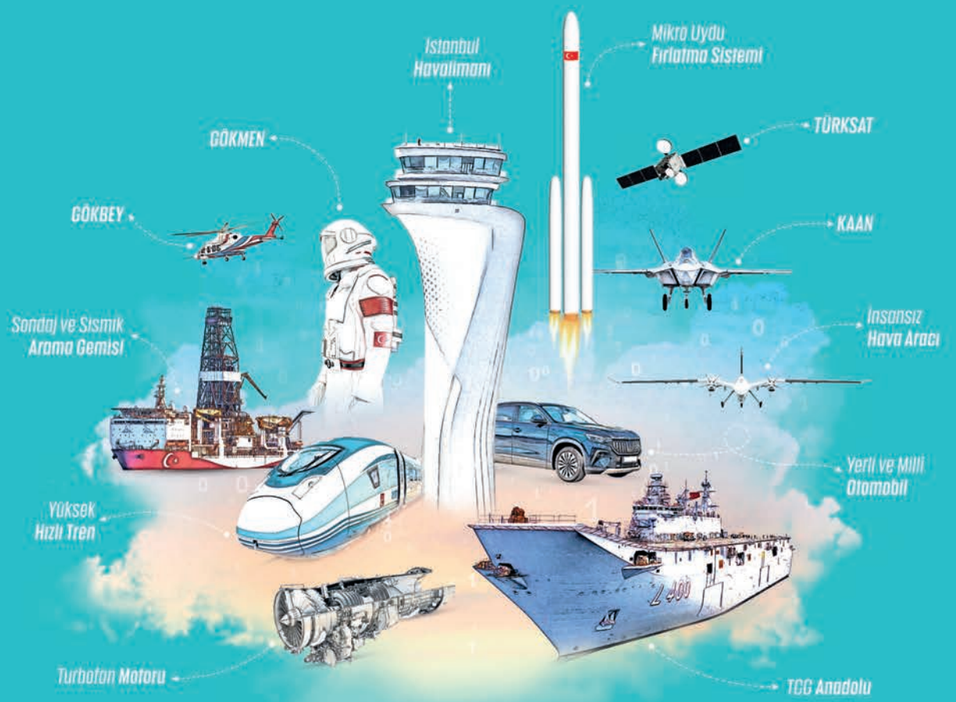
Bu kitaba sığmayan daha neler var!

eba
www.eba.gov.tr

EBA

Karekodu okut, bu kitapla ilgili EBA içeriklerine ulaş!

Teknoloji Yolculuğumuz



BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.

ISBN: 978-625-5498-07-6

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşıması Zorunlu Değildir.

TARIM ALANI

TOHUM YETİŞTİRİCİLİĞİ

11-12

DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ



TARIM ALANI

TOHUM YETİŞTİRİCİLİĞİ

11-12 DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

TARIM ALANI

TOHUM YETİŞTİRİCİLİĞİ

11-12

YAZARLAR

Mehmet Baki SARI

Mehmet Ali ŞENTÜRK

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI .....: 11000

YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ.....: 3919

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir.
Ders materyalinin metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

HAZIRLAYANLAR

Dil Uzmanı	Gülhan TATBAK
Program Geliştirme Uzmanı	Pelin KILIÇ KOÇAK
Rehberlik Uzmanı	Sümeyye Betül ACAR
Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı	Gülhan ŞAHİN
Görsel Tasarım Uzmanı	Fitnat ERSOY

ISBN: 978-625-5498-07-6

"Millî Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile
Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünce ders materyali olarak hazırlanmıştır.



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

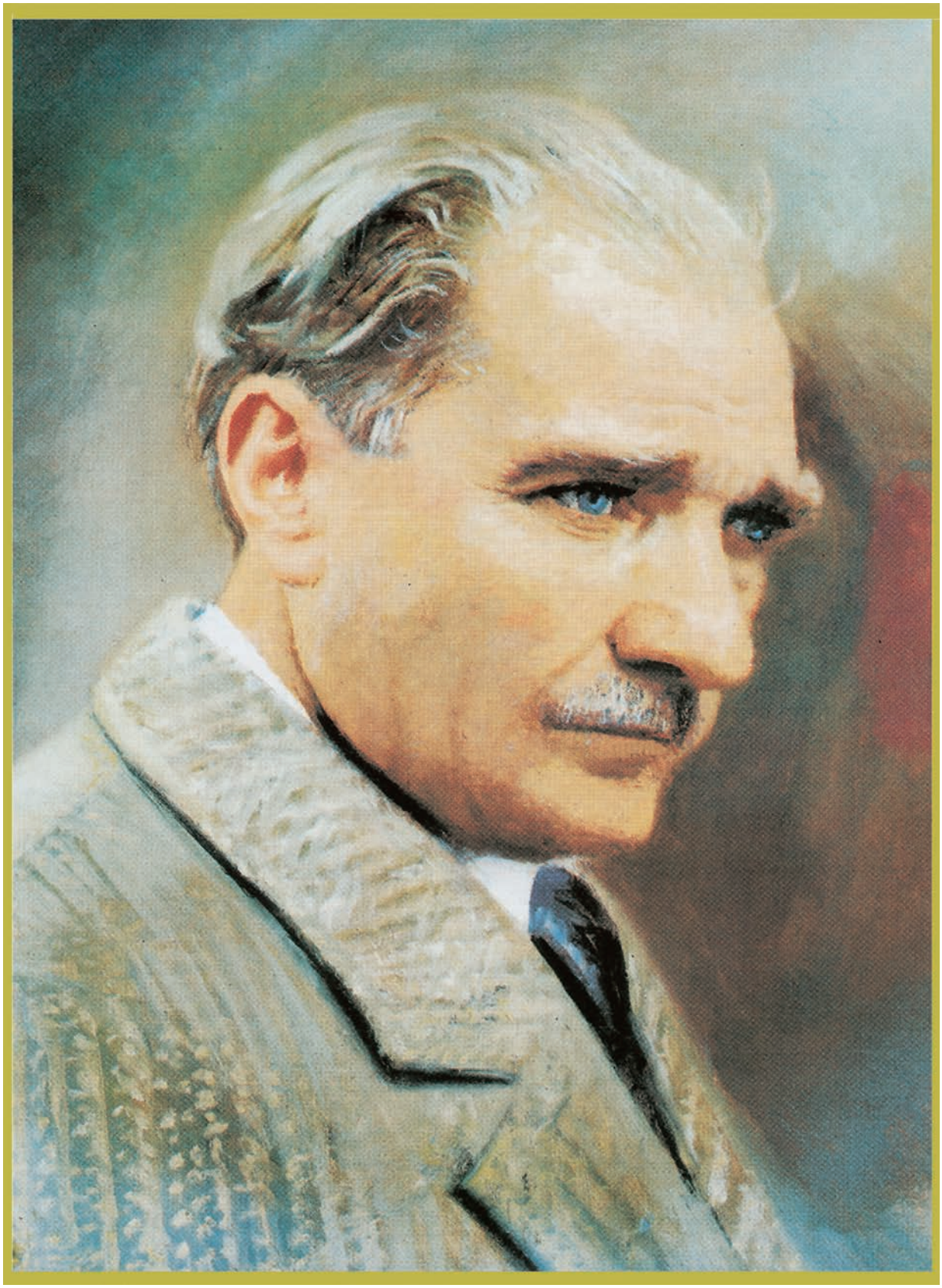
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

DERS MATERYALİNİN TANITIMI 14

1. ÖĞRENME BİRİMİ: TOHUM VE TOHUM BİYOLOJİSİ

1.1. TOHUMUN STANDARDİZASYONU VE KALİTE FAKTÖRLERİ 16

1.1.1. Tohumun Tanımı ve Önemi 16

1.1.2. Tohumlukların Sınıflandırılması 17

1.1.3. Tohum Kalitesi ve Özellikleri 18

1.1.4. Tohumluk Üretiminin Genetik Temelleri 22

1.1.5. Tohumluk Üretiminin Tarımsal Temelleri 24

1.1.6. Tohumluklarda Standardizasyon 26

1.2. TOHUMLUĞUN BİYOLOJİSİ 32

1.2.1. Çiçeklenme ve Tohum Morfolojisi 32

1.2.2. Tohumun Biyokimyasal Yapısı 38

1.2.3. Tohum Oluşumu ve Olgunlaşması 38

1.2.4. Tohum Çimlenmesi 41

1.2.5. Tohum Dormansisi 44

1.2.6. Tohum Yaşlanması 46

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 51

2. ÖĞRENME BİRİMİ: TAHILLARDA TOHUMLUK ÜRETİMİ

2.1. TAHILLARINDA TOHUMLUK ÜRETİMİ 54

2.1.1. Serin İklim Tahıl Bitkilerinin Genel Özellikleri 54

2.1.2. Serin İklim Tahıllarının Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı 62

2.1.3. Serin İklim Tahılları Tohumluk Ekimi 65

2.1.4. Serin İklim Tahıllarının Bakımı 69

2.1.5. Serin İklim Tahıllarında Hasat ve Hasat Sonrası İşlemler 76

2.2. SICAK İKLİM TAHILLARINDA TOHUMLUK ÜRETİMİ 81

2.2.1. Mısırın Genel Özellikleri 81

2.2.2. Mısırın Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı 85

2.2.3. Mısırın Tohumluk Ekimi 87

2.2.4. Mısırın Bakımı 91

2.2.5. Mısır Tohumluklarında Hasat ve Kurutma 96

2.2.6. Çeltiğin Genel Özellikleri 99

2.2.7. Çeltiğin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı 102

2.2.8. Çeltiğin Tohumluk Ekimi 104

2.2.9. Çeltiğin Bakımı 106

2.2.10. Çeltik Tohumlıklarının Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemler 110

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 114

3. ÖĞRENME BİRİMİ: YEMEKLİK TANE BAKLAGİLLERDE TOHUMLUK ÜRETİMİ

3.1. MERCİMEK TOHUMU ÜRETİMİ 118

3.1.1. Mercimek Bitkisinin Genel Özellikleri 118

3.1.2. Mercimeğin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı 122

3.1.3. Mercimeğin Tohumluk Ekimi 124
3.1.4. Mercimeğin Bakımı 125
3.1.5. Mercimek Tohumluklarının Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri....127
3.2. KURU FASULYE TOHUMLUK ÜRETİMİ....131
3.2.1. Kuru Fasulye Bitkisinin Genel Özellikleri 131
3.2.2. Kuru Fasulyenin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı 134
3.2.3. Kuru Fasulyenin Tohumluk Ekimi....136
3.2.4. Kuru Fasulyenin Bakımı....137
3.2.5. Kuru Fasulye Tohumluklarının Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri....140
3.3. NOHUT TOHUMLUK ÜRETİMİ 145
3.3.1. Nohut Bitkisinin Genel Özellikleri 146
3.3.2. Nohudun Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı....148
3.3.3. Nohudun Tohumluk Ekimi 150
3.3.4. Nohudun Bakımı 151
3.3.5. Nohut Tohumluklarının Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri....153
3.4. SOYA TOHUMLUK ÜRETİMİ 155
3.4.1. Soya Bitkisinin Genel Özellikleri 156
3.4.2. Soyanın Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı 159
3.4.3. Soyanın Tohumluk Ekimi 161
3.4.4. Soyanın Bakımı....162
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME....169

4. ÖĞRENME BİRİMİ: ENDÜSTRİ BİTKİLERİNDE TOHUMLUK ÜRETİMİ

4.1. AYÇİÇEĞİ TOHUMLUK ÜRETİMİ 174
4.1.1. Ayçiçeği Bitkisinin Genel özellikleri 174
4.1.2. Ayçiçeğinin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı....178
4.1.3. Ayçiçeğinin Tohumluk Ekimi....179
4.1.4. Ayçiçeğinin Bakımı....180
4.1.5. Ayçiçeğinin Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri....184
4.2. KENEVİR TOHUMLUK ÜRETİMİ 189
4.2.1. Kenevir Bitkisinin Genel Özellikleri 190
4.2.2. Kenevirin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı 194
4.2.3. Endüstriyel Kenevirin Tohumluk Ekimi 195
4.2.4. Kenevirin Bakımı 196
4.2.5. Kenevirin Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri 198
4.3. KOLZA TOHUMLUK ÜRETİMİ....200
4.3.1. Kolza Bitkisinin Genel Özellikleri....201
4.3.2. Kolzanın Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı 203
4.3.3. Kolzanın Tohumluk Ekimi....206
4.3.4. Kolzanın Bakımı....206
4.3.5. Kolzanın Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri....208
4.4. SUSAM TOHUMLUK ÜRETİMİ 209
4.4.1. Susam Bitkisinin Genel Özellikleri 209
4.4.2. Susamın Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı 212

4.4.3. Susamın Tohumluk Ekimi 213
4.4.4. Susamın Bakımı....214
4.4.5. Susamın Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri 215
4.5. PAMUK TOHUMLUK ÜRETİMİ 217
4.5.1. Pamuk Bitkisinin Genel Özellikleri 218
4.5.2. Pamuğun Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı 223
4.5.3. Pamuğun Tohumluk Ekimi 224
4.5.4. Pamuğun Bakımı 225
4.5.5. Pamuğun Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri 230
4.6. ŞEKER PANCARI TOHUMLUK ÜRETİMİ....232
4.6.1. Şeker Pancarı Bitkisinin Genel Özellikleri....232
4.6.2. Şeker Pancarının Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı....236
4.6.3. Seker Pancarının Tohumluk Ekimi 238
4.6.4. Şeker Pancarının Bakımı 239
4.6.5. Şeker Pancarının Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri 242
4.7. PATATES TOHUMLUK ÜRETİMİ 248
4.7.1. Patates Bitkisinin Genel Özellikleri 248
4.7.2. Patatesin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı 254
4.7.3. Patatesin Tohumluk Ekimi....255
4.7.4. Patatesin Bakımı....256
4.7.5. Patatesin Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri....258
4.8. YER FISTIĞI TOHUMLUK ÜRETİMİ 259
4.8.1. Yer Fıstığı Bitkisinin Genel Özellikleri 259
4.8.2. Yer Fıstığının Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı 263
4.8.3. Yer Fıstığının Tohumluk Ekimi....264
4.8.4. Yer Fıstığının Bakımı....266
4.8.5. Yer Fıstığının Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri 268
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME....270

5. ÖĞRENME BİRİMİ: YEM BİTKİLERİ TOHUMLUK ÜRETİMİ

5.1. YONCA TOHUMLUK ÜRETİMİ 276
5.1.1. Yonca Bitkisinin Genel Özellikleri....277
5.1.2. Yoncanın Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı....282
5.1.3. Yoncanın Tohumluk Ekimi 283
5.1.4. Yoncanın Bakımı 288
5.1.5. Yoncanın Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri....299
5.2. FİĞ TOHUMLUK ÜRETİMİ 300
5.2.1. Fiğ Bitkisinin Genel Özellikleri....301
5.2.2. Fiğin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı....304
5.2.3. Fiğin Tohumluk Ekimi 306
5.2.4. Fiğin Bakımı 308
5.2.5. Fiğin Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri 312
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME....317

6. ÖĞRENME BİRİMİ: SEBZELERDE TOHUMLUK ÜRETİMİ

6.1. SOĞANGİLLER TOHUMLUK ÜRETİMİ 322

6.1.1. Soğangil Bitkilerinin Genel Özellikleri 322

6.1.2. Soğangillerin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı 327

6.1.3. Soğangillerin Tohumluk Ekimi 330

6.1.4. Soğangil Bitkilerinin Bakımı 331

6.1.5. Soğangillerin Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri 333

6.2. KABAKGİLLER TOHUMLUK ÜRETİMİ 334

6.2.1. Kabakgil Bitkilerinin Genel Özellikleri 334

6.2.2. Kabakgillerin Tohum Ekimi İçin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı 342

6.2.3. Kabakgillerin Tohumluk ekimi 342

6.2.4. Kabakgil Bitkilerinin Bakımı 344

6.2.5. Kabakgiller Tohumluklarının Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri 348

6.3. LAHANAGİLLER TOHUMLUK ÜRETİMİ 349

6.3.1. Lahanagil Bitkilerinin Genel Özellikleri 350

6.3.2. Lahanagillerin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı 357

6.3.3. Lahanagillerin Tohumluk Ekimi 357

6.3.4. Lahanagil Sebzelerinin Bakımı 358

6.3.5. Lahanagillerin Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri 360

6.4. PATLICANGİLLER TOHUMLUK ÜRETİMİ 363

6.4.1. Patlıcangil Bitkilerinin Genel Özellikleri 363

6.4.2. Patlıcangillerin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı 371

6.4.3. Patlıcangillerin Tohumluk Ekimi 371

6.4.4. Patlıcangil Bitkilerinin Bakımı 372

6.4.5. Patlıcangillerin Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri 377

6.5. MAYDANOZGİLLER TOHUMLUK ÜRETİMİ 378

6.5.1. Maydanozgil Bitkilerinin Genel Özellikleri 378

6.5.2. Maydanozgillerin Tohum Ekimi İçin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı 383

6.5.3. Maydanozgillerin Tohumluk Ekimi 384

6.5.4. Maydanozgil Bitkilerinin Bakımı 387

6.5.5. Maydanozgillerin Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri 388

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 390

7. ÖĞRENME BİRİMİ: TOHUM HASTALIK VE ZARARLILARI

7.1. TOHUMLA TAŞINAN HASTALIKLAR 396

7.1.1. Buğdaygil Tohumlarıyla Taşınan Hastalıklar 396

7.1.2. Baklagiller Tohumlarıyla Taşınan Hastalıklar 403

7.1.3. Patlıcangiller Tohumlarıyla Taşınan Hastalıklar 405

7.1.4. Kabakgiller Tohumlarıyla Taşınan Hastalıklar 409

7.1.5. Soğangiller Tohumlarıyla Taşınan Hastalıklar 411

7.1.6. Lahanagiller Tohumlarıyla Taşınan Hastalıklar 412

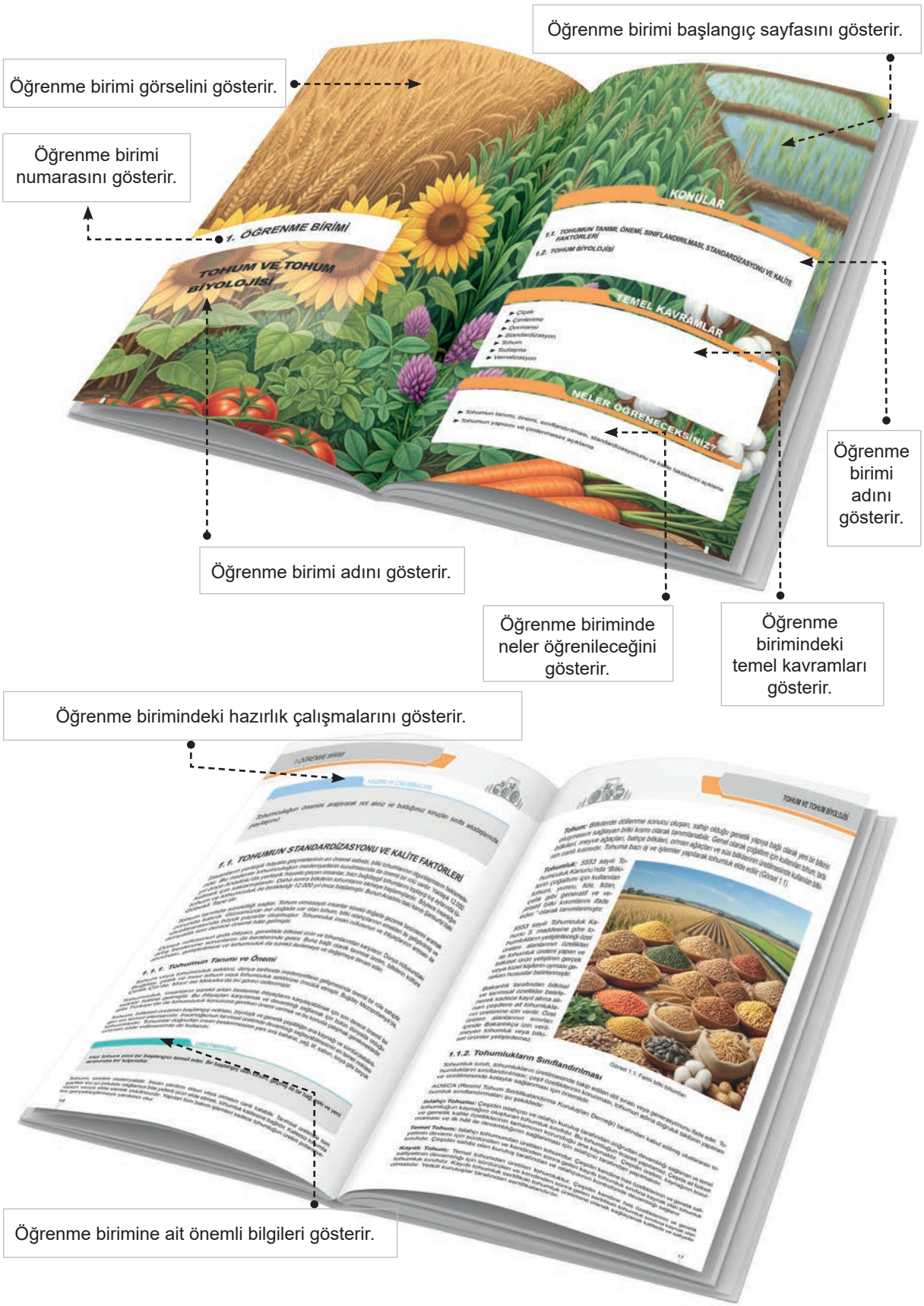
7.1.7. Maydanozgiller Tohumlarıyla Taşınan Hastalıklar 416

7.1.8. Diğer Bazı Bitkilerde Tohumla Taşınan Hastalıklar 417

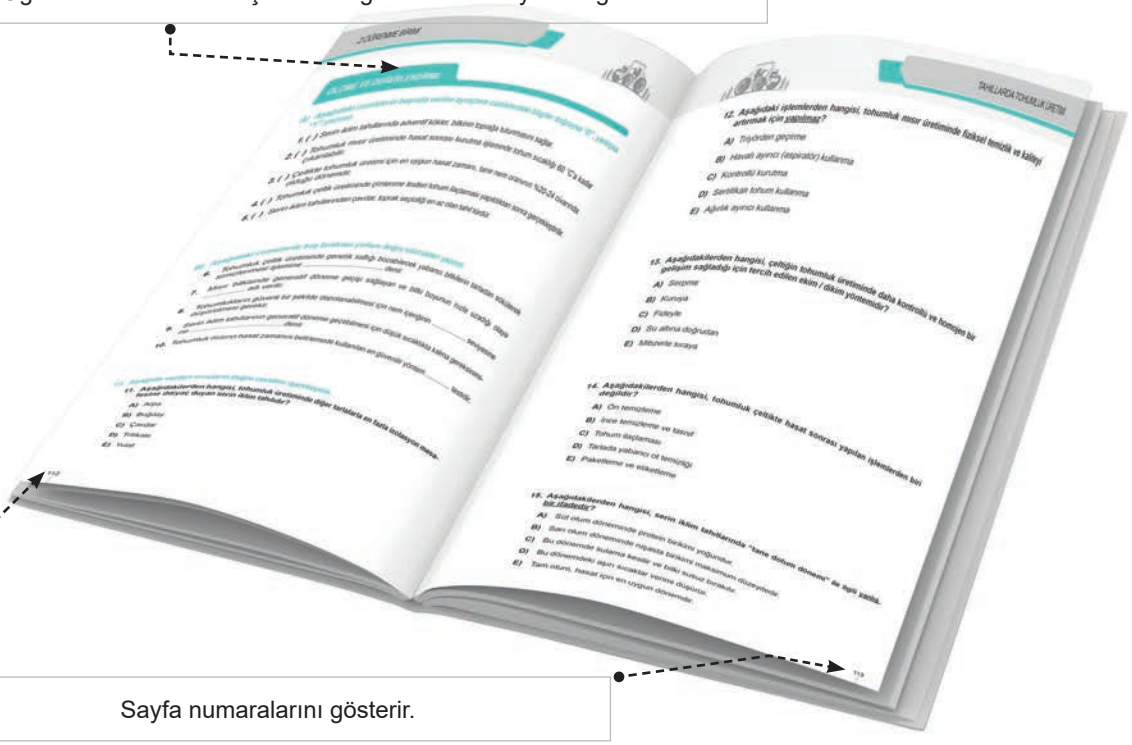
7.2. TOHUMLA TAŞINAN VE TOHUMA ZARAR VEREN ETMENLER 420
7.2.1. Buğdaygil Bitkilerinin Tohum Zararlıları 420
7.2.2. Baklagiller Familyası Bitkilerinin Tohum Zararlıları 429
7.2.3. Yem Bitkilerinin Tohum Zararlıları 431
7.2.4. Nişasta ve Şeker Bitkilerinin Tohum Zararlıları 433
7.2.5. Lif Bitkilerinin Tohum Zararlıları 436
7.2.6. Yağ Bitkilerinin Tohum Zararlıları 438
7.2.7. Sebze Tohum Zararlıları 439
7.3. TOHUM İLAÇLAMASI 444
7.3.1. Tohum İlaçlamalarında Dikkat Edilmesi Gereken Konular 444
7.3.2. Hububat Tohumlarının İlaçlanması 445
7.3.3. Baklagil Tohumlarının İlaçlanması ve Bakteri Aşılaması 445
7.3.4. Yem Bitkilerinin Tohum İlaçlaması 446
7.3.5. Sebze Tohumlarının İlaçlanması 446
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 450

8. ÖĞRENME BİRİMİ: TOHUMLUK HASADI VE DEPOLAMASI

8.1. TOHUM TEMİZLEME, SINIFLANDIRMA VE KURUTMA 454
8.1.1. Tohum Temizleme 454
8.1.2. Tohum Sınıflandırma 459
8.1.3. Tohum Kurutma 461
8.2. TOHUMLUK DEPOLAMA YAPILARI 466
8.2.1. Depolama Yapılarının Genel Özellikleri 466
8.2.2. Depolama Siloları 467
8.3. TOHUMLUK DEPOLAMA KOŞULLARI 468
8.3.1. Depolanan Tohumun Özellikleri 468
8.3.2. Depo Koşulları 469
8.3.3. Hasat Sonrası Kayıplar 470
8.3.4. Tohumları Depolama Şekli 470
8.4. TOHUM DEPO ZARARLILARIYLA MÜCADELE 471
8.4.1. Depo Zararlıları 471
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 476
CEVAP ANAHTARI 480
KAYNAKÇA 482


Öğrenme birimi başlangıç sayfasını gösterir.
Öğrenme birimi görselini gösterir.
Öğrenme birimi numarasını gösterir.
1. ÖĞRENME BİRİMİ
TOHUM VE TOHUM BİYOLOJİSİ
KONULAR
1.1. TOHUMUN TANIMI, ÖNEMİ, SINIFLANDIRILMASI, STANDARDİZASYONU VE KALİTE FAKTÖRLERİ
1.2. TOHUM BİYOLOJİSİ
TEMEL KAVRAMLAR
NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?
Öğrenme birimi adını gösterir.
Öğrenme birimi adını gösterir.
Öğrenme biriminde neler öğrenileceğini gösterir.
Öğrenme birimindeki temel kavramları gösterir.
Öğrenme birimindeki hazırlık çalışmalarını gösterir.
1.1. TOHUMUN STANDARDİZASYONU VE KALİTE FAKTÖRLERİ
1.1.1. Tohumun Tanımı ve Önemi
1.1.2. Tohumlukların Sınıflandırılması
Öğrenme birimine ait önemli bilgileri gösterir.

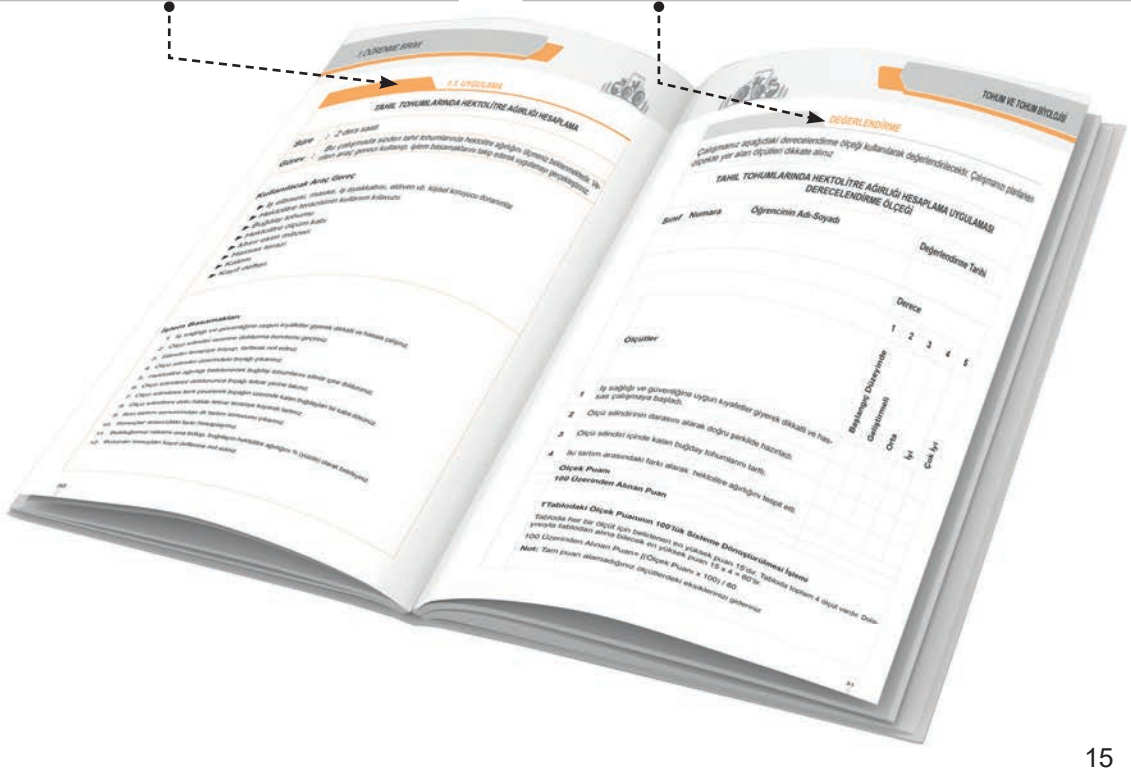
Öğrenme birimine ait ölçme ve değerlendirme sayfasını gösterir.



Sayfa numaralarını gösterir.

Öğrenme birimindeki uygulama sayfasını gösterir.

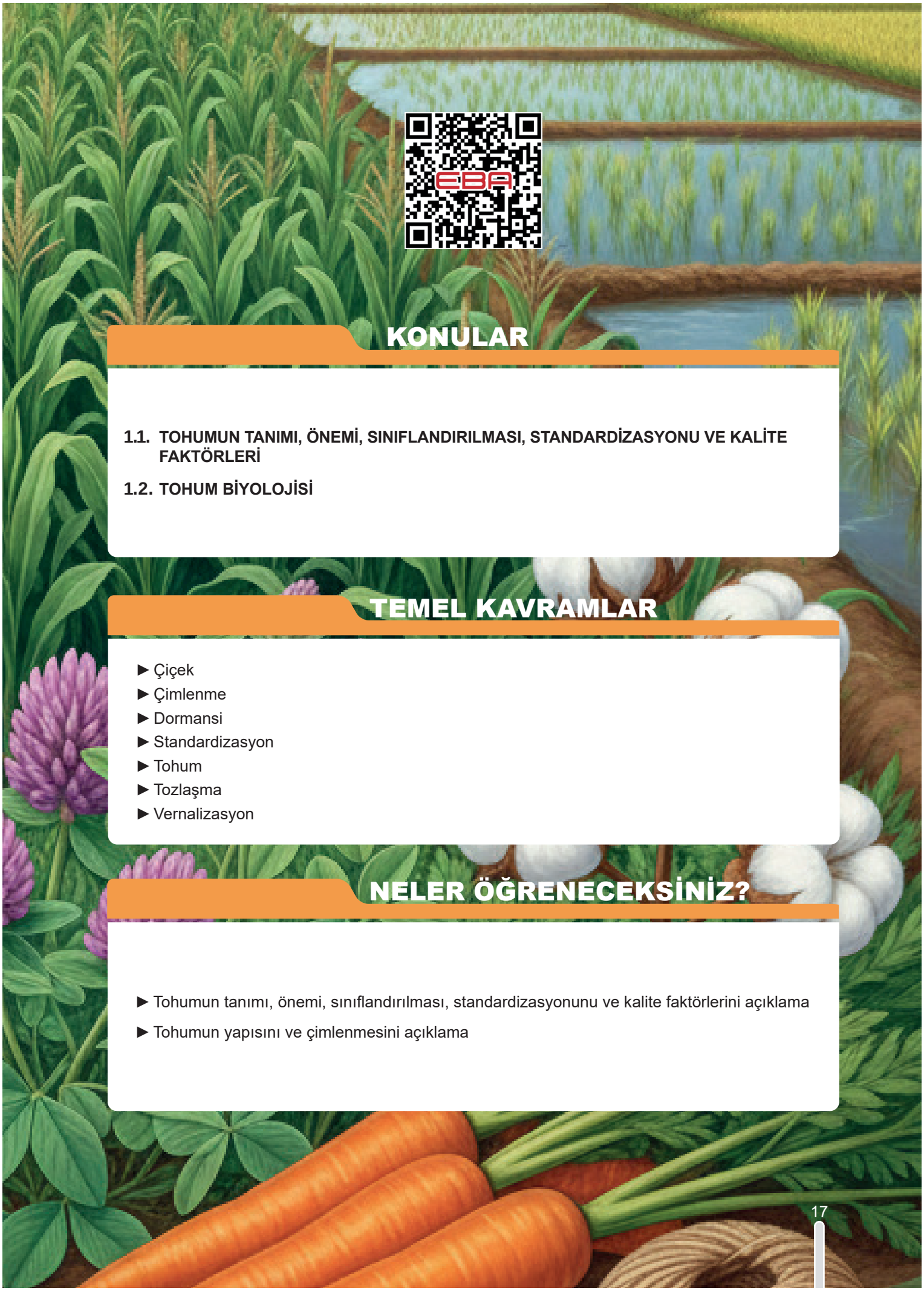
Öğrenme birimindeki değerlendirme sayfasını gösterir.





1. ÖĞRENME BİRİMİ

TOHUM VE TOHUM BİYOLOJİSİ



KONULAR

1.1. TOHUMUN TANIMI, ÖNEMİ, SINIFLANDIRILMASI, STANDARDİZASYONU VE KALİTE FAKTÖRLERİ

1.2. TOHUM BİYOLOJİSİ

TEMEL KAVRAMLAR

- ► Çiçek
- ► Çimlenme
- ► Dormansi
- ► Standardizasyon
- ► Tohum
- ► Tozlaşma
- ► Vernalizasyon

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- ► Tohumun tanımı, önemi, sınıflandırılması, standardizasyonunu ve kalite faktörlerini açıklama
- ► Tohumun yapısını ve çimlenmesini açıklama

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Tohumculuğun önemini araştırarak not alınız ve bulduğunuz sonuçları sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

1.1. TOHUMUN STANDARDİZASYONU VE KALİTE FAKTÖRLERİ

İnsanların yerleşik hayata geçmelerinin en önemli sebebi, bitki tohumlarının olgunlaşmasını beklemeleridir. Bu nedenle tohumculuğun medeniyetlerin kurulmasında önemli bir rolü vardır. Yaklaşık on iki bin yıl önce Anadolu'da yerleşik hayata geçen insanlar, bazı buğdaygil tohumlarını toplayıp kış aylarında tüketmek için saklamışlardır. Daha sonra bitkilerin tohumlarını ekmeye başlamışlardır. Böylece insanlığın tohum ve tohumculuk ile birlikteliği on iki bin yıl önce başlamıştır. Bunun Anadolu'daki kanıtı Şanlıurfa'daki Göbekli Tepe'dir.

Tohum tarımda sürekliliği sağlamıştır. Tohum sayesinde insanlar doğada gezerek besinlerini aramak zorunda kalmamıştır. Doğada var olan tohum bitki ıslahçılarının emekleri ile geliştirilmiş ve uluslararası alanda büyük pazarlar oluşturulmuştur. İnsan nüfusunun ve ihtiyaçlarının artması ile tohumculuk daha da önemli hâle gelmiştir.

Dünya nüfusunun gıda ihtiyacı, genellikle bitkisel ürün ve tohumlarından karşılanır. Dünya nüfusundaki artış beslenme sorunlarını da beraberinde getirir. Buna bağlı olarak tarımsal üretim, bitkilerin kültüre alınması, geliştirilmesi ve tohumculuk da sürekli ilerlemeye ve değişmeye devam eder.

1.1.1. Tohumun Tanımı ve Önemi

Tohum veya tohumculuk sektörü, dünya tarihinde medeniyetlerin gelişmesinde önemli bir role sahiptir. Buğday, çeltik ve mısır tohum veya tohumculuk sektörüne öncülük etmiştir. Buğday Mezopotamya'da, Çeltik Çin'de, Mısır ise Meksika'da bu görevi üstlenmiştir.

Tohumculuk, insanların sürekli artan beslenme ihtiyaçlarını karşılayabilmek için son derece önemli bir sektör hâline gelmiştir. Bu ihtiyaçları karşılamak ve devamlılığı sağlamak için bütün dünyada olduğu gibi Türkiye'de de tohumculuk konusuna gereken önemi vermek ve bu konuda çalışmak gerekmektedir.

Tohum; bitkisel üretimin başlangıç noktası, biyolojik ve genetik çeşitliliğin ana kaynağı ve sürdürülebilirliğin en temel elemanıdır. İnsanoğlunun tarımsal üretimde devamlılığı sağlayabilmesinin en temel noktası tohumlardır. Tohumlar doğrudan insan beslenmesinin yanı sıra baharat, yağ, lif, sabun, boya gibi birçok ürünün elde edilmesinde de kullanılır.

Tohum, üretim materyalidir. İnsan yardımı olsun veya olmasın canlı kalabilir. Tarımsal üretimde tüm şartlar en iyi şekilde sağlansa bile yeterli ürün elde etmek, tohumluk kalitesine bağlıdır. Kalitesiz tohumla üstün verim elde etmek imkânsızdır. Yapılan tüm bakım işlemleri sadece tohumluğun üretim potansiyelini gerçekleştirmeye yardımcı olur.

Tohum: Bitkilerde döllenme sonucu oluşan, sahip olduğu genetik yapıya bağlı olarak yeni bir bitkinin oluşmasını sağlayan bitki kısmı olarak tanımlanabilir (Görsel 1.1). Genel olarak çoğaltım için kullanılan tohum; tarla bitkileri, meyve ağaçları, bahçe bitkileri, orman ağaçları ve süs bitkilerinin üretilmesinde kullanılan bitkinin canlı kısmıdır. Tohuma bazı iş ve işlemler yapılarak tohumluk elde edilir.

Tohumluk: 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu'nda "Bitkilerin çoğaltımı için kullanılan tohum, yumru, fide, fidan, çelik gibi generatif ve vejetatif bitki kısımlarını ifade eder." olarak tanımlanmıştır.

5553 sayılı Tohumculuk Kanunu 5. maddesine göre tohumlukların yetiştirileceği özel üretim alanlarının özellikleri ile tohumluk üretimi yapan ve bitkisel ürün yetiştiren gerçek veya tüzel kişilerin uyması gereken hususlar belirlenmiştir.

Bakanlık tarafından bitkisel ve tarımsal özellikler belirlenerek sadece kayıt altına alınan çeşitlere ait tohumlukların üretimine izin verilir. Özel üretim alanlarının sınırları içinde Bakanlıkça izin verilmeyen tohumluk veya bitkisel ürünler yetiştirilemez.



Görsel 1.1: Farklı bitki tohumları

UNUTMAYINIZ

Her tohum yeni bir başlangıcı temsil eder. Bir başlangıç olan tohum, geçmiş ile bir bağ, eski ve yeni arasında bir köprüdür.

1.1.2. Tohumlukların Sınıflandırılması

Tohumluk sınıfı, tohumlukların üretilmesinde takip edilen döl sırası veya generasyonunu ifade eder. Tohumlukların sınıflandırılması; çeşit özelliklerinin korunması, tohumun adına doğruluk takibinin yapılması ve üretilmesinde kolaylık sağlanması için önemlidir.

AOSCA (Resmî Tohum Sertifikalandırma Kuruluşları Derneği) tarafından kabul edilmiş uluslararası tohumluk sınıflandırmaları şu şekildedir:

Islahçı Tohumu: Çeşidin ıslahçısı ve ıslahçı kuruluş tarafından doğrudan devamlılığı sağlanan ve temel tohumluğun kaynağını oluşturan tohumluk sınıfıdır. Bu tohumluğun ticareti yapılamaz. Çeşide ait fiziksel ve genetik kalite özelliklerinin tamamının korunduğu ana kaynaktır. Çeşidin üretimi, kaynağının bozulmaması ve ilk hâli ile devamlılığının sağlanması için ıslahçısı tarafından yapılmalıdır.

Temel Tohum: Islahçı tohumundan üretilen tohumdur. Çeşidin kendine has özelliklerinin ve genetik safiyetinin devamı için sürdürülen ve kendinden sonra gelen kayıtlı tohumluk sınıfına kaynak olan tohumluk sınıfıdır. Çeşidin sahibi olan kuruluş tarafından ve ıslahçısının kontrolünde devamlılığı sağlanır.

Kayıtlı Tohum: Temel tohumdan üretilen tohumluktur. Çeşidin kendine has özelliklerinin ve genetik safiyetinin devamlılığı için sürdürülen ve kendinden sonra gelen sertifikalı tohumluk sınıfına kaynak olan tohumluk sınıfıdır. Kayıtlı tohumluk sertifikalı tohumluk üretimine olanak sağlayacak kalitede ve safiyette olmalıdır. Bu tohumluk yetkili kuruluşlar tarafından sertifikalandırılır.

Sertifikalı Tohum: Kayıtlı tohumdan üretilen tohumluktur. Çeşidin kendine has özelliklerinin ve genetik safiyetinin devamlılığı için sürdürülen ve pazarlanan tohumluk sınıfıdır. Yetkili kuruluşlar tarafından sertifikalandırılır.

Türkiye'de sertifikasyon mevzuatına göre tohumluklar; elit (ıslahçı), orijinal ve sertifikalı tohumluk olarak sınıflandırılır.

Elit Tohumluk (Islahçı Tohumu): Çeşidin ıslahçısı ve ıslahçı kuruluş tarafından doğrudan devamlılığı sağlanan ve tohumluğun temel kaynağını oluşturan tohumluk sınıfıdır. Bu tohumluğun ticareti yapılamaz. Çeşide ait fiziksel ve genetik kalite özelliklerinin tamamının korunduğu ana kaynaktır. Çeşidin üretimi, kaynağının bozulmaması ve ilk hâli ile devamlılığının sağlanması için ıslahçısı tarafından yapılmalıdır. Orijinal tohumluğa kaynaklık eder. Orijinal tohumluk için çeşit sahibi kuruluş tarafından üretimi devam ettirilir.

Orijinal Tohumluk: Islahçısının denetiminde üretilen ve sertifikalı tohumluk üretiminde kullanılmak için devamlılığı sağlanan tohumluk sınıfıdır. Orijinal I ve II olmak üzere iki alt sınıfı bulunur. Çeşidin sahibi olan kuruluş tarafından alt üreticilere orijinal II veya sertifikalı tohumluk üretme izni verilir. Resmî kuruluşlar tarafından kontrol edilir.

Sertifikalı Tohumluk: Çeşit sahibi veya sözleşmeli alt üreticiler tarafından üretilir. Çiftçiye pazarlanan, sertifikalı I, II ve III olmak üzere üç alt sınıfı olan tohumluktur. Resmî kuruluşlar tarafından kontrol edilir.

1.1.3. Tohum Kalitesi ve Özellikleri

Çeşitli amaçlarla yetiştirilen kültür bitkilerinin üretiminde yararlanılan en önemli tarımsal girdi tohumluktur. Tarımsal üretimde ürünün verimi ve kalitesi, tohumun kalitesi ile doğru orantılıdır. Bunun için ekimde kullanılacak tohumluk özenle seçilmeli, doğru ve kaliteli tohumluk tercih edilmelidir.

Kaliteli bir tohumlukta aranan özellikler şunlardır:

- Genetik olarak saf olmalıdır.
- Hastalıklardan ari olmadır.
- Canlı olmalıdır.
- Çeşidine ait standart özellikleri taşımalıdır.
- Morfolojik olarak aynı özellikleri göstermelidir.
- Fiziksel özellikleri (şekil, renk ve boyut) aynı veya birbirine çok yakın olmalıdır.
- İçinde diğer tür ve çeşitlere ait tohum bulunmamalıdır.
- İçinde yabancı ot tohumu ve cansız maddeler bulunmamalıdır.
- Çimlenme ve sürme gücü yüksek olmalıdır.
- Nem oranı düşük olmalıdır.

Tohumun kalitesini fiziksel özellikleri, fizyolojik özellikleri, genetik safiyeti ve hastalıklar ile bulaşık olup olmadığı belirler.

Kaliteli tohum kullanmanın üreticiye sağladığı yararlar şunlardır:

- Hasatta standart ürün elde edilir.
- Birim alanda daha yüksek gelir sağlanır.
- Yabancı ot ve diğer türlerin tohumları ile karışım önlenir.
- Hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık sağlanır.
- Tohumluk kullanımında tasarruf edilir.
- Kaliteli tohumluk yetiştiği bölgenin ekolojik şartlarına daha kısa sürede adapte olur.

- ► Kaliteli tohumluk bitki ve besin elementlerinden daha fazla istifade eder.
- ► Bitkinin gelişimi ve olgunlaşma zamanları daha eşittir.
- ► Verim tahmini daha doğru şekilde yapılır.
- ► Hasat, harman, son ürüne işleme, depolama ve pazarlama daha kolay şekilde yapılır.

1.1.3.1. Tohumun Fiziksel Özellikleri

Tohumun kalitesini belirleyen en önemli faktör fiziksel özellikleridir. Fiziksel özellik; tohumluğun diğer tür ve çeşitlerin tohumlarından, hastalık ve böceklerden ari olmasını, içindeki cansız maddelerin bulunma oranını, kırık ve renk kaybına uğramış taneleri ifade eder.

Fiziksel olarak yeteri derecede saf ve temiz olmayan bir tohumluk, fizyolojik ve genetik olarak saf olsa bile kullanılması için yeterli olmaz.

Bir tohumluğun fiziksel olarak sahip olması gereken özellikler şunlardır:

- ► Aynı boyutta, renkte ve ağırlıkta olmalıdır.
- ► Diğer tür ve çeşitlerinin tohumlarından, kırık tanelerden ve cansız maddelerden arınmış olmalıdır.
- ► Dolgun ve parlak olmalıdır.
- ► Tohumluk içinde rengi bozulmuş, küflü, hastalıklı, içi boş ve hasarlı taneler bulunmamalıdır.
- ► Taneler kendi türünün özelliklerini belirgin şekilde göstermelidir.

Tohumluğun fiziksel özellikleri belirlenirken incelenen noktalar şunlardır:

Tohumluğun Safiyeti: Tohumluğun saflık derecesi (saf tohum miktarı), içinde bulunan canlı ve cansız yabancı madde miktarının birbirine oranını ifade eder. İyi bir tohumlukta çeşit saflığı %90'ın üzerinde olmalı, yabancı madde oranı ise %2-5'i geçmemelidir. Gerek tarımda gerekse ticarette fiziksel özellikleri üstün olan bir tohumluk daima değerlidir. Tohumluğun içine karışmış yabancı her türlü madde, tohumun kalitesini düşürür. Tohumun içine karışmış diğer tür ve çeşitlere ait tohumlar, her türlü yabancı ot tohumları, çöp, taş ve bozuk tohumlar tohumun safiyetini bozar.

Bin Tane Ağırlığı: Bin tane ağırlığı, 1000 adet tohum tanesinin gram cinsinden ağırlığı ve kalıtsal bir özelliğidir. Her bitki türünde iri ve küçük taneli çeşitler bulunduğundan tohumların iriliği ve ağırlığı paralel gider. İri taneli çeşitler, en yüksek 1000 tane ağırlığına sahiptir. 1000 tane ağırlığı sadece çeşide bağlı olmayıp iklim ve çevre şartlarından da etkilenebilir. Özellikle nemli ortamda yapılan depolama, hasattan önce uzun bir kuraklık periyodunun olması, gelişim bozuklukları ve kötü tane oluşumu 1000 tane ağırlığının düşük olmasında etkili olur.

Ağır taneler, güçlü bir embriyo ve özellikle fazla miktarda yedek besin maddesi içermektedir. Bu duruma bağlı olarak böyle tanelerden meydana gelen bitkilerin ilk gelişim dönemlerindeki büyümeleri, hafif tanelerden meydana gelen bitkilere oranla daha hızlı, don ve kuraklığa karşı da daha dayanıklı olmaktadır.

Hektolitre Ağırlığı: Hektolitre, 100 litrelik hacimdeki tohumluğun ağırlığıdır. Hektolitre ağırlığının tespiti, 1 litrelik hacme sahip bir kap içine tohumların homojen doldurulmasını sağlayan bir araç ile yapılır. Hektolitre ağırlığının değerinin yüksekliği; tohumların özgül ağırlığına, iriliğine ve su içeriklerine bağlıdır.

Renk: Tohum renkleri, bitki tür ve çeşitlerine göre farklılık gösterir. Renk maddesi, tohumun farklı yerlerinde olabilir. Renk karakteri, tohumluğun son derece önemli bir kalite değeridir. Her tür veya çeşidin kendine özgü bir rengi vardır. Tohumlar, normal koşullarda kendine has renklerini korur. Ancak kötü hava ve depolama şartları, çeşitli hastalıklar, mantar ve bakteriler tohumda renk değişikliğine sebep olabilir. Eskiyen tohumlarda rengin koyulaşması buna örnek verilebilir.

Parlaklık: İyi bir tohumun rengi parlak ve canlı olmalıdır. Tohumlar, hasat zamanındaki kötü hava şartları veya geç hasat edilmeleri nedeniyle doğal rengini ve parlaklığını kaybeder. Uzun süre uygun olmayan şartlarda bekletilen, eskiyen tohumlarda da parlaklık kaybolur ve tohum mat bir görünüm alır.

Koku: Tohumlarda önemli bir özelliktir. Pek çok tohumluk, kendi türüne özgü özel bir kokuya sahiptir. Tohumun kendine özgü kokusunun kaybolması, eskidiğini veya özelliğini kaybettiğini gösterebilir. Sarımsak, soğan ve kimyon tohumlarının kendilerine has kokularının olması bu duruma örnek verilebilir.

Nem: Tohumun en önemli fiziksel özelliklerinden biridir. Tohumun dayanıklılığı, bünyesinde bulundurduğu nem oranına bağlıdır. Yüksek oranda nem içeren tohum, bakteri ve mantarların kolayca hücumuna uğramaktadır. Tohum yeterince kuru değilse yığın hâlinde ve çuvallanmış durumdayken kolayca kızışma olur ve tohumda bozulmalar meydana gelir.

Tohumlukta su oranı türlere göre farklılık gösterir. Su oranı tahıllarda %10-15 olurken yağlı tohumlarda %8-10 arasında olmalıdır. Tahıl tohumlarında su oranı %15-20 arasında olduğunda tohumların nemlendiği; %20'den fazla olduğunda şiştiği, çimlenmeye ve bozulmaya başladığı görülür.

1.1.3.2. Tohumun Biyolojik Özellikleri

Tohumun biyolojik kalitesi; canlılığı, çimlenme, sürme gücü ve safiyetini ifade eder. Çimlenme ve sürme gücü, tohumun sonraki üretimlerde veya çoğaltmalarda özelliğinin korunması anlamına gelir. Bir başka deyişle biyolojik özellik, kalite anlamında tohumun canlılığının ve hayatta kalma gücünün ifadesidir. Çimlenme yeteneği, tohumluk kalitesinin belirlenmesinde en güvenilir özelliktir. Bu nedenle çimlenme kontrolleri, tohumluk kontrol laboratuvarının en önemli işidir (Görsel 1.2).



Görsel 1.2: Temsili tohumun biyolojik değeri

Tohum Gücü: ISTA tarafından "Tohum ya da tohum partisinin çimlenme ve çıkış süresinde gösterdiği performans ve aktivitenin toplamı" olarak tanımlanmıştır.

Yeknesaklık: Çeşidin çoğaltılması esnasında bir örneklik göstermesini veya yeterince homojen olmasını ifade eder.

Tohumun biyolojik özellikleri şunlardır:

Çimlenme Oranı (%): Uygun koşullarda belirli bir süre sonunda çimlenen tohumların oranıdır ve "%" olarak ifade edilir.

Çimlenme Hızı: Belirli sayıdaki tohumun 3-4 gün içerisinde çimlenme oranıdır. Çimlenme kaplarına ekilen tohumların ekim gününden itibaren başlanarak 3-4. güne kadar çimlenenleri sayılır ve kaydedilir. Bu süre içerisinde çimlenen tohumların sayısı, tohumun çimlenme hızını gösterir.

Çimlenme Gücü: Ekiminden sonra 7-8 gün içinde çimlenen tohumların oranı, tohumun çimlenme gücünü verir.

Tohumun çimlenme hızı ve gücü şu şekilde test edilerek bulunur:

- Dört tekrar hâlinde yüzer tohum toprağa ekilir.
- 3-4 gün sonra çimlenen tohumlar sayılarak kayıt altına alınır. Dört tekrarlamanın ortalaması % olarak çimlenme hızını verir.
- 7-8 gün sonra yapılan sayımların ortalaması ise % olarak tohumun çimlenme gücünü verir.

Çimlenme hızı; tohumun ekildiği toprak yapısına, ekim yöntemine, sıcaklığa ve toprak nemine göre değişir. Çimlenme gücü; tohum kabuğunun kalınlığına, içerdiği su ile yağ miktarının azlığına ve nişastanın çokluğuna bağlı olarak artar.

SIRA SİZDE

Sınıfınızda yayvan bir kabın içine kum koyunuz ve 50 adet buğday tohumu ekiniz. Tohumların çimlenme hız ve gücünü hesaplayınız. Elde ettiğiniz verileri arkadaşlarınız ile karşılaştırarak sonuçları tartışınız.

Sürme Hızı: Belirli bir zaman diliminde toprak yüzeyine çıkan bitki sayısının % olarak ifadesidir. Kaplara konan kum içine ekilen ve 7-8 gün içinde süren tohumlar için belirlenen değerdir. Bazı tohumların çimlenmeleri iyi olduğu hâlde toprak yüzeyine çıkmakta zorluk çektiği görülür. Bu tip tohumların sürme hızı düşük olarak ifade edilir. Arazi koşullarında toprak altında çıkan kökçüğü görmek mümkün olmadığından bu durum sürme tohumun çimlenmesi olarak değerlendirilir.

Sürme Gücü: Tohumların çimlenip 21. günün sonuna kadar %50'sinin toprak yüzeyine çıkması için geçen süreyi ifade eder. Bu değerlerin %70'in altında olmaması gerekir.

Tohumun sürme hızı ve gücü şu şekilde test edilerek bulunur:

- Dört tekrar hâlinde yüzer tohum toprağa ekilir.
- Ekimden 7-8 gün sonra yapılan sayımda toprak yüzeyine çıkan tohumlar belirlenir. Dört tekrarlamanın ortalaması % olarak sürme hızını verir.
- 19-21 gün sonra yapılan sayımda toprak yüzeyine çıkan tohumların ortalaması ise % olarak sürme gücünü verir.

Sürme hızı ve sürme gücü oranları yüksek olan tohumluk, kaliteli tohumluk olarak kabul edilir. Testler sonucunda tohumlukların sürme gücü; çıkan sonuçlara göre yüksek, orta ve düşük olarak tanımlanır.

Tohumluğun sürme gücü testi ile tohumluğun canlılığı, çıkış düzeni, çimlenmedeki kayıplar, çimlenme kabiliyeti gibi özellikler belirlenir.

Tohumun fizyolojik kalitesi; ekimde kullanılan tanenin olgunluğu, doğru tane seçimi, hasat, harman, kurutma ve depolama işlemlerinin doğru bir şekilde yapılması ile orantılı olarak artar.

Tohumun tohumluk değeri, tohumluğun fiziksel ve biyolojik değerlerinin çarpımının % olarak ifadesidir. Tohumun çimlenme gücü ile safiyeti (temizlik derecesi) o tohumun tarımsal değerini ifade eder.

Tarımsal değer aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$\text{Tarımsal Değer} = \frac{\text{Çimlenme Gücü (\%) X Safiyeti (\%)}}{100}$$

Örneğin çimlenme gücü %80, temizlik derecesi %95 olan bir tohumun tarımsal değeri şöyledir:

$$TD = \frac{\text{Çimlenme gücü x temizlik derecesi}}{100} = \frac{80 \times 95}{100} = \frac{7600}{100} = 76\text{'dır.}$$

Tohumluk miktarı, 1 dekar alana ekilen veya dikilen tohumluk miktarıdır ve kg/da olarak ifade edilir. Tohumluk miktarını ekim sıklığı, tohum ağırlığı, tohumluk safiyeti ve biyolojik değeri belirler.

SIRA SİZDE

Temizlik derecesi %90, çimlenme gücü %70 olan 100 g tohumluğun ne kadarının tohumluk olarak kullanılabileceğini hesaplayınız ve sonucu arkadaşlarınızla paylaşınız.

1.1.3.3. Tohumun Genetik Özellikleri

Tohumluğun gözle bakıldığı zaman görülmeyen ancak tohumluğu ektikten sonra yetişen üründe kendini gösteren özelliklerine **tohumluğun genetik değeri** denir.

Tohum seçilirken ekim yapılacak bölgenin ürün desenine, iklim yapısına, ekolojik şartlarına ve pazar durumuna mutlaka dikkat edilmeli ve önem verilmelidir.

Tohumluğun en önemli genetik değeri şu dört grupta toplanır:

- Yüksek verim
- Erkencilik
- Kışa ve kurağa dayanıklılık
- Hastalık ve zararlılara dayanıklılık

Genetik safiyetin temini için ıslahçı tohumda %100, elit tohumda %99,5, sertifikalı tohumda ise %99 oranında fiziki saflık sağlanmalıdır.

1.1.4. Tohumluk Üretiminin Genetik Temelleri

Genetik bakımdan saf ve iyi kalitede döl elde ederek tohumluk üretmek zor bir süreçtir. Bu süreç teknik kapasite ve teknik becerinin yanında yüksek maliyet de gerektirir. Üstün özelliklere sahip yeni tohum çeşitlerinin üretimde yer alması ve yüksek paya sahip olması için tohumluk üretim sürecinde genetik safiyetin devam ettirilmesi esastır. Ayrıca kalite özelliklerinin muhafaza edilmesi için de tohumluk üretiminin standardize edilerek iyi şartlarda yapılması gerekir.



Görsel 1.3: Tohumluk buğday tanesi

Tohumluğun safiyeti, çeşidin genetik safiyeti ile doğrudan ilişkilidir. Genetik safiyetin korunması ve devamlılığının sağlanması için çok dikkatli olmak ve gerekli tedbirleri önceden almak gerekir.

Yüksek verimin ve kalitenin elde edilmesini sağlayacak tohumu üretebilmek için insan eliyle yapılan melezleme çalışmalarına **tohum ıslahı** denir (Görsel 1.3).

Tohum ıslahının temel amaçları şunlardır:

- Pazarda tüketicinin beğeneceği ürünler ortaya çıkarmak
- Kaliteli ve verimli ürün elde etmek
- İklim ve çevre koşullarına daha iyi uyum sağlayan bitkiler yetiştirmek
- Bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı daha dayanıklı olmasını sağlamak
- Bitkilerin ihtiyacı olan su ve gübrelerden daha iyi yararlanmasını sağlamak
- Raf ömrü uzun ürünler elde etmek

Tohumdaki genetik safiyet üretim sürecinde çeşitli faktörlerin etkisi ile bozulabilir. Genetik bozulmaları ortaya çıkaran temel faktörler şunlardır:

Islah Yönetimi: Tarımsal üretimde verimliliği artırmak, kaliteyi iyileştirmek ve tarımsal ürünlerin dayanıklılığını artırmak için önemlidir.

Islah yönetiminde incelenen bazı faktörler şunlardır:

Yüksek Verimlilik: Yüksek verimlilik hedeflenerek bitkilerin verimliliğini artırmak için çeşitli genetik ve fenotipik özellikleri bir araya getirilir.

Hastalıklara Dayanıklılık: Hastalıklara dayanıklı bitki çeşitlerinin geliştirilmesine katkıda bulunulur. Böylece kimyasal mücadele yöntemlerine ihtiyaç ve çevresel etki azaltılır.

Kalite ve Tüketici Tercihleri: Islah yönetimi, kaliteli ve tüketicilerin tercih ettiği bitki çeşitlerinin geliştirilmesine yardımcı olur. Böylece pazar taleplerine cevap verebilen ve ticari değeri yüksek ürünlerin üretilmesi sağlanır.

Çevresel Sürdürülebilirlik: Toprak ve su kaynaklarının verimliliği artırılır ve toprak erozyonu gibi çevresel sorunların azaltılmasına katkı sağlanır.

Mutasyonlar: Kültür bitkilerine istenen özelliklerin kazandırılması amacıyla kalıtsal yapıda oluşturulan değişmelere **mutasyon** denir. Çeşitli mutasyon oluşturucu etkenler (mutagenler), bitkilerin kromozomlarının yapı ve sayılarında veya genlerinin fiziksel ve kimyasal yapılarında bir takım kalıtsal değişiklikler yaparak onlara olumlu ya da olumsuz yeni özellikler kazandırabilir. Araştırmalar; mutasyon oluşturucu etkenlerin uygun doz ve sürelerde kullanılmasıyla kültür bitkilerinde verim, dayanıklılık, kalite, erkencilik ve uyum yeteneği konularında olumlu değişmeler sağlanabileceğini göstermektedir.

Mekanik Karışıklıklar: Mekanik karışıklıklar en fazla tohum ekim sırasında meydana gelir. Mekanik karışıklıkların en önemli sebepleri şunlardır:

- Aynı ekim makinesi ile birden fazla çeşidin temizlik yapılmadan ekilmesi
- Aynı türe ait başka bir çeşidin aynı tarlaya ekilmesi
- Yakın veya komşu tarlalarda aynı türe ait farklı bir çeşidin yetiştirilmesi
- Farklı çeşitlere ait tohumlukların aynı yerde harmanlanması ve depolanması

Mekanik karışıklıkların meydana gelmesini önlemek için alınması gereken tedbirler şunlardır:

- Temiz tohumluk kullanılmalıdır.
- Ekim makinelerinin temizlik ve bakımına çok dikkat edilmelidir.
- Ekim öncesi tarlada yabancı tür ve çeşit temizliği çok iyi yapılmalıdır.
- Tohumluk yetiştirme yöntemlerine özenle uyulmalıdır.
- Hasat öncesi hasat makinelerinin bakımı ve temizliği çok iyi yapılmalıdır.
- Hasat edilen çeşitler farklı yerlerde depolanmalıdır.
- Tohumluk hazırlama tesislerinin bakımı ve temizliği özenle yapılmalıdır.
- Tohumlar dökülmeyecek şekilde paketlenmelidir.
- Dökülen tohumlar ortamdan uzaklaştırılmalıdır.

Doğal Melezleme: Tohumlar tozlaşma ve döllenme ile meydana geldiğinden kontrol dışında oluşan doğal melezleme, çeşit bozulmasının en önemli sebeplerindendir. Doğal melezlenmenin engellenmesi için izolasyon başta olmak üzere toz değişiminin engelleneceği tedbirler alınmalıdır.

Gelişimsel Varyasyonlar (Değişimler): Tohumluklar farklı şartlarda birkaç yıl peş peşe yetiştirildiğinde bazı farklılaşmalar meydana gelebilir. Bu duruma **gelişimsel varyasyonlar** denir. Tohumlukların

genel durumlarını anlamak ve öğrenmek için farklı toprak, verimlilik, iklim şartları ve farklı topoğrafik özelliklere sahip yerlerde yetiştirilmesi gerekir. Bu farklılaşmanın en aza indirilmesi için üretimler orijinal adaptasyon alanlarında yapılmalıdır.

Minör (Küçük) Genetik Varyasyonlar: Tohumluk çeşitleri tescil edildiğinde fenotipik olarak üniform (bir örneklik) ve homojen bir görüntü verir. Çeşidin farklılığını ortaya koyabilecek özellikler bazen çevrenin etkisi ile üretim sürecinde kaybolabilir. Bu durumda minör genetik varyasyonlar ortaya çıkar. Minör varyasyonların ortaya çıkmaması için devamlı verim denemeleri kurulmalıdır.

Hastalıkların Seçici Etkisi: Tohumla üretilen veya vejetatif olarak çoğaltılan türlere ait çeşitlerin materyalleri; viral, mantari ve bakteriyel hastalıklar sebebiyle bozulabilir. Bu nedenle üretimde hastalıklardan ari (temiz) tohum kullanmaya azami özen gösterilmelidir.

Genetik safiyetin devam etmesi için alınması gereken tedbirler şunlardır:

- Tohumluk yetiştirme sistemi kurulurken yasal, bilimsel ve teknik yeterliliklere tam olarak uyulmalıdır.
- Çoğaltılacak tohum sertifikalandırılmış olmalıdır.
- Tohum kaynağından temin edilmelidir.
- Gelişim dönemi testleri yapılmalıdır.
- Tarla kontrolleri ve temizliği yapılmalıdır.
- Tarlalarda kendiliğinden yetişen bitkilerin temizliği ekim öncesinde yapılmalıdır.
- İzolasyon mesafelerine dikkat edilmelidir.
- Sertifikasyon kurallarına uyulmalıdır.
- Tip dışı bitkiler tarladan uzaklaştırılmalıdır.
- Genetik safiyet her yıl test edilmelidir.
- Adaptasyon alanları dışında tohumluk üretimi yapılmamalıdır.
- Ekim, üretim, hasat, işleme ve depolama işlemlerinde mekanik karışıklık olmaması için gerekli tedbirler alınmalıdır.

1.1.5. Tohumluk Üretiminin Tarımsal Temelleri

Kaliteli ve doğru tohumluk üretmek amacı ile dikkate alınması gereken birçok konu vardır. Bu konular tohumluk üretiminin tarımsal temelleri olarak ifade edilir. Söz konusu tarımsal temeller şunlardır:

Tarımsal İklim Bölgesinin Seçimi: Tohumluk üretiminde çeşidin uyum sağladığı iklim şartlarının hâkim olduğu bölgeler tercih edilmelidir.

Tarla Seçimi: Seçilen tarla yabancı ot ve kendiliğinden oluşan bitkilerden arındırılmış olmalıdır. Tarla kaliteli bir toprak yapısına sahip ve yüksek verimli olmalıdır.

Tarla Hazırlığı: Tarla hazırlığı; bölgenin iklim özellikleri, toprak yapısı ve tohum yetiştirilecek türün özellikleri dikkate alınarak özenle yapılmalıdır. Tarla hazırlığı, bitki bakım işlemlerinin etkin ve kolay bir şekilde yapılmasını sağlamalıdır (Görsel 1.4).



Görsel 1.4: Tarla hazırlığının ilk aşaması olan anızlı toprak işleme

Ön Bitki: Tohumluk yetiştirilecek tarlada geçmiş yıllarda aynı türün veya aynı türün farklı çeşitlerinin yetiştirilip yetiştirilmediği araştırılmalıdır. Geçmiş yıllardaki üretimlerden kaynaklanan, kendiliğinden

yetişebilecek bitkilerin büyümesi engellenmelidir. Bu amaçla aynı türün farklı çeşitleri için aynı tarlanın arka arkaya kullanılmasına izin verilmemelidir. Bu türler yetiştirilmeden önce "ön bitki" adı verilen farklı türlere ait bitkiler yetiştirilerek çeşit karışıklığı engellenmelidir.

İzolasyon: Aynı türün diğer çeşitleri ve doğal tozlaşma ihtimali olan diğer türlerle tozlanma olmaması için yapılan koruma işlemidir.

Islah ve tohum üretimi çalışmalarında yabancı tozlaşmaya karşı izolasyon amacı ile alınacak tedbirler şunlardır:

Kapalı İzolasyon: Yabancı tozlanma ve döllemeye karşı en garantili sistem, kapalı izolasyon sistemidir. Bu sistemde bitki üzerinde izole edilecek kısımların özellikleri ve miktarlarına göre değişik yöntemlerden yararlanılmaktadır. İki tip kapalı izolasyon yöntemi vardır.

Çiçek ve Salkım İzolasyonu: Çiçek veya salkım izolasyonu; araştırma kuruluşlarınca yürütülen ıslah çalışmalarında, elit veya orijinal tohumlukların çoğaltılmasında ve F1 hibrit tohum üretiminde kullanılır. Sertifikalı tohum üretiminde de diğer şartların sağlanamadığı durumlarda çiçek veya salkım izolasyonu uygulanabilir. Bu yöntemde çiçek veya salkım, üzerinde hiçbir böceğin ve çiçek tozunun giremeyeceği kadar delikleri bulunan, özel olarak hazırlanmış bir kese içine alınır.

Bitki İzolasyonu: Bazı durumlarda bütün bir bitki izole edilip çalışmalar bu bitkiler üzerinde yapılır. Bu yöntem, elit veya orijinal tohumların çoğaltılmasında ve F1 hibrit tohum üretiminde kullanılır. Bunun için çiçeklenmeden önce uygun büyüklükte tahta veya demirlerden hazırlanmış iskelet üzerine çok ince tülbent veya çok sık delikli tel geçirilerek hazırlanan koruyucular bitki üzerine kapatılır. Örtünün toprağa temas eden kısımlarında herhangi bir böcek veya çiçek tozu girişinin olmaması gerekir. Çiçeklerde döllenme olayının sona erdiği tespit edildikten sonra izolasyon iskelet ve örtüleri kaldırılabilir.

Bitki Grubu İzolasyonu: Bu yöntemde çalışmanın önemine göre çok ince kafes veya plastik materyalden yapılmış küçük evcikler veya seralar kullanılır. Kapı ve havalandırma pencereleri tülbent veya ince delikli tel ile kapatılır. Tozlayıcı böcek ve arılar, tekniğine uygun olarak bu yapılar içine bırakılabilir.

Mesafe İzolasyonu: Yabancı tozlanma ve döllenmeye karşı en garantili sistem kapalı izolasyon sistemi olmasına rağmen geniş çapta yapılan tohum üretimlerinde genellikle mesafe izolasyonu uygulanır. Çeşitler arasında bırakılması gerekli mesafe; çeşit özelliği, çevre faktörleri, yabancı tozlanmaya yardım edebilecek arı ve böceklerin varlığına ve araştırıcılara göre değişir. İzolasyon mesafesi, yabancı tozlanmalılarda kendine toplanmalılara göre daha fazla olmalıdır (Görsel 1.5).



Görsel 1.5: Çeşitler arasındaki izolasyon mesafesi

Zaman İzolasyonu: Bitkilerin farklı zamanlarda dikilmesi, çiçek açma zamanlarının da farklı olmasını sağlar. Bitkilerin ilk çiçeklerinden tohum alınır. Sürekli çiçeklenen bitkilerde (domates, biber, patlıcan vb.) zaman izolasyonu yapmak zordur. Ancak bunlarda zaman izolasyonu yapılacaksa diğer bitkiler etiketlenerek veya bitkilerden uç alınarak farklı zamanlarda çiçek açtırılabilir.

Çit İzolasyonu: Rüzgârla tozlanan bitkilerin tohumluk parsellerinin çevresinde mısır gibi boylanan bitkiler çit olarak yetiştirilerek yabancı tozlanma engellenebilir. Ancak tohumluk parseller küçük tutulmalıdır.

Çeşit Seçimi: Üretimde kullanılacak çeşit özenle seçilmelidir. Çeşidin hastalıklara dayanıklı, kaliteli taneye sahip, erkenci, yüksek verimli ve bölgenin ekolojik şartlarına uyum sağlamış olmasına dikkat edilmelidir.

Tohum İlaçlaması: Sertifikasyon standartları, bölgenin ekolojik şartları ve çeşidin özellikleri dikkate alınıp ihtiyaç duyulması hâlinde tohum ilaçlaması yapılmalıdır. Gerekirse baklagil tohumları için bakteri aşılaması yapılmalıdır.

Ekim Zamanı: Tohumlar türün ve bölgenin ekolojik şartlarına göre en uygun zamanda ekilmelidir.

Kullanılacak Tohum Miktarı: Tohum yetiştirilecek alanlara ekilecek tohum miktarı standart üretimlerde kullanılan tohum miktarından daha az olmalıdır. Böylece bitki bakım işlemleri daha kolay ve etkin bir şekilde yapılır.

Ekim Yöntemi: Tohum ekiminde mekanik ekim alet ve makineleri kullanılmalıdır.

Ekim Derinliği: İyi bir çıkış ve bitki gelişimi için tohumun özelliği, iriliği, toprağın yapısı, nemi ve ekim zamanı dikkate alınarak tohum derinliği ayarlanmalıdır.

Tarla Temizliği / Yabancı Ot Kontrolü: Tarlada bulunan yabancı bitkiler çiçeklenme öncesi veya çiçeklenme döneminde tohumlarını dökmeden, tarladan sökülerek uzaklaştırılmalıdır.

Hastalık ve Zararlı Kontrolü: Hastalık ve zararlılar sürekli takip edilmeli ve bunlarla mücadele zamanında yapılmalıdır.

Bitki Bakımı: Bitki beslemesinin hangi oranda ve zamanda yapılacağının tayini için öncelikle ekim öncesi toprak analizleri yapılmalıdır. Çıkan sonuçlara göre bitki besin maddeleri kullanılmalıdır. Bitkinin sulaması, sulama dönemleri ve bölgenin ekolojik şartları dikkate alınarak yapılmalıdır. Aşırı veya gereğinden az sulamadan kaçınılmalıdır.

Hasat: Hasat; tanenin olgunluğu, kalitesi ve veriminin en yüksek olduğu dönemlerde yapılmalıdır. Ayrıca hasat zamanı ve yöntemi belirlenirken bitkinin tohum bağlama ve dökme özelliği dikkate alınmalıdır.

Tane Kurutma: Tohum kurutma işlemi, tanenin canlılığını kaybetmeden sürdürebilmesi için standartlarda belirtilen oranda nem oranına sahip olacağı şekilde ve yöntemle yapılmalıdır.

Tohumluğu Depolama: Depolama, türün ve tanenin özelliğini kaybetmeden saklanmasını sağlayacak şekilde ve sürede yapılmalıdır.

1.1.6. Tohumluklarda Standardizasyon

Tüketicilerin tarla ürünlerinde istedikleri özellikler birbirinden çok farklı olabilir. Tarla ürünlerinde standardizasyonun amacı, bir örneklik sağlayarak farklı tüketicilerin isteklerine uygun ürünü piyasaya veya kullanıma sunmaktır.

Tarım ürünlerini tüketicilerin isteklerine göre belirli sınıf, alt sınıf ve kalite dereceleri bakımından ayırmaya **standardizasyon** denir. Standardizasyon ile kalite birbirinden farklı kavramlardır. Standardizasyon, ürünlerde bir örneklik sağlanması amacı taşır, kalite ise ürünün üstün veya kullanım amacına uygun olmasıdır. Tarımsal ürünlerin kalite unsurları, standardizasyonun içinde yer alır. Üreticilerin asıl amacı; tüketicinin kullanımına en uygun, kalite seviyesi yüksek ve ucuz ürün üretimi olmalıdır.

Bir tarımsal ürününün kalite değeri onun tüketime uygunluğu ile eş anlamlıdır. Kaliteyi oluşturan özellikler, iç ve dış kalite özellikleri olarak iki grupta toplanır.

İç Kalite Özellikleri: Ürünün yetiştirilmesi anında ortaya çıkan duyusal özelliklerdir.

Dış Kalite Özellikleri: Gözle algılanan özelliklerdir. Tüketici, ürünü gözle satın alır ve kaliteyi ürünün dış görünüşü ile ilişkilendirir.

Dış ve iç kalite özellikleri Tablo 1.1'de sıralanmıştır.

Tablo 1.1: Tohumun İç ve Dış Kalite Özellikleri

	Tohumun Dış Kalite Özellikleri (Fiziksel Değerler)		Tohumun İç Kalite Özellikleri (Biyolojik Değerler)
1	Temizlik	**1**	Çimlenme hızı ve gücü
2	Şekil	**2**	Sürme hızı ve gücü
3	Renk	**3**	Tohumun tarımsal değeri
4	Parlaklık	**4**	Genetik safiyet
5	Koku		
6	Ağırlık		

Standardizasyonun faydaları; üreticiye, ekonomiye ve tüketiciye olmak üzere üç ana grupta incelenebilir.

Standardizasyonun Üreticiye Faydaları

- Üretimin belirli plan ve programlara göre yapılmasına yardımcı olur.
- Uygun kalitede ürün üretilmesini sağlar.
- Ürün kayıp ve artıklarını en aza indirerek verimliliği artırır.
- Depolamayı ve taşımayı kolaylaştırır, maliyeti düşürür.

Standardizasyonun Tüketiciye Faydaları

- Can ve mal güvenliğini sağlar.
- Karşılaştırma ve seçim kolaylığı sağlar.
- Fiyat ve kalite yönünden aldanmaları önler.
- Ucuzluğa yol açar.
- Tüketicinin bilinçlenmesinde etkili rol oynar.

Standardizasyonun Ekonomiye Faydaları

- Kaliteyi teşvik eder.
- Kalite seviyesi düşük üretimle meydana gelecek emek, zaman ve ham madde israfını ortadan kaldırır.

- Sanayiyi belirli hedeflere yöneltir.
- Üretimde kalitenin gelişmesine yardımcı olur.
- Ekonomide arz ve talebin dengelenmesine yardımcı olur.
- Yanlış anlamaları ve anlaşmazlıkları ortadan kaldırır.
- İhracatta üstünlük sağlar ve rekabeti geliştirir.
- Yan sanayi dallarının kurulması ve gelişmesine yardımcı olur.
- Kötü malı piyasadan siler.

Standardizasyon ile ürünlerin fizik ve kalite karakterleri de ele alınarak sınıflandırılması yapılır. Ürünlerin sınıflandırılmasında üzerinde durulan temel faktörler, sınıf ve alt sınıf faktörleri ile kalite faktörleri olmak üzere iki grupta toplanır.

Sınıf ve Alt Sınıf Faktörleri: Tarla ürünlerinde standardizasyonda yapılacak ilk işlem, o ürün için sınıf ve alt sınıf faktörlerini belirlemektir. Ürünün türü, yetiştiği ekolojik bölge, tane rengi ve yazlık-kışlık ekim durumu ele alınarak saptanan bu sınıflar, genel olarak farklı istekleri olan tüketim gruplarının isteklerini karşılar.

Tür: Bir cins içinde bulunan türler farklı özelliklere sahiptir. Örneğin kırmızı yulafın kavuz oranı beyaz yulafa göre daha yüksektir. Makarnalık buğday unu, yüksek protein oranına sahip olmasına karşın çürük özlü olduğu için az su çekmektedir. Ekmeklik buğday türleri ise tam tersi düşük protein oranına sahip olmasına karşın özü iyi olduğu için çok su çekmektedir.

Ekolojik Bölge: Yetiştiricilik yapılan ekolojik bölge, ürün kalitesi üzerine etkilidir. Belirli ekolojilerde belirli protein oranına sahip çeşitler elde edilmektedir. Türkiye'nin kıyı bölgelerinde yetiştirilen buğdayların ekmeklik kalitesi düşük iken İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen buğdaylarınki daha yüksektir. Yetiştirme bölgelerinin tahılların olgunlaşma devrelerine rastlayan sıcaklık, yağış ve hava nemi durumu, tanelerin kalitesi üzerinde önemli rol oynar. Olgunlaşma dönemlerinin uzun, bol yağışlı ve çok serin olduğu yerlerde taneler fazla unlu olur.

Tane Rengi: Tahıllarda tane rengi cinslere göre farklılık gösterir. Ürüne rengini veren maddeler tanenin değişik yerlerinde olabilir. Renk maddesi endospermde bulunan tahıllar, insan beslenmesinde kullanılmaz. Tane rengi, tahılların öğütülmesinde de belirleyici bir faktördür. Kırmızı ve beyaz renge sahip ürünlerin öğütülme şekilleri farklıdır.

Yazlık-Kışlık Ekim: Tanelerin iriliği ve protein oranları ekim zamanlarına göre farklılık gösterir. Yazlık ekimlerde vejetatif ve generatif devreler az olduğundan sarı olgunlaşma devresi kısalır ve tanede protein oranı kışlık ekimlere göre daha yüksek olur. Kışlık ekimlerde bitki kökleri daha derine indiği için bitki, aniden bastıran sıcaklardan ve kurak şartlardan daha az zarar görür ve daha uzun süre yeşil kalır. Bundan dolayı olgunlaşma dönemleri uzar, unlu, dolgun ve daha iri taneler meydana gelir.

Kalite Faktörleri: Tarla ürünleri standart sınıf ve alt sınıflara ayrıldıktan sonra her sınıf kendi içinde kalite derecelerine ayrılır. Kalite derecelerini tespit etmede kullanılan en önemli faktör hektolitre ağırlığıdır.

Hektolitre ağırlığı, ürünün birçok özelliğini bildiren önemli bir kalite faktörüdür. Hektolitre ağırlığı genellikle tahıllarda kullanılır. Yüksek hektolitre ağırlığına sahip taneler sıkı yapılı (sert) olur. Sert taneli ürünlerin protein oranı ve un verimi yüksek, kepek oranı ise düşüktür.

Uluslararası Standardizasyon Örgütüne göre (ISO) standart yapma, belirli bir mal veya hizmet üretiminin tüm taraflarının katkı ve iş birliği sonucunda belirli kurallar koyup bunları uygulaması anlamındadır. Ülkemizde standart yapma görevi, yasa ile Türk Standartları Enstitüsüne (TSE) verilmiştir.

Uluslararası ticarette karşı tarafa gönderilen ürünün içeriği hakkında yeterince bilgi edinebilmek için söz konusu üründen örnek alınması gerekir. Bu işlem, tahıllarda örnek alma (tane olarak) adlı standarda (TS 1335) göre yapılır. Bu standartta geçen ve bilinmesi gereken kavramlar şunlardır:

Mal: Bir kerede gönderilen veya alınan tane miktarıdır.

Parti: Taraflar arasında ticarete konu olan malın niteliğini anlayabilmek için gereken miktardır.

İlk Örnek (Alt Örnek): Partinin herhangi bir yerinden alınan az miktardaki örnektir.

Paçal Örnek (Kolektif Örnek): Belirli bir partiden alınan ilk örneklerin karıştırılmasıyla elde edilen karışık örnektir.

Temsili Örnek (Esas Örnek / Laboratuvar Örneği): Paçal örnekten alınan ve analiz veya diğer deneyler için kullanılacak örnektir.

Örnek: Bir tarla bitkisinin oluşturduğu partideki özelliklerin anlaşılması için alınan veya ayrılan kısımdır.

Ürünlerden örneklerin alınması sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- ► Örnekler tarafların ayrı ayrı görevlendirdikleri uzmanlarca birlikte veya ayrı ayrı alınmalıdır.
- ► Örnekler alındıkları partiyi tam olarak temsil etmelidir.
- ► Alınan örnekler yeterli sayıda olmalıdır.
- ► Örnekler iyice karıştırılarak paçal örnek oluşturulmalıdır.
- ► Oluşturulan paçal örneğin birkaç kez bölünmesiyle temsilî yani esas veya laboratuvara gidecek örnek elde edilmelidir.
- ► Taşıma sırasında zarar görmüş ürünlerden örnek alınmamalıdır.
- ► Örnek almaya yarayan alet ve malzemeler temiz ve kuru olmalıdır.
- ► Laboratuvara gönderilecek örneklerin konduğu kaplar yağmur, toz vb. faktörlerin olumsuz etkisine karşı sağlam malzemeden yapılmış olmalıdır.

1.2. TOHUMLUĞUN BİYOLOJİSİ

Tohumun asıl değeri, tarımsal ve biyolojik olarak yeni bir bitki oluşturabilmesi ve neslini devam ettirebilmesindedir. Ancak tohumlar her zaman çimlenip yeni bitki oluşturmayabilir. Bu gibi durumlarda bitkilerin yaşama şansını artırmak ve nesillerini devam ettirebilmek açısından tohumların biyolojik özelliklerinin bilinmesi büyük öneme sahiptir. Tohumların çimlenmesinde çevresel faktörlerin yanında tohumların özellikleri de etkilidir. Özellikle tohumluk olarak kullanılan çeşitlerin canlılığının ve çimlenme yüzdesinin tespit edilmesi, tohumun biyolojik özelliğini ortaya çıkarmada oldukça önemlidir.

Tohumun biyolojik değerinin tespit edilebilmesi için çiçeklenmeden itibaren bazı temel bilgilerin bilinmesi gerekir.

1.2.1. Çiçeklenme ve Tohum Morfolojisi

Bitkilerde çoğalmanın temeli çiçek ve ondan oluşacak tohumdur. Tohum oluşması döllenme ile mümkündür. Bitkilerde döllenme çiçeklerde olur. Çiçekler bitkilerde eşeyli üremenin olduğu organlardır. Çiçeklerin döllenmesi sonucu tohum oluşur.

Tohumlar bitkilerde meydana geliş şekillerine bağlı olarak açık ve kapalı tohumlar olmak üzere ikiye ayrılır. Tohum taslakları meyve yaprakları tarafından örtülmeden açıkta bitkinin üzerinde gelişenlere **açık tohumlular** denir. Açık tohumlu bitkiler genellikle yapraklarının tamamını aynı zamanda dökmez ve dört mevsim yeşil kalabilir. Bu bitkilerin yaprakları genellikle iğnemsidir (Görsel 1.6).



Görsel 1.6: Açık tohumlu bitkiler

Tohum taslakları kapalı bir odacık içinde oluşan bitkilere kapalı tohumlular adı verilir. Kapalı tohumlu bitkilerde meyve ve tohum, çiçeklerden meydana gelir (Görsel 1.7).



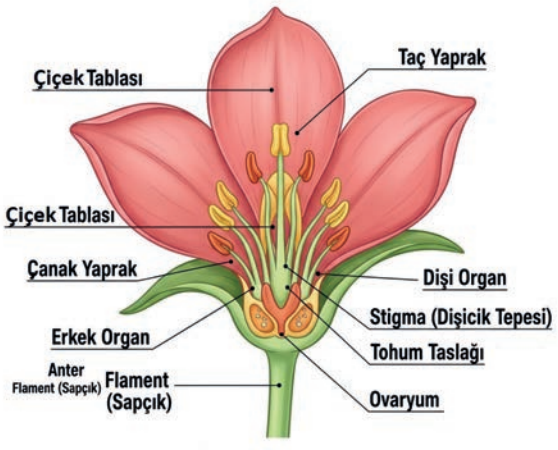
Görsel 1.7: Kapalı tohumlu bitkiler

1.2.1.1. Çiçeklenme

Çiçekler, bitkide **çiçek sapı** denen bir sürgünün ucunda yer alır. Kapalı tohumlu bir çiçeğin yapısı; genel olarak dıştan içe doğru çiçek tablası, çanak yaprak, taç yaprak, erkek organ ve dişi organdan oluşur (Görsel 1.8). Çiçeği oluşturan bu yapılar şunlardır:

Çiçek Tablası: Bir çiçeğin tüm organlarının geliştiği yapıdır. Çiçek parçaları, bu tabla üzerinde dairesel veya sarmal olarak sıralanır.

Çanak Yapraklar: Çiçeğin en dış kısmında bulunur, yeşil renklidir ve yaprağa benzer. Çanak yaprakların temel görevi; çiçek tomurcuk hâlindeyken iç kısımdaki organları sararak korumak, çiçeğin diğer kısımlarının dağılmasını önlemek ve onları dış etkenlere karşı korumaktır. Yeşil renkte olan çanak yapraklar, fotosentez yapabilme yeteneğine sahiptir. Çiçeklere şekil verip onların görünümünü belirleyen, tozlaşmaya yardımcı olan ve özel kokular üretebilen kısımlarıdır. Çanak yaprakların tamamına **kaliks** adı verilir.



Görsel 1.8: Bitki çiçeğinin genel yapısı ve kısımları

Taç Yapraklar: Çanak yaprakların iç tarafında bir veya birkaç sıra hâlinde parlak renkte bulunan kısma **taç yaprak** adı verilir. Renk, koku ve değişik şekilleri ile çiçeğin en göze çarpan kısmıdır. Taç yapraklar, bu özellikleri ile böcekleri kendilerine çekerek tozlaşmada önemli rol oynar. Taç yapraklar, genellikle çiçeklenme sonrası dökülür. Taç yaprakların tümüne **korolla** adı verilir.

Erkek Organ: Erkek organlar dişi organın etrafında tek veya çift sıralı olarak dizilmiş hâlde bulunur. Erkek organın görevi, erkek eşey hücrelerini oluşturarak üremeyi sağlamaktır.

Erkek organlar **sapçık** ve **başçık** olmak üzere iki kısımdan oluşur.

Sapçık: Sapçığın temel görevi, çiçek tablasına bağlı olarak erkek organın başçığını taşımaktır. Sapçık silindir veya yassı bir iplik şeklindedir. Tür özelliğine göre kısa, uzun olabilir ya da hiç olmayabilir. Sapçığın üzeri ise çıplak ya da parlak renkli tüylü bir yapıda olabilir.

Başçık: Her başçık iki bölümden meydana gelir. Bu bölümlerin her birine **teka** adı verilir. Her bir tekada iki polen (çiçek tozu) kesesi bulunur. Polen keseleri ise polen çekirdeklerini oluşturur. Erkek üreme hücrelerinin üretimi ve depolanması başçıkta gerçekleşir.

Polen yapısı, türe özgü olmasından dolayı bitkilerin sınıflandırılmasında kullanılır. Rüzgârla tozlaşan bitkilerin polenleri, genellikle hafif ve düz yüzeyli; böcek, kuş vb. canlılarla tozlaşan bitkilerin polenleri ise daha ağır, desenli veya çıkıntılı bir yapıya sahiptir.

Dişi Organ: Dişi organ, tohum taslağı ana hücresinin bulunduğu, embriyo kesesi ile tohumun geliştiği ve gerçek meyve oluşumunun sağlandığı kısımdır. Dişi organa sahip olmayan bitkiler, tohum ve meyve oluşturamaz. Dişi organ, çiçeğin merkezinde bulunur. Dişi organların sayısı, bitki türlerine göre değişiklik gösterir. Örneğin sert çekirdekli meyve türlerinde 1 adet dişi organ bulunurken çilekte bu sayı 20-40 arasında değişmektedir.

Dişi organ yumurtalık, dişicik borusu ve tepecik olmak üzere üç kısımdan oluşur.

Yumurtalık: Dişi organın en önemli kısmıdır. Dişi organın en alt kısmında bulunur ve şişkinleşmiş bir yapıya sahiptir. Bitkilerde yumurtalık sayısı türe göre farklılık gösterir. Yumurtalık içinde bir veya daha fazla sayıda tohuma dönüşecek tohum taslakları bulunur.

Dişicik Borusu: Yumurtalık ile dişicik tepesi arasında uzanan, içi dolu veya kanallı bir yapıya sahip olan bölümdür. Dişicik borusu içinde genellikle **çiçek tozu, çim borusu veya büyüme dokusu** adı verilen özel bir doku bulunur. Dişicik borusunun görevi, polen tozunun çimlenmesi ile polen tüpünün yumurtalığa ulaşmasını sağlamaktır.

Dişicik Tepesi: Dişi organın en uç kısmıdır. Pürüzlü bir yapıya sahiptir. Bazı türlerde ise girintili ve çıkıntılı bir yapı kazanmıştır. Bazı dişicik tepelerinde salgı bezleri bulunur. Bu bezler sayesinde polen tozunun dişicik tepesine tutunması sağlanır.

Çiçeklenmeyi etkileyen başlıca faktörler, gün uzunluğu (fotoperiyod) ve sıcaklıktır.

Gün uzunluğu (Fotoperiyodizm): Gün ve gecenin oransal uzunluğuna, diğer bir ifade ile bitkilerin günlük ışıklanma süresine **fotoperiyot** denir. Bitkilerin fotoperiyoda (ışığa) gösterdiği tepkiye ise **fotoperiyodizm** adı verilir. Fotoperiyodizm canlıların doğal çevrelerine uyumunun ayrılmaz bir parçasıdır.

Farklı bitki cins ve türlerine ait tohumların çimlenebilmek için ışığa karşı gösterdikleri duyarlılık birbirinden farklı olabilir. Bitkiler, çimlenmede ışık istekleri yönünden şu dört grupta toplanır:

Çimlenmede Mutlak Işık Gereksinimi Duyan Bitkiler: Bu grupta yer alan bitkilerin tohumları, çimlenebilmek için ışığa ihtiyaç duyar. Sığırkuyruğu, baş salata, pavlonya, biber otu gibi türler bu gruba girer.

Çimlenmede Işığa Mutlak Gereksinim Duymayan Ancak Işıkta Daha İyi Çimlenen Bitkiler: Bu grup bitkilerde çimlenme için ışık mutlak gerekli değildir ancak bitkiler ışık aldıklarında daha iyi çimlenir. Havuç, kıvırcık labada, ladin gibi türler bu gruba girer.

Çimlenmede Işığa İhtiyaç Duymayan Bitkiler: Bu grupta yer alan bitkilerin tohumlarının çimlenmesi ancak karanlık koşullarda olabilir. Vanilya, çuha çiçeği, zambakgiller gibi türler bu gruba girer.

Işıkta Çimlenebilen Ancak Karanlıkta Daha İyi Çimlenen Bitkiler: Bu grup bitkilerin tohumları hem ışıkta hem de karanlıkta çimlenebilir. Ancak karanlık ortam, çimlenmeye daha olumlu etki eder. Kültürü yapılan bitkilerin çoğu bu gruba girer.

Bol ışığa ihtiyaç duyan bitkilere **gün bitkileri**, az ışığa ihtiyaç duyan bitkilere ise **gölge bitkileri** denir. Bitkiye gelen ışık, yoğunluğu ve süresine göre bitki organlarının yapıları (morfolojileri) ve çalışmaları (fizyolojileri) üzerinde büyük oranda etkili olur.

Bol ışığın, bitki morfolojisine etkileri şunlardır:

- Kardeşlenme ve dal sayısı artar.
- Bitki boyu ve boğum araları kısalır, sap sağlamlığı artar.
- Kökler uzun ve çok dallı olur.
- Yaprak hücre zarları ve kütikula (yaprakların her iki yüzünde bulunan ince mumsu koruyucu tabaka) kalınlaşır, hücre ve gözenekler küçülür, yaprak damarları incelir, yapraklar daralır ve dikleşir, yaprak rengi koyulaşır, yaprak yüzeyinde hücre, gözenek ve tüy sayısı artar.
- Yapraklar ışığı daha iyi emerek fotosentez miktarını artırır.

Bol ışığın, bitki fizyolojisine etkileri şunlardır:

- Bitkilerin kuru madde oranı yüksek olur.
- Sapın taneye olan oranı azalır.
- Tanelerde protein oranı artar.
- Hücrelerde tuz ve şeker miktarı artar.
- Hücre suyunun asitliği azalır.
- Çiçeklenme, meyve ve tohum meydana getirme çok hızlı oluşur.
- Bitkilerde sıcağa, kurağa, soğuğa ve hastalıklara dayanıklılık artar.

Az ışıkta yetişen gölge bitkilerinin gün bitkilerine göre yaprak yüzeyleri daha geniş, yaprakları daha ince

yapılıdır; yaprak hücreleri, hücreler arası boşlukları ve gözenekleri daha büyüktür. Bunun sonucu olarak da bu grup bitkiler daha fazla toprak üstü aksamına sahiptir. Bu bitkilerin dalları az, kökleri ise toprak yüzeyine yakındır.

Belli ışık yoğunluğuna uyum sağlamış bitkilerde ışık yoğunlukları değiştiğinde büyüme, gelişme ve üreme fonksiyonları yavaşlar ya da hiç olmaz. Bitkilerin yaşamsal fonksiyonlarını yürütebilmeleri için gelişmelerinin her devresinde en az, en uygun ve en yüksek ışık istekleri vardır. Bitkiler, kendileri için en uygun ışık isteklerinden uzaklaştıklarında fonksiyonlarını giderek azaltır, sınırları aştıklarında ise tamamen durdurur.

Işık isteklerine göre bitki türleri; kısa gün, uzun gün ve nötr bitkileri şeklinde sınıflandırılır.

Kısa Gün Bitkileri: Çiçeklenme veya meyve bağlama dönemine geçebilmek için 10-12 saatten daha az gün uzunluğuna ihtiyaç duyan bitkilerdir. Başka bir deyişle gecelerin gündüzlerden daha uzun olduğu mevsimlerde çiçek açıp gelişebilen bitkilerdir. Kısa gün bitkilerinin vejetatif gelişmeleri uzun günlerde (yazın), generatif gelişmeleri ise kısa günlerde (ilkbahar ve sonbahar) olur. Ilıman bölgelerde ilkbahar ve sonbaharda çiçeklenen bitkilerin büyük çoğunluğu kısa gün bitkileridir. Çeltik, soya, pamuk, fasulye, tütün, patates, pamuk gibi bitkiler bu gruba girer (Görsel 1.9).



Görsel 1.9: Kısa gün bitkilerine örnekler

Uzun Gün Bitkileri: Çiçeklenme veya meyve bağlama dönemine geçebilmeleri için 12-14 saatten daha fazla gün uzunluğuna ihtiyaç duyan bitkilerdir. Uzun gün bitkilerinin vejetatif gelişmeleri kısa günlerde, generatif gelişmeleri ise uzun günlerde olur. Ilıman bölgelerin yazın çiçeklenen bitki çeşitleri bu grupta yer alır. Serin iklim tahılları, şeker pancarı, mercimek, ıspanak, marul, nohut, turp, üçgül gibi bitkiler bu gruba girer (Görsel 1.10).



Görsel 1.10: Uzun gün bitkilerine örnekler

Nötr Gün Bitkileri: Çiçeklenme ve meyve bağlamalarına gün uzunluğunun etkisi olmayan bitkilerdir. Domates, karabuğday, bazı fasulye ve kabak çeşitleri ile tropik bölgelerde yetişen birçok bitki çeşidi bu gruba girer.

Sıcaklık: Sıcaklık ve fotoperiyot, çiçeklenme zamanını belirlemede en önemli faktörlerdendir. Bazı bitkiler özellikle çiçeklenme teşviki için düşük sıcaklığa ihtiyaç duyar. Bitkilerde çiçeklenmenin uyarılması ve vejetatif dönemden generatif döneme geçişin sağlanabilmesi için fizyolojik olarak gelişen düşük sıcaklık isteğine **vernalizasyon** denir.

Ilıman iklimlerde yetişen bitkilerin çoğu, vernalizasyon olarak bilinen uzun süreli soğuğa maruz kaldıktan sonra çiçek açmaya başlar. Vernalizasyon düşük sıcaklıklarda çiçeklenmeyi teşvik eder. Çiçeklenme teşviki, ihtiyaç duyulan vernalizasyon sıcaklığı ve süresi türlere hatta çeşitlere göre farklılık gösterebilir. Vernalizasyon için genel olarak un uygun sıcaklık aralığı, donma noktasının üzerinde veya 1-8 °C arasında olmalıdır. Vernalizasyon süresi, bitki türlerine bağlı olarak genellikle 4 gün ila 10 hafta arasında değişebilir.

Vernalizasyondaki sıcaklık farkı, bitkilerin bulunduğu yerdeki çevresel değişikliklere uyum sağlamasına yardımcı olur. Özellikle tohumculuk söz konusu olduğunda bitkilerin vernalizasyon ihtiyacı mutlaka dikkate alınmalıdır.

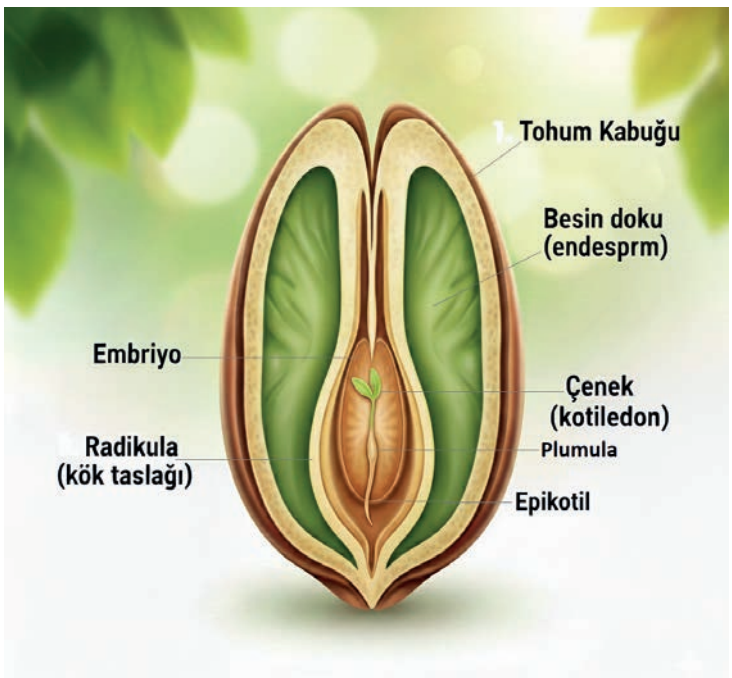
ARAŞTIRINIZ

Çevrenizde açan çiçeklerden örnekler toplayınız. Topladığınız örnekleri arkadaşlarınızla inceleyerek çiçek kısımlarını ve özelliklerini belirleyiniz. Çiçek tipleri hakkında yorumlar yapınız.

1.2.1.2. Tohum Yapısı (Morfolojisi)

Meyve ve tohumlar; çiçek tomurcuğunun oluşması, tozlaşma, döllenme, meyve bağlama, tohum oluşumu, meyvenin büyümesi ile tohum ve meyve olgunluğunu da kapsayan birden fazla olayın gerçekleşmesinin sonucunda meydana gelir.

Tohum: İki ayrı bireyde veya aynı bireyin farklı organlarındaki erkek ve dişi gametlerin birleşerek döllenmiş yumurtayı (zigot) oluşturması ile meydana gelen ve yeni bir bitki oluşturabilen en küçük bitki organıdır (Görsel 1.11).



Görsel 1.11: Tohum ve kısımları

Bitki tohumları genel olarak tohum kabuğu (testa), besi doku (endosperm) ve embriyodan oluşur.

Tohum Kabuğu (Testa): Tohum taslağından gelişir. Kabuğu oluşturan hücrelerin çeperleri mantarlaşmış ve odunlaşmıştır. Kabuğun kalınlığı, şekli ve yapısal özellikleri türe göre değişir. Tohum kabuğu; embriyoyu dış etkilerden, tohumu da su kaybından, mekanik, kimyasal ve biyolojik etkilerden koruyan kısımdır.

Endosperm (Tohum Yaprağı-Besi doku): Embriyoya bağlı besin deposudur. Çimlenme öncesi ve çimlenme esnasında bitki embriyosunun beslenmesini sağlar. Türe bağlı olarak karbonhidrat, yağ ve protein depolar.

Embriyo: Embriyo ve kotiledonlardan oluşur. Embriyo üzerinde kök, hipokotil ve plumula bulunur.

Embriyo kesesindeki yumurta hücresinin döllenmesiyle oluşan yapıya **zigot** denir. Zigotun gelişerek oluşturduğu yapıya ise **embriyo** denir. Embriyo tohumun canlı olan kısmıdır.

Embriyonun kısımları şu şekilde açıklanabilir:

Çenekler (Kotiledonlar): Embriyodaki ilk yaprakçıklara **çenek (kotiledon)** denir. Embriyoya bağlı olarak gelişir. Embriyonlarında bir çenek bulunan çiçekli bitkilere **tek çenekliler**, iki çenek bulunan çiçekli bitkilere ise **çift çenekliler** denir. Çenek, endospermden besin alarak bitki çimleninceye kadar onu besler. Çenekler, çimlenmeden sonra da bir süre fotosentez yapmaya devam eder. Çenekler gerçek bitki yaprakları fotosentez yapıncaya kadar tohum taslağını besler.

Plumula (Embriyonik Gövde): Bitki embriyosunda gövdeyi oluşturacak yapıdır.

Radikula (Embriyonik Kök): Embriyodan gelişen radikula, olgun bitkide kökleri oluşturur.

Hipokotil: Kotiledonlar ile radikula arasında kalan bölgedir.

Epikotil: Kotiledonların üstünde kalan bölgedir. Çim yapraklarla ilk normal yapraklar arasında kalan kısımdır. Epikotil yukarı doğru büyümeyi sağlar.

1.2.2. Tohumun Biyokimyasal Yapısı

Tüketilen gıdaların yaklaşık %70-75'i doğrudan tohumdur. Bu oranın büyük kısmını tahıllar ve baklagiller oluşturur.

Tohumun kimyasal içeriği temelde genetik faktörler tarafından belirlenir. Tohumun kimyasal yapısındaki farklılık; kültürel işlemler, tohum gelişimi ve olgunluğu sırasındaki çevre koşullarının etkisi ile oluşabilir.

Tohumlar diğer bitki kısımlarından daha fazla besin maddesi içerir. Tohumların yapısında bulunan temel besin maddeleri; karbonhidratlar, yağlar ve proteinlerdir. Bunların özellikleri şu şekilde açıklanabilir:

Karbonhidratlar: Karbonhidratlar, gıda kaynağı olarak yetiştirilen kültür bitkilerinin çoğunun tohumlarında temel depo maddesidir. Tohumlar, çimlenme esnasında ihtiyaç duyduğu besin maddelerini karbonhidrat olarak depolar.

Yağlar: Tohum yağları gıda ve endüstride önemli yer tutar. Tohumlardaki yağ oranları, diğer bitki organlarındaki yağ oranlarına göre yüksektir.

Proteinler: Proteinler tohumun önemli besin deposudur. Tohumların bünyesinde yer alan proteinler, çimlenme sırasında embriyonun gelişmesi için gıda deposu olarak görev alır. Tahıl ve baklagil tohumları, protein içerikleri ile insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yer tutar.

1.2.3. Tohum Oluşumu ve Olgunlaşması

Tohum oluşumu ve olgunlaşması, tozlaşma sonrası oluşan gametlerin birleşmesi ile oluşan hücrelerin farklılaşması sonucu doku ve organların meydana gelmesiyle devam eden ve fizyolojik bazı değişimlerin gerçekleşmesiyle tamamlanan bir süreç olarak ifade edilebilir.

Tozlaşma ve döllenme sonucunda meydana gelen yeni bir bitkinin oluşması için gerekli organları taşıyan kısım **tohum taslağıdır**. Tohum, tozlaşma ve döllenme ürünü olduğu için bir tohumun çimlenerek oluşturduğu yeni bitki; anaya, babaya veya her ikisine benzeyebileceği gibi hiçbirine de benzemeyebilir.

Bitki çoğaltımı tozlaşmayla (eşeyli) veya vejetatif (eşeysiz) olarak yapılabilir.

Eşeyli Üreme: Kalıtsal olarak farklı iki hücrenin (gamet) ya da çekirdeklerinin birleşerek yeni bir bireyi meydana getirdiği üreme şeklidir. Gamet, **eşey ana hücresi** olarak tanımlanır. Bir gamet ya dişi eşey (yumurta) ya da erkek eşey hücresidir (polen veya sperm).

Eşeysiz Üreme: Tek bir organizmanın genleri alınarak döllenme olmadan yeni bireylerin oluşmasıdır. Üreme ile kazanılan özellikler yeni bireylere değişmeden aktarılır. Üreme organları görev almaz, gamet oluşumu ve döllenme yoktur. Kalıtsal çeşitlilik ve cinsiyet olmaz. Eşeysiz olarak oluşan yeni bireyler ekolojik koşullara uyum sağlamada zorluk yaşar.

Bitkilerin, türüne göre üzerinde oluşturduğu çiçek yapıları da farklı olabilir. Bu çiçeklerin özellikleri şu şekilde açıklanabilir.

Tam Çiçek: Dişi organ, erkek organ, taç ve çanak yaprak yapılarının tamamını bulunduran çiçeklere **tam çiçek (hermafrodit)** denir. Safran, dağ lalesi, şeftali, erik gibi bitkiler tam çiçeğe sahiptir.

Eksik Çiçek: Çanak yaprak, taç yaprak, erkek ve dişi organlardan bir veya birkaçını bulundurmayan çiçeklere **eksik çiçek** denir. Ceviz, söğüt, kavak gibi bitkiler eksik çiçeğe sahiptir. Eksik çiçek sadece erkek organ taşıyorsa **erkek çiçek,** sadece dişi organ taşıyorsa **dişi çiçek** adını alır (Görsel 1.12).



Görsel 1.12: Eksik çiçek (ceviz erkek çiçek)

Kusursuz Çiçek: Çanak ve taç yaprak bulundurmasa bile erkek ve dişi organı olan çiçeklere **kusursuz çiçek** denir.

Kusurlu Çiçek: Sadece erkek organ veya sadece dişi organ bulunduran çiçeklere **kusurlu çiçek** denir.

Dişi ve erkek çiçekleri aynı bitki üzerinde fakat farklı yerlerde bulunduran bitkiye **monoik (tek evcikli) bitki** denir. Kabak, kavun, karpuz, meşe, mısır, ceviz, fındık gibi bitkiler monoik bitkilerdir.

Bazı bitkilerde ise bitkinin üzerinde sadece dişi çiçek veya erkek çiçek bulunur. Böyle bitkilere **dioik (iki evcikli) bitkiler** denir. İncir, hurma, söğüt, kavak, kivi gibi bitkiler dioik bitkilerdir (Görsel 1.13).



Görsel 1.13: Dioik (iki evcikli) çiçek (kivi erkek çiçeği)

1.2.3.1. Tozlaşma

Bitkilerde tohum veya meyve oluşumu çiçeklerin oluşmasından sonra tozlaşma ve döllenmeyle başlar. Bitkilerde erkek üreme organı polen üretir. Polenlerin rüzgâr, böcekler ve su aracılığıyla dişi üreme organının tepeciğine taşınmasına **tozlaşma** adı verilir**.**

Tozlaşma ya da polenleşme, bitkinin erkek organında üretilen polenlerin çeşitli nedenlerle dişi organın tepecik bölümüne yapışmasıyla gerçekleşir. Tozlaşma, eşeysel olarak çoğalan bitkilerde meydana gelen doğal bir olaydır.

Tozlaşmanın sağlıklı bir şekilde oluşabilmesi için gerekli koşullar şunlardır:

- Erkek ve dişi organ aynı zamanda olgunlaşmalıdır.
- Çevre koşulları tozlaşma için elverişli olmalıdır.
- Çiçeklenme zamanı hava; çok serin, sıcak, nemli, kuru, durgun, yağışlı, sisli ve rüzgârlı olmamalıdır.
- Hava durumu arı ve diğer böcek faaliyetlerine uygun olmalıdır.

Tozlaşma çiçekli bitkilerde meyve ve tohum oluşumu için zorunlu şartlardan biridir. Çiçeklerin morfolojik ve fizyolojik yapısına göre, farklı şekillerde gerçekleşir. Tozlaşma kendine tozlaşma ve yabancı tozlaşma olmak üzere iki şekilde meydana gelir.

Kendine Tozlaşma: Dişi organların aynı çiçeğin veya aynı çeşide ait başka bir çiçeğin çiçek tozlarıyla tozlaşmasıdır. Kendine tozlaşmada erkek organdan çıkan çiçek tozlarının aynı bitki üzerinde dişi organ tarafından tutulması gibi bir şart aranmaz. Erkek ve dişi organlar, aynı kalıtsal yapıya sahipse farklı bitkiler üzerinde bulunmuş olmasına rağmen kendi kendine tozlaşmış olarak kabul edilir. Erkek ve dişi cinsiyet organların aynı bitki üzerinde bulunması ve aynı zamanda olgunlaşması kendine tozlaşmayı kolaylaştırır. Turunçgiller, fındık, kayısı, şeftali-nektarin, vişne, ayva gibi bitkiler buna örnek olarak verilebilir.

Yabancı Tozlaşma: Bir çiçeğin aynı türe ait başka bir çeşit çiçeğin tozlarıyla tozlaşmasıdır. Bir zorunluluk sonucu meydana gelir. Çoğunlukla bitkinin erkek organının tam olgunlaşmaması, dişi organla aynı anda olgunlaşmaması ya da bitkinin tek evcikli ve iki evcikli olması durumunda gerçekleşir. Yabancı tozlaşmanın gerçekleşmesi için çiçek tozunun bir bitkiden diğerine taşınması gerekir. Yabancı tozlaşma genellikle rüzgâr ve böcekler tarafından sağlanır. Farklı kalıtsal yapıya sahip iki bitki veya bitkiler arasında gerçekleşen tozlaşma türüdür. Aynı türe ait çeşitler, aynı cinse ait türler (badem-şeftali, kayısı-şeftali, erik-kayısıda olduğu gibi) hatta aynı familyaya ait farklı cinsler (turunçgiller) birbiriyle yabancı tozlaşabilir (Görsel 1.14).



Görsel 1.14: Arı ile yabancı tozlaşma

1.2.3.2. Döllenme

Polenlerin taşınması sonucu çiçeğin dişi organının tepeciğine ulaşan polen taneleri çimlenerek polen tüpünü oluşturur. İçinde iki adet sperm çekirdeği ve bir adet "vejetatif çekirdek" polen tüpü, dişi organ içinde ilerleyerek embriyo kesesine ulaşır. Embriyo kesesine ulaşan polen tüpü, taşıdığı iki adet sperm çekirdeğini embriyo kesesine bırakır. Sperm çekirdeklerinden biri yumurta hücresi ile birleşerek embriyo ana hücresini (zigot), diğer çekirdek ise ortada yer olan polar çekirdekle birleşerek endosperm (besi doku) ana hücresini oluşturur. Zigot ise gelişerek embriyoyu oluşturur.

Döllenmeye etki eden faktörler şunlardır:

- Stigma (dişi organın üst kısmı) poleni kabul edebilecek olgunlukta olmalıdır.
- Polen tüpü embriyo kesesine girebilecek kadar gelişmiş olmalıdır.
- Tüp içerisine giren yumurta hücresi döllenme oluşuncaya kadar canlı olmalıdır.
- Sıcaklıklar en uygun seviyede olmalıdır. Düşük sıcaklıklarda polenler ya hiç çimlenmez ya da çok geç çimlenir. Polen tüpü çok yavaş gelişir ve tozlanma ile döllenme arasındaki süre uzayacağı için dişi gamet canlılığını yitirebilir. Yüksek sıcaklıklar, polen tüpünün gelişmesini engeller ve dişi gametin canlılık süresini kısaltır.

Döllenme sonucunda ovül (döllenme sonucu tohuma dönüşen bitki yapısı) tohuma dönüşürken, içinde bulunduğu ovaryum da gelişerek meyveyi oluşturur. Meyve, kapalı tohumlu bitkilerin tohumlarını koruyan ve dağılmalarını sağlayan önemli bir organdır.

1.2.4. Tohum Çimlenmesi

Çimlenme; genel anlamda tohumun su alması, solunum yapması, protein sentezi, depolanmış besinlerin taşınabilir formlara dönüşmesi ile başlayan ve embriyonun tohumdan çıkması ile tamamlanan aşamalardan oluşmaktadır. Çimlenmenin temel koşulları yeterli düzeyde sıcaklık, nem ve oksijen varlığıdır.

Bir tohumda çimlenmenin başlaması ve olması için gerekenler şunlardır:

- Tohum canlı ve çimlenme kabiliyetine sahip olmalıdır.
- Çevre koşulları uygun (nem, sıcaklı ve hava) olmalıdır.
- İçsel dinlenme durumundan çıkmış olmalıdır.

Tohum çimlenme aşamaları şunlardır:

1. Emme Yoluyla Suyun Alınması: Tohum gelişimini tamamladıktan sonra kuru durumda olur. Çimlenmenin ilk aşaması emilme yolu ile tohum kabuğu tarafından suyun alınmasıdır. Su alım aşaması tohumda fiziksel ve kimyasal süreçleri başlatır. Su emme işlemi iki aşamadan oluşur. İlk aşama tohumun su ile temasının ilk 10-30 dakikalık zaman diliminde tohum kabuğu tarafından su alımı ile gerçekleşir. İkinci aşamada ise su alımı yavaşlar. İkinci aşama tohum kabuğunun sertliğine de bağlı olarak küçük tohumlarda 1 saat, iri tohumlarda ise 5 saate kadar devam edebilir. Emme yolu ile su alımı tohum çimlenmesinin 2. aşaması olan gecikme fazına kadar devam eder. Su alımı ile tohum hacmi artar.

2. Gecikme Fazı: Su alımının olmadığı ya da azaldığı dönemdir. Çimlenmenin bu döneminde fizyolojik olaylar oldukça aktiftir. Bu safhada çimlenme için gerekli yeni proteinler sentezlenirken depo maddelerinin çimlenme için dönüşümleri başlar.

3. Kökçüğün Ortaya Çıktığı Safha: Çimlenmenin gözle görülen ilk belirtisi kökçüğün ortaya çıkmasıdır. Bu durum, hücre bölünmesinden ziyade hücre büyümesinin sonucudur. Hemen ardından kökçüğün ucunda hücre bölünmesi meydana gelir ve kökçük uzamaya başlar (Görsel 1.15).



Görsel 1.15: Tohum çimlenme aşamaları

Çimlenmeye etkili olan faktörler şunlardır:

Tohum Bünyesinde Olan Bozukluklar: Tohumun yapısında meydana gelebilecek bozuklukları ifade eder. Bu bozuklukları oluşturabilecek bazı nedenler şunlardır:

Tohumun Hastalıklı Olması: Tohumun üretildiği veya muhafaza edildiği koşullarda bulaşan hastalıklar, çimlenme gücü ve oranını olumsuz yönde etkiler. Muhafaza ortamının nemli olması, mantari hastalıkların bulaşmasına neden olur.

Tohumun Bayat Olması: Tohumlar, tür ve çeşit özellikleri ile muhafaza koşullarına göre canlılıklarını belirli süre korur. Tohumların bayat olup olmadıkları çimlendirme denemeleri ile belirlenir.



Görsel 1.16: Tohumda ön çimlendirme

Ön çimlenme, tohumların kontrollü bir şekilde su alarak metabolik aktiviteyi başlatması fakat kök çıkışına izin verilmemesi işlemi olarak tanımlanabilir (Görsel 1.16).

Ön çimlendirmenin amaçları şunlardır:

- Tohumların çimlenme hızını artırmak
- Tohum ekimi ve fide çıkışı arasındaki dönemde karşılaşılan problemleri ortadan kaldırmak
- Ekim ile çıkış arasındaki zamanı kısaltmak
- Fide çıkışında bir örneklik sağlamak
- Düşük ve yüksek sıcaklık, tuzluluk, kuraklık gibi çeşitli stres koşullarına dayanımı artırmak
- Depolama sırasındaki yaşlanmanın seyrini yavaşlatmak ve depolama süresini uzatmak

Tohumların depolama süresi depo sıcaklığı ve nemine bağlı olarak değişir. En uygun depolama sıcaklığının 0-15 °C, neminin ise %20-40 arasında bulunması gerekir. Uygun depolama koşulları sağlandığında tohumlar uzun yıllar saklanabilir. Yüksek sıcaklıkta veya uygun olmayan depolama şartlarında gereğinden fazla depolarda bekletilen tohumlarda bozulmalar olabilir. Zor çimlenen ve ömrü kısa olan tohumlar, canlılığını normal şartlarda hasattan sonra 1 yıla yakın süre koruyabilirken depolama şartlarına uygun şekilde depolanırsa 3-4 yıl kadar koruyabilir.

Geç çimlenen tohumların raf ömrünün kısa olmasının en önemli sebebi, düşük neme karşı hassas olmalarıdır. Bu grup tohumlar, nem içeriği %30'un altına düştüğünde canlılıklarını kaybedebilmektedir.

Tohumun Tam Olgunlaşmadan Hasat Edilmesi: Tohumun olgunluğunun belirlenmesi ve en uygun hasat zamanının tespit edilmesi tohumun çimlenmesinde önemli rol oynar. Erken veya geç hasat edilen tohumlarda çimlenme oranı düşer. Meyvenin tam olgunlaşmadan hasat edilmesi hâlinde içindeki tohumlar çimlenmez. Birçok türün tohumları gelişimlerini tamamlamadan çok önce çimlenme yeteneğindedir. Bazı türlerin tohumları ise dormant (uyku) hâlindedir. Bu hâldeki tohumlar ekilse bile çimlenmez.

Ekolojik Faktörlerin Yetersizliği: Çeşitli çevre faktörlerinin etkisi ile tohumda meydana gelebilecek bozuklukları ifade eder. Bu bozukluklar; özellikle sıcaklık, nem, oksijen, ışık gibi faktörlerin etkisi ile meydana gelebilir.

Sıcaklık: En iyi çimlenmeyi sağlamak için topraktaki sıcaklığın bitki türünün istediği düzeyde olması gerekir. Sıcaklık; enzimlerin çalışma hızı, solunum oranı, çimlenme oranı ve hızı üzerinde etkili bir faktördür. Düşük sıcaklıkta çimlenme hızı azalır.

Tohum çimlenmesinde minimum, optimum ve maksimum olmak üzere üç sıcaklık seviyesi bulunur. Bu sıcaklık seviyeleri bitki türlerine göre değişir.

Minimum Sıcaklık: Bir tohumun çimlenme gösterebileceği en düşük sıcaklıktır. Bazı türler donma noktasına yakın sıcaklıklarda çimlenebilir.

Optimum Sıcaklık: Kısa süre içinde en yüksek çimlenme yüzdesini veren sıcaklıktır. Çimlenme süresince sıcaklık tepkileri değişebilir. Birçok türün tohumları optimum çimlenme için günlük değişken sıcaklıklara ihtiyaç duyar.

Sıcaklık tepkisi; tür, çeşit, yetişme koşulları ve hasat zamanına kadarki devreye bağlıdır. Genellikle ılıman bölge tohumları, tropik bölge tohumlarına göre daha düşük sıcaklık dereceleri ister. Yabani türler kültüre alınan türlere göre daha düşük sıcaklık dereceleri ister. Optimum çimlenme sıcaklığı, sıcak iklim bitkilerinde 18-27 °C, serin iklim bitkilerinde 15-18 °C arasındadır.

Maksimum Sıcaklık: Bir tohumun çimlenme gösterebileceği en yüksek sıcaklıktır. Genellikle 30-40 °C arasındadır. Bu sıcaklıktan daha yüksek sıcaklıklarda tohum zarar görür ve çimlenme hızı azalır.

Nem: Tohum çimlenmesi için temel faktör olup enzim aktivitesi için esastır. Depo maddelerinin parçalanması, taşınması ve kullanılmasında büyük rol oynar. Tohumun gelişmesini sağlayacak düzeyde nem bulunmadığı zaman tohum ya hiç çimlenmez ya da çimlenme oranı çok düşük olur. Nemin fazla olması hâlinde tohumlar çürür. Tohumların çimlenme süreleri, kabukların su emme dereceleri ve sıcaklık faktörüne bağlı olarak değişir. Dinlenme döneminde tohumlar düşük neme sahiptir. Çimlenme oranındaki azalma, suyun tarla kapasitesinden solma noktasına doğru sürekli düşmesi sonucu meydana gelir. Dormansi sorunu olan bazı tohumlarda (pancar, salata, hindiba, kereviz gibi) nem seviyesi düştüğünde çimlenme engellenir. Ispanak gibi türlerde ise tohumlar aşırı suya maruz kaldığında çimlenme olumsuz etkilenir. Çok kuru topraklarda çimlenme gecikir, çok ıslak / oksijensiz koşullarda ise oksijen eksikliği nedeniyle tohumda bozulma olur.

Oksijen: Tohum solunumu için oksijen şarttır. İyi işlenmiş ve fazla nem içermeyen toprakların oksijen miktarı yüksek olur. Sıkışık ve suya doymuş topraklarda oksijen azlığı sebebi ile çimlenme zarar görür. Çimlenme sırasındaki oksijen ihtiyacı; bitkinin türüne, ekim derinliğine ve ortamın sıcaklığına bağlıdır. Karbondioksit, solunum sonucunda ortaya çıkar ve kötü havalanma koşullarında toprakta birikir. Aşırı sulama ve su birikimi ile toprak gözeneklerinin su ile dolması havalanma ve dolayısıyla çimlenmeyi olumsuz etiler.

Işık: Çoğu tahıl, ekimle toprak altında kaldığından çimlenme ışığa bağımlı değildir fakat bazı durumlarda ışık sinyali dormansiyi etkileyebilir. Işık, bazı bitki tohumlarının çimlenmesini tetikleyen veya engelleyen bir faktördür. Bitki tohumlarının bazıları sadece ışıkta, bazıları sadece karanlıkta çimlenirken bazılarının ise çimlenme için ışığa tepkisi bulunmamaktadır. Bazı salata, marul, tere ve havuç çeşitleri tohumlarının ışığı az alması; bazı pırasa ve soğan çeşitleri tohumlarının ise fazla alması çimlenmeyi olumsuz yönde etkileyebilir. Yüksek sıcaklığın olumsuz etkisine karşı gölgeleme yapılmalıdır. Işık, dormansinin başlaması ve sona ermesinde de rol oynamaktadır.

Teknik Hatalar: Özellikle derin ekim, toprağın ekimden sonra fazla sıkıştırılması, toprağın tavında olmaması gibi sebeplerden meydana gelen hatalardır.

Derin Ekim: Ekim derinliği; tohum türüne, tohumların çapına ve toprak karakterine göre değişir. Genellikle her tohum, kendi çapının 2-3 katı derinliğe ekilir. Ancak maydanoz, marul, havuç vb. küçük tohumlu bitkilerin tohumları, çok küçük ve hafif olduklarından serpme veya sıravari (kesiksiz) olarak ekilir. Tırmıkla karıştırılır veya 0,5 cm kalınlığında bir harç tabakası ile örtülür.

Toprağın Tavında Olmaması: Toprak optimum çimlenme için tavında olmalıdır. Sulamanın veya yağışların hemen arkasından toprak tavına gelmeden yapılan tohum ekimi, çimlenmeyi olumsuz yönde etkiler.

Toprağın Gereksiz Yere Bastırılıp Sıkıştırılması: Ekimden sonra toprağın gereksiz sıkıştırılması, çimlenmeyi olumsuz etkiler.

1.2.5. Tohum Dormansisi

Dormansi; genel anlamda tohumların uygun çevre koşullarının (yeterli nem, sıcaklık, oksijen ve bazı durumlarda ışık) olmasına rağmen çimlenememesi olarak tanımlanabilir. Dormansi, bitkilerin canlı kalabilme ve çevreye kendilerini adapte edebilmelerinin bir yoludur. Su, hava ve ışık yetersizliği, sıcaklığın çok yüksek ya da düşük olması gibi çevresel faktörlerde tohum çimlenemez. Bazı durumlarda tohum, çevre koşulları uygun olsa bile çimlenemez. Bu durumda tohumun çimlenmemesi kendinden kaynaklanan faktörlere bağlıdır.

Hangi nedenle olursa olsun canlı olduğu hâlde çimlenmeyen tohuma **dormant tohum** denir. Çimlenmeyi engelleyici koşullar ortadan kaldırılmadıkça tohum çimlenmez. Dormansi ancak çimlenmenin başlatılması için gerekli olan koşulların sağlanması ile sona erer. Dormansiyi ortadan kaldıracak koşullar, dormant tohumun çimlenmesi için teşvik edici ve çimlenmeyi devam ettiren koşullardır. Örneğin soğan gibi bazı tohumların çimlenebilmesi için birkaç hafta süre ile 4-5 °C sıcaklıkta kalması gerekir. Bu durumdaki dormant tohumlarda gerekli şartlar sağlanmazsa çimlenme gerçekleşmez.

Dormansinin kırılması için bazen birçok faktörün bir araya gelmesi gerekir. Örneğin marul tohumları tamamen karanlık koşullarda 14 °C sıcaklıktaki nemli toprağa ekildiğinde çimlenebilir. Ancak 28 °C sıcaklıktaki nemli bir ortamda karanlık koşullar oluşsa bile çimlenemez. Bu nedenle tohumların ekim öncesi dormant olma durumları ve çimlenme koşulları iyi bilinmelidir.

Dormansi, araştırmacılar tarafından farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Bazı araştırmacılar dormansinin başladığı dönemi, bazı araştırmacılar ise muhtemel sebeplere dayalı sınıflandırmayı esas almışlardır.

Bir tohumun dormant olması veya olmaması tohumun henüz ana bitki üzerindeki gelişimi ile başlayıp çimlenme ortamındaki faktörlere bağlı olarak değişebilir. Ana bitki üzerindeki gelişimi sırasında teşvik edilen dormansiye **primer dormansi,** çevre koşullarının uygun olmaması sebebiyle görülen dormansiye ise **sekonder dormansi** denir.

Primer dormansi; genel olarak dışsal dormansi, içsel dormansi ve ikili dormansi olmak üzere üç şekilde tanımlanır.

a) Dışsal Dormansi (Fiziksel, Mekanik ve Kimyasal Dormansi): Tohum embriyosunu çevreleyen dokuların (embriyonun dışındaki faktörler) sebep olduğu dormansi tipidir. Bu faktörler tohum ve meyve dokularını (tohum kabuğu, meyve dokuları vb.) ya da endospermin kökçük üzerine yaptığı mekanik etkiyi kapsar.

Dışsal dormansi durumu şu yöntemlerle kırılabilir:

- ► Aşındırma
- ► Tohum tabakalarını ayırma
- ► Tohumu çevreleyen meyve dokularını uzaklaştırma
- ► Sıcak ya da soğukta katlama yöntemlerini kullanma

b) İçsel Dormansi: Embriyonun kendinden kaynaklanan dormansi tipidir. Morfolojik ve fizyolojik dormansi olarak iki tipi vardır.

Morfolojik Dormansi: Embriyo gelişmesini tamamlamamış tohumlarda görülen dormansidir. Embriyonun gelişmesi suyun alınmasından sonra çimlenme başlamadan önce meydana gelir. Embriyo gelişmesi ve dormansinin kırılması için tohumu belirli bir süre farklı sıcaklıkta bekletmek gerekir.

Fizyolojik Dormansi: Tohum kabuğunun neden olduğu dormansidir. Şiddetli, orta düzeyde ve şiddetli olmayan şeklinde üç tip fizyolojik dormansi vardır.

Şiddetli Fizyolojik Dormansi: Embriyo tohum kabuğundan ayrılsa dahi çimlenememektedir. Bu dormansi durumu, uzun süreli (8 haftadan uzun) soğukta katlama ile giderilmektedir.

Orta Şiddetli Fizyolojik Dormansi: Embriyo tohum kabuğundan ayrıldığında çimlenme gerçekleşmektedir. Tohumlar sekiz haftaya kadar nemli ve havadar koşullarda 2-7 °C'ta soğuğa bırakılarak orta şiddetli dormansi kırılabilmektedir.

Şiddetli Olmayan Fizyolojik Dormansi: Bu tip içsel dormansi kalıcı değildir. Bu dormansi durumu tohumun hasattan sonraki saklama sürecinde kendiliğinden ortadan kalkmaktadır.

c) İkili Dormansi: Dışsal ve içsel dormansinin kombinasyonudur. Bu dormanside gelişmemiş bir embriyo ve fizyolojik dormansi durumu vardır. Sıcak ve soğukta yapılan dönüşümlü katlama ile bu dormansi kırılabilir.

Bazı durumda sert tohum kabuğu ve orta düzeyde fizyolojik dormansi birlikte dormansiye neden olabilir. Bu durumda soğukta katlamayı takiben aşındırma uygulaması ile dormansi kırılabilir.

Çevre koşullarının uygun olmaması nedeniyle tohumlarda görülen dormansiye **sekonder dormansi** denir. Yüksek sıcaklıklar, çok düşük sıcaklıklar, uzun süreli karanlık, beyaz ışık, kırmızı ışık, su stresi ve oksijen azlığı bu tip dormansiye neden olabilir. Soğuklatma ya da sıcakta katlama, büyümeyi düzenleyici madde uygulamaları ya da soğukta katlama ile bu tip dormansi kırılabilir.

Yüksek sıcaklıklar nedeni ile de dormansi meydana gelebilir. Bu tip dormansiye **termo dormansi** denir. Sıcaklık 25 °C'un üzerine çıktığında dormansi ortaya çıkabilir ve tohumlar çimlenemez. Bu sorun ön çimlendirme uygulamaları ya da fide ile yetiştiricilik tekniği kullanılarak aşılabilir.

Çimlenmede en etkili olan tohum kabuğudur. Tohum kabuğunun su alımını artıracak, kabuğu daha kolay çatlayacak duruma getirecek, yumuşatacak ve gaz alışverişini kolaylaştıracak işlemlerin yapılması çimlenme hızını ve yüzdesini artırır.

Sert kabuklu tohumların kabukları mekanik olarak su alımına engel olur. Gazların hareketini kısıtlayarak embriyonun büyümesi ve uzamasını engelleyebilir. Bunun için ekimden önce tohumlara çimlenmeyi uyarıcı bazı işlemler uygulanarak tohum kabuklarının yumuşatılması sağlanır.

Tohum türlerine ve tohumun özelliğine bağlı olarak tohumu dormansiden çıkarmak ve çimlendirmeyi teşvik etmek için yapılan uygulamalar şunlardır:

Katlama: Nemli tohumların çimlenmeden önce belirli bir süre düşük (soğuk) veya yüksek sıcaklıkta tutulması işlemidir. Bu işlem, dinlenme hâlindeki embriyoya sahip birçok ağaç ve çalı tohumlarının hızlı ve eşit şekilde çimlenmesine yardımcı olur. Katlamanın amacı, dinlenmede olan embriyoları çimlenme olgunluğuna getirmek ve tohumun yapısını değiştirmektir.

Soğukta katlama tohum kabuklarının yumuşamasını sağlar ancak sert kabuklu tohumların bu uygulamadan önce sıcak katlamaya tutulmasında fayda vardır. Soğukta katlama işleminde tohumlar katlamaya konmadan önce 12-24 saat suda ıslatılır. Sonra nemli hâlde olan tohumlar perlit, kum, vermikülit gibi nemli bir katlama materyali ile karıştırılır. Katlama ortamı nemli olmalı fakat fazla ıslak olmamalıdır.

Tohumlar ya hacimlerinin 1-3 katı katlama materyali karıştırılarak ya da 4-5 cm kalınlıkta tohum ve aynı kalınlıkta katlama materyali ile tabakalar hâlinde konarak katlanır. Katlama işlemi için tahta kutular, plastik torbalar, teneke veya cam kaplar kullanılır. Katlama sıcaklığı buzdolabı, soğuk hava deposu gibi yerlerde sabit tutulur. Katlama için en uygun sıcaklık 0-4 °C'tur. Tohumun çimlenme olgunluğuna gelmesi için geçen süre tohumun cinsine ve türüne göre değişir. Süre sonunda tohumlar çıkarılıp kuruma meydana gelmeden hemen ekim yapılır.

Soğukta katlamada yapılan işlemler, sıcakta katlamada da aynı şekilde uygulanır. Tek fark, sıcaklığın gece 20 °C, gündüz ise 30 °C olmasıdır.

Mekanik Aşındırma: Aşındırma, tohum kabuklarının su ve gazlara karşı geçirgen hâle gelmesini sağlar. Hasat veya tohumun meyveden çıkarılması ve temizlenmesi sırasında az da olsa aşındırma meydana

gelebilir. Ancak birçok sert kabuklu tohumun çimlenmesi için bazı yapay önlemler ile kabukların aşındırılması gerekir.

Az miktardaki büyük tohumların aşındırılması için zımparalanması, eğelenmesi ve sert kabuklarının çekiçle kırılması şeklinde bazı basit uygulamalar yapılabilir. Büyük işletmelerde özel mekanik aşındırma aletleri kullanılır. Aşındırma, tohumların zarar görmeyeceği şekilde yapılmalıdır. Bir kısım tohum, uygun zamanı tespit edebilmek için çimlenme testine tabi tutulabilir. Tohum kabukları, içindeki tohumu meydana çıkaracak kadar aşınıp kırılmamalıdır. Tohumlar bu işlemden sonra muhafaza edilebilir veya hemen ekilebilir.

Asitle Aşındırma: Sert tohum kabuklarının aşındırılmasında tohumların yoğun sülfürik aside daldırılması en etkin yöntemdir. Bu işlem yapılırken çok dikkatli olunmalıdır. Çünkü asit, kuvvetli bir aşındırıcı olduğundan suyla birleşince yüksek sıcaklık meydana getirerek patlayabilir ve etrafa dağılabilir.

Kuru tohumlar cam veya toprak kaplara konup üzerine biraz tohum, biraz asit gelecek şekilde yoğun sülfürik asitle kaplanır. Tohumlar asit ile belirli aralıklarla karıştırılır. Karıştırma, sıcaklığın yükselmesine neden olduğundan yavaş bir şekilde yapılmalıdır. Bu işlem için en uygun sıcaklık 15-17 °C'tur. Karıştırma süresi; sıcaklığa, asidin konsantrasyonuna ve tohumun cinsine bağlıdır. Uzun bir aşındırma süresine ihtiyaç duyan kalın kabuklu tohumlar, asitle işleme tabi tutulurken aralıklarla örnekler alınmalı ve tohum kalınlığı kontrol edilmelidir. Kabuk inceldiğinde işleme son verilmelidir. Uygulama sonunda tohumlar 10 dakika su altında yıkanmalıdır. Tohumlar henüz nemli iken dikilebilir veya kurutularak sonradan yapılacak ekimler için saklanabilir.

Sıcak Suda Bekletme: Tohumlar, 50 °C civarında sıcak suda bekletilerek kabuğun üzerindeki yağ tabakası ve üst kısmının yumuşaması sağlanır. Suda bekletmenin amacı; tohum kabuklarının yapısını değiştirmek, çimlenmeyi engelleyici maddeleri yıkamak ve kabukları yumuşatmaktır.

Tohumların sıcak suda bekletilmesi, tohum kabuğu yüzünden meydana gelen dinlenmeyi ortadan kaldırarak çimlenmeyi teşvik eder. Tohumlar, sıcak suya konma işleminden sonra hemen soğuk su içinde ıslatılarak soğutulmalıdır. Sıcak su ile muamele yapılan tohumlar hemen ekilmelidir. Yüksek sıcaklıklarda uzun süreli yapılan uygulamalar tohumlara zarar verebilir.

Hormon Uygulaması: Çimlenme içsel ve çevresel faktörlerden etkilenebilir. Oksin, stokinin ve gibberallinler çimlenmeyi teşvik ederken absisik asit engelleyebilir.

Çevresel faktörler, tohumların çimlenme için uyarılmasında veya dormansi (tohumun uyku hâli) periyoduna girmesinde önemli rol oynar. Bu etki, çoğunlukla bitki hormonları seviyelerinde ortaya çıkan değişikliklerden kaynaklanır. Örneğin çevresel faktörlerden ışık ve sıcaklığın tohumlarda oluşturduğu dormansi, gibberallinler tarafından ortadan kaldırılabilir.

1.2.6. Tohum Yaşlanması

Tohumlarda kalite kaybı, tohum daha ana bitki üzerindeyken başlar. Hasat, tohum işleme ve depolama dâhil üreticiye ulaşıncaya kadar devam edebilir.

Tohumda yaşlanma; daha çok zamana bağlı olarak tohumda canlılık kaybına sebep olan biyokimyasal (iç-yapı), fizyolojik (dış yapı) ve sitolojik (doku) değişimleri kapsar. Tohum, en yüksek çimlenme ve çıkış gücüne fizyolojik olgunluk döneminde ulaşır. Fizyolojik olgunluk döneminden sonra çevre koşullarına bağlı olarak tohumların yaşlanma süreci başlar, çimlenme ve çıkış gücü azalarak da ölümü gerçekleşir.

Yaşlanma süreci ve şiddeti; tohumun genetik yapısına, tohumun hasat öncesi koşullarına, hasat sırasındaki zararlanma oranına ve hasat sonrası depolama koşullarına bağlı olarak değişir.

Tohumlarda yaşlanma kaçınılmaz bir olaydır ve yaşlanmanın geriye dönüşü yoktur. Ancak tohumluğun en uygun koşullarda yetiştirilmesi, uygun zamanda uygun yöntem ile hasat edilmesi ve iyi şartlarda depolanması ile tohumlarda yaşlanma geciktirilebilir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında verilen ayraçlara cümlelerdeki bilgiler doğruysa "D", yanlışsa "Y" yazınız.

1. ( ) Tohum, bitkilerde döllenme sonucu oluşur.

2. ( ) Tohumluklarda su oranı arttıkça depolama süresi uzar.

3. ( ) Vernalizasyon, bazı bitkilerin çiçeklenmesi için düşük sıcaklığa maruz kalma ihtiyacıdır.

4. ( ) Tohumun kalitesi sadece dış görünüş özelliklerine bağlıdır.

5. ( ) Tohumun genetik safiyetinin korunması, kaliteli üretim için önemlidir.

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Çiçeklerin en dışındaki yapraklara ……..denir.

7. Tohumun canlılık süresi boyunca özelliklerini kaybetmeden kalmasına ……..denir.

8. Çiçeklenmeyi teşvik eden düşük sıcaklık ihtiyacına ……..denir.

9. Islahçılar tarafından ıslah edilen tohumdan elde edilen sınıf ……..tohumdur.

10. Tohumluk üretiminde çeşitlerin karışmaması için yapılan işleme ……..denir.

C) Aşağıda verilen soruların doğru cevabını işaretleyiniz.

11. Aşağıdakilerden hangisi kaliteli bir tohumun özelliklerinden <u>değildir?</u>

A) Genetik saflık

B) Hastalıklardan ari olma

C) Yüksek çimlenme gücü

D) Yüksek nem oranı

E) Yabancı ot tohumundan ari olma

12. Aşağıdakilerden hangisi sertifikalı tohumların <u>en önemli</u> özelliğidir?

A) Her yıl yeniden üretilir.

B) Çeşidin orijinal kaynağını oluşturur.

C) Çiftçilere pazarlanır.

D) Sadece araştırma kuruluşlarınca üretilir.

E) Elit sınıfa kaynaklık eder.

13. Aşağıdakilerden hangisi tohumun fizyolojik kalitesini belirleyen <u>en güvenilir</u> testtir?

A) Nem tespiti

B) Çimlenme

C) Renk analizi

D) Bin tane ağırlığı ölçümü

E) Hektolitre ölçümü

14. Aşağıdakilerden hangisi genetik safiyetin bozulma nedenlerinden biridir?

A) Kapalı izolasyon

B) Islah yönetimi

C) Mekanik karışım

D) Standardizasyon

E) Yabancı bitki varlığı

15. Aşağıdakilerden hangisi tarımsal üretimde standardizasyonun faydalarından biridir?

A) Çeşit karışıklığını artırır.

B) Verimliliği artırır.

C) Ürün kaybını artırır.

D) Ticareti yavaşlatır.

E) Çiftçinin iş gücünü arttır.

D) Aşağıdaki soruların cevaplarını noktalı yerlere yazınız.

16. Kaliteli bir tohumda aranan özellikler nelerdir yazınız?

.....
.....
.....
.....

17. Tohumlukların sınıflandırılmasındaki amaçları açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

18. Tohumun tarımsal hesaplanmasında kullanılan formülü yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

19. Tohum ıslahının temel amaçlarından üç tanesini yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

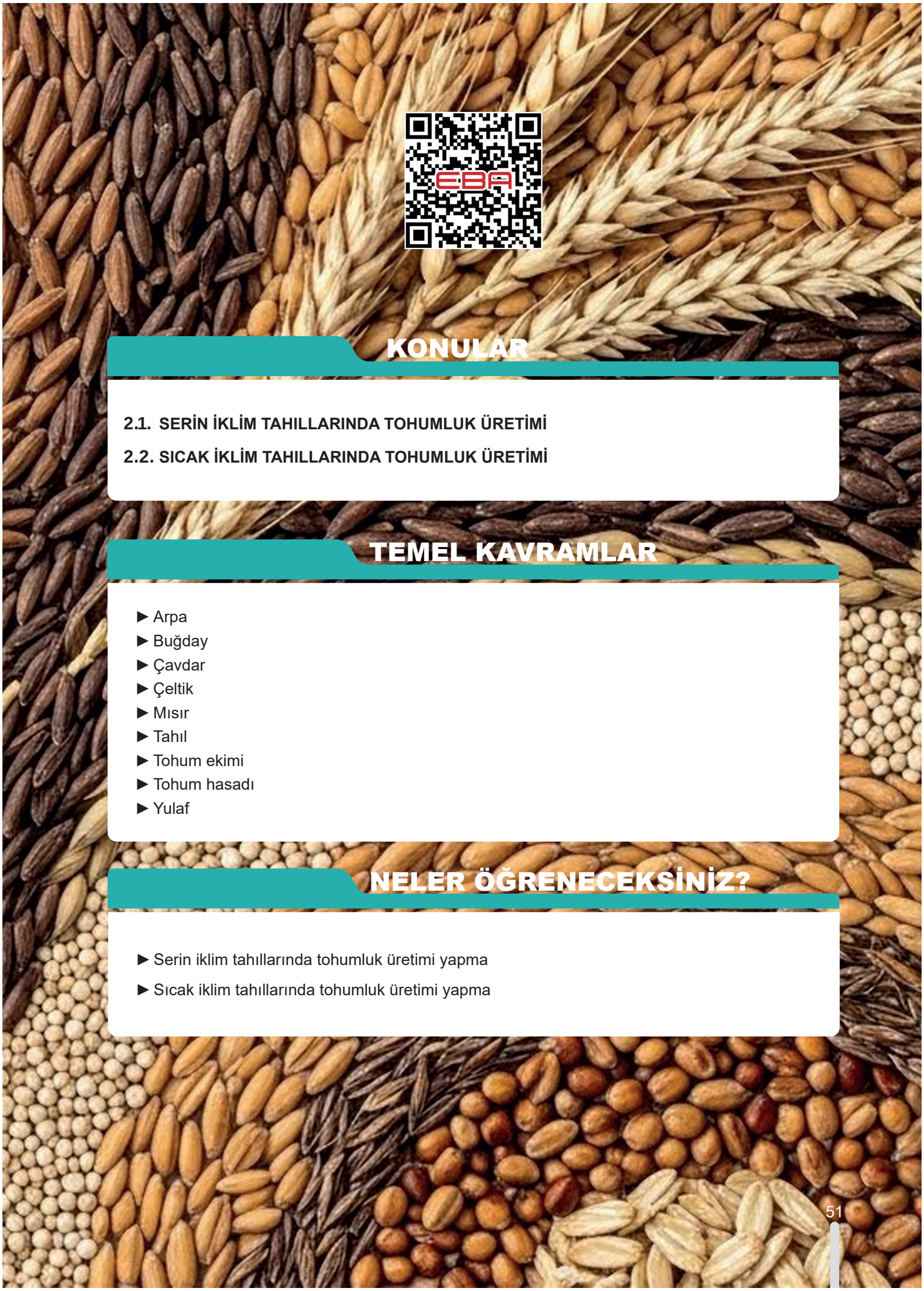
20. Tohum çimlenmesi için gerekli olan temel çevresel faktörleri yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



2. ÖĞRENME BİRİMİ

TAHILLARDA TOHUMLUK ÜRETİMİ



KONULAR

2.1. SERİN İKLİM TAHILLARINDA TOHUMLUK ÜRETİMİ

2.2. SICAK İKLİM TAHILLARINDA TOHUMLUK ÜRETİMİ

TEMEL KAVRAMLAR

- ▶ Arpa
- ▶ Buğday
- ▶ Çavdar
- ▶ Çeltik
- ▶ Mısır
- ▶ Tahıl
- ▶ Tohum ekimi
- ▶ Tohum hasadı
- ▶ Yulaf

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- ▶ Serin iklim tahıllarında tohumluk üretimi yapma
- ▶ Sıcak iklim tahıllarında tohumluk üretimi yapma

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Buğdayın ülkemiz için ekonomik ve kültürel önemini arkadaşlarınızla değerlendiriniz.
2. Sizce buğdaydan hangi ürünler elde edilir?

2.1. TAHILLARDA TOHUMLUK ÜRETİMİ

Dünyada işlenen tarım alanlarının yaklaşık %90'ında tarla tarımı yapılmaktadır. Tarla tarımı yapılan bu alanın yaklaşık %50'sinde ise tahıl tarımı yapılmaktadır. Tahıllar, kültürü yapılan bitkiler arasında açık ara ilk sırada yer almaktadır.

Türkiye'de tarla bitkileri tarımına ayrılan alanlar içinde en büyük pay tahıllara aittir. Türkiye'de tahıllar için ayrılan alan, dünya ortalamasının üstündedir. Türkiye'de kışlık tahıllar (buğday, arpa, yulaf ve çavdar) ilk sırada yer alır. Buğdaygiller familyasına giren tahıllar, dünya nüfusunun temel besin grubunu oluşturur.

Tahıllar, iklim isteklerine göre serin iklim tahılları ve sıcak iklim tahılları olarak iki temel gruba ayrılır. Buğday, arpa, yulaf, çavdar ve tritikale cinsleri, serin iklim tahılları içinde yer alır (Görsel 2.1).



Görsel 2.1: Serin iklim tahılları

2.1.1. Serin İklim Tahıl Bitkilerinin Genel Özellikleri

Dünyada ve Türkiye'de sayısı hızla artan insanların ve bunun yanı sıra hayvanların besin maddelerinin karşılanma ihtiyacı, bugün tahılların üretimine ayrı bir önem kazandırmıştır. Serin iklim tahılı olan buğday, dünyada en geniş ekim alanına sahip bitkidir. Yeryüzünde işlenen toprakların 1/6'sında buğday üretimi yapılır. Buğdaydan sonra en geniş ekim alanına sahip serin iklim tahılı ise arpadır. Dünya genelinde buğday, arpa, yulaf ve çavdarın insan beslenmesindeki payı %30'dan daha fazladır.

Kültüre alınarak yetiştirilen ilk bitki grubu olan serin iklim tahıllarının çok sayıda cins, tür, çeşit ve ekotipi bulunur. Adaptasyon alanı çok geniş olan serin iklim tahılları, Ekvator'dan yüksek yayla ve dağlara, kutuplarda 60° enlemlere kadar yetişebilme özelliğine ve oldukça yüksek adaptasyon esnekliğine sahip bitki grubunu oluşturur. Yüksek rakımlarda yetişebilme bakımından buğday ve arpa önde gelir. Bunları çavdar ve yulaf izler. Buğday, 35-50° enlemler arasında ve 3000 m yükseklikte yetişebilir.

Serin ilkim tahılları; buğday, arpa, yulaf, buğday ve çavdarın melezlenmesi ile elde edilen tritikaleden oluşan bitki grubudur.

2.1.1.1. Kök Yapısı

Serin iklim tahıllarında kök sistemi düşey doğrultuda gelişir. Kökler, 2-3 m derinliğe ulaşabilir ve yanlara doğru 0,5-2 m yayılabilir. Serin iklim tahılları içinde köklerini derinlere indirebilenler çavdar, yulaf, buğday ve arpa olarak sıralanabilir. En yüzlek köke sahip bitki arpadır. Tahılların kışlık olması ile kökün derine inmesi arasında olumlu bir ilişki vardır.

Bütün tahıl cinsleri saçak kök sistemine sahiptir. Serin iklim tahıllarında kökler, meydana geliş şekline ve fonksiyonlarına göre embriyonal ve adventif olarak iki gruba ayrılır. Embriyonal ve adventif kökler ise dallanıp, saçaklanarak tahıllarda kök sistemini oluşturur.

Embriyonal Kökler: Tahıllarda kardeşlenme dönemi başına kadar meydana gelen köklerdir. Doğrudan bitki embriyosundan oluşur.

İlk yaprak çim kınından çıkıncaya kadar olan devrede bitkinin sahip olduğu köklere **çim kökü** adı verilir. Embriyonal kök sayısı, ilk yaprak oluşumuna kadar artmaya devam eder. Embriyonal köklerin çıkış ve uzamasında topraktaki hava ve nemin, besin maddelerinin ve özellikle toprak sıcaklığının önemli etkisi vardır.

Embriyonal kökler görevlerini genellikle bitkinin yaşamı süresince devam ettirir. Çim köklerinin sayısı; buğday ve yulafta üç, çavdarda dört, arpada dört ila altı tanedir.

Adventif Kökler (Sekonder Kökler veya Asıl Bitki Kökleri): Bitkide vejetatif gelişmenin ilerlediği ve bitkinin besin madde gereksiniminin arttığı dönemde embriyonal köklerin oluşumundan bir süre sonra ana sapın ve varsa kardeşlerin en alt boğumlarından adventif kökler çıkar. Bitkinin asıl beslenmesini ve toprağa tutunmasını adventif kökler sağlar. Adventif kökler aynı zamanda saçak kök yapısını oluşturur.

Adventif kökler, bitki sapında ilk yaprağın bağlandığı boğumdan meydana gelmeye başlar. Derin tohum ekimlerinde adventif kökler ile kardeşlerden doğan yeni adventif kökler arasında kök ile sap oluşur ve bu kök ile sapa **rizom** adı verilir.

Yüzeysel tohum ekimlerinde kök ile sap kısalır veya hiç görülmez. Adventif köklerin sayısı, bitkide meydana gelen yeni kardeşlerle artar. Her kardeş tabanından (toprak içindeki en alt boğumundan) 1-2 adventif kök çıkar.

2.1.1.2. Gövde (Sap) Yapısı

Serin iklim tahıllarının üzerinde yaprak, çiçek ve tohumları taşıyan, boğum ve boğum aralarından oluşan kısmına **sap** denir. Tahıllarda bitki boyu, toprak yüzeyi ile başağın en üstteki başakçığı arasında kalan uzunluğu ifade eder. Serin iklim tahıllarının boyu 40-200 cm arasında olabilir. Cüce buğdaylar 50-60 cm, altı sıralı cüce Japon arpaları 40-50 cm, optimal şartlarda yetiştirilen çavdarlar ise 200 cm'ye kadar uzayabilir. Serin iklim tahıllarında bitki boyu arttıkça bitkinin yatması kolaylaşacağı ve tane veriminde düşüş, saman oranında artış olacağı için bitki boyunun 80-100 cm arasında olması istenir.

Serin iklim tahıllarında boğum ve boğum arası sayısı farklılık gösterir. Boğumlar bitkide yaprak kınının sapa bağlandığı noktalardır. Boğumların içleri doludur. Boğum araları, iki boğum arasında kalan kısımdır ve bunların iç kısmı boştur. Sadece makarnalık buğdaylarda en üst boğum arasının üst kısmı özle doludur.

2.1.1.3. Yaprak Yapısı

Yapraklar, bitkilerdeki fotosentez organıdır. Tahıllarda ilk yaprak çim kını içinden çıkar. Çim kınının içinden çıkan ilk yapraktan 7-10 gün sonra ikinci ve üçüncü yaprak oluşur. Her yaprak bir boğumdan çıkar ve boğum sayısı kadar yaprak oluşur. Tahıl yaprağı; yaprak kını, yaprak ayası, kulakçık ve yakacık kısımlarından oluşur.

Yaprak Kını: Çıktığı boğumla onun üstündeki boğum arasında kalan ve bu boğum arasını sararak sapın dik durmasını sağlayan kısımdır. Yaprak kını arpa ve yulafta tüysüz; buğday, çavdar ve bazı yulaf çeşitlerinde tüylüdür.

Yaprak Ayası: Bitkinin asıl fotosentez ve transprasyon (terleme) yapan kısmıdır. Sap ve yaprak kınında olduğu gibi paralel damarlıdır. 15-30 tane olan bu damarlar besin ve su iletimini sağlar. Yaprak ayası sapa kalkmadan önce yulafta sağdan sola; arpa, buğday ve çavdarda ise soldan sağa kıvrıktır. Sapa kalkma döneminde bu kıvrım kaybolur.

Kulakçık: Yaprak ayasının sapa bağlandığı yerde sapı kerpeten gibi kavrayan küçük bir kısımdır. Yaprak ayasının devamı şeklindedir. Boğum arasını sıkıca sararak suyun kınla sap arasına girmesini önler. Yulafta kulakçık bulunmaz. Buğday ve çavdarda kulakçık az, arpada çok iyi gelişmiştir.

Yakacık: Yaprak ayasının sapa bağlandığı noktada sap ile yaprak ayası arasında yaprak kını şeklinde zarsı bir organdır. Yakacık gelişimi en iyi yulafta görülür. Yulafı sırasıyla arpa, buğday ve çavdar izler.

2.1.1.4. Çiçek Yapısı

Çiçekler serin iklim tahılları olan buğday, çavdar, arpa ve tritikalede başak; yulafta karışık salkım şeklindedir.

Başakçık, iki dış kavuz ve kavuzların arasında yer alan çiçek ve çiçek topluluklarından oluşur. Çiçekler, başak veya salkımı meydana getiren başakçığın içinde bulunur. Her başakçıkta 1-5 adet çiçek bulunabilir. Serin iklim tahıllarının başakçıkları, farklı sayıda çiçek içerir. Arpada bir, çavdarda iki, buğday, yulaf ve tritikalede ise üçten fazla çiçek yer alır.

Başak, başak ekseninin boğumlarına iki taraflı dizilmiş şekilde başakçıklardan meydana gelir. Bir başaktaki başakçık sayısı cins ve çeşide göre değişmekle birlikte 20-30 adet olabilir.

Serin iklim tahıllarında çiçeklenme, başak ya da karışık salkımın en üstteki yaprak kınından çıkmasıyla başlar. Başakçıktaki çiçeklerin gelişmesi alttan üste doğrudur. Bu nedenle en dolgun tane, başakçığın en alt çiçeğinde oluşur.

Serin iklim tahıllarında çiçek erseliktir ve bu nedenle döllenmeleri kendinedir. Çiçeği erselik olduğu hâlde çavdarda yabancı döllenme görülür. Tritikale kendine döllenen olarak kabul edilmekle beraber %20 kadar yabancı döllenme görülebilir.

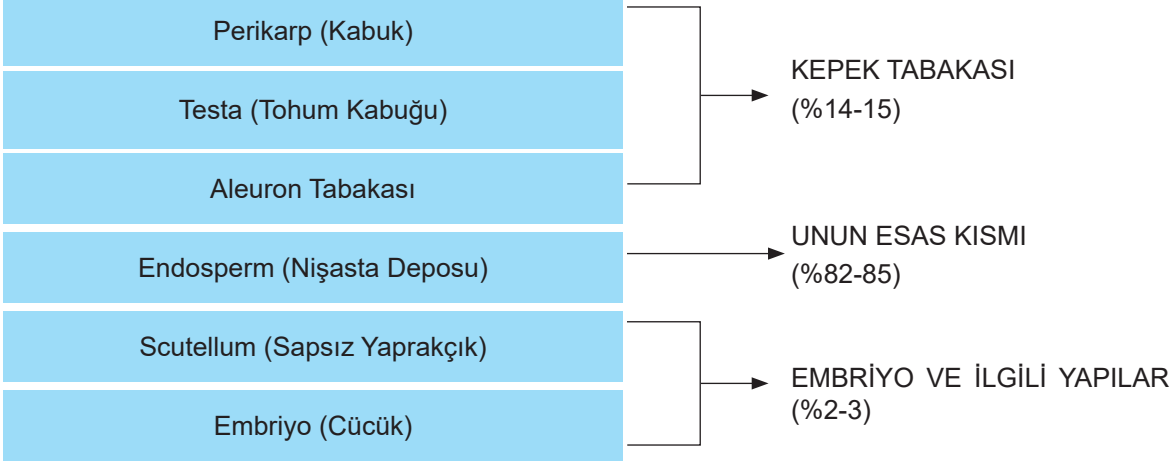
2.1.1.5. Tane Yapısı

Tahıl tanelerinde tohum kabuğu ile meyve kabuğu yapışıktır. Bu duruma **karyopsis** adı verilir. Bu yapı hem embriyoyu hem de nişasta gibi depo besin maddelerini koruyarak insan ve hayvan beslenmesinde ayrıca endüstriyel kullanımda temel rol oynar.

Tahıl taneleri kavuzlu veya çıplak olabilir. Buğday ve tritikale çıplak taneye sahiptir. Arpa, çavdar ve yulaf taneleri ise kavuzludur. Tane iriliği, tahıl cinsine ve ekolojiye bağlıdır.

Serin ikim tahıllarında tane ağırlığının %12-13'ü kabuk, %85'i endosperm, %2-3'ü embriyodan oluşur (Tablo 2.1).

Tablo 2.1: Tahıl Tanesinin Morfolojik Kesiti



Tahıl Tanelerinde Temel Yapı Bölümleri ve Görevleri

Perikarp (Meyve Kabuğu)

- Tohumu dış etkilere karşı korur.
- Lifli yapıdadır, selüloz ve hemiselülozdan zengindir.
- İnce tabakalar hâlinde epidermis, çapraz hücreler ve tüylü tabaka içerir.
- Özellikle kepekli ürünlerde besin değerine katkı sağlar.

Testa (Tohum Kabuğu)

- Meyve kabuğunun hemen altında bulunur.
- Tohumun renk özelliklerini belirleyen pigmentleri taşır (Kırmızı ve sarı buğday gibi).
- Su geçirme özelliği sayesinde çimlenme sürecinde su alımını etkiler.

Aleuron Tabakası

- Embriyo ve endosperm arasındaki besleyici tabakadır.
- Protein, mineral ve vitaminler açısından zengindir.
- Çimlenme sırasında enzim salgılayarak endospermin nişastasını parçalar ve embriyoya enerji sağlar.

Endosperm

- Tohumun %80-85'ini oluşturur.
- Depo nişasta granülleri ve gluten proteinleri içerir (özellikle buğdayda).
- İnsan beslenmesinde temel karbonhidrat kaynağıdır.
- Farklı tahıllarda nişasta / protein oranı değişir (Buğdayda gluten, arpa ve çavdarda beta-glukan yüksekliği).

Embriyo (Germ)

- Yeni bitkinin başlangıç noktasıdır.
- Radikula (ilk kök), plumula (ilk sürgün), scutellum [sikutalım (besin transferini sağlayan yaprakçık)] gibi kısımları içerir.
- Yüksek miktarda yağ, protein, enzim ve vitamin barındırır. Bu yüzden tahıl tohumunun en besleyici kısmıdır.

SIRA SİZDE

Çevrenizde yetişen serin iklim tahıllarından bulduklarınızı kökü ile beraber sökerek sınıfta inceleyiniz. Arkadaşlarınızın getirdiği bitkilerle sizin getirdiklerinizi yapısal olarak karşılaştırınız. Karşılaştırma sonuçlarını arkadaşlarınız ile paylaşınız.

2.1.1.6. Serin İklim Tahıllarının Büyüme ve Gelişme Devreleri

Serin iklim tahılları genellikle sonbaharda ekilir. Bu tahılların çimlenme ile başlayan gelişim süreci kış boyunca yavaş bir vejetatif büyüme (kardeşlenme) şeklinde devam eder. İlkbaharda sıcaklığın ve gün uzunluğunun artmasıyla tahıllar önce sapa kalkma (uzama) ve başaklanma evrelerine geçer. Sonra çiçeklenme ve döllenme gerçekleşir. Daha sonra da tahılların süt olum, sarı olum ve tam olum aşamalarından geçmesiyle taneler olgunlaşır ve hasat için hazır hâle gelir. Bu döngü, serin iklim tahıllarının düşük sıcaklık gereksinimleri (vernalizasyon) nedeniyle karakteristiktir.

a) Çimlenme Dönemi

Dinlenme dönemi sona eren tahıl tanelerinin suyu alarak şişmesi ile yeniden aktif hâle geçen tohumun embriyosundaki yaşamsal faaliyetlerin başlaması ve kökçük ile sürgünün uzayarak çim yaprağını toprak yüzeyine çıkarması sürecine **çimlenme** denir. Fide dönemi, ilk yaprağın oluşumuyla başlar ve ilk kardeşlerin meydana gelmesiyle sona erer. Fide döneminde bitkide sayısı altıyı bulan yan kökçük ve üç yaprak bulunur (Görsel 2.2).



Görsel 2.2: Serin iklim tahılları çimlenme (fide) dönemi

b) Kardeşlenme Dönemi

Tahıllarda çimlenen her tohumdan genelde birden fazla sap meydana gelir. Bir tohumdan birkaç sapın meydana gelmesi olayına **kardeşlenme** denir. Her sapın ayrı kökleri mevcut olup kışlık ve seyrek ekimde kardeşlenme fazla, yazlık ve sık ekimde ise azdır. Erken yapılan ekimlerde kardeşlenme, geç ekime oranla daha fazla olur. Kardeşlenme ile bitkinin kök sayısı artar. Kardeşlenmeye ilişkin tüm oluşumlar bitkinin kök tacında olur.

Kardeşlenmede amaç, az tohum ekerek çok kardeş elde etmek değil, yeterli sayıda tohum ekerek birim alandan en uygun sayıda başak ve tane ürünü almaktır. Ana sapta başakçık oluşumu tamamlandığı ve sapa kalkma başladığı zaman kardeşlenme sona erer.

Buğdaygiller familyasındaki bütün bitkilerde kardeşlenme olur fakat dallanma olmaz. Kardeşlenmeye etki eden faktörlerden bazıları; bitkinin çeşit özelliği, ekim zamanı ve sıklığı, besin maddelerinin miktarı, yağış ve sıcaklık durumudur.

c) Sapa Kalkma Dönemi

Başta aynı seviyede gibi görülen boğum aralarının alt kısımdan başlayarak uzaması ve toprak üstündeki yaprak boğumlarının ayrılması olayı **sapa kalkma** dönemi olarak tanımlanabilir. Bu devrede kardeş tablasından boğum araları uzayarak uzun sapı oluşturur. Genellikle ana saptaki yaprak sayısından bir eksik sayıda yaprak, kardeş sapında görülür. Tahıllardaki sapa kalkma dönemi, saptaki bayrak yaprağın ortaya çıkmasıyla sona erer. Serin iklim tahıllarında çiçeklenme genellikle sapa kalkma döneminde oluşur.

ç) Başaklanma Dönemi

Başak ya da karışık salkımın bayrak yaprağı kınından dışarı çıkmasına **başaklanma** denir. Başaklanma dönemi, bitkinin vejetatif büyümeden üreme evresine geçtiği aşamadır. Tahıllarda başakların boğumdan görünür hâle gelmesi, yani başak uçlarının ya da başak kısmının sapın üzerinden dışarı çıkmaya başlaması evresidir. Başaklanma dönemi, başağın tam anlamıyla oluşumundan başakçıklardaki çiçeklerin oluşum dönemine kadar devam eder. İlk başakçıkların çıkışından 2-3 gün sonra başak tümüyle kından çıkmış olur. Bu süre yulafta 3 günden fazla olabilir. Başaklanmayla birlikte tahıllarda çiçeklenme hızlanır. Bitki, bu dönemden itibaren tane oluşturacak yapılar üzerinde yoğunlaşır. Bitki çeşitleri seçilirken başaklanma zamanı bölgenin iklimine uyumlu olan çeşitler tercih edilmelidir. Özellikle serin iklim bölgelerinde geç başaklanan çeşitler; soğuk, don, kısa yaz sezonları gibi sınırlamalardan daha fazla etkilenir.

Başaklanma döneminde sap uzaması tamamlanır, başaklar yukarıya doğru belirginleşir. Bu dönemde bitkideki fotosentez kapasitesi en yüksek seviye olur ve yapraklar taneyi besleyecek organik maddeleri üretir. Kardeşlenme süreci sona erer ve sadece güçlü saplar başaklanır. Başak içindeki çiçekçik sayısı kesinleşir ve bu sayı, ileride başaktaki tane sayısını belirler (Görsel 2.3).



Görsel 2.3: Serin ilkim tahılları başaklanma dönemi

d) Tane Dolum Dönemi

Çiçeklenme sonrasında tanelerin besin ve kuru madde biriktirdiği evreye **evre tane dolum dönemi**dir. Bu dönem, verim ve kaliteyi doğrudan belirler. Tam olum evresi, çiçeklenmeden yaklaşık 35-45 gün sonra gerçekleşir. Dönemin süresi iklim, çeşit ve çevre koşullarına bağlıdır. Bu dönemdeki aşırı sıcak, dolum süresini kısaltır ve verimi düşürür. Azot ve potasyum yeterli ise dolum daha uzun sürer ve tane kalitesi artar. Tane dolum dönemi, serin iklim tahıllarında hem verim hem de kaliteyi belirleyen en kritik evredir. Bu sürecin uzunluğu ve sağlıklı ilerleyişi; sıcaklık, su ve besin dengesine bağlıdır. Tahıllarda tane dolumunun üç temel aşaması şunlardır:

Süt Olum Dönemi (Protein Birikmesi): Süt olum dönemi genelde çiçeklenmeden 10-14 gün sonra başlar ve 2-3 hafta sürer. Bu dönemde fotosentez ürünleri hızlı şekilde tane içine taşınır. Endosperm hücreleri gelişmeye başlar ve protein sentezi yoğun olarak gerçekleşir. Taneler yumuşak, beyazımsı-süt kıvamında sıvı içerir. Su stresi tane küçüklüğüne ve düşük verime neden olur. Sulama ve besin maddesi desteği, tane sayısını ve iriliğini artırır.

Sarı Erme Dönemi (Nişasta Birikmesi): Süt oluşumunun ardından taneler sarımsı-sert bir yapı kazanmaya başlar. Tane içeriği yarı katı hâle gelir ve taneler sertleşir. Tanedeki su oranı %60'ın altına düştüğünde protein birikmesi durur ve nişasta birikmesi artar. Nişasta süt erme evresinde ağ doku oluşan proteinlerin arasını doldurur. Bu evre; çeşide, yağışa ve sıcaklığa göre değişmekle birlikte 10-25 gün sürer. Bu dönemde nişasta birikimi maksimum düzeydedir. Bitkinin yeşil aksamı giderek sararır. Fotosentez hızı azalır ancak tane beslenmeye devam eder. Bu dönemden itibaren sulama genellikle gereksizdir. Çünkü fazla nem, hastalık riskini artırabilir.

Fizyolojik Erme, Tam Erme ve Ölü Erme Dönemi: Tane tam olum evresi, çiçeklenmeden yaklaşık 35-45 gün sonra gerçekleşir. Bu dönemin süresi iklim, çeşit ve çevre koşullarına bağlıdır. Tanedeki besin maddelerinin birikmesinin durduktan sonra olgunlaşmanın devam ettiği dönemdir. Kurak ve sıcak bölgelerde 2-3 gün, nemli ve kıyı bölgelerde 5-10 gün sürer. Tanedeki nem oranı bu aşamada %18,5'e kadar düşebilir. Bundan sonra devam eden süreçte nem kaybı %14,5'in altına düştüğünde tam erme tamamlanmış olur. Bu dönemde tane ağırlığı en üst düzeydedir. Hasat için en uygun dönemdir. Nem oranı %7'ye kadar düşerse bu evreye **ölü erme dönemi** denir. Bu durum hasat geciktiği zamanlarda görülür (Görsel 2.4).



Görsel 2.4: Olgunlaşmış tahıl başakları

Sert ve camsı yapıdaki bir tanede yumuşak ve unlu yapılı bir kısım ortaya çıkması durumuna **tanede dönme** denir. Bunun sebebi, gevşek protein ağları arasında gereğinden fazla nişasta birikmesidir. Bu da protein ağlarının kopmasına sebep olur. Dolayısıyla tanede camsı bir görünüş yerine unlu bir görünüş olur. Böyle tanelere **dönmeli tane** denir.

2.1.1.7. Serin İklim Tahıllarının İklim İstekleri

Serin iklim tahılları, ilk gelişme devrelerini diğer tahıllara oranla daha düşük sıcaklıklarda devam ettirebilir. Generatif gelişme devrelerine geçebilmek için kardeşlenmenin sonuna kadar olan devrede belli bir süre, belli bir düşüklükte sıcaklığa ihtiyaç duyar. Bu özelliklerinden dolayı bu tahıllara serin iklim tahılları adı verilir.

Serin iklim tahılları vegetatif gelişme dönemlerini serin, generatif gelişme dönemlerini ise sıcak mevsimde tamamlayan bir bitki grubudur. Vegetatif gelişme dönemi, sıcaklık ve güneşlenmenin az, nemin yüksek olduğu ayları kapsar.

Serin iklim tahıllarına ait tahıl cinsleri, çimlenme ile kardeşlenme dönemleri arasındaki herhangi bir zamanda ve sıcaklıkta (2-3 ay, 1-5 °C) kalmalıdır. Bu olaya **vernalizasyon** denir. Vernalize olmayan serin iklim tahılları sapa kalkmaz ve tohum bağlayamaz. Kışlık çeşitlerin generatif döneme geçerek başak, çiçek ve tane oluşturması için 5-7 °C'ta bir süre kalması gerekir (Tablo 2.2).

Tablo 2.2: Serin İklim Tahıllarının Sıcaklık ve Yağış İsteği

Tahıl	Çimlenme Sıcaklığı	Optimum Gelişme Sıcaklığı	Soğuğa Dayanıklılık	Yıllık Yağış İsteği (mm)	Toplam Sıcaklık İstekleri
Buğday	4–5 °C	15-20 °C	-25 °C'a kadar	350-450	Yazlık çeşitlerde: 2.000-2.500 °C Kışlık çeşitlerde: 2.500-3.000 °C
Arpa	1-2 °C	15-20 °C	-25 °C'a kadar	300-400	1.800-2.000 °C
Yulaf	2-3 °C	15-20 °C	Buğday ve arpadan az	450-750	2.500-3.000 °C
Çavdar	1-2 °C	15-18 °C	-30 °C'a kadar	300-400	1.600-1.800 °C
Tritikale	2-3 °C	15-20 °C	Buğdaydan fazla, çavdardan az	350-500	2.000-2.400 °C

Serin iklim tahıllarının istediği iklim özellikleri şunlardır:

- Buğday kışın ılıman, yazın kurak bölgelerde daha kaliteli ürün verir. Yüksek sıcaklık, buğdayda olgunlaşmayı hızlandırır ancak verimi düşürür. Ekmeklik buğday, buğdaylar arasında soğuğa en dayanıklı türdür.
- Arpa kısa sürede olgunlaştığı için kurak ve yarı kurak bölgelerde yetişebilir. Sıcak ve kurak yazlar, arpayı buğdaya göre daha az olumsuz etkiler.
- Yulaf en iyi gelişimini nemli ve serin bölgelerde gösterir. Serin iklim tahılları arasında kuraklığa en hassas olan tahıldır.
- Çavdar en soğuk iklim koşullarına uyum sağlayabilen bir tahıldır. Yüksek rakımlarda ve kışları sert geçen bölgelerde yetiştirilebilir.
- Buğday ve çavdarın melezi olan tritikale kuraklığa ve soğuğa dayanıklıdır. Daha çok orta enlemde ve rakımlı bölgelerde yetişir.

Serin iklim tahılları, nem isteği bakımından geniş bir varyasyon gösterir. Vegatatif ve generatif gelişme döneminde en çok nem isteyen serin iklim tahılı yulaftır. Yulaf için en uygun yerler, yıllık yağışı 700-800 mm olan bölgelerdir. Yulafı nem isteğinde sırasıyla arpa, buğday ve çavdar izler. Serin iklim tahıllarının 1 g kuru madde oluşturması için tükettiği su miktarı 500-700 g arasında değişir. Bitkilerin su isteği, cinsine ve gelişme ortamına göre değişir.

2.1.1.8. Serin İklim Tahıllarının Toprak İstekleri

Serin iklim tahıllarının toprak seçiciliği genellikle fazla değildir ancak her tahıl cinsinin en iyi şekilde yetişebileceği toprak tipleri vardır. Tınlı, killi ve gevşek topraklar bütün tahıllar için en iyi topraklardır (Tablo 2.3).

Tablo 2.3: Serin İklim Tahılları İçin Uygun Toprak Tipleri, Uygun pH Aralığı ve Çevresel Faktörlere Dayanıklılık Özellikleri Özet Tablosu

Tahıl	Uygun Toprak Türü	pH Aralığı	Dayanıklılık Özellikleri	Özel Notlar
Buğday	Tınlı, killi-tınlı, organik maddece zengin ve derin profilli topraklar	6,0-7,8	Tuzluluğa hassas, taban suyuna duyarlı ve toprak seçiciliği en fazla olan tahıldır.	Drenajı iyi olmayan alanlarda verimi düşer ve ağır killi topraklardan hoşlanmaz.
Arpa	Hafif ve orta bünyeli, kireçli hatta verimsiz topraklar	6,5-8,0	Alkaliye en dayanıklı tahıldır ve tuzluluğa buğdaydan daha toleranslıdır.	Kurak ve kıraç arazilere en uyumlu tahıldır ve verimli topraklarda kalitesi artar.
Yulaf	Organik maddece zengin, derin alüvyal ve nemli topraklar	5,0-7,0	Asidik topraklara en dayanıklı tahıldır.	Kumlu ve kireçli topraklarda iyi gelişmez, su tutma kapasitesi yüksek toprakları sever.
Çavdar	Fakir, kumlu, taşlı, asidik ve soğuk bölgelerin toprakları	5,0-7,5	Toprak seçiciliği en az olan fakir ve asidik koşullara en dayanıklı tahıldır.	Kumlu arazilerde bile yetişebilir ve öncü bitki olarak değerlendirilir.
Tritikale	Orta verimli, tınlı, hafif asidik ve derin profilli topraklar	5,5-7,5	Buğdaya göre daha az seçici ve çavdardan daha az dayanıklı olan tahıldır.	Fakir ve kireçli topraklara uyum sağlar ve yüksek verim potansiyeline sahiptir.

Serin iklim tahıllarının istediği toprak özellikleri şunlardır:

- Buğday en iyi tınlı, killi-tınlı ve organik maddece zengin topraklarda gelişir. Ağır killi ve su tutan topraklarda ise buğdayın kök gelişimi zayıf olur. Tuzluluğa ve taban suyuna karşı çok hassastır. Drenajı iyi olmayan alanlarda verim düşüklüğü olur.
- Arpanın kökleri toprak yüzeyine yakın ve gelişme süresi kısa olduğu için besinlerini toprakta bol ve hazır ister. Arpa; fakir, kireçli, hafif ve orta bünyeli topraklarda yetişebilir ama verimli topraklarda yüksek kalitede ürün verir. Tuzluluğa buğdaya göre daha dayanıklıdır. Kurak ve kıraç arazilere uyum sağlayabilen bir tahıldır.
- Yulaf; organik maddece zengin, nemli ve derin alüvyal topraklarda daha iyi yetişir. Kumlu topraklarda iyi sonuç vermez.
- Çavdar toprak seçiciliği en az olan tahıldır. Fakir, kumlu, taşlı ve asidik topraklarda bile yetişebilir. Fakir topraklarda öncü bitki olarak rahatlıkla kullanılabilir.
- Tritikale; orta verimli, tınlı ve hafif asidik topraklarda en iyi gelişimi gösterir. Buğdaydan daha az, çavdardan daha fazla uyum yeteneğine sahip bir tahıldır.

2.1.2. Serin İklim Tahıllarının Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Serin iklim tahıllarında yüksek verim ve kalite için en önemli aşamalardan biri tarla hazırlığıdır. Doğru yapılmayan bir tarla hazırlığı; iyi bir tohum yatağının oluşmamasına ve dolayısıyla çıkış problemlerine, yabancı ot mücadelesinde zorluklara ve verimde kalite kayıplarına neden olur.

2.1.2.1. Tarla Seçimi

Tohumluk üretiminde tarla seçimi son derece kritik bir konudur. Çünkü üretilecek tohumun genetik, fiziksel ve fizyolojik saflığı ile kalitesi, seçilen tarlanın özelliklerine büyük ölçüde bağlıdır. Serin iklim tahılları tohum ekimi için tarla hazırlığına başlanmadan önce ön bitki analizi, rotasyon (münavebe) planı, izolasyon mesafesi, toprak yapısı ve kalitesi, hastalık ve zararlı durumu, coğrafi konum ve tarla büyüklüğü dikkatle değerlendirilmelidir.

a) Önceki Ürün (Rotasyon Geçmişi)

Tarlanın bir önceki bitkisi (baklagil, tahıl, nadas ve yem bitkisi), toprak hazırlığı yönteminin belirlenmesine yardımcı olur. Tahıl sonrası tekrar tahıl ekilecekse anızlar toprakta kalmalı ve doğrudan ekim veya minimum toprak işleme yöntemleri düşünülmelidir.

Mono kültürden kaçınmak için en az 2-3 yıllık ekim rotasyonu planlanmalıdır. Bu bitkilerden sonra toprak azotça zengin olur. Kuru koşullarda nadas uygulanmışsa yabancı ot kontrolü yapılmış ve topraktaki su birikimi sağlanmış olmalıdır. Tarla seçiminde en kritik konuların başında tarlanın rotasyon geçmişi gelir. Tohumluk üretilecek tarlada önceki yıllarda ne yetiştirildiği çok önemlidir. Tohumluğu üretilecek bitki ile aynı türden bir bitki önceki sezonda o tarlada yetiştirilmişse gönüllü bitki çıkma riski yüksektir. Bu gönüllü bitkiler, yeni ekilen tohumluk ürünle çapraz tozlaşarak genetik saflığı bozar. Aynı türden bir tahılın en az 2-3 yıl ekilmediği tarlalar tercih edilmelidir. Ayrıca aynı familyaya ait bitkiler de (buğday ve arpa) genellikle benzer hastalık ve zararlıları paylaşır. Bu nedenle en az 2-3 yıllık bir rotasyon programı olan, aynı familyadan bitkilerin yetiştirilmediği tarlaları tercih etmek de önemlidir.

Tarla, çok yıllık ve inatçı yabancı otlardan (ayrık, kanyaş, darıcan vb.) arındırılmış olmalıdır. Bu otların tohumları, hasat sonrası temizlemede bile zor ayrılır.

b) İzolasyon (Yalıtım) Mesafesi

Tohumluk üretimi yapılan tarla ile aynı türden veya yakın akraba türlerinden diğer tarlalar arasında bırakılması gereken minimum mesafeye **izolasyon mesafesi** denir. Tohumluk üretiminde çapraz tozlaşma riski olan bitkilerde (özellikle yabancı tozlaşma mısır, ayçiçeği vb.) izolasyon mesafesi çok önemlidir.

Serin iklim tahılları genellikle **kendine döllenen** bitkilerdir. Ancak belirli koşullarda (sıcak ve kuru rüzgârlı havalar) **%1-5 oranında yabancı döllenme** gerçekleşebilir. Bu küçük gibi görünen oran bile tohumluğun genetik saflığını ve dolayısıyla sertifikasyonunu kaybetmesi için yeterlidir. Ayrıca mekanik karışım (hasat makinesi, rüzgâr vb.) ve gönüllü bitki riski de izolasyon mesafesini gerektiren diğer önemli faktörlerdir.

İzolasyon mesafesi; bitkinin tozlaşma şekline (rüzgâr, böcek vb.), coğrafi yapıya (rüzgâr yönü, arazi engelleri vb.) ve tohumun sınıfına (orijinal tohumlukta mesafenin çok daha fazla olması gibi) göre değişir. Resmî Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Yönetmeliği'ndeki izolasyon mesafelerine kesinlikle uyulmalıdır.

İzolasyon mesafesi, tohumluğun sınıfına (orijinal, temel ve sertifikalı) ve bazen de türe özgü risklere göre değişkenlik gösterir. Rüzgâr yönü ve şiddeti, bitki boyu, tarla büyüklüğü, komşu tarladaki ürün türü gibi faktörler izolasyon mesafesini doğrudan etkiler. Yüksek boylu bitkiler (mısır vb.) iki tarla arasında bariyer görevi görebilir. İzolasyon mesafesinden emin olunmayan durumlarda tarlanın kenarında kalan 4-5 sıra bitkiyi tohumluk olarak kullanmamak ve ticari ürün olarak hasat etmek, tohumluğun kalitesi için avantajlı olur. Serin iklim tahıllarında tohumluk üretimi yapılırken izolasyon mesafesi ayarlanabilir ve bu durum, sertifikalı tohum elde etmenin olmazsa olmaz koşuludur.

Serin iklim tahıllarının izolasyon mesafeleri belirlenirken uyulması gereken kurallar şunlardır:

Buğday: Buğdayda yabancı döllenme oranı çok düşüktür (%1'den az) ancak mümkün olabilir. Bu nedenle buğday tohum ekiminde izolasyon mesafesi, orijinal ve temel tohumluklarda 3 m, sertifikalı tohumluklarda ise en az 2 m olmalıdır. Farklı buğday çeşitleri (ekmeklik ve makarnalık) arasında da bu mesafe korunmalıdır. Buğdayda asıl risk, yabancı döllenmeden daha çok mekanik karışım ve aynı tarlada önceki yıldan kalan "gönüllü buğday" bitkileridir (Görsel 2.5).



Görsel 2.5: Buğday

Arpa: Arpada yabancı döllenme oranı buğdayda olduğu gibi çok düşüktür. Arpa tohumu ekiminde izolasyon mesafesi, orijinal ve temel tohumluklarda 3 m, sertifikalı tohumluklarda ise en az 2 m olmalıdır. İki sıralı ve altı sıralı arpa çeşitleri de birbirinden izole edilmelidir (Görsel 2.6).



Görsel 2.6: Arpa

Çavdar: Çavdar yüksek oranda yabancı döllenen bir tahıl türüdür. Rüzgârla taşınan çavdar polenleri çok uzak mesafelere gidebilir. Bu nedenle izolasyon açısından en sıkı kurallar çavdar için geçerlidir. Çavdar tohumu ekiminde izolasyon mesafesi, orijinal ve temel tohumluklarda 500 m, sertifikalı tohumluklarda ise en az 300 m olmalıdır. Çavdar tohumluğu üretimi yapılan tarla, diğer çavdar tarlalarından ve hatta ticari çavdar üretimi yapılan alanlardan bile bu mesafelerde izole edilmiş olmalıdır.

Yulaf: Yulaf genellikle kendine döllenir ancak yabancı döllenme oranı buğday ve arpaya göre biraz daha yüksektir. Yulaf tohumu ekiminde izolasyon mesafesi, orijinal ve temel tohumluklarda 100 m, sertifikalı tohumluklarda ise en az 50 m olmalıdır. Beyaz ve siyah taneli yulaf çeşitleri, aralarında melezlenme olmaması için mutlaka izole edilmelidir (Görsel 2.7).



Görsel 2.7: Yulaf

Tritikale: Tritikale buğday ve çavdar melezi olduğu için döllenme karakteri her ikisinin arasında yer alır. Tritikale tohumu ekiminde izolasyon mesafesi, orijinal ve temel tohumluklarda 50 m, sertifikalı tohumluklarda ise en az 25 m olmalıdır.

c) Toprak Yapısı ve Kalitesi

Bölgesel yağış rejimi, toprak tipi (ağır-killi veya hafif-kumlu), arazi eğimi ve topraktaki besin maddeleri iyi belirlenmelidir. Tohumluk bitkinin sağlıklı ve güçlü gelişmesi için uygun toprak koşulları şarttır. Tarla **süzek (iyi drene olmuş)** olmalıdır. Su toprakta göllenmemelidir. Fazla su, kök çürüklüğü gibi hastalıkları teşvik eder ve tohum kalitesini düşürür. Genel olarak **tınlı, derin ve organik maddece zengin** topraklar idealdir.

Taban suyu yüksek olan arazilerden kesinlikle kaçınılmalıdır. Tuzluluk ve aşırı asitlik / baziklik bitki gelişimini engeller ve tohum verimini azaltır. Toprak analizi yaptırılarak pH ve tuzluluk seviyesi kontrol edilmelidir.

ç) Hastalık ve Zararlı Bulaşıklık Durumu

Tarla, toprak kökenli hastalıklar (fungal, bakteriyel ve viral) ve zararlılar (nematodlar vb.) açısından temiz olmalıdır. Tarlanın son birkaç yıllık hastalık geçmişi sorgulanmalıdır. Kök çürüklüğü, solgunluk, mildiyö gibi problemlerin yaşandığı tarlalardan uzak durulmalıdır. Özellikle kültür bitkisiyle yakın akraba olan veya mücadelesi zor yabancı otların (buğdayda delice, yabani yulaf vb.) yoğun olduğu tarlalar tohumluk üretimi için uygun değildir. Yabancı otlar, tohum saflığını kirletmenin yanı sıra rekabet yoluyla verimi de düşürür.

d) Coğrafi Konum

Hâkim rüzgâr yönü, izolasyon mesafesi planlamasında mutlaka dikkate alınmalıdır. Tarla iyi güneş alan, ve gölgelenmeyen bir yerde olmalıdır. Soğuk havanın biriktiği **don çukuru** olarak adlandırılan alçak bölgelerden kaçınılmalıdır. Erken veya geç donlar çiçeklenmeyi ve tohum bağlamayı olumsuz etkileyebilir. Tohumluk üretimi için düzenli ve kaliteli sulama suyu temin edilebilmelidir. Tuzlu veya kirli sular kullanılmamalıdır.

e) Tarla Büyüklüğü ve Şekli

Tarla; mekanik ekim, bakım, ilaçlama, hasat ve kontrollerin rahatça yapılabileceği büyüklükte olmalıdır. Dar, uzun veya düzensiz şekilli tarlalarda izolasyonun sağlanması ve kültürel işlemlerin yapılması zorlaşacağı için mümkünse düzgün şekilli (kare ve dikdörtgen) tarlalar tercih edilmelidir.

2.1.2.2. Tarla Hazırlığı

Düzgün bir tohum yatağı, düzgün ve homojen bir çıkış sağlar. Bu da bitkilerin eş zamanlı olgunlaşmasına ve hasat kalitesine yardımcı olur. Bunun için ticari üretimde olduğu gibi mükemmel bir tohum yatağı hazırlanmalıdır.

Hasattan sonra tarlada kalan anız ve saplar, toprak işlemeyi zorlaştırabilir. Bu nedenle **diskaro** ile bitki artıkları parçalanıp, toprağa karıştırılarak **anız bozma** işlemi yapılır.

Anız bozma ve yabancı otları yok etme işleminden sonra dipkazan veya kulaklı pulluk ile derin sürüm yapılır. Derin sürümdeki amaç; toprağı havalandırmak, alt tabakadaki sıkışmayı (pulluk tabanı) kırmak, su infiltrasyonunu (süzülmesi) artırmak ve organik maddeyi toprağa karıştırmaktır. Genellikle **kulaklı pulluk** ile 18-25 cm derinlikte sürüm yapılır. Toprağın 30-40 cm derinliğinde sert bir tabaka (pulluk tabanı) varsa öncelikle dipkazan ile bu tabaka kırılmalıdır (Görsel 2.8).



Görsel 2.8: Anız bozma ve derin toprak işlemesi

Anız bozma ve derin toprak işleme mümkünse yaz aylarında yapılmalıdır. Böylece toprak güneş görür ve yüksek sıcaklık etkisi ile (solarizasyon) hastalık ve zararlılar azaltılır.

Sürüm sonrası oluşan kesekleri kırmak, toprağı ufalamak, yabancı otları temizlemek ve tohum için ince, sıkı ve düzgün bir yatak hazırlamak amacıyla ikincil toprak işlemesi yapılır. İkincil toprak işlemesi için kazayağı veya kültivatör ile toprak 10-15 cm derinlikte işlenerek yabancı otlar yok edilir ve toprak kabartılır. Daha sonra tırmık veya diskaro çekilip, kültivatör sonrası kalan kesekler daha da ufaltılarak yabancı otlar iyice yok edilir.

Tohum yatağı yani tohumun atılacağı derinlik sıkı (nem için), alt tabaka ise yumuşak (kök gelişimi için) olmalıdır. Bu en kritik aşamalardan biridir. Toprak yüzeyini düzlemek, hafifçe sıkıştırarak tohum ile toprak temasını mükemmelleştirmek ve toprakta nem kaybını önlemek için tapan çekilir.

Toprak analizi sonucuna göre belirlenen fosfor (P) ve potasyum (K) gübreleri, tohum yatağı hazırlığı sırasında toprağa karıştırılacak şekilde uygulanır. Bu gübreler hareketsiz olduğu için gübrelerin kök bölgesine verilmesi önemlidir.

Azot (N) gübresinin büyük bir kısmı (genellikle üçte ikisi) kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde üst gübre olarak verilir. Bu gübrenin sadece küçük bir kısmı (örneğin 5-6 kg/da saf N) ekimle birlikte kompoze gübre şeklinde uygulanabilir.

2.1.3. Serin İklim Tahılları Tohumluk Ekimi

Tohumluk üretimi için serin iklim tahıllarının ekimi, ticari (sofralık) üretimden oldukça farklıdır. Tahılların ekiminde amaç; sadece yüksek verim değil aynı zamanda genetik saflık, yüksek çimlenme oranı ve fiziksel temizlik olmalıdır. Tapan çekildikten sonra tarla yüzeyi düzgün, ince taneli ve sıkı olmalıdır. Tohum yatağının nemi kontrol edilmelidir. Çok kuru toprak çimlenmeyi geciktirir, çok nemli toprak ise traktörle girildiğinde sıkışmaya neden olur. Bu nedenle tohum ekimi, toprak tavında iken yapılmalıdır (Görsel 2.9).



Görsel 2.9: Mibzer ile tahıl tohum ekimi

Tohum kaynağı ve başlangıç materyali, üretimde ilk ve en kritik ayrım noktasıdır. Üretime mutlaka sertifikalı (orijinal veya temel) tohum ile başlanmalıdır. Çiftlikten alınan ve nesli bilinmeyen (çeşidi bozulmuş) tohum kesinlikle kullanılmamalıdır. Ekilecek tohumun istenen çeşidin tüm özelliklerini (verim, kalite, hastalık direnci, olgunlaşma süresi vb.) taşıdığından emin olunmalıdır. Bölgeye göre değişmekle birlikte serin iklim tahılları için Türkiye'de ideal ekim zamanı sonbahardır (ekim-kasım). Serin iklim tahılları, toprak sıcaklığı 8-10 °C civarında olduğunda tarlaya ekilmelidir.

Erken ekimin sıcaklık ve neme bağlı fungal hastalıklar (sürme, pas vb.), yatma, aşırı vejetatif büyüme, kış soğuklarından zarar görme gibi dezavantajları; kardeşlenme, derin kök gelişimi gibi avantajları vardır. Geç ekimin ise zayıf çıkış (düşük toprak sıcaklığı), yetersiz kardeşlenme, kış öncesi yeterli gelişim gösterememe, verim kaybı riski gibi dezavantajları; yabancı ot probleminde azalma, hastalık riskinde düşüş gibi avantajları vardır.

Tohum miktarı; çeşide, ekim zamanına, toprak verimliliğine ve bölgeye göre değişir. Hektolitre ağırlığı ve çimlenme oranı yüksek olan tohum seçilmelidir. Tohumluk üretiminde ticari üretime göre %10-15 daha düşük ekim normu kullanılır. Bu, bitkiye daha iyi havalanma ve beslenme imkânı sağlayarak hastalıkları azaltır ve daha dolgun başak / başçık oluşturur.

Geç ekimde kardeşlenme azalacağı için birim alandaki bitki sayısını artırmak amacıyla tohum miktarı %15-20 artırılır. Kurak koşullarda çıkış garantisi için norm biraz artırılabilir ancak aşırıya kaçılmamalıdır (Su stresi artar.). Sulu ve verimli topraklarda aşırı sık ekim yatmaya neden olabileceğinden norm biraz azaltılır (Tablo 2. 4).

Tablo 2.4: Dekara (Dönüme) Atılacak Tohum Miktarı (kg/da)

Tahıl Türü	Normal Ekim	Geç Ekim	İri Tohum / Verimli Toprak	Küçük Tohum / Kurak Şartlar
Buğday	18-22 kg/da	22-26 kg/da	16-18 kg/da	20-24 kg/da
Arpa	16 -20 kg/da	20-24 kg/da	14-16 kg/da	18-22 kg/da
Yulaf	14-18 kg/da	18-22 kg/da	12-16 kg/da	16-20 kg/da
Çavdar	16-18 kg/da	18-20 kg/da	14-16 kg/da	16-18 kg/da
Tritikale	18-22 kg/da	22-24 kg/da	16-20 kg/da	20-22 kg/da

Tohum Ekim Miktarını Hesaplama / Metrekareye Tohum Sayısı

Hedeflenen metrekarede 500-650 başak için gerekli tohum sayısı hesaplanır.

Bin tane ağırlığı (BTA) belirlenir (örneğin buğday için 40-50 g).

Çimlenme yüzdesi (%90-95 olmalı.) kontrol edilir.

Formül
Tohum Miktarı (kg/da) = [İstenen Tohum Sayısı (adet/m²) x 100]/[Çimlenme (%) x BTA (g)]

Örnek Hesaplama (Buğday)

İstenen: 550 tohum/m²

Çimlenme: %95

BTA: 45 g

Hesaplama: (550 x 100) / (95 x 45) = 55.000 / 4.275 ≈ 12,87 kg/da

Güvenlik payı ve saha koşulları olarak, ortalama %40 daha eklenip ~18 kg/da tohum ekmeye karar verilebilir.

2.1. UYGULAMA

SERİN İKLİM TAHILLARINDA TOHUM EKİM NORMU HESAPLAMA

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu çalışmada sizden serin iklim tahıllarında ekim normunu hesaplamanız beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek çalışmayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- ► Kişisel koruyucu donanımlar
- ► Ekimi yapılacak tohumluk
- ► Tartı
- ► Hesap makinesi
- ► Ekilecek tohumla ilgili genel bilgiler kataloğu
- ► Kayıt defteri

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli ve hassas çalışınız.
3. Ekim yapılacak alanın büyüklüğünü belirleyiniz.
4. Metrekareye atılacak tohum sayısını belirleyiniz.
5. Tohumun biyolojik değerini belirleyiniz.
6. Tohumun safiyetini belirleyiniz.
7. Tohumun bin tane ağırlığını belirleyiniz.
8. Bilinen değerleri formülde yerlerine yazarak matematiksel işlem yapınız.
9. Ekilecek tohumun miktarını hesaplayınız.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

SERİN İKLİM TAHILLARINDA TOHUM EKİM NORMU HESAPLAMA UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	Numara	Öğrencinin Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi

		Derece				
		1	2	3	4	5
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak çalıştı.					
2	Ekim yapılacak alanın büyüklüğünü belirledi.					
3	Metrekareye atılacak tohum sayısını belirledi.					
4	Tohumun biyolojik değerini belirledi.					
5	Tohumun safiyetini ve bin tane ağırlığını belirledi.					
6	Elde ettiği sonuçlara göre hesaplayarak tohum ekim miktarını belirledi.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 6 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 6 x 5 = 30'dur.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 30]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

Tohum ekim derinliği, çimlenmenin ve düzgün çıkışın en önemli belirleyicisidir. Ekim derinliği, toprak tipine ve nemine bağlı olarak değişebilir. Nemli bölgelerde ve tavlı topraklarda en uygun ekim derinliği 3-5 cm'dir. Hafif ve kumlu topraklarda nem çabuk kaybolacağından tohum ekim derinliği 5-6 cm, ağır ve killi topraklarda ise 2-4 cm olmalıdır. Killi toprak kaymak bağlama özelliğinden çıkışı zorlaştırır. Bu nedenle ağır topraklarda derin ekimden kaçınılır. Kuru topraklarda yapılacak ekimler riskli olmakla beraber tohum ekimi 6-8 cm derinliğe yapılmalıdır ya da bu topraklarda tohum ekimi için yağışlar beklenmelidir.

Çok yüzeysel ekimlerde (< 2 cm) tohum; kurur, çimlenmez, kuşlar ve haşereler tarafından yenir ayrıca ilaçlamadan zarar görür. Çok derin ekimlerde (> 8 cm) ise enerjisini toprak yüzeyine çıkmak için harcar, zayıf gelişir, hiç çıkamayabilir veya tohumlarda kök çürüklüğü hastalıkları artar.

Tohum ekimi yapıldıktan sonra özellikle kuru ve gevşek topraklarda mutlaka tapan çekimi yapılmalıdır. Yabancı ot mücadelesi için ekim sonrası, çıkış öncesi herbisit uygulaması planlanmalıdır. Çıkış oranı ve düzenini gözlemlemek amacıyla 7-10 gün sonra tarla kontrol edilerek eksik çıkış nedenleri araştırılmalıdır.

UNUTMAYINIZ

Tohum, nemli toprağa düşmeli ve üzeri sıkıca kapatılmalıdır. Tapan (mertane) çekmek, tohum ile toprak temasını ve çıkış oranını önemli ölçüde artırır.

2.1.4. Serin İklim Tahıllarının Bakımı

Serin iklim tahıllarında tohumluk üretimi, ticari üretimden daha hassas bakım işlemleri gerektirir. Amaç sadece verim değil; yüksek kaliteli, saf ve çimlenme gücü yüksek tohum elde etmek olduğu için bakım işleri de zamanında ve özenle tam olarak yapılmalıdır.

2.1.4.1. Gübreleme

Serin iklim tahıllarında tohumluk üretiminde gübreleme; tohumun verimini, kalitesini, dolgunluğunu, çimlenme gücünü ve sağlığını doğrudan etkileyen en kritik bakım işlemlerinden biridir. Asıl amaç; dolgun, üniform (tane iriliği aynı), iyi gelişmiş, besin deposu yeterli ve hastalıklardan ari taneler oluşturmaktır. Ayrıca aşırı azot uygulamasından kaçınarak yatma riskini en aza indirmek ve tane dolumunu iyileştirmektir.

Temel prensip olarak azot (N), bitkinin generatif (başak) gelişimini ve tane dolumunu; fosfor (P), kök gelişimini, kardeşlenmeyi, generatif gelişimini, çiçeklenme ve tane dolumunu teşvik eder. Fosfor, tohumun enerji metabolizması ve çimlenme gücü için hayati öneme sahiptir. Potasyum (K) ise su kullanım verimliliğini artırır, tane kalitesini iyileştirir, bitki dokularını güçlendirerek yatmaya ve hastalıklara karşı dayanıklılık sağlar. Gübreleme mutlaka toprak analizleri sonuçlarına göre bir program dâhilinde yapılmalıdır.

Taban gübreleri, ekim öncesi veya ekim sırasında toprak altına (5-10 cm derinliğe) verilmelidir. Gübrenin yüzeye saçılıp toprağa karıştırılması verimi düşürür.

Azot, bitkinin yeşil aksamını (yaprak, sap) geliştirir ve verim potansiyelini belirler. Azotlu gübreler kademeli olarak uygulanır. Bu kademeler şunlardır:

1. Kademe: Azotun %20-30'u, taban veya ekimde erken dönem kök ve kardeşlenmeyi teşvik etmek

amacı ile kullanılır. Gübre ekim öncesi veya ekim sırasında verilir. Gübre olarak amonyum sülfat veya DAP (Diamonyum Fosfat) tercih edilir.

2. Kademe: Azotun %40-50'si, genellikle şubat ayı başı olan üst gübreleme veya kardeşlenme başlangıcı döneminde kardeş sayısını ve başak taslaklarının oluşumunu artırmak amacı ile kullanılır. Bu dönem en önemli üst gübreleme zamanıdır. Üst gübreleme hava sıcaklığı artmaya başladığında ve bitkiler 3-4 yapraklı olduğunda yapılır. Gübrelemede amonyum nitrat (%26 N) veya üre (%46 N) tercih edilir. Üre kullanılacaksa toprağa hafifçe karıştırılır veya yağmur öncesi atılır.

3. Kademe: Azotun %20-30'u, sapa kalkma veya başaklanma öncesi dönemde başakta tane sayısını ve tane dolum kalitesini artırmak ve protein içeriğini iyileştirmek amacı ile kullanılır. Bu uygulama, yatma riski yüksek olan çeşitlerde ve yağışlı bölgelerde dikkatli yapılmalıdır. Gereğinden fazla azot kullanmak, geç olgunlaşma ve yatmaya neden olarak tohum kalitesini düşürür.

Türlere Göre Gübreleme Uygulamaları

Buğday: Fosfor ve potasyumun tamamı ekim öncesi taban gübresi olarak verilir. Azotun 1/3'ü ekimle, 1/3'ü kardeşlenme başlangıcında (şubat başı), 1/3'ü ise sapa kalkma döneminde (mart başı) uygulanır. Aşırı azot, yatmayı artırır.

Arpa: Normal arpa gübrelemesinde buğday gübrelemesine benzer bir yol izlenir. Biralık arpalarda ise protein oranının düşük olması istenir. Bu nedenle biralık arpalarda azotlu gübre, ekim ve kardeşlenme döneminde buğday ekimindeki miktarından daha az verilir, sapa kalkma döneminde ise verilmez.

Yulaf: Buğday ve arpaya göre daha fazla azota ihtiyaç duyar. Yulafın gübreleme programı buğdayınki gibidir ancak dozlar toprak analizine göre artırılabilir.

Çavdar: Fakir topraklarda dahi iyi yetişir. Fazla gübre istemez. Aşırı gübre yatmaya neden olabilir. Düşük dozda azot ve fosfor yeterlidir.

Tritikale: Tritikalenin gübre ihtiyacı, buğday ile çavdarın ihtiyacı arasında olup buğday gübrelemesine yakın bir gübreleme programı uygulanır.

2.1.4.2. Sulama

Sulama ticari tahıl üretiminde bazen ikinci planda kalabilirken tohumluk üretiminde verim ve kaliteyi doğrudan belirleyen kritik bir unsurdur. Sulamanın amacı; sadece bitkiyi susuz bırakmamak değil aynı zamanda taneleri iri, dolgun, yüksek çimlenme gücüne sahip ve hastalıklardan uzak tutmaktır. Tohumluk üretiminde sulama bitkiyi yaşatmak değil, en yüksek kalitede tohum üretmek için planlanan bir yatırımdır. Sapa kalkma, başaklanma ve süt olum dönemlerini kapsayan stratejik sulamalar, elde edilecek tohumun hem fizyolojik (çimlenme gücü) hem de fiziksel kalitesini (tane dolgunluğu, bin tane ağırlığı) doğrudan ve olumlu yönde etkiler. Doğru zamanda, doğru miktarda ve doğru yöntemle yapılan sulama, tohumluk üreticisinin en önemli kalite garantilerinden biridir.

Tohumluk Üretiminde Sulamanın Önemi

Çimlenme Gücü ve Tohum Canlılığı: Yetersiz su; buruşuk, cılız ve düşük çimlenme oranına sahip tanelere neden olur.

Tane Dolgunluğu ve Hektolitre Ağırlığı: Özellikle süt olum ve sarı olum dönemlerindeki su stresi, tanenin dolgunluğunu ve dolayısıyla kalite kriterlerini olumsuz etkiler.

Bitki Sağlığı: Aşırı ve düzensiz sulama, kök çürüklükleri ve yaprak hastalıklarını (külleme ve pas) artırabilir. Su stresi ise bitkiyi zayıflatarak zararlılara karşı daha hassas hâle getirir.

Verim Stabilitesi (Sağlamlık ve Kararlılık): Sulama, kurak geçen yıllarda bile yüksek ve kaliteli verim almanın en garantili yoludur.

Serin iklim tahıllarının su ihtiyacı yağışlarla karşılanmıyorsa mutlaka sulama yapılması gereken kritik dönemler şunlardır:

Sapa Kalkma (Kardeşlenme Sonu) Dönemi: Bu dönemde bitki boyu uzar, başak taslakları oluşur ve başaktaki başakçık sayısı belirlenir. Su stresi, oluşacak başak ve tane sayısını azaltıp **verimi düşürür.** Toprakta nem eksikliği varsa bu dönemde yapılacak bir sulama bu olumsuzlukları ortadan kaldırır.

Başaklanma (Çiçeklenme) Dönemi: Bitki için en fazla su tüketiminin olduğu dönemdir. Su stresi, döllenme problemlerine ve dolmayan tanelere neden olur. Bu dönemde su stresinden kesinlikle kaçınılmalıdır (Görsel 2.10).



Görsel 2.10: Çiçeklenme dönemi

Süt Olum Dönemi: Tanelerin dolmaya başladığı ve depo maddelerinin aktarıldığı dönemdir. Tohumluk kalitesi için en kritik sulama dönemidir. Su stresi tanelerin cılız, buruşuk kalmasına ve hektolitre ağırlığının düşmesine neden olur. Bu dönemde yapılacak bir sulama, tane dolgunluğunu ve bin tane ağırlığını belirgin şekilde artırır.

Sarı Olum Dönemi: Kurak ve sıcak koşullarda tanelerde önemli ölçüde kuruma ve kavrulma meydana gelebilir. Bu da tohum canlılığını olumsuz etkiler. Aşırı sıcak ve kurak geçen yıllarda hafif bir sulama tanelerin çok hızlı kuruyup kavrulmasını önleyebilir. Ancak bu sulama çok geç yapılmamalı ve hasat geciktirilmemelidir.

Tohumluk üretiminde sulama ile ilgili uyulması gereken kurallar şunlardır:

Aşırı Sulamadan Kaçınmak: Fazla su, köklerin havalanmasını engeller, kök çürüklüğü hastalıklarını (özellikle fusarium ve pythium) teşvik eder ve bitkiyi yatırabilir. Yatık bir tohumluk parselinde hasat zordur ve tanelerde çürüme riskini artırır.

Hasada Yakın Sulamayı Kesmek: Hasattan en az 15-20 gün önce sulama tamamen kesilmelidir. Bu, tanelerin normal olgunlaşma sürecini tamamlaması ve hasadın kolay yapılabilmesi için şarttır. Geç sulama, olgunlaşmayı geciktirir ve bitkide yeniden yeşillenmeye (vejetatif büyümeye) neden olabilir.

Toprak Nemini İzlemek: Gözlemin yanı sıra toprak nem sensörleri veya basitçe bir toprak burgusu ile 30-40 cm derinlikteki nem durumu kontrol edilerek sulama zamanı doğru belirlenmelidir.

Su Kalitesi: Tuzlu sular, çimlenmeyi olumsuz etkileyebileceğinden tohumluk üretiminde kullanılmamalıdır.

2.1.4.3. Yabancı Ot Mücadelesi

Yabancı ot, tohumluk tarlasında hem verim kaybına hem de hasat edilen tohumun safiyetinin bozulmasına neden olabilir. Bu nedenle yabancı ot mücadelesi kritik öneme sahiptir.

Kültürel Mücadele: Ekim nöbeti yabancı ot mücadelesinde en etkin yöntemdir. Ayrıca yüksek ekim normu yabancı otları baskılayacağı için tohumluk üretiminde düşük norm kullanmak, yabancı ot çıkışını artırabilir. Bu nedenle mekanik veya kimyasal mücadele gerekir.

Kimyasal Mücadele (Herbisit)

Ekim Öncesi: Yabancı otların çıkışını engellemek için ekimden önce toprak yüzeyine herbisitler uygulanır.

Çıkış Öncesi: Ekimden hemen sonra yabancı otlar çıkmadan herbisitler uygulanır.

Çıkış Sonrası: Yabancı otlar 2-4 yapraklı olduğunda kültür bitkisine zarar vermeyecek selektif (seçici) herbisitler uygulanır.

UNUTMAYINIZ

Herbisit seçimi, üretimi yapılan tahıl türüne ve varyetesine (çeşidine) özgüdür. İlaç etiketi dikkatlice okunmalı ve danışmanlık alınmalıdır. Yanlış ilaçlama, ürünü tamamen kaybettirebilir.

2.1.4.4. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Serin iklim tahılları dünyada ve ülkemizde en stratejik tarımsal ürünlerdir. Bu tarımsal ürünlerin tohumluk üretiminde kalite çok önemlidir. Verim ve kaliteyi olumsuz etkileyen en önemli faktörlerin başında ise hastalıklar ve zararlılar gelir. Tohumluk üretiminde tohumla taşınan hastalıklara (sürme vb.) karşı tolerans yoktur ve tek bir hasta başak bile kabul edilemez. Hastalık ve zararlılar ile mücadelede başarılı olmanın yolu, tek bir yönteme bağlı kalmayıp entegre mücadele anlayışını benimsemektir.

a) Entegre Mücadele

Ekonomik zarar seviyesinin altında popülasyonu hedefleyen, çevreye ve faydalı organizmalara en az zararı veren, kültürel, mekanik, biyolojik ve kimyasal mücadele yöntemlerinin akılcı bir şekilde bir arada kullanılmasıdır.

Kültürel Önlemler (En Önemli ve Ekonomik Yöntem)

Dayanıklı Çeşit Kullanımı: Hastalık ve zararlılara karşı korur.

Temiz Tohum ve Sertifikalı Tohum Kullanımı: Sürme gibi tohum kaynaklı hastalıkların bulaşmasını engeller.

Uygun Ekim Zamanı: Erken veya geç ekim yapmak, zararlı ve hastalıkların popülasyonunu etkiler (geç ekimin zabrus zararını azaltması gibi).

Uygun Toprak İşleme: Anız; yakılmamalı, derin sürüm veya gobledisk ile toprağa karıştırılmalıdır Bu sayede hastalık etmenleri ve zararlıların yaşam alanları bozulur.

Doğru Gübreleme: Aşırı azotlu gübreleme, bitkiyi hastalıklara karşı duyarlı hâle getirir ve yaprak biti popülasyonunu artırır. Dengeli gübreleme programı uygulanmalıdır.

Münavebe (Ekim Nöbeti): Ardışık olarak aynı türü ekmek (monokültür) hastalık ve zararlıları artırır. Baklagil veya farklı familyadan bitkilerle münavebe yapılmalıdır.

b) Biyolojik Mücadele

Faydalı Böcekler: Uğur böceği, parazitoit arılar, predatör böcekler yaprak biti ve diğer zararlıları doğal olarak kontrol altında tutar.

Biyolojik İlaçlar: Trichoderma (Trikoderma) spp. gibi faydalı mantarlar kök hastalıklarına karşı kullanılabilir.

Doğal Düşmanları Koruma: Gereksiz ve zamansız ilaçlama yapılmamalı ve faydalı böcekler yok edilmemelidir.

c) Kimyasal Mücadele

Kimyasal mücadele, **ekonomik zarar eşiği** aşıldığında ve diğer yöntemlerle kontrol altına alınamadığında yapılmalıdır.

Tohum İlaçlaması: Sürme, rastık, kök çürüklükleri ve bazı toprak altı zararlılarına (zabrus) karşı çok etkilidir. Çevreye en az zararlı ilaçlama yöntemidir. Tohum ilaçlaması tohumluk üretiminde zorunludur.

Hastalıklar İçin Fungisit Uygulaması: Bitki gelişimi sırasında özellikle kritik önem taşıyan sapa kalkma ve başaklanma dönemlerinde yaprak ve başak hastalıklarına (pas, mildiyö vb.) karşı fungisit uygulaması yapılır. Hava koşulları (yağışlı ve nemli geçen sezonlar) ilaçlama sayısını artırabilir.

Zararlılar İçin İnsektisit Uygulaması: Süne mücadelesi için en uygun zaman, sünelerin kışlaklardan çıkıp tarlaya geldiği ve nimf döneminde olduğu zamandır. Yaprak biti için faydalı böcekler ve böceklerin zarar seviyesi gözlenmelidir.

İlaç Seçimi ve Kullanımı: Ruhsatlı ilaçlar ve ilaç dozları, Tarım Bakanlığının güncel bitki koruma ürünleri verilerinde yayımlanır. Bunlara mutlaka uyulmalıdır.

Farklı etken maddeli ilaçlar dönüşümlü kullanılarak direnç gelişimi önlenmelidir.

İlaçlama, uygun hava koşullarında (rüzgârsız, yağmursuz ve serin saatlerde) ve doğru alet ekipmanla yapılmalıdır.

Son ilaçlama ile hasat arasındaki bekleme süresine kesinlikle uyulmalıdır.

UNUTMAYINIZ

Entegre Mücadele

- Tarımda öncelik önlem, son çare ilaç ilkesinin yaşama geçirilmesidir.
- Sürdürülebilir tarımın temel taşıdır.
- Zararlı kimyasalların kullanımını azaltır, doğayı ve insanı korur.
- Gelecek nesillere yaşanabilir toprak ve temiz su bırakmanın garantisidir.
- Faydalı böcekleri ve doğal düşmanları koruyarak ekolojik dengeyi güçlendirir.
- Toprak sağlığını ve su kaynaklarını koruyarak tarımın geleceğini güvence altına alır.
- Pestisit kalıntısı riski azalan, daha sağlıklı gıdalar üretilmesini sağlar.
- Zararlılarda ilaç direnci gelişimini yavaşlatır veya önler.
- Çiftçiyi gözlem yapmaya, doğayı anlamaya ve stratejik düşünmeye yönlendirir.

2.2. UYGULAMA

SERİN İKLİM TAHILLARINDA HASTALIK VE ZARARLILARA KARŞI TOHUM İLAÇLAMASI

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu çalışmada sizden serin iklim tahıllarında hastalık ve zararlılara karşı tohum ilaçlama işlemini yapmanız beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek çalışmayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- ► İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- ► Tohum
- ► Kuru tohum ilacı
- ► Branda veya plastik örtü
- ► Kürek
- ► Su püskürtücü veya süpürge
- ► Tartı

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli ve hassas çalışınız.
2. İlaçlanacak tohumları 100 kg'lık partiler hâlinde tartarak yığın hâline getiriniz.
3. Düz bir zemin üzerine plastik bir örtü veya branda seriniz.
4. Tohumları örtünün üzerine 100 kg'lık yığın şeklinde koyunuz.
5. Yığının üzerine yaklaşık 1,5-2 litre suyu bir püskürtücü veya süpürge yardımıyla serperek yığını nemlendiriniz.
6. 100 kg'lık tohum için kullanılacak ilacı etiket bilgilerine uygun miktarda tartınız.
7. Nemlenmiş yığının üzerine kullanılacak kuru tohum ilacını dökünüz.
8. Yığını bir kürek ile 8-10 defa iyice karıştırarak homojen bir karışım elde ediniz.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

SERİN İKLİM TAHILLARINDA HASTALIK VE ZARARLILARA KARŞI TOHUM İLAÇLAMASI YAPMA UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	**Numara**	**Öğrencinin Adı-Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

		Derece				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak çalıştı.					
2	İlaçlanacak tohumluklara düz bir zeminde yer hazırladı.					
3	İlaçlanacak tohumlukları örtünün üzerine yığınlar hâline koyarak nemlendirdi.					
4	İlaç miktarını belirleyerek ilaçlamayı yaptı.					
5	Tohumu karıştırarak ilacın eşit şekilde dağılmasını sağladı.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 5 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5 x 5 = 25'tir.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 25]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

2.1.5. Serin İklim Tahıllarında Hasat ve Hasat Sonrası İşlemler

Tohumluk üretiminde hasat ve harman, bir yıllık emeğin nihai ürüne dönüştüğü en hassas aşamalardan biridir. Ticari tahıl hasadından farklı olarak buradaki temel amaç; sadece yüksek verim değil aynı zamanda maksimum tohum canlılığı, fiziksel sağlamlık ve genetik saflığı korumaktır. Yanlış bir uygulama, tüm sezon boyunca yapılan bütün iyi işlemleri boşa çıkarabilir.

Hasat olgunluğunu belirleme, hasat öncesi hazırlıklar, tahıl biçim makinelerinin ayarları, hasat zamanı ve harman sonrası işlemleri tohumluk üretiminde önemli ve kritik aşamalardır.

2.1.5.1. Hasat Zamanının Belirlenmesi

Tohumluk için hasat zamanlaması çok kritiktir. Erken hasat buruşuk ve olgunlaşmamış tanelere; geç hasat ise doğal döküm kayıplarına, dormansi (uyku) sorunlarına ve hastalık riskinin artmasına neden olur. Tohumluk için en uygun hasat zamanı, **sarı olum** ile **tam olum** dönemleri arasıdır (Görsel 2.11).



Görsel 2.11: Hasat zamanı gelen serin ilkim tahılı

Bu dönemde dikkate alınması gereken kriterler şunlardır:

Başak Rengi: Başaklar altın sarısı renginde olmalıdır.

Tane Sertliği: Tane, tırnakla ezilemeyecek kadar sertleşmiş olmalıdır.

Tane Nem Oranı: Hasat için ideal tanedeki nem oranı %13-15 aralığında olmalıdır. Bu, tanenin hem mekanik zarara dayanıklı olduğu hem de depolama için yeterince kuru olduğu aralıktır (Nemölçer kullanmak en kesin sonucu verir.).

Sap Durumu: Saplar tamamen sararmış ve gevrek bir yapıda olmalıdır.

Tarla Kontrolü: Tarla hasattan önce yabancı ot türleri ve diğer tahıl çeşitleri (arpa tarlasındaki buğday başakları gibi) yönünden son bir kez kontrol edilmeli ve bu yabancı bitkiler mümkünse elle temizlenmelidir. Bu, genetik saflığı korumak için önemlidir.

Biçerdöver Hazırlığı ve Temizliği: Bu işlem en kritik kuraldır. Biçerdöverler tohumluk parseline girmeden önce son derece titizlikle temizlenmelidir. Makinenin içindeki (taneleri kaldıran elevatör, depo, elekler ve paletler) bir önceki üründen kalan tohumlar, genetik bulaşmaya neden olarak sertifikasyon kaybına yol açabilir. Biçerdöver, tohumluk hasadı için optimize edilmelidir. Biçerdöver ayarları tohum kalitesi için kritik öneme sahiptir. Biçerdöver ayarında dikkat edilecek noktalar şunlardır:

Bıçak Hızı ve Dönüşü: Bıçak yüksek devirde çalıştırılmalıdır, bu sayede kesim temiz olur ve taneler dökülmez.

Batör ve Kontrbatör Aralığı: Bu aralık mümkün olduğunca **geniş** ayarlanmalıdır. Bu sayede tane kırılmadan, zedelenmeden ve kabuğu soyulmadan bıçaktan ayrılır. Çok dar ayar, tanelerde mekanik zarar ve çatlak riskini büyük ölçüde artırır.

Eleme ve Savurma Sistemi: Hava ve elek ayarları, taneleri en verimli şekilde ayıracak ancak savurup atmadan depoya iletecek şekilde yapılmalıdır. Kırık ve cılız tanelerin ayrılması için ayarlar kontrol edilmelidir.

Hasat Hızı: Makine uygun bir hızda sürülmelidir. Özellikle tanedeki nem oranı düşükse (%13'ün altında) yüksek hızda hasat tanelerde kırılma ve çatlamaya neden olabilir.

Tanedeki nemin nispeten yüksek olduğu sabah erken veya akşamüstü saatleri tanelerin kırılma riskini azaltır. Ancak bu, bitkinin kendisinin ıslak (çiğ ve yağmur etkisi) olmaması koşuluyla geçerlidir. Yağmurdan hemen sonra veya bitkiler çiğliyken hasat yapılmamalıdır. Yüksek nem hem hastalık gelişimini hem de makinede tıkanmaları artırır. Hasat, kuru ve güneşli havalarda yapılmalıdır (Görsel 2.12).



Görsel 2.12: Biçerdöverle hasat

2.1.5.2. Hasat Sonrası İşlemler

Hasat edilen tohum depoya getirilir getirilmez şu işlemlere tabi tutularak ambalajlamaya hazırlanmalıdır:

Ön Temizleme: Hasattan sonra tohum içindeki sap, saman, yabancı ot tohumları, taş, toprak ve kırık taneler, temizleme makinesi (aspiratör) ile ayrıştırılmalıdır.

Kurutma (Gerekirse): Hasat edilen tohumun nemi %15'in üzerindeyse tohum hemen kurutulmalıdır. Tohumlukta kurutma sıcaklığı kesinlikle 40-45 °C'u geçmemelidir. Yüksek sıcaklık, tohum embriyosuna zarar vererek çimlenme gücünü yok eder.

İlaçlama (Fumigasyon): Depolanacak tohumluk, depo zararlılarına (güve, böcek vb.) karşı korunması amacıyla uygun tohumluk ilaçları ile (fumigant veya toz ilaçlar) ilaçlanmalıdır.

Sınıflandırma ve Depolama: Temizlenen tohum, kalibre (boylama) makinelerinden geçirilerek iri, dolgun ve sağlam tanelerin ayrılması sağlanmalıdır. Bu, çimlenme oranını ve tohum gücünü önemli ölçüde artırır.

Tohumlar; serin, kuru, havadar ve ilaçlanmış depolarda muhafaza edilmelidir. Depolarda ideal sıcaklık 10-15 °C'un, nem ise %50'nin altında olmalıdır (Tohum nemi %12-13 seviyesinde tutulmalıdır.).

Tohumlar, nemi ve havayı geçiren jüt veya dokuma çuvallarda depolanmalıdır. Paletler üzerinde ve duvardan uzak istiflenmelidir.

Tohumluk hasadı ve harmanı, yüksek hassasiyet ve özen gerektiren bir sanattır. Bu süreçteki her adım (zamanlama, makine ayarları, temizlik, kurutma ve depolama), nihai ürünün kalitesini doğrudan etkiler. Doğru yönetilen bir hasat ve harman süreci; yüksek çimlenme oranı, güçlü fide gelişimi ve dolayısıyla üreticinin piyasadaki itibarı ve kazancı anlamına gelir.

UNUTMAYINIZ

Tohumluk üretimi, resmî sertifikasyon kuruluşlarınca (Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü-TTSM) denetlenir. Hasat öncesi ve sonrası numune alımı, analizler ve etiketleme kurallarına titizlikle uyulmalıdır.

Sertifikasyon ve Kalite Kontrol: Bağımsız kuruluşlar tarafından yapılan denetim ve testler, tohumluk üretiminin olmazsa olmazıdır.

Saha Kontrolü: Tarlada izolasyon mesafesi, yabancı ot ve diğer tür bulaşmaları, hastalık oranı, genetik saflık gibi kriterler denetlenir.

Laboratuvar Testleri: Yapılacak laboratuvar testleri şunlardır:

Çimlenme Testi: Tohumların canlılık ve çimlenme yüzdesi belirlenir.

Safiyet Analizi: Tohum örneğinde kendi türüne ait diğer çeşitlerin, yabancı ot tohumlarının ve ilaç kalıntılarının yüzdesi tespit edilir.

Nem İçeriği: Depolanma dayanıklılığı için nem oranı ölçülür.

Tohumla Taşınan Hastalık Testleri: Tohum üzerinde veya içinde bulunabilen patojenler araştırılır.

Bu testlerden başarıyla geçen tohumluk partileri "Sertifikalı Tohum" belgesi almaya hak kazanır.

2.3. UYGULAMA

HASAT İÇİN TANEDE NEM ÖLÇÜMÜ YAPMAK

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu çalışmada sizden hasat için tanede nem ölçümü yapmanız beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek çalışmayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- ► İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- ► Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- ► Nem ölçme cihazı
- ► Ölçü kabı
- ► Serin iklim tahılları (buğday, arpa, çavdar, yulaf ve tritikale taneleri)
- ► Kalem
- ► Kayıt defteri

İşlem Basamakları

1. Araziye uygun koruyucu kıyafetleri giyiniz.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli ve hassas çalışınız.
3. Nem ölçümü yapılacak serin iklim tahıllarının başaklarından yeterli miktarda koparınız.
4. Başaklardaki taneleri sap, saman ve yabancı madde kalmayacak şekilde temizleyiniz.
5. Tahıl nem ölçüm cihazının başlangıçta kapalı durumda olmasını sağlayınız.
6. Nem oranı ölçülecek ürünü cihazın yanında gelen ölçü kabı ile el değmeden cihaz haznesinin içine dökünüz.
7. Ölçüm kabının altı ile haznenin üstündeki fazla taneleri sıyırınız.
8. Kapağı kapatınız ve cihazı çalıştırınız.
9. Cihaz ekranından nem değeri ile ilgili sonuçları gözlemleyerek not ediniz.
10. Sonuçları kayıt defterine not ediniz.
11. Nem ölçümü işlemine tarlanın farklı kısımlarından alınan örneklerle devam ediniz.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

HASAT İÇİN TANEDE NEM ÖLÇÜMÜ YAPMAK
DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	Numara	Öğrencinin Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi

		Derece				
		1	2	3	4	5
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak çalıştı.					
2	Topladığı başaklardaki taneleri yabancı madde kalmayacak şekilde temizledi.					
3	Nem ölçüm cihazını hazırlayarak tanelerde nem ölçümü yaptı.					
4	Elde ettiği sonuçları kayıt altına alarak farklı noktalardan ölçüme devam etti.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 4 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 4 x 5 = 20'dir.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 20]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

2.2. SICAK İKLİM TAHILLARINDA TOHUMLUK ÜRETİMİ

Sıcak iklim tahılları, optimum büyüme ve gelişme için yüksek sıcaklıklara (genellikle 25-35 °C) ihtiyaç duyan ve dünyanın gıda güvenliğinde kritik öneme sahip olan bitkilerdir. Bu grup; dünya nüfusunun büyük bir kısmının temel besin kaynağı olan **pirinç (çeltik), mısır, sorgum (sorghum), darı (millet)** gibi tahılları içerir. Sıcak iklim tahıllarının en önemli iki temsilcisi olan mısır (dünyada en çok üretilen tahıl) ve çeltik (dünya nüfusunun yarısından fazlasının temel besini); insan gıdası, hayvan yemi ve endüstriyel ham madde kaynağı olarak önemli bir yere sahiptir.

Sıcak iklim tahılların yüksek verim, kalite ve sürdürülebilirlikle üretilebilmesi, neredeyse tamamen kullanılan tohumluğun genetik potansiyeline ve fiziksel sağlığına bağlıdır. Kalitesiz bir tohumla en iyi toprak ve sulama koşullarında dahi istenen verim alınamaz. Bu nedenle mısır ve çeltikte tohumluk üretimi; sıradan bir tarımsal faaliyet değil, bilimsel prensiplere, teknolojiye ve titiz bir kontrol sürecine dayanan hassas bir işlemdir.

Hem mısır hem de çeltikte tohumluk üretimi, çiftçinin elindeki genetik potansiyelin sınırlarını belirler. Bu süreç; sadece “tohum çoğaltmak” değil, ıslahçının yıllar süren emekle geliştirdiği üstün genetik kodu, fiziksel sağlığı ve canlılığı koruyarak en yüksek verim alınabilecek şekilde nihai kullanıcıya (çiftçiye) ulaştırmaktır. Bu nedenle her iki bitkide de tohumluk üretimi; titizlikle planlanan ve izolasyon, temizlik, ilaçlama, sertifikasyon gibi katı protokollere uyulan bir süreci kapsar.

2.2.1. Mısırın Genel Özellikleri

Mısır, dünyada insan beslenmesinde buğday ve çeltikten sonra gelen üçüncü önemli bitkidir. Dünyada en fazla üretimi yapılan hibrit (melez) mısırdır (Görsel 2.13).



Görsel 2.13: Mısır

Tohumluk mısır; bir sonraki nesil mısır üretimi için genetik ve fiziksel saflığı garanti altına alınmış, yüksek çimlenme gücüne sahip, hastalıklardan ari ve özel olarak üretilen mısırdır. Tohumluk mısırın sıradan bir tane mısırdan farklı özellikleri şunlardır:

Genetik Kimliği Bellidir: Tohumluk mısır belirli bir çeşide (varyeteye) veya hibrit bir yapıya aittir. Bu genetik yapı, ıslahçı kuruluşlar tarafından tescil edilmiştir ve bitkinin her partisi, bu özellikleri taşıyacak şekilde kontrollü koşullarda üretilir.

Sertifikalıdır: Tohumluk mısır; resmî kurumlar tarafından belirlenmiş fiziksel ve genetik saflık, çimlenme oranı, nem içeriği, hastalıktan ari olma gibi katı kriterleri karşılar. Bu uygunluk, "Sertifikalı Tohum" belgesi ile belgelenir.

İşlenmiş ve İlaçlanmıştır: Tohumluk mısır; hasat edildikten sonra temizlenir, boyutlarına göre sınıflandırılır, depo hastalıklarına ve toprak kökenli patojenlere karşı özel fungusit ve insektisitlerle kaplanır. Bu işlem, fide sağlığını ve tarlada çıkış gücünü artırır.

Tohumluk mısır; sadece bir ürün değil, içinde üstün genetik bilgiyi barındıran, işlenmiş ve paketlenmiş bir teknoloji ürünü, bir tarımsal girdidir. Tohumluk mısırın önemi, tarımsal verimlilik ve sürdürülebilirlik açısından stratejik bir değere sahip olmasından kaynaklanır.

Kaliteli tohumluk mısırın yararları şunlardır:

Verimde Doğrudan Artış Sağlaması: Kaliteli tohumluk, yüksek genetik potansiyele sahiptir. Doğru ekim ve bakım koşullarıyla birleştiğinde sıradan veya bir önceki yıldan kalan tohumlara kıyasla %20'den %50'ye kadar varan verim artışı sağlayabilir. Bu; birim alandan daha fazla ürün alınması, dolayısıyla çiftçi gelirinin ve ülke tarımsal üretiminin artması anlamına gelir.

Hibrit Teknolojisinin Anahtarı Olması: Modern mısır tarımının neredeyse tamamı hibrit çeşitlere dayanır. Hibrit tohum, iki saf ebeveyn hattın melezlenmesiyle elde edilir ve melez gücü (heterosis) sayesinde olağanüstü bir gelişim ve verim kapasitesi gösterir. Ancak bu üstünlük sadece bir nesil sürdüğü için çiftçiler her yıl yeniden tohumluk hibrit mısır satın almak zorunda kalır. Bu da tohumluk mısırı sürekli bir ihtiyaç ve tarım sektörü için hayati bir girdi hâline getirir.

Ürünün Kaliteli ve Tekdüze Olmasını Sağlaması: Tohumluk mısır; aynı tarlada yetişen bitkilerin hepsinin aynı yükseklikte, aynı zamanda olgunlaşan ve benzer koçan yapısına sahip olmasını sağlar. Bu tekdüzelik, hasadın tek seferde ve makineyle yapılabilmesine olanak tanıyarak iş gücü ve zaman kaybını önler. Ayrıca pazarda aranan tane yapısı, nem oranı gibi kalite kriterlerinin tutturulmasını garanti eder.

Hastalık ve Zararlılara Karşı Dayanıklılık Sağlaması: Islahçılar, tohumluk mısır çeşitlerini geliştirirken yaygın hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığı da ıslah programlarına dâhil eder. Sertifikalı tohum kullanmak; bu genetik dayanıklılıktan faydalanarak ilaç kullanımını, üretim maliyetlerini azaltır ve daha sağlıklı bir ürün elde edilmesini sağlar.

Tarımsal Sürdürülebilirliğe Katkıda Bulunması: Su ve besin maddelerini daha verimli kullanan, kuraklığa veya aşırı sıcaklara daha toleranslı olan modern tohumluk çeşitleri, iklim değişikliği kaynaklı stres koşullarında dahi üretim yapılabilmesine olanak tanır. Bu durum, kaynakların korunması ve gelecek nesiller için gıda güvenliğinin sağlanması açısından kritik öneme sahiptir.

Mısır dünyada yetiştirilen en önemli tahıl bitkilerinden biridir. İnsan gıdası, hayvan yemi ve endüstriyel ham madde kaynağı olarak küresel stratejik öneme sahiptir. Mısır bitkisinin morfolojik yapısı, onu diğer tahıllardan ayıran ve yüksek verim potansiyeline ulaşmasını sağlayan belirgin özelliklere sahiptir. Bitkinin her organı, işlevsel bir rol üstlenerek bütüncül bir sistem oluşturur.

UNUTMAYINIZ

Tohumluk mısır modern tarımın temel taşıdır. Sadece bir başlangıç materyali değildir, içerdiği genetik bilgi ve teknoloji, yüksek verim, kaliteli ürün ve düşük maliyet ile sürdürülebilir tarımın vazgeçilmez unsurudur.

2.2.1.1. Kök Yapısı

Mısır, güçlü ve yaygın bir kök sistemine sahiptir. Mısırda üç temel kök tipi bulunur.

Primer (Birincil) Kökler: Tohumun çimlenmesi sırasında oluşan ilk köklerdir. Bitkinin erken dönemdeki su ve besin ihtiyacını karşılamaya yardımcı olur.

Adventif (Ek veya Sekonder) Kökler: Toprak altındaki gövde boğumlarından (nodal) çıkan köklerdir. Bitkinin esas kök sistemini oluşturur, toprağın derinliklerine ve yanlara doğru yayılarak su ve besin alımından sorumludur.

Destek (Payanda) Kökleri: Toprak yüzeyine yakın boğumlardan çıkan ve genellikle toprak dışına doğru büyüyerek destek sağlayan kalın ve hafif eğik köklerdir. Bu kökler, bitkiyi yatmaya (devrilmeye) karşı korur ve aynı zamanda besin alımına katkıda bulunur (Görsel 2.14).



Görsel 2.14: Mısır destek kökleri

2.2.1.2. Gövde Yapısı

Mısır gövdesi, tipik bir monokotiledon (tek çenekli) özelliği taşır. Silindirik, düğümlü (boğumlu) ve düğümler arası (internod) bölümlerden oluşan otsu bir yapıdadır. Gövdenin içi, **öz** adı verilen süngerimsi bir doku ile doludur.

Gövdenin boyu; çeşide, çevre koşullarına ve besin durumuna bağlı olarak 0,5 m'den 5-6 m'ye kadar değişkenlik gösterebilir. Gövde; bitkiyi taşır, su ve besin maddelerinin taşınmasını sağlar ve fotosentez için gerekli yaprakları tutar.

2.2.1.3. Yaprak Yapısı

Yapraklar, gövde üzerindeki her boğumdan almaşık (alternat) dizilişle çıkar.

Yaprak Kını: Yaprağın gövdeyi saran dip kısmıdır. Gövdeye mekanik destek sağlar ve onu dış etkenlerden bir ölçüde korur.

Yaprak Ayası: Kından sonra gelen, uzun ve şerit şeklindeki kısımdır. Yaprak ayasının üst yüzeyi hafif tüylü olabilir. Paralel damar yapısına sahiptir ve bitkinin fotosentez yapan ana organıdır.

Dilcik: Yaprak kını ile ayağının birleştiği noktada bulunan ince ve zarımsı bir yapıdır. Yaprak kını ile gövde arasına su ve toprak girmesini önlemeye yardımcı olur.

2.2.1.4. Çiçek Yapısı

Mısır **tek evcikli** bir bitkidir. Yani mısırın aynı bitki üzerinde ayrı yerlerde bulunan erkek ve dişi çiçek organları vardır.

Erkek Çiçek (Tepelik): Bitkinin en ucunda salkım (panikül) şeklinde yer alır. Her bir çiçek, polen keseleri (anter) taşıyan erkek organlardan (stamen) oluşur. Bu organlarda üretilen polenler rüzgârla etrafa yayılır (Görsel 2.15).



Görsel 2.15: Mısır erkek çiçeği

Dişi Çiçek (Koçan): Gövdenin orta kısımlarındaki yaprak koltuklarından çıkar. Aslında **koçan** dişi çiçek salkımının eksenidir ve koçan yaprağı adı verilen modifiye olmuş yapraklarla sıkıca sarılmıştır. Koçan üzerinde sıralar hâlinde dizilmiş dişi çiçekler bulunur. Her bir dişi çiçek**, "**tohum taslağı" ve stigma görevi gören çok uzun "tepeciklerden" (ipek) oluşur. İpekler, koçan yapraklarının ucundan dışarı sarkar ve üzerlerine gelen polen tanelerini yakalayarak döllenmeyi sağlar (Görsel 2.16).



Görsel 2.16: Mısır dişi çiçeği

2.2.1.5. Meyve ve Tane Yapısı

Mısırın meyvesine botanikte **karyopsis** denir. Bu, tohum kabuğunun meyve kabuğu ile kaynaşmış olduğu, kuru ve açılmayan bir meyve tipidir, halk arasında **tane** olarak adlandırılır.

Mısırın bu morfolojik özelliklerin tamamı; yüksek verim potansiyeline ulaşmasının, çevresel koşullara uyum sağlamasının ve insanlar ile hayvanlar için değerli bir besin kaynağı olmasının temelini oluşturur (Görsel 2.17).



Görsel 2.17: Mısır koçanı ve tohumu

SIRA SİZDE

Mısır bitkisini bir bütün olarak sınıfta inceleyiniz. Arkadaşlarınızın getirdiği bitkilerle sizin getirdiklerinizi karşılaştırınız. Bulduğunuz bilgileri arkadaşlarınız ile paylaşınız.

2.2.2. Mısırın Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Tohumluk mısır üretiminde tarla seçimi ve hazırlığı, sürecin temelini oluşturan en önemli aşamalardan biridir. Doğru bir tarla ve mükemmel hazırlanmış bir tohum yatağının sağladığı faydalar şunlardır:

- Yüksek ve üniform (dengeli) çıkış
- Genetik saflığın korunması
- Hastalık ve zararlılardan arınmış bir başlangıç
- Güçlü bir kök gelişimi
- Yüksek kaliteli ve bol ürün alınmasının garanti altına alınması

Bu aşamada yapılacak bir hata, sonraki tüm emek ve yatırımın verimsiz kalmasına neden olabilir.

2.2.2.1. Tarla Seçimi

Tohumluk üretimi yapılacak tarlanın seçiminde dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır:

İzolasyon (Yalıtım): Genetik saflığın korunması için tohumluk parsellerinin aynı türün diğer mısır tarlalarından coğrafi olarak yalıtılmasıdır.

Mısır rüzgârla tozlaşan bir bitkidir. Yabancı polenlerin (farklı bir çeşitten veya aynı çeşidin düşük kaliteli üretiminden) tohumluk parseline taşınması, istenmeyen melezlemelere ve genetik kirlenmeye neden olur. Bu da üretilen tohumun genetik kimliğini ve verim performansını bozar. Bu nedenlerle tarla seçimi oldukça önemlidir.

İzolasyon mesafesi; tohumluk sınıfına (temel, sertifikalı vb.), bölgenin rüzgâr yönü ve hızına, arazi yapısı ve çevredeki engellerin (ağaç toplulukları, binalar vb.) varlığına göre değişiklik gösterir. Genel olarak **mısır tarlaları arasında en az 200-400 m** mesafe bırakılması gerekir (Görsel 2.18).



Görsel 2.18: Mısır çeşitleri arası izolasyon mesafesi

Münavebe (Ekim Nöbeti): Tohumluk üretilecek tarlada bir önceki yıl mısır veya mısırın yakın akrabalarının (sorgum, sudan otu vb.) yetiştirilmemiş olması tercih edilir.

Münavebenin faydaları şunlardır:

- Toprakta biriken mısıra özgü hastalık etmenleri (kök çürüklükleri, solgunluklar vb.) ve zararlı popülasyonların azaltılmasını sağlar.
- Yabancı otlarla mücadele edilmesini kolaylaştırır.
- Önceki yıldan dökülmüş tanelerin çimlenerek oluşturduğu bitkiler, genetik kirlenmeye neden olabileceğinden münavebe ile bu risk en aza indirilir.
- Baklagiller (yonca, fiğ, fasulye vb.), buğdaygiller (buğday, arpa vb.) gibi farklı familyalardan bitkiler münavebede kullanılır.

Toprak Yapısı

Tarlanın son birkaç yıllık hastalık, zararlı ve yabancı ot durumu bilinmeli, problemli bir geçmişi varsa bu tarla seçilmemelidir. Taban suyu sorunu olmayan, **derin, iyi drene olabilen, geçirgen ve havalanması iyi** topraklar (tınlı ve kumlu-tınlı) tercih edilmelidir. Ağır killi ve su tutan topraklar, kök gelişimini engelleyerek bitki sağlığını olumsuz etkiler ve hasadı zorlaştırır.

Mısır için en uygun toprak pH değeri 6,0 -7,0 aralığıdır. Tuzluluk ve alkalilik problemi olan topraklar tohumluk üretimi için uygun değildir.

2.2.2.2. Tarla Hazırlığı

Toprak hazırlığının amacı; tohumların tekdüze (düzgün) bir şekilde çimlenip çıkabilmesi, köklerin rahatça gelişebilmesi ve yabancı ot rekabetinin minimize edilebilmesi için ideal bir **tohum yatağı** hazırlamaktır.

Sonbahar Toprak İşleme: Hasattan sonra **derin sürüm** (pulluk veya dipkazan ile) yapılmalıdır.

Sonbahar toprak işlemesinin faydaları şunlardır:

- ► Anız ve bitki artıklarının toprağa karışmasını ve çürüyerek organik maddeye dönüşmesini sağlar.
- ► Toprak altındaki sert tabakayı (pulluk tabanı) kırarak kök gelişimini derinleştirir ve su infiltrasyonunu iyileştirir.
- ► Kış soğuğuna maruz kalan toprak fiziksel olarak parçalanır (havalanır) ve hastalık etmenleri ile zararlı popülasyonlar azaltılır.

İlkbahar Toprak İşleme: İlkbaharda toprak tava geldiğinde (nem içeriği uygun olduğunda) derin sürülmüş tarla **ikincil toprak işleme ekipmanları** (diskaro, tırmık, kazayağı ve tapan) ile işlenir. İlkbahar toprak işlemesi ile toprak ufaltılır, yabancı otlar temizlenir ve tarla yüzeyi düzeltilir.

Mısır tohumu ekimi için ideal toprak, tohumun nemle temas edebilmesi için yeterince sıkı ancak fide çıkışını engellememek için de yumuşak ve havadar olmalıdır. Toprak yüzeyi kesekli değil, ince bir yapıda olmalıdır.

Toprak hazırlığı aşamasında **toprak analizi** mutlaka yaptırılmalıdır. Analiz sonuçlarına göre bitkinin ihtiyaç duyacağı **azot (N), fosfor (P), potasyum (K)** gibi temel makro besin elementleri ile gerekli görülürse diğer mikro elementler belirlenmelidir.

Yabancı ot mücadelesi için tohum yatağı hazırlandıktan sonra, ekimden hemen önce çıkış öncesi herbisit uygulaması yapılmalıdır. Bu uygulama, yabancı ot tohumlarının çimlenmesini engelleyerek mısır fidelerinin rekabetsiz büyümesini sağlar. Uygulama, rüzgârsız bir havada ve tavsiye edilen dozda yapılmalıdır.

2.2.3. Mısırın Tohumluk Ekimi

Tohumluk mısır ekimi, sıradan ticari mısır ekiminden farklılıklar gösteren hassas bir işlemdir. Ekim kalitesi, tohumun genetik potansiyelini ortaya çıkarabilmesi ile tohum verimi ve kalitesi üzerinde doğrudan etkilidir.

Genetik saflığı korumak için tohumluk üretilen tarlaların etrafında yabancı mısır polenlerinin ulaşamayacağı kadar geniş bir mesafe (en az 200-400 m izolasyon mesafesi) bırakılması şarttır. Aksi takdirde istenmeyen melezlemeler olur ve tohumun genetik yapısı, dolayısıyla verim potansiyeli bozulur.

Tohumluk üretiminde erkek ve dişi bitkiler ayrı ayrı ekilir. Tozlaşma gerçekleştikten sonra **e**rkek bitkilerin (tepelikleri taşıyan) tarladan fiziksel olarak sökülmesi yaygın bir uygulamadır. Bu, dişi bitkilerin sadece istenen erkek hattan polen almasını garanti altına alır ve hasat edilen tohumun genetik saflığını korur.

Mısır yetiştiriciliğinde ekim zamanının doğru seçilmesi çok önemlidir. Ekim zamanı don riski tamamen ortadan kalkmış olmalıdır. Ekim zamanı planlanırken bitkilerin kritik çiçeklenme döneminin bölgenin aşırı sıcak ve kurak zamanına denk gelmemesine dikkat edilmelidir. Mısır tohumunun güvenle çimlenebilmesi için toprak sıcaklığı ideal olarak 12-15 °C aralığına ulaşmış olmalıdır. Erken ekim, soğuk ve nemli toprakta tohumun çürümesine neden olabilir.

Toprak, işlenmeye ve ekime uygun nem seviyesinde (tavında) olmalıdır. Fazla nemli toprakta yapılan ekim, toprağın sıkışmasına ve toprakta kesek oluşumuna yol açar. Ekim derinliği, düzgün bir çimlenme ve çıkış için çok önemlidir. Genel kural, tohumların nemli toprak tabakasına yerleştirilmesidir. Derinlik, toprak tipi ve nem içeriğine göre ayarlanmalıdır. Bu derinlik çoğunlukla 5-6 cm civarındadır. Hafif (kumlu) ve çabuk kuruyan topraklarda 6-7 cm gibi daha derin, ağır (killi) ve nemli topraklarda ise 4-5 cm gibi

daha yüzeysel ekim yapılmalıdır. Tüm tarlada aynı ekim derinliğinin sağlanması, tüm bitkilerin aynı zamanda ve güçlü bir şekilde toprak yüzeyine çıkmasını (üniform çıkış) sağlar.

Bitki sıklığı, tohumluk üretiminde çeşide özgü olarak belirlenir ve verim ile kaliteyi doğrudan etkiler. Tek sıra ekim yönteminde sıra arası standart olarak 70-75 cm'dir.

Tohumluk üretiminde ticari üretime kıyasla daha seyrek ekim yapılması tercih edilir. Sıra üzeri mesafe, hedeflenen bitki çoğunluğuna göre ayarlanır. Bu mesafe genellikle 18-25 cm'dir.

Dekara (dönüme) istenen bitki sayısı, çeşidin gelişme gücüne göre belirlenir. Örneğin dekara 5000-6500 bitki hedeflenebilir. Seyrek ekim; bitkiye daha fazla ışık, hava, su ve besin maddesi sağlayarak daha iyi koçan gelişimi, daha az hastalık riski ve daha kaliteli tohum oluşumuna imkân tanır.

Tohumluk mısır ekiminde hassas ekim mibzeri (pnömatik veya mekanik) kullanılması zorunludur. Bu mibzerler, her bir tohumu önceden ayarlanmış derinliğe sıra arası ve sıra üzeri mesafeye bırakarak yeterince bastırır. Hassas mibzer kullanımı; istenen bitki sıklığının ve eşit çimlenmenin sağlanması, boş alanların kalmaması veya aşırı rekabetin önlenmesinin tek yoludur. Ekim öncesinde mibzerin ayar, bakım ve kalibrasyonu mutlaka yapılmalı; tohum, gübre ve ilaç hazneleri temiz olmalıdır (Görsel 2.19).



Görsel 2.19: Mısır tohum ekimi

Ekimle birlikte çimlenmeyi olumsuz etkilemeyecek şekilde tohumun 5-7 cm altına ve yanına başlangıç gübresi uygulaması yapılır. Fosfor (P) ağırlıklı bu gübre, genç fide köklerinin erken dönemde gelişimini hızlandırarak bitkiyi güçlendirir.

Ekim işleminin hemen ardından tapan veya sürgü çekilerek tohumun toprakla teması güçlendirilir. Bu işlem, tohumun topraktaki nemi daha iyi emmesini sağlar, daha hızlı ve eşit bir çimlenmeye katkıda bulunur. Ağır killi topraklarda bu işlemin dikkatlice yapılması gerekir.

Tohumluk mısır ekimi yalnızca toprağa tohum bırakma eylemi değildir. Doğru zamanda, doğru derinlikte, doğru sıklıkta ve en yüksek hassasiyetle yapılan bir dizi bilimsel uygulamanın bütünüdür. Bu aşamada gösterilecek özen; tarlada güçlü, sağlıklı ve tek düze bir bitki populasyonu oluşturarak yüksek kaliteli tohumluk üretiminin ilk ve en önemli adımını teşkil eder. Her hata, nihai üründe kalite ve verim kaybı olarak geri döner.

2.4. UYGULAMA

SICAK İKLİM TAHILLARINDA TOHUM EKİMİ YAPMA

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu çalışmada sizden sıcak iklim tahıllarının tohum ekimini yapmanız beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- ► İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- ► Mısır ekimi yapılacak arazi
- ► Traktör
- ► Kazayağı veya kültivatör
- ► Mısır ekim mibzeri
- ► Tohum
- ► Gübre
- ► Kalem
- ► Kayıt defteri

İşlem Basamakları

1. Araziye uygun koruyucu kıyafetleri giyiniz.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli ve hassas çalışınız.
3. İlkbaharda mısır ekimi için toprak sıcaklığını ve nemini ölçerek ekim zamanını tespit ediniz.
4. Toprak sıcaklığı 10-12 °C olduğunda ekim işlemlerini başlatınız.
5. Ekim için tarlaya atılacak gübre ve toprağı hazırlayınız.
6. Mısır ekim mibzerinde sıra arası (70 cm), sıra üzeri (25 cm) ve tohum ekim derinliklerini (6 cm) ayarlayınız.
7. Ekim için traktörü hazırlayınız.
8. Mısır tohumu ekimi için kazayağı veya kültivatörü traktöre bağlayınız.
9. Sonbaharda pulluk ile sürümü yapılan tarlayı kazayağı veya kültivatör ile 10-15 cm derinlikte işleyiniz.
10. Tohum ekim yatağı hazırlandıktan sonra mısır ekim mibzerini traktöre bağlayınız.
11. Mibzerdeki tohum ekim depolarına eşit miktarda ve yeteri kadar tohum doldurunuz.
12. Ekimle birlikte verilecek, belirtilen miktarda gübreyi mibzerdeki gübre depolarına eşit şekilde doldurunuz.
13. Ekim işlemini dikkatli bir şekilde başlatınız.
14. Deneme ekimi yapınız.
15. Deneme ekimi sonrası ekim yerini kontrol ediniz.
16. Tohumların ekimi düzgün bir şekilde ise ekim işlemini devam ettiriniz.
17. Ekim devam ederken tohum ve gübre kontrollerini yapınız.
18. Kullanılan araç gereci ekim bitince özenli bir şekilde temizleyiniz ve atölyedeki yerine bırakınız.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

SICAK İKLİM TAHILLARINDA TOHUM EKİMİ YAPMA

DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	Numara	Öğrencinin Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi

		Derece				
		1	2	3	4	5
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak çalıştı.					
2	Tohum ekim zamanını belirledi.					
3	Ekimde kullanılacak tohum ve gübreyi hazırladı.					
4	Tohum ekim mibzerinin ayarlarını (sıra arası, sıra üzeri) yaptı.					
5	Tohum ekim mibzerini traktöre bağlayarak ekimi başlattı.					
6	Ekim sırasında kontrollerini yaptı.					
7	Ekim sonrası kullanılan araç gereci temizledi ve yerine bıraktı.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 7 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5 x 7 = 35'tir.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 35]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

2.2.4. Mısırın Bakımı

Tohumluk mısır üretiminde bakım işlemleri; sıradan ticari üretimden daha titiz, zamanında ve daha yüksek standartlarda yürütülür. Mısırda bakım işleminin amacı, yüksek verimin yanı sıra üstün genetiğe ve fiziksel kaliteye sahip tohum elde etmektir.

2.2.4.1. Yabancı Ot Mücadelesi, Çapalama ve Boğaz Doldurma

Yabancı Ot Mücadelesi: Tohumluk mısır, genetik saflığın yanı sıra fiziksel olarak da temiz ve hasarsız olmalıdır. Tohumluk mısır yetiştiriciliğinde yabancı otlar, hedefe ulaşmanın önündeki en büyük engellerden biridir. Yabancı ot mücadelesi, çapalama ve boğaz doldurma işlemlerini kapsar. Bu işlemlerin asıl amacı, bitkiyi rakiplerinden (yabancı otlar) ve stres faktörlerinden koruyarak en iyi büyüme koşullarını sağlamaktır.

Yabancı otlar; su, besin maddesi ve ışık yönünden mısırla rekabete girerek verimi düşürür. Ayrıca hasat sırasında karışma riski oluşturarak tohumun fiziksel saflığını bozabilir ve hastalık etmenleri ile zararlılar için barınak görevi görebilir. Yabancı otlarla etkin mücadele yapabilmek için öncelikle sertifikalı ve yabancı ot tohumu içermeyen tohumluk kullanılmalıdır.

Münavebe (ekim nöbeti) yabancı otlar ile mücadelede en etkin yöntemlerden biridir. Bir önceki yıl mısır ekilmemiş bir tarla seçilmesi, yabancı ot varlığını başlangıçta azaltır. Mısır ile yabancı ot florasını değiştirecek farklı familyadan bitkiler (buğdaygillerden sonra baklagiller gibi) ekilerek yabancı otların sürekliliği önlenir.

Ekimden önce toprak işlenerek yabancı otlar çimlendirilir. Ekim yapılmadan tekrar yüzeysel bir toprak işleme ile çimlenen otlar imha edilir.

Tohumluk mısırda herbisit uygulaması çok dikkatli yapılmalıdır. Yanlış uygulamalar tohumun çimlenme gücünü olumsuz etkileyebilir. Bu amaçla herbisitler iki farklı zamanda uygulanabilir.

Çıkış Öncesi Herbisitler: Ekimden hemen sonra, mısır ve yabancı otlar çıkmadan önce uygulanır. Çıkış öncesi herbisit uygulamasının amacı toprak yüzeyinde bir "ilaçlı katman" oluşturarak çimlenen yabancı otları kök veya sürgün yoluyla etkisiz hâle getirmektir. İlaç, tarla yüzeyine püskürtülür. Toprağın tavlı olması ve hemen ardından hafif bir yağmur yağması veya yağmurlama sulama yapılması, etkinliği büyük ölçüde artırır. İlacın toprağa karışması gerekir ancak ilaç dozajı çok iyi ayarlanmalıdır. Aşırı doz, mısırın çıkışını engelleyebilir veya çimlenen tohumlara zarar verebilir.

Çıkış Sonrası Herbisitler: Mısır ve yabancı otlar çıktıktan sonra yabancı otların erken gelişme dönemlerinde uygulanır. Yabancı otlar veya mısır 2-4 yapraklı dönemlerindeyken uygulanmalıdır. Çıkış sonrası herbisit uygulamasının amacı, belirli yabancı ot türlerini (geniş yapraklı veya dar yapraklı) hedef alıp temas veya sistemik etki ile yok etmektir. İlaç, bitkilerin yeşil aksamına püskürtülmelidir.

UYARI!

- Mısırın hangi büyüme döneminde kullanılabileceği etiket bilgisine mutlaka uyulmalıdır.
- Rüzgârsız, serin ve güneşsiz havalarda uygulama yapılmalıdır. Sıcak ve rutubetli hava, mısırda fitotoksite (bitki zehirlenmesi) riskini artırır.
- Tohumluk mısırda kullanılacak herbisitin, tohum kalitesini (çimlenme oranı vb.) etkilemediğinden emin olunmalıdır.
- Hangi ilacın, ne zaman, hangi dozda kullanıldığı mutlaka kayıt altına alınmalıdır.

Çapalama: Çapalama ile hem yabancı ot mücadelesi hem de toprak havalanması yapılır. İlk çapalama, mısır bitkileri 4-5 yapraklı ve 15-20 cm boyunda olunca yapılır. Çapalama yüzeysel olarak (5-7 cm) yapılmalıdır. Derin çapa, henüz zayıf olan mısır köklerine zarar verebilir. Traktöre bağlı çapa makinesi veya el çapası ile sıra araları işlenir. Bu aşamada sıra üzerindeki yabancı otlar da elle temizlenir.

İkinci çapalama, mısır bitkileri 40-50 cm boya ulaşınca kardeşlenme döneminden hemen sonra yapılır. Genellikle ilk çapalamadan 3-4 hafta sonra olur. Bu çapa daha derin (10-15 cm) yapılabilir. Çapa makinesi ile sıra araları işlenir ve boğaz doldurma işlemi için toprak bitkilerin dibine doğru çekilir.

Çapalama ile yapılacaklar şunlardır:

- Sıra aralarında ve sıra üzerinde gelişen yabancı otlar kesilerek veya kökleri sökülerek temizlenir.
- Toprak yüzeyinde oluşan kaymak tabakası kırılarak toprağın havalanması sağlanır ve su geçirgenliği artırılır. Böylece kök gelişimi teşvik edilir.
- Toprak yüzeyi kabartılarak buharlaşma yolu ile su kaybı azaltılır.

Boğaz Doldurma: Boğaz doldurma, ikinci çapa işlemiyle eş zamanlı yapılan ve mısır tarımında çok önemli olan bir kültürel uygulamadır. Boğaz doldurmanın amacı; yatmayı önlemek, geç dönem yabancı otları kontrol etmek, suyu korumak ve yönlendirmektir.

Boğaz doldurma, bitkiler 40-70 cm boyundayken yapılmalıdır. Boğaz doldurma ile bitkinin dip kısımları 10-15 cm yüksekliğinde bir toprakla hafifçe örtülür. Boğaz doldurma işleminde bitkinin tepe noktasının (gelişim konisi) kapatılmamasına dikkat edilmelidir.

2.2.4.2. Besin Takviyesi ve Gübreleme

Tohumluk mısır üretiminde gübreleme, sadece yüksek verim değil aynı zamanda yüksek kalitede (iyi çimlenme gücüne sahip ve sağlıklı) tohum elde etmek için önemli bir role sahiptir. Doğru ve dengeli beslenme; bitkinin strese karşı dayanıklılığını artırır, tane dolgunluğunu ve olgunluğunu olumlu yönde etkiler. Bitki besin desteği ve gübre kullanımından önce toprak analizi, dengeli beslenme ve tohumluk üretimindeki özel hassasiyetlere önem verilmelidir.

En doğru gübreleme programı, ekim öncesi yapılacak toprak analizi sonuçlarına dayanılarak oluşturulur. Analiz, topraktaki besin düzeylerini gösterir ve gereksiz gübre kullanımını önleyerek ekonomik ve çevreci bir yaklaşım sağlar.

Mısır bitkisinin ihtiyaç duyduğu azot (N), fosfor (P), potasyum (K) gibi ana besin elementleri ile çinko (Zn) gibi mikro elementlerin dengesi önemlidir. Bir elementteki eksiklik veya fazlalık, diğerlerinin alımını engelleyebilir. Tohumluk bitkileri, tane verimi için yetiştirilenlere kıyasla daha uzun bir süre tarlada kalır. Bu nedenle özellikle bitkinin ileri gelişim dönemlerindeki besin ihtiyacı iyi karşılanmalıdır. Tane kalitesi ve canlılığı için potasyum ve mikro elementlere daha çok önem verilmelidir.

Tohumluk mısır bitkisinde gübreleme, bitkinin ihtiyaçlarına göre genellikle üç aşamada planlanır.

Taban Gübrelemesi: Ekim öncesi veya ekim sırasında yapılır. Taban gübrelemesinin amacı, kök gelişiminin erken dönemlerinde bitkiyi beslemektir. Bu dönemde makro besin elementleri fosfor(P) ve potasyum (K) ile mısırın en çok ihtiyaç duyduğu mikro besin elementi çinko (Zn) kullanılmalıdır. Kullanılan taban gübreleri mutlaka toprağa karıştırılmalıdır.

Üst Gübreleme: Üst gübrelemenin amacı hızlı ve kuvvetli vejetatif büyüme ile koçan oluşumunu desteklemektir. Bunun için ağırlıklı olarak azot (N) kullanılır. Üst gübreleme bitki boyu 30-40 cm'ye ulaştığı zaman (kardeşlenme öncesi veya başlangıcı) ve sonrasında gerekiyorsa tepe püskülü çıkarmadan önce yapılmalıdır. Amonyum nitrat (33-0-0), üre (46-0-0) gibi azotlu gübreler, bitki sıralarının yanına veya boğaz doldurma işlemi sırasında toprağa karıştırılarak verilmelidir. Azotun iki veya üç seferde verilmesi, kullanım verimliliğini artırır ve yıkanma kayıplarını azaltır.

İlk üst gübreleme; bitkiler 4-6 yapraklı dönemdeyken sıra aralarına bant şeklinde uygulanır. Kök gelişimini ve erken dönem büyümeyi hızlandırır. İkinci (asıl) üst gübreleme ise bitkiler 8-10 yapraklı dönemdeyken yani tepe püskülü çıkmadan hemen önce yapılır. Bu uygulama; koçan oluşumu, dolgun taneler ve yüksek verim için büyük öneme sahiptir. Gübrenin toprağa karıştırılması verimi artırır.

Yaprak Gübrelemesi (Mikro Elementler): Toprak analizinde eksikliği tespit edilen çinko (Zn), bor (B) gibi mikro elementler yaprak gübresi olarak uygulanabilir. Mikro elementler tepe püskülü öncesi ve tane doldurma döneminde ihtiyaç durumuna göre kullanılır. Çinko, büyüme noktaları ve tohum verimi; bor ise polen kalitesi, döllenme ve tane tutumu üzerinde olumlu etkide bulunur.

2.2.4.3. Sulama

Tohumluk mısır üretiminde sulamanın ne zaman ve ne kadar yapılacağı çok iyi belirlenmelidir. Kritik dönemler atlanmadan, toprak nemi gözlemlenerek yapılan düzenli ve yeterli sulama, yüksek kaliteli ve çimlenme gücü yüksek tohum elde etmenin temel koşullarındandır. En uygun program için bölgesel iklim, toprak yapısı ve su kaynağı dikkate alınmalıdır.

Sulama; tohum kalitesi ve dolgunluğu, çimlenme gücünün korunması, döllenme verimliliği, bitki sağlığı, stres yönetimi ve gübrenin etkinliğinde doğrudan etkilidir. Düzenli ve yeterli su, tanelerin iyi dolmasını sağlar. Susuzluk stresi yaşayan bitkilerde cılız, buruşuk ve ağırlığı düşük taneler oluşur. Bu tür tanelerin çimlenme gücü düşüktür. Özellikle tane doldurma döneminde yaşanan su stresi, tohum embriyosunun canlılığını olumsuz etkileyerek depolama süresini ve çimlenme yüzdesini düşürür.

Mısır bitkisinin en hassas olduğu dönem tepe püskülü çıkarma ve döllenme dönemidir. Bu dönemdeki su stresinin zararları şunlardır:

- Tepe püskülü çıkışını geciktirir veya zayıflatır.
- Polen (erkek organ) canlılığını azaltır.
- Koçan püskülünün (dişi organ) kurumasına ve döllenmenin yetersiz kalmasına neden olur. Bu da koçanda eksik tane tutulmasına (boş koçan ucu) yol açar.

Yeterli sulama, bitkiyi sıcaklık ve kuraklık stresinden koruyarak bitkinin hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığını artırır. Stresli bitkilerden alınan tohumların kalitesi düşük olur.

Toprağa verilen gübrenin bitki tarafından alınabilmesi için suya ihtiyaç vardır. Sulama, gübrenin etkinliğini artırarak yatırımın geri dönüşünün en üst seviyede olmasını sağlar.

Tohumluk mısırın su ihtiyacı, gelişme dönemlerine göre değişiklik gösterir. Genel bir kural olarak sulama zamanının belirlenmesinde en güvenilir yöntem, toprağı kontrol etmektir. Bitki kök bölgesinden (yaklaşık 30 cm derinlikten) alınan toprak, avuçta sıkıldığında nemli bir topak oluşturuyor ama el açıldığında dağılıyorsa sulama zamanı gelmiş demektir (Görsel 2.20).



Görsel 2.20: Mısır sulama

Mısırda kritik sulama dönemleri şunlardır:

Çıkış Öncesi ve Erken Gelişme Dönemi (0-6 Yaprak): Bu dönemde su ihtiyacı azdır. Kökler henüz gelişmekte olduğu için fazla suya ihtiyaç yoktur. Toprak yeterince nemli değilse ekimden hemen sonra hafif bir **tav suyu** verilerek tohumların çimlenmesi garanti altına alınır. Bu dönemde aşırı sulama yapılmamalıdır. Bu dönemdeki asıl amaç, bitkiyi kök gelişimine teşvik etmek için hafif susuzluk stresine bırakmaktır. Bu sayede kökler daha derinlere iner ve bitki ileride daha iyi su kaynaklarına ulaşır.

Hızlı Büyüme ve Kardeşlenme Dönemi (6-12 Yaprak): Bu dönemde bitki yeşil aksamını hızla geliştirdiği için su tüketimi artar. Bu dönemde toprak nemi düzenli olarak takip edilmeli ve kuruma başladığında sulama yapılmalıdır. Bu dönemde yapılacak sulamalar, bitkinin sağlıklı bir şekilde büyüyerek generatif döneme güçlü girmesini sağlar.

Tepe Püskülü Çıkarma ve Döllenme Dönemi (Çiçeklenme Öncesi ve Sonrası): Sulama açısından en önemli dönemdir. Bu dönemde yaşanacak su stresi; polen canlılığını azaltır, koçan üzerinde tane tutumunu engeller ve boş koçan ucu oluşumuna neden olur. Verimde %50'ye varan kayıplar yaşanabilir. Su ihtiyacı bu dönemde zirvededir. Bu dönemde bitkiye kesinlikle su stresi yaşatılmamalıdır. Bu dönemdeki bir susuzluk, geri dönüşü olmayan verim ve kalite kaybına yol açar, döllenme problemi yaşanır. Toprağın nem seviyesi sıkı takip edilmeli ve hafif bir kuruma olduğunda mısır hemen sulanmalıdır.

Tane Doldurma Dönemi (Süt Olumu veya Hamur Olumu): Bu dönemde tanelerin dolması ve nişasta birikimi için su isteği yüksektir. Düzenli sulamaya devam edilir. Bu dönemdeki su stresi, tane iriliğini ve ağırlığını, dolayısıyla tohum kalitesini doğrudan düşürür. Sulamalar, hasada yaklaştıkça yavaş yavaş azaltılarak bitkinin olgunlaşması sağlanır.

Fizyolojik Olum Dönemi (Hasat Öncesi): Bu dönemde bitki olgunlaşmaya başladığından su ihtiyacı en az seviyededir. Hasattan 2-3 hafta önce bitkinin tamamen kuruması ve hasat kolaylığının sağlanması için sulama kesilmelidir.

Mısır için en uygun ve avantajlı sulama, damlama sulama yöntemidir. Damlama sulama ile su ve gübre doğrudan kök bölgesine verilir. Yaprak ıslanmadığı için hastalık riski azalır. Her sulama döngüsü kontrollü şekilde planlanabilir (Görsel 2.21).



Görsel 2.21: Mısır bitkisinde damlama sulama

2.2.4.4. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Tohumluk mısır üretiminde hastalık ve zararlı mücadelesi; sadece verim kaybını önlemek için değil aynı zamanda tohumla taşınan patojenlerden arınmış, fiziksel olarak sağlam ve yüksek çimlenme gücüne sahip tohum elde etmek için de büyük öneme sahiptir. Mücadelenin temel amacı, sorun çıktıktan sonra çözüm aramak değil, sorunun oluşmasını engelleyecek önlemler almaktır.

Başlangıçta sağlıklı mısır tohumu almak için dayanıklı çeşit seçimi, ekim nöbeti, temiz tohum, sertifikalı üretim alanları, uygun toprak işleme, temiz tarla, doğru ekim zamanı ve sıklığı, dengeli gübreleme, sulama gibi kültürel tedbirler alınmalı ve bunlara titizlikle uyulmalıdır.

Doğadaki faydalı böcekler, kuşlar, parazitoitler ve predatörler korunmalıdır. Özellikle koçan kurdu, mısır kurdu gibi zararlılara karşı hedef zararlıyı enfekte eden Bacillus thuringiensis (genellikle biyolojik pestisit olarak kullanılan, gram-pozitif toprakta yaşayan bir bakteri) gibi biyopestisitler kullanılabilir.

Tohumluk üretiminde kimyasal mücadele ancak diğer yöntemler yetersiz kaldığında ve ekonomik zarar eşiği aşıldığında başvurulması gereken bir yöntemdir. Rastgele ve koruyucu amaçlı ilaçlama yapılmamalıdır. İlaç seçimi, uygulama zamanı, dozu, hasat aralığı (ilaçlama ile hasat arasındaki süre) gibi etikette yazılan talimatlara kesinlikle uyulmalıdır. Mümkün olduğunca çevreye ve faydalı böceklere zararı en az olan, spesifik etkili ilaçlar tercih edilmelidir.

a) Başlıca Mısır Hastalıkları

Yaprak Lekeleri (Yaprak Yanıklığı, Kahverengi Leke vb.): Yapraklarda çeşitli büyüklük ve şekillerde kahverengi ve sarı haleli lekeler şeklinde görülür. Bu hastalık yaprağın kurumasına ve fotosentez alanının azalmasına neden olur.

Yaprak lekeleri ile mücadele yöntemleri şunlardır:

- ► Dayanıklı çeşit kullanılır.
- ► Ekim nöbeti uygulanır.
- ► Hastalıklı bitki artıkları imha edilir.
- ► Hastalık belirtileri görülmeye başlandığında uygun fungisit (mantar ilacı) ile ilaçlama yapılır.
- ► İlaçlama, hava koşulları hastalık için uygun olduğunda (serin ve nemli hava) tekrarlanabilir.

Kök ve Kök Boğazı Çürüklükleri: Bitkilerde solgunluk ve bodurlaşmaya neden olur. Köklerde ve kök boğazında kahverengileşme ve çürüme şeklinde görülür. Bitkiler kolayca topraktan çekilip çıkarılabilir.

Kök ve kök boğazı çürüklükleri ile mücadele yöntemleri şunlardır:

- ► Aşırı sulamadan kaçınılır ve drenajı iyi tarlalar seçilir.
- ► Ekim nöbeti uygulanır.
- ► Toprağa aşırı azot verilmez.

Rastık: Koçan, tepe püskülü veya gövdede başlangıçta beyaz, sonradan siyah renkli, iri ve içi spor dolu urlar (galler) şeklinde görülür.

Rastık ile mücadele yöntemleri şunlardır:

- ► Dayanıklı çeşitler kullanılır.
- ► Tarlada urlar oluşmaya başladığında, urlar siyahlaşmadan (sporlar yayılmadan) önce toplanıp imha edilir. Bu, tohumluk üretiminde çok kritik bir uygulamadır.

b) Başlıca Mısır Zararlıları

Mısır Kurdu: Larvalar gövde içinde tüneller açarak beslenir. Mısır kurdu, gövde ve koçan kırılmalarına, verim ve kalite kaybına neden olur.

Mısır kurdu ile mücadele yöntemleri şunlardır:

- ► Hasattan sonra saplar imha edilir.
- ► Biyolojik mücadele ajanları (Trichogramma spp. gibi parazitoitler) kullanılır.
- ► Larvalar gövdeye girmeden önce (yumurtadan yeni çıktığı dönemde) uygun insektisit (böcek ilacı) ile mücadele yapılır.

Koçan Kurdu: Larvalar koçanın uç kısmından girerek taneleri yer. Doğrudan tohumun kendisine zarar verdiği için tohumluk üretiminde en fazla zarar veren zararlılardan biridir.

Koçan kurdu ile mücadele yöntemleri şunlardır:

- ► Koçan püskülü kurumaya başladığı dönemde larvalar koçana girmeden önce insektisit uygulaması yapılır.
- ► Bt (**Bacillus thuringiensis)** içeren preparatlar kullanılır.

Toprak Altı Zararlıları (Tel Kurdu, Bozkurt ve Danaburnu): Larvalar kökleri ve yeni çıkmış fideleri keserek ya da yiyerek onlara zarar verir.

Toprak altı zararlıları ile mücadele yöntemleri şunlardır:

- ► Toprak hazırlığı iyi yapılır.
- ► Toprak ekim öncesi ilaçlanır.

Kuşlar ve Diğer Memeliler: Özellikle olgunluk döneminde tanelere doğrudan zarar verir.

Kuşlar ve diğer memeliler ile mücadele yöntemi şunlardır:

- ► Tarlanın çevresine ses, görüntü veya fiziksel bariyerler (ağ, iplik vb.) konur.

2.2.4.5. Yabancı Bitki Temizliği

Tohum yetiştiriciliği yapılan mısır bitkilerinde en özgün ve kritik bakım işlemlerinden biri de yabancı bitki temizleme işlemidir. Yabancı bitki temizleme; ekilen çeşide genetik veya morfolojik olarak benzemeyen (farklı renk, boy, yaprak yapısı vb.), hasta, zayıf veya yabancı ot bitkilerin tarladan fiziksel olarak sökülüp uzaklaştırılması işlemidir.

Yabancı bitki temizleme genellikle çiçeklenme öncesi dönemde ve tepe püskülü çıkışı koçan görünümü döneminde iki defa yapılır. Yabancı bitki temizleme genetik saflığın korunmasındaki en etkili yoldur. Sertifikasyon için zorunlu bir uygulamadır. İki dönemde uygulanır.

- ► **Çiçeklenme Öncesi Dönemde:** Bitkiler kolayca ayırt edilebilecek boya geldiğinde (yaklaşık 50-60 cm) farklı görünümlü bitkiler sökülür.
- ► **Tepe Püskülü Çıkışı ve Koçan Görünümü Döneminde:** Genetik saflığı bozabilecek en ufak farklılığa sahip bitkiler (farklı tepe püskülü rengi, koçan yapısı vb.) tarladan sökülür.

2.2.5. Mısır Tohumluklarında Hasat ve Kurutma

Tohumluk mısır hasadı; sıradan tane mısır hasadından çok daha hassas, kontrollü ve zamanlama açısından kritik bir işlemdir. Tohumluk mısır hasadının amacı; sadece yüksek verim almak değil aynı zamanda tohumun canlılığını (çimlenme gücünü), fiziksel bütünlüğünü ve genetik potansiyelini koruyarak en yüksek kalitede tohum elde etmektir. Bu süreç; hasat öncesi hazırlık, hasat zamanının belirlenmesi, hasat yöntemi ve hemen sonrası işlemleri kapsar.

Mısır hasadına başlanmadan hasat hazırlığı yapılmalıdır. Hasat hazırlığı için yapılacak işlemler şunlardır:

- Hasattan hemen önce tarla son kez kontrol edilir. Önceki temizliklere rağmen kalmış yabancı, hasta veya istenmeyen fenotipteki (görünümdeki) bitkiler tarladan uzaklaştırılır.
- Hasatta kullanılacak biçerdöver, traktör, römork, taşıma araçları ve depolama alanları dikkatlice temizlenir. Önceki yıldan kalan tohum kalıntıları, genetik bulaşmaya neden olabilir.
- Biçerdöver (tanede kırma, öğütme vb. yapmayacak şekilde), tohumluk hasadına uygun olarak ayarlanır.
- Tarlanın hasat makinesi için uygun olup olmadığı (aşırı çamurlu olmaması gibi) kontrol edilir.

Hasat zamanlaması, tohumluk üretimindeki en belirleyici faktörlerden biridir. Hedef, fizyolojik olum dönemini yakalamaktır.

Tane içindeki kuru madde birikiminin en üst seviyeye ulaştığı, embriyonun tamamen olgunlaştığı ve tohumun bitkiden bağımsız olarak çimlenme yeteneği kazandığı evreye **fizyolojik olum dönemi** denir. Fizyolojik olum döneminin belirtileri şunlardır:

Siyah Nokta Testi: Hasat zamanını belirlemede en güvenilir yöntemdir. Birkaç farklı bitkiden koçan örnekleri alınır. Taneler koçan üzerindeki yerinden ayrılır. Tane tabanında (embriyonun olduğu kısımda, koçana bağlandığı yerde) siyah, mantarımsı bir tabakanın oluştuğu gözlemleniyorsa bitki fizyolojik oluma ulaşmıştır. Bu tabaka, bitkiden taneye besin akışını keser.

Nem Oranı: Fizyolojik olumda tane nemi genellikle **%30-35** civarındadır. Tohumluk mısır hasadı için bu nem oranı idealdir. Nem çok yüksekse (%35'in üzerinde) taneler yumuşak olduğundan hasat edilmez. Bu durumda tanelerin makinede ezilme ve zarar görme riski yüksektir. Nem çok düşükse (%20'nin altında) taneler çok sertleşir ve hasat sırasında mekanik zedelenme (çatlaklar) artar, bu da çimlenme kaybına yol açar.

Görsel İpuçları: Koçan yapraklarının sararıp kuruması, sıkıca sardığı koçanı göstermeye başlaması ve bitki yapraklarının kahverengileşmesi hasat zamanının yaklaştığını gösteren belirtilerdendir.

Tohumluk mısır hasadında hassas olarak ayarlanabilen, tane kaybını ve zedelenmeyi en aza indiren, mısır için tasarlanmış özel biçerdöverler kullanılır. Makine hasat hızı ve hasat yönü iyi ayarlanarak tane kaybı en aza indirilir.

Hasattan önce bitkideki nemin düşürülmesi için bazen **biyolojik kurutma** yapılır. Bu, bitkinin yeşil kısımlarını kurutarak hasadı kolaylaştırır. Ancak tohumluk üretiminde bu yöntem tohum canlılığını olumsuz etkileyebileceği için çok dikkatli uygulanmalıdır.

Hasat günün serin saatlerinde (sabah veya akşam) yapılmalıdır. Bu saatlerde nem nispeten daha yüksek olabilir ancak tanelerin esnekliği daha fazla olduğundan kırılma ve çatlama riski azalır.

Hasat sonrası işlemler, tohumluk mısır üretiminde hasat kadar kritik bir öneme sahiptir. Yüksek nemle (%30-35) hasat edilen tohum, canlılığını korumak ve kalitesini kaybetmemek için hızla işleme tabi tutulmalıdır. Bu aşamadaki her işlem; tohumun saklama ömrünü, çimlenme gücünü ve fiziksel saflığını doğrudan etkiler. Bekleme, tanelerde yüksek nem olduğu için hızlı bir şekilde ısınma ve küflenmeye neden olabilir.

Doğru ve titizlikle yürütülen kurutma, temizleme, ilaçlama ve depolama işlemleri, tohumun genetik potansiyelini koruyarak çiftçinin tarlasında yüksek çimlenme oranını ve sağlıklı bir gelişimi garantiler.

Mısırın hasadından sonra yapılması gereken işlemler şunlardır:

Ön Temizleme ve Ayıklama: Hasat edilen üründen koçan parçaları, koçan yaprağı, sap, toprak, taş ve diğer yabancı maddeleri uzaklaştırmak için ön temizleme yapılır. Hasattan hemen sonra ürün, havalı ayırıcılar (aspiratörler) ve elek sistemlerinden oluşan ön temizleme makinelerinden geçirilir. Yabancı maddeler, kurutma sırasında hava akışını engelleyerek küflenmeye neden olur ayrıca depolama ve paketleme sırasında fiziksel saflığı bozar.

Kurutma: Tohum canlılığını korumak için yapılan en kritik hasat sonrası işlemdir. Yüksek nemdeki tohum; kendi solunumu nedeniyle hızla ısınır, küflenir ve çimlenme yeteneğini kaybeder. Tohumun uzun süre güvenle depolanabilmesi için nem içeriği %12-13 seviyesine düşürülmelidir. Bu seviye, tohumun solunumunu en düşük noktaya çeker ve mikroorganizma gelişimini engeller.

Tohum, kurutma işlemi için özel kurutma silolarına veya odalarına alınır. Sıcak hava oda içine kontrollü şekilde verilir. Kurutma havasının sıcaklığı son derece önemlidir. Tohum sıcaklığı asla 40-42°C'u geçmemelidir. Yüksek sıcaklık, tohum embriyosunu öldürerek çimlenme yeteneğini tamamen yok edebilir. Genellikle 35-40 °C aralığında güvenli kurutma yapılır. Nemli havayı uzaklaştırmak için yeterli ve düzenli hava akışı sağlanır. Kurutma süreci boyunca tohum numuneleri alınarak nem ölçümleri yapılır ve hedef nem seviyesine ulaşılıp ulaşılmadığı kontrol edilir (Görsel 2.22).



Görsel 2.22: Mısır kurutma

Temizleme ve Sınıflandırma (Kalibrasyon): Kurutulmuş tohum, fiziksel özelliklerine göre sınıflandırılarak homojen bir yapıya kavuşturulur. Kırık, çatlak, hastalıklı, buruşuk, küçük veya anormal taneler ayıklanır; kalan sağlam, dolgun ve üniform taneler boyutlarına (çap ve kalınlık) göre sınıflandırılır.

Tohum, sınıflandırma için kullanılan makinelerde bulunan özel parçalar yardımıyla sınıflandırılır. Bu parçalar ve parçaların görevleri şunlardır:

Ayırıcı Elekler: Tohumu istenmeyen toz ve küçük parçalardan arındırır.

Triyörler: Tohumu özgül ağırlıklarına göre ayırır. Dolgun, ağır ve sağlıklı taneleri hafif, boş ve hastalıklı tanelerden eksiksiz olarak ayırır.

Boy Sınıflandırıcılar: Tohumu genişlik ve kalınlıklarına göre ayırarak eşit boyutta gruplar oluşturur. Bu, hassas ekim mibzerlerinin her bir tohumu aynı derinliğe ve mesafeye bırakabilmesi için büyük öneme sahiptir.

İlaçlama (Tohum Giydirme): Temizlenmiş ve sınıflandırılmış tohumlar, depolama ve ekim sonrası karşılaşabilecekleri hastalık ve zararlılara karşı korumaya alınır. Tohum giydirmedeki amaç, tohumu ve genç fideyi tohum ve toprakla taşınan fungal (mantari) hastalıklara ve toprak altı zararlılarına karşı korumaktır. Tohumlar, tohum giydirme için tohum ilaçlama makinelerinden geçirilir. Bu makineler; tohum yüzeyini fungusit, insektisit veya her ikisini içeren özel tohum ilaçları ile çok ince ve homojen bir şekilde kaplar. Bazen mikoriza gibi faydalı mikroorganizmalar da uygulanabilir. Tohum giydirme, fide çıkış oranını ve erken dönem bitki sağlığını önemli ölçüde artırarak bitkilerin güçlü ve eşit büyüklükte gelişmesine katkıda bulunur.

Paketleme: İşlenmiş tohum, depolama ve dağıtım için uygun şekilde paketlenmelidir. Tohum paketleme tohumun, nem almasını engelleyen ağzı vakumlu veya çok katmanlı özel kraft kâğıt torbalara veya çuvallara doldurulur. Ambalaj malzemesi, tohumun nem dengesini korumalı ve küf oluşumuna izin vermemelidir.

Etiketleme: Her paketin üzerine resmî sertifikasyon etiketi yapıştırılır veya basılır. Etiket, tohumun kimliği ve kalite garantisidir. Tohumun çeşit adı, lot numarası, çimlenme yüzdesi ve tarihi, fiziksel saflık oranı, son kullanma tarihi ve üretici firma bilgileri etikette yer almalıdır.

Depolama: Son işlem görmüş ve paketlenmiş tohumlar, uygun koşullarda depolanarak bir sonraki ekim sezonuna kadar muhafaza edilir. Depo; serin, kuru, karanlık, havalandırmalı ve zararlılardan arındırılmış olmalıdır. Sıcaklık, 10-15 °C olurken bağıl nem, %50'nin altında olmalıdır. Depo sıcaklığı ve nemi düzenli olarak izlenmeli, paketler yerden ve duvardan uzağa istiflenmelidir.

Tohumluk mısır hasadı, bir ürün toplama faaliyetinden ziyade yıl boyunca yapılan tüm emek ve yatırımın nihai çıktısının korunması ve kalitesinin garanti altına alınması sürecidir. Doğru zamanda (fizyolojik olumda), doğru nemde (%30-35) ve doğru ekipman ayarlarıyla yapılan bir hasat, tohumun yüksek çimlenme oranı ve canlılığını korumasını sağlar. Hasat ve hemen sonrasındaki her hata (geç kalma, yanlış makine ayarı, bekletme vb.), geri dönüşü olmayan kalite ve verim kayıplarına yol açar.

2.2.6. Çeltiğin Genel Özellikleri

Çeltik, dünya çapında insan beslenmesi, ekonomisi ve kültürü açısından son derece önemli bir role sahiptir. Çeltik, insanların temel gıda ve enerji kaynaklarından biridir. Çeltik, kapladığı ekim alanları ile insanların geçim kaynağı ve önemli bir stratejik üründür. Diğer tahılların yetişemediği su basar arazilerin tarıma kazandırılmasını sağlar. Çeltik tarlaları; belirli kuş, balık ve su canlıları için bir yaşam alanı oluşturarak (balık yetiştirilen çeltik tarlaları gibi) biyoçeşitliliğe önemli katkıda bulunur (Görsel 2.23).



Görsel 2.23: Çeltik tarlası

Çeltik, pirinç tanesinin kabuğu (kavuzu) çıkarılmamış hâlidir. Yani pirincin hasat edilmiş ancak işlenmemiş şeklidir. Bu tanelerin öğütülerek kabuğundan ayrılması sonucunda pirinç elde edilir. **Çeltik**, buğdaygiller familyasının dünyada kültürü yapılan en yaygın tahıllarındandır.

Çeltik, tek yıllık bir bitkidir ve morfolojik olarak beş ana kısımda incelenir.

2.2.6.1. Kök Yapısı

Çeltik tip olarak saçak kök sistemine sahiptir. Ana kök yerine toprak yüzeyine yakın bir bölgeden çıkan çok sayıda ince ve ipliksi yan köklerden oluşur. Kökler genellikle beyazımsı renkte, ince ve silindirik yapıdadır.

Kökler, su içindeki oksijenin kısıtlı olduğu çeltik tavalarda hayatta kalabilmek için özel bir adaptasyon gösterir. Çeltik, kökleri su altında çürümeden yetişen ve suda erimiş O_2'den yararlanabilen tek tahıl cinsidir. Kök korteks hücrelerinde büyük hava boşlukları bulunur. Bu boşluklar, oksijenin gövdeden köklere kadar taşınmasını sağlayarak oksijensiz koşullarda solunum yapmasına olanak tanır.

2.2.6.2. Gövde Yapısı

Çeltik otsu bir gövde yapısına sahiptir. Gövde genellikle içi boş ve silindirik bir yapıdadır. Sap, boğum ve boğum aralarından oluşur. Çeltik bitkisinin en alt kısmındaki boğum arası birkaç mm uzunluktan oluşur. Yukarıya doğru bitkinin boğum arası uzunlukları artar. Özellikle bitkinin üst boğum arasının boyu, başaklanmadan önce hızla uzar. Çeltik bitkisinin sap boyu çeşitlere göre 50-150 cm arasında değişir.

Çeltik tohumunun doğrudan tarlaya ekilmesiyle yetiştirilen bitkilerde kardeşlenme, ilk sapın alt boğumundan başlar. Fidelemeyle yetiştirilen çeltik bitkilerindeki kardeşlenme ise daha üst boğumlardan başlar. Tarlaya ekimi yapılan çeltiklerde ortalama iki hafta sonra ilk kardeşlenmeler görülür. Ana gövdeden çıkan ilk kardeşlerin alt boğumlarından da yeni kardeşlenmeler meydana gelir. Kardeşlenmenin zamanı ile yoğunluğu, çeltik çeşidine ve çevre koşullarına göre farklılık gösterir.

Bitki generatif faza geçtiğinde (çiçeklenmeye hazırlanırken), son düğüm arası hızla uzayarak salkımı taşıyan sapı oluşturur. Bu uzama olayına **sapa kalkma** denir.

2.2.6.3. Yaprak Yapısı

Çeltik yaprakları, gövde üzerinde almaşık (alternat) dizilişe sahiptir. Çeltik bitkisinin sapı üzerinde bulunan her boğumdan birer yaprak çıkar. İlk kardeşlenmeden son kardeşlenmeye doğru boğum ve yaprak sayısı azalır. İlk yaprak silindirik yapıda ve açık yeşildir. Yaprak rengi, çeşide ve gelişim dönemine bağlı olarak açık yeşilden koyu yeşile hatta morumsu yeşile kadar değişkenlik gösterebilir. Bunun üzerindeki yapraklar normal bir yaprak kını ve ayasından oluşur. Yaprak ayası, dar ve uzun tipik yaprak formundadır. Çeltik bitkisinin bazı çeşitlerinde yaprak uzun ve kaba, bazı çeşitlerinde ise seyrek ve yumuşak tüylerle kaplıdır.

2.2.6.4. Çiçek / Salkım Yapısı

Çeltik çiçekleri, topluluk şeklindedir ve sapın uç kısmında yer alan erselik çiçeklerden (erkek ve dişi çiçekleri bir arada bulunduran çiçek yapısı) oluşan karışık salkım durumundadır. Bitki sapının en üst boğumundan sonra salkım ekseni yer alır. Başakçığın içinde tam çiçek bulunur. Salkım üzerinde yer alan her başakçık aynı zamanda tek bir çiçek demektir. Salkım, ana sap (eksen) ve ondan dallanan ikincil, üçüncül dallardan oluşan bileşik bir yapıdadır. Bu dalların ucunda çiçekler (başakçıklar) bulunur. Bir salkımdaki çiçek sayısı, çeltik çeşidine ve çevre koşullarına bağlı olarak 100-150 arasında değişir. Salkımların uzunluğu, çeşitlere göre 15-25 cm arasındadır.

Çiçeklenme döneminde görülen yağış, kuraklık ve 15 °C'un altındaki sıcaklıklar tozlanma ve döllenmede aksamalara neden olur. Bu durumlarda salkımdaki bazı çiçekler döllenmez, kısır kalır ve bitkide verim düşüklüğü meydana gelir. Çeltikte kendi kendine döllenme görülür. Genellikle su ve sıcaklık bakımından elverişsiz çevre koşulları çeltik bitkisinin kılçıklılığını artırır. Tam kılçıklanma durumu ise yabani çeşitlerde kendini daha çok gösterir (Görsel 2.24).



Görsel 2.24: Çeltik çiçeği

2.2.6.5. Tane Yapısı

Çeltik tanesi, botanik olarak **kapçıklı tane**'dir. Yani, meyve kabuğu ile tohum kabuğu birbirine yapışıktır. Kapçıklar çıkarıldığında (öğütülme) elde edilen kahverengi veya beyaz renkli pirinç tanesi aslında tohumdur. Çeltik bitkisinin tohumuna çeltik, kargo ve pirinç olmak üzere farklı isimler verilir.

Çeltik: Harmandan sonra elde edilen kavuzlu ürüne **çeltik** denir.

Kargo: Kavuzları soyulmuş fakat parlatma işlemi görmemiş taneye **kargo** denir.

Pirinç: Çeltiğin fabrikada kavuzlarının soyulması ve tane dış katlarının giderilip parlatılması sonucu elde edilen ürüne **pirinç** denir (Görsel 2.25).



Görsel 2.25: Kapçıklı tane ve pirinç tanesi

2.2.6.6. İklim İstekleri

Çeltik, diğer tahıllardan farklı olarak sıcak ve sulak (bataklık) koşullara adapte olmuş bir bitkidir. Tohumluk kalitesi, bu koşulların düzenli ve kontrollü bir şekilde sağlanmasıyla doğrudan ilişkilidir.

Çeltik yüksek sıcaklık isteyen bir yaz bitkisidir. Çimlenme için minimum sıcaklık 10-12 °C olmakla birlikte hızlı ve düzgün bir çimlenme için 18-20 °C sıcaklık gereklidir. En ideal vejetatif gelişme 25-30 °C arasında gerçekleşir. Çiçeklenme ve döllenme dönemi, çeltiğin en hassas olduğu evredir. Bu dönemdeki optimum sıcaklık 30-33 °C olup, 15 °C 'un altındaki sıcaklıklar döllenmeyi engelleyerek başaklarda boşluk oranını artırır ve tohum verimini düşürür.

Tane olum döneminde ise sıcak ve güneşli bir hava, tanelerin dolgun ve iri olmasını sağlar. Tohumluk üretiminde, hasat öncesi dönemde yağış olmaması, tanelerin hastalıksız ve yüksek çimlenme gücüyle olgunlaşması için kritiktir.

Geleneksel (su basmalı) çeltik tarımında toplam su ihtiyacının tamamı yağışla karşılanmaz. Bitkinin su ihtiyacı büyük oranda sulama ile karşılanır. Ancak, 700-1200 mm civarındaki iyi dağılmış yağış, sulama maliyetlerini azaltır ve bitki gelişimini destekler. Özellikle vejetatif dönemde yeterli su varlığı önem taşır. Çiçeklenme ve hasat dönemlerindeki şiddetli yağışlar ise döllenmeyi olumsuz etkileyebilir, tanelerde çimlenmeye neden olabilir ve hasadı zorlaştırarak tohum kalitesini düşürebilir.

Çeltik, kısa gün bitkisidir. Gün uzunluğunun 12-14 saatin altına düşmesi çiçeklenmeyi teşvik eder. Bu nedenle, çeşit seçimi yapılırken bölgenin gün uzunluğu ve yetiştirme sezonu dikkate alınmalıdır. Yeterli güneş ışığı, fotosentez verimliliğini artırarak tane dolumunu ve tohumun besin içeriğini iyileştirir.

2.2.6.7. Toprak İstekleri

Çeltik, toprak konusunda diğer tahıllara göre daha toleranslıdır ancak tohumluk üretimi için toprak özellikleri büyük önem taşır.

Çeltik tarımı için en uygun topraklar, su tutma kapasitesi yüksek olan ağır bünyeli topraklardır (killi, killi-tınlı). Bu topraklar suyu sızdırmadığı için tava suyunun uzun süre muhafazası mümkün olur ve sık sık sulama gereksinimini azaltır. Hafif (kumlu) ve geçirgen topraklar, suyu hızla sızdırdığı için çeltik tarımına uygun değildir; bu tür topraklarda su kaybı ve gübre yıkanması fazla olur, bu da tohum verim ve kalitesini düşürür.

Çeltik, diğer birçok bitkinin aksine, hafif asidik nötr ve hafif alkali (pH 5,5-8,0) topraklarda başarılı bir şekilde yetiştirilebilir. Ancak pH 6,0-7,0 aralığı en ideal kabul edilir. Asidik topraklarda demir ve mangan alımı, alkali topraklarda ise çinko alımı sorun olabilir. Tohumluk üretiminde toprak analizi yaptırarak bu besin elementlerinin alımını engelleyecek koşulların düzeltilmesi gerekir.

Geleneksel çeltik tarımında **iyi drenaj** değil, kontrollü su tutma esastır. Tarlanın mükemmel seviyede düzeltilmiş (tesviyeli) olması ve çevresinin su kaçaklarını önlemek için sıkı setlerle (tava kenarları) çevrilmiş olması gerekir. Bu, tüm bitkilerin eşit su derinliğinde kalmasını ve homojen bir gelişim sağlanmasını sağlar. Ancak, hasattan önce tavanın tamamen kurutulabilmesi için tarlanın sonunda drenaj kanallarının bulunması zorunludur.

Derin toprak profili, çeltiğin güçlü bir kök sistemini geliştirmesine olanak tanır, bu da bitkiyi besin noksanlıklarına ve olumsuz çevre koşullarına karşı daha dayanıklı hâle getirir.

2.2.7. Çeltiğin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Tohumluk üretiminde tarla seçimi ve hazırlığı; sadece verim için değil, tohumun genetik saflığı, fiziksel temizliği ve yüksek çimlenme oranı için de hayati öneme sahiptir. Süreç, bir dizi kritik aşamadan oluşur.

2.2.7.1. Tarla Seçimi

Tohumluk çeltik üretimi için ideal bir tarla; tesviyesi mükemmel, su tutma kapasitesi iyi, drenajı kontrollü, münavebeye uygun, izole edilmiş ve temiz bir su kaynağına yakın olmalıdır. Bu kriterler, sadece yüksek verim değil aynı zamanda yüksek fiziksel saflık ve genetik temizlikte tohum elde etmenin temelini oluşturur.

Tohumluk çeltik üretiminde kullanılacak arazinin doğru seçilmesi, yüksek kaliteli ve saf tohum elde etmenin temel şartıdır. Tohumluk çeltik üretimi yapılacak tarla seçiilirken dikkatle değerlendirilmesi gerekenler şunlardır:

- Tarla; su tutma kapasitesi yüksek, düz veya düze yakın eğimli olmalıdır.
- Arazi, suyun rahatça tutulabileceği ve gerektiğinde boşaltılabileceği şekilde seçilmelidir.
- Derin, alüvyal, organik maddece zengin ve su tutma kapasitesi yüksek, ağır bünyeli (killi, killi-tınlı) yapıda topraklar tercih edilmelidir.
- Tuzluluk ve alkalilik sorunu olmayan alanlar seçilmelidir. Sulama suyunun tuzluluk (EC) ve sodyum (SAR) oranı düşük olmalıdır.
- Toprak pH'i 6-7,0 aralığında olmalıdır.
- Yabancı çeşit bulaşmasını önlemek için tohumluk üretilecek tarlada bir önceki yıl aynı türden bitki (çeltik veya buğdaygillerden) yetiştirilmemiş olmalıdır.
- Tohumluk çeltik tarlası, bir önceki yıl aynı ürünün yetiştirilmediği bir yer olmalıdır. İdeal olarak 2-3 yıllık bir münavebe (ekim nöbeti) uygulanmalıdır. Bu, çeltikte görülen hastalık etmenleri (örneğin yanıklık hastalığı) ve yabancı otların (örneğin darıcan, hasır otu) popülasyonunu kırar. Baklagil veya yonca gibi bitkiler münavebeye dâhil edilebilir. Aynı tarlada üst üste çeltik ekimi, hastalık ve ot problemi yanında toprak yorgunluğuna da sebep olur.
- Tohumluk çeltik üretimi yapılacak alan, farklı çeşitlerle ekili tarlalardan yeterli mesafede (200-300 m) olmalıdır.

- Tarla kenarları yabancı otlardan temizlenmeli, hastalık ve zararlı bulaşmalarına karşı dikkatli olunmalıdır.
- Tarla, bol ve temiz su kaynağına yakın olmalıdır.
- Sulama ve drenaj sistemlerinin etkin şekilde çalışabileceği alanlar seçilmelidir.
- Tarla, ekim öncesinde yabancı tohum ve bitki artıkları yönünden temiz olmalıdır.
- Arazi yüzeyi düzgünleştirilerek suyun eşit şekilde yayılması sağlanmalıdır.
- Tarlanın iyi güneş alan, havadar bir bölgede olması verim ve kaliteyi olumlu etkiler. Soğuk hava ve don riski taşıyan alanlar tercih edilmemelidir.

2.2.7.2. Tarla Hazırlığı

Tohumluk çeltik üretiminde kaliteli ve saf ürün elde edebilmek için ekim yapılacak tarlanın uygun şekilde hazırlanması büyük önem taşır. Tarla hazırlığı; toprağın fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesi, yabancı ot ve artıkların temizlenmesi, düzgün bir yüzey elde edilmesi ve sulama–drenaj koşullarının düzenlenmesini amaçlar.

Tarla hazırlığına başlanmadan önce ön hazırlık olarak bir önceki ürünün anız, kök ve bitki artıkları tarladan uzaklaştırılır. Tarla, özellikle kırmızı çeltik ve diğer yabancı otlardan temizlenir. Ön hazırlık işlemleri tamamlandıktan sonra toprak işlemesine geçilir.

Toprak hazırlığı; tohum çimlenmesi, fide çıkışı, fidenin toprağa tutunması ve bitki gelişimi üzerinde önemli etkiye sahiptir. Çeltik yetiştiriciliği için toprak sonbahar veya ilkbaharda derin sürüm yapılarak işlenir. Toprak işlemesi sonbaharda yapılmışsa başka bir işlem yapılmadan kışın dinlendirilir. İlkbaharda tarlada su tutmak üzere tavaların yapılmasından sonra diskaro veya kültivatör ile hafif toprak işlemesi yapılır.

Toprak işlemesine sonbaharda anız bozma ve derin toprak işlemesi yapılarak başlanır. Pulluk veya dipkazan ile derin toprak işlemesi yapılır. Derin sürüm ile toprak havalandırılır. Alt topraktaki besin elementleri üste çıkarılır. Kök ve hastalık etmenleri derine gömülerek toprağın su tutma kapasitesi artırılır. Toprak sonbahar işlemesinden sonra dinlenmeye bırakılır.

İlkbaharda toprak tava geldiğinde, diskaro veya kazayağı çekilerek ufaltılır ve yumuşatılır. Yabancı otlar sürülerek yok edilir. İlkbahar ilk sürümünden sonra tarla yüzeyi diskaro veya tırmık çekilerek düzeltilir. Suyun tarlada tutulabilmesi için sürümden sonra gerekiyorsa mertane ile bastırma yapılır. Tohumluk üretiminde safiyet ve homojen gelişim için tarla yüzeyi olabildiğince düzgün olmalıdır. Lazerli tesviye makineleri veya geleneksel tesviye aletleri ile tesviye iyi bir şekilde yapılır. Bu işlem sulama suyunun eşit dağılmasını sağlar. Tarla hazırlığı sırasında fosforlu ve potasyumlu gübreler tabana verilir.

Tesviye işleminden sonra tarlanın etrafına suyun tutulmasına imkân veren setler yapılır. Fazla suyun atılabilmesi için gerekli çıkış kanalları hazırlanır. Tarla yüzeyi ekimden önce tekrar kontrol edilerek düzensizlikler giderilir. Yabancı ot çıkışlarını engellemek için gerekirse tavalara su verilerek ön çimlendirme yapılır, ardından yüzey tekrar düzlenerek tohum ekimine uygun hâle getirilir (Görsel 2.26).



Görsel 2.26: Çeltik ekim tavaları

2.2.8. Çeltiğin Tohumluk Ekimi

Çeltik ekimi öncesi tohum seçimi, tohumda ön çimlendirme, tohum ilaçlaması gibi işlemler yapılarak ekime hazır hâle getirilir. Ekim işlemi aşamasındaki her detay da sonucu doğrudan etkiler.

Çeltik ekimi, bölgenin iklimine bağlı olarak genellikle nisan–mayıs aylarında, toprak ve hava sıcaklığı 15-20 °C'a ulaştığında yapılır. Erken veya geç ekimden kaçınılmalıdır. Aksi hâlde çıkış sorunları ve verim kaybı yaşanır.

Sertifikalı, orijinal veya bazal (yüksek safiyette) tohum kullanılmalıdır. Tohumun istenen çeşide ait olduğundan ve herhangi bir çeşit karışımı olmadığından emin olunmalıdır.

Doğrudan ekim yapıldığında tohum doğrudan kuru veya ıslak toprağa atılır, herhangi bir ön çimlendirme yapılmaz. Ancak hızlı çimlenmenin olmasını sağlamak için ön çimlendirme yapılabilir. Ön çimlendirme (suda çimlendirme) işlemi için tohumlar temiz suda 24-48 saat bekletilir (Su 2-3 defa değiştirilir.). Şişen tohumlar sudan çıkarılıp, nemli bir ortamda (çuval gibi) 24-48 saat daha bekletilerek tohumların **gagalaması** (radikulanın çıkması) sağlanır. Radikula (kökçük) tohumdan fazla uzamadan (1-2 mm) ekim yapılır.

Tohumluk üretiminde fide hastalıklarına karşı tohum ilaçlaması kesinlikle uygulanmalıdır. Özellikle **fide yanıklığı** gibi fungal hastalıklara karşı sistemik etkili ve ruhsatlı bir fungusit ile tohumlar ilaçlanmalıdır. İlaçlama, çimlendirme işleminden hemen önce tohumların her tarafı ilaçla kaplanacak şekilde uygulama yapılmalıdır.

Tohumluk çeltik üretiminde genellikle iki ana yöntem kullanılır.

2.2.8.1. Fide Yastığında Yetiştirip Dikme Yöntemi

Bu yöntem, tohumluk üretimi için daha kontrollü ve sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir. Erken ve düzgün bir çıkış sağlar, yabancı ot rekabetini en alt seviyeye indirir. Tarla dışında yaklaşık 1 m genişliğinde ve 5-10 cm yüksekliğinde olan tahtalar (yastıklar) hazırlanır. Toprak ince elenmiş, hastalıksız ve gübrelenmiş olmalıdır. Bölgeye göre değişmekle birlikte tarlaya dikim zamanından 25-30 gün önce ekim yapılır. Metrekareye 400-500 g kadar önceden çimlendirilmiş tohum homojen bir şekilde serpilir. Aşırı sık ekim, zayıf fide oluşumuna neden olur. Ekimden sonra tohumların üzeri ince bir harç veya yanmış hayvan gübresi ile hafifçe kapatılır. Fideler çıkıncaya kadar yastık nemli tutulur ancak su birikintisi olmamalıdır.

Fideler 15-20 cm boya ulaştığında (yaklaşık 3-4 yapraklı dönem) tarlaya dikilir. Sıra arası 20-30 cm, sıra üzeri 15-20 cm olacak şekilde dikim yapılır. Bu aralıklar, bitkinin iyi havalanmasını ve gelişmesini sağlayarak hastalık riskini azaltır. Fide, kökleri toprağa 2-3 cm girecek şekilde dikilmelidir. Fazla derin dikim, yeni sürgün oluşumunu engeller.

Fide dikiminden hemen sonra tarlaya 3-5 cm su verilir. Bu, fidelerin tutunmasını kolaylaştırır (Görsel 2.27).



Görsel 2.27: Çeltik fide dikimi

2.2.8.2. Doğrudan Tohum EkmeYöntemi

Bu yöntem daha az iş gücü gerektirir ancak yöntemin kontrolü daha zordur. Ekim sıklığı; tohumun bin tane ağırlığına, çimlenme oranına ve ekim yöntemine göre değişir. Tohumluk üretiminde dekara genellikle 5-8 kg aralığında tohum kullanılır.

Su altında ekim yapılacaksa ekimden sonra su seviyesi düşük tutulur ve çıkış tamamlanıncaya kadar kontrollü şekilde yönetilir. Kuru ekimde ise ekim sonrası tarla sulanarak çimlenme sağlanır.

Doğrudan ekim yöntemleri şunlardır:

Serpme Ekim: Tarla suya doygun hâle getirilir (çamur) ancak üstünde çok az su varken veya su süzüldükten sonra çimlendirilmiş tohumlar elle veya makineyle tarlaya serpilir. Serpme ekim hızlı olduğu için avantajlı görülebilir ancak tohum dağılımı düzensizdir, sık veya seyrek alanlar oluşabilir. Bu da verim ve kalitede düzensizliğe yol açar ve tohumluk üretimi için pek tavsiye edilmez.

Mekanik (Mibzerle) Ekim: Tohumluk üretimi için en uygun doğrudan ekim yöntemidir. Pnömatik (havalı) mibzerler kullanılır. Tarla hazırlığı sonunda toprak ıslak çamur hâlindeyken (üstünde fazla su olmadan) ekim yapılır. Mibzerle ekimde sıra arası 17-20 cm, sıra üzeri metrede 25-30 tohum olacak şekilde ayarlanır. Tohumlar 1-2 cm derinliğe bırakılır. Derin ekim, çıkışı güçleştirir.

Doğrudan ekimden sonra tarlaya hemen su basılmaz. Tohumların toprağa tutunması ve oksijen alabilmesi için 2-4 gün beklenir. Daha sonra tarlaya çok sığ (1-2 cm) su verilir. Bitkiler 2-3 yapraklı oluncaya kadar su seviyesi düşük tutulur.

Tohumluk üretimi için ekim / dikim yapıldıktan sonra kayıtların tutulması, sertifikasyon süreci için büyük öneme sahiptir. Bu amaçla ekim / dikim yapılan çeşidin adı, ekim tarihi, kullanılan tohum miktarı, ekim yöntemi, tarlanın koordinatları gibi bilgiler kayıt altına alınmalıdır.

UYARI!

Tohumluk Üretimi İçin Ekimde Altın Kurallar

İzolasyon Mesafesi: En önemli kuraldır.

Öncü Bitki Seçimi (Münavebe): En önemli kuraldır.

Saf Tohum Kullanımı: Genetik kirlenmenin ilk adımıdır.

Tohumların İlaçlanması: Fide hastalıklarına karşı koruma sağlanır.

Ekim Sıklığının İyi Ayarlanması: Aşırı sık ekim hastalıklara davetiye çıkarır.

Ekim Derinliğinin İyi Ayarlanması: Derin ekim çıkışı engeller.

Mekanik Ekim veya Fide Dikiminin Tercih Edilmesi: Serpme ekime göre çok daha homojen ve kaliteli bir çeltik tarlası elde edilir.

Kayıt Tutulması: Sertifikalı tohumluk üretiminin olmazsa olmazıdır.

2.2.9. Çeltiğin Bakımı

Tohumluk çeltik yetiştiriciliğinde bakım; su, gübre, ilaç gibi girdilerin dengeli ve zamanında kullanılmasının yanı sıra sürekli gözlem, titiz temizlik ve düzenli kayıt tutulmasını gerektiren bir süreçtir.

2.2.9.1. Sulama

Çeltik yetiştiriciliğinde su yönetimi en kritik bakım işlemidir. Hedef, bitkiyi strese sokmadan ihtiyaç duyduğu suyu sağlarken hastalık riskini de en aza indirmektir. Tohumluk çeltik yetiştiriciliğinde su, "Ne kadar çok olursa o kadar iyidir." anlayışıyla değil "Bitkinin ihtiyacı olduğu kadar, ihtiyacı olduğu zamanda ve doğru şekilde verilmelidir." anlayışıyla kullanılmalıdır. Kontrollü kuru periyot ve zamanında taban kurutma uygulamaları, suyu verimli kullanmanın ve kaliteli tohum elde etmenin altın kurallarıdır.

Tohumluk üretiminde hedef; yüksek çimlenme oranına sahip, dolgun ve hastalıksız taneler elde etmektir. Su, bu hedeflere ulaşmada doğru kullanıldığında en büyük yardımcı, yanlış kullanıldığında ise en büyük risk kaynağıdır.

Su yönetiminin genel prensipleri; temiz su kaynağı, iyi bir tesviye ve drenajdır. Hastalık etmenleri (özellikle fungal ve bakteriyel) suyla taşınabileceği için mümkün olduğunca temiz bir su kaynağı kullanılmalıdır.

Tarlanın her yerinde su derinliğinin aynı olması, homojen bir gelişim ve olgunlaşma için şarttır. Lazerli tesviye, su tasarrufu ve verim artışı sağlar.

Su yönetim devreleri şunlardır:

Başlangıç Dönemi (Çıkış / Fide Tutunması): Doğrudan ekimden sonra tarlaya hemen su basılmaz. Toprağın yüzeyinin çatlamasına izin vermeden hafifçe nemli kalacak şekilde 2-4 gün çok sığ su (1-2 cm) verilir veya yağmurlama yapılır. Bitkiler 2-3 yapraklı oluncaya kadar su seviyesi düşük tutulur. Fide dikim yönteminde fidelerin şok yaşamaması ve tutunabilmesi için su seviyesi 3-5 cm civarında olur.

Ot Sürmesi Dönemi: Bitkiler hızla yeni sürgün (dal) oluştururken su ihtiyacı artar. Su seviyesi 5-7 cm'ye çıkarılır.

Kontrollü Kuru Periyot (Önemli Teknik): Yoğun ot sürmesi döneminin ortasında ve sonunda tarladaki su 3-5 günlüğüne tamamen boşaltılır. Toprağın yüzeyi hafifçe kurutulur. Bu işlemin yararları şunlardır:

- ► Bitki köklerinin daha derine inerek güçlenmesini sağlar.
- ► Oksijen alımını artırır.
- ► Aşırı sürgün oluşumunu dengeler ve daha sağlıklı ana sapların gelişmesine olanak tanır.

Bu periyottan sonra tarla tekrar suya basılır.

Sapa Kalkma ve Başak Oluşumu Dönemi: Bitki, suya en hassas olduğu bu dönemde asla susuz bırakılmamalıdır. Su seviyesi 7-10 cm civarında sabit tutulmalıdır. Su eksikliği, başaklardaki tane sayısını ve dolgunluğunu önemli derecede azaltır.

Olgunlaşma ve Hasat Öncesi Dönem: Başaklar sararıp, taneler sertleşmeye başlayınca hasattan yaklaşık 15-20 gün önce tarladaki su tamamen boşaltılır. Tarlanın kuruması sağlanarak hasadın makinelerle rahat yapılabilmesi, tanelerdeki nem oranının düşürülmesi ve olgunluğun homojen bir şekilde tamamlanması amaçlanır (Tabbo 2.5).

Tablo 2.5: Su Yönetiminin Dönemlere Göre Uygulanması

Büyüme Dönemi	Amaç	Su Derinliği ve Uygulama	Önemli Notlar
1. Tarla Hazırlığı	Toprağı çamurlaştırmak ve tesviye etmek.	5-10 cm	Toprak iyice çamur hâline getirilir ve düzeltilir.
2. Ekim / Fide Dikimi	Tohumun çimlenmesi veya fidelerin tutunmasını sağlamak.	Doğrudan ekim için ilk 2-4 gün çok sığ (1-2 cm) veya nemli toprak. Fide dikimi için 3-5 cm.	Doğrudan ekimde hemen yüksek su basılırsa çimlenme olmaz.
3. Gelişme (Ot Sürmesi)	Kök gelişimini teşvik etmek ve yabancı ot kontrolünü sağlamak.	5-7 cm	Kontrollü kuru peri-yot uygulanır.
4. Sapa Kalkma	Bitkiyi su stresinden korumak.	7-10 cm	Su eksikliği, başak sayısını ve verimi cid-di biçimde düşürür
5. Başak Oluşumu / Çiçeklenme	Tane tutumunu ve dolumunu garantilemek.	7-10 cm	Suya en hassas dönemdir. Tarla asla kurutulmamalıdır.
6. Süt Olum veya Sarı Olum	Tane dolumunun tamamlanması ve olgunlaşmasını sağlamak.	Su seviyesi kademeli olarak azaltılır (3-5 cm).	Aşırı su olgunlaşmayı geciktirir ve hastalığı artırır.
7. Hasat Öncesi	Tabanın kurumasını, homojen olgunlaşmayı ve hasat kolaylığını sağlamak.	Hasattan 15-20 gün önce su tamamen kesilir.	Tabanın yürüyecek / sürülecek kıvama gelmesi beklenir.

Sürekli yüksek su seviyesi; zayıf kök gelişimi, yatma, kök çürüklüğü hastalıkları, toprakta tuzlulaşma ve aşırı su tüketimine neden olur. Bu gibi durumların yaşanmaması için kontrollü kuru periyotlar mutlaka uygulanmalıdır.

Su eksikliği, özellikle sapa kalkma ve çiçeklenme dönemindeki su stresi, başak sayısını ve tane dolumunu azaltarak telafi edilemeyecek verim kayıplarına yol açar. Su eksikliği olumsuzluklarının yaşanmaması için kritik dönemlerde tarlada yeterli su bulunduğundan emin olunmalıdır.

Düzensiz su dağılımında tarlanın bir kısmı su altında kalırken diğer kısmı kuru kalır. Bu da düzensiz çıkış, gelişme ve olgunlaşmaya neden olur. Tohum kalitesi ve verimi düşer. Ekim öncesi iyi bir tesviye ile bu sorunların oluşması önlenebilir.

2.2.9.2. Gübreleme

Genellikle toprak hazırlığı aşamasında toprak analizi sonuçlarına göre fosforlu ve potasyumlu gübreler taban gübresi olarak verilir. Fosfor kök gelişimi ve çiçeklenme, potasyum ise tane kalitesi ve hastalık direnci için önemlidir.

Tohumluk üretiminde aşırı azot (N) kullanımı, yatmayı ve hastalıkları artırarak tohum kalitesini düşürür. Bu nedenle ihtiyaç durumuna göre azotlu gübreleme yapılması gereken zamanlar şunlardır:

- Azot, tarla hazırlığı sırasında çok az miktarda verilmeli veya hiç verilmeyip tamamı üst gübre olarak uygulanmalıdır.

- Fideler tarlada tamamen tutunduktan sonra veya doğrudan ekimde bitkiler 3-4 yapraklı olduğunda verilmelidir.
- Bitkiler sapa kalkmaya başlamadan hemen önce verilmelidir. Bu, verimi belirleyen en önemli azot uygulamasıdır.
- Başak oluşumundan hemen önce bitki gelişimi zayıfsa verilmelidir. Azotun fazlasından kaçınılmalıdır.

Özellikle yeni çeltik tarlalarında veya yüksek pH'li topraklarda çinko noksanlığı sık görülür. Çinko, bitki gelişiminin erken dönemlerinde yapraktan verilebilir veya toprağa uygulanabilir.

2.2.9.3. Yabancı Ot Mücadelesi

Tohumluk çeltikte yabancı ot mücadelesi, tek bir yönteme bağlı kalmadan, planlı ve düzenli olarak yürütülmesi gereken bir süreçtir. Başarı; temiz tohum, iyi bir tarla hazırlığı, doğru su yönetimi, zamanında ve uygun herbisit uygulamaları ve en önemlisi düzenli tarla kontrolleri ile sağlanır. Bu bütüncül yaklaşım hem yüksek kaliteli ve sertifikalı tohum elde etmeyi hem de uzun vadede sürdürülebilir bir çeltik tarımını garantiler. Yabancı ot tohumları, tohumluk tarlasında yetişecek ürünün saflığını bozabileceği için mücadele çok önemlidir.

Yabancı ot mücadelesinin temel prensipleri ve hedefleri şunlardır:

- Yabancı ot tohumlarının, özellikle de çeltikle benzer boyutta olanların (darıcan, tilkikuyruğu vb.) hasat edilen tohuma karışmasını engellemek.
- Yabancı otların su, besin maddesi ve ışık için çeltikle rekabetini ortadan kaldırıp güçlü ve yüksek verimli bir bitki gelişimi sağlamak.
- Bitkinin zararlı böcekler ve hastalık etmenleri için konukçu bitki görevi görmesini engellemek.
- Yabancı otların hasadı zorlaştırmasını, makineleri tıkamasını ve ürünün nem oranını yükseltmesini engellemek.

Yabancı ot mücadelesinde uygulanan yöntemler şunlardır:

Kültürel Mücadele: Su en iyi yabancı ot mücadele aracıdır. Darıcan, kanyaş gibi yabancı otlar su altında bırakılarak baskılanır. Tarlada görülen farklı bitkiler (özellikle kırmızı çeltik, yalancı darı gibi) ve yoğun otlar tohum bağlamadan sökülerek tarladan uzaklaştırılır. Yabancı ot mücadelesi için temiz ve sertifikalı tohum kullanımı, tarla hazırlığı, su yönetimi, ekim / dikim sıklığı ve zamanını ayarlama konularında oldukça titiz davranmak önemlidir.

Mekanik olarak yabancı otlar çapalama veya elle yolma ile yok edilebilir. Tohumluk parsellerinde özellikle yalancı çeltik, diğer çeltik türleri gibi herbisitlerle kontrolü zor olan yabancı otların elle sökülerek temizlenmesi en garantili yöntemdir.

Kimyasal Mücadele: Tohumluk üretiminde herbisit kullanımında çok dikkatli olunmalıdır. Yanlış uygulama çeltikte zehirlenme ve verim kaybına yol açabilir. Her zaman etikette yazan talimatlara ve doza uyulmalıdır. Uygulamalar genellikle şu üç dönemde yapılır:

Ekim / Dikim ve Çıkış Öncesi Herbisitleri: Tarla hazırlandıktan sonra, ekim / dikimden hemen önce toprak yüzeyine veya tava suyu verildikten sonra suya karıştırılarak uygulanır.

Çıkış Sonrası Herbisitler: Yabancı otlar ve çeltik çıktıktan sonra uygulanır. Bu herbisitler; seçici özelliktedir, belirli yabancı ot türlerini hedefler ve çeltiğe zarar vermez. Hem çeltiğin hem de yabancı otların büyüme dönemine (2-4 yaprak gibi) dikkat edilmelidir. Gecikmiş uygulamalar etkinliği azaltır.

Hasat Öncesi (Kurutucu) Herbisitler: Temas etkili (sistemik olmayan) herbisit uygulamalarıdır. Hasattan hemen önce tarladaki yeşil yabancı otları ve çeltikteki yeşil sapları kurutmak için uygulanır. Bu sayede hasat kolaylaşır ve ürünün nem oranı düşer. Herbisitler tohumluk üretiminde riskli olabileceği için dikkatli kullanılmalıdır.

UNUTMAYINIZ

Herbisit seçimi bölgeye ve yabancı ot türüne göre değişir. Herbisitler kesinlikle çeltikte ruhsatlı, dozajına ve uygulama zamanına dikkat edilerek kullanılmalıdır. Tohumluk üretiminde kullanılacak ilacın etiket bilgisi mutlaka okunmalıdır.

2.2.9.4. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Tohumluk üretiminde **koruyucu hekimlik** esastır. Hastalık görülmeden, riskli dönemlerde (sapa kalkma öncesi ve başaklanma öncesi) sistemik etkili fungusitlerle koruyucu ilaçlama yapılır. Hastalık başladıktan sonra mücadele zordur.

Çeltikte **yanıklık hastalıkları** en yaygın hastalıklardır. Sıcak ve nemli havalarda hızla yayılır. Yanıklık hastalıkları ile mücadele için ilk adım olarak dayanıklı çeşit seçimi yapılmalı ve aşırı azot gübresi kullanılmamalıdır.

Çeltik pamukçuğu, süne, yeşil yaprak kurtları gibi zararlılar tanelere zarar vererek tohum kalitesini düşürür. Zararlılar ile mücadele için tarla sık sık kontrol edilmeli ve zararlılar ekonomik kayıp eşiğini geçince ruhsatlı insektisitlerle mücadele yapılmalıdır.

2.2.9.5. Yabancı Bitki Temizliği

Tohumluk üretimine özel ve sertifikasyon için zorunlu bir uygulamadır. Bu işlem, genetik saflığı sağlamak için en önemli bakım işlemlerinden biridir. Yabancı bitki temizliğinde tarlada ekilen çeşide ait olmayan, farklı boy, yaprak rengi ve başak yapısına sahip olan bitkiler ile yabancı otlar tespit edilip temizlenir. İlk temizlik, bitkiler çiçeklenme öncesi iyi gelişmemiş ve henüz çiçeklenme olmamışken ikinci temizlik ise başakların rengi ve şekli belirginleşince yapılır. Yabancı bitkiler, tohum bağlamadan kökleriyle birlikte sökülerek tarladan uzaklaştırılır.

UYARI!

Tohumluk Üretiminde Uyulması Gereken Özel Stratejiler

Sertifikasyon Kuralları: Tohumluk üretimi yapılan bölgedeki sertifikasyon kuruluşlarının (Türkiye'de Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü-TTSM) yabancı ot toleranslarına ilişkin kuralları önceden öğrenilmelidir.

İzolasyon Mesafesi: Tohumluk parseli ile diğer çeltik tarlaları arasında belirlenen izolasyon mesafesine uyulması, yabancı polen ve tohum bulaşmasını engeller.

Tarla Kontrolü ve Ayıklama: Çiçeklenme öncesi ve sonrası dönemlerde tarla düzenli olarak kontrol edilmeli, yabancı otlar ve yabancı türdeki çeltik bitkileri (özellikle yalancı çeltik) kesinlikle elle sökülerek tarladan uzaklaştırılmalıdır. Bu işlem tohum saflığı için büyük öneme sahiptir.

Hasat ve Temizleme Ekipmanlarının Temizliği: Hasat makinesi (biçerdöver) ve tohum temizleme / tasnif ekipmanlarında bir önceki üründen kalan yabancı ot tohumları titizlikle temizlenmelidir.

2.2.10. Çeltik Tohumluklarının Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemler

Sertifikasyon kurumu yetkilileri hasat öncesi tarlayı ziyaret ederek çeşidin saflığını, hastalık ve zararlı durumunu kontrol etmelidir.

Tohumluk çeltik hasadı, bir **ürün toplama** işleminden ziyade bir **kalite yönetimi** sürecidir. Başarılı çeltik hasadı; doğru zamanda, doğru ayarlanmış ve temiz bir ekipmanla uygun hava koşullarında yapılan bir hasat ve bunu takip eden hızlı ve kontrollü bir kurutma ile yapılır. Tohumluk üreticisinin hedefi; sadece yüksek verim değil aynı zamanda en yüksek çimlenme oranına, saflığa ve fiziksel bütünlüğe sahip tohumlar elde etmek olmalıdır. Bu da ancak hasadın her aşamasında gösterilecek titizlikle mümkündür.

2.2.10.1. Hasat Zamanının Belirlenmesi

Hasat zamanı, tane dolum oranı ve nem içeriği temel alınarak belirlenir. Çok erken hasat boş tanelere, çok geç hasat ise tane dökümlerine, çimlenme kaybına ve hastalık riskinin artmasına neden olur. Hasat zamanı başaklar saman rengini (altın sarısı) alır. Saptaki yeşil renk tamamen kaybolur. Taneler tırnakla bastırıldığında kolayca kırılır yapıda veya ezilmez sertlikte olmalıdır. Çeltik, salkımların %80'inin saman rengini aldığı ve alt kısımdaki tanelerin sert mum gibi olduğu zaman hasat edilir.

Hasat zamanı tanedeki nem oranı %20-24 olmalıdır. Bu nem seviyesi, hem biçerdöverdeki kayıpları en aza indirir hem de tohumun zarar görmeden hasat edilmesini sağlar. Çeltik erken hasat edilirse olgunlaşmamış yeşil taneler nedeniyle verim ve kalite düşer. Çeltik geç hasat edilirse kuş, kemirgen gibi hayvan zararları ve kırık tane oranı artar. Aynı zamanda çeltik tanelerinde kurutma problemi meydana gelir. Hasat için sabah çiği kalktıktan sonra havanın kuru ve güneşli olduğu zamanlar idealdir.



Görsel 2.28: Çeltik hasat zamanı

Günümüzde çeltik hasadı yaygın olarak biçerdöver ile 15-20 cm yükseklikten yapılır. Uygun ayarlanmış bir biçerdöver ile yüksek verimde ve kaliteli hasat yapılabilir. Tohumluk hasadı için biçerdöver ayarları kritik öneme sahiptir (Görsel 2.28).

Biçerdöver mümkün olan en düşük devirde çalıştırılmalıdır. Yüksek devir, taneleri kırarak çimlenme gücüne zarar verir. Batör ile elek arasındaki mesafe genişletilmeli, batör devri düşürülmelidir. Fan hızı saman ve kavuzları uçurmak için yeterli ancak ağırlığı az olan boş ve kırık taneleri de atmayacak şekilde ayarlanmalıdır. Sakin ve düzenli bir hasat ritmi benimsenmelidir. Aşırı hız, biçerdöver ayarlarının bozulmasına ve kayıpların artmasına neden olur. Hasat sırasında biçerdöverin arkasından dökülen taneler sürekli kontrol edilerek gerekirse ayarlar yenilenmelidir.

2.2.10.2. Hasat Sonrası İşlemler

Hasat sonrası işlemler, tohumluk çeltiğin değer kazanma sürecidir. Her bir aşama (kurutma, temizleme, ilaçlama ve depolama) tohumun genetik potansiyelini ve canlılığını korumak üzere tasarlanmıştır. Bu süreçteki en ufak bir ihmal, tüm sezon boyunca gösterilen özene rağmen tohum kalitesinde geri dönüşü olmayan kayıplara yol açabilir. Bu nedenle hasat sonrası işlemler, tohumluk üretiminin en az tarla çalışmaları kadar önemli ve teknik bilgi gerektiren bir parçasıdır.

Hasat edilen ürün, **ham ürün** olarak kabul edilir. Bu ürünün tohumluk değerine ulaşması için bir dizi hassas işlemden geçirilmesi gerekir. Bu işlemlerin amacı; tohumu fiziksel, fizyolojik ve patolojik risklerden koruyarak en yüksek çimlenme gücüyle saklamaktır.

Hasattan hemen sonra ürünün içerdiği sap, saman, yaprak, taş, toprak, boş kavuzlar ve diğer iri yabancı maddeler savurma ve eleme prensibiyle çalışan "ön temizleme makineleri" ile temizlenir. Ön temizleme kurutma verimliliğini artırır. Tohumun canlılığını korumak için hasattan sonraki ilk 4-6 saat içinde kurutmaya başlanır. Bu, kurutma için en kritik aşamadır. Kurutma ile tohumların nem içeriği, güvenli depolama için **%**13-14 seviyesine düşürülmelidir. Daha yüksek nem; solunumu artırır, mikroorganizma gelişimine ve erken çimlenmeye yol açar. Daha düşük nem ise tohum zararını artırabilir.

Kurutma doğal (güneşte) ve yapay (mekanik) şekilde yapılabilir.

Doğal (Güneşte) Kurutma: Sert ve temiz bir zemin üzerine ince şekilde serilerek güneş altında kurutma işlemidir. Riskli bir yöntemdir. Hava koşullarına bağımlıdır. Kuruma homojen olmayabilir. Kuşların ve kemirgenlerin zararına açıktır. Tohumluk için profesyonel bir yöntem değildir.

Yapay (Mekanik) Kurutma: Tohumluk üretiminde standart yöntemdir. Kontrollü sıcak hava üfleyen kurutucular kullanılır.

İki yöntemde de uyulması gereken kurutma kuralları şunlardır:

- Kurutma havasının sıcaklığı 35-40°C'u kesinlikle geçmemelidir. Yüksek sıcaklık tohum embriyosuna zarar vererek çimlenme kaybına neden olur.
- Sıcaklık ve hava akış hızı dengelenmelidir. Çok hızlı kurutma tohumda iç gerilim ve çatlamalara yol açabilir.
- Kurutma silosu veya sistemindeki tüm tanelerin aynı nem seviyesine gelmesi sağlanmalıdır.

Kurutulmuş ürün, tohumluk saflığını artırmak için bir dizi makineli işlemden geçirilir. Ön temizlemede ayırt edilemeyen ince yabancı maddeler, kırık-çatlak taneler, dolgun olmayan (cılız) taneler ve yabancı ot tohumları ayrılır.

Hava akımı (aspiratör) ile hafif, cılız taneler ve tozlar üflenerek atılır. Farklı göz açıklığı olan elekler kullanılarak tohumdan iri ve ufak yabancı maddeler temizlenir. Triyör (uzunluk ayırıcı) yardımı ile tohumların uzunluk farkından yararlanılarak çeltikten biraz daha kısa veya uzun olan yabancı ot tohumları (darıcan, yabani yulaf vb.) ve yabancı türdeki çeltik taneleri ayrılır. Bu, tohum saflığını garantilemede en etkili yöntemdir. Ağırlık ayırıcı makineler kullanılarak dolgun, ağır ve sağlıklı tohumlar ile cılız, hafif, hasta taneler birbirinden ayrılır. En kaliteli tohumlar bu şekilde seçilir. İyice temizlenmiş çeltik tohumları ilaçlanarak tohumla taşınan hastalık etmenleri (çeltik yanıklığı gibi) ve depolama sırasında oluşabilecek funguslara (küflere) karşı korunur.

Özel tohum ilaçlama makinelerinde tohumların üzeri ince bir fungusit (mantar öldürücü) katmanı ile kaplanır. Bazı durumlarda makinelere böcek öldürücü (insektisit) de eklenebilir.

UYARI!

Tohum ilaçlaması, tohumun çimlenme testleri yapıldıktan sonra gerçekleştirilmelidir. İlaçlama sonrası paketleme yapılmalıdır.

Tohumluk olarak satışa sunulmadan ve paketleme yapılmadan önce, resmî kurumlar ve / veya üretici firma tarafından fiziksel saflık analizi, çimlenme testi, nem tayini gibi kontroller yapılır. Tohumluklar kontrollerden sonra paketlenir.

Paketlemede temiz, kuru, dayanıklı ve genellikle 25-50 kg'lık çuvallar veya özel kâğıt torbalar kullanılır. Paketleme ortamının temiz ve kuru olmasına dikkat edilir. Her bir paketin üzerine ilgili yönetmeliklere uygun olarak bilgileri içeren bir etiket yapıştırılır.

Depolama sıcaklığı 10-15 °C arasında olmalıdır. Sıcaklık arttıkça tohumun ömrü kısalır. Depolama esnasındaki bağıl nem %45-50'nin altında olmalıdır. Yüksek nem, tohumun nem çekerek tekrar su oranının yükselmesine neden olur. Işık tohum canlılığını olumsuz etkileyebileceğinden depo karanlık olmalıdır. Depo iyi havalandırılmalı ve nem birikimi önlenmelidir. Depo fare, böcek vb. zararlılara karşı korunmalıdır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında verilen ayraçlara cümlelerdeki bilgiler doğruysa "D", yanlışsa "Y" yazınız.

1. ( ) Serin iklim tahıllarında adventif kökler, bitkinin toprağa tutunmasını sağlar.

2. ( ) Tohumluk mısır üretiminde hasat sonrası kurutma işleminde tohum sıcaklığı 60 °C'a kadar çıkarılabilir.

3. ( ) Çeltikte tohumluk üretimi için en uygun hasat zamanı, tane nem oranının %20-24 civarında olduğu dönemdir.

4. ( ) Tohumluk çeltik üretiminde çimlenme testleri tohum ilaçlaması yapıldıktan sonra gerçekleştirilir.

5. ( ) Serin iklim tahıllarından çavdar, toprak seçiciliği en az olan tahıl türdür.

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Tohumluk çeltik üretiminde genetik saflığı bozabilecek yabancı bitkilerin tarladan sökülerek temizlenmesi işlemine ..... denir.

7. Mısır bitkisinde generatif döneme geçişi sağlayan ve bitki boyunun hızla uzadığı olaya ..... adı verilir.

8. Tohumlukların güvenli bir şekilde depolanabilmesi için nem içeriğinin ..... seviyesine düşürülmesi gerekir.

9. Serin iklim tahıllarının generatif döneme geçebilmesi için düşük sıcaklıkta kalma gereksinimine .....denir.

10. Tohumluk mısırın hasat zamanını belirlemede kullanılan en güvenilir yöntem ..... testidir.

C) Aşağıda verilen soruların doğru cevabını işaretleyiniz.

11. Aşağıdakilerden hangisi, tohumluk üretiminde diğer tarlalarla en fazla izolasyon mesafesine ihtiyaç duyan serin iklim tahılıdır?

A) Arpa

B) Buğday

C) Çavdar

D) Tritikale

E) Yulaf

12. Aşağıdaki işlemlerden hangisi, tohumluk mısır üretiminde fiziksel temizlik ve kaliteyi artırmak için <u>yapılmaz</u>?

A) Triyörden geçirme

B) Havalı ayırıcı (aspiratör) kullanma

C) Kontrollü kurutma

D) Sertifikalı tohum kullanma

E) Ağırlık ayırıcı kullanma

13. Aşağıdakilerden hangisi, çeltiğin tohumluk üretiminde daha kontrollü ve homojen bir gelişim sağladığı için tercih edilen ekim / dikim yöntemidir?

A) Serpme

B) Kuruya

C) Fideyle

D) Su altına doğrudan

E) Mibzerle sıraya

14. Aşağıdakilerden hangisi, tohumluk çeltikte hasat sonrası yapılan işlemlerden biri <u>değildir?</u>

A) Ön temizleme

B) İnce temizleme ve tasnif

C) Tohum ilaçlaması

D) Tarlada yabancı ot temizliği

E) Paketleme ve etiketleme

15. Aşağıdakilerden hangisi, serin iklim tahıllarında "tane dolum dönemi" ile ilgili <u>yanlış</u> bir ifadedir?

A) Süt olum döneminde protein birikimi yoğundur.

B) Sarı olum döneminde nişasta birikimi maksimum düzeydedir.

C) Bu dönemde sulama kesilir ve bitki susuz bırakılır.

D) Bu dönemdeki aşırı sıcaklar verimi düşürür.

E) Tam olum, hasat için en uygun dönemdir.

D) Aşağıdaki soruların cevaplarını noktalı yerlere yazınız.

16. Tohumluk üretiminde izolasyon mesafesi neden kritik öneme sahiptir? Kısaca açıklayınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

17. Tohumluk çeltik yetiştiriciliğinde su yönetiminin temel prensiplerini yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

18. Tohumluk üretiminde ekim nöbetinin önemini yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

19. Tohumluk üretimi için tarla seçiminin amacını ve önemini yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

20. Tohumluk depolama koşullarının ideal parametrelerini (sıcaklık, nem ve ışık) ve bu koşulların sağlanmaması durumunda ortaya çıkabilecek iki riski yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



3. ÖĞRENME BİRİMİ

YEMEKLİK TANE BAKLAGİLLERDE TOHUMLUK ÜRETİMİ



KONULAR

3.1. MERCİMEK TOHUMLUK ÜRETİMİ

3.2. KURU FASULYE TOHUMLUK ÜRETİMİ

3.3. NOHUT TOHUMLUK ÜRETİMİ

3.4. SOYA TOHUMLUK ÜRETİMİ

TEMEL KAVRAMLAR

- ▶ Kuru fasulye
- ▶ Mercimek
- ▶ Nohut
- ▶ Soya fasulyesi
- ▶ Tohum ekimi
- ▶ Tohum hasadı

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- ▶ Tohumluk tane yemeklik baklagilleri için tarla seçimi ve toprak hazırlığı yapma
- ▶ Tohumluk tane yemeklik baklagillerin ekimini yapma
- ▶ Tohumluk tane yemeklik baklagillerin bakımlarını yapma
- ▶ Tohumluk tane yemeklik baklagilleri hasat etme ve sertifikasyon işlemlerini yapma

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Yemeklik tane baklagillerin tohumluklarını üretme süreci hakkında neler biliyorsunuz?

2. Sizce tane baklagiller insan beslenmesinde neden önemlidir?

3.1. MERCİMEK TOHUMU ÜRETİMİ

Yemeklik tane baklagiller; insan sağlığı, sürdürülebilir tarım, çevre koruması ve ekonomik kalkınma arasında köprü kuran nadir bitki gruplarından biridir. Tane baklagillerden olan mercimek de hem besleyici değeri hem de tarımsal faydalarıyla geçmişten günümüze gelen temel gıda maddelerindendir. Bu özellikleriyle geleceğin gıda sektöründe de de giderek daha önemli bir rol oynamaya adaydır.

3.1.1. Mercimek Bitkisinin Genel Özellikleri

Mercimek, köklerindeki yumrucuklarda bulunan bakteriler sayesinde havadaki serbest azotu toprağa bağlayarak toprağı doğal yollarla azotça zenginleştirir ve kendinden sonra ekilecek bitkiler için gübre ihtiyacını azaltır. Böylece sürdürülebilir tarıma katkı sağlar.

Mercimek sadece besleyici ve ucuz bir gıda maddesi değil aynı zamanda tarımsal ekosisteme fayda sağlayan sürdürülebilir bir bitkidir. Bu sayede dünya genelinde gıda güvenliği ve sağlıklı beslenme açısından stratejik bir öneme sahiptir. Mercimek, bitkisel bazlı proteinin en değerli kaynaklarından biridir.

Mercimek, baklagiller familyasından gelen ve bir yıllık ömrü olan otsu bir bitkidir. Güneybatı Asya kökenli olan bu bitki, insanlık tarafından binlerce yıldır tarımı yapılan kültür bitkileri arasında yer alır. Mercimeğin kuru taneleri yüksek besin değerine sahiptir, çeşitli vitaminler içerir ve protein oranı %23 ila %31 arasında değişir. Kurak iklimlerde ekim nöbeti sistemine dâhil edilerek çiftçiye ve ülke tarım ekonomisine önemli faydalar sağlar (Görsel 3.1).



Görsel 3.1: Mercimek bitkisi

3.1.1.1. Kök Yapısı

Mercimek bitkisinin kök sistemi, toprak altında gelişen ve bitkinin yaşamsal faaliyetlerini sürdürmesinde kritik bir role sahip olan karmaşık bir organdır. Genel olarak **kazık kök** tipi olarak sınıflandırılsa da baklagillere özgü benzersiz nitelikler taşır.

Mercimekte temel kök tipi, tohumun çimlenmesiyle birlikte aşağıya doğru uzayan bir kazık köktür. Ancak bu kazık kök çok derinlere inen güçlü ve kalın bir yapıda değildir. Daha ziyade ince yapılı ve nispeten yüzeysel bir kök sisteminin ana eksenini oluşturur. Bu ana kazık kökten yatay ve dikey yönde çok sayıda ikincil (yan) kökler çıkarak toprak hacmini tarar.

Etkili kök genellikle 20-30 cm derinlikte yoğunlaşmıştır ve uygun koşullarda 50-60 cm'ye kadar ulaşabilir. Bu yüzeysel yayılım, bitkinin özellikle üst toprak katmanlarındaki nem ve besinlerden faydalanmasını sağlar.

Mercimek kökleri genellikle açık renklidir (açık bej veya beyazımsı). Genç kökler ince ve lifsi bir yapıdayken zamanla ana kök hafifçe odunlaşabilir ancak yine de nispeten narindir.

Mercimek kök sisteminin en karakteristik ve tarımsal açıdan en değerli özelliği, kökler üzerinde oluşan yumrucuklar veya nodozitelerdir. Bu yapılar, kökün doğal bir parçası değil, simbiyotik bir ilişkinin sonucudur. Bakteriler, kök salgılarını algılayarak kök yüzeyine yerleşir ve kök kıllarından içeri girer.

Bakteriye verilen sinyaller sonucu kök korteks hücreleri hızla bölünmeye başlar, küçük ve yuvarlak nodüller meydana gelir. Olgun nodüller, bir toplu iğne başından bezelye tanesine kadar değişen boyutlarda, genellikle pembe veya kırmızımsı renkte olur. Bu renk, aktif olarak çalışan leghaemoglobin pigmentinden kaynaklanır. Nodüllerin içindeki bakteriler, havadaki serbest azot gazını (NH_4^+) bitkinin kullanabileceği amonyum (NH_4^+) formuna dönüştürme yeteneğine sahiptir. Bu sürece **biyolojik azot fiksasyonu** denir.

Bitki, bakterilere fotosentez ürünlerinden (karbonhidratlar) sağlarken bakteri de bitkiye sentezlediği sabit azotu verir. Bu karşılıklı faydaya dayalı ilişki, mercimeğin protein açısından zengin taneler üretmesinin temel nedenidir.

3.1.1.2. Gövde Yapısı

Mercimek bitkisinin gövdesi; dik, dört köşeli, içi boş ve hafif olukludur. Bitkinin yüzeyi yumuşak tüylerle kaplıdır ve yoğun şekilde dallanma gösterir. Mercimek bitkisinin gövdesi genellikle yarı dik ile yatık arasında bir büyüme formu sergiler. Tamamen dik duran çeşitler olduğu gibi özellikle yoğun dallanma sonucu ağırlığın artmasıyla alt kısımları yatık bir form alan çeşitler de bulunur. İlk dallanma ana gövdeden (tabandan) çıkar. Sonra bu birincil yan dalların üzerinden de ikincil ve hatta üçüncül dallar oluşabilir.



Görsel 3.2: Mercimek dal yapısı ve yaprağı

Mercimekte baskın bir ana gövde yerine çok sayıda yan dal hızlı bir şekilde gelişir. Ana gövde çok belirgin değildir ve bitki tabandan itibaren başlayan yan dallarla adeta bir **çalı** formu kazanır. Bitki boyu çeşide ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak 20 cm ila 75 cm arasında değişkenlik gösterir. Bitkinin gövdesi; dik durmasını, yaprak, çiçek ve meyvelerin topraktan yüksekte, ışığa ve havaya açık bir konumda olmasını sağlar (Görsel 3.2).

3.1.1.3. Yaprak Yapısı

Mercimeğin yaprakları, bileşik yaprak formundadır. Her bir yaprak, ortak bir eksen üzerinde dizilmiş çok sayıda küçük yaprakçıktan oluşur. Bu yaprakçıklar, ana eksenin iki yanında karşılıklı (tam karşılıklı olmasa da almaşık) dizilim gösterir.

Yaprakçık sayısı tipik olarak 4 ila 7 çift arasında değişir. Yaprakçıklar oval ile eliptik arasında bir forma sahiptir. Taban kısmı geniş yaprakçıklar uca doğru daralır. Yaprakçık kenarları tamamen düzdür (düz kenarlı), dişli veya dalgalı değildir. Yaprakçıkların her iki yüzeyi de ince ve yumuşak tüyler ile kaplıdır. Bu yapı, bitkinin su kaybının azalmasına ve aşırı güneş ışığından korunmasına yardımcı olur. Yaprakçıklar yaprak eksenine ince bir sapçıkla bağlanır.

Mercimek yapraklarının en ayırt edici özelliği, bileşik yaprakların ucunda (terminal konumda) klasik bir yaprakçık bulunmamasıdır. Bunun yerine yaprak ekseninin sonunda ince ve sarmal bir sülük gelişir. Bu sülük, dokunduğu komşu bitkilere veya desteklere sarılarak bitkiye mekanik dayanak sağlayan özelleşmiş bir organdır. Bu adaptasyon, ince ve nispeten zayıf olan gövdenin dik durmasına yardımcı olur.

Mercimek yaprakları; bileşik yapıları, terminal sülükleri ve tüylü yüzeyleri ile bitkinin fotosentez verimliliğini artırırken aynı zamanda fiziksel çevre koşullarına (rüzgâr, ışık ve su kaybı) karşı adaptasyon sağlayan organlardır. Bu morfolojik özellikler, mercimeği kendi habitatında (yetiştiği yer) başarılı kılan temel unsurlardandır.

3.1.1.4. Çiçek Yapısı ve Döllenme

Mercimek bitkisinin generatif (üreme) aşaması, çiçeklerinin kendine özgü morfolojisi ve döllenme mekanizmasıyla dikkat çeker. Bu süreç, bitkinin verimliliğini doğrudan etkileyen kritik bir evredir.

Mercimek çiçekleri, yaprak koltuklarından (yaprak sapı ile gövdenin birleştiği nokta) çıkan basit salkım şeklindeki çiçek kurullarında yer alır. Her bir çiçek sapı üzerinde genellikle 1 ila 4 arasında çiçek bulunur. Bu çiçekler, sap üzerinde kısa özel sapçıklarla bağlanmıştır. Çiçeklenme, bitkinin alt kısımlarından başlayarak yukarıya doğru bir sıra izler. Mercimek çiçekleri, tipik baklagil çiçeği yapısındadır ve küçük boyutludur (ortalama 4-7 mm).

Mercimek, kapalı çiçek yapısı ve tomurcuk içinde gerçekleşen döllenme mekanizması sayesinde yüksek oranda kendine döllenen bir bitkidir. Doğal koşullarda yabancı tozlaşma oranı genellikle %1'in altındadır. Bu biyolojik özellik, genetik saflığın korunmasını sağlar ve bitkinin çevresel koşullardan (tozlayıcı böcek yokluğu gibi) bağımsız olarak verim garantisi sunmasına katkıda bulunur (Görsel 3.3).



Görsel 3.3: Mercimek çiçeği

3.1.1.5. Meyve (Bakla) ve Tane Yapısı

Mercimek meyvesi, baklagil familyasına özgü bir meyve tipi olan bakla formundadır. Baklalar genellikle yassı ve oval bir forma sahiptir ve hafif şişkin görünümleriyle dikkat çeker.

Baklaların boyutları çeşide bağlı olarak değişmekle birlikte ortalama 6-15 mm uzunluğunda ve 4-10 mm genişliğindedir. Genç baklalar; başta yeşil renktedir ancak olgunlaştıkça açık kahverengi, saman rengi veya grimsi bir renk alır. Baklaların yüzeyi genellikle düz ve parlaktır, belirgin bir damar yapısı gösterebilir.

Baklaların içi, 2 meyve yaprağı (karpel) tarafından oluşturulan tek bir bölmeden ibarettir. Olgunlaşma sırasında bu yapraklar boyuna doğru kuruyarak ikiye ayrılır ve taneler serbest kalır.

Mercimek taneleri, bitkinin asıl ekonomik değer taşıyan kısmını oluşturur. Tane morfolojisi çeşitlere göre önemli farklılıklar gösterir. Taneler; tipik olarak mercek şeklindedir, ortası kalındır ve kenarlara doğru incelen bir yapıya sahiptir. Tanelerin çapı 3-9 mm arasında değişir. Bu şekil, bitkinin bilimsel cins adı olan **lensin** (mercek) temelini oluşturur. Kabuk yapısı ve besin içeriği, tanenin depolama ömrü ve besleyici değeri üzerinde doğrudan etkilidir (Görsel 3.4).



Görsel 3.4: Mercimek bakla ve tanesi

3.1.1.6. İklim İstekleri

Mercimek, belirli iklim koşullarına uyum sağlamış, kanaatkâr bir bitkidir. Mercimek; yemeklik baklagiller arasında kuraklığa, sıcağa ve soğuğa karşı en dayanıklı türlerden biridir. Vejetasyon süresini 90-110 gün gibi kısa bir zamanda tamamlayan bir uzun gün bitkisidir. Gün uzunluğunun artması (14 saat ve üzeri), bitkinin çiçeklenmeye geçişini teşvik eder. Bitkinin bu özelliği, yetiştirme mevsiminin ve bölgesinin seçiminde belirleyici bir faktördür. Bu kısa gelişme süreci, onu kurak bölgeler için ideal bir kışlık yemeklik baklagil yapar.

Serin iklim koşullarını tercih eden mercimeğin sıcaklık isteği gelişim dönemlerine göre farklılık gösterir. Çimlenme döneminde toprak sıcaklığı 4-5 °C'a ulaşınca tohumlar çimlenmeye başlar. Optimum çimlenme sıcaklığı ise 15-20 °C aralığındadır.

Mercimeğin aktif olarak geliştiği vejetatif büyüme dönemindeki sıcaklık isteği 15-25 °C arasındadır. Generatif gelişim (çiçek ve bakla oluşumu) döneminde ise yüksek sıcaklıklardan (30 °C üzeri) olumsuz etkilenir. Sıcaklık stresi, çiçek dökülmesine ve dolayısıyla verim kaybına yol açar. Kışlık olarak ekilen mercimek çeşitleri, kademeli olarak soğuğa maruz kaldıklarında -6 °C ila -8 °C'a kadar dayanabilir. Ancak ani sıcaklık düşüşleri bitkiye zarar verebilir. Bitkinin yetişme dönemi boyunca ihtiyaç duyduğu toplam sıcaklık (sıcaklık toplamı) yaklaşık 1500-1800 °C civarındadır.

Su isteği bakımından nispeten tutumlu olan mercimek, kurak ve yarı kurak koşullara uyum sağlar. Mercimeğin vejetasyon dönemi boyunca 300-450 mm civarında yağış yeterli olabilir. Çiçeklenme öncesi ve

bakla dolum dönemlerinde yeterli nem, verim üzerinde doğrudan etkilidir. Bu dönemdeki aşırı kuraklık, tanelerin küçük kalmasına neden olur. Hasat dönemine yakın aşırı yağışlar, tanelerde çimlenmeye ve kalite kaybına yol açabilir. Yüksek nem, fungal hastalıkların (külleme, pas vb.) yayılmasını kolaylaştırır. Çiçeklenme ve genç bakla döneminde dolu, bitkide geri dönüşü olmayan zararlara yol açabilen ciddi bir tehlikedir.

Mercimeğin olgunlaşma dönemindeki şiddetli rüzgârlar, dalların birbirine sürtünmesiyle bakla dökülmesine neden olabilir.

Sonuç olarak mercimek, düşük sıcaklıklara toleransı, kuraklığa dayanıklılığı ve kısa vejetasyon süresi ile serin ve yarı kurak iklim bölgeleri için ideal bir baklagildir. Özellikle karasal iklimin hüküm sürdüğü, yazları sıcak ve kurak geçen bölgelerde kışlık olarak başarılı bir şekilde yetiştirilir. İklim değişikliği senaryolarında su kısıtı olan bölgelerde mercimeğin öneminin daha da artması beklenmektedir.

3.1.1.7. Toprak İstekleri

Mercimek, toprak seçiciliği az olan ve geniş bir toprak yelpazesine uyum sağlayabilen bir bitkidir. Ancak yüksek verim ve kaliteli tane elde etmek için mercimeğin ideal toprak özellikleri vardır.

Mercimek için en uygun topraklar; tınlı, kumlu-tınlı ve alüvyal topraklardır. Bu toprakların iyi havalanma, yeterli su tutma, kök gelişimine izin verme gibi dengeli özellikleri vardır. Killi ve ağır bünyeli topraklarda yetiştiricilik yapılabilse de çimlenme güçlüğü ve kök çürüklüğü riski artar. Kumlu topraklarda ise su ve besin maddelerinin yetersizliği verimi sınırlayıcı faktörler olabilir.

Mercimek tarımında drenaj en kritik etkenlerden biridir. Bitki, kök bölgesinde fazla suyun uzun süre kalmasına (su baskını) karşı oldukça hassastır. Kökler oksijensiz kalarak çürümeye başlar. Toprak altında geçirimsiz bir tabakanın (taban taşı) bulunması ise kök gelişimini engeller ve drenaj problemlerini artırır.

Mercimek, nötr veya hafif alkali toprakları (pH'i 6,0-8,0) tercih eder. Asidik topraklarda (pH'i 5,5 altı) bitki gelişimi olumsuz etkilenir. Bitki tuzluluğa orta derecede dayanabilir ancak yüksek tuz konsantrasyonları çimlenmeyi ve gelişmeyi baskılar.

Toprak sıcaklığının erken ilkbaharda hızlıca artması, erkenciliği teşvik eder. Soğuk ve ıslak topraklarda çimlenme gecikir. Köklerin ve nodül bakterilerinin sağlıklı gelişimi için toprağın iyi havalanması şarttır. Sıkışık topraklar kök gelişimini kısıtlar.

Sonuç olarak mercimek, besin maddesi talebi düşük ancak drenajı iyi olan, sıcak ve havalanabilir topraklardan hoşlanan bir bitkidir. En yüksek verim; orta bünyeli, nötr pH'li, drenaj sorunu olmayan ve fosforca zengin topraklardan alınır. Toprak seçiminde en önemli ölçüt, kök bölgesinde suyun durgunlaşmasını önleyecek fiziksel özelliklerin bulunmasıdır. Bu özellikleriyle mercimek, marjinal alanlarda bile başarıyla yetiştirilebilecek uygun bir baklagil türüdür.

3.1.2. Mercimeğin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Tohumluk mercimek üretimi, ticari amaçlı tane üretiminden daha fazla hassasiyet gerektirir. Amaç; sadece yüksek verim değil aynı zamanda yüksek çimlenme gücü, genetik saflık, fiziksel temizlik ve hastalıklardan ari üstün kaliteli tohum elde etmektir.

3.1.2.1. Tarla Seçimi

Tohumluk mercimek yetiştiriciliğinde istenen hedefe ulaşmak için üretim sürecinin başlangıç noktası, doğru tarlanın seçilmesidir. Yanlış bir tarla seçimi, diğer tüm kültürel uygulamalar eksiksiz olsa bile ürün kalitesini ve verimini düşürebilir.

Tohumluk mercimek üretimi için en ideal tarla; hafif bünyeli (tınlı), iyi drene olabilen, nötr veya hafif alkali pH'e sahip (pH 6,0-8,0), en az 3-4 yıl mercimek veya diğer baklagiller ekilmemiş, ön bitkisi buğday, arpa gibi tahıl olan, hastalık, zararlı ve yabancı ot baskısı düşük, diğer mercimek tarlalarından yeterli izolasyon mesafesinde bulunan tarladır. Vejetasyon dönemi boyunca aşırı sıcaklar, kuru rüzgârlar ve don riski olmayan bölgeler tercih edilmelidir.

Buğday, arpa, yulaf gibi tahıllar mercimek hastalıklarını taşımadıklarından en iyi ön bitkilerdir. Ayrıca hasat sonrası çıkan gönüllü tahıl bitkileri, seçici yabancı ot ilaçları ile kolayca kontrol edilebilir.

Nohut, fasulye, bezelye, bakla, yonca, fiğ gibi diğer baklagiller ile aynı hastalık ve zararlıları taşıdıklarından kesinlikle münavebe yapılmamalıdır. Aynı tarlaya mercimek ekileceği zaman en az 3 yıl, tercihen 4-5 yıl ara verilmelidir.

Tohumluk üretilecek tarla, aynı türden başka bir mercimek tarlasına (özellikle sertifikasız veya tane amaçlı üretim yapılan bir tarlaya) mümkün olduğunca uzak olmalıdır. Rüzgârla tozlaşma ihtimali düşük olsa da mekanik karışma (ekim / hasat makineleri, rüzgârla tohum taşınması vb.) riski vardır. En az 50-100 m gibi bir izolasyon mesafesi tavsiye edilir ancak resmî tohumluk sertifikasyonu için ülke regülasyonlarındaki mesafe kurallarına kesinlikle uyulmalıdır.

Tarlada bir önceki sezonda hangi ürünün yetiştirildiği ve hangi ilaçların kullanıldığı mutlaka sorgulanmalıdır. Özellikle mercimekte sorun yaratabilecek kalıntı bırakan herbisit (ot ilacı) kullanım geçmişi olan tarlalar risk oluşturabilir.

Tohumluk üretimine başlanmadan önce yapılacak en akılcı yatırım, potansiyel tarlalardan toprak örnekleri alarak kapsamlı bir toprak analizi yaptırmak ve tarlanın ürün geçmişini detaylıca araştırmaktır. Bu ilk adım, ileride karşılaşılabilecek birçok agronomik problemin ve kalite probleminin önüne geçecek, yüksek kaliteli tohumluk üretiminin temelini oluşturacaktır.

3.1.2.2. Tarla Hazırlığı

Doğru tarla seçiminden sonraki kritik aşama tarla hazırlığıdır. Tohumluk mercimek için tarla hazırlığının temel amacı; bitkinin erken ve düzenli çıkışını, sağlıklı kök gelişimini ve yüksek verim ile kaliteli tohum oluşumunu teşvik edecek mükemmel bir tohum yatağı oluşturmaktır. İyi hazırlanmış bir tarla, yabancı ot, hastalık, su stresi gibi riskleri en aza indirger.

Tarla seçimi yapıldıktan sonra ilk işlem toprak analizi yaptırmaktır. Toprak analizi tüm hazırlık sürecinin temelini oluşturur. Analiz sonuçlarına göre toprak pH değeri düzeltilebilir (kireçleme). Gereksiz gübre kullanımının önüne geçilerek bitkinin ihtiyaç duyduğu kadar besinler belirlenir.

Tarla hazırlığına başlanmadan önce yapılması gereken önemli işlerden biri de ön bitki analizidir. Ön bitki (tahıl) hasadı mümkün olduğunca alçaktan yapılarak anız yüksek bırakılmamalıdır. Yüksek anız, ekim makinelerinde tıkanmaya neden olur. Anız, toprak işleme ile uygun şekilde toprağa karıştırılmalıdır. Bu, organik madde açısından toprağı zenginleştirir ve erozyonu önler.

İlk Toprak İşleme (Derin Sürüm): Ön bitki hasadından sonra sonbaharda pulluk veya goble disk ile 20-25 cm derinlikte sürüm yapılır. Bu işlem; bitki artıklarını toprağa karıştırır, kış yağışlarının toprakta birikmesini sağlar ve donma-çözülme ile toprağın fiziksel yapısını iyileştirir (Görsel 3.5).



Görsel 3.5: Anız bozma (derin toprak işlemesi)

İkinci Toprak İşleme (Yüzeyel Hazırlık): İlkbaharda ekimden hemen önce toprak tava geldiğinde (nem içeriği uygun olduğunda) ikinci işleme yapılır. Kazayağı ve tırmık kombinasyonu, mercimek için ideal bir yöntemdir. Kazayağı ile alt toprak işlenmeden gevşetilir, üstten tırmık veya diskaro ile düz, ince ve sıkı bir tohum yatağı ekime hazır hâle getirilir.

Hazırlanan tohum yatağı kabarık, sıkı ama fazla kesekli olmamalıdır. Tohumun toprakla temasının mükemmel olması sağlanmalıdır. Çok kabarık yataklarda tohum derinliği tutturulamaz, çok sert yataklarda ise çıkışlar zayıf olur.

Tohumluk mercimek için tarla hazırlığı, birbirini tamamlayan bir dizi işlemden oluşan sistematik bir süreçtir. Sonbaharda yapılan derin sürüm ile su birikimi ve yapı iyileştirmesi sağlanır. İlkbaharda yapılan yüzeysel işlemler ile tohum için yumuşak ve konforlu bir yatak hazırlanır. Bu süreç, toprak analizi verileri ile desteklenmeli ve tohum aşılama gibi biyolojik bir katkı ile zenginleştirilmelidir. "Tarla ne kadar iyi hazırlanırsa tohum o kadar rahat eder." prensibiyle hareket edilerek yapılan bir hazırlık, yüksek kaliteye sahip tohumluk mercimek üretiminin en garantili yoludur.

Tohum yatağı hazırlığı sırasında veya hemen öncesinde yapılması gereken iki önemli uygulama vardır. Bunlar taban gübrelemesi ve tohum aşılamasıdır.

Taban Gübrelemesi: Taban gübresi mutlaka toprak analizi sonuçlarına göre belirlenmelidir.

Fosfor (P): Mercimek için en önemli besindir. Kök gelişimini, çiçek ve tohum oluşumunu teşvik eder. Ekimle birlikte tohum derinliğinin 5 cm altına veya yanına uygulanır.

Azot (N): Baklagil bitkisi olan mercimeğin azot ihtiyacı düşüktür. Bitkinin nodül bakterileri ile simbiyoz yaşama geçinceye kadarki ilk gelişme dönemi için toprakta yeterli azot olabilir veya DAP gübresi ile toprağa az miktarda azot verilebilir. Fazla azot yeşil aksamı aşırı artırır, verimi ve nodülasyonu baskılayabilir.

Potasyum (K): Toprak analizinde potasyum eksikliği görülürse uygulanır.

Tohum Aşılama (İnokülasyon): Tohum aşılamanın amacı, mercimeğin havadaki serbest azotu toprağa bağlayabilmesi için gerekli rhizobium bakterilerini toprağa kazandırmaktır. Bu uygulama; azot gübresine olan ihtiyacı büyük ölçüde ortadan kaldırır, verimi ve tohumdaki protein oranını önemli ölçüde artırır.

Tarlaya uzun süredir mercimek ekilmemişse veya ilk kez mercimek ekilecekse ekimden hemen önce tohumlar özel olarak satılan rhizobium (rizobiyum) bakteri kültürü (toz veya sıvı formda) ile aşılanmalıdır. Tohum, aşılama materyali ile iyice kaplanmalı ve doğrudan güneş ışığından korunarak hemen ekilmelidir.

3.1.3. Mercimeğin Tohumluk Ekimi

Kaliteli tohumluk mercimek üretiminde ekim işlemi, teorik bilginin pratiğe dönüştüğü en önemli aşamalardan biridir. Doğru ekim; düzgün bir bitki çıkışı, homojen bir gelişim, yeterli bitki populasyonu ve dolayısıyla yüksek verim ile kaliteli tohumun temelidir. Bu aşamada yapılacak hataların telafisi oldukça zordur.

a) Ekim Zamanı

Ekim zamanı, yetiştirilen mercimek tipine (kırmızı veya yeşil) ve bölgenin ekolojik koşullarına doğrudan bağlıdır. Temel prensip, bitkinin vejetatif gelişimini serin, generatif (tohum bağlama) dönemini ise ılıman zamanda tamamlamasını sağlamaktır.

Kırmızı Mercimek Ekim Zamanı: Kırmızı mercimek genel olarak sonbahar yağışlarının sona erdiği ve toprak sıcaklığının 7-10°C'a ulaştığı dönemde toprak tavında iken ekilir. Geç ekimlerden kaçınılmalıdır. Geç ekim, bitkiyi çiçeklenme ve dolum döneminde yaz sıcakları ve kurak rüzgârlarla karşı karşıya bırakır. Bu durum; tanelerde buruşukluğa, tane dökümüne ve verim kaybına yol açar.

Yeşil Mercimek Ekim Zamanı: Yeşil mercimek kırmızı mercimeğe göre daha ılıman kış koşullarına sahip bölgelerde yetiştirilir. Genellikle şubat-mart aylarında ekilir. Bazı ılıman sahil bölgelerinde sonbaharda (ekim-kasım) kışlık ekim de mümkündür. Bu yöntemde verim potansiyeli daha yüksektir ancak soğuk riski iyi değerlendirilmelidir. Ekim, toprağın **tava** geldiği ve toprak sıcaklığının 5-10 °C olduğu zamanda yapılmalıdır.

b) Ekim Derinliği

Mercimek tohumu küçük olduğu için ekim derinliği son derece kritiktir. Mercimek tohumu için genel olarak 3-5 cm ekim derinliği yeterlidir. Ancak hafif ve kuru topraklarda nemli toprak tabakasına ulaşmak için maksimum 5 cm derine ekim yapılabilir. Ağır ve nemli topraklarda ise 3 cm gibi daha yüzeysel bir ekim tercih edilir.

Çok Derin Ekim (>5 cm): Tohumun çimlenerek toprak yüzeyine çıkışı için gereken enerjiyi karşılayamamasına neden olur. Zayıf çıkış, düzensiz gelişim ve verim kaybıyla sonuçlanır.

Çok Yüzeyel Ekim (<3 cm): Bu ekim yönteminde toprak yüzeyinin hızla kuruması nedeniyle çimlenme gerçekleşmeyebilir veya çıkan fideler kuruyabilir.

c) Tohumluk Miktarı ve Sıra Arası Mesafe

Tohum miktarı ve sıra arası mesafe, metrekaredeki bitki sayısını (bitki popülasyonu) belirleyerek verimi ve tohum kalitesini doğrudan etkiler.

Kırmızı mercimeğin taneleri küçük olduğu için ekiminde 12-15 kg/da tohum yeterlidir. Yeşil mercimeğin taneleri daha iri olduğu için de ekiminde 15-20 kg/da tohum yeterli olur. Tohumun çimlenme oranı, tohum iriliği (1000 tane ağırlığı), tarla koşulları gibi faktörler ekim için tohum miktarını ayarlamada etkili olabilir. Düşük çimlenmeye sahip tohumların miktarı %10-15 artırılabilir. İri taneli çeşitlerde üst limite, ince taneli çeşitlerde ise alt limite yakın miktar seçilir. Tohum yatağının kötü veya toprak yapısının sıkıntılı olduğu durumlarda miktar yavaşça artırılabilir.

Ayarlanabilir mibzerler ile ekim için 18-25 cm sıra arası mesafe yeterlidir. Serpme ekimlerde ise sıra aralığı olmamakla birlikte bu yöntemde tohum miktarı %10-20 artırılır ve tohumun toprakla temasının sağlanması (tırmık vb. ile kapatma) için ek işlem yapılır. Ancak tohumluk üretiminde homojen bir gelişim için kesinlikle mibzerle ekim tercih edilmelidir.

Sonuç olarak tohumluk mercimek ekimi, bir dizi hassas ayarın doğru bir şekilde uygulanmasını gerektiren bir sanattır. **Ne zaman, ne kadar, ne kadar derine ve nasıl?** sorularının cevapları, üretim sezonunun kaderini belirler. Doğru ekim zamanı ile bitkiyi stres faktörlerinden korumak, uygun ekim derinliği ile düzgün bir çıkış sağlamak, en uygun tohum miktarı ve sıra aralığı ile yeterli popülasyonu oluşturmak ve nihayetinde modern bir mibzer kullanarak tüm bu parametreleri kontrollü bir şekilde uygulamak, yüksek kaliteli tohumluk mercimek elde etmenin olmazsa olmaz koşullarıdır.

3.1.4. Mercimeğin Bakımı

Tohumluk üretiminde amaç, yüksek verimli ve sağlıklı tohumlar elde etmektir. Dengeli ve ihtiyaca yönelik gübreleme, yabancı ot mücadelesi, sulama, hastalık ve zararlılar ile zamanında yapılacak bakım işlemleri ile amaca ulaşılabilir (Görsel 3.6).



Görsel 3.6: Bakımı yapılmış mercimek tarlası

3.1.4.1. Yabancı Ot Mücadelesi

Tohumluk üretiminde yabancı ot kontrolü hem verim kaybını önlemek hem de hasat edilen ürünün saflığını korumak için büyük öneme sahiptir.

Doğru ekim nöbeti uygulaması (buğday, arpa gibi tahıllardan sonra mercimek ekimi), temiz tohum kullanımı, sonbahar ve ilkbahar toprak hazırlığı sırasında yabancı otların mekanik olarak temizlenmesi gibi işlemler ile yabancı otlarla kültürel mücadele yapılır.

Yabancı ot mücadelesi için son çare olarak ekim öncesi toprağa herbisit uygulaması yapılabilir. Ayrıca tohum ekimi sonrası mercimek ve yabancı otlar çıktıktan sonra kimyasal mücadele için mercimeğe zarar vermeyen seçici herbisitler kullanılabilir.

3.1.4.2. Sulama

Mercimek genellikle kurak koşullara dayanıklı bir bitki olarak kabul edilir. Ancak kritik dönemlerde yapılacak sulama, tohum verimini ve kalitesini önemli ölçüde artırır. Mercimek için sulamada kritik dönemler; çiçeklenme başlangıcı, bakla bağlama ve tane doldurma dönemleridir. Genellikle bu iki kritik dönemde birer kez sulama yeterli olur.

Çiçeklenme başlangıcı dönemindeki su stresi, çiçek ve bakla dökülmesine neden olarak verimi doğrudan azaltır. Tanelerin dolgun ve iri olması için bakla bağlama ve tane doldurma dönemlerinde yeterli nem yaşamsal öneme sahiptir. Bu dönemdeki susuzluk cılız ve kalitesiz tohum oluşumuna yol açar. Mercimekte aşırı sulamadan kaçınılmalıdır. Fazla su; bitkiyi strese sokabilir, kök çürüklüğü hastalıklarını teşvik edebilir ve yatmaya neden olabilir.

3.1.4.3. Gübreleme

Dengeli ve ihtiyaca yönelik gübreleme bitki yetiştiriciliğinde son derece önemlidir. Gübre verilmeden önce mutlaka toprak analizi yapılarak bitkinin besin ihtiyacı belirlenmelidir.

Mercimek, toprak verimliliği konusunda çok isteği olmayan bir bitkidir. Köklerindeki nodül bakterileri sayesinde havanın serbest azotunu bağlayarak kendi ihtiyacının büyük kısmını karşıladığı için fazla azotlu gübrelemeden kaçınılmalıdır.

Sadece ekimle birlikte çıkışı güçlendirmek için düşük dozda (dekara 2-3 kg saf N) başlangıç gübresi verilebilir. Aşırı azot, yeşil aksamı artırır ancak tane oluşumunu azaltır ve yatmaya neden olabilir.

Mercimek yetiştiriciliğinde özellikle fosfor, kök gelişimi ve nodülasyon için kritik öneme sahiptir. Kök gelişimini, çiçeklenmeyi ve dolayısıyla verimi doğrudan etkiler. Ekim öncesi veya ekimle birlikte toprak altına uygulanmalıdır. Dekara 4-6 kg saf P_2O_5 verilmesi yeterlidir.

Potasyum (K), toprak analizinde eksikliği tespit edilirse uygulanır. Potasyum su dengesi ve hastalıklara dayanıklılık sağlar. Kireçli topraklarda demir (Fe) ve çinko (Zn) noksanlıkları görülebilir.

3.1.4.4. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Tohumluk üretiminde bir sonraki sezonu da etkileyecek patojen ve zararlıların tohumla taşınması riski nedeniyle hastalık ve zararlılar ile mücadele daha da önem kazanır. Mercimekte kök çürüklüğü, solgunluk, antraknoz, mildiyö, külleme gibi hastalıklar ile yaprak bitleri, tel kurdu, mercimek tohum böceği, tripsler gibi zararlılar yaygın olarak bulunur.

Hastalık ve zararlılar ile etkin mücadele için dayanıklı çeşit kullanımı, temiz tohum, uygun ekim nöbeti, dengeli gübreleme, aşırı sulamadan kaçınma gibi tedbirler alınmalıdır. Yaprak bitleriyle biyolojik mücadele için bitlerin doğal düşmanları (uğur böceği gibi) olan böcekler korunmalıdır.

Hastalık veya zararlı popülasyonu ekonomik zarar eşiğini aştığında ruhsatlı zirai ilaçlar, dozuna ve uygulama şartlarına (özellikle hasat aralığına) uygun olarak kullanılmalıdır. Tohumluk üretiminde kullanılan ilaçların tohum kalıntısı üzerindeki etkileri dikkate alınmalıdır.

3.1.5. Mercimek Tohumluklarının Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri

Tohumluk mercimekte hasat ve hasat sonrası işlemler; tohumun çimlenme gücünü, saflığını ve depolama ömrünü doğrudan etkileyen en kritik aşamalardır. Hasat zamanı ve yönteminin doğru seçilmesi, tane kaybını önlemek ve en yüksek çimlenme oranını elde etmek için hayati öneme sahiptir.

3.1.5.1. Hasat Zamanının Belirlenmesi

Tohumluk mercimekte en uygun hasat zamanı **fizyolojik olum dönemidir**. Bu dönemde bitkinin özellikleri şunlardır:

- Alt baklalar tamamen sararıp kurur ve elle ezildiğinde taneler kolayca ayrılır.
- Orta baklalar saman rengini alır, baklaların içindeki taneler sertleşir ve kendine özgü renk (kırmızı veya yeşil) alır.
- Üst baklalar sararmaya başlar ancak tamamen kurumamış olur.
- Yaprakların büyük kısmı dökülür ve gövde kahverengiye döner.
- Tane tırnakla ezilemeyecek kadar sert olur.

Erken Hasat: Erken hasatta yeşil, olgunlaşmamış taneler kuruduğunda buruşuk ve cılız kalır. Tanelerin çimlenme oranı düşük olur ayrıca yüksek nem nedeniyle depolamada küflenme riski artar.

Geç Hasat: Bitki tamamen kuruduğunda, alt baklalar çatlar ve değerli tohumlar toprağa dökülerek kaybedilir. Ayrıca aşırı kuru taneler biçerdöverde daha fazla kırılır.

Biçerdöverle Hasat: Tarla homojen (eş zamanlı) olgunlaşmışsa ve bitkide yatma yoksa biçerdöver ile hasat yapılabilir. Biçerdöver ayarı tohum hasadı için kritik öneme sahiptir. Biçerdöver ayarında dikkat edilecek noktalar şunlardır:

Batör Devri: Batör düşük devirde (450-650 rpm/dak) ayarlanmalıdır. Yüksek devir, taneleri zedeleyerek kırılma ve çatlamalara neden olur, bu da çimlenme kaybına yol açar.

Kontrbatör Açıklığı: Kontrbatör, taneleri bakladan ayıracak şekilde mümkün olduğunca açık tutulmalıdır.

Eleme Sistemi: Elek göz genişliği, kırık mercimek ve küçük yabancı maddelerin ayrılmasını sağlayacak şekilde ayarlanmalıdır. Aspiratör (havalandırma) ayarı iyi yapılarak hafif taneler ve toz uzaklaştırılmalıdır.

Tane Kaybı: Makinenin arkasından tane kaybı kontrol edilerek ayarlar buna göre en uygun şekle getirilmelidir.

Elle Hasat: Tarla homojen biçimde olgunlaşmamışsa (alt baklalar kurumuş, üst baklalar hâlâ yeşilse), küçük alanlarda veya yağmurlu bölgelerde yolma (elle veya makine ile) ve tırpanla hasat yapılabilir. Yolunan bitkiler, tarlada küçük yığınlar (adalar) veya tek sıralar hâlinde 3-7 gün süreyle kurumaya bırakılır. Bu süreçte üst baklalar da olgunlaşır ve nem oranı düşer. Tamamen kuruyan bitki yığınları, biçerdöver veya harman makinesi ile harmanlanır (Görsel 3.7). Bu yöntemde tane kalitesi yüksek olabilir ancak işçilik maliyeti de yüksek olur.



Görsel 3.7: Mercimek tohumları

3.1.5.2. Hasat Sonrası İşlemler

Hasat sonrası işlemler, tohumluk kalitesini ve raf ömrünü doğrudan belirler.

Ön Temizleme: Hasattan hemen sonra biçerdöverden çıkan ürün; içindeki sap, saman, toprak parçaları, taş, toz gibi kaba yabancı maddelerden basit bir eleme veya havalandırmalı temizleyici ile hızla ayrılmalıdır. Bu işlem, geçici depolama sırasında küf oluşumunu engeller.

Kurutma: Tohumların uzun süre saklanabilmesi için nem oranının %14'ün altına (ideal %11-12) düşürülmesi gerekir.

Doğal (Güneşte) Kurutma: Tohumlar, temiz beton veya branda üzerine ince bir katman (5-10 cm) hâlinde serilerek kurutulur. Tohumlar karıştırılarak homojen kuruma sağlanmalıdır. Aşırı sıcak yüzeyler (50°C'u aşan) tohum canlılığına zarar verebilir. Bu nedenle tohumlar çok ince serilmemeli ve sık sık karıştırılmalıdır.

Mekanik Kurutma: Tohumlar büyük işletmelerde kontrollü sıcak hava üfleyen kurutucularla kurutulur. Hava sıcaklığı tohum sıcaklığını 35-40 °C geçmeyecek şekilde ayarlama yapılmalıdır. Yüksek sıcaklık tohum embriyosunu öldürür.

Temizleme ve Sınıflandırma: Tohumluk kalitesi için en önemli işlemlerden biridir. Tohumluğun temizlenmesi ve sınıflandırılması için kullanılan yöntemler şunlardır:

- Hafif, kırık, cılız taneler ve toz, havalandırmalı temizleyiciler kullanılarak hava akımı ile temizlenir.
- İstenmeyen iri veya küçük yabancı maddeler, farklı göz genişliklerine sahip eleklerle ayrılır.
- Mercimek taneleriyle aynı boyutta olan yabancı ot tohumları (yabani yonca tohumu gibi) veya taş parçaları, triyör makineleri ile silindir üzerindeki oluklara göre ayrıştırılır.
- Renkli (CCD) ayıklayıcı makineler ile temizleme en gelişmiş yöntemdir. Taneler kameralar aracılığıyla taranır ve renk farkına göre hastalıklı, böcek zararı görmüş, olgunlaşmamış veya anormal renkteki taneler hava püskürtmesi ile atılır. Bu yöntem tohumluk saflığını ve kalitesini en üst düzeye çıkarır.

İlaçlama: Tohumları depolama sırasında karşılaşılabilecek mantari hastalıklara ve toprak kaynaklı bazı patojenlere karşı korumak amacıyla tohum ilaçları (fungisit) uygulanır. Bu işlem, ekim öncesinde de yapılabilir. Uygulamada tohumluk için ruhsatlı, doğru dozda ve homojen kaplama sağlayacak şekilde ilaçlama yapılması esastır.

Depolama: Tohum canlılığının korunması için depolama koşulları çok önemlidir. Depo bağıl nemi %50'nin altında olmalıdır. Depolama için 10-15 °C'luk sabit bir sıcaklık idealdir. Sıcaklık arttıkça tohumun solunumu hızlanır ve depolama ömrü kısalır. Depo ortamı; karanlık, havadar, kemirgen ve haşerelere karşı korunaklı olmalıdır.

Tohumlar, hava alabilen jüt veya naylon çuvallarda istiflenir. Çuvallar, ısı ve nem sirkülasyonu için yerden ve duvardan uzak tutulur. Her parti, çeşit, üretim yılı ve kalite bilgileri etiketlenerek kayıt altına alınır.

Sonuç olarak tohumluk mercimekte hasat zamanlaması, biçerdöver ayarı, etkin kurutma ve titiz temizleme işlemleri, elde edilecek tohumun sadece miktarını değil, bir sonraki sezonun verim potansiyelini de doğrudan belirleyen en önemli faktörlerdir.

3.1. UYGULAMA

YEMEKLİK TANE BAKLAGİLLERİN TOPRAK İŞLEME VE TOHUM EKİMİ UYGULAMASI

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu çalışmada sizden endüstri bitkileri için toprak işlemesi ve tohum ekimi yapmanız beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- ► İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- ► Tarla
- ► Traktör
- ► Pulluk, kazayağı veya kültivatör
- ► Tohum ekim mibzeri
- ► Tohum
- ► Gübre
- ► Kalem
- ► Kayıt defteri

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli ve hassas çalışınız.
2. Traktöre pulluk takınız.
3. Pulluk ile 20-25 cm derinlikte toprağı işleyiniz.
4. Tohum ekiminden önce toprağı kazayağı ile 10-15 cm derinlikte işleyiniz.
5. Kazayağı işleminden sonra ekim öncesi toprağı kültivatör ile düzeltiniz. Ekim için traktörü hazırlayınız.
6. Baklagil tohumlarına bakteri aşılaması yapınız.
7. Bakteri aşılaması yapılan tohumları ekim zamanına kadar uygun yerde muhafaza ediniz.
8. Tohum ekim mibzerini traktöre bağlayınız.
9. Ekim mibzerinde sıra arası ve sıra üzeri mesafeler ile ve tohum ekim derinliği ayarlarını yapınız.
10. Mibzerdeki tohum ekim depolarına eşit miktarda tohum doldurunuz.
11. Ekimle birlikte verilecek gübreyi mibzerdeki gübre depolarına eşit şekilde doldurunuz.
12. Ekim işlemini dikkatli ve kontrollü bir şekilde başlatınız.
13. Tohumların ekimi düzgün bir şekilde ise ekim işlemini devam ettiriniz.
14. Ekim devam ederken tohum ve gübre kontrollerini yapınız.
15. Kullanılan araç gereci ekim bitince özenli bir şekilde temizleyiniz ve atölyedeki yerine bırakınız.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

YEMEKLİK TANE BAKLAGİLLERİN TOPRAK İŞLEME VE TOHUM EKİMİ UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	**Numara**	**Öğrencinin Adı-Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

		Derece				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak çalıştı.					
2	Pulluğu traktöre bağlayarak derin toprak işlemesi yaptı.					
3	Pulluk ile sürümü yapılan tarlayı kazayağı veya kültivatör ile işleyerek tohum ekimine hazır duruma getirdi.					
4	Tohum ekim mibzerinde traktöre bağlayarak ekim ayarlarını yaptı.					
5	Ekimde kullanılacak tohum ve gübreyi eşit miktarda mibzerin depolarına koydu.					
6	Ekim işlemini dikkatli bir şekilde başlattı.					
7	Tohum ekim kontrollerini yaptı.					
8	Tohum ekiminin düzgün bir şekilde olduğunu görünce ekim işlemini devam ettirdi.					
9	Kullanılan araç gereci ekim bitince özenli bir şekilde temizledi ve yerine bıraktı.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 9 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5x 9 = 45'tir.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 45]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

3.2. KURU FASULYE TOHUMLUK ÜRETİMİ

Tarım, bir milletin gıda güvenliğinin, dolayısıyla bağımsızlığının temel taşıdır. Bu devasa yapının en küçük ancak en önemli halkasını ise tohum oluşturur. Özellikle kuru fasulye gibi binlerce yıldır insan beslenmesinin temel proteini olmuş bir bitkinin tohumluk üretimi önemli bir boyut kazanır. Sadece tohumluk olarak ayrılmış kuru fasulye üretimi, sıradan bir tarımsal faaliyet olmanın çok ötesindedir ve geleceğe yapılan akıllı bir yatırımdır (Görsel 3.8).

Yerli tohumluk üretimi, bir ülkenin kendi tarımsal geleceği üzerinde söz sahibi olması demektir. Dışa bağımlı olarak her yıl ithal edilen tohumlar; iklim koşullarına uyumsuzluk, yüksek maliyetler, tedarik zincirindeki aksamalar gibi ciddi riskleri beraberinde getirir. Yerli ve ıslah edilmiş tohum çeşitleri ise yöreye uyumlu olur, genetik çeşitliliği korur ve sürdürülebilirliği destekler.



Görsel 3.8: Fasulye tarlası

Tohumluk kuru fasulye üretimi, kısa vadeli bir kâr kapısı değil, uzun vadeli bir millî tarım politikasıdır. Bu alanda yapılacak AR-GE çalışmaları, ıslah programları, çiftçi eğitimleri gibi her yatırım; ülkenin gıda egemenliğini güçlendirecek, çiftçisini daha müreffeh kılacak ve gelecek nesillere daha güvenli bir beslenme mirası bırakacaktır.

3.2.1. Kuru Fasulye Bitkisinin Genel Özellikleri

Kuru fasulye bitkisi, geniş adaptasyon kabiliyeti ve besleyici değeri ile dünyanın birçok bölgesinde yetiştirilen önemli bir baklagil türüdür. Kuru fasulye bitkisi, besin değeri ve tarımsal önemi ile birçok bölgede temel ürün deseninde yer alır.

3.2.1.1. Kök Yapısı

Fasulye bitkisi kazık kök sistemine sahiptir. Tohum çimlendikten sonra toprağın derinliklerine doğru büyüyen bir ana kök (primer kök) geliştirir. Bu kök, bitkiyi toprağa bağlar ve bitkinin suyu derin tabakalardan alabilmesini sağlar. Ana kökten çıkan çok sayıda ikincil (lateral) kökler, toprağın üst katmanlarına yayılarak geniş bir besin alma alanı oluşturur.

Köklerin üzerinde rhizobium cinsi bakterilerle ortak yaşam (simbiyoz) sonucu oluşan yumrucuklar (nodüller) bulunur. Bu nodüller, havadaki serbest azotu bağlayarak bitkinin kullanabileceği forma dönüştürür. Kuru fasulye bu özelliliği ile toprağın azot içeriğini zenginleştiren bir bitkidir.

3.2.1.2. Gövde Yapısı

Fasulye bitkisi otsu bir gövdeye sahiptir. Gövde odunlaşmaz, yeşil ve narin yapıdadır. Fasulyede genellikle iki tip gövde yapısı bulunur.

Determinat (Bodur) Gövde: Büyümesi sınırlı olan bu gövde belli bir yüksekliğe ulaştıktan sonra büyümesi durdur ve çiçek tomurcuğu oluşur. Destek gerektirmez ve genellikle erkenci çeşittir.

Indeterminat (Sırık / Sarılıcı) Gövde: Büyümesi sınırsız olan bu gövde, uzun ve sarmaşık benzeri bir yapıya sahiptir. Büyüme ucu aktif olduğu sürece büyümeye ve yeni çiçekler oluşturmaya devam eder. Bu çeşidin yetiştirilmesi için sırık, herek gibi destek sistemleri gereklidir. Bu gövde daha uzun bir vejetatif döneme sahiptir.

3.2.1.3. Yaprak Yapısı

Fasulye bileşik yapraklı bir bitkidir. Bitkinin yaprakları almaşık dizilişlidir, yani her düğümden tek bir yaprak çıkar. Her bir yaprak, 3 yaprakçıktan oluşur. Bu nedenle **üçlü yaprak** olarak da tanımlanır. Yaprak sapının iki yanında karşılıklı 2 yaprakçık, orta ucunda ise bir uç yaprak bulunur. Yaprak sapının tabanında, dallanma noktasında 2 kulakçık (stipül) yer alır. Kulakçıklar küçük, yeşil ve belirgin yapıdadır.

3.2.1.4. Çiçek Yapısı

Fasulye çiçeği, botanik açıdan tipik bir baklagil çiçeğinin tüm karakteristik özelliklerini taşır. Hem erkek hem dişi organı aynı çiçekte bulundurduğu için **mükemmel çiçek** (erdemli çiçek) olarak sınıflandırılır.

Çiçekler, yaprak koltuklarından çıkan salkım şeklinde bir çiçek topluluğu içinde yer alır. Her salkımda 2 ila 8 çiçek bulunur. Çeşide bağlı olarak çiçek renkleri beyaz, pembe, mor veya bu renklerin karışımından oluşan tonlarda olur. En belirgin renk **bayrakçık** (standart) adı verilen büyük taç yapraktadır.

Fasulye çiçeği kendine döllenen bir yapıya sahiptir. Döllenme, çoğunlukla çiçek daha tomurcuk hâlindeyken, tam açılmadan gerçekleşir. Kayıkçık içine kapalı hâlde duran erkek ve dişi organların birbirine yakınlığı, kendine döllenmeyi kolaylaştırır. Böcekler (özellikle arılar) vasıtasıyla yabancı tozlaşma mümkün olsa da bu oran %1'den daha azdır.

Çiçeklenme döneminde aşırı sıcak (>30 °C), yüksek nem, aşırı kuraklık gibi stres koşulları, polenlerin canlılığını ve dişicik borusunun işlevselliğini olumsuz etkileyerek çiçek dökülmesine ve verim kaybına yol açar (Görsel 3.9).



Görsel 3.9: Fasulye çiçeği

3.2.1.5. Meyve (Bakla) ve Tane Yapısı

Fasulye meyvesi, botanik açıdan bakla tipi meyvelerin klasik bir örneğidir. Basit gibi görünen ancak tohumu koruma ve yayılma konusunda oldukça etkili olan bir yapıya sahiptir. Bu yapı, bitkinin neslini devam ettirmesini sağlarken aynı zamanda insan beslenmesi için de değerli bir ürün sunar.

Fasulye meyvesi gerçek bakla olarak adlandırılır. Bakla; yassı, uzun ve düz, bazen hafif kıvrık veya yuvarlak kesitli olabilir. Fasulye baklası gelişim aşamalarına göre yeşil fasulyede yeşil, sarı veya mor renktedir. Olgunlaşmış kuru fasulyede ise sarı, kahverengi veya ten rengine döner ve kurur (Görsel 3.10).



Görsel 3.10: Fasulye bakla ve tohumu

Meyvenin duvarı üç katmandan oluşur ve gelişim sürecinde önemli değişimler gösterir: Dış kabuk; tazeyken ince, yumuşak ve su doludur. Mumlu bir tabaka ile kaplı olabilir. Kuru hâlde ise sert ve kâğıtsı bir doku kazanır. Orta tabaka tazeyken et kıvamındadır ve yenebilir kısmı oluşturur. Kuru hâlde ise su kaybederek incelir ve neredeyse kaybolur. İç zar tazeyken ince bir yapıdadır. Kuru hâlde ise tohumlarla temas eden sert bir katman hâlini alır.

Fasulye baklası, boyuna uzanan 2 karpelden oluşan tek bir bölmeye sahiptir. Tohumlar, baklanın karın dikişi boyunca sıralanmıştır. Her bir tohum, **funisikulus** adı verilen ince bir sap ile bu dikişe bağlıdır.

Fasulye baklası olgunlaştığında iki yarılı bir yapı gösterir. Baklanın kuruması sonucu her iki tarafı, karın dikişi boyunca, ani bir bükülme hareketiyle aşağıdan yukarıya doğru açılarak tohumların ana bitkiden

uzak mesafelere yayılmasını sağlayan bir adaptasyondur. Baklanın bükülerek açılma özelliği, fasulyeye özgü bir harekettir. Olgunlaşma döneminde aşırı yağış veya nem, baklalarda çürümeye ve küflenmeye neden olabilir.

Tohum şekli (böbreksi, oval ve yuvarlak) ve rengi (beyaz, siyah, kırmızı, alacalı ve bej) çeşitlere göre büyük farklılık gösteren en belirgin özelliktir.

3.2.1.6. İklim İstekleri

Kuru fasulye, ılıman ve subtropik iklim koşullarını seven bir bitkidir. Yetiştiricilikte yüksek verim ve kalite için belirli iklim faktörlerine ihtiyaç duyar. Bu faktörler şunlardır:

Fasulyenin çimlenme döneminde toprak sıcaklığı en az 10 °C, en fazla 15-25 °C olmalıdır. Düşük sıcaklıklarda çimlenme yavaşlar veya duraklar. Vejetatif büyüme döneminde gündüz sıcaklıklarının 20-25 °C, gece sıcaklıklarının ise 15 °C civarında olması idealdir. Sıcaklık 30 °C'u aştığında büyüme yavaşlar, 35°C ve üzerinde ise fizyolojik stres oluşur. Çiçeklenme ve bakla bağlama dönemi sıcaklık açısından en kritik dönemdir. Bu dönemde sıcaklık 18-24 °C arasında olmalıdır. Bu dönemde 30 °C üzerindeki sıcaklıklar çiçek dökülmesine ve döllenme sorunlarına yol açar. Düşük sıcaklıklar ise (10 °C altı) polen oluşumunu olumsuz etkiler.

Fasulye yetişme dönemi boyunca toplam 400-500 mm yağış yeterlidir. Yağışların vejetatif dönem ile çiçeklenme dönemine dengeli dağılması önemlidir. Çiçeklenme ve bakla dolum döneminde kuraklık stresi verimi doğrudan düşürür. Aşırı yağış veya yüksek nem, mantari hastalıkların yayılmasına neden olur. Çiçeklenme döneminde döllenmeyi desteklediği için yüksek nem (%70-80), olgunlaşma döneminde ise düşük nem tercih edilir.

Fasulye genellikle nötr gün bitkisi olarak kabul edilir. Modern çeşitler ise gün uzunluğuna duyarlı değildir. Verim için yeterli ışık yoğunluğu ve fotosentez gerekir. Yüksek ışık şiddeti vejetatif büyümeyi teşvik eder, bulutlu ve kapalı havalarda ise büyüme yavaşlar.

Hafif bir rüzgâr bitki örtüsündeki nemin uzaklaştırılması ve tozlaşma için faydalıdır. Şiddetli rüzgârlar ise sırık çeşitlerde yatmalara, çiçek ve bakla dökülmelerine neden olabilir.

Fasulye donlara karşı çok hassastır. İlkbahar geç donları ve sonbahar erken donları bitkiye zarar verir. Fasulye ekimi, don riskinin tamamen ortadan kalktığı dönemde yapılmalıdır. Kuru fasulye, uygun iklim koşullarında yüksek verim potansiyeline sahip bir bitkidir. İklim faktörlerinin iyi yönetilmesi, ekonomik bir üretim için temel şarttır.

Öneri: Ekim öncesi toprak analizi yapılarak pH değeri kontrol edilmeli ve asidik topraklara kireçleme, aşırı alkalin topraklara ise kükürt uygulaması yapılmalıdır.

3.2.1.7. Toprak İstekleri

Kuru fasulye, toprak seçiciliği az olan bir bitkidir ancak yüksek verim ve kalite için belirli toprak özelliklerine ihtiyaç duyar. Bitkinin sağlıklı kök gelişimi ve besin alımı için uygun toprak koşullarının sağlanması esastır.

Fasulye; tınlı, kumlu-tınlı ve killi-tınlı toprakları seven bir bitkidir. Ancak fasulye için en uygun topraklar tınlı topraklardır. Tınlı topraklar hem su tutma kapasitesi hem de havalanma için dengeli bir yapı sunar. Kumlu-tınlı topraklar; iyi drene olur, erken ısınır, kök gelişimi ve erkenci üretim için uygundur. Killi-tınlı toprakların besin ve su tutma kapasitesi yüksektir ancak iyi drene olması gerekir.

Ağır killi ve aşırı kumlu topraklar fasulye için uygun değildir. Ağır killi topraklar; kök gelişimini zorlaştırır, suyu çok tutar ve geç ısınır. Kök çürüklüğü hastalıklarına yatkınlık artar. Aşırı kumlu toprakların ise su ve besin tutma kapasiteleri çok düşüktür, sık sulama ve gübreleme gerektirdiğinden fasulye için uygun değildir.

İdeal toprak pH değeri 6,0-7,0 (hafif asitten nötre yakın) olmalıdır**.** pH < 6,0 (asidik topraklar) olduğunda alüminyum ve mangan toksisitesi riski artar. Fosfor, molibden gibi besin elementlerinin alımı azalır. Azot sağlayıcı rhizobium bakterilerinin aktivitesi ciddi şekilde baskılanır. pH > 7,5 (alkalin topraklar) olduğunda ise demir, çinko, mangan, bakır gibi mikro besin elementlerinin alımı güçleşir ve kloroz (sararma) görülebilir.

Fasulye kökleri yetersiz oksijene karşı çok hassas olduğundan mutlaka iyi drene edilmiş topraklar gerekir. Fazla su; köklerin hava almasını engeller, kök gelişimini durdurur ve kök çürüklüğü hastalıklarına zemin hazırlar. Tarlada 48-72 saatten fazla suyun göllenmesi bitkilerin ölümüne neden olabilir.

Topraktaki organik madde %2-3 veya daha yüksek olmalıdır. Kuru fasulye, tuzluluğa orta derecede hassas bir bitkidir. Yüksek tuz konsantrasyonu çimlenmeyi engeller ve genç fidelerde gerilmeye neden olur. Bor toksisitesi, özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde sık görülen bir problemdir. Yaprak uçlarında ve kenarlarında yanıklığa yol açar.

Ekim için toprak sıcaklığı ez az 10 °C, en fazla 15-18 °C olmalıdır. Soğuk ve nemli toprağa ekilen tohumlar çürüyebilir veya fide çıkışları zayıf ve düzensiz olabilir.

Öneri: Ekim öncesi toprak analizi yapılarak pH değeri kontrol edilmeli ve asidik topraklara kireçleme, aşırı alkalin topraklara ise kükürt uygulaması yapılmalıdır.

3.2.2. Kuru Fasulyenin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Tohumluk kuru fasulye üretiminde tarla seçimi ve hazırlığı **önlem alma** temeline dayanır. Bu ilk iki adımda yapılacak doğru uygulamalar; üretim sürecinin geri kalanını büyük ölçüde kolaylaştırır, hastalık, zararlı ve yabancı ot baskısını en aza indirir. Bu sayede yüksek çimlenme oranına, genetik saflığa ve fiziksel temizliğe sahip, kaliteli bir tohumluk elde edilmesinin temelini oluşturur.

3.2.2.1. Tarla Seçimi

Tohumluk üretimi, tarladan başlayan bir kalite sürecidir. Doğru tarlanın seçilmesi; yüksek verim, genetik saflık, fiziksel temizlik ve hastalıksız bir tohumluk elde edilmesinin en temel şartıdır. Bu aşamada yapılacak bir hata, üretim sürecinin geri kalanında telafisi zor sorunlara yol açabilir. Tohumluk üretimi yapılacak tarlanın seçimi, stratejik bir karardır.

Tohumluk üretimi için tarla seçiminde dikkat edilmesi gereken başlıca kriterler şunlardır:

- Kuru fasulye, ılıman iklim bitkisidir. Bu nedenle ilkbahar geç ve sonbahar erken donları riskinin olmadığı bölgeler ve yükseklikler seçilmelidir. Özellikle İç Anadolu gibi bölgelerde tarlanın yerel iklim koşulları (vadi tabanı yerine hafif eğimli ve soğuk havanın birikmediği yamaçlar) dikkatle değerlendirilmelidir.
- Şiddetli rüzgârlar, çiçeklerin dökülmesine ve bitkilerin yatmasına neden olabilir. Hâkim rüzgârlara açık, korunmasız arazilerden mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Rüzgâr kıran etkisi yapan ağaç veya doğal yükseltilerin olduğu tarlalar avantajlıdır.
- Gün boyu yeterli güneş ışığı alan, ağaç veya yüksek yapıların gölgesinde kalmayan araziler seçilmelidir. Yetersiz ışık, bitki gelişimini zayıflatır ve tane tutumunu olumsuz etkiler.
- Toprak, tohumun çimlendiği andan itibaren bitkinin besin ve su kaynağıdır. Tohumluk kalitesi doğrudan toprak sağlığı ile ilişkilidir. Hafif tınlı ve kumlu-tınlı topraklar tohumluk fasulye üretimi için idealdir. Ağır killi, taban suyu yüksek ve çok kumlu topraklardan kaçınılmalıdır. Toprak tepkimesi (pH) ve tuzluluk durumu da mutlaka kontrol edilmelidir.
- Tohumluk üretiminde ön bitki seçimi de toprak seçimi kadar kritik öneme sahiptir. Amaç, baklagil yorgunluğunu ve toprak kaynaklı hastalıkları önlemektir.
- Ön bitki olarak hastalık döngüsünü kıran ve toprak yapısını iyileştiren, buğdaygiller familyasından (buğday, arpa, yulaf, çavdar ve mısır) bitkiler tercih edilmelidir.

- Şeker pancarı, pamuk, ayçiçeği, patates gibi çapa bitkileri bazı kök hastalıkları için konukçu olabileceğinden dikkatli olunmalıdır.
- Ön bitki olarak tüm baklagil bitkilerinden (fasulye, nohut, mercimek, bakla, fiğ, burçak, yonca vb.) kaçınılmalıdır.
- Farklı bir fasulye çeşidinin veya aynı çeşidin düşük kaliteli olarak üretildiği bir tarlanın olması durumunda genetik bulaşmayı (melezlenmeyi) önlemek için en az 50 m, ideal olarak 100 m veya daha fazla izolasyon mesafesi bırakılmalıdır. Bu mesafe, çeşidin özelliğine, bölgedeki böcek popülasyonuna ve coğrafi engellere (tepe, orman, bina vb.) göre ayarlanabilir.
- Komşu tarlalarda yapılan ilaçlamaların rüzgârla sürüklenerek tohumluk tarlasına ulaşma riski olan yerlerden kaçınılmalıdır.
- Yoğun hastalık görülen eski fasulye tarlalarına yakın tarlalar seçilmemelidir.
- Ağır trafiği olan karayolları veya sanayi bölgelerine yakın tarlalar, ağır metal kirliliği riski nedeniyle tohumluk üretimi için uygun değildir.

Baklagil Yorgunluğu: Aynı tarlaya arka arkaya fasulye veya diğer baklagillerin (nohut, mercimek, bezelye vb.) ekilmesi sonucu görülür. Toprakta patojen (hastalık yapıcı) organizma popülasyonu artar, toprak dengesi bozulur ve verim ile kalitede telafi edilemeyecek düşüşler yaşanır.

Tohumluk kuru fasulye için tarla seçimi sadece **boş bir arazi bulmak** değil, bitkinin genetik potansiyelini en üst düzeyde ve en temiz şekilde ortaya çıkarabileceği ekolojik ve toprak koşullarını titizlikle analiz etmek demektir. Doğru tarla seçimi; üretim maliyetlerini düşürür, ilaç kullanım ihtiyacını azaltır ve nihayetinde pazarda değer gören yüksek kaliteli bir tohumluğun elde edilmesinin temelini oluşturur.

3.2.2.2. Tarla Hazırlığı

Tohum yatağının çok iyi şekilde hazırlanması doğru tarla seçiminden sonraki kritik adımdır. Tohum yatağının hazırlanması, tohumluk kalitesini doğrudan belirleyen en önemli işlemdir. İyi hazırlanmış bir tohum yatağı; hızlı, düzgün ve tekdüze bir çimlenme sağlar, kök gelişimini teşvik eder, yabancı ot rekabetini ve hastalık riskini en aza indirir. Tohumluk kuru fasulyesi için tarla hazırlığı aşamalı ve stratejik bir süreçtir.

Tarla hazırlığının temeli toprak analizidir. Ekimden 2-3 ay önce tarlanın farklı noktalarından usulüne uygun alınan toprak örnekleri, laboratuvarda analiz ettirilmelidir. Analiz sonuçlarına göre gübreleme ihtiyacı, pH ve tuzluluk tespit edilerek gerekli düzeltmeler yapılmalıdır.

Önceki ürünün hasadından sonra kalan anız ve bitki artıkları, toprağa organik madde kazandırmak ve erozyonu önlemek için toprakla uygun şekilde karıştırılmalıdır. Toprak işlemedeki amaç; yabancı otlardan temiz, iyi havalanmış, tavlı, ince ve düzgün bir tohum yatağı oluşturmaktır. Genellikle iki aşamalı toprak işleme yapılır.

Derin Toprak İşleme (Dipkazan veya Kulaklı Pulluk): Sonbaharda önceki bitki hasadından sonra yapılır. Amaç; 25-30 cm derinlikte sıkışmış **taban taşını kırmak**, toprağı havalandırmak, su infiltrasyonunu artırmak ve kök gelişimine uygun bir ortam sağlamaktır. Dipkazan, toprak strüktürünü pulluğa göre daha iyi koruduğu için tercih edilebilir.

Yüzey Toprak İşleme (Tırmık, Diskaro, Kazayağı ve Tapan): İlkbaharda ekimden hemen önce toprak tava geldiğinde yüzeysel toprak işlemesi yapılmalıdır. Amaç; kış boyunca kesekli kalan toprağı ufalamak, yabancı otları yok etmek ve tohum için ince bir yatak hazırlamaktır. Diskaro veya kazayağı ile sürüm yapıldıktan sonra tırmık ve ardından tapan (sürgü) çekilerek toprak düzeltilir ve sıkıştırılır. Tapan, tohum yatağının tavını koruması ve tohumun toprakla temasını iyileştirmesi açısından çok önemlidir**.** Kesekli bir tarlaya tohum atmak, çimlenme düzensizliğine ve zayıf fide gelişimine neden olur.

Tav: Toprağın işlenmesi ve ekim yapılması için en uygun nem durumudur. Toprak, ele alındığında dağılacak kıvamda olmalıdır ama aşırı ıslak veya kuru olmamalıdır. Aşırı nemli toprak işlendiğinde kesek oluşur, kuru toprak işlendiğinde ise tozlaşır ve erozyona açık hâle gelir.

Yabancı Ot Mücadelesi (Ekim Öncesi): Tohumluk tarlasında yabancı ot mücadelesi çok önemlidir. Yabancı otlar, sadece besin ve suya ortak olmakla kalmaz aynı zamanda hasat ve harman sırasında tohumlara karışarak fiziksel saflığı bozar ve temizleme maliyetlerini artırır.

Tohum yatağı hazırlandıktan sonra ekimden hemen önce veya ekimle eş zamanlı olarak çıkmış yabancı otları yok etmek için toprak yüzeyine herbisit uygulanır. Herbisitler, toprak yüzeyinde bir bariyer oluşturarak henüz çıkmamış otları da kontrol altına alır.

Sonuç olarak tohumluk kuru fasulye için tarla hazırlığı, bir dizi birbirini tamamlayan işlemin dikkatlice uygulanmasını gerektirir. Sonbahardaki derin işlemeden ilkbahardaki tapan çekme işlemine kadar her aşama, tohumun evi olan tohum yatağının kalitesini artırmaya yöneliktir. Bu titiz hazırlık; düzgün bir çıkış, sağlıklı bitki gelişimi ve sonunda yüksek çimlenme oranına sahip temiz ve kaliteli bir tohumluk hasadı ile sonuçlanır.

3.2.3. Kuru Fasulyenin Tohumluk Ekimi

Tohum yatağı hazırlığının tamamlanmasından sonra ekim için en kritik faktör toprak sıcaklığıdır. Kuru fasulye tohumunun güvenle çimlenebilmesi için toprak sıcaklığının sürekli 10-12°C'un üzerinde olması gerekir.

Ekimden hemen önce hazırlanan tohum yatağı kontrol edilmelidir. Toprak; 2-4 cm derinlikte tavlı, yüzeyi temiz, ince taneli ve düzgün olmalıdır.

a) Ekim Zamanı

Ekim zamanı için iki kritik faktör sıcaklık ve toprak nemidir. Erken veya geç ekim ciddi riskler taşır. Sıcak seven bir bitki olan kuru fasulyenin soğuk toprak koşullarına toleransı çok düşüktür. Tohum ekimi ve güvenli bir çıkış için toprak sıcaklığı en az 10-12 °C olmalıdır.

En hızlı ve düzgün çimlenme 18-25 °C toprak sıcaklığında gerçekleşir. Toprak sıcaklığı, birkaç gün aynı saatlerde (sabah 08.00-09.00) toprak termometresi ile 5 cm derinlikten ölçülerek takip edilmelidir.

Fasulye fideleri toprak yüzeyine çıktıktan sonra hafif bir don (-0,5 °C ila -2 °C) bile fidelerde telafi edilemeyecek zararlara yol açar. Bu nedenle ekim, ilkbahar geç don riskinin tamamen ortadan kalktığı tarihten hemen sonra yapılmalıdır (Görsel 3.11).



Görsel 3.11: Fasulye fidesi

b) Ekim Derinliği

Ekim derinliği, tohumun nemli toprak katmanına ulaşması ve fidelerin toprak yüzeyine rahatça çıkabilmesi için büyük öneme sahiptir. Fasulye tohumları için ideal ekim derinliği 3-5 cm'dir. Toprak tavı ve toprak tipi, ekim derinliğini etkileyen faktörlerdir. Ağır (killi) topraklarda 3-4 cm, hafif (kumlu) topraklarda ise 4-5 cm derinlik tercih edilmelidir. Tavı iyi olan, nemli topraklarda 3-4 cm derinlik yeterlidir. 2 cm'den az derinlik tohumun kurumasına ve kuşlar tarafından yenmesine yol açar. Toprak yüzeyi kuru ise alt tabakalardaki neme ulaşmak için derinlik 5 cm'ye kadar çıkarılabilir. Ancak 5 cm'den derin ekimden kesinlikle kaçınılmalıdır.

c) Ekim ve Sıra Arası Mesafe

Tohumluk üretiminde amaç, bitki başına daha az ama daha kaliteli (dolgun ve tekdüze) tohum elde etmektir. Bu nedenle daha seyrek ekim tercih edilir. En uygun sıra arası mesafe yatık (bodur) çeşitler için 45-60 cm, sarılıcı (sırık) çeşitler için 70-100 cm olmalıdır. Sıra üzeri mesafe ise yatık (bodur) çeşitler için 8-15 cm, sarılıcı (sırık) çeşitler için 20-30 cm olmalıdır.

Uygun sıra arası ve sıra üzeri mesafeler; bitkilerin iyi havalanmasını, ilaçlama, hasat gibi kültürel işlemlerin kolay yapılmasını ve hastalık riskinin azalmasını sağlar. Ayrıca bitkilerin birbirini gölgelemesini engeller ve her bitkinin yeterli besin, su ve ışık almasını sağlar.

ç) Ekim Yöntemi ve Ekipman Seçimi

Tohumluk üretiminde ekim makinesi kullanımı zorunludur. Elle serpme ekim, derinlik ve sıklıkta tekdüzeliği sağlayamayacağı için tohumluk üretiminde kabul edilemez. Tohum tekli (hassas) ekim makineleri ile istenen mesafelerde kolaylıkla ekilebilir. Makineli ekim hem tohum tasarrufu sağlar hem de bitkilerin birbiriyle rekabet etmeden düzgün bir şekilde gelişmesine olanak tanır. Ayrıca sıra üzeri seyreltme maliyetini ortadan kaldırır.

Ekim öncesi makinenin ayarı, istenen sıra arası ve sıra üzeri mesafelere göre mutlaka yapılmalı ve birkaç metre deneme sürüşü ile kontrol edilmelidir. Tohum toprakla iyi temas etmezse kılcal suyu çekemez, çimlenme gecikir veya düzensiz olur. Bu nedenle, ekim makinelerinin arkasında bulunan veya ayrıca çekilen hafif bir tapan veya mertane ile toprağın hafifçe sıkıştırılması (tohum yatağının bastırılması) çimlenme oranını ve hızını önemli ölçüde artırır. Bu işlem, özellikle kurak periyotlarda büyük öneme sahiptir.

3.2.4. Kuru Fasulyenin Bakımı

Tohumluk kuru fasulye üretiminde ekim sonrası bakım işlemleri, verim ve kaliteyi garanti altına almak için hayati öneme sahiptir. Bu aşamadaki temel amaç, bitkiyi stres faktörlerinden (yabancı ot, su eksikliği, besin noksanlığı, hastalık ve zararlılar) korumak ve onun genetik potansiyelini en üst düzeyde ifade edebilmesi için en iyi koşulları sağlamaktır. Tohumluk üretiminde bakım, gıda üretiminden daha titiz ve takip gerektiren bir süreçtir.

3.2.4.1. Yabancı Ot Mücadelesi ve Çapalama

Yabancı otlar, tohumluk üretiminde hem verim hem de fiziksel saflık açısından en büyük tehditlerden biridir. Yabancı otlar su, besin maddesi ve ışık için bitkiyle rekabet eder. Hasat sırasında yabancı ot tohumları, kuru fasulye tohumlarına karışarak fiziksel saflığı bozar ve temizleme maliyetlerini artırır. Yabancı otlar, hastalık etmenleri ve zararlılar için konukçu görevi görebilir. Bu nedenlerle yabancı ot mücadelesi için ön bitki seçimi (buğdaygiller) ve bit tohum yatağı hazırlığı ile ekim öncesi etkili önlemler alınabilir.

Bitkiler küçükken (5-15 cm boyda) ve yabancı otlar henüz fide aşamasındayken sıra aralarını çapalamak çok etkilidir. Bu işlem aynı zamanda toprağı havalandırır ve kaymak tabakasını kırarak bitki gelişimine katkıda bulunur. Ayrıca sıra üzerleri el çapası ile çapalanabilir. Sadece yabancı otları yok eden, kuru fasulye bitkisine zarar vermeyen ruhsatlı ilaçlar (seçici herbisitler) kullanılmalıdır.

Yabancı otlarla mücadele için ekim öncesi ve çıkış sonrası herbisitler kullanılabilir. Herbisitler ekim öncesi toprak yüzeyine uygulanmalıdır. Çıkış sonrası ise fasulyeler 2-4 yapraklıyken, yabancı otlar ise henüz gençken uygulanmalıdır (Görsel 3.12).



Görsel 3.12: Fasulye çapalama dönemi

3.2.4.2. Sulama

Kuru fasulye, suya karşı oldukça hassastır. Özellikle çiçeklenme ve bakla doldurma dönemlerindeki su stresi, tohum verim ve kalitesini doğrudan düşürür.

Çiçeklenme dönemdeki su stresi, çiçeklerin ve genç baklaların dökülmesine neden olur. Bu, tohum sayısında doğrudan ve telafisi imkânsız bir kayıptır.

Bakla doldurma (tane gelişimi) döneminde su eksikliği; tanelerin normal gelişememesine, cılız, buruşuk ve dolgun olmayan tohumlar oluşmasına yol açar. Bu da çimlenme gücünü ve tohumun pazar değerini düşürür.

Sulama; toprak tipi ve iklime bağlı olarak değişmekle birlikte genellikle çiçeklenme öncesi, çiçeklenme sırasında ve bakla dolumunun başlangıcında olmak üzere 2-3 defa yeterli olabilir. Toprağın 0-30 cm'lik profilinin nem durumu kontrol edilerek sulama zamanı belirlenmelidir.

Fasulye için en uygun sulama yöntemi damlama sulama yöntemidir. Damlama sulama yöntemi ile su ve besin elementleri doğrudan kök bölgesine verilir. Özellikle kısıtlı su kaynağı olan bölgelerde idealdir. Ancak sulama imkânlarına bağlı olarak yağmurlama ve eğimin uygun olduğu durumlarda karık sulama yöntemleri de kullanılabilir.

3.2.4.3. Gübreleme

Üst Gübreleme (Besin Elementi Takviyesi): Temel gübre ihtiyacı ekim öncesi toprak analizine göre verilmelidir. Ancak, bitkinin ihtiyaç duyduğu kritik dönemlerde yaprak gübresi uygulamaları, tohum kalitesini artırabilir. Fosfor kök gelişimi, çiçeklenme ve enerji transferi için çok önemlidir. Çiçeklenme öncesi yapılan fosfor içerikli yaprak gübreleri, çiçek ve bakla tutumunu olumlu yönde etkiler. Potasyum su regülasyonu, hastalıklara dayanım ve tane kalitesi için önemlidir. Molipden baklagillerde azot fiksasyonu (bağlanması) için anahtar roldedir. Özellikle asidik topraklarda molibden alımı kısıtlıdır. Tohum kalitesi ve verimi üzerinde doğrudan etkilidir. Çinko ve bor büyüme hormonu sentezi, çiçek oluşumu ve döllenme için gereklidir. Bu elementler, çiçeklenme öncesi ve bakla oluşumu dönemlerinde sulama veya püskürtme yoluyla yaprak gübresi olarak uygulanabilir.

Tohumluk üretiminde gübrelemenin her aşaması toprak analizi sonuçlarına dayandırılmalıdır. Ekimden 2-3 ay önce yapılan analiz; toprağın mevcut besin elementleri (azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum), pH değeri, organik madde içeriği, tuzluluk durumu ve mikro element (çinko, demir, bor ve molibden) seviyelerini ortaya koyar. Analiz yapılmadan uygulanan gübreleme; gereksiz maliyete, besin dengesizliğine, toprak kirliliğine ve verim kaybına yol açar.

Kuru fasulye, köklerinde bulunan rhizobium bakterileri (baklagil bakterisi) ile havadaki serbest azotu (N_2) bağlayarak kullanılabilir forma dönüştürme yeteneğine sahiptir. Bu nedenle aşırı azot gübrelemesinden kaçınılmalıdır.

Bitki köklerindeki bakteriyel nodüller oluşup azot bağlamaya başlayıncaya kadar olan kritik ilk gelişim dönemi için sınırlı miktarda azot gerekebilir. Genellikle ekimle birlikte veya ekim öncesi 3-5 kg/da saf azot (15-20 kg/da 20-20-0 kompoze gübre) yeterli olabilir.

Dolaylı Gübreleme (Toprak pH Değerinin Düzeltilmesi): Toprak pH değeri besin elementlerinin alımını doğrudan kontrol eder. Fasulye için ideal pH 6,0-7,5 aralığıdır. Asidik topraklarda pH < 6,0 olduğunda fosfor, kalsiyum, molibden ve magnezyum alımı kısıtlanır, alüminyum ve mangan toksisitesi görülebilir. Bu durum toprak analizine göre belirlenen miktarda tarım kireci, sonbahar toprak işlemesi sırasında toprağa karıştırılarak çözülebilir. Alkalin topraklarda pH > 7,5 olması durumunda demir, çinko, mangan, bakır ve bor alımı kısıtlanır. Bu durum kükürt uygulaması veya şelatlı (alınmiş formdaki) mikro element gübrelerin yapraktan uygulanması ile giderilebilir (Tablo 3.1).

Tablo 3.1: Fasulye Gübreleme Programı

Aşama	Zaman	Uygulama	Amaç ve Açıklama
Temel Gübreleme	Sonbahar / İlkbahar (Ekim öncesi)	Fosfor (P) ve potasyum (K)	Kök, çiçek ve tohum gelişimi için temel besin sağlamak. Toprak altına, tercihen bant usulü uygulanır.
Başlangıç Gübrelemesi	Ekimle Birlikte veya Ekimin Hemen Öncesi	Sınırlı miktarda azot (N) + Fosfor (P)	İlk gelişim dönemi için hızlı başlangıç sağlamak. Kompoze gübreler kullanılabilir.
Üst Gübreleme	Çiçeklenme Öncesi	Yaprak gübresi (çinko, bor ve molibden)	Çiçeklenme ve döllenmeyi teşvik etmek, tohum kalitesini artırmak. Özellikle mikro element eksikliğinde kritiktir.
	Bakla Dolum Başlangıcı	Yaprak gübresi (potasyum ve fosfor)	Tane dolgunluğunu ve kalitesini desteklemek.

3.2.4.4. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Tohumluk üretiminde amaç, sadece verimi korumak değil aynı zamanda tohumla taşınabilecek hastalıkları da önlemektir. Fasulyelerde yaygın olarak görülen hastalıklar; kök çürüklüğü, antraknoz, yaprak leke hastalıkları, beyaz çürüklük gibi fungal hastalıklar, bakteriyel yanıklık gibi bakteriyel hastalıklar ve fasulye mozaik virüsü gibi viral hastalıklardır. Fasulye zararlıları ise tel kurdu, bozkurt gibi toprak altı zararlıları ile toprak bitleri, kırmızı örümcek, yeşil kurt, fasulye tohum böceği gibi yaprak ve tane zararlılarıdır.

Hastalık ve zararlılarla mücadele için dayanıklı çeşit seçimi, ekim nöbeti, temiz tohum kullanımı, dengeli gübreleme gibi önleyici tedbirler alınabilir. Sık ekimden (iyi havalanma) ve aşırı sulamadan kaçınmak, tarlada hastalıklı bitki artıklarını bırakmamak gibi kültürel tedbirler alınarak ve faydalı böcekler (yaprak biti avcıları) kullanılarak biyolojik olarak mücadele edilebilir. Kimyasal mücadele ise son çare olmalıdır. Kimyasal mücadele için doğru ilaç seçilip doğru zamanda uygulanmalıdır.

3.2.5. Kuru Fasulye Tohumluklarının Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri

Tohumluk kuru fasulye üretiminde hasat ve sonrasındaki işlemler, tüm emek ve yatırımın ürüne dönüştüğü en kritik aşamadır. Bu süreçte yapılacak hatalar, daha önceki tüm aşamalarda sağlanan yüksek kaliteyi telafi edilemez şekilde bozabilir. Tohumluk hasadının temel amacı; fiziksel (tohumda kırık, çatlak, yaralanma), fizyolojik (çimlenme gücü) ve genetik kaliteyi koruyarak en yüksek oranda saf ve canlı tohumu elde etmektir.

3.2.5.1. Hasat Zamanının Belirlenmesi

Doğru hasat zamanı, tohum nem içeriği ile belirlenir. Görsel belirtiler destekleyici olsa da karar, mekanik bir nemölçer cihazı ile ölçülerek verilmelidir.

Hasat zamanı yaprakların büyük kısmı sararır ve dökülür, baklalar saman rengini alır, kurur ve sertleşir. Taneler; çeşide özgü rengini (beyaz, siyah, alacalı vb.) alır, sert ve bükülmez hâle gelir. Bakla içinden taneler ses çıkararak ayrılır (Görsel 3.13).



Görsel 3.13: Fasulye hasat olgunluk başlangıcı

Hasat zamanı nem oranı %15-18 arasında olmalıdır. Tohumlar; yüksek nemde (> %18) yumuşar, hasat sırasında kolayca kırılır, çatlar veya zarar görür. Ayrıca depolamaya uygun değildir, küf ve ısınma riski taşır. Düşük nemde (< %14)ise aşırı sertleşir ve gevrekleşir. Bu da mekanik hasat sırasında mikro çatlakların oluşmasına ve çimlenme gücünün kaybolmasına neden olur. Aşırı kuru tohumlar, harman sırasında un gibi ufalanabilir.

Tek Aşamalı Hasat: Hasat biçerdöver ile doğrudan tek aşamada yapılabilir. Biçerdöverin ayarları tohumluk fasulye için en üst seviyede yapılarak bitkiler doğrudan biçilir ve harmanlanır. Biçerdöver ile hızlı, işçilik maliyeti ve kayıp oranı düşük ürün hasadı yapılır. Ancak biçerdöver ayarlarının çok iyi yapılması gerekir. Biçerdöver ayarında dikkat edilecek noktalar şunlardır:

Bıçak Devri: Bıçak, mümkün olan en düşük devirde çalıştırılmalıdır. Yüksek devir, tohumda fiziksel zararı (kırık, çatlak vb.) artırır.

Batör ve Kontrbatör Aralığı: Batör ve kontrbatör mümkün olan en geniş aralığa ayarlanmalıdır. Sıkıştırılmış bir ayar, taneleri ezer ve ciddi hasara uğratır.

Eleme Sistemi: Rüzgâr şiddeti ve elek açıklığı, küçük fasulye tanelerinin kaybını önleyecek şekilde ayarlanmalıdır.

Kabin İçi Nem Kontrolü: Mümkünse biçerdöver kabini içine monte edilen nemölçer ile anlık nem kontrolü yapılmalıdır.

İki Aşamalı Hasat: İlk aşamada bitkiler biçilir ve tarlada sıralar hâlinde bırakılır. Birkaç gün kurumaya bırakıldıktan sonra nemi %15-18'e düşen ürün, ikinci aşamada biçerdöver ile toplanır. Bu yöntemin avantajı tohumun tarlada doğal yolla kuruması sağlandığı için mekanik zarar riskinin daha düşük olmasıdır. İki aşamalı hasat, özellikle nemi yüksek veya düzensiz olgunlaşan tarlalar için uygundur. Yöntemin dezavantajı ise ikinci bir işlem gerektirmesi, yağış riski ve tane kayıplarının daha fazla olabilmesidir.

3.2.5.2. Hasat Sonrası İşlemler

Hasat sonrası işlemler tohumluğun depolanma ömrünü ve çimlenme gücünü doğrudan belirler. Hasat sonrası işlemler şunlardır:

Ön Temizleme: Hasattan hemen sonra, biçerdöverden çıkan ürün içindeki sap, saman, toprak parçaları, taş, toz gibi kaba yabancı maddeler basit bir eleme veya havalandırmalı temizleyici ile hızla ayrılmalıdır. Bu, geçici depolama sırasında küf oluşumunu engeller. Ön temizleme ürünün havalanmasını sağlar ve sonraki kurutma işleminin verimliliğini artırır.

Kurutma: Kurutmanın amacı, tohumdaki nem oranını güvenli depolama seviyesi olan %12'nin altına (ideal olarak %10-11) düşürmektir. %12'nin üzerindeki nem; tohumun solunumunu hızlandırır, mikroorganizma gelişimine (küf) ve kendi kendine ısınmaya yol açar. Bu da çimlenme gücünün kısa sürede kaybolmasına neden olur.

Doğal (Güneşte) Kurutma: İnce serilmiş ürün, gölge ve havadar bir yerde düzenli şekilde karıştırılarak kurutulur. Riskli bir yöntemdir. Ürünün aşırı ısınma, yeniden nem alma ve fiziksel zarar görme riski vardır. Tohumluk için pek tavsiye edilmez.

Yapay Kurutma: Tohumluk için en güvenli yöntemdir. Bu işlem için tohum kurutma makineleri kullanılır.

Tohum canlı bir dokudur. Kurutma havası sıcaklığı kesinlikle 40°C'u geçmemelidir. İdeal sıcaklık aralığı 35-38 °C'tur. Daha yüksek sıcaklıklar tohum embriyosunu öldürerek çimlenme gücünü yok eder.

Temizleme ve Sınıflandırma: Amaç; yabancı ot tohumlarını, hasarlı, kırık, cılız ve buruşuk taneleri ayırıp, tohumu toz ve topraktan arındırarak fiziksel saflığı sağlamaktır. Tohumluk kalitesi için en önemli işlemlerden biridir (Görsel 3.14).



Görsel 3.14: Fasulye tohumu

Tohumluk temizleme ve sınıflandırma için kullanılan yöntemler şunlardır:

- Hafif, kırık, cılız taneler ve toz, havalandırmalı temizleyiciler kullanılarak hava akımı ile uzaklaştırılır.
- İstenmeyen iri veya küçük yabancı maddeler, farklı göz genişliklerine sahip eleklerle ayrılır.
- Fasulye taneleriyle aynı boyutta olan yabancı ot tohumları (yabani yonca tohumu gibi) veya taş parçaları, triyör makineleri ile silindir üzerindeki oluklara göre ayrıştırılır.
- Gravite (ağırlık) ayırıcılar kullanılarak aynı boyuttaki sağlam ve dolu taneler ile cılız, hafif ve hasarlı taneler birbirinden ayrılır. Bu makine, tohumluk kalitesini en çok artıran ekipmanlardan biridir.

Tohum İlaçlaması: Tohumluk ilaçlamasının amacı, depolama sırasında ortaya çıkabilecek böcek ve funguslara (küf) karşı tohumu korumaktır. Temizlenmiş tohumluk, depolanmadan hemen önce tohum ilaçları (fungusit+insektisit karışımları) ile usulüne uygun olarak ilaçlanır. Kullanılan ilacın tohumluk için ruhsatlı olmasına dikkat edilmelidir.

Depolama: Depolamanın amacı tohumun canlılığını ve çimlenme gücünü ekim sezonuna kadar korumaktır. Depolama koşulları şunlardır:

Sıcaklık: İdeal depolama koşulları için sıcaklık 5-10 °C arasında olmalıdır. Her 5 °C'luk düşüş, tohum ömrünü yaklaşık iki kat uzatır.

Bağıl Nem: %45-55 aralığında olmalıdır. Yüksek nem, tohumun nem içeriğini artırarak solunumu hızlandırır.

Ortam: Karanlık, havadar, temiz ve haşere girişine izin vermeyen, özel olarak tasarlanmış tohum depoları kullanılmalıdır.

Ambalaj: Tohumlar, hava alabilen çuvallarda (jüt ve bez) veya özel naylon torbalarda depolanmalıdır. Paletler üzerinde istiflenmeli ve duvarlardan uzak tutulmalıdır.

Tohumluk kuru fasulye üretiminde hasat ve hasat sonrası süreç, **dikkat ve kontrol** üzerine kuruludur. Doğru nemde yapılan hasat, tohumu yaralamayan makine ayarları, kontrollü kurutma, titiz bir temizleme ve ideal depolama koşulları, üretim sürecinin başarısını belirler. Bu aşamalarda gösterilecek özen; yüksek çimlenme oranına, fiziksel saflığa ve uzun raf ömrüne sahip, değerli bir tohumluğun elde edilmesini sağlar.

3.2. UYGULAMA

YEMEKLİK TANE BAKLAGİLLERİN BİTKİ BAKIM İŞLEMLERİNİ YAPMA

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu çalışmada sizden mercimek vekuru fasulyede tohumluk üretimi için bakım işlemlerini yapmanız beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- ► İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- ► Tarla
- ► Traktör
- ► Çapa makinesi
- ► İlaçlama makinesi
- ► Gübre
- ► Sulama ekipmanı
- ► Kalem
- ► Kayıt defteri

İşlem Basamakları

1. İş elbisesi, sağlam iş ayakkabısı, eldiven ve maske gibi kişisel koruyucu donanımlar giyiniz.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak; traktör, çapa ve ilaçlama makineleri kullanırken dikkatli olunuz.
3. Bakım işlemleri için gerekli olan traktör, çapa makinesi, ilaçlama makinesi, gübre, sulama ekipmanlarının çalışır durumda olduklarından emin olunuz.
4. Yabancı ot mücadelesi için bitki boyları 10-15 cm olduğunda sıra aralarını çapalama makinesi ile çapalayınız.
5. Çapalama ile birlikte sıra aralarına bitkilerin ihtiyacı olan üst gübreyi bitki aralarına veriniz.
6. Çapalama ve gübreleme sonrası bitkilerin genel durumunu (renk, canlılık, büyüme hızı) gözlemleyerek kayıt defterine not ediniz.
7. Toprak nemini düzenli olarak kontrol ediniz.
8. Bitki gelişim dönemlerine (öreğin çiçeklenme öncesi, bakla dolum dönemi) göre sulama yapınız.
9. Baklagiller genellikle kurağa dayanıklı olduğundan aşırı sulamadan kaçınınız.
10. Bitkilerde düzenli olarak hastalık (küf, pas, solgunluk v.) kontrolü yapınız.
11. Bitkilerde düzenli olarak zararlı (yaprak sararması, yaprak bitleri, emici böcekler, tırtıl vb.) kontrolü yapınız.
12. Kontrollerde gözlemlenen anormallikleri kayıt altına alınız.
13. Hastalık ve zararlıların zarar oranına göre kültürel veya ruhsatlı ilaçlar ile kimyasal mücadele yapınız.
14. Hasat dönemine kadar tarla kontrollerinizi periyodik olarak yapınız.
15. Hasattan hemen önce zayıf, hastalıklı ve orijinal çeşide benzemeyen (farklı türdeki) bitkileri sökerek tarladan uzaklaştırınız.
16. Kullanılan araç gereci ekim bitince özenli bir şekilde temizleyiniz ve atölyedeki yerine bırakınız.
17. Yapılan her işlemi (çapalama tarihi, uygulanan gübre miktarı ve cinsi, ilaçlama bilgileri, sulama tarihleri, gözlemler) kayıt defterine tarihi ile birlikte düzgün bir şekilde yazınız.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

YEMEKLİK TANE BAKLAGİLLERİN BİTKİ BAKIM İŞLEMLERİ UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	Numara	Öğrencinin Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi

		Derece				
		1	2	3	4	5
	Ölçütler	Başlangıç Düzeyinde	Geliştirmeli	Orta	İyi	Çok İyi
1	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak çalıştı.					
2	Bakım işlemlerinde kullanılacak araç gereci çalışır durumunu kontrol etti.					
3	Bitkilerin çapalama ile bitlikte üst gübrelemesini yaptı.					
4	Bitkilerin gelişimini kontrol ederek kayıt altına aldı.					
5	Bitki gelişim ve toprak nem durumuna göre sulama yaptı.					
6	Bitkilerde düzenli olarak hastalık ve zararlı kontrolü yaparak bunların mücadelesini yaptı.					
7	Tarla içerisinde çeşitten farklı olan bitkileri ayıkladı.					
8	Bakım işlemlerinde kullanılan araç gereci temizleyip atölyeye aldı.					
9	Yapılan bütün işlemleri tarihlerine göre kayıt altına aldı.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 9 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5 x 9 = 45'tir.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 45]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

3.3. NOHUT TOHUMLUK ÜRETİMİ

Baklagiller familyasına ait nohut insanlık tarihinin en eski kültür bitkilerinden biridir. Arkeolojik bulgular, nohudun yaklaşık 7.500 yıl önce Orta Doğu'da (Türkiye'nin de içinde bulunduğu bölge) tarıma alındığını göstermektedir. Akdeniz, Orta Doğu ve Hindistan mutfaklarının vazgeçilmez bir parçası olarak binlerce yıldır yetiştirilmekte ve tüketilmektedir. Günümüzde dünya genelinde özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde nohudun tarımı yapılmaktadır.

Nohut, besin bileşimi açısından son derece zengin ve dengeli bir gıdadır. Hem geleneksel hem de vejetaryen / vegan beslenme tarzlarında önemli bir yere sahiptir. Nohut kuruyken yaklaşık %20-25 oranında protein içerir. Bu özelliği sayesinde et tüketmeyen veya sınırlı tüketen bireyler için temel bir protein kaynağıdır. Nohudun içerdiği protein, vücut tarafından üretilemeyen ve dışarıdan alınması gereken temel amino asitlerin birçoğunu barındırır.

Nohut diğer tüm baklagiller gibi köklerinde rhizobium bakterileri ile simbiyotik bir ilişki kurar. Bu bakteriler, havadaki serbest azotu (N_2) toprağa bağlayarak bitkilerin kullanabileceği forma (amonyum) dönüştürür.

Nohut, derin bir kök sistemine sahiptir ve su stresine diğer birçok bitkiye göre daha toleranslıdır. Nohudun bu özelliği, onu iklim değişikliği kaynaklı kuraklık riskinin arttığı bölgeler için geleceğin stratejik ürünü hâline getirmektedir. Yağışa bağlı (sulanmayan) tarım sistemlerinde başarıyla yetiştirilebilir. Yoğun ve sık toprak işleme gerektirmez. Bu da toprak strüktürünün korunmasına, erozyonun azalmasına ve toprak organik maddesinin artmasına katkıda bulunur. Nohudun kök yapısı ve bıraktığı organik artıklar, toprağın havalanmasını ve su tutma kapasitesini iyileştirir.

Nohut organik tarım, koruyucu toprak işleme sistemleri gibi sürdürülebilir tarım uygulamalarında kusursuz bir **rotasyon** bitkisidir. Hastalık ve zararlı döngüsünü kırmak, yabancı ot kontrolü sağlamak ve toprak verimliliğini doğal yollarla artırmak için ideal bir kültür bitkisidir (Görsel 3.15).



Görsel 3.15: Nohut tarlası

Nohut; besleyici değeri, tarımsal sürdürülebilirliğe katkısı ve iklim değişikliğine adaptasyon potansiyeli ile geçmişten günümüze değerini korumuş ve gelecekte bu değeri daha da artacak bir bitkidir. Artan dünya nüfusu, su kıtlığı, iklim değişikliği gibi küresel zorluklar karşısında nohut gibi azot bağlayıcı, kuraklığa dayanıklı ve besleyici bitkilere olan ihtiyaç giderek artmaktadır. Bu nedenle nohut üretiminin ve tüketiminin teşvik edilmesi hem gıda güvenliği hem de çevresel sürdürülebilirlik açısından büyük önem taşır.

3.3.1. Nohut Bitkisinin Genel Özellikleri

Nohut baklagiller familyasının **cicer cinsine** ait tek yıllık otsu kültür bitkisidir. Dünyada yetiştiriciliği yapılan en eski bitkilerden biri olarak kabul edilir. Besleyici tohumları için yetiştirilen nohut, özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde tarımı yapılan stratejik bir ürünüdür.

3.3.1.1. Kök Yapısı

Nohut, kazık kök sistemine sahip bir baklagil bitkisidir. Nohut kökleri genellikle 60-120 cm toprak derinliğine ulaşabilir, hatta uygun koşullarda 2 metreye kadar inebilir. Bu derin kök yapısı, bitkinin kuraklığa karşı dayanıklılığını artıran en önemli faktörlerden biridir. Nohut, köklerinde havanın serbest azotunu bağlayan Mesorhizobium ciceri (mezorizobium çiçeri), mesorhizobium mediterraneum (meditıreynin) gibi rhizobium bakterileri ile simbiyotik bir ilişki içindedir. Bu ilişki sonucu köklerde nodül (yumrucuk) oluşur.

3.3.1.2. Gövde Yapısı

Gövde; yeşil, otsu, yuvarlak ve üzeri tüylerle kaplı bir yapıdadır. Genellikle dik ya da yarı yatık bir büyüme formu gösterir. Bazı çeşitlerde gövde yatık olabilir. Gövde boyu, çeşide ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak 20-70 cm arasında değişir. Gövde dallanma gösterir ve dallanma şekli çeşitlere göre farklı olur.

3.3.1.3. Yaprak Yapısı

Nohut birleşik yaprak yapısına sahiptir. Yaprak sapının ucunda tek bir yaprakçık bulunur ve bunun yanında karşılıklı dizilmiş küçük yaprakçıklar yer alır. Yaprakçıklar küçük, yuvarlak-oval şekillidir. Yaprakçıkların kenarları dişlidir ve her iki yüzü de ince tüylerle kaplıdır. Yaprak sapının uzunluğu ve yaprakçık sayısı çeşitlere göre değişiklik gösterir.

3.3.1.4. Çiçek Yapısı

Nohut çiçekleri, baklagil familyasının karakteristik çiçek yapısı olan zigomorf (bir düzlemde simetrik) yapıdadır. Çiçekler erişkin tipindedir hem erkek organ (stamen) hem de dişi organ (pistil) aynı çiçek üzerinde bulunur. Çiçek rengi; çeşide bağlı olarak beyaz, pembe, mor veya mavimsi olabilir. Çiçekler, yaprak koltuklarından çıkan kısa çiçek sapları üzerinde tek tek veya ikili gruplar hâlinde bulunur. Çiçeklenme, bitkinin alt kısımlarından başlayarak tepeye doğru ilerler (Görsel 3.16).



Görsel 3.16: Nohut bitkisi ve yapısı

3.3.1.5. Meyve (Bakla) ve Tane Yapısı

Baklalar şişkin, oval şekilli ve sivri uçludur. Olgunlaşmamış baklalar yeşil renkte olur, olgunlaştıkça saman rengi veya açık kahverengiye döner. Her baklanın içinde genellikle 1 ila 2 adet, nadiren 3 adet tohum (nohut tanesi) bulunur. Baklaların üzeri, gövde ve yapraklarda olduğu gibi ince tüylerle kaplıdır. Bu tüyler, bazı çeşitlerde salgı bezli olup asidik bir sıvı (malik asit) salgılar ve bitkiyi böcek zararlılarına karşı bir dereceye kadar korur.

Nohut taneleri bitkisel olarak birer tohumdur. Şekil olarak genellikle koyun veya kuzu başına benzetildiği için Latincede **arietinum** (koçbaşı) ismini almıştır. Tohumun rengi, şekli ve büyüklüğü çeşitlere göre büyük farklılık gösterir. Nohudun genel olarak iki ana tipi vardır.

Desi Tipi: Bu tohumlar; küçük, açık kahverengi, sarı veya siyah renkli, kalın ve pürüzlü kabukludur (testa). Genellikle Hindistan, Pakistan, Etiyopya ve İran'da yaygındır.

Kabuli Tipi: Bu tohumlar; daha iri, krem-bej renginde, düzgün yüzeyli ve ince kabukludur. Akdeniz Bölgesi, Orta Doğu, Kuzey Amerika ve Türkiye'de yaygındır.

Tohumun ana gövdesini embriyo ve 2 adet büyük çenek (kotiledon) yaprağı oluşturur. Çenek yaprakları, bitkinin çimlenme ve fide döneminde ihtiyaç duyduğu besin maddelerini depolar.

3.3.1.6. İklim İstekleri

Nohut, genellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde yetiştirilen bir serin mevsim baklagilidir. Tohumluk olarak ayrılacak nohutların, yüksek çimlenme oranı, sağlıklı fide gelişimi ve genetik özelliklerin korunması için uygun iklim koşullarında yetiştirilmesi büyük önem taşır. İklim faktörleri, verimin yanı sıra tohumun kalitesini de doğrudan etkiler.

Nohut, serin iklim koşullarında gelişimine başlayıp sıcak ve kurak koşullarda olgunlaşan bir bitkidir. Nohut tohumları toprak sıcaklığı 5-10 °C'a ulaştığında çimlenmeye başlar. En uygun çimlenme sıcaklığı ise 20-25 °C arasındadır. Bu sıcaklıklarda çimlenme hızlı ve düzenli olur. Toprak sıcaklığı 35°C'un üzerine çıktığında çimlenme oranı düşer.

Nohut bitkisi, fide döneminde hafif donlara (-4 °C'a kadar) belirli bir dereceye kadar dayanıklılık gösterebilir. Ancak tohumluk üretiminde fidelerin şiddetli donlardan korunması önemlidir çünkü don zararı bitki popülasyonunun azalmasına ve dolayısıyla tohum veriminin düşmesine neden olur.

Vejetatif gelişim için ideal hava sıcaklıkları 18-25 °C arasındadır. Çiçeklenme ve bakla oluşumu dönemleri, nohudun sıcaklığa en hassas olduğu dönemlerdir. 32-35 °C'un üzerindeki yüksek sıcaklıklar, en kritik sorunlardan biridir. Sıcaklık stresi; çiçek tomurcuklarının dökülmesine, döllenmenin gerçekleşmemesine ve yeni bakla oluşumunun azalmasına yol açar. Bu da doğrudan tohum verimini ve kalitesini düşürür. Gece ve gündüz sıcaklıkları arasında makul bir farkın olması (10-15 °C) bitki gelişimi için olumludur.

Nohut tane doldurma döneminde sıcaklıkların 25-30 °C arasındaki olmasını ister. Olgunlaşma ve hasat döneminde ise sıcak ve kuru hava koşulları tercih edilir. Bu sayede bitkilerin kurumasıyla tekdüze bir olgunlaşma sağlanır ve hasat kolaylaşır. Aşırı sıcaklar bu dönemde tanelerde buruşukluğa neden olabilir.

Nohut, kuraklığa dayanıklı olmasına rağmen belirli büyüme dönemlerinde yağış / neme ihtiyaç duyar. Tohumun çimlenebilmesi için toprakta yeterli nemin bulunması şarttır. Bu nedenle sonbaharda eriyen kar suları veya ilkbahar yağışları toprak nemi için büyük öneme sahiptir. Tohum yatağının tavlı (yeterli nemli) olması, düzgün bir çıkış için gereklidir. Bitkinin kök ve gövde gelişimini sağlaması için bu dönemdeki yağışlar faydalı olur. Ancak aşırı yağışlar toprağın kaymak bağlamasına ve çıkış problemlerine yol açabilir.

Çiçeklenme ve tane bağlama dönemleri nohudun suya en hassas olduğu dönemlerdir. Yağış veya kuraklık stresi bu dönemde verimi ve tohum kalitesini büyük ölçüde düşürür. Yüksek nem (%70'in üzeri) ve yağmur; çiçeklerin dökülmesine, döllenmenin azalmasına ve fungal hastalıkların (antraknoz gibi) yayılmasına neden olur. Tohumluk üretiminde hastalıklı bitkiler, tohumla taşınan patojen riski nedeniyle istenmez. Aşırı kuraklık ise çiçek ve baklaların dökülmesine, tanelerin dolmamasına ve cılız kalmasına yol açar.

Bitkinin olgunlaşma döneminde yağışsız ve kuru hava koşulları en ideal olandır. Olgunlaşma döneminde yağan yağmur; bitkide yeşermeye (vejetatif büyümeye geri dönüş) neden olabilir, olgunlaşmayı geciktirir ve hasadı zorlaştırır. Hasat öncesi ve sırasında yağış; tanelerde renk değişimine, küflenmeye ve çimlenme kaybına yol açabilir. Bu da tohumluk kalitesini büyük ölçüde düşürür.

Nohut, bir uzun gün bitkisidir. Yani gündüz süresinin (ışıklanma) uzun olduğu koşullarda daha hızlı çiçeklenir. Gün uzunluğu, bitkinin vegetatif dönemden generatif döneme geçişini tetikler. Uygun fotoperiyot, çiçeklenmenin düzenli ve zamanında olmasını sağlayarak tohum kalitesini olumlu etkiler.

Hafif rüzgârlar, bitki örtüsünün üzerindeki nemin uzaklaşmasına yardımcı olarak fungal hastalık riskini azaltabilir. Ancak şiddetli rüzgârlar, özellikle taze baklaların oluştuğu dönemde bitkilerde yatmalara ve kırılmalara neden olabilir. Bu da verim ve tohum kaybına yol açar. Akdeniz iklimi, İç Anadolu'nun yarı kurak iklimi ve benzeri bölgelerin iklimi, bu iklim isteklerini büyük ölçüde karşıladığından tohumluk nohut üretimi için oldukça uygundur.

3.3.1.7. Toprak İstekleri

Tohumluk kalitesi ve yüksek verim, sadece uygun iklim koşullarına değil aynı zamanda toprak özelliklerine de bağlıdır. Nohut, toprak seçiciliği çok yüksek olmayan bir bitki olmasına rağmen tohumluk üretimi için en uygun toprak koşullarının sağlanması, sağlıklı bitki gelişimi, tekdüze çimlenme ve yüksek kaliteli tohum elde edilmesi açısından kritik öneme sahiptir.

Nohut için ideal topraklar; derin, iyi drene edilmiş (süzek), tınlı ve kumlu-tınlı topraklardır. Ağır bünyeli (killi) ve çok hafif (kumlu) topraklar nohut için uygun değildir. Ağır bünyeli topraklar; suyu çok tutar, yüzeyde kaymak tabakası oluşturur ve çimlenmeyi zorlaştırır. Ayrıca kök gelişimini kısıtlar ve kök çürüklüğü hastalıklarına (fusarium gibi) yatkınlığı artırır. Çok hafif topraklar ise su ve besin maddelerini az tutar. Bu da bitkide besin noksanlıklarına ve su stresine yol açarak verim ve tohum kalitesini düşürür.

Nohut, nötr ile hafif alkali toprakları tercih eder. En uygun toprak pH değeri 6,0-8,5 aralığıdır.

Asidik Toprakların (pH < 6,0) Sakıncaları: Bitki için büyük öneme sahip fosfor ve molibden elementleri, asidik koşullarda toprakta bağlanır ve bitki tarafından alınamaz. Molibden, nohudun köklerindeki rhizobium bakterileri tarafından azot fiksasyonu (bağlanması) için kesinlikle gereklidir. Molibden noksanlığında azot bağlama verimi düşer. Ayrıca asidik topraklarda alüminyum ve mangan toksisitesi (zehirlenme) görülebilir ve kök gelişimi ciddi şekilde engellenir.

Çok Alkalin Toprakların (pH > 8,5) Sakıncaları: Bu tür topraklarda demir, çinko, mangan gibi mikro elementlerin alımı güçleşir ve bitkide noksanlık belirtileri ortaya çıkar.

Nohut, tuzluluğa orta derecede hassas bir bitkidir. Tohumluk üretimi için tuzlu topraklar uygun değildir. Yüksek tuz konsantrasyonu çimlenmeyi engeller, fide gelişimini baskılar ve verimi düşürür.

Nohut, kireçli topraklara iyi uyum sağlar. Kireç, toprak pH değerini yükselterek asidik koşulları düzeltir. Ancak aşırı kireçli topraklarda yukarıda belirtilen mikro element noksanlıkları (özellikle demir ve çinko) gözlemlenebilir.

Drenaj, tohumluk nohut üretiminde en kritik faktörlerden biridir. Nohut, kök bölgesinde durgun suya (su birikmesine) karşı çok hassastır. Sadece 2-3 günlük su baskını bile bitkilerin ölümüne neden olabilir. Köklerin oksijensiz kalması, kök çürüklüğü hastalıklarını tetikler ve bitki gelişimini durdurur. Bu nedenle taban suyu yüksek olan veya su tutan arazilerde tohumluk nohut yetiştiriciliği yapılmamalıdır.

Nohut derin topraklar ister. Derin toprak, bitkinin kazık kökünün engelsiz bir şekilde 1-2 m derinliğe inebilmesine olanak tanır. Bu da bitkinin kurak dönemlerde alt katmanlardaki sudan faydalanmasını sağlar. Bitkiyi yatmaya karşı daha dayanıklı hâle getirir. Besin maddelerinden daha iyi yararlanmasına yardımcı olur.

Bu koşulların sağlanması hem yüksek verim hem de yüksek çimlenme gücüne, dolgunluğa ve sağlığa sahip kaliteli tohumluk elde edilmesinin temel garantisidir.

3.3.2. Nohudun Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Tohumluk nohut yetiştiriciliğinde başarı, doğru tarlanın (iyi drenajlı, uygun ön bitkili ve izole) seçilmesi ve titiz bir tarla hazırlığı (derin sürüm, tohum yatağı hazırlığı ve toprak analizi) ile başlar. Bu ilk adımlar; sağlıklı bir vejetatif gelişimin, yüksek kaliteli tohum veriminin ve genetik saflığın temel taşlarını oluşturur.

3.3.2.1. Tarla Seçimi

Tohumluk nohut için tarla seçimi, bir dizi karmaşık faktörün bir arada değerlendirilmesini gerektiren stratejik bir karardır. İyi drene olmuş, uygun toprak yapısına sahip, doğru münavebe geçmişi olan, yeterince izole edilmiş ve yabancı ot baskısı düşük bir tarla, yatırımın başarısını ve üretilecek tohumun değerini doğrudan belirler. Bu ilk adımda yapılacak bir hata, sonraki tüm süreçleri ve nihai ürünün kalitesini olumsuz etkiler.

Tohumluk nohut için ideal bir tarla seçilirken dikkat edilmesi gereken başlıca faktörler şunlardır:

- Nohut, genellikle ılıman ve serin iklim koşullarında yetişir. Vejetasyon süresi boyunca aşırı sıcaklar, kuru rüzgârlar ve don olayları verimi düşürür. İlkbahar geç donlarının bitkinin çiçeklenme dönemine denk gelmeyeceği, yaz aylarının ise aşırı kurak ve sıcak geçmediği bölgeler tercih edilmelidir.
- Orta Anadolu gibi ana nohut üretim bölgelerinde 500-1500 m rakımlar uygundur. Güneye veya güneydoğuya bakan yamaçlar, ilkbaharda toprağın daha erken ısınmasını sağlayarak çimlenmeyi hızlandırır ve vejetasyon süresinden daha iyi yararlanılmasına olanak tanır.
- Tohumluk üretimi yapılacak tarla, hastalık (özellikle fungal) sporları taşıyabilecek rüzgârların geldiği yöndeki tarlalardan (aynı familyadan veya hastalık konukçusu olan bitkilerin bulunduğu) uzak olmalıdır. Bu, hastalık baskısını azaltmak için etkili bir önlemdir.
- Derin, iyi havalanan, kolay ısınan ve suyu iyi süzdüren (drene eden) tınlı ve kumlu-tınlı toprak yapısına sahip tarla seçilmelidir. Toprak pH değeri 6,0-7,5 aralığında olmalıdır.

Tarla Geçmişi: Tohumluk üretiminde münavebe; hastalık, zararlı ve yabancı ot döngüsünü kırmak için en etkili ve en düşük maliyetli yöntemdir. Aynı familyadan bitkiler genellikle aynı hastalık etmenlerini ve zararlıları paylaşır. Ardışık ekim, bu organizmaların topraktaki popülasyonunu tehlikeli seviyelere çıkartır ve topraktaki besin elementlerinin dengeli tüketilmesini önler. Özellikle nohutta görülen **nohut antraknozu** gibi hastalıklar, hastalıklı bitki artıklarıyla toprakta canlılığını sürdürdüğü için münavebe büyük öneme sahiptir.

Tohumluk nohut yetiştiriciliği için önerilen ön bitkiler; buğday, arpa, yulaf, çavdar, mısır gibi tahıllar ve baklagil içermeyen çayır bitkileridir. Bu bitkiler; nohutla aynı hastalıkları paylaşmaz, toprak yapısını iyileştirir ve yabancı ot mücadelesine yardımcı olur. Tohumluk nohut yetiştiriciliği için kesinlikle kaçınılması gereken ön bitkiler ise nohut ile aynı hastalıkları taşıyan diğer baklagiller ile kök hastalıkları için konukçu olabilecek, toprağı aşırı yoran ayçiçeği, pamuk gibi bitkilerdir.

Genel bir kural olarak aynı tarlaya üst üste en az 3-4 yıl, tercihen 5-6 yıl nohut ekilmemelidir. Tohumluk üretiminde bu süre ne kadar uzun olursa risk o kadar azalır.

İzolasyon: İzolasyon tohumluk üretiminin kalbini oluşturur ve tohumluk üretiminin olmazsa olmazıdır. İzolasyoun amacı, istenmeyen polen kaynakları veya mekanik karışma yoluyla genetik saflığın bozulmasını önlemektir.

Nohut kendine döllenen bir bitki olsa da %0,5-2 oranında yabancı döllenme olabilir. Bu nedenle rüzgâr, su veya hasat ekipmanıyla fiziksel karışmanın önüne geçmek için izolasyon mesafesi dikkate alınmalıdır. İzolasyon mesafesi, ülke mevzuatına ve sertifikasyon kuruluşlarının (Türkiye'de Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü-TTSM) kurallarına göre kesinlik kazanır.

Sertifikalı tohumluk üretimi için tarlalar arasında en az 50 m, tercihen 100-200 m izolasyon mesafesi bırakılması önerilir. İki tarla arasında ağaç toplulukları, yüksek çit bitkileri (mısır, sorgum vb.), tepeler, binalar gibi doğal engeller varsa bu mesafe sertifikasyon kuruluşunun onayıyla azaltılabilir.

Tohumluk tarlasının özellikle nohutla mücadelesi zor olan yabancı otlardan temiz olması gerekir. Risk oluşturan çok yıllık ve inatçı yabancı otların (sarmaşık türleri, yabani hardal atkuyruğu ve köy göçüren) bulunduğu tarlalardan kesinlikle kaçınılmalıdır. Tohumluk üretimi planlanan tarlada bir önceki yıl hangi yabancı otların görüldüğü ve bunlarla nasıl mücadele edildiği araştırılmalıdır.

3.3.2.2. Tarla Hazırlığı

Doğru tarla hazırlığı; tohum yatağının en uygun duruma getirilmesi, yabancı ot kontrolü ve toprak neminin korunması açısından büyük öneme sahiptir.

Sonbahar Toprak Hazırlığı: Ön bitki hasadından sonra toprak tavdayken (nemli ama çamur olmayan) 20-25 cm derinlikte pulluk veya gobledisk ile sürüm yapılır. Bu işlem ile bitki artıkları toprağa karıştırılarak toprağın organik madde kapasitesi artırılır. Toprağın havalandırılması ve su tutma kapasitesi artırılır. Derinde bulunan böcek larvaları ve yabancı ot tohumları yüzeye çıkarılarak bunların soğuk veya predatörler tarafından yok edilmesi sağlanır.

İlkbahar Toprak Hazırlığı: İlkbaharda toprak tava geldiğinde yüzeyde çıkan yabancı otları yok etmek ve toprak yüzeyini düzeltmek için kazayağı, kültivatör gibi ekipmanlarla 10-15 cm derinlikte yüzeysel bir sürüm yapılır. Sürüm sonrası toprağı ufaltmak, kesekleri kırmak ve yüzeyi düzeltmek için tırmık veya tapan çekilir. Bu işlem, düzgün bir tohum yatağı oluşturmanın anahtarıdır. Ekimden hemen önce toprağı çok fazla işlemeden sadece yüzeyi kapatacak ve tavı koruyacak şekilde hafif bir tırmık veya sürgü çekmek yeterlidir. Aşırı işlemek toprak tavını kaybettirir ve tozlaşmaya neden olur.

3.3.3. Nohudun Tohumluk Ekimi

Tohum ekimi, tohumluk nohut üretim sürecinin en önemli aşamalarından biridir. Doğru yapılan bir ekim; düzgün bir çıkışın, homojen bir gelişimin, yüksek verimin ve en önemlisi kaliteli tohumluk elde edilmesinin temelini oluşturur. Bu aşamada yapılacak hataların telafisi oldukça zordur.

Tohumluk kalitesi ekim öncesi yapılan hazırlıklarla doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle ekim öncesi tohum hazırlığı yapılmalıdır. Ekimde kesinlikle sertifikalı, yüksek çimlenme gücüne (%85 ve üzeri) sahip hastalıksız ve temiz tohumluk kullanılmalıdır.

Ekim için dikkat edilmesi gereken bazı noktalar şunlardır:

- ► Bitkinin kendi üretiminden tohum kullanılacaksa temiz, iri ve hastalıksız taneler seçilmelidir.
- ► Tohumu ve genç fideyi toprak kaynaklı fungal hastalıklara (kök çürüklüğü ve solgunluk) ve zararlılara (tel kurdu ve bozkurt) karşı korumak için tohum ilaçlaması yapılmalıdır. İlaçlama tohumluk üretiminde olmazsa olmaz bir uygulamadır.
- ► Tohum ekimi öncesi tarla veya tohum ihtiyaç durumunda bakteri ile aşılanmalıdır.

a) Ekim Zamanı: Ekim zamanı; bölgeye, iklim koşullarına ve çeşide bağlı olarak değişkenlik gösterir ve son derece kritik bir karardır. Nohut ekim zamanını belirleyen en önemli faktör toprak sıcaklığıdır. Nohut tohumunun çimlenebilmesi için toprak sıcaklığının en az 7-10 °C olması gerekir. Nohut tohumunun ideal çimlenme ve çıkış sıcaklığı ise 15-20 °C olmalıdır. Sıcaklık ölçümü, günün sabah saatlerinde toprağın ekim derinliğinde (5-7 cm) yapılmalıdır. Filizler ve genç bitkiler, hafif donlardan (-2 ila -3 °C) bile ciddi şekilde zarar görür. Bu nedenle ekim, bölgedeki son bahar donlarının tarihi dikkate alınarak bitkilerin toprak yüzeyine çıktığında don riskiyle karşılaşmayacağı bir zamanda yapılmalıdır. Ekim, mümkün olduğunca toprağın tavında (yeterli nem) olduğu bir döneme denk getirilmelidir.

b) Ekim Derinliği: Ekim derinliği, tohumun toprak yüzeyine çıkabilmesi için büyük öneme sahiptir. Nohut tohumu ekimi için genel olarak 4-6 cm derinlik yeterlidir. Ancak toprak şartlarına göre derinlik ayarlaması yapılabilir. Hafif (kumlu-tınlı) ve tavı yeterli topraklarda 5-6 cm, ağır (killi) veya tavı az olan topraklarda ise 4-5 cm derinlik yeterli olur. Daha derin ekim, çimlenen tohumun toprak yüzeyine çıkamamasına neden olabilir. Kuru tava ekim yapılıyorsa tohumun nemli katmana ulaşması için derinlik 7-8 cm'ye kadar çıkarılabilir ancak bu bir risk taşır ve toprak yapısı uygunsa tercih edilmelidir. Tüm tarlada ekim derinliği aynı ve sabit olmalıdır. Bu, homojen bir çıkışın anahtarıdır.

c) Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafe: Sağlıklı ve birbirine benzer taneler oluşturulabilmesi için bitki popülasyonunun doğru ayarlanması, her bitkinin yeterli ışık, su ve besinden faydalanabilmesi gerekir.

Nohut için tavsiye edilen en yaygın mesafe, sıra arası için 45 cm, sıra üzeri için 10-15 cm'dir. Bu mesafeler, her bitkiye yeterli büyüme alanı sağlar ve bitkilerin birbirini gölgelemesini önler.

Tohumun ekim sonrası toprakla temasını artırmak, topraktaki nemin tohum tarafından emilmesini (kapillarite) kolaylaştırmak ve daha hızlı, güçlü bir çıkış sağlamak için toprak; tapan, sürgü, silindir gibi ekipmanlarla sıkıştırabilir. Toprak ağır ve nemliyse aşırı sıkıştırmadan kaçınılmalıdır çünkü bu işlem kabuk bağlamaya neden olabilir. Toprak hafif ve kuruya yakınsa sıkıştırma kesinlikle yapılmalıdır.

3.3.4. Nohudun Bakımı

Tohumluk nohut üretiminde bakım işlemleri; ekimden hasada kadar geçen sürede bitkinin sağlıklı gelişimini, stres faktörlerinden korunmasını ve sonunda yüksek çimlenme gücüne sahip, temiz ve iri taneler oluşturmasını sağlamak için yapılır. Bu işlemler, sadece verimi değil aynı zamanda tohumluk kalitesini de doğrudan belirler.

Tohumluk nohut yetiştiriciliğinde bakım işlemleri, birbiriyle bağlantılı bir dizi karar ve uygulamadan oluşur. Başarı; yabancı otların etkin kontrolü, bitkinin kritik dönemlerde sudan mahrum bırakılmaması, toprak analizine dayalı dengeli bir gübreleme ve hastalık ile zararlılara karşı proaktif bir yaklaşımla sağlanır. Bu süreç ne kadar iyi yönetilirse elde edilecek tohumluğun kalitesi, çimlenme gücü ve pazarlama değeri de o kadar yüksek olur.

3.3.4.1. Yabancı Ot Mücadelesi

Yabancı otlar nohudun su, besin ve ışığına ortak olarak verimini düşürür. Ayrıca hasat sırasında tohumlukla karışarak temizlik maliyetini artırır ve tohumun safiyetini bozar. Yabancı otlar ile mücadele bütünleşmiş bir yaklaşımla yapılmalıdır. Münavebe, temiz tohum, doğru ekim zamanı, ekim sıklığı gibi önleyici tedbirler uygulanıp yabancı otlar ile kültürel olarak mücadele edilebilir. Mekanik olarak çapalama; sıra arası ve sıra üzerindeki yabancı otları temizlemek, toprağı havalandırmak ve kaymak tabakasını kırmak için en yaygın mücadele yöntemidir (Görsel 3.17).



Görsel 3.17: Yabancı ot temizliği yapılmış nohut tarlası

Birinci Çapa: Bitkiler 5-10 cm boya ulaştığında ve yabancı otlar henüz küçükken yapılır.

İkinci Çapa: Genellikle ilk çapadan 2-3 hafta sonra bitkiler dallanmaya başladığı dönemde yapılır.

Çiçeklenme döneminden sonra çapa yapılmamalıdır, aksi takdirde çiçek ve baklalar dökülebilir.

Kimyasal Mücadele (Herbisit Kullanımı): Tohumluk üretiminde herbisit seçimi ve uygulama zamanı son derece kritiktir. Yanlış uygulama, tohumda kalıntı bırakabilir veya bitkide fitotoksite (zehirlenme) yapabilir.

Ekim Öncesi Yüzeye Herbisit Uygulamaları: Trifluralin etki maddeli herbisitler ekimden önce toprağa karıştırılarak yapılır. Geniş yelpazede yabancı otlara karşı etkilidir.

Çıkış Öncesi Herbisit Uygulamaları: Ekimden hemen sonra ancak nohut ve yabancı otlar çıkmadan önce yapılır.

Çıkış Sonrası Herbisit Uygulamaları: Nohut ve yabancı otlar çıktıktan sonra yapılır. Bu uygulamada seçicilik çok önemlidir.

Geniş yapraklı yabancı otlar için herbisit uygulaması, nohuda özel ruhsatlandırılmış ve bitki gelişim dönemi dikkate alınarak yapılmalıdır.

UYARI!

Herbisit kullanılmadan önce mutlaka etiket bilgisi okunmalı, tohumluk üretiminde kullanımına izin verilip verilmediği kontrol edilmeli ve yerel tarım danışmanlarından bilgi alınmalıdır.

3.3.4.2. Sulama

Nohut genellikle kuraklığa dayanıklı olarak kabul edilir ancak tohumluk üretiminde stratejik sulama verim ve tane kalitesini büyük ölçüde artırır. Nohut için kritik sulama zamanları; çiçeklenme başlangıcı, bakla bağlama ve tane doldurma dönemleridir. Bitki su stresi yaşarsa çiçek sayısı azalır ve bakla sayısı düşer. Tane doldurma dönemindeki su stresi; tanelerin küçük kalmasına, buruşuk olmasına ve çimlenme gücünün düşmesine neden olur. Bu, tohumluk kalitesi için en yıkıcı durumdur.

3.3.4.3. Gübreleme

Tohumluk nohut, dengeli bir beslenme programı ister. Nohut, köklerindeki rhizobium bakterileri sayesinde havadaki azotu bağlar. Bu nedenle aşırı azotlu gübrelemeden kaçınılmalıdır. Fazla azot; yeşil aksamı aşırı geliştirerek verimi düşürür, olgunlaşmayı geciktirir, bitkiyi yatmaya ve hastalıklara daha hassas hâle getirir. Sadece toprak analizinde azot çok düşük görülürse ve bakteri aşısı yapılmamışsa ekimle birlikte sınırlı miktarda (2-3 kg/da saf N) başlangıç gübresi uygulanabilir.

Fosfor; kök gelişimi, çiçeklenme, tane tutumu ve dolayısıyla tohum kalitesi için büyük öneme sahiptir. Genellikle ekim öncesi veya ekim sırasında toprağa verilir. Potasyum; su kullanım etkinliğini, hastalık direncini ve tane kalitesini artırır. Fosfor ve potasyum ihtiyacı mutlaka toprak analizine göre belirlenmelidir.

Nohut yetiştiriciliğinde en sık eksikliği görülen mikro besin elementleri çinko (Zn) ve demirdir (Fe). Çinko eksikliği yapraklarda sararmalara ve bodur gelişime neden olur. Toprak analiziyle tespit edilirse ekim öncesi toprağa veya yapraktan uygulanabilir. Özellikle kireçli topraklarda demir alımı güçleşir. Eksikliğinde genç yapraklarda sararma görülür. Demir, şelat uygulaması ile yapraktan giderilebilir.

3.3.4.4. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Tohumluk üretiminde "Önlemek, tedavi etmekten daha iyidir." prensibi esastır. Nohudun önemli hastalıkları; antraknoz, fusarium solgunluğu, kök çürüklüğü ve askokita yanıklığıdır. Hastalıklar ile mücadele; dayanıklı çeşit seçimi, kültürel önlemler ve kimyasallar ile yapılabilir.

Hastalık belirtileri görülmeden riskli dönemlerde (yağmurlu ve serin havalar) koruyucu etkili fungisitler uygulanabilir. İlk hastalık belirtileri (leke ve solgunluk) görülür görülmez sistemik etkili fungisitlere başvurulmalıdır. Fungisit kullanımında etiket talimatlarına, doza, uygulama zamanına ve hasat aralığına (son ilaçlama ile hasat arasındaki süre) kesinlikle uyulmalıdır.

Nohudun önemli zararlıları nohut sineği, yeşil kurt, yaprak bitleri, tel kurdu ve bozkurttur. Tohum ilaçlaması, tarla gözetimi ve kimyasal mücadele (insektisitler) yöntemleri ile zararlılarla mücadele edilebilir.

Kimyasal mücadele, sadece ekonomik zarar eşiği aşıldığında ve doğal düşmanlar (faydalı böcekler) yetersiz kaldığında uygulanmalıdır. Mümkün olduğunca hedef zararlıya özel, seçici etkili insektisitler tercih edilerek arılar ve diğer faydalı böcekler korunmalıdır.

3.3.5. Nohut Tohumluklarının Hasadı Ve Hasat Sonrası İşlemleri

Hasat ve hasat sonrası işlemler; tohumluk nohudun kalite, çimlenme gücü ve depolanma ömrünün tamamen belirlendiği en hassas aşamalardan biridir. Bu süreçte yapılacak hatalar, önceki tüm emek ve yatırımı riske atabilir. Tohumluk için hasat, sadece tane kaybını en aza indirmek değil aynı zamanda tohum canlılığını ve fiziksel bütünlüğünü korumak anlamına gelir.

3.3.5.1. Hasat Zamanının Belirlenmesi

Doğru hasat zamanı, en yüksek çimlenme gücü ve tane kalitesi için büyük öneme sahiptir. Hasat çok erken yapılırsa buruşuk ve çimlenme gücü düşük taneler; çok geç yapılırsa da çatlamış, renk değiştirmiş ve mekanik hasar görmüş taneler elde edilir.

Hasat zamanının belirlenmesi için bitkilerin %80-90'ı sararmış, kahverengiye dönmüş ve yapraklar dökülmüş olmalıdır. Baklalar saman rengini almış, elle sıkıldığında çıtırdayarak kolayca kırılır hâle gelmiş olmalıdır. Taneler bıçakla veya tırnakla zorlanarak kesilebilecek kadar sertleşmelidir (Görsel 3.18).



Görsel 3.18: Hasat zamanı gelen nohut bitkileri

Tanedeki ideal nem oranı %13-16 aralığındadır. Bu nemde tane hem fazla kırılgan değildir hem de depolama için yeterince kurudur. En doğru sonuç için nemölçer kullanılmalıdır.

Tarlanın farklı noktalarından bitki örnekleri alınarak elle harman yapılması ve tanelerin kontrol edilmesi, olgunluk derecesini anlamak için en güvenilir yöntemlerden biridir.

Tek Aşamalı (Doğrudan) Hasat ve Biçerdöver Kullanımı: Hasat biçerdöver ile doğrudan tek aşamada yapılabilir. Biçerdöverin ayarları tohumluk fasulye için en uygun şekilde yapılır ve bitkiler doğrudan biçilerek harmanlanır. Biçerdöver ile ürün hasadı; hızlı, işçilik maliyeti ve kayıp oranı düşük olarak yapılır. Bu yöntem; bitkiler tamamen kurumuş, homojen olgunlaşmış ve yatmamış ise idealdir. Hasat için günün en kuru ve sıcak saatleri tercih edilmelidir. Bu yöntemle hasat için biçerdöver ayarları doğru bir şekilde yapılmalıdır. Biçerdöver ayarında dikkat edilecek noktalar şunlardır:

Tambur Devri: Biçerdöver mümkün olan en düşük devirde (400-600 rpm aralığı) çalıştırılmalıdır. Yüksek devir; tane zedelenmesine, kırılmaya ve çimlenme gücünün kaybına neden olur.

Biyeler Arası Mesafe: Taneleri zarar vermeden sap ve bakladan ayıracak kadar dar ancak sıkıştırmayacak kadar geniş olmalıdır. Kademeli olarak daraltılarak en uygun ayar bulunmalıdır.

Fan Hızı: Tane kaybını önlemek için yeterli ancak hafif taneleri (toz, taş, kırık vb.) atmak için yüksek olmalıdır.

İki Aşamalı Hasat: Bitkiler önce toprak seviyesinden biçilir ve tarlada sıralar hâlinde kurumaya bırakılır. Birkaç gün sonra tamamen kuruyan bitkiler biçerdöverle harmanlanır. Bu yöntemde tane kaybı ve zedelenmesi daha azdır. İki aşamalı hasat, olgunlaşması düzensiz tarlalar için idealdir ancak daha fazla işçilik ve zaman gerektirir. Bu yöntemde yağış riski vardır (Islanan baklalar renk değiştirebilir ve küflenebilir.).

Hasada başlanmadan önce tarlada yabancı ot (özellikle sarmaşık) veya yatmış kısımlar kontrol edilmeli, bu alanlar mümkünse el ile hasat edilmelidir. Biçerdöver, bir önceki üründen (özellikle farklı bir nohut çeşidi veya başka bir ürün) arındırılmış olmalıdır. Tohumluk üretiminde genetik saflığı korumak için makine temizliği şarttır.

Biçerdöver uygun bir hızla sürülmeli, aşırı hızdan kaçınılmalıdır.

3.3.5.2. Hasat Sonrası İşlemler

Hasat edilen ürün, tohumluk olarak kabul edilebilecek standartlara ancak uygun hasat sonrası işlemlerle ulaşır.

Ön Temizleme: Hasattan hemen sonra biçerdöverden çıkan ürün; içindeki sap, saman, toprak parçaları, taş, toz gibi kaba yabancı maddelerden basit bir eleme veya havalandırmalı temizleyici ile hızla ayrılmalıdır. Bu işlem, geçici depolama sırasında küf oluşumunu engeller. Ön temizleme ürünün havalanmasını sağlar ve sonraki kurutma işleminin verimliliğini artırır.

Ön temizlemeden sonra tohumlar eleklerden geçirilerek boyutlarına göre sınıflandırılmalıdır. Nohutlar; iri, orta, küçük, kırık ve zedeli taneler olarak sınıflandırılır(Görsel 3.19).



Görsel 3.19: Nohut tohumları

Kurutma: Biçerdöverle hasat edilen ürünün nemi %13-16 olsa bile güvenli depolama için nem oranının %12'nin altına (tercihen %10-11) düşürülmesi gerekir. Aksi hâlde depoda küf oluşur ve çimlenme gücü hızla kaybolur.

Doğal Kurutma: Ürün; temiz, gölge ve havadar bir zemine (beton, branda vb.) ince bir katman hâlinde (10-15 cm) serilerek birkaç gün kurumaya bırakılır. Güneş altında doğrudan kurutma, tohum canlılığını olumsuz etkileyebilir.

Yapay Kurutma: Tohumluk için en iyi kurutma yöntemidir. Sıcak hava üfleyen kurutucular kullanılır. Kurutma havasının sıcaklığı 40 °C'u kesinlikle geçmemelidir. 35-38 °C aralığı tohum canlılığını korumak için idealdir.

İlaçlama (Toz İlaç Uygulaması): Depolama sırasında ortaya çıkabilecek böcek ve fungal hastalıklara karşı tohumu korur. Temizleme ve kurutma işlemlerinden sonra, depolamadan hemen önce tohumluk ruhsatlı (etken maddesi pirimiphos-methyl gibi) toz insektisit / fungisit karışımları ile uygun dozda ilaçlama yapılır.

Ambalaj: Tohumluk hava alabilen çuvallarda saklanmalıdır. Plastik torbalar nemi hapsederek küflenmeye neden olabileceği için uygun değildir.

Etiketleme ve Kayıt: Her parti; üzerine çeşit adı, partinin alındığı tarla, hasat yılı, çimlenme yüzdesi ve temizlik bilgilerinin yazıldığı bir etiket ile depolanmalıdır.

Depolama: Tohumluk için iyi depolama koşulları, çimlenme gücünün yıllarca korunmasını sağlar. Depo ortamının bağıl nemi %50'nin altında olmalıdır. Serin ve sabit bir sıcaklık idealdir. Depolama için 10-15 °C arası sıcaklık uygundur. Sıcaklık ne kadar düşükse tohumun ömrü o kadar uzun olur.

Deponun havalandırması iyi, içi karanlık, temiz, böcek ve kemirgenden arındırılmış olmalıdır. Çuvallar, zeminden ve duvardan en az 20 cm uzakta, paletler üzerinde istiflenmelidir.

Tohumluk nohut üretiminde hasat ve hasat sonrası işlemler; **doğru zamanda, doğru makine ayarlarıyla hasat, titiz bir temizleme ve sınıflandırma, güvenli bir kurutma, uygun ilaçlama, ideal depolama koşulları** formülüyle özetlenebilir. Bu zincirin her halkası, bir sonraki yılın tohumunun canlılığını ve değerini korumak için gereklidir.

3.4. Soya Tohumluk Üretimi

Soya fasulyesi, dünya genelinde ekilen ve kullanılan en önemli baklagil ve yağlı tohumlardan biridir. Kökeni Doğu Asya'ya dayanan soya fasulyesi, 20. yüzyılda dünyaya yayılarak küresel tarım ve gıda sisteminin önemli bir parçası hâline gelmiştir.

Soya yüksek protein ve yağ içeriği, tarımsal özellikleri ve endüstriyel kullanım çeşitliliği ile **yeşil altın** olarak da adlandırılır. Benzersiz bileşimi ve çok yönlü kullanım alanları ile modern dünyanın değerli bitkisel kaynaklarından biridir. İnsan beslenmesinden hayvancılığa, sanayiden çevre dostu tarım uygulamalarına kadar uzanan geniş bir yelpazede önemli bir rol oynar.

Tohumluk soya fasulyesi, stratejik bir tarımsal girdidir. Sadece bir sonraki hasadın değil aynı zamanda tarımsal verimliliğin, gıda güvenliğinin, sanayinin rekabet gücünün ve sürdürülebilir çevre yönetiminin de temelini oluşturur. Türkiye gibi soya fasulyesi için dışa bağımlı ülkelerde yerli soya üretiminin teşvik edilmesi çok önemlidir. Soya fasulyesi, sadece bir tarım ürünü olmanın ötesinde küresel gıda sisteminin ve yeşil ekonominin temel taşlarından biridir (Görsel 3.20).



Görsel 3.20: Soya fasulyesi

3.4.1. Soya Bitkisinin Genel Özellikleri

Soya fasulyesi, baklagiller familyasına ait tek yıllık otsu bir bitkidir. Soya fasulyesinin tüm kısımları, onu tanımlamak ve diğer baklagillerden ayırt etmek için belirgin özelliklere sahiptir.

Soya fasulyesi kuru ağırlığının yaklaşık %35-40'ını oluşturan yüksek kaliteli protein içerir. İnsan vücudunun üretemediği tüm temel amino asitleri bulundurduğu için **tam protein kaynağı** olarak kabul edilir.

Soya kuru ağırlığının yaklaşık %18-20'sini oluşturan sabit yağa sahiptir. Bu yağ, doymamış yağ asitleri (linoleik asit gibi) açısından zengindir. Ayrıca soya kuru ağırlığının yaklaşık %30'unu oluşturan karbonhidratlara sahiptir.

Soya; B grubu vitaminleri, K vitamini, potasyum, fosfor, magnezyum ve demir açısından da zengin tohumlara sahip, işlevsel bir gıdadır.

3.4.1.1. Kök Yapısı

Soya güçlü bir kazık kök sistemine sahiptir. Ana kazık kök, uygun koşullarda 1,5-2 m derinliğe kadar inebilir. Kazık kökten yatay olarak yayılan çok sayıda ikincil (lateral) kök bulunur. Soya fasulyesinin kök sistemi, toprağın üst 15-20 cm'lik kısmında yoğunlaşır.

Soya kökleri havadaki serbest azotu toprağa bağlayabilen bradyrhizobium japonicum (bradirizobiyum japonikum) adlı toprak bakterisi ile simbiyotik bir ilişki kurar ve azot bağlayıcı nodüller oluşur. Bu nodüller, havadaki serbest azotu (N_2) bitkinin kullanabileceği forma (NH_3) dönüştürerek bitkiye besin sağlar ve toprağı azotça zenginleştirir.

3.4.1.2. Gövde Yapısı

Başlangıçta otsu yapıda olan soya gövdesi, olgunlaşma dönemine doğru odunsu bir yapı kazanır. Gövde dik, sert ve yoğun bir şekilde tüylü bir yapıya sahiptir. Bu tüyler, bitkiyi bazı böcek zararlılarına karşı koruyucu bir işleve sahiptir. Gövde boyu çeşide ve çevre koşullarına bağlı olarak 20 cm ile 1,5 m arasında değişir. Determinat çeşitlerde dallanma az iken indeterminat çeşitlerde daha fazladır. Bazı çeşitler ise sürünücü yapıda olabilir.

3.4.1.3. Yaprak Yapısı

Soya fasulyesi, kotiledon (çenekler) ve gerçek yapraklar olarak iki farklı yaprak tipi gösterir.

Kotiledon Yapraklar (Çenekler): Tohumun çimlenmesiyle toprak yüzeyine çıkan ilk yaprak çiftidir. Etli yapıdadır ve bitki gerçek yapraklarını geliştirinceye kadar besin sağlar.

Gerçek Yapraklar: Kotiledonlardan sonra gelişen tüm yapraklar, 3 yaprakçıklı bileşik yapıdadır. Bu, soya fasulyesinin ayırt edici bir özelliğidir. Yaprakçıklar; oval, mızraksı veya eliptik şekillidir, yaprakçıkların kenarları düzdür. Uzun bir yaprak sapı, yaprakçıkları gövdeye bağlar.

3.4.1.4. Çiçek Yapısı

Soya fasulyesi kendine döllenen bir bitkidir ve döllenme genellikle çiçek açmadan hemen önce gerçekleşir. Bu nedenle yabancı döllenme oranı oldukça düşüktür (%1'den az). Soya fasulyesinin çiçekleri; küçük ve gösterişsiz yapıdadır, beyaz, mor veya leylak renginde olabilir. Çiçekler, yaprak koltuklarından çıkan kısa salkımlar hâlinde bulunur. Her salkımda 3 ila 15 çiçek olabilir.

3.4.1.5. Meyve (Bakla) ve Tane Yapısı

Baklagil familyasının karakteristik meyvesi olan bir bakladır. Baklalar; tüylü yapıda, düz veya hafif kıvrık formdadır. Olgunlaşmamışken yeşildir, olgunlaştığında sarı, gri veya kahverengiye döner. Bakla uzunlukları 2-7 cm arasında değişir. Her bakla genellikle 2-4 tohum içerir.

Tane, bitkinin ekonomik olarak en değerli kısmıdır. Genellikle küresel, oval veya böbrek şeklindedir. Tanelerin boyutları çeşide bağlı olarak değişmekle birlikte, çapı yaklaşık 5-11 mm arasındadır. Tohum kabuğu (testa) rengi çeşitlilik gösterir. En yaygın tane rengi sarıdır ancak siyah, kahverengi, yeşil ve benekli çeşitleri de mevcuttur (Görsel 3.21).



Görsel 3.21: Soya bakla ve tohumu

3.4.1.6. İklim İstekleri

Soya fasulyesi, ılıman ve subtropik iklim kuşaklarında başarıyla yetiştirilebilen bir baklagil bitkisidir. Ancak tohumluk kalitesi, verim ve güvenilir bir üretim için spesifik iklim faktörlerine ihtiyaç duyar. Tohumluk üretimi; ticari üretimden daha hassas bir yönetim gerektirir çünkü çimlenme gücü, safiyet ve genetik özellikler iklim koşullarından doğrudan etkilenir.

Sıcaklık, soya fasulyesinin fenolojik dönemlerini yöneten en kritik faktördür. Toprak sıcaklığı sürekli olarak 10 °C'un altına düştüğünde çimlenme yavaşlar veya durur. İyi bir çıkış için tohum yatağı sıcaklığı 12-13 °C olmalıdır. En hızlı ve düzgün çıkış için toprak sıcaklığı 20-25 °C civarında olmalıdır.

Yaprak ve gövde gelişimi dönemlerinde soya fasulyesi en iyi gelişimini gündüz sıcaklıklarının 22-30 °C arasında olduğu zamanlarda gerçekleştirir. Vejetatif dönemdeki 35 °C'un üzerindeki sürekli sıcaklar; bitkide stres yaratır, büyümeyi yavaşlatır ve fotosentez verimini düşürür.

Çiçeklenme ve tohum dolumu dönemlerinde 22-28 °C sıcaklıklar, özellikle tohum kalitesi için çok önemlidir. Bu sıcaklık aralıkları generatif gelişme için ideal sıcaklıklar olarak kabul edilir. Generatif dönemde 35 °C'un üzerindeki sıcaklıklar; çiçek dökülmesine, polen canlılığının azalmasına ve döllenme başarısızlığına neden olur. Tohum dolum dönemindeki yüksek sıcaklıklar ise tanelerde buruşukluk, küçük tane, düşük yağ oranı gibi kalite problemlerine yol açar.

Olgunlaşma ve hasat öncesi dönemlerinde serin ve kuru hava koşulları istenir. Bu dönemlerdeki yağış ve yüksek nem; hasadı geciktirir, tanede çürüme ve küflenme riskini artırır. Ayrıca erken don tehlikesi bitkileri tamamen öldürerek verim ve kalitede ciddi kayıplara neden olur. Soya 0 °C'un altındaki sıcaklıklara duyarlıdır.

Soya fasulyesi, nispeten yüksek su tüketimi olan bir bitkidir. Soya fasulyesinin su ihtiyacı, gelişme dönemlerine göre değişiklik gösterir. Soya fasulyesi, en iyi verim için bir vejetasyon döneminde 450-700 mm arasında suya (yağış + sulama) ihtiyaç duyar.

Yüksek oransal nem (%60-80) vejetatif büyüme için genelde faydalıdır ancak çiçeklenme döneminde sürekli yağmur ve çok yüksek nem, döllenmeyi engelleyebilir. Hasat öncesi dönemde yüksek nem ise fungal hastalıkların (antraknoz, külleme vb.) yayılmasını kolaylaştırır.

Soya fasulyesi kısa gün bitkisidir. Generatif faza (çiçeklenmeye) geçmek için belirli bir kritik gün uzunluğuna (genellikle 12-14 saatten az) ihtiyaç duyar. Bu nedenle bir bölgeye veya ekim zamanına uygun doğru çeşit seçimi büyük önem taşır.

Uzun gün koşullarında (Kuzey bölgeler ve yaz) erkenci çeşitler seçilmezse bitki vejetatif gelişmeye devam eder, çiçeklenme gecikir veya hiç olmaz, bitki soğuklar gelmeden olgunlaşamaz. Kısa gün koşullarında (Güney bölgeler ve kış) daha geççi çeşitler tercih edilebilir.

Yüksek ışık şiddeti fotosentez ve verim için faydalıdır. Sürekli bulutlu havalar soyada verimi düşürür. Orta şiddetteki rüzgârlar, havalandırma ve yaprak yüzeyinin kurumasına yardımcı olduğu için fungal hastalık riskini azaltır. Şiddetli rüzgârlar ise genç fidelerde mekanik zarara, çiçeklenme döneminde tozlaşmada aksaklıklara ve olgunlaşmış bitkilerde yatmaya neden olabilir. Yatma, tohumluk kalitesini düşürür ve hasadı zorlaştırır.

3.4.1.7. Toprak İstekleri

Soya fasulyesi, toprak seçiciliği az olan bir bitki olarak tanınsa da tohumluk üretimi söz konusu olduğunda toprak koşullarına ilişkin tolerans daralır. Kaliteli, yüksek çimlenme gücüne sahip tohum elde edebilmek için toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin en uygun koşullarda olması gerekir.

Toprağın fiziksel yapısı, kök gelişimini ve suyun toprakta tutulmasını doğrudan etkileyen en önemli faktördür. Soya fasulyesi için en uygun topraklar; derin, iyi drene edilmiş, tınlı, killi-tınlı veya kumlu-tınlı yapıdaki topraklardır.

Soya fasulyesi suyu sever ancak ayağı ıslak topraklardan hoşlanmaz. Kök bölgesinde suyun uzun süre tutulması; kök çürüklüğü hastalıklarına, köklerin oksijensiz kalmasına ve bitkinin ölümüne neden olur. Tohumluk soya üretiminde mutlaka iyi bir drenaj gerekir. Taban suyu yüksek olan arazilerden kesinlikle kaçınılmalıdır.

Soya, kazık kök yapısına sahiptir ve kökler 1-1,5 m derine inebilir. Bu nedenle en az 60-70 cm derinliğe sahip topraklar tercih edilmelidir. Derin topraklar, bitkinin su ve besin maddelerine daha iyi erişimini sağlar.

İyi havalanmış bir toprak, kök solunumu ve nodülasyonu (azot bağlama) için çok önemlidir. Toprak pH değeri, besin maddelerinin alımını ve topraktaki faydalı mikroorganizmaların aktivitesini kontrol eden en önemli kimyasal faktördür. Soya fasulyesi için en uygun toprak pH'i 6,0-7,0 arasıdır (hafif asitten nötre).

Soya fasulyesi ile simbiyotik bir yaşam sürdüren bradyrhizobium japonicum bakterileri, nötr pH'e yakın koşullarda en iyi şekilde çoğalır ve nodül (yumru) oluşturur. Asidik topraklarda bu bakteri aktivitesi büyük ölçüde azalır.

Özellikle fosfor (P), nötr pH'e yakın değerlerde besin bitki tarafından en iyi şekilde alınır. Asidik topraklarda fosfor, alınamaz formlara (Al ve Fe fosfatlar) dönüşerek **tespit** olur. pH değeri 5,5'in altına düştüğünde alüminyum (Al) ve mangan (Mn) toksisitesi riski ortaya çıkar. Bu elementler kök gelişimini engeller ve bitkiyi zehirler.

Organik madde oranı %3 ve üzeri olan topraklar tohumluk soya üretimi için idealdir. Organik maddeyi artırmanın en iyi yolu, yeşil gübreleme veya iyi yanmış çiftlik gübresi uygulamasıdır.

3.4.2. Soyanın Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Tohumluk soya fasulyesi üretimi, tane amaçlı üretimden daha sıkı ve titiz bir yaklaşım gerektirir. Amaç; yüksek çimlenme gücüne, genetik saflığa ve fiziksel temizliğe sahip tohum elde etmektir. Bu nedenle tarla seçimi ve hazırlığı, üretimin başarısını belirleyen en önemli faktörlerdendir.

3.4.2.1. Tarla Seçimi

Doğru tarla seçimi; genetik bulaşmayı önleme, hastalık riskini azaltma ve kaliteli tohum gelişimi için en uygun koşulları sağlama açısından büyük öneme sahiptir. Tohumluk üretiminde tarla seçiminin olmazsa olmaz kuralı, genetik bulaşmanın önlenmesi için yeterli izolasyonun sağlanmasıdır.

Soya fasulyesi kendine döllenen bir bitki olmasına rağmen arılar ve diğer böcekler vasıtasıyla ortalama %0,5-2 oranında çapraz tozlaşma olur. Bu risk, özellikle hibrit (F1) tohum üretiminde ana ve baba hatların birbirini döllemesi dışında hiçbir dış müdahale olmaması gerektiği için kabul edilemez. Saf çeşit (varyete) tohum üretiminde ise çeşidin genetik yapısının nesiller boyu korunabilmesi için diğer soya çeşitlerinden ve farklı genotiplerdan izole edilmesi şarttır.

İzolasyon Mesafesi (Özel Şartlar)

Açık Alan İzolasyonu: Farklı soya çeşitleri arasında tavsiye edilen en düşük izolasyon mesafesi 50 m'dir. Ancak profesyonel tohum şirketleri ve sertifikasyon kuruluşları genetik saflığı garanti altına almak için 200-400 m arasında bir mesafe talep edebilir.

Fiziksel Engelle İzolasyon: Mesafenin sağlanamadığı durumlarda tarlalar arasına en az 2-3 sıra hâlinde ve 3 m boya ulaşan bir bariyer (mısır, sorgum, ayçiçeği veya ağaç perdesi) oluşturulabilir. Bu bariyer, yabancı polen taşınımını büyük ölçüde engeller.

Yerel Uygulama Notu (Türkiye İçin): Türkiye'de özellikle Çukurova, Samsun ve Orta Anadolu'daki soya ekim alanlarında parseller birbirine yakın olduğundan izolasyon en büyük zorluktur. Mümkünse etrafında soya ekili başka bir tarla olmayan **ada tarlalar** tercih edilmelidir.

Tohumla taşınan hastalıklar üretimin tamamını riske atabilir. Bu nedenle tarlanın geçmişi, son durumu kadar önemlidir. Aynı tarlaya soya fasulyesi ardışık olarak en az 2-3 yıl, ideal olarak 4-5 yıl ekilmemelidir. Bu, tohumluk soya fasulyesi üretiminde kesin kuraldır.

Tohumluk soya fasulyesi yetiştiriciliği için ekim nöbetinin (münavebe) kesin kural olmasının nedenleri şunlardır:

Toprak Kaynaklı Hastalıklar: Hytophthora (faytoftora), fusarium (fuzaryum), rhizoctonia (rizotokniya), sclerotinia [sıkloretinya (beyaz çürüklük)] gibi fungal hastalıkların topraktaki bulaşım yoğunluğu artar. Sclerotinia sclerotiorum'un sklerotları toprakta 5-7 yıl canlı kalabilir.

Zararlı Birikimi: Soyanın ana zararlısı olan soya kist nematodu toprakta birikerek çok ciddi verim kayıplarına yol açar. Bu nematodun görüldüğü tarlalarda 5 yıldan uzun süre münavebe uygulanmalıdır.

Besin Dengesizliği: Sürekli soya ekimi, özellikle potasyum tüketimine bağlı olarak toprak besin dengesini bozar.

Önerilen Münavebe Bitkileri: Buğday, arpa, mısır gibi tahıllar soya ile mükemmel bir münavebe oluşturur. Pamuk, şeker pancarı veya yonca da uygun ön bitkilerdir.

Tarlanın bir önceki yılki ürünü mutlaka bilinmelidir. Özellikle ayçiçeği, kanola, fasulye gibi beyaz çürüklük hastalığına konukçu olan bitkilerin ekildiği tarlalarda risk yüksektir. Nematod problemi olan bir tarlanın kesinlikle seçilmemesi gerekir. Seçilecek tarla; derin, iyi havalanan, iyi drene olan ve organik maddece zengin tınlı topraklara sahip olmalıdır. Tarlanın drenajı iyi ise tınlı-killi topraklar kabul edilebilir. Ağır killi, aşırı kumlu ve çakıllı topraklardan kaçınılmalıdır.

Soya fasulyesi nötre yakın hafif asidik toprakları sever. İdeal toprak pH değeri 6,0-7,0 olmalıdır. pH değeri 6,0'ın altındaki asidik topraklarda alüminyum ve mangan zehirlenmesi görülebilir ve rhizobium bakterilerinin nodül oluşturma etkinliği azalır. pH değeri 7,5 üzerindeki alkali topraklarda ise fosfor, demir, çinko, manganez gibi mikro elementlerin alımı güçleşir ve kloroz (sararma) belirtileri ortaya çıkar.

Soya fasulyesi yetiştiriciliği için tarla eğimi %1-3 arasında hafif meyilli olmalıdır. Hafif meyilli araziler, kusursuz drenaj sağlayarak kök çürüklüğü hastalıklarını önler. Düz araziler, mekanizasyon için idealdir ancak drenaj sorunu olmamalıdır. Taban suyu seviyesi yüksek olan tarlalar kesinlikle seçilmemelidir. Soğuk havanın biriktiği, hava sirkülasyonunun zayıf olduğu, **don çukuru** olarak adlandırılan çukur araziler hem ilkbahar geç donları hem de yüksek nemden kaynaklanan hastalıklar (antraknoz gibi) için risk oluşturur.

Tohumluk soya, özellikle çiçeklenme ve bakla dolum dönemlerinde düzenli su ister. Tarlanın güvenilir, yeterli ve tuzsuz bir su kaynağına yakın olması şarttır. Tarla, iyi hava sirkülasyonu olan bir yerde olmalıdır. Rüzgâr, yaprak yüzeyindeki nemi kurutarak yaprak leke hastalıkları ve antraknoz riskini azaltır.

Tohumluk soya, tane soyaya göre daha düşük nem oranında (%12-13) hasat edilir. Bu nedenle hasat sonrası kurutma tesislerine yakınlık veya tarlada güneşte kurutma için uygun ve temiz bir alan (beton harman yeri gibi) büyük avantaj sağlar. Tarla; ağır metal, endüstriyel atık veya kontrolsüz tarımsal ilaç kullanımı riski bulunan alanlardan uzak olmalıdır.

3.4.2.2. Tarla Hazırlığı

Tohumluk soya fasulyesi üretiminde tarla hazırlığının amacı; sadece bitkiyi yetiştirmek için bir zemin oluşturmak değil aynı zamanda yüksek çimlenme oranı, genetik saflık ve fiziksel temizlikte tohum elde etmek için gerekli olan en uygun çevre koşullarını sağlamaktır. Bu süreç, tane üretiminden daha hassas ve titiz işlemler gerektirir.

Tohumluk üretiminde tarla hazırlığı, bir önceki ürünün hasadıyla başlar. Buğday, arpa gibi tahıllar, tohumluk soya yetiştiriciliği için çok iyi ön bitkilerdir. Bu bitkilerin erken hasat edilmesi, soya için gerekli tarla hazırlık süresini uzatır. Ön bitkinin anızı, toprak yapısını iyileştirir ve erozyonu önler. Ancak tohumluk üretiminde anızın hastalık ve zararlı taşıma riski nedeniyle uygun şekilde parçalanarak toprağa karıştırılması gerekir. Soya ile aynı familyadan olan bitkilerin (nohut, fasulye ve mercimek) anızları hastalık riski nedeniyle dikkatle değerlendirilmelidir.

Tohumluk üretimi yapılacak tarlada önceki ürünlerden kalan ve **gönüllü bitki** olarak adlandırılan istenmeyen bitkilerin temizlenmesi şarttır. Bu bitkiler hem hastalık ve zararlı kaynağı olabilir hem de genetik bulaşma riski taşıyabilir.

Tarla, özellikle rizomlu ve kök sürgünü oluşturan ayrık, kanyaş, köygöçüren gibi çok yıllık yabancı otlardan temizlenmelidir. Bu otlar, ileride kullanılacak herbisitlerle kontrol altına alınamayabilir ve hasat sırasında tohumla karışarak fiziksel saflığı bozabilir.

Tohumluk soya üretiminde toprak işleme, tohum yatağının fiziksel özelliklerini en uygun seviyeye getirmek için kritik öneme sahiptir.

Sonbahar Toprak İşlemesi (Derin İşleme): Sonbahar toprak işlemesinin amacı; özellikle ağır ve sıkışık topraklarda kök gelişimini derinlemesine teşvik etmek, drenajı iyileştirmek ve su tutma kapasitesini artırmaktır. Sonbaharda dipkazan veya kulaklı pulluk ile 25-30 cm derinlikte sürüm yapılır. Sonbahar toprak derin işlemesinin avantajı, kış aylarında toprağın don-çöz döngüsüne girmesini sağlayarak toprağın daha iyi tavlanmasına ve yapılanmasına olanak tanımasıdır. Ayrıca bu işlem, toprak kaynaklı bazı hastalık etmenlerinin ve zararlıların (nematodlar) kontrolüne yardımcı olur.

İlkbahar Toprak İşlemesi (Yüzey İşleme ve Tohum Yatağı Hazırlığı): İlkbahar toprak işlemesinin amacı; derin işlenmiş veya kışlık olarak bırakılmış tarlada ince, düzgün ve sıkıştırılmış bir tohum

yatağı hazırlamaktır. Toprak, sonbahar sürümünden kalan kesekleri kırmak ve yabancı otları kontrol altına almak için kazayağı veya diskaro ile yüzeysel olarak işlenir. Sonrasında toprağı ince ve yüzeyi daha düzgün bir hâle getirmek için tırmık veya hafif diskaro çekilir.

Tohumluk üretiminde merdane ile ekim yatağını sıkıştırma işlemi kritik öneme sahiptir. Bu işlemin faydaları şunlardır:

- Toprakta **kapiler kanallar** oluşturarak alt katmanlardaki nemin tohum seviyesine çıkmasını sağlar ve çimlenmeyi garanti altına alır.
- Tohumun toprakla temasını mükemmelleştirir ve daha tekdüze bir çıkış sağlar.
- Toprak yüzeyindeki iri parçaları (kesekleri) ezerek hassas olan soya çıkışlarının toprak yüzeyini kırmasını kolaylaştırır ve makineli hasat kayıplarını azaltır.

Ekim Nöbetli Toprak İşleme: Bu sistem, toprak yapısını korumak ve erozyonu azaltmak için giderek daha popüler hâle gelmektedir. Tohumluk üretiminde yabancı ot ve hastalık kontrolü tam olarak sağlanabildiği sürece sadece ekim bandında toprak işlemenin yapıldığı **strip-till** veya doğrudan ekim (sıfır işleme) yöntemleri de uygulanabilir. Ancak bu yöntemlerde tohumlukların çıkışında birlik sağlamak daha zor olabilir. İyi ve doğru bir tarla hazırlık süreci; tekdüze bir çıkış, sağlıklı bitki gelişimi ve nihayetinde yüksek kaliteli, pazarlanabilir tohumluk soya fasulyesi elde edilmesinin temelini oluşturur.

3.4.3. Soyanın Tohumluk Ekimi

Ekim, tohumun toprakla buluştuğu ve gelecekteki verimin temellerinin atıldığı en kritik aşamalardan biridir. Doğru ekim; çimlenme oranını, bitki popülasyonunu ve dolayısıyla tohum verimini doğrudan etkiler.

a) Ekim Zamanı: Soya fasulyesinin ekim zamanı bölgenin iklim koşullarına ve kullanılacak çeşide bağlıdır. Ekim zamanının belirlenmesinde en kritik faktör toprak sıcaklığıdır. Soya fasulyesi tohumunun güvenle çimlenebilmesi için toprak sıcaklığının sürekli olarak 10°C'un üzerinde, ideal olarak 15-18 °C civarında olması gerekir. Daha soğuk topraklara ekim; tohumda çürümeye, zayıf çimlenmeye ve fide hastalıklarına yol açar. Ekim zamanı don tehlikesi tamamen ortadan kalkmış olmalıdır.

b) Ekim Derinliği: Doğru ekim derinliği, tohumun nem ve oksijene erişimi için büyük öneme sahiptir. Soya fasulyesi tohumu genel olarak 2,5-5 cm arası ekilir. Hafif (kumlu) topraklarda nem daha hızlı kaybolduğu için 4-5 cm derine ekim yapılabilir. Ağır (killi) topraklarda ise kaymak bağlama ve havalanma zayıf olabileceğinden 2,5-4 cm gibi daha sığ ekim tercih edilir. Soya fasulyesi tohumu kesinlikle 7,5 cm'den daha derine ekilmemelidir. Derin ekim, fidenin toprak yüzeyine çıkamadan enerjisini tüketmesine neden olur.

c) Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafeler: Bitki popülasyonunu belirler ve her bitkinin yeterli güneş, su ve besin alabilmesi için önemlidir.

Sıra Arası Mesafe: Mibzerle ekimde en yaygın kullanılan mesafe 45-70 cm arasındadır. Modern, hassas ekim yapabilen pnömatik mibzerlerle 45-50 cm aralıklar tercih edilir. Bu, bitkilerin dallanması ve ışığı daha iyi alması için en uygun mesafedir.

Sıra Üzeri Mesafe: Sıra üzerinde tohumlar arasında 4-6 cm mesafe bırakılması idealdir. Bu mesafe bitkilerin birbirini gölgelemesini engeller ve her bir bitkinin gelişim alanı olur.

Bitki Populasyonu: Dekara (1000 m²) atılacak tohum miktarı, mesafelere ve tohumun iriliğine (1000 tane ağırlığına) göre değişir. Genel olarak dekara 60.000-80.000 bitki hedeflenir. Bu da yaklaşık 5-7 kg/da tohumluk anlamına gelebilir.

ç) Ekim Yöntemi ve Ekipmanı: Soya fasulyesi tohumu yetiştiriciliğinde hassas (pnömatik) mibzer kullanımı şarttır. Bu mibzerler, her bir tohumu istenen derinliğe ve aralığa bırakarak homojen bir çıkış sağlar. Geleneksel mibzerlerde tohum israfı ve düzensiz çıkışlar görülebilir. Mibzerle ekim yapılırken sakin ve sabit bir hızda (4-5 km/saat gibi) ilerlenir. Yüksek hız, tohum dağılımının ve derinliğinin düzensiz olmasına neden olur.

Özellikle kuru ve gevşek yapıdaki topraklara ekimden hemen sonra hafif bir sürgü (silindir) çekmek faydalı olabilir. Bu, tohumun toprakla temasını kuvvetlendirir ve nemin tohum çevresinde tutulmasına yardımcı olur. Ancak ağır ve nemli topraklarda bu işlem toprağın sıkışmasına neden olabileceğinden yapılmamalıdır.

Toprak yeterince nemli değilse ve yağmur beklentisi yoksa ekimden hemen sonra çimlenmeyi başlatmak için yağmurlama sulama yapılabilir. Ancak toprak yüzeyinin kaymak bağlamaması için aşırı sulamadan kaçınılmalıdır (Tablo 3.2).

Tablo 3.2: Soya Fasulyesi Tohum Ekim Parametreleri

Parametre	Önerilen Değer / Uygulama	Açıklama / İstisnalar
Ekim Zamanı	Toprak sıcaklığı > 10 °C (İdeali 15-18 °C)	Bölgesel farklılıklar gösterir. Don riski olmamalı.
Ekim Derinliği	2,5-5 cm	Hafif topraklarda 5 cm, ağır topraklarda 2,5 cm'ye yakın olmalı.
Sıra Arası Mesafe	45-70 cm	Hassas mibzerle 45-50 cm olmalı.
Sıra Üzeri Mesafe	4-6 cm	Homojen bitki dağılımı için kritiktir.
Bitki Populasyonu	Dekara 60.000-80.000 bitki	Tohum iriliğine ve ekim mesafesine göre değişir.
Ekipman	Hassas (pnömatik) mibzer	Düzenli ve verimli ekim için tercih edilmeli.
Tohum Yatağı	İnce, ufalanmış, nemli ve sıkışmamış toprak	Ekimden önceki toprak hazırlığının kalitesidir.

3.4.4. Soyanın Bakımı

Tohumluk üretiminde amaç, yüksek verimli ve sağlıklı tohumlar elde etmektir. Dengeli ve ihtiyaca yönelik gübreleme, yabancı ot mücadelesi, sulama, hastalık ve zararlılara zamanında müdahale ile istenen hedefe ulaşılabilir. Ekimden hasada kadar geçen süreçteki bakım uygulamaları; bitkinin sağlıklı gelişimini, dolayısıyla tohumun dolgunluğu, canlılığı ve genetik saflığını doğrudan etkiler (Görsel 3.22).



Görsel 3.22: Soya fidesi

3.4.4.1. Yabancı Ot Mücadelesi

Yabancı otlar; soya ile su, besin ve ışık için rekabet ederek tohum verimini ve kalitesini düşürür. Kültürel olarak temiz tohum kullanılmalı, münavebe ve tarla hazırlığı iyi yapılmalıdır.

İlk çapalama, bitkiler 10-15 cm boya ulaştığında ve yabancı otlar henüz küçükken yapılmalıdır. Sıra araları çapalanarak hem yabancı otlar temizlenmeli hem de toprak havalandırılmalıdır.

İlk çapalama kaymak tabakasını kırarak bitki kök gelişimini destekler. İkinci çapalama gerekiyorsa ilk çapadan 2-3 hafta sonra, bitkiler çiçeklenmeye başlamadan önce yapılmalıdır. Çiçeklenme ve bakla bağlama döneminde çapa yapılmamalıdır.

Yabancı otlar ile mücadele için ekim öncesi ve çıkış sonrası kimyasal olarak herbisit uygulaması yapılabilir.

3.4.4.2. Sulama

Sulama, tohumun dolgunluğu ve verimi üzerinde en belirleyici faktörlerden biridir. Soya fasulyesi için kritik sulama zamanları; çiçeklenme başlangıcı, bakla bağlama ve tohum dolum dönemleridir.

İlk sulama genellikle çiçeklenme başlangıcı döneminde yapılır. Su stresi, çiçek sayısını ve dolayısıyla bakla sayısını azaltır. Bakla bağlama ve tohum dolum dönemi sulama için en hassas dönemdir. Bu dönemdeki su stresi, bakla dökülmesine ve tohumların cılız kalmasına neden olur. Bu dönemde toprakta nem eksikliğine asla izin verilmemelidir.

3.4.4.3. Gübreleme

Soya fasulyesi bir baklagil bitkisi olduğu için azot (N) ihtiyacının büyük kısmını köklerindeki Rhizobium bakterileri sayesinde havadan karşılar. Ancak diğer besin elementleri için toprakta yeterli miktarda azot bulunmalıdır. En doğru gübreleme programı, mutlaka toprak analizi sonucuna göre yapılmalıdır.

Aşılama (inokülasyon), tohum yetiştiriciliğinde mutlaka olması gereken bir uygulamadır. Tarlaya ilk kez soya ekilecekse veya uzun bir aradan sonra ekiliyorsa ekimden hemen önce tohumlar, içinde uygun bradyrhizobium japonicum bakterileri bulunan özel tohum aşılama materyali ile kaplanmalıdır. Bu bakteri, bitkinin köklerinde nodül (yumru) oluşturarak havadan azotu bağlar. Aşılanmamış tohumlarda nodül oluşmaz, bitki sarı renkli ve gelişimini tamamlayamayacak bir hâl alır.

Başlangıç azotu, çok fakir topraklarda veya erken dönemde bitkiyi desteklemek için dekara 2-3 kg saf azotu geçmeyecek şekilde taban gübresi olarak verilebilir. Fazla azot, nodül oluşumunu baskılar ve yeşil aksamı aşırı artırarak tohum verimini düşürebilir.

Fosfor (P) ve potasyum (K) soya için en kritik iki besindir. Fosfor; kök gelişimi, çiçek ve tohum oluşumu için çok önemlidir. Toprak analizine göre genellikle taban gübresi olarak diamonyum fosfat (DAP) veya triple süper fosfat (TSP) kullanılır. Ortalama olarak dekara 4-6 kg saf P_2O_5 (20-25 kg DAP) yeterli olabilir.

Potasyum; su kullanım etkinliğini, hastalık direncini ve tohum kalitesini artırır. Taban gübresi olarak potasyum sülfat tercih edilmelidir (Toprak tuzluluğu sorunu yoksa potasyum nitrat da kullanılabilir.).

Fosfor (P) ve potasyum (K), toprakta hareket etmez. Bu nedenle sonbahar derin işlemesi veya ilkbahar ilk toprak işlemesinde tabana verilerek kök bölgesine karıştırılmalıdır.

Kükürt (S) ve mikro elementler, kükürt-protein sentezi için gereklidir. Amonyum Sülfat gübresi ile kükürt ihtiyacı da kısmen karşılanır. Çinko, bor gibi mikro elementler de özellikle kumlu topraklarda eksikse yaprak gübresi olarak uygulanmalıdır.

3.4.4.4. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Tohumluk üretiminde hastalık ve zararlı kontrolü daha da önem kazanır. Temel prensip; kimyasal mücadeleyi son çare olarak gören, kültürel, mekanik ve biyolojik yöntemleri ön planda tutan **entegre mücadele** yaklaşımıdır.

Soya fasulyesinde görülen hastalıklar; genellikle fungal (kök ve boğaz çürüklüğü, antraknoz ve beyaz çürüklük), bakteriyel (bakteriyel yanıklık) ve viral (mozaik virüsü) kaynaklı hastalıklardır.

Soya fasulyesinde genellikle soya fasulyesi kırmızı örümceği, yeşil kurt, yaprak biti, tütün yaprak biti gibi zararlılar görülür. Zararlılar, doğrudan bitkiden beslenerek veya hastalık taşıyarak tohum kalitesine zarar verir (Tablo 3.3).

Tablo 3.3: Soya Hastalık ve Zararlılarıyla Entegre Mücadele Özet Tablosu

Aşama	Hastalık / Zararlı Grubu	Önleyici / Kültürel Mücadele	Doğrudan Mücadele
Ekim Öncesi	Tüm hastalık ve zararlılar	Temiz ve sertifikalı tohum Dayanıklı çeşit seçimi 3-4 yıllık münavebe Toprak analizi ve uygun gübreleme	Tohum ilaçlaması (kök çürüklüklerine karşı)
Çıkış / Vejetatif Dönem	Kök çürüklükleri ve yaprak bitleri	İyi drenaj ve aşırı sulamama Tarla içi kontroller	Yaprak biti için seçici ilaçlar
Çiçeklenme / Bakla Oluşumu	Antraknoz, beyaz çürüklük, yeşil kurt ve kırmızı örümcek	Sık ekimden kaçınma ve bitkileri havalandırma Feromon tuzakları ile izleme	Fungisitler Biyopreparatlar (Bt) Akarisitler İnsektisitler
Tohum Dolum / Olgunlaşma	Kırmızı örümcek ve yeşil kurt	Hasada yakın ilaçlamalardan kaçınma (kalıntı riski)	Erken dönem müdahale Bekleme süresi dikkati

Genel Uyarılar ve Yerel Bilgiler

Tarla Kontrolü: Tarla haftada en az bir kez dikkatle yürünerek kontrol edilmelidir. Erken teşhis, mücadelenin yarısıdır.

İlaç Seçimi ve Kullanımı: Ruhsatlı, soya fasulyesinde kaydı bulunan ve etiketi Türkçe olan ilaçlar kullanılmalıdır.

Dozaj ve Uygulama Zamanı: Etikette yazan doz, su miktarı ve uygulama zamanına harfiyen uyulmalıdır. “Biraz fazla atılırsa iyi gelir” mantığı yanlıştır.

Arılar ve Faydalı Böcekler: İlaçlamalar arıların aktif olmadığı sabah çok erken veya akşamüstü geç saatlerde yapılmalıdır. Mümkün olduğunca faydalı böceklere zarar vermeyen seçici ilaçlar tercih edilmelidir.

Bekleme Süresi: Hasattan önce son ilaçlamayla hasat arasında geçmesi gereken süreye dikkat edilmelidir.

Entegre yaklaşım benimsenerek hem çevreye duyarlı hem de ekonomik açıdan sürdürülebilir şekilde kaliteli ve yüksek verimli soya fasulyesi tohumu üretilebilir.

3.4.5. Soya Tohumluklarının Hasadı ve Hasat sonrası işlemleri

Tohum yetiştiriciliğinde hasat ve hasat sonrası işlemler süreci; tüm çalışmaların sonucunun görüldüğü, tohumun gelecek sezonki kalitesinin ve canlılığının belirlendiği en kritik aşamalardan biridir. Bu sürecin amacı; sadece soya tanesi elde etmek değil, yüksek çimlenme gücüne ve fiziksel saflığa sahip hastalıksız bir tohum stoğu oluşturmaktır.

3.4.5.1. Hasat Zamanının Belirlenmesi

Hasat zamanı ve yöntemine dikkat edilerek tohumun zarar görmeden en az kayıpla ve en uygun nemde tarladan toplanması sağlanmalıdır.

Hasat zamanının belirlenmesi için bitkinin fizyolojik olgunluğu ve tohumun nem içeriği dikkatli bir şekilde takip edilmelidir. Hasat zamanı dikkat edilecek noktalar şunlardır:

- Soya fasulyesi hasadı için bitkilerin yaklaşık %95'inin yaprakları sararıp dökülmelidir.
- Baklalar kahverengileşmeli ve kurumalıdır.
- Baklalar elle sıkıldığında kırılmalı ve bakla içindeki taneler sert olmalıdır.
- Tohum, türüne özgü rengini (açık sarı, koyu sarı veys kahverengimsi) almalıdır. Tırnakla zor çizilmelidir.
- Gövde gri-kahverengi bir renk almalı ve odunsu bir yapıda olmalıdır.
- Hasat için en kritik gösterge tohum nem içeriğidir. Nem oranı, %15-18 arasında olmalıdır.

Çok Yüksek Nem (> %18): Tohumlar biçerdöverde ezilir, kırılır ve zarar görür. Ayrıca depolamada küflenme ve kızışma riski yüksek olur.

Çok Düşük Nem (< %13): Tohumlar aşırı sertleşir ve biçerdöverin ayarı zorlaşır. Kırılma ve çatlama riski artar, bu da çimlenme gücünü düşürür. Aşırı kuru tohumlar mekanik strese daha dayanıksız olur.

Soya hasadı tahıl biçerdöveri ile yapılır ancak tohumluk üretiminde ayarlar çok daha hassas yapılmalıdır. Biçerdöver ayarında dikkat edilecek noktalar şunlardır:

Tambur Devri: Biçerdöver ile mümkün olduğunca düşük devirde çalışılmalıdır. Devir, tambur tohumu baklasından ayıracak ancak ezmeyecek şekilde ayarlanmalıdır.

Eleme Ayarları: Üst ve alt elek ayarları, yabancı madde ve küçük taneleri atmak için doğru seçilmelidir. Kayıpları en aza indirmek ve temiz bir tohum elde etmek için rüzgâr ayarı en uygun seviyede olmalıdır.

Sabah çiği kuruduktan sonra veya akşamüstü hasat yapmak idealdir. Bu saatlerde nem bir miktar yükseldiği için tohumlar daha az kırılgan olur (Görsel 3.23).



Görsel 3.23: Hasat zamanı gelmiş soya

3.4.4.5. Hasat Sonrası İşlemler

Hasattan hemen sonra tane içine karışmış sap, saman, taş, topak ve hasarlı tanelerin ayrılması için ön temizleme yapılmalıdır. Bu işlem, kurutma ve depolama verimliliğini artırır.

Kurutma: Hasat nemi %15-18 olsa bile uzun süreli güvenli depolama için tohum neminin %12'nin altına (ideali %10-11) düşürülmesi gerekir.

Doğal (Güneşte) Kurutma: Tohum, temiz bir beton zemin veya branda üzerine ince bir katman (5-10 cm) hâlinde serilir ve günde birkaç kez karıştırılır.

Yapay (Active) Kurutma: Tohum kurutma makineleri (silo tipi veya yatay akışlı) kullanılır. Tohumu yakmayacak, tohumun canlılığını düşürmeyecek bir sıcaklık kullanılır. Soya tohumu için hava sıcaklığı 40-43 °C'u kesinlikle geçmemelidir. İdeal sıcaklık aralığı 35-40 °C'tur. Yapay kurutma kontrollü, hızlı ve güvenilirdir. En iyi tohum kalitesi bu yöntemle elde edilir.

Ön temizleme ve kurutmadan sonra tohumlar eleklerden geçirilerek boyutlarına göre sınıflandırılır. İstenmeyen büyük ve küçük taneleri ve yabancı tohumları ayırmak için değişik göz açıklığına sahip elekler kullanılır.

Triyör (Gravite Separator): Tohumluk kalitesi için altın standarttır. Özgül ağırlık farkına göre çalışır. Dolgun, sağlıklı, yüksek çimlenme gücüne sahip tohumları cılız, hafif, hastalıklı ve zarar görmüş tohumlardan ayırır. Bu işlem, tohumun çimlenme oranını ve depolanma ömrünü önemli ölçüde artırır.

Depolama sırasında mantar ve böcek zararını önlemek amacıyla tohumluklar ilaçlanır. İlaçlama temizleme ve sınıflandırmadan sonra, depolamadan hemen önce yapılır. Bunun için ruhsatlı, toz veya sıvı formdaki fungusit ve insektisit karışımları kullanılır.

İlaçlama, tohumun tekdüze bir şekilde kaplanmasını sağlayan özel tohum ilaçlama makineleri ile yapılmalıdır. Elle yapılan karışımlar homojen olmaz ve zehirlenme riski taşır.

Depolama: Soya fasulyesi için naylon veya jüt çuvallar kullanılabilir (Görsel 3.24). Naylon çuvallar nem geçirmez, bu iyi bir özelliktir ancak depo nemi yüksekse içeride nem hapsolabilir. Çuvallar paletler üzerinde ve duvardan uzakta istiflenmelidir. Kapalı kaplar, ambalajlama için en iyi yöntemdir. Tohumlar, ağzı hava almayacak şekilde kapatılmış plastik veya metal kaplarda saklanabilir. Bu, tohumu dış nem ve sıcaklık dalgalanmalarından korur.

Soya fasulyesi için depo havasının bağıl nemi %60'ın altında olmalıdır. Depolama için mümkün olduğunca serin (10-15 °C altı) ve sabit bir sıcaklık tercih edilmelidir. Her 5 °C'luk sıcaklık ve %1'lik nem düşüşü, tohumun ömrünü ikiye katlar. Depo iyi bir şekilde havalandırılmalıdır.

Tohumluk üretimi, ticari tane üretiminden daha fazla titizlik ve kayıt tutma gerektirir. Hangi tarladan, hangi çeşitten, ne zaman hasat edildiği, nem değerleri, ilaçlama bilgileri gibi tüm veriler not alınmalıdır. Bu, hem kalite kontrol hem de izlenebilirlik için çok önemlidir.



Görsel 3.24: Soya fasulyesi tohumu

3.3. UYGULAMA

YEMEKLİK TANE BAKLAGİLLERDE HASAT VE HASAT SONRASI İŞLEMLERİ YAPMA

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu çalışmada sizden nohut ve soyada tohumluk üretimi için hasat ve hasat sonrası işlemlerini yapmanız beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- ► İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- ► Tarla
- ► Traktör
- ► Biçerdöver
- ► Nem ölçer
- ► Kurutma fırını
- ► Depo
- ► Bez torba
- ► Termometre
- ► Kalem
- ► Kayıt defteri

İşlem Basamakları

1. İş elbisesi, sağlam iş ayakkabısı, eldiven ve maske gibi kişisel koruyucu donanımlar giyiniz.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak; hasat ve harman makineleri kullanırken dikkatli olunuz.
3. Hasat ve hasat sonrası işlemleri için gerekli hasat ve harman makineleri ile ekipmanlarının çalışır durumda olduklarından emin olunuz.
4. Bitkilerin hasat zamanlarını belirleyiniz.
5. Baklaların renk durumunu kontrol ediniz
6. Tohumlardaki nem oranını ölçünüz.
7. Hasat biçerdöver ile yapılacak ise biçerdöver ayarlarını yapınız.
8. Hasat yöntemini belirleyerek hasat yapınız.
9. Hasat edilen tohumlardaki nem oranını (% 12-14) kurutma yaparak düşürünüz.
10. Yapay kurutma işleminde kurutma sıcaklığının 35-40 °C'u geçmemesine dikkat ediniz.
11. Kurutulan tohumların içindeki sap, saman, yabancı ot tohumları, taş, toprak ve kırık taneleri temizleyiniz.
12. Tohumları temizlemek ve sınıflandırmak için ölçülü eleklerden geçiriniz.
13. Sınıflandırılan tohumları tohum kaynaklı hastalıklara ve zararlılara karşı uygun fungusit ve insektisitler ile ilaçlayarak kaplayınız.
14. Temizlenmiş, ilaçlanmış ve sınıflandırılmış tohumları istenen ağırlıkta paketleyiniz.
15. Paket üzerine tohumların özelliklerini [tür / çeşit adı, parti / seri numarası, çimlenme oranı (%), tarih, temizlik oranı (%), son kullanma tarihi, üretici bilgileri] belirten etiket yapıştırınız.
16. Paketlenen tohumları özelliklerine uygun yerde depolayınız.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

YEMEKLİK TANE BAKLAGİLLERDE HASAT VE HASAT SONRASI İŞLEMLERİ UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	Numara	Öğrencinin Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi

		Derece				
		1	2	3	4	5
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak çalıştı.					
2	Bakım işlemlerinde kullanılacak araç gereci çalışır durumunu kontrol etti.					
3	Bitkilerin genel durumlarını ve baklaların nem oranını kontrol ederek hasat zamanını belirledi.					
4	Hasat makinelerinin ayarlarını yaparak hasat yaptı.					
5	Hasat sonrası tohumlardaki nem oranını istenen seviyeye düşürmek için kurutma yaptı.					
6	Kurutulan tohumların içindeki yabancı maddeleri ve bozuk, kırık olan tohumları ayırdı.					
7	Temizlenen tohumları eleklerden geçirerek sınıflandırdı.					
8	Sınıflandırılan tohumları hastalık ve zararlılara karşı ilaçladı.					
9	Tohumları istenen şekilde ve ağırlıkta paketledi.					
10	Paketlenen tohumları uygun şekilde depoladı.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 10 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5x 10= 50'dir.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 50]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında verilen ayraçlara cümlelerdeki bilgiler doğruysa "D", yanlışsa "Y" yazınız.

1. ( ) Mercimek bitkisi, köklerindeki yumrucuklarda bulunan bakteriler sayesinde havadaki serbest azotu toprağa bağlayabilir.

2. ( ) Kuru fasulye tohumunun çimlenebilmesi için en düşük toprak sıcaklığı 15 °C olmalıdır.

3. ( ) Nohut, köklerindeki Rhizobium bakterileri sayesinde kendi azot ihtiyacının büyük kısmını karşıladığı için aşırı azotlu gübreleme ister.

4. ( ) Soya fasulyesi çiçeklenme ve bakla dolum dönemlerinde su stresine karşı oldukça hassastır.

5. ( ) Tohumluk üretiminde farklı çeşitlerin genetik karışımının önlenmesi için tarlalar arasında izolasyon mesafesi bırakılmalıdır.

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Mercimek bitkisinin çiçek yapısı, yüksek oranda ..... döllenmeye uygundur.

7. Kuru fasulye hasadı için en uygun tane nem oranı % ..... aralığındadır.

8. Nohut bitkisinin terminal yaprakçığının yerini alan sarmaşık benzeri yapıya ..... denir.

9. Soya fasulyesi tohumunun güvenle çimlenebilmesi için toprak sıcaklığının sürekli olarak .... °C'un üzerinde olması gerekir.

10. Tohumluk üretiminde depolama sırasında ortaya çıkabilecek mantari hastalıklara karşı tohum ..... uygulaması yapılır.

C) Aşağıda verilen soruların doğru cevabını işaretleyiniz.

11. Aşağıdaki bitkilerden hangisi, tohumluk mercimek üretimi yapılacak tarlada ön bitki olarak en uygun seçimdir?

A) Bakla

B) Bezelye

C) Buğday

D) Fasulye

E) Nohut

12. Kuru fasulye bitkisi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Kazık kök sistemine sahiptir.

B) Köklerinde azot bağlayıcı bakteriler bulunur

C) Çiçeklenme döneminde 35 °C üzeri sıcaklıklardan olumsuz etkilenir.

D) Tohumları genellikle 8-10 cm derinliğe ekilir.

E) Kendine döllenen bir bitkidir.

13. Aşağıdakilerden hangisi, nohut bitkisinin tohumluk olarak hasat edilmesi için en uygun tane nem oranıdır?

A) %5-8

B) %13-16

C) %20-25

D) %28-32

E) %35-40

14. Aşağıdakilerden hangisi, soya fasulyesi için en uygun topraklardandır?

A) Ağır killi ve asidik

B) Kumlu ve tuzlu

C) Derin, tınlı ve iyi drene olmuş

D) Taban suyu yüksek

E) Çok hafif ve besin içeriği düşük

15. Aşağıdakilerden hangisi, tohumluk üretiminde hasat sonrası temizleme işleminde dolgun ve sağlıklı tohumları cılız ve hafif tohumlardan ayırmak için kullanılan gelişmiş makinedir?

A) Diskaro

B) Mibzer

C) Pulluk

D) Tırmık

E) Triyör

D) Aşağıdaki soruların cevaplarını noktalı yerlere yazınız.

16. Mercimek bitkisinin kök sisteminin tarımsal açıdan en değerli özelliği nedir? Bu özellik toprak verimliliğine nasıl katkı sağlar?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

17. Kuru fasulye yetiştiriciliğinde çiçeklenme ve bakla bağlama döneminde yüksek sıcaklığın (> 30°C) olumsuz etkileri nelerdir?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

18. Nohut bitkisinin kuraklığa dayanıklı olmasını sağlayan iki önemli morfolojik özelliğini yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

19. Soya fasulyesi tohumu ekim derinliğinin toprak tipine göre nasıl ayarlanması gerektiğini kısaca açıklayınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

20. Tohumluk üretiminde hasat edilen ürünün depolanma ömrünü ve çimlenme gücünü korumak için depolama koşullarında (sıcaklık ve nem) nelere dikkat edilmelidir?

.....
.....
.....
.....
.....
.....



4. ÖĞRENME BİRİMİ

ENDÜSTRİ BİTKİLERİNDE TOHUMLUK ÜRETİMİ



KONULAR

4.1. AYÇİÇEĞİ TOHUMLUK ÜRETİMİ

4.2. KENEVİR TOHUMLUK ÜRETİMİ

4.3. KOLZA TOHUMLUK ÜRETİMİ

4.4. SUSAM TOHUMLUK ÜRETİMİ

4.5. PAMUK TOHUMLUK ÜRETİMİ

4.6. ŞEKER PANCARI TOHUMLUK ÜRETİMİ

4.7. PATATES TOHUMLUK ÜRETİMİ

4.8. YER FISTIĞI TOHUMLUK ÜRETİMİ

TEMEL KAVRAMLAR

- ▶ Ayçiçeği
- ▶ Kenevir
- ▶ Kolza
- ▶ Pamuk
- ▶ Patates
- ▶ Susam
- ▶ Şeker pancarı
- ▶ Tohum ekimi
- ▶ Tohum hasadı
- ▶ Yer fıstığı

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- ▶ Endüstri bitkileri için tarla seçimi ve toprak hazırlığı yapma
- ▶ Endüstri bitkilerinin ekimini yapma
- ▶ Endüstri bitkilerinin bakımlarını yapma
- ▶ Endüstri bitkilerini hasat etme ve sertifikasyon işlemlerini yapma

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Türkiye'de endüstri bitkilerinin üretimini gösteren istatistikleri internet ortamında sorgulayınız ve edindiğiniz bilgileri sınıf ortamında arkadaşlarınız ile birlikte değerlendiriniz.

4.1. AYÇİÇEĞİ TOHUMLUK ÜRETİMİ

Ayçiçeği, tarımın en önemli unsurlarından biridir. Kökeni Kuzey Amerika'ya dayanan bu altın çiçek, yüzyıllar içinde dünyanın dört bir yanına yayılarak sadece tarımsal bir ürün olmanın ötesinde kültürler ve ekonominin ayrılmaz bir parçası hâline gelmiştir. Günümüzde de stratejik önemi giderek artan bir yağ bitkisi olarak küresel tarımda önemli bir yer edinmiştir.

Ayçiçeği, dünya bitkisel yağ üretiminin temel taşlarından biridir. Ayçiçeği üretimindeki coğrafi yoğunlaşma (Rusya, ABD ve Ukrayna) ayçiçeği tedarik zincirini küresel dalgalanmalara karşı hassas hâle getirmektedir. Ayrıca diğer ülkeler için yerel ve istikrarlı bir tohum kaynağı geliştirmenin ne kadar önemli olduğunu gözler önüne sermektedir.

Ayçiçeğinin önemi sadece yüksek kaliteli yemeklik yağ üretimiyle sınırlı değildir. Ayçiçeği küspesi, değerli bir hayvan yemi kaynağıyken sap ve tablaları da biyoyakıt ve yem endüstrisinde kullanılarak sürdürülebilir ve sıfır atık bir üretim modeline olanak tanır. Ayrıca ayçiçeğinin arıcılık için önemli bir nektar kaynağı olması onu tarımsal biyoçeşitlilik ve ekosistem sağlığı için de vazgeçilmez yapar.

Türkiye, coğrafi konumu ve tarımsal potansiyeli ile ayçiçeği üretiminde önemli bir yerdedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verileri Trakya ve Marmara Bölgesi'nde ayçiçeğinin üretim ağırlığını açıkça ortaya koyar. Ancak Türkiye ayçiçeğinde iç tüketimi karşılamak için hâlâ önemli ölçüde ithalata bağımlıdır. İşte tam da bu noktada **tohumluk ayçiçeği yetiştiriciliği** bir zorunluluk olarak öne çıkar. Kaliteli, sertifikalı ve yerel iklim koşullarına uyum sağlamış tohumlukların kullanılması; verim ve kaliteyi doğrudan etkiler, dışa bağımlılığı azaltır, tarımsal sürdürülebilirliği destekler ve gıda güvencesinin temelini oluşturur (Görsel 4.1).



Görsel 4.1: Ayçiçeği tarlası

4.1.1. Ayçiçeği Bitkisinin Genel özellikleri

Papatyagiller familyasından olan ayçiçeği tek yıllık bir kültür bitkisidir. Ayçiçeğinin boyu çeşide ve yetiştirme koşullarına göre 0,5-4 m olabilir. Tohumluk üretiminde genetik saflığı korumak için çeşit özelliklerine uygun boy gelişimi önemli bir ölçüttür.

4.1.1.1. Kök Sistemi

Ayçiçeği oldukça güçlü bir kazık kök sistemine sahiptir. Bu kök, optimum koşullarda 1,5-3 m kadar toprak derinliğine inebilir. Bu özellik, ayçiçeğini kuraklığa nispeten dayanıklı kılan en önemli faktörlerden biridir. Kazık kökten yanlara doğru gelişen yoğun saçak kökler, toprağın üst 30-50 cm'lik katmanında yayılarak su ve besin maddelerinin alımını sağlar. Tohumluk üretiminde dengeli bir gübreleme programı bu kök sisteminin verimli çalışması için esastır.

4.1.1.2. Gövde Yapısı

Gövde genellikle dik, silindirik formda ve içi öz dolu (bazı çeşitlerde boş) bir yapıya sahiptir. Gövdenin üzeri sert tüylerle kaplıdır. Bu tüyler, bitkiyi mekanik zararlardan ve aşırı su kaybından bir dereceye kadar korur. Ana gövde üzerinde yan dallar oluşabilir. Ayçiçeğinde ana sap ve yan dallar bir çiçek tablası ile son bulur. Tohumluk üretiminde tek başlılığı teşvik eden ve yeknesak bir ürün elde edilmesini sağlayan hibrit çeşitler tercih edilir.

4.1.1.3. Yaprak Yapısı

Ayçiçeği yaprakları gövde üzerinde almaşık (alternat) dizilmiştir ve spiral bir desen oluşturur. Yapraklar geniş, kalp şeklinde, sivri uçlu ve dişli kenarlı yapıdadır. Yaprak rengi, açık yeşilden koyu yeşile kadar değişkenlik gösterir. Yaprak sapı uzun ve güçlüdür. Geniş yaprak yüzeyi, bitkinin yüksek fotosentetik kapasitesinin temelini oluşturur. Yaprak sağlığı tohum dolumu ve yağ birikimi ile doğrudan ilişkilidir.

4.1.1.4. Çiçek Yapısı ve Döllenme

Ayçiçeğinin en belirgin özelliği olan **tabla** aslında tek bir çiçek değil, yüzlerce hatta binlerce küçük çiçekten oluşan bir bileşik çiçek topluluğudur. Ana sap ucunda bulunan tabla, dalların ucundan teşekkül eden tablalardan daha büyük olur. Bu tabla dallardan oluşan tablalardan daha erken olgunlaşır. Bu tablada olgunluğunu ve dolgunluğunu tamamlamış tohumların oranı daima daha yüksek olur. Bu nedenle ayçiçeğinde tek tabla olması tercih edilir.

Tabladaki çiçeklerin açım sırası dıştan içe doğrudur. Döllenme ve tohum bağlama da aynı şekilde dıştan içe doğru olur. Fertil çiçeklerin sayısı tabla genişliğine bağlı olarak 800-2.000 adettir. Ayçiçeği yabancı döllenen bir bitkidir. Yabancı döllenme oranı %100'e yakındır. Hibrit çeşitlerde kendine döllenme oranı oldukça yüksektir.

Dış Daire (Işın Çiçekler): Tablanın etrafını saran, genellikle sarı renkli, steril ve dilsi yapıdaki çiçeklerdir. Bu çiçeklerin temel işlevi tozlaşma için böcekleri çekmektir. Tablanın dış kısmında yer alan, dil şeklinde büyük, sarı veya turuncu renkli steril (kısır) çiçeklerdir. Çeşide ve tabla büyüklüğüne göre iki sıra hâlinde, 50-100 adettir. Steril çiçekler arıları ve böcekleri tablaya çeker. Tepecik ve dişicik boruları gelişmeyen steril çiçeklerin erkek organları olmadığı için polen keseleri bulunmaz. Bu nedenle tohum oluşturamaz.

İç Daire (Tüp Çiçekler): Fertil çiçekler tablanın merkezini dolduran, boru şeklindeki küçük ve verimli çiçeklerdir. Her bir tüp çiçek döllenme sonucu bir ayçiçeği tanesine dönüşür. Tablanın ortasında iç içe daireler şeklinde dizilmiş, erkek ve dişi organları bir arada bulunan (erselik çiçek) çiçeklerdir. Bu çiçeklerin sağlıklı ve tam olarak gelişmesi tohumluk üretiminde büyük önem taşır (Görsel 4.2).



Görsel 4.2: Ayçiçeği çiçek yapısı

Tablanın Yönelimi (Heliotropizm): Genç bitkilerde tablalar gün boyunca güneşi takip etme (pozitif heliotropizm) eğilimindedir. Tabla olgunlaşıp tozlaşma tamamlandıktan sonra bu hareket durur ve tabla genellikle doğu yönüne doğru sabitlenir. Bu özellik, tozlaşma verimliliğini artıran bir adaptasyondur. Tabla, güneşin yönüne göre hareket ederek akşam saatlerinde tamamen batıya döner ve bulutlu havalarda ışığa yönelmez (Görsel 4.3).



Görsel 4.3: Ayçiçeği tablasının yönelimi

4.1.1.5. Meyve ve Tohum Yapısı

Ayçiçeğinin ticari anlamda **tohum** olarak adlandırılan kısmı, botanikte **meyve** kategorisine girer. Meyvenin dış kısmı sert kabukludur. Kabuk siyah, gri, çizgili veya beyaz olabilir. Hibrit çeşitlerde kabuk rengi, çeşit kimliğinin bir göstergesidir. Ayçiçeği tohumlarında kabuk oranı çeşit özelliğine bağlı olarak %17-35 arasında değişir. Meyve 7-25 mm uzunluğunda ve 4-13 mm genişliğindedir. Ayçiçeği tohumu yüksek oranda yağ (%40-50) ve protein (%20-25) içerir. Yağlık çeşitlerde tohumlar daha küçük ve siyah, çerezlik çeşitlerde ise daha iri ve çizgilidir. Ayçiçeği tohumunun 1000 tane ağırlığı (TTA), çeşide göre 30-150 g arasında değişir. Bu, ekim normunu belirlemede kullanılan önemli bir parametredir.

4.1.1.6. İklim İstekleri

Ayçiçeği, adından da anlaşılacağı üzere (güneş çiçeği) güneşi seven, sıcak ve ılıman iklimlerde başarıyla yetişen bir bitkidir. Ayçiçeği genel olarak **sıcak mevsim bitkisi** olarak sınıflandırılır. Ayçiçeğinin iklim isteklerini karşılamak, yetiştiricilikteki en kritik başarı faktörlerinden biridir.

Sıcaklık: Ayçiçeğinin yaşam döngüsündeki sıcaklık ihtiyacı gelişim dönemlerinde değişkenlik gösterir. Ayçiçeğinin gelişim dönemlerine göre sıcaklık ihtiyacı şunlardır:

- Ayçiçeğinin çimlenme dönemi toprak sıcaklığı en az 8-10 °C olmalıdır. Bu sıcaklığın altında tohumlar ya çimlenmez ya da çok uzun sürede, zayıf bir şekilde çimlenir. Ayçiçeği için hızlı ve güçlü bir çimlenme için en uygun toprak sıcaklığı 15-20 °C olmalıdır. Bu koşullarda tohumlar 5-10 gün içinde toprak yüzeyine çıkar.
- Ayçiçeğinin vejetatif gelişme döneminde iyi gelişmesi için ılık havalara ihtiyacı vardır. Bu dönemde gündüz sıcaklıkları 22-28 °C, gece sıcaklıkları ise 15-18 °C olmalıdır.
- Çiçeklenme ve tohum oluşumu dönemleri ayçiçeğinin en hassas olduğu evredir. Çiçeklenme döneminde polen canlılığı ve tohum bağlama (döllenme) için sıcaklık 25-30 °C olmalıdır.
- Tohum doldurma (süt olum-sert olum) dönemindeki yüksek sıcaklık ve kuraklık, ayçiçeği tohumundaki yağ oranını olumsuz etkileyebilir. Aşırı sıcaklar (> 35°C) **kavrulma** olarak adlandırılır, başlardaki tanelerin boş veya küçük kalmasına neden olabilir. Bu dönemde 20-25 °C sıcaklıklar daha kaliteli ve iri taneli ürün sağlar.
- Ayçiçeği dona karşı oldukça hassastır. Hafif don (-1 ila -2°C) bile genç fidelerde geri dönüşü olmayan zararlara yol açar. Bu nedenle ekim için ilkbahar geç donlarının tamamen bitmesi beklenmelidir.

Güneş Işığı (Fotoperiyot ve Işık Şiddeti): Ayçiçeği **tam güneş** bitkisidir. Gölgeye tolerans göstermez. Gün boyu en az 6-8 saat doğrudan ve yoğun güneş ışığı alan yerlerde sağlıklı gelişir. Yetersiz ışık; cılız gövdeler, küçük çiçek başları ve düşük verimle sonuçlanır. Ayçiçeği genellikle **uzun gün bitkisi** olarak kabul edilir. Uzun günler (14-16 saat gündüz), vejetatif gelişmeyi ve çiçeklenmeyi teşvik eder. Ancak günümüzde geliştirilen birçok modern hibrit çeşit, gün uzunluğuna daha az duyarlı hâle getirilmiştir.

Su ve Yağış: Ayçiçeği kuraklığa nispeten dayanıklıdır ancak verim ve kalite için su yönetimi çok önemlidir. Yetişme periyodu boyunca yaklaşık 500-700 mm suya ihtiyaç duyar. Bu, yağış veya sulama yoluyla karşılanmalıdır. Ayçiçeğinin çiçeklenme öncesi tabla oluşumu, çiçeklenme ve tohum doldurma dönemlerinde su etkeni çok önemlidir.

Nem: Ayçiçeği yüksek nispi neme ihtiyaç duymaz. %50-60 civarındaki orta nem seviyeleri bitki için yeterlidir. Çiçeklenme döneminde aşırı yüksek nem (> %80), polenlerin topaklanıp dökülmesine ve döllenmenin azalmasına neden olabilir. Ayrıca yaprak ve tabla hastalıklarının (küf, mildiyö vb.) yayılmasını kolaylaştırır.

Rüzgâr: Hafif esintili rüzgârlar, bitki aralarındaki nemi azaltarak mantari hastalık riskini düşürür ve tozlaşmaya yardımcı olan böceklerin hareketini kolaylaştırır. Ancak özellikle tabla oluştuktan ve ağırlaştıktan sonra şiddetli rüzgârlar bitkilerde devrilmeye (yatmaya) neden olabilir. Bu da hasadı zorlaştırır ve verim kaybına yol açar. Sıcak ve kuru rüzgârlar ise topraktaki nemi hızla buharlaştırarak su stresini şiddetlendirir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1: İdeal Ayçiçeği İklimi Profili Tablosu

Faktör	En Uygun Koşullar	Risk Faktörleri
Sıcaklık	Çimlenme: 15-20 °C Gelişme: 22-28 °C Çiçeklenme: 25-30 °C	Don (< 0 °C) Çok düşük toprak sıcaklığı (< 8 °C) Tohum doldurmada aşırı sıcak (> 35 °C)
Işık	Tam güneş (Günde 6-8 saat+)	Gölge, bulutlu ve kapalı havalar
Su	Toplam 500-700 mm Çiçeklenme ve tohum doldurma döneminde yeterli nem	Çiçeklenme döneminde kuraklık Sürekli aşırı su (kök çürüklüğü)
Nem	Orta seviye (%50-60)	Çiçeklenmede yüksek nem (> %80)
Rüzgâr	Hafif esintiler	Şiddetli rüzgâr ve fırtına (devrilme)

4.1.1.7. Toprak İstekleri

Ayçiçeği geniş ve derin bir kök sistemine (kazık kök) sahip olduğu için toprak konusunda aşırı seçici değildir ancak belirli koşullar verim ve kalitesini önemli ölçüde artırır. Genel olarak iyi drene edilmiş, derin ve verimli topraklar ayçiçeği için idealdir. Kum, mil ve kilden oluşan dengeli karışıma sahip tınlı topraklar, ayçiçeği için en uygun topraklardır. Kumlu-tınlı ve killi-tınlı topraklar da ayçiçeği için kabul edilebilir topraklardır. Ancak ağır killi su tutan topraklar, çok hafif topraklar ile taşlı ve çakıllı topraklar ayçiçeği yetiştiriciliği için kesinlikle uygun olmayan topraklardır. Ağır killi ve su tutan topraklar, kök çürüklüğüne neden olur ve kök gelişimini engeller. Çok hafif kumlu topraklarda su ve besinler hızla yıkanarak kaybolur ve bitki stres yaşar. Taşlı ve çakıllı topraklar ise kök gelişimini fiziksel olarak engeller.

Ayçiçeği pH konusunda nispeten toleranslıdır ancak en uygun pH değeri 6,0-7,5 aralığıdır (hafif asitten nötr ve hafif alkalin). Bu aralık, bitkinin ihtiyaç duyduğu fosfor, demir, çinko, manganez gibi besin elementlerinin toprakta bitki alımına uygun formda bulunmasını sağlar. Türkiye'deki birçok tarım toprağı hafif alkali (pH > 7,5) yapıdadır. Bu durumda özellikle demir ve çinko eksiklikleri görülebilir. Bu eksiklikler yapraklarda sararma (kloroz) şeklinde kendini gösterir. Toprak analizi yaptırmak ve analiz sonucuna göre gerekli gübrelemeyi yapmak çok önemlidir.

Ayçiçeği yetiştiriciliğinde toprak derinliği önemli bir faktördür. Ayçiçeği kazık kök sistemi ile 1,5-2,5 m derinliğe kadar inebilir. Bu derin kökler, bitkinin kurak dönemlerde alt katmanlardaki nemden faydalanmasını sağlar, bu da onun kuraklığa dayanıklı olmasının ana nedenidir. Bu sebeple en az 60-80 cm derinliğe kadar işlenebilen, geçirgen ve sert tabaka (pulluk tabanı) olmayan topraklar tercih edilmelidir. Sığ topraklarda bitkiler devrilebilir (yatar) ve strese girer.

Ayçiçeği orta derecede tuza tolerans gösterebilen bir bitkidir, hafif tuzlu topraklarda yetiştirilebilir. Ancak yüksek tuz konsantrasyonu, çimlenmeyi engeller ve genç fidelerde zararlara yol açar. Ayçiçeği bora karşı oldukça hassastır. Bor toksisitesi; yaprak kenarlarında yanma ve kurumalara neden olur, verimi ve kaliteyi önemli derecede düşürür. Toprak analizi yapılarak bor seviyesi mutlaka kontrol edilmelidir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2: İdeal Ayçiçeği Toprak Profili Tablosu

Faktör	En Uygun Koşullar	Risk Faktörleri
Toprak Tipi	Tınlı, iyi drene olan ve havalanabilen	Ağır killi, su tutan, çok kumlu ve taşlı
Toprak pH'i	6,0-7,5 (Nötre yakın)	Aşırı asit (pH < 5,5) veya aşırı alkali (pH > 8,5)
Toprak Derinliği	Derin (en az 60-80 cm) ve geçirgen	Sığ topraklar ve sert tabaka (pulluk tabanı)
Tuzluluk	Orta derecede toleranslı ve düşük tuzlu	Yüksek tuz ve bor (B) toksisitesi
Organik Madde	Orta ve yüksek seviye (> %2)	Düşük organik madde (besin ve su tutamaz)

4.1.2. Ayçiçeğinin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Tohumluk üretimi, tarladan sofraya gıda üretiminden farklıdır. Amaç; yüksek verimden ziyade genetik saflık, yüksek çimlenme oranı, fiziksel temizlik ve hastalıktan ari ürün elde etmektir. Bu nedenle tarla seçimi ve tarla hazırlığı üretim sürecindeki en stratejik kararlardır.

4.1.2.1. Tarla Seçimi

Tohumluk üretimi için tarla seçiminde en önemli etken tarla geçmişidir. Tarla seçiminde tarlanın önceki ürün ve münavebe (ekim nöbeti) geçmişi mutlaka bilinmelidir. Amaç, gönüllü bitkilerden (döküntülerden), hastalık ve zararlılardan kaçınmaktır.

Aynı tarlaya üst üste ayçiçeği ekilmesi; **yanıklık** gibi toprak kaynaklı hastalıkların, kök çürüklüğü etmenlerinin ve zararlıların (ayçiçeği maymuncuğu gibi) popülasyonunu artırır. En az 4-5 yıl, ideal olarak 6-8 yıl ayçiçeği ekilmemiş tarlalar seçilmelidir.

Kanola, soya, fasulye, domates, yer fıstığı ve diğer yağ bitkileri, ayçiçeği için kesinlikle öncü bitki olmamalıdır. Bu grup bitkiler kök çürüklüğü hastalığına konukçudur. Ayçiçeğinden önceki 2-3 yıllık dönemde bu ürünlerin ekilmemiş olması güvenliği artırır.

Ayçiçeği için ideal öncü bitkiler, buğday, arpa, yulaf, çavdar gibi tahıllardır. Bu ürünler kök çürüklüğü için konukçu değildir ve tarlayı nispeten temiz bırakır. En yaygın ve güvenli seçenektir. Mısır, ayçiçeği için iyi bir öncü üründür ancak mısırda görülebilen koçan kurdu gibi zararlıların artışına neden olabilir. Şeker pancarı / pancar, tarlayı temizler ancak bazı nematod ve kök hastalıkları riski taşıyabilir. İyi bir toprak işleme ve analiz gerektirir.

Süzek, derin, tınlı topraklara sahip ve hafif eğimli tarla tercih edilmesi gerekir. Yüksek tuz ve bor topraklara sahip topraklardan kaçınılmalıdır. İzolasyon planlamasında rüzgâr yönü dikkate alınmalıdır. Tohumluk tarlası, mümkünse çevredeki olası polen kaynaklarının hâkim rüzgâr yönünün aksi istikametinde seçilmelidir. Mümkün olduğunca havalanan ve nem biriktirmeyen yerler tercih edilmelidir. Vadi tabanları gibi sis tutan ve nispi nemi yüksek olan alanlar, fungal hastalıkların (küf, mildiyö vb.) yayılması için uygun ortamdır. Tarla büyüklük ve şekli (dikdörtgen, kare vb.) bakım, hasat ve kurutma işlemlerine uygun olmalıdır.

İzolasyon (Yalıtım) Mesafesi: Ayçiçeği yabancı döllenen bir bitkidir. Tohumluk üretiminde istenmeyen çapraz tozlaşmayı (melezlemeyi) önlemek için izolasyon şarttır. Bu, genetik saflığı korumanın temel yoludur. Amaç, çevredeki diğer ayçiçeği tarlalarından veya yabani ayçiçeği popülasyonlarından gelen polenlerin tohumluk üretilen tarlaya ulaşmasını engellemektir.

İzolasyon mesafesi, üretilen tohumun kategorisine (sertifikalı, orijinal, baz tohum vb.) ve yerel regülasyonlara bağlıdır. Aşılmaması gereken minimum mesafe 500 m'dir. Bu, birçok ülkede ve Türkiye'de standart bir başlangıç mesafesidir. Temel ve orijinal tohum üretimi için 1000-1500 m veya daha fazla izolasyon gerekebilir. Fiziksel engel iki tarla arasında önemli bir etkendir. Ağaç toplulukları, yüksek binalar, tepeler gibi fiziksel engeller varsa mesafe bir miktar kısaltılabilir ancak bu durumda risk artar. Ayrıca pratik kontroller yapılmalıdır. Tohumluk tarlasının çevresinde en az izolasyon mesafesi kadar daire çizilmeli ve bu alan içinde kesinlikle başka bir ayçiçeği tarlası veya yoğun yabani ayçiçeği popülasyonu olmamalıdır.

4.1.2.2. Tarla Hazırlığı

Tohumluk ayçiçeği üretimi, yüksek kaliteli ve genetik saflığı korunmuş tohum elde etmek için özel önem gerektiren bir süreçtir. Tarla hazırlığı ise bu sürecin temelini oluşturur ve başarılı bir üretim için kritik öneme sahiptir. Tarla hazırlığı aşamalarının dikkatle uygulanması; sağlıklı bitki gelişimi, yüksek tohum kalitesi ve genetik saflığın korunması açısından büyük önem taşır. Tarla hazırlığı sürecinde her tarlanın kendi içinde farklı özelliklere sahip olduğu unutulmamalıdır.

İlk Toprak İşleme (Derin Sürüm): Ayçiçeği ekimi için toprak hazırlığına sonbaharda başlanır. Sonbaharda önceki ürün hasadından sonra toprak 20-25 cm derinlikte pulluk ile sürüm yapılarak anız, toprağa karıştırılır. Bu işlem organik madde döngüsüne katkı sağlar ve hastalık etmenlerini azaltır. Sonbahar derin toprak işlemesinden sonra tarla ilkbaharda ekim zamanına kadar dinlenmeye bırakılır.

İkinci Toprak İşleme (Yüzeyel Hazırlık): İlkbaharda toprak tava geldiğinde ekim öncesi toprak 10-15 cm derinlikte diskaro, kazayağı gibi ekipmanlarla işlenerek iyice ufalanır ve tarla düzeltilir. Amaç tohum yatağını ince ve havadar bir yapıya kavuşturmaktır. Tarla hazırlığı sırasında tarla sınırında bulunan yabancı otlar ve drenaj kanalları temizlenir.

Ön bitki bilgileri, toprak analiz sonuçları, uygulanan toprak işleme yöntemleri, gübreleme kayıtları ve tarla hazırlık tarihleri kayıt altına alınmalıdır. Tohumluk üretiminde tarla haritasının çıkarılması yapılacak uygulamalar için kolaylık sağlar. Tarla sınırları, toprak özellikleri, problemli alanlar ve izolasyon mesafeleri tarla haritasında belirtilmelidir.

4.1.3. Ayçiçeğinin Tohumluk Ekimi

Tohumluk ayçiçeği ekimi; standart ayçiçeği üretiminden farklı olarak yüksek tohum kalitesi, genetik saflık ve fiziksel temizlik gerektiren özel bir süreçtir. Doğru ekim, düzgün bir çıkış ve homojen bir tarla için şarttır. Tohumluk yetiştiriciliği için mutlaka sertifikalı tohumluk kullanılmalıdır.

Ekim Zamanı: Ayçiçeği tohumluk ekimi için en kritik faktördür. Ayçiçeği tohumunun güvenle çimlenebilmesi için toprak sıcaklığının 8-10 °C'un üzerinde ve stabil olması gerekir. Ekim zamanı ilkbahar geç don tehlikesi tamamen geçmiş olmalıdır. Erken ekim soğuk toprakta tohumun çürümesine neden olabilir. Geç ekim ise bitkinin sıcak ve kurak dönemde çiçeklenmesine, verim kaybına yol açar. Türkiye'de bölgelere göre genellikle mart sonu-mayıs ortası ayçiçeği ekimi için uygun dönemdir.

Ekim Derinliği: Ayçiçeği tohumu için ideal ekim derinliği 4-6 cm'dir. Hafif ve kumsal topraklarda 6 cm kadar derine ekim yapılabilir (Tav daha aşağıdadır.). Ağır ve sıkı topraklarda ise 4 cm gibi daha yüzeysel ekim yapılmalıdır. Ekim derinliği tüm tarlada aynı olmalıdır. Derinlik farkı düzensiz çıkışa neden olur.

Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafe: Bu mesafeler, yetiştirilen çeşidin özelliklerine (irilik ve yaprak yapısı) ve bölgenin verim potansiyeline göre değişir. Sıra arası mesafe genellikle 70 cm'dir Daha geniş alanlarda ve kurak bölgelerde bu mesafe 75 cm'ye çıkılabilir. Sıra üzeri mesafe ise 25-35 cm arasında olmalıdır. Bu, dekara (dönüme) istenen bitki sayısını verir.

Bitki sayısı, yağlık ayçiçeğinde dekara (1000 m²) 55.000-65.000, çerezlik ayçiçeğin de ise dekara (1000 m²) 40.000-50.000 bitki (daha iri baş oluşumu için) olacak şekilde hesaplanmalıdır (Görsel 4.4).



Görsel 4.4: Ayçiçeği mesafeli ekimi

Ekim Yöntemi: Pnömatik (havalı) mibzerler ayçiçeği tohumluk ekimi için ideal ekim aletleridir. Havalı mibzerler tohumu hassas bir şekilde istenen derinlik ve mesafeye bırakır, kayıpları en aza indirir. Mibzerle ekim yapılırken hız sabit ve düşük (4-5 km/saat) olmalıdır. Yüksek hız tohum dağılımının düzensiz olmasına neden olur.

Ekim sonrası, çıkış öncesi ayçiçeği için kritik bir dönemdir. Bu dönemde toprağın kaymak bağlaması fidelerin toprak yüzüne çıkmasını engelleyebilir. Bu durumda çıkış öncesi çok hafif bir tırmık veya tırmıksız bir kazayağı ile bu tabaka kırılmalıdır. İşlem sığ ve dikkatli yapılmalı, tohuma zarar verilmemelidir.

4.1.4. Ayçiçeğinin Bakımı

Tohumluk ayçiçeği üretiminde ekim kadar bakım işlemleri de büyük önem taşır. Doğru ve zamanında yapılan bakım; bitkiyi stres faktörlerinden korur, bitki gelişimini en iyi seviyeye taşır ve nihayetinde yüksek çimlenme oranına, genetik saflığa sahip ve hastalıksız tohumluk elde edilmesini sağlar.

4.1.4.1. Gübreleme

Taban Gübresi: Ayçiçeği özellikle fosfor (P) ve potasyum (K) toprakta hareket etmediği için ekim derinliğine ihtiyaç duyar. Fosfor (P) ve potasyum (K) ekim ile birlikte verilmelidir. Fosfor (P_2O_5) kök gelişimini ve enerji transferini teşvik eder, potasyum (K_2O) ise bitki dayanıklılığını, su kullanım etkinliğini ve hastalıklara karşı direnci artırır. Ekim öncesi temel gübrelemeden sonra bitkinin ihtiyaç duyduğu diğer besinler üst gübreleme ile verilir.

Azot (N) Takviyesi: Bitkinin vegetatif gelişimi (yaprak ve sap) için kritiktir. Ancak aşırı azot kullanımı; yatmaya, hastalıklara duyarlılığı artırmaya ve olgunlaşmayı geciktirmeye neden olur. Azotlu gübreler genellikle ekim öncesi veya gelişme döneminde üst gübre olarak verilir.

Üst gübreleme, bitkiler 8-10 yapraklı ve 30-40 cm boyunda olduğunda (genellikle ekimden 35-45 gün sonra) uygulanır. Bu dönem, yan tomurcukların alınması ile aynı zamana denk gelir. Üst gübreleme için %26-33 N içeren amonyum nitrat gibi azotlu gübreler tercih edilir. Gübre, bitki sıralarına yakın ancak temas etmeyecek şekilde toprağa karıştırılmalıdır.

Mikro Elementler (İz Elementler): Bor (B) elementi; ayçiçeği için önemlidir, eksikliğinde gövdede çatlamalar, baş içinde boşluklar ve dolmayan taneler görülür. Toprak analizine göre toprağa ekim öncesi verilebilir. Ancak en etkili veriliş biçimi çiçeklenme öncesi (8-10 yaprak döneminde) yapraktan püskürtme şeklinde uygulanmasıdır.

Özellikle kireçli ve yüksek pH'li topraklarda çinko (Zn) ve demir (Fe) eksiklik belirtileri görülebilir. Bu elementlerin yapraktan uygulanması en hızlı çözümdür.

4.1.4.2. Yabancı Ot Mücadelesi

Yabancı otlar; su, besin ve ışık için ayçiçeği ile rekabete girerek verimi düşürür ayrıca hastalık ve zararlılar için barınak oluşturur. Yabancı otlar ile mücadele için kültürel olarak ekim nöbeti ve doğru toprak işlemesi yapılmalıdır. Farklı familyadan bitkilerle yapılacak ekim nöbeti, yabancı ot popülasyonunu kırar. Tohum yatağı hazırlığı sırasında toprak işleme ile yabancı otlar temizlenmelidir.

Kimyasal olarak yabancı otlar ile mücadelede çıkış öncesi ve çıkış sonrası herbisit (yabancı ot ilacı) uygulaması yapılabilir. Çıkış öncesi herbisit uygulaması ekimden hemen sonra ayçiçeği çıkışı olmadan uygulanır. Böylece yabancı ot tohumlarının çimlenmesi engellenir. Çıkış sonrası herbisit uygulaması ise ayçiçeği ve yabancı otlar çıktıktan sonra uygulanır. Bu ilaçların ayçiçeğine zarar vermemesi için ayçiçeğine özel seçici herbisitler kullanılması şarttır. Herbisit kullanımında mutlaka etikette yazan talimatlara uyulmalı ve ruhsatlı doz aşılmamalıdır.



Görsel 4.5: Ayçiçeği çapalama ve yabancı ot mücadelesi

Çapalama: Mekanik olarak yabancı ot kontrolü ve toprağın havalandırılması için yapılan önemli bir işlemdir. Bitkiler 4-6 yapraklı dönemdeyken (10-15 cm boy) sıra aralarının traktörle çekilen bir kazayağı ile ilk çapa yapılır. Bu işlem, yabancı otları yok eder ve topraktaki kaymak tabakasını kırarak kök gelişimini teşvik eder. Gerekirse ilk çapadan 2-3 hafta sonra bitkiler 40-50 cm boya ulaşmadan ikinci çapa yapılabilir. Bu dönemden sonra bitkiler sıra aralarını kapatacağı için çapa yapılamaz (Görsel 4.5).

4.1.4.3. Sulama

Ayçiçeği kurağa nispeten dayanıklı olsa da stratejik dönemlerde yapılan sulama verimi büyük oranda artırır. Çiçeklenme öncesi (tabla teşekkülü dönemi) bitki boyunun hızla uzadığı ve tabla oluşumunun başladığı dönemdir. Bu dönemdeki su stresi tabla çapının küçük kalmasına neden olur. **Çiçeklenme (döllenme) dönemi** sulama açısından en hassas dönemdir. Bu dönemdeki su stresi, döllenme oranını düşürerek başta tane tutmayan boşluklara yol açar. **Süt olum** döneminde ise taneler süt ile dolarken su ihtiyacı yüksektir. Bu dönemdeki stres tane dolumunu olumsuz etkiler ve iriliğini küçültür.

UYARI!

Yağmurlama Sulama: Özellikle çiçeklenme döneminde ideal bir yöntemdir ayrıca yapraktan gübre uygulamaları için de fırsat sunar.

Damla Sulama: Su tasarrufu sağlar ve gübrenin sulama suyu ile birlikte verilmesine (fertigasyon) olanak tanır. En verimli yöntemdir.

Karık Sulama: Tarla eğiminin uygun olduğu yerlerde uygulanır.

Dikkat: Aşırı sulama, kök çürüklüğü hastalıklarını (sclerotinia gibi) artırabilir. Sulama, toprak profilinin yaklaşık 60-90 cm'si nemli kalacak şekilde yapılmalıdır.

4.1.4.4. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Tohumluk üretiminde hastalık ve zararlı kontrolü tohum için hayati öneme sahiptir.

Ayçiçeğinin başlıca hastalıkları şunlardır:

Sclerotinia (Beyaz Çürüklük / Küf): Kök, gövde ve tablada beyaz, pamuksu küf ve ilerleyen dönemde siyah sert yumrular oluşur. Bu hastalıkta kültürel önlemler esastır.

Hastalıkla mücadele yöntemleri şunlardır:

- En az 4-5 yıllık münavebe uygulanmalıdır.
- Sık ekimden kaçınılmalı ve iyi havalanma sağlanmalıdır.
- Aşırı azotlu gübreden kaçınılmalıdır.
- Dayanıklı ve toleranslı çeşitler tercih edilmelidir.

Küf hastalığı ile kimyasal mücadele zor ve pahalıdır ancak koruyucu olarak mantar ilaçları (fungisit) ekim öncesi toprağa veya erken dönemde bitkiye uygulanabilir.

Mildiyö (Yalancı Küf): Fidelerde cüceleşme, yapraklarda sarı lekeler ve alt yüzünde beyaz-gri küf şeklinde belirtiler görülür.

Hastalıkla mücadele yöntemleri şunlardır:

- Mildiyö hastalığına dayanıklı hibrit çeşitler kullanılmalıdır.
- Sertifikalı ilaçlı (sistemik fungisit kaplamalı) tohum kullanılmalıdır.
- Tarlada hastalıklı bitki görülürse hemen imha edilmeli ve koruyucu fungisit uygulanmalıdır.

Kurşuni Küf (Botrytis): Tablada özellikle çiçeklenme sonrası nemli koşullarda gri küf tabakası oluşur.

Hastalıkla mücadele yöntemleri şunlardır:

- ► Sık ekimden kaçınılmalıdır.
- ► İyi drenaj sağlanmalıdır.
- ► Çiçeklenme sonrası dönemde koruyucu fungisit uygulamaları yapılmalıdır.

Ayçiçeğinin başlıca zararlıları şunlardır:

Ayçiçeği Maymuncuğu: Larvalar kök ve gövde içinde tüneller açarak bitkiyi zayıflatır, devrilmelere neden olur. Ayçiçeği maymuncuğu zararlısına karşı ekim öncesi toprak ilaçlaması veya kaplamalı tohum kullanımı etkili olur.

Yeşil Kurt ve Tırtıllar: Yaprakları, genç tabla ve taneleri yiyerek zarar verir. Tarlada zarar ve tırtıl görüldüğünde ruhsatlı bir insektisit ile mücadele yapılmalıdır. Biyolojik mücadele yöntemleri de (faydalı böcekler) kullanılabilir.

Kuş Zararı: Süt olumundan hasada kadar olan dönemde taneleri yiyerek büyük kayıplara yol açar. Kuş zararlarına karşı olarak alınabilecek önlemler şunlardır:

- ► Tarlaya korkuluk, yansıtıcı malzemeler ve ses çıkaran cihazlar yerleştirilebilir.
- ► Mümkünse bitki komşuluğuna kuşları uzaklaştıran darı gibi bitkiler ekilebilir.
- ► Erkenci veya tabla eğimi aşağı bakan çeşitler tercih edilebilir (Tablo 4.3).

Tablo 4.3: Ayçiçeği Bakım Tablosu

Gelişim Dönemi	Zaman (Ekim Sonrası)	Yapılacak İşlemler
Çıkış ve Fide Dönemi	5-15 gün	Çıkış kontrolü, toprak kaymak tabakası kırma, ilk yabancı ot ilacı (çıkış öncesi)
4-10 Yaprak Dönemi	20-40 gün	İlk çapa, yabancı ot ilacı (çıkış sonrası), bor ve diğer mikro elementlerin yapraktan uygulanması
Hızlı Gelişim Dönemi	35-50 gün	Kritik üst gübreleme (azot), ikinci çapa (gerekirse), sulama başlangıcı, hastalık ve zararlı kontrolleri
Çiçeklenme Öncesi ve Çiçeklenme Dönemi	50-70 gün	Kritik sulama dönemi, mildiyö ve kurşuni küf kontrolleri, kuş zararına karşı önlemlerin alınması
Tane Dolum Dönemi	70-100 gün	Sulamanın sürdürülmesi, tırtıl ve diğer zararlı kontrolleri
Fizyolojik Olum Dönemi ve Hasat Öncesi Dönem	100-120 gün	Sulamanın kesilmesi ve hasat hazırlıkları

4.1.5. Ayçiçeğinin Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri

Ayçiçeğinin tohumluk üretiminde hasat zamanının doğru belirlenmemesi veya hasat sonrası hatalar, tüm sezon boyunca yapılan doğru işlemlerin boşa gitmesine neden olabilir. Bu aşamaların amacı, tohumun çimlenme gücünü en üst seviyede koruyarak güvenli bir şekilde depolamak ve bir sonraki sezona hazır hâle getirmektir.

4.1.5.1. Hasat Zamanının Belirlenmesi

Hasat zamanı, tohumun fizyolojik olgunluğa ulaştığı ancak tarla koşullarında kalitesini kaybetmediği dönemdir. Erken hasat yüksek nem ve kurutma maliyeti, geç hasat ise dökülme, kuş zararı ve çimlenme kayıpları oluşturur.

Görsel ve Fiziksel Belirtiler

- ► Bitkilerin %85-90'ının yaprakları sararıp kurur, tabla arka yüzü sarımsı kahverengi bir renk alır.
- ► Tablalar aşağı doğru eğilir ve esnekliğini kaybeder. Brakte yapraklar (tablayı çevreleyen yeşil yapraklar) kahverengileşir ve kurur.
- ► Taneler dolgun olur, tabla üzerinde sıkıca durur ve olgunlaşmıştır.
- ► Tane rengi, çeşide özgü renge (siyah, beyaz çizgili ve gri) dönmüştür.

Nem Oranı: Biçerdöverle hasat için ideal tane nem oranı %9-15 arasıdır. %15'in üzeri nemde taneler ezilir, tanelerin makinede sıkışma riski artar ve depolamada küflenme olur. Nem %9'un altında olursa taneler çok kırılgan hâle gelir, hasat kayıpları ile mekanik zarar artar ve çimlenme potansiyeli olumsuz etkilenebilir. Bir nemölçer ile düzenli olarak nem ölçümü yapılması en doğru sonucu verir. Farklı noktalardan örnek alınarak tarlanın genel nem ortalaması belirlenmelidir.

Hasat Yöntemi: Tohumluk ayçiçeği hasadı, ayarları doğru yapılmış bir biçerdöver ile gerçekleştirilir. İşlemin temeli tabla ve tanelerdeki fiziksel darbeyi ve ezilmeyi en aza indirir.

Hasattan önce biçerdöverin ayçiçeğine özgü olarak ayarlanması gereken birimleri şunlardır:

a) Biçme Tablası (Platform)

Taban Mesafesi: Tablaya en yakın bitkilerin gövde kalınlığı dikkate alınarak sapın rahat kesilebilmesi için mümkün olan en dar ayara getirilir. Bu, tablanın içine gereksiz sap ve yaprak girmesini engeller.

Tırnak (Kesici Bıçak) Yüksekliği: Mümkün olduğunca tabla seviyesine yakın ancak toprağa değmeyecek şekilde ayarlanır.

b) Besleyici (Konveyör) Zincir ve Döner Bıçaklar

Bitkilerin harman makinesine düzgün ve tek sıra hâlinde iletilmesi için orta hızda ayarlanır. Çok hızlı ayar, bitkilerin makine içinde topaklanmasına neden olur.

c) Batar (Silindir) ve Kontrbatör (Kavuz)

Devir / Dönüş Hızı: En düşük devir sayısına ayarlanmalıdır. Yüksek devir; taneleri kırar, ezer ve mekanik zarara uğratır. Genellikle dakikada 250-400 devir arası yeterlidir.

Aralık (Açıklık): Batör ve Kontrbatör arasındaki mesafe, taneleri tabla çiçek sıyıracak ancak ezmeyecek şekilde mümkün olan en geniş ayara getirilir. Bu ayar tanelerin kırılmasını önlemede en önemli faktördür.

ç) Elek Sistemleri (Savurucu ve Fanda)

Üst Elek (Savurucu): Kaba sap parçalarını ayırmak için geniş delikli (16-20 mm) bir elek kullanılır.

Alt Elek (Fanda): İnce toz ve küçük yabancı maddeleri ayırmak için daha dar delikli (6-9 mm) bir elek kullanılır.

Aspiratör (Hava Üfleci) Hızı: Tane kaybını önlemek için mümkün olan en düşük hava hızında çalıştırılır, sadece hafif saman ve tozun atılması sağlanır. Çok yüksek hava tanelerin de atılmasına neden olur.

Hasat Tekniği ve Tarla Yönetimi

Hasat Yönü: Biçerdöver tabla eğiminin tersi yönünde (tabla eğimi sağa ise sola doğru) ilerletilmelidir. Bu, tanelerin daha az dökülmesini sağlar.

Makine Hızı: Düzgün ve temiz bir hasat için biçerdöver yavaş ve sabit bir hızda (3-5 km / saat) sürülmelidir. Hız, makinenin kapasitesine ve tarlanın koşuluna göre ayarlanır.

Hasat Zamanı: Hasat sabah çiğ kalktıktan sonra veya günün serin saatlerinde yapılmalıdır. Bu saatlerde taneler daha nemli ve daha az kırılgandır, böylece mekanik zarar azalır.

Kayıpların Kontrolü: Hasat sırasında düzenli olarak makinenin arkasından numune alınmalıdır. Tabla önü kaybı (biçme tablasının önüne düşen tablalar) ve makine arkası kaybı (harmanlama sonucu atılan kısmın içindeki tane kaybı) kontrol edilmelidir. Bu kayıplar kabul edilebilir seviyelerin üzerindeyse (örneğin %3-5'ten fazla) biçerdöver ayarları yeniden gözden geçirilmelidir (Görsel 4.6).



Görsel 4.6: Ayçiçeği hasadı

4.1.5.2. Hasat Sonrası İşlemler

Hasat sonrası işlemler bir zincirin halkaları gibidir, bir işlemdeki hata sonuçtaki ürün kalitesini düşürür.

Ön Temizleme: Biçerdöverden çıkan mahsulü kaba yabancı maddelerden (sap parçaları, taş, topak, yabancı ot tohumları vb.) ayırma işlemidir. Hasat makinesinin arkasına takılan ön temizleme makinesi (aspiratör) veya sabit bir ön temizleme ünitesi kullanılır. Bu işlem, bir sonraki kurutma aşamasının verimliliğini artırır ve enerji tasarrufu sağlar.

Kurutma: Hasat edilen tohumun nemi %15'in üzerindeyse solunum devam eder ve depolama sırasında ısınma, küf oluşumu ve çimlenme kaybı olur. Güvenli depolama nemi %9-10 seviyelerinde olmalıdır.

Doğal (Güneşte) Kurutma: Temiz beton veya branda üzerine ince bir tabaka hâlinde serilerek yapılır. Sürekli karıştırılarak küflenme önlenir. Bu yöntem ucuzdur ancak hava koşullarına bağlıdır. Yöntemin kontrolü zordur ve tohumda fiziksel zarar riski yüksektir. Bu nedenle tohumluk için pek tavsiye edilmez.

Yapay Kurutma: En güvenilir yöntemdir. Kurutma makineleri (silo tipi veya yatay kurutucular) kullanılır.

Kritik Kurutma Kuralları

Sıcaklık: Tohum canlı bir dokudur. Kurutma hava sıcaklığı 43 °C'u kesinlikle geçmemelidir. İdeal sıcaklık 35-40 °C'tur. Yüksek sıcaklık tohumu öldürür.

Hava Akışı: Sıcak hava tohum yığınından homojen bir şekilde geçirilmelidir.

Kademeli Kurutma: Nem çok yüksekse tohum bir seferde değil, kademeli olarak kurutulmalıdır.

Temizleme ve Sınıflandırma: Amaç, tohumu istenmeyen tüm yabancı maddeler ile fiziksel olarak kusurlu tanelerden (kırık, cılız ve buruşuk) arındırmak ve boylarına göre sınıflandırmaktır.

Tohum temizleme işlemi, temizleme tesislerinde veya tarımsal eleklerle yapılır. İşlem sırası genellikle şunlardır:

Aspirasyon: Havalandırma ile toz ve hafif maddeler ayrılır.

Elek Sistemleri: İri ve ufak yabancı maddeler farklı göz açıklığına sahip eleklerle ayrılır.

Triyör (Uzunluk Ayırıcı): Tohumdan farklı uzunluktaki yabancı tohumlar (darı, yabani yulaf vb.) ayrılır. Bu, tohumluğun genetik saflığı için çok önemlidir.

Sınıflandırma: Temizlenen tohum, isteğe bağlı olarak boy elekleri ile tekdüze boylara ayrılabilir. Bu, hassas ekim mibzerleri için faydalıdır.

İlaçlama: İlaçlamanın amacı, tohumu ve fideyi toprak altındaki hastalık etmenleri (mildiyö ve kök çürüklükleri) ve toprak zararlılarına (maymuncuk vb.) karşı korumaktır. Fungusit ve insektisit karışımı, özel tohum ilaçlama makineleri ile tohumun üzerine ince bir film tabakası şeklinde uygulanır.

UYARI!

- İlaçlama ticari tohumluk üreticileri tarafından yapılır. Üretici kendi tohumluğunu ilaçlamak istiyorsa mutlaka ruhsatlı ve etikette tohum ilaçlaması yazılı ürünler kullanmalıdır.
- Dozaj ve uygulama talimatlarına harfiyen uyulmalıdır.
- İlaçlama yapılan tohumlar kesinlikle gıda amaçlı kullanılmamalıdır.

Depolama: Depolamanın amacı, tohumun çimlenme gücünü bir sonraki ekim sezonuna kadar korumaktır. Ortamdaki yüksek sıcaklık tohumun solunum hızını artırarak ömrünü kısaltır. Depo sıcaklığı 10-15 °C'un, depo içindeki havanın bağıl nemi ise %50'nin altında olmalıdır. Depolamada ideal tohum nemi %9-10'dur. Depo iyi havalandırılmalı, sıcaklık ve nem dalgalanmalarından korunmalıdır. Temiz, ilaçlanmış ve haşere (fare, böcek) girişine karşı korunaklı olmalıdır.

Ambalajlama: Tohumlar, hava almayan çuvallarda ya da mümkünse polipropilen (PP) veya polietilen (PE) torbalarda saklanmalıdır. Bu torbalar, nem geçirmez özellikte olmalı ve tohumun nem dengesini korumalıdır.

UNUTMAYINIZ

Tohumluk üretimi ciddi bir iştir. Kendi ürettiğiniz tohumluğu satmayı planlıyorsanız Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Kurumunun belirlediği standartlara uymanız ve ürününüzü sertifikalandırmanız zorunludur.

4.1. UYGULAMA

ENDÜSTRİ BİTKİLERİ TOHUM EKİMİ İÇİN TOPRAK İŞLEMESİ VE EKİM YAPMAK

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu çalışmada sizden endüstri bitkileri için toprak işlemesi ve tohum ekimi yapmanız beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- Tarla
- Traktör
- Pulluk, kazayağı veya kültivatör
- Tohum ekim mibzeri
- Tohum
- Gübre
- Kalem
- Kayıt defteri

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli ve hassas çalışınız.
2. Traktöre pulluk takınız.
3. Toprağı pulluk ile 20-25 cm derinlikte işleyiniz.
4. Tohum ekiminden önce toprağı kazayağı ile 10-15 cm derinlikte işleyiniz.
5. Kazayağı işleminden sonra ekim öncesi toprağı kültivatör ile düzeltiniz. Ekim için traktörü hazırlayınız.
6. Tohum ekim mibzerini traktöre bağlayınız.
7. Ekim mibzerinde sıra arası ve sıra üzeri mesafeler ile ve tohum ekim derinliği ayarlarını yapınız.
8. Mibzerdeki tohum ekim depolarına eşit miktarda tohum doldurunuz.
9. Ekimle birlikte verilecek gübreyi mibzerdeki gübre depolarına eşit şekilde doldurunuz.
10. Ekim işlemini dikkatli ve kontrollü bir şekilde başlatınız.
11. Tohumların ekimi düzgün bir şekilde ise ekim işlemini devam ettiriniz.
12. Ekim devam ederken tohum ve gübre kontrollerini yapınız.
13. Kullanılan araç gereci ekim bitince özenli bir şekilde temizleyiniz ve atölyedeki yerine bırakınız.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

ENDÜSTRİ BİTKİLERİ TOHUM EKİMİ İÇİN TOPRAK İŞLEMESİ VE EKİM YAPMA UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	Numara	Öğrencinin Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi

		Derece				
		1	2	3	4	5
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak çalıştı.					
2	Toprağı pulluk ile 20-25 cm derinlikte işledi.					
3	Tohum ekiminden önce toprağı kazayağı ile 10-15 cm derinlikte işleyerek toprağı düzeltti.					
4	Tohum ekim mibzerinde traktöre bağlayarak ekim ayarlarını yaptı.					
5	Mibzerdeki ekim depolarını tohum ve gübre ile eşit şekilde doldurdu.					
6	Tohum ekimini kontrol ederek düzgün bir şekilde gerçekleştirdi.					
7	Kullanılan araç gereci ekim bitince özenli bir şekilde temizledi ve yerine bıraktı.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 7 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5 x 7 = 35'tir.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 35

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

4.2. KENEVİR TOHUMLUK ÜRETİMİ

Endüstriyel kenevir; yasal olarak yetiştirilen, esrar etkisi göstermeyen ve başta lif, tohum ve yağ olmak üzere endüstriyel ham maddeler için üretilen bir tarım bitkisidir. Dekar başına getirisi de yüksek bir bitkidir. Geleneksel ürünlere kıyasla çiftçiler için alternatif ve kârlı bir gelir kaynağı oluşturur. Endüstriyel kenevir, sürdürülebilir ve çok yönlü bir bitki olduğu için küresel ekonomi için yeniden keşfedilen stratejik bir ürün hâline gelmiştir.

Küresel endüstriyel kenevir pazarı; tekstil, inşaat, otomotiv, gıda, kozmetik, biyoplastik ve sağlık sektörlerine talebin artmasıyla her yıl istikrarlı bir büyüme gösterir. Birçok ülke; pamuk, sentetik lifler, odun hamuru gibi geleneksel ham maddelere ithalat bağımlılığını azaltmak için kenevir üretimine yönelmiştir. Endüstriyel kenevir işleme tesisleri (lif ayırma, yağ çıkarma ve biyokütle işleme) kurularak kırsal bölgelerde de yeni iş imkânları yaratılabilir ve yerel ekonomi canlandırılabilir.

Endüstriyel kenevir; her şeyin bitkisi olarak adlandırılır, 25.000'den fazla ürün potansiyeli olan ve hemen hemen her kısmı değerlendirilebilen bir bitkidir.

Endüstriyel kenevirin lifi; tekstil, kâğıt ve kompozit malzeme (otomotiv ve inşaat) üretiminde tercih edilir ayrıca inşaat alanlarında kenevir betonu olarak kullanılır. Endüstriyel kenevirin tohum ve yağı gıda, yağ ve hayvan yemi yapımında; çiçek ve yaprakları ise kozmetik ürün, takviye edici gıda ve esansiyel yağ (aromaterapi) üretiminde kullanılır. Endüstriyel kenevir yağı**,** omega 6 ve Omega 3 yağ asitlerini ideal (3/1) oranda içeren nadir bitkisel yağlardandır.

Endüstriyel kenevir, sürdürülebilir tarım uygulamaları için ideal bir bitkidir. Derin ve yoğun kök yapısı sayesinde toprağı havalandırır, sıkışmış toprak katmanlarını kırar ve toprağa organik madde kazandırarak erozyonu önler. Kirli topraklardaki ağır metalleri ve toksinleri temizleyebilir (biyolojik arıtma). Pamuk gibi birçok geleneksel endüstri bitkisine kıyasla çok daha az suya ihtiyaç duyar. Doğal olarak pestisit (böcek ilacı) ve herbisit (yabancı ot ilacı) gerektirmez. Hızlı büyümesi ve gölgelemesi sayesinde yabancı otları bastırır.

Endüstriyel kenevir; sürdürülebilir tarım, yeşil ekonomi ve biyo tabanlı endüstrilerin geleceği için olağanüstü bir potansiyele sahiptir. Tohum yetiştiriciliği bu zincirin en temel halkasıdır. Doğru çeşit seçimi; uygun tarım uygulamaları ve yasal çerçeveye uygun hareket edilerek yapıldığında çiftçiler için kârlı, ülke ekonomisi için stratejik ve dünya için sürdürülebilir bir seçenek sunmaktadır (Görsel 4.7).



Görsel 4.7: Endüstriyel kenevir tarlası

4.2.1. Kenevir Bitkisinin Genel Özellikleri

Endüstriyel kenevir; Cannabis sativa L. türünün esrar (marihuana) olarak bilinen psikoaktif formlarından temel kimyasal bileşimiyle ayrılan, lif, tohum ve biyokütle üretimi amacıyla yetiştirilen çeşitlerinin genel adıdır. Bu ayrımın en kritik göstergesi, bitkide bulunan Tetrahidrokannabinol (THC) konsantrasyonunun yasal üst sınır olan %0,3'ün (kuru ağırlık bazında) altında olmasıdır. Türkiye de dâhil olmak üzere birçok ülke bu standardı benimsemiştir. Endüstriyel kenevir bu esaslara göre esrar etkisi oluşturmaz ve endüstriyel bir tarım bitkisi olarak kabul edilir.

Endüstriyel kenevir; dioik (iki evcikli) yapısı, derin kök sistemi, hızlı büyüme kapasitesi gibi ayırt edici bitkisel özelliklere sahiptir. Başarılı bir tohum yetiştiriciliği için bu morfolojik yapıların ve fenolojik evrelerin iyi anlaşılması, özellikle erkek ve dişi bitki dinamikleri ile tohum olgunlaşma sürecinin takip edilmesi büyük önem taşır.

4.2.1.1. Kök Yapısı

Endüstriyel kenevir kazık kök sistemine sahiptir. Ana kazık kök, uygun koşullarda toprağın 1,5-2 m derinliğine kadar inebilir. Ana kökten çıkan yoğun bir yan kök ağı bulunur. Endüstriyel kenevirin derin kök yapısı, bitkiyi kuraklığa karşı daha dayanıklı yapar ve bitkinin sulama ihtiyacını azaltır. Toprağı sıkı bir ağ gibi sararak erozyonu önler. Toprağı havalandırır ve köpük temizleyici görevi görür. Güçlü bir kök sistemi, sağlıklı bir vejetatif büyüme ve dolgun tohum bağlama için temel şarttır (Görsel 4.8).



Görsel 4.8: Kenevir gövde ve kök yapısı

4.2.1.2. Gövde ve Lif Yapısı

Endüstriyel kenevir; dik, otsu, içi boş veya öz dolu bir gövdeye sahiptir. Bitki boyu çeşide ve yetiştirme amacına göre 1,5 m ila 4-5 m arasında değişir. Tohum üretimi için genellikle daha kısa ve dallı çeşitler tercih edilir.

Gövdenin dış kısmında uzun, sağlam ve esnek lif demetleri bulunur. Bu lifler bitkinin mekanik dayanıklılığını sağlar. Ağır tohum salkımlarının taşınabilmesi için sağlam bir gövde gerekir. Lif kalitesi tohum üretiminde birincil amaç değildir ancak hasat sonrası sap artıkları değerlendirilebilir.

4.2.1.3. Yaprak Yapısı

Yapraklarının yapısı palmat (el ayası) şeklindedir. Yaprak 3-13 adet dar ve mızrak ucu şeklinde yaprakçıktan oluşur. Yaprak kenarları dişlidir. Yapraklar alt kısımlarda karşılıklı, üst kısımlarda almaşıklı dizilir. Yaprakların açık yeşilden koyu yeşile hatta bazen mavimsi yeşile kadar renk çeşitliliği vardır. Geniş yaprak yüzeyi, fotosentez verimliliğini artırarak tohumların beslenmesi ve olgunlaşması için gerekli enerjinin üretilmesini sağlar (Görsel 4.9).



Görsel 4.9: Kenevir yaprak ve lifi

4.2.1.4. Çiçek Yapısı ve Cinsiyet Sistemi

Tohum yapısı ve cinsiyet, tohum oluşumu için kritik öneme sahiptir. Endüstriyel kenevir, tohum üretimi açısından en önemli bitkisel özelliği olan dioik bir bitkidir. Yani erkek ve dişi çiçekler ayrı ayrı bitkilerde bulunur.

Erkek bitkilerin özellikleri şunlardır:

- Çiçekler yaprak koltuklarında salkım şeklinde bulunan küçük ve sarımsı yeşil salkımlardır.
- Olgunlaşınca polen keselerini patlatarak çevreye bol miktarda polen yayar.
- Bitki gövdeleri daha ince ve lif kalitesi daha yüksektir.
- Tohum oluşumu için polen kaynağıdır ve genellikle tohum hasadından kısa bir süre sonra ölür.

Dişi bitkilerin özellikleri şunlardır:

- Çiçekler yaprak koltuklarında yoğun, yapışkan ve reçineli kümeler (çiçek durumu) hâlindedir.
- Poleni yakalamak ve tohum oluşturmak için stigmalara (tepecik) sahiptir.
- Gövdeleri daha kalın ve dallıdır, daha fazla biyokütle üretir.
- Tohumlar sadece dişi bitkiler üzerinde oluşur. Dişi çiçekler polenle tozlaştıktan sonra çiçek kümelerinin içinde tohum gelişmeye başlar.

Monoik (Tek Evcikli) Çeşitler: Son yıllarda geliştirilen, aynı bitki üzerinde hem erkek hem dişi çiçek bulunduran çeşitler de mevcuttur. Bu çeşitler, tohum üretiminde daha homojen bir hasat sağlayabilir.

4.2.1.5. Meyve ve Tohum Yapısı

Endüstriyel kenevir meyvesi; tek tohumlu küçük, oval veya yuvarlak şekillidir. Dışında sert bir kabuk bulunur. Açık gri, kahverengi, siyah veya alacalı desenlerde olabilir. Çeşide bağlı olarak değişmekle birlikte 1000 tohum ağırlığı 15-25 g'dır. Tohumlar olgunlaşınca dişi çiçek kümelerinin içinde sıkıca tutulur ve dökülmeye meyillidir. Bu nedenle hasat zamanlaması çok kritiktir.

4.2.1.6. İlkim

Endüstriyel kenevir, temelde ılıman iklim bitkisi olan aynı zamanda geniş bir iklim yelpazesine de uyum sağlayabilen dayanıklı bir bitkidir. Ancak yüksek verimli ve kaliteli tohum üretimi için belirli iklim koşullarının sağlanması büyük önem taşır. Bitkinin her fenolojik dönemi (çimlenme, vejetatif büyüme, çiçeklenme ve tohum olgunlaşması) için ideal iklim özelliklerini anlamak, başarılı bir yetiştiriciliğin temelidir. Çiftçi, bölgesinin iklim özelliklerini iyi analiz ederek ekim zamanını, çeşit seçimini ve sulama programını iklim koşullara göre ayarlamalıdır. Temel amaç, bitkinin tohum olgunlaşma dönemini yüksek nem, aşırı yağış, erken don gibi olumsuz iklim olaylarından en az etkileneceği zaman dilimine denk getirmektir.

Sıcaklık: Kenevirin büyümesi ve tohum verimi üzerinde doğrudan etkili olan en önemli iklim faktörlerinden biridir. Çimlenme döneminde toprak sıcaklığı en az 8-10 °C olmalıdır. Hızlı ve düzgün bir çimlenme için en uygun toprak sıcaklığı 12-15 °C'tur.

Vejetatif büyüme dönemi bitkinin en hızlı büyüdüğü dönemdir. Bu dönemdeki ideal hava sıcaklığı 20-25 °C'tur. Gündüz ve gece arasındaki 10-15 °C'luk bir sıcaklık farkı bitki gelişimi için faydalıdır. Vejetatif büyüme dönemdeki yeterli sıcaklık, bitkinin güçlü bir kök ve gövde sistemi geliştirmesini sağlar. Sağlam bir vejetatif yapı, ileride oluşacak tohum salkımlarını taşıyabilmek ve besleyebilmek için gereklidir.

Çiçeklenme ve tohum olgunlaşma döneminde en uygun sıcaklık 18-26 °C'tur. 35 °C'un üzerindeki sürekli sıcaklıklar; polen canlılığını azaltabilir, tozlaşma verimini düşürebilir ve strese giren bitkide tohum tanelerinin dolmasını (dolgunluğunu) olumsuz etkileyebilir. 5°C'un altındaki sıcaklıklar ise büyümeyi durdurabilir.

Erken sonbahar donları, olgunlaşmamış tohumlara zarar vererek verim ve kalite kaybına yol açabilir. Çiçeklenme ve tohum olgunlaşma dönemi tohumun oluştuğu en kritik evredir. Aşırı sıcaklar tohum sayısına, erken donlar ise tohum kalitesine doğrudan zarar verebilir.

Gün Uzunluğu (Fotoperiyot): Endüstriyel kenevir, generatif (çiçeklenme) aşamaya geçişi gün uzunluğuyla kontrol edilen bir kısa gün bitkisidir. Bitki günlerin uzun olduğu (genellikle 14-16 saatten fazla) ilkbahar ve yaz başında yaprak ve gövde geliştirmeye odaklanır. Gün uzunluğunun kısalmaya başlaması (genellikle 12-14 saatin altına düşmesi) bitkiye çiçeklenme zamanının geldiği sinyalini verir. Bu dönem Türkiye şartlarında genellikle temmuz sonu-ağustos başına denk gelir.

Yağış ve Nem: Endüstriyel kenevirin en iyi şekilde büyümesi için vejetasyon dönemi boyunca 500-700 mm civarında yağış yeterlidir. Çimlenme ve çıkış döneminde toprak yüzeyinin nemli kalması gerekir. Vejetatif büyüme döneminde yeterli nem (düzenli yağış veya sulama) bol biyokütle ve güçlü bir bitki yapısı oluşumunu destekler. Çiçeklenme ve tozlaşma döneminde aşırı yağış ve yüksek nem (%80+), polenlerin yayılmasını engelleyebilir ve mantari hastalıkların (küf vb.) yayılma riskini önemli ölçüde artırabilir. Bu da tozlaşma verimini ve dolayısıyla tohum bağlamayı düşürür.

Tohum olgunlaşma ve hasat dönemindeki kuru hava koşulları (%50-60 bağıl nem) idealdir. Yağış; tohumların üzerinde küflenmeye, çimlenme öncesinde filizlenmeye ve hasat öncesi tohum dökülmelerine neden olabilir. Ayrıca hasadı geciktirir ve zorlaştırır.

Rüzgâr: Kenevir rüzgârla tozlaşan (anemofil) bir bitkidir. Hafif ve orta şiddetteki rüzgârlar, erkek bitkilerden saçılan polenlerin dişi bitkilere ulaşmasını sağlayarak tohum verimini artırır. Bitki örtüsünü kurutarak yaprak ıslaklık süresini kısaltır ve bu sayede mantari hastalık riskini azaltır. Ancak şiddetli rüzgârlar, özellikle tomurcuk dolu tohum salkımlarına sahip bitkilerde dalların kırılmasına veya devrilmelere, genç fide döneminde ise toprak erozyonuna neden olabilir.

Işık (Işık Şiddeti ve Kalitesi): Kenevir, yüksek ışık şiddetinden hoşlanan bir bitkidir. Bulutlu ve kapalı havaların yoğun olduğu bölgelerde büyüme yavaşlar ve tohum verimi düşebilir. Yüksek ışık şiddeti, fotosentez verimliliğini en üst seviyeye çıkarır. Bu da bitkinin dolgun ve besin deposu yüksek kaliteli tohumlar üretmesi için gerekli enerjiyi ve karbonhidratları sentezlemesi anlamına gelir.

Türkiye Koşulları İçin Özel ve Uygun Bölgeler: Türkiye'de endüstriyel kenevir tohum üretimi için en uygun bölgeler, gerekli faktörlerin en uygun seviyeye yakın olduğu yerlerdir.

Karadeniz Kıyı Kuşağı: Yeterli yağış ve uygun sıcaklıklar sunar ancak sonbaharda yağışın erken başlaması ve yüksek nem, tohum olgunlaşma ve hasat döneminde risk oluşturabilir. İyi drenaj ve havalanma gerektirir.

Marmara Bölgesi: Ilıman iklimi, yeterli yağışı ve uygun sıcaklık dağılımı ile tohum üretimi için oldukça elverişlidir.

Ege ve Akdeniz Kıyı Bölgeleri: Yazları sıcak ve kurak geçer. Vejetatif büyüme için sulama zorunludur. Yaz sonu ve sonbaharın ılıman geçtiği mikro-klima alanları tohum olgunlaşması için idealdir.

İç Anadolu Bölgesi: Yaz sıcaklıkları ve kuraklık riski yüksektir. Mutlaka sulama gerektirir. Erken sonbahar donlarına karşı dikkatli olunmalı ve erkenci çeşitler tercih edilmelidir.

4.2.1.7. Toprak İstekleri

Toprak; sadece bitkinin tutunduğu bir ortam değil aynı zamanda su, hava ve besin maddelerinin sağlandığı dinamik bir sistemdir. Tohumluk kalitesi ve verimi üzerinde doğrudan etkilidir. Endüstriyel kenevir, toprak seçiciliği olmayan ve geniş bir yelpazede yetişebilen bir bitkidir ancak yüksek kaliteli ve bol tohum üretimi için ideal toprak koşullarına ihtiyaç duyar. Toprağın besin içeriği hayati öneme sahiptir. Toprak %3-5 veya daha fazla organik madde içermelidir.

Toprak Tipi ve Bünyesi (Tekstür): Kenevir, derin kök yapısı nedeniyle süzek (drenajı iyi) topraklardan hoşlanır. Ancak kenevir yetiştiriciliği için kum, silt ve kilin ideal karışımına sahip tınlı topraklar uygundur. Kenevir hem yeterli su tutma kapasitesine hem de iyi havalanmaya izin verir. Köklerin rahatça yayılmasını sağlar. Kumlu-tınlı topraklar erken ilkbaharda daha çabuk ısınır, bu da çimlenmeyi hızlandırır. Ancak bu toprakların su tutma kapasitesi daha düşük olduğu için sulama dikkatle takip edilmelidir.

Kenevir yetiştiriciliği için ağır killi ve aşırı kumlu topraklar uygun değildir. Ağır killi topraklar suyu çok iyi tutar ancak bu toprakların havalanması zayıftır. Özellikle ilkbaharda soğuk ve ıslak kalır. Bu durum; tohum çürüklüğüne, zayıf çıkışa ve kök gelişiminin engellenmesine neden olabilir. Ayrıca toprak hasat döneminde aşırı yağış alırsa tarla çamur olabilir ve hasat makineleri ile çalışmayı zorlaştırabilir.

Aşırı kumlu topraklarda çok hızlı drenaj olur, besin maddeleri ve su hızla yıkanarak kaybolur. Bu da bitkiyi besin ve su stresine sokarak tohum dolgunluğunu ve verimini olumsuz etkiler.

Toprak Tepkimesi (pH): Endüstriyel kenevir için en uygun toprak pH değeri 6,0-7,5 aralığıdır (Nötr-hafif alkali). Bu aralık; bitkinin ihtiyaç duyduğu Azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) başta olmak üzere birçok besin elementinin bitki tarafından alınabilirliğini en üst seviyeye çıkarır.

Asidik topraklarda (pH < 6,0) alüminyum ve mangan toksisitesi riski artar, fosfor ve molibden alımı azalır. Kireçleme yapılarak pH yükseltilmelidir.

Çok alkalin topraklarda (pH > 8,0) demir, çinko, mangan, bakır gibi mikro besinlerin alımı kısıtlanır.

Toprak Derinliği ve Kök Gelişimi: Kenevir kazık kök sistemine sahiptir. İyi bir gelişim için köklerin hiçbir engelle karşılaşmadan derinlere inebilmesi gerekir. Toprak derinliği en az 60-80 cm olan, geçirimsiz bir tabakası (taş, killi katman ve sert taban) olmayan topraklar tercih edilmelidir. Derin kök sistemi, bitkiyi kuraklık stresinden koruyarak tohum dolum döneminde düzenli su ve besin alımını sağlar. Bu da dolgun, ağır ve kaliteli tohum oluşumuna doğrudan katkıda bulunur.

Drenaj ve Havalanma: Kenevir, özellikle çimlenme ve genç fide döneminde ayakları ıslak olmak 'tan, yani kök bölgesinin su altında kalmasından hiç hoşlanmaz. Toprağın suyu iyi süzdürmesi ve kök bölgesinde su birikmesine izin vermemesi gerekir.

4.2.2. Kenevirin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Tohumluk üretimi, standart lif veya biyokütle üretiminden daha yüksek hassasiyet ve kalite kontrolü gerektirir. Doğru tarla ve iyi bir tohum yatağı; çimlenme oranı yüksek, homojen bir gelişim gösteren, kaliteli ve saf tohum elde edilmesinin temelidir.

4.2.2.1. Tarla Seçimi

Tohumluk üretimi; lif veya biyokütle üretiminden farklı olarak en üst düzeyde genetik saflık, kalite kontrolü ve izole koşullar gerektirir. Yanlış tarla seçimi; diğer tüm üretim girdileri (kaliteli tohum, gübre ve sulama) çok iyi olsa dahi tohumluğun genetik saflığını, verimini ve kalitesini geri dönülemez bir şekilde düşürebilir.

Tarla seçimi yapılırken bir bütün olarak değerlendirilmesi gereken temel kriterler şunlardır:

Yasal ve İdari Kriterler (Ön Koşul): Tarlanın bulunduğu ilin Tarım ve Orman Bakanlığının güncel tebliğleri uyarınca endüstriyel kenevir tarımına izin verilen iller listesinde olması zorunludur. Seçilen tarlanın kesin koordinatları (GPS cihazı ile belirlenmiş) tarım ve orman il veya ilçe müdürlüğüne bildirilir ve genellikle lisanslı bir tohum firması ile sözleşme yapılır. Tarla bu şekilde resmî kayıtlara girer.

Genetik Saflık ve İzolasyon Kriterleri (En Kritik Kriter): Tohumluğun değeri, genetik saflığı ile doğru orantılıdır. İzolasyon, istenmeyen polen kaynaklarından korunmak anlamına gelir.

Tohumluk üretimi yapılacak tarla, bir önceki yıl veya aynı yıl içinde kenevir ekilmiş başka bir tarladan en az 3-5 km uzakta olmalıdır. Bu mesafe, rüzgârla taşınan istenmeyen polenlerin (yüksek THC'li çeşitlerden, farklı genetik yapıdaki kenevirlerden veya erkek bitkilerden) tohumluk dişi bitkileri dölleyerek genetik saflığı ve dolayısıyla tohumun yasal THC sınırlarını bozmasını engellemek için şarttır.

Tarla, diğer bir kenevir tarlasının hâkim rüzgâr yönü altında (rüzgârın geldiği yönde) kesinlikle olmamalıdır. Mümkünse hâkim rüzgârların geldiği yönde doğal engeller (orman, tepe, yüksek binalar vb.) bulunması avantaj sağlar. Tarla ve yakın çevresinde yabani veya önceki yıllardan kalmış gönüllü kenevir bitkileri bulunmamalıdır. Tarla ve çevresi ekim öncesi bu bitkiler yönünden kontrol edilmeli ve temizlenmelidir.

Topoğrafik ve Toprak Fiziksel Kriterleri: Arazi hafif meyilli (%1-3) olmalıdır. Bu eğime sahip olan tarla, suyun süzülmesini sağlayarak kök çürüklüğü riskini en aza indirir. Hava sirkülasyonunu iyileştirerek çiçeklenme ve tohum olgunlaşma döneminde kritik öneme sahip mantari hastalık riskini (küf, kurşuni küf vb.) azaltır. Düz arazilere göre ilkbaharda daha çabuk ısınır, çimlenmeyi hızlandırır. Ancak %5'ten fazla eğimler toprak erozyonu ve mekanik hasatta zorluk yaratabilir. Toprak yapısı derin, iyi drene olan, tınlı ve kumlu-tınlı topraklara sahip tarla tercih edilmelidir. Taban suyu seviyesi yüzeyden en az 1 m aşağıda olmalıdır.

Ön Bitki (Münavebe) Geçmişi: Baklagiller (yonca, fiğ ve bakla) toprağı azotça zenginleştirdiğinden kenevir için ideal ön bitkilerdir. Buğdaygiller de ön bitki için uygun olabilir. Domates, patates, biber, patlıcan, kanola gibi bitkiler kenevire de bulaşabilen ortak toprak hastalıkları taşıyabileceğinden bu bitkilerin yetiştirildiği tarlalar tercih edilmemelidir.

Önceki yılda yoğun yabancı ot problemi yaşanmış tarlalardan kaçınılmalıdır. Tohum olgunlaşma dönemi (Türkiye şartlarında genellikle eylül-ekimdir.) düşünülerek tarlanın iyi güneş alan ve havalanan bir konumda olması, tohumların küflenmeden sağlıklı bir şekilde kurumasına olanak tanır. Don cebi olarak adlandırılan, soğuk havanın çökerek biriktiği çukur araziler yerine hava akışının olduğu yamaçlar veya düzlükler tercih edilmelidir. Tarla seçim kararı verilmeden önce potansiyel tarlalar fiziken bu kriterler ışığında gezilmeli, toprak yapısı, eğimi, çevresel riskler ve önceki ekim geçmişi yerinde değerlendirilmelidir. Bu titiz yaklaşım, tohumluk üretimi başarısının en temel garantisidir.

4.2.2.2. Tarla Hazırlığı

Tohumluk kenevir üretiminde tarla hazırlığının amacı; sadece bitkinin yetişeceği bir ortam yaratmak değil aynı zamanda yüksek çimlenme oranı, homojen bir gelişim ve sonunda en yüksek verimde kaliteli tohum elde edilmesini sağlayacak çalışmaların yapılmasıdır. Mükemmel bir tohum yatağı; ince ama sıkışmamış, nemi tutan ama suyu süzen, yabancı ottan arındırılmış bir yapıda olmalıdır.

Tarla hazırlığı, bir dizi ardışık ve birbirini tamamlayan işlemden oluşur. İşlem sırası ve kalitesi, sonucu doğrudan etkiler.

Ön Değerlendirme ve Planlama

Tarla hazırlığının ilk ve en önemli adımı toprak analizidir. Ekimden 2-3 ay önce toprak örnekleri alınarak yetkili laboratuvarlarda analiz yaptırılmalıdır. Analiz sonuçlarına göre pH değeri, besin seviyeleri ve ön bitki artıkları değerlendirilmelidir. Kenevir için en uygun toprak **pH değeri 6,0-7,5** aralığıdır. pH düşükse (asidik) kireçleme yapılması gerekip gerekmediği ve miktarı belirlenir. Topraktaki azot (N), fosfor (P), potasyum (K) ve diğer mikro besinlerin durumu kontrol edilmelidir. Tarladaki önceki ürüne ait anız ve saplar, toprak için değerli bir organik madde kaynağıdır. Bu artıkların parçalanarak toprağa karıştırılması planlanmalıdır.

Sonbahar (Birincil) Toprak İşlemesi: Sonbahar toprak işlemesinin amacı, toprağı derinlemesine havalandırmak ve kök gelişimine engel olabilecek sert tabakayı (pulluk tabanı) kırmaktır. Sonbahar toprak işlemesi ile anız ve bitki artıkları toprağın altına gömülerek çürümeleri sağlanır. Kış aylarında yağış sularının toprak içine süzülmesini ve depolanmasını kolaylaştırır.

İlk Toprak İşleme (Derin Sürüm): Kenevir ekimi için toprak hazırlığına sonbaharda başlanır. Toprak sonbaharda önceki ürün hasadından sonra 20-25 cm derinlikte dipkazan veya kulaklı pulluk ile sürülerek anız toprağa karıştırılır. Bu işlem organik madde döngüsüne katkı sağlar ve hastalık etmenlerini azaltır. Dip kazan organik maddeyi toprak yüzeyine çıkarmaz, su tutma kapasitesini artırır ve erozyonu azaltır. Kulaklı pulluk ile sürümde ise toprak katmanları altüst olduğu için organik madde yüzeye gelir ve daha hızlı parçalanır. Sonbahar derin toprak işlemesinden sonra tarla ilkbaharda ekim zamanına kadar dinlenmeye bırakılır. Tarla hazırlığı sırasında tarla sınırında bulunan yabancı otlar ve drenaj kanalları temizlenir.

İlkbahar Toprak İşlemesi: İlkbaharda toprak işlemenin amacı; kış boyunca kabarmış toprağı ufaltmak ve sıkıştırmak, sonbahar sürümünden sonra çıkan yabancı otları yok etmek ve tohum yatağının alt yapısını oluşturmaktır.

İlkbaharda toprak tava geldiğinde ekim öncesi 10-15 cm derinlikte diskaro, kazayağı gibi ekipmanlarla işlenerek toprak iyice ufalanır ve tarla düzeltilerek tohum yatağı hazırlanır. İlkbahar toprak işlemesi yapılarak ekim öncesi çıkan yabancı otlarla da mücadele edilmiş olunur.

Sonbaharda derin işleme ile başlayan süreç, ilkbaharda yüzeyi iyileştirici işlemlerle devam eder ve sonucunda tohum için çok iyi bir yuva olan tohum yatağının hazırlanmasıyla tamamlanır. Bu titiz hazırlık süreci; homojen bir çıkış, güçlü bir kök gelişimi ve nihai hedef olan yüksek kaliteli tohum hasadı için atılmış en sağlam temeldir.

4.2.3. Endüstriyel Kenevirin Tohumluk Ekimi

Tohumluk endüstriyel kenevir yetiştiriciliğinde amaç; sadece yüksek verim almak değil aynı zamanda genetik saflığı, tohum canlılığını ve fiziksel temizliği garanti altına almaktır. Ekim, bu uzun ve titiz sürecin en kritik başlangıç adımıdır.

Tohum ekimine başlanmadan önce Tarım ve Orman Bakanlığından tescil edilmiş, **orijinal** veya **sertifikalı** kategorisinde bir tohum belgesi bulundurulmalıdır. Kaçak veya kaynağı belirsiz tohumlar tohumluk üretimi için kesinlikle kullanılmamalıdır. Seçilen çeşidin bölgenin ekolojik koşullarına (vejetasyon süresi, gün uzunluğu ve sıcaklık) uygun olması gerekir.

Tohum Ekim Zamanı: Toprak sıcaklığı 8-10 °C'a ulaşınca kenevir tohum ekimi yapılır. Toprak sıcaklığı günlük olarak 10 cm derinlikten ölçülmelidir. Tohum ekimi için doğru zaman, Türkiye'nin çoğu bölgesi için nisan ortasından mayıs başına kadar olan döneme denk gelir. Erken ekim, bitkinin vejetatif gelişiminin artmasına ve soğuk toprakta tohumun çürümesine neden olabilir. Geç ekim ise bitkinin yeterli büyüme süresi bulamamasına, bu nedenle de kısa bitkilere ve verim kaybına neden olur.

Ekim Derinliği: Kenevir tohumu nispeten küçüktür. Kenevirin ideal ekim derinliği 2-4 cm'dir. Ağır (killi) topraklarda daha sığ (2 cm), hafif (kumlu) topraklarda ise daha derin (4 cm) ekim yapılır. Derin ekim (> 5 cm), çimlenmenin gecikmesine ve fide kayıplarına neden olur.

Sıra Aralığı ve Tohum Sıklığı: Tohumluk üretiminde amaç; her bitkinin yeterli ışık, hava ve besin alarak daha fazla sayıda dolgun tohum üretmesini sağlamaktır.

Lif üretiminde 10-20 cm olan sıra aralığı, tohumluk üretiminde 50-70 cm arasında olmalıdır. Bu, hava sirkülasyonunu artırarak hastalıkları azaltır ve mekanik hasadı kolaylaştırır. Bitkilerin birbirine daha seyrek olması için sıra üzeri mesafe de 15-25 cm arasında tutulmalıdır.

Dekara atılacak tohum miktarı, ekim sıklığına bağlı olarak 3-5 kg arasında değişir. Amaç, dekarda 12.000-20.000 adet bitki elde etmektir. Fazla sık ekim, ince gövdeli ve az tohumlu bitkilere neden olur.

Ekim Yöntemi: Kenevir ekiminde pnömatik mibzerler veya klasik tahıl mibzerleri (ayarlanarak) kullanılır. Mibzer, istenen sıra aralığı ve ekim derinliğini hassas bir şekilde ayarlayabilmeli ve tohumu eşit dağıtmalıdır. Ekimden hemen sonra toprağın tohumla temasını sağlamak ve nemi korumak için hafif bir tapan veya silindir çekilmelidir.

4.2.4. Kenevirin Bakımı

Tohumluk endüstriyel kenevir yetiştiriciliğinde bakım işlemleri, sıradan bir üretimden farklıdır. Amaç sadece bitkiyi büyütmek değil, genetik saflığı koruyarak en yüksek oranda canlı, dolgun ve hastalıksız tohum elde etmektir. Her bir bakım uygulaması, nihai ürün olan tohumun kalitesini doğrudan etkiler.

4.2.4.1. Vejetatif Gelişim Dönemi Bakımları (Ekim / Çiçeklenme Öncesi)

a) Seyreltme ve Sıra Arası Çapalama

Endüstriyel kenevir ekiminde oluşabilecek aşırı sıklığı gidermek ve yabancı otları kontrol altına almak için seyreltme ve çapalama yapılır. Bitkiler 10-15 cm boya ulaştığında sıra üzerinde zayıf ve cılız fideler el ile veya mekanik olarak seyreltilir. Bu işlem kalan güçlü bitkilere daha fazla kaynak (ışık, su ve besin) sağlar. Aynı dönemde traktöre bağlı çapa makineleri ile sıra araları çapalanır. Bu işlem yabancı otları temizler, toprak havalanmasını artırır ve suyun infiltrasyonunu iyileştirir (Görsel 4.10).



Görsel 4.10: Endüstriyel kenevir sıra arası bakımı

b) Yabancı Ot Mücadelesi

Tohumluk üretiminde yabancı otlar sadece rekabet unsuru değil aynı zamanda genetik ve fiziksel bulaşma kaynağıdır. Hasat sırasında yabancı ot tohumları kenevir tohumlarına karışarak fiziksel saflığı bozabilir. Kültürel olarak sıra araları çapalanır.

Kimyasal Mücadele endüstriyel kenevir yetiştiriciliğinde son çare olarak düşünülmelidir. Endüstriyel kenevir için ruhsatlı ve tohumluk üretiminde kullanımı onaylanmış herbisitler kullanılmalıdır. Uygulama zamanı ve dozu etikette yazdığı gibi olmalı, hasat öncesi bekleme süresine mutlaka uyulmalıdır. Tohumda kalıntı riski nedeniyle aşırı hassasiyet gösterilmelidir.

c) Sulama Yönetimi

Kenevir kurağa dayanıklıdır ancak tohum verimi ve kalitesi için düzenli sulama hayati öneme sahiptir. Çimlenme ve fide gelişimi için hızlı büyüme dönemi, çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme dönemi sulama açısından kritik dönemlerdir. Bu dönemlerde bitki su stresine girmemelidir. Su stresi, bitkide çiçek ve tohum taslaklarının sayısını doğrudan azaltır. Çimlenme ve fide gelişimi döneminde toprağın üst katmanı nemli kalmalıdır. Hızlı büyüme döneminde bitki boyu hızla arttığı için yeterli su, güçlü bir vejetatif yapı oluşturur.

4.2.4.2. Generatif Gelişim Dönemi Bakımları (Çiçeklenme / Olgunluk)

a) Sulama (En Kritik Faz)

Çiçeklenme ve tohum dolum dönemi, su ihtiyacının en yüksek olduğu evredir. Bu dönemde yaşanacak su stresi; tohum sayısının çok azalması, oluşan tohumların cılız, buruşuk ve ağırlıkça hafif olması, tohumun çimlenme gücünün, canlılığının düşmesi gibi geri dönülemez kayıplara neden olur. Yağmurlama veya damla sulama tercih edilmelidir. Salma sulama, mantari hastalık riskini artırabilir.

b) Hastalık ve Zararlı Kontrolü (Gözlem ve Müdahale)

Endüstriyel kenevir tarlası, hastalık ve zararlı belirtileri açısından haftada en az iki kez detaylı şekilde kontrol edilmelidir. Kenevirin yaygın hastalıkları; kök çürüklüğü, yaprak lekeleri ve küf hastalıklarıdır. Kök çürüklüğü aşırı sulama yapılmış ve drenajı kötü topraklarda görülür. Yaprak lekeleri fotosentezi azaltır. Küf hastalıkları ise nemli ve sık havalanmayan popülasyonlarda görülür.

Yaygın zararlılar yaprak biti, danaburnu ve kırmızı örümcektir. Yaprak bitleri özellikle çiçek ve genç tohumları emerek, danaburnu genç fidelerin köklerini keserek, kırmızı örümcek ise kurak dönemde yaprakların öz suyunu emerek zarara neden olur.

Hastalık ve zararlılar ile münavebe, temiz tohum, geniş sıra aralığı, dengeli gübreleme yapılarak veya faydalı böcekler ve feromon tuzakları kurularak kültürel olarak mücadele edilebilir. Tohumluk üretiminde kullanımı uygun olan, arıları öldürmeyen ve tozlaşmaya zarar vermeyen ruhsatlı ilaçlar kullanılarak da kimyasal olarak mücadele edilebilir. İlaçlama, arıların aktif olmadığı sabah erken veya akşamüstü saatlerinde yapılmalıdır. Kimyasal ilaçlamada, hasat öncesi bekleme süresine uyulması şarttır.

c) Genetik Saflık Kontrolleri

Tohumluk üretimine özgü en önemli bakım işlemlerinden biridir. Tarla içinde istenen çeşide ait olmayan, farklı görünümlü, hastalıklı veya zayıf bitkilerin tarladan uzaklaştırılması işlemidir. Vejetatif dönemde farklı yaprak yapısına, büyüme şekline veya rengine sahip bitkiler ayıklanır. Çiçeklenme döneminde farklı çiçek yapısına sahip veya çiçeklenme zamanı farklı olan bitkiler (erkenci / geççi) ayıklanır. Bu, genetik saflığı korumak için en kritik kontroldür. Olgunluk öncesi dönemde ise farklı gelişim gösteren bitkiler işaretlenir ve hasattan önce ayıklanır. Roguing [(roging (yabancı bitkilerden arındırma)], gelecek nesillerin genetik olarak saf ve homojen olmasını garanti altına alır.

4.2.4.3. Olgunluk ve Hasat Öncesi Son Bakımlar

Sulamanın Sona Erdirilmesi: Tohumlar fizyolojik olgunluğa yaklaştığında (tohum rengi değişmeye, sertleşmeye başladığında) sulama kesilir. Bu, bitkinin olgunlaşma sürecine girmesini ve hasadın kolaylaşmasını sağlar. Aşırı nem, tarlada mantar oluşumunu teşvik edebilir.

Son Tarla Kontrolü ve Hasat Hazırlığı: Tohum nem oranı (%30-40'tan %9'un altına) ve olgunluk belirtileri (tohum rengi, sertliği, bitki görünümü vb.) takip edilerek en uygun hasat zamanı belirlenir. Hasat ekipmanı (biçerdöver), kenevir tohumuna zarar vermeyecek şekilde (düşük batör devri, uygun elekler vb.) ayarlanır.

Tohumluk endüstriyel kenevirde bakım; sürekli bir gözlem, önlem ve müdahale sürecidir. Geniş sıra aralığı, stratejik sulama, titiz hastalık ve zararlı yönetimi, en önemlisi de genetik saflığı korumak için yapılan roguing işlemi, sıradan bir kenevir tarlasından tohumluk tarlası yapan temel farklardır. Bu bakım disiplini, üretilecek tohumun bir sonraki sezonun başarısını doğrudan belirleyecek yüksek kalitesinin sigortasıdır.

4.2.5. Kenevirin Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri

Tohumluk üretiminde hasat ve sonrası işlemler, tarlada bir sezon boyunca harcanan tüm emeğin nihai ürüne dönüştüğü en kritik aşamadır. Bu aşamada yapılacak bir hata, yüksek kaliteli bir tohumun çürüme, çimlenme kaybı veya fiziksel zarar görerek değersizleşmesine neden olabilir. Amaç, tohumun genetik potansiyelini ve fiziksel canlılığını en üst düzeyde koruyarak depolamaktır.

4.2.5.1. Hasat Zamanının Belirlenmesi

Doğru hasat zamanı, tohumun en yüksek çimlenme gücüne ve depolama dayanıklılığına ulaştığı fizyolojik olgunluk anıdır. Bu anı belirlemek için değerlendirilecek görsel ve fiziksel ipuçları şunlardır:

Bitkideki Görsel Belirtiler: Hasat zamanında bitki yapraklarının yaklaşık %70-80'i sararır ve dökülür. Tohum başları; kurur, kahverengiye döner ve açılmaya başlar. Tohum başları aşağı doğru sarkık durur ve dolgunluk kazanır.

Tohumdaki Fiziksel Belirtiler: En güvenilir yöntemdir**.** Tohum kabuğu, çeşide özgü olgun rengine (açık gri, koyu gri, kahverengi ve benekli) döner. Yeşil renk tamamen kaybolur. Tohum iki parmak arasında sıkıldığında serttir ve ezilmez. Tohum başı hafifçe sallandığında içindeki olgun tohumların şakırdama sesi duyulur. Şakırdama testi olarak adlandırılan bu test tohumun kozadan ayrıldığının ve nem içeriğinin düştüğünün göstergesidir.

Nem Ölçümü: Bilimsel bir yöntemdir. Tohumların nem içeriği hasat için en doğru kararı vermeyi sağlar. Biçerdöverle hasat için ideal nem oranı %15-22'dir. %22'nin üzeri neme sahip tohumlar harmanda zedelenir ve depolamada küflenir. %15'in altı neme sahip tohumlar ise çok kurur, kozalardan aşırı dökülme ve hasılat kaybı yaşanır.

4.2.5.2. Hasat Yöntemleri ve Teknikleri

Biçerdöverle doğrudan hasatta makine ayarları büyük öneme sahiptir. En uygun biçerdöver ayarları şunlardır:

Batör Devri: Batör mümkün olan en düşük devirde (450-650 rpm) çalıştırılmalıdır. Yüksek devir; tohumu kırar, çizer ve çimlenme yeteneğini tahrip eder.

Batör-Kontrbatör Aralığı: Mümkün olduğunca açık tutulur sadece kozaların sapından ayrılması sağlanır.

Eleme Sistemi: Rüzgâr mümkün olduğunca kısılır, üst ve alt elek açıklıkları tohumun geçebileceği ancak sap parçalarının kalacağı şekilde ayarlanır. Amaç, tohumu kaybetmemek ve kaba yabancı maddeden arındırmaktır.

Hasat Zamanı: Hasat için sabah çiğ kalktıktan sonra veya havanın nispeten nemli olduğu akşamüstü saatleri tercih edilir. Bu, kozaların aşırı kuru ve gevşek olmasını engelleyerek tohum dökülmesini en alt seviyeye indirir.

Kademeli hasatta bitkiler kesilir, tarlada veya kapalı bir alanda kurutulur, daha sonra harmanlanır. Kademeli hasadın avantajı, tohumlar tarlada tam olgunluğa ulaşabilir ve biçerdöverdeki mekanik zedelenme riski azalır, dezavantajı ise daha fazla iş gücü ve zaman gerekir, hava koşullarından (yağmur, rutubet vb.) olumsuz etkilenme riski vardır.

4.2.5.3. Hasat Sonrası İşlemler (Tohumun Stabilizasyonu)

Ön Temizleme: Hasattan hemen sonra biçerdöverin tankından alınan ürün, içerdiği kısa sap parçaları, toz, toprak ve boş kozalardan hızla arındırılmalıdır. Ön temizleme için basit bir aspiratör (havalı ayırıcı) ve elekler kullanılır. Bu işlem, tohum yığınının havalanmasını sağlayarak ısınma ve terlemeyi önler.

Kurutma: Depolama ömrünün en kritik adımıdır. Tohumların güvenli bir şekilde depolanabilmesi için nem içeriği %9'un altına düşürülmelidir. %10-12 nem seviyelerinde bile depolama sırasında küf gelişebilir ve çimlenme kaybı yaşanır.

İki tip kurutma yöntemi vardır. Doğal Kurutma, tohumlar gölge ve havadar bir alanda (sundurma, hangar vb.) ince bir katman (5-10 cm) hâlinde serilerek yapılır. Tohumlar sık sık karıştırılır. Doğrudan güneş ışığından kaçınılmalıdır, aşırı sıcak tohum canlılığını öldürür. Mekanik (aktif) kurutma ise tohum kurutma makineleriyle yapılır. Bu işlemde kritik kural, kurutma hava sıcaklığı 40 °C'u kesinlikle geçmemelidir, ideal olarak 35-38 °C'ta olmalıdır. Yüksek sıcaklık, tohum embriyosunu pişirerek öldürür.

İnce Temizleme ve Sınıflandırma: Kuru tohumlar bir dizi temizleme işleminden daha geçirilir. Amaç, tohum yığınındaki kırık, çatlak, zedelenmiş, cılız, buruşuk, olgunlaşmamış tohumlar ile yabancı ot tohumları ve diğer ince yabancı maddeleri ayıklamaktır. Bu işlem için gelişmiş aspiratörler, spiral, triyörler (uzunluk ayırıcı) ve optik ayırıcılar kullanılabilir. Fiziksel olarak temiz ve tekdüze bir tohum partisi elde edilir (Görsel 4.11).

Tohum Analizleri ve Sertifikasyon: Öncelikle fiziksel olarak tohumluğun temizlik oranı, bin tane ağırlığı ve nem içeriği tekrar kontrol edilir. Resmî bir tohum laboratuvarında çimlenme testi yapılır. Tohumun canlılık oranı belirlenir. Tohumluk sertifikası için tohumluğun asgari çimlenme oranını sağlaması gerekir. Tüm süreçler (izolasyon, saha kontrolleri ve analiz sonuçları) yetkili sertifikasyon kurumu tarafından onaylandıktan sonra tohumluk sertifikası verilir.



Görsel 4.11: Endüstriyel kenevir tohumu

Depolama: Depolama, 5-10 °C arası sıcaklıkta yapılmalıdır. Ortam nispi nemi %50'nin altında olmalıdır. Işık geçirmeyen ortamlar tercih edilmelidir. Depo iyi şekilde havalandırılmalıdır. Ancak soğuk depo en iyi seçenektir.

Tohumlar nem ve hava geçirmez olmayan ancak toz ve böcek girişini engelleyen çuvallarda (bez, ağ vb.) veya geçirgen plastik büyük hacimli taşıma çuvallarında depolanır. Naylon torbalar gibi hava almayan kaplar, tohumun nefes almasını engelleyerek terlemeye ve küfe neden olur.

Tohumluk endüstriyel kenevirde hasadın ne zaman yapıldığı kadar nasıl yapıldığı da çok önemlidir. Hassas biçerdöver ayarları, kontrollü kurutma ve titiz temizleme işlemleri, bir tarım ürününü, gelecek sezonun garantisi olan bir tohumluk hâline getiren temel işlemlerdir. Bu süreçteki her adım, tohumun genetik potansiyelini korumak ve çiftçiye en yüksek kalitede bir ürün sunmak için atılmış bir adımdır.

4.3. KOLZA TOHUMLUK ÜRETİMİ

Kolza, turpgiller familyasına ait olan ve yağlı tohumlar için yetiştirilen önemli bir kültür bitkisidir. Kolza veya kanola, çok yönlü kullanım alanlarıyla **endüstriyel bitki** olarak da adlandırılır. Geleneksel kolza bitkisinin erüsik asit ve glukosinolat içeriğinin ıslah yoluyla düşürülmesi sonucu elde edilen, insan beslenmesi ve hayvan yemlerinde daha güvenle kullanılabilen modern formuna **kanola** adı verilir.

Kolza tohumları; yemeklik yağ, biyodizel, yem bitkisi, biyoyakıt, yağlama yağları, arıcılık ve plastik ve kimya sanayiinde yoğun olarak kullanılan bir bitkidir. Dünyada en çok üretilen yağ bitkileri arasında palm, soya fasulyesi ve ayçiçeğinden sonra genellikle dördüncü sırada yer alır.

Rafine edilmiş kanola yağı, düşük doymuş yağ (< %7) ve yüksek tekli doymamış yağ (oleik asit) oranıyla sağlıklı bir yemeklik yağ olarak kabul edilir. Kanola yağının omega 3 ve omega 6 yağ asitleri dengesi de iyidir. Salatalarda, kızartmalarda ve margarin üretiminde yaygın olarak kullanılır.

Erken ilkbaharda çiçek açan kolza, bal arıları için önemli bir nektar ve polen kaynağıdır. Kolza balı, hızlı kristalize olmasıyla bilinir. Kolza tohumu yağı, biyodizel üretiminin en önemli ham maddelerinden biridir. Fosil yakıtlara alternatif, çevre dostu bir yakıt olarak öne çıkar.

Kolza tohumu, yağı ve küspesi, uluslararası ticarette aktif olarak alınıp satılan emtialardır. Küresel yağ ve yem fiyatları üzerinde doğrudan etkilidir. Kolza, uygun münavebe sistemlerine dâhil edilerek sürdürülebilir tarım uygulamalarına da katkıda bulunur (Görsel 4.12).



Görsel 4.12: Kolza tarlası

4.3.1. Kolza Bitkisinin Genel Özellikleri

Kolza, bitkisel yağ üretimi için dünyada ve Türkiye'de yetiştirilen turpgiller familyasına ait önemli bir yağ bitkisidir. Brassica napus (kışlık kolza) ve Brassica rapa (yazlık kolza) olarak iki ayrı kolza türü vardır. Kışlık kolza veya kanola daha yaygın ve daha verimlidir. Yazlık kolza veya kanola ise daha erkenci ve daha kısa boyludur. Kolza bitkisinin her organı, onu verimli bir kültür bitkisi yapan karakteristik özelliklere sahiptir.

4.3.1.1. Kök Yapısı

Kolza güçlü bir kazık kök sistemine sahiptir. Ana kazık kök, toprağın derinliklerine (50-150 cm ve daha fazla) inebilir. Ana kökten yanlara doğru ikincil ve üçüncül yan kökler uzayarak yoğun bir saçak kök sistemi oluşturur. Bu derin ve güçlü kök sistemi, bitkinin kurak dönemlerde topraktaki suya erişimini kolaylaştırır. Ayrıca toprak yapısını iyileştirir ve kendinden sonra gelecek bitkiler (buğday, arpa vb.) için uygun bir ortam hazırlar.

4.3.1.2. Gövde Yapısı

Kolza veya kanola gövdesi otsu bir yapıdadır ancak olgunlaşma döneminde yarı odunsu bir hâl alabilir. Bitkinin gövdesi silindirik şekilli, düz ve dallanmış bir yapıdadır. Gövde üzeri ince ve mumsu bir tabaka ile kaplıdır, bu da su kaybını azaltır. Gövde boyu çeşide, iklime ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak 80-200 cm arasında değişebilir. Ana gövde üzerinde yan dallar çıkar. İyi gelişmiş bitkilerde 5-10 adet yan dal bulunur. Bu dallanma, bitkinin daha fazla çiçek ve tohum oluşturmasını sağlar.

4.3.1.3. Yaprak Yapısı

Kolza veya kanolada heterofili (farklı yaprak şekilleri) görülür. Yani alt yapraklar ile üst yaprakların şekli birbirinden farklıdır. Alt yaprakları rozet şeklinde dizili, yumurta veya mızrak biçiminde, kenarları girintili çıkıntılı (loblu) veya dişlidir. Uzun bir sap üzerinde bulunur. Üst yaprakları ise gövde üzerinde almaşıklı (sarmal) dizili şekilde ve mavimsi yeşil renktedir. Gövdeyi doğrudan sarar (gövdeye bitişik). Üst yaprakların şekli mızraksı veya mızraksı-uzundur, sap kısımları yoktur veya çok kısadır.

4.3.1.4. Çiçek Yapısı

Kolza veya kanola turpgiller familyasının karakteristik çiçek yapısına sahiptir. 4 çanak yaprak, 4 sarı taç yaprak, 6 erkek organ (4'ü uzun, 2'si kısa) ve 1 dişi organdan oluşur. Çiçekler, gövdenin ve yan dalların ucunda salkım şeklinde bir çiçek durumu oluşturur. Genellikle kendine tozlaşır ancak böcekler (özellikle bal arıları) ile yabancı tozlaşma da görülebilir. Bu nedenle kolza iyi bir nektar kaynağıdır (Görsel 4.13).



Görsel 4.13: Kolza çiçeği

4.3.1.5. Meyve ve Tohum Yapısı

Koza meyvesi bakla şeklindedir. İnce, uzun (5-10 cm), iki bölmeli ve ucu gagalı bir yapıdadır. Her baklanın içinde merkezî bir zar boyunca sıralanmış 15-40 adet tohum bulunur (Görsel 4.14).

Kolza veya kanola tohumları küremsi ve yuvarlakça bir şekle sahiptir. Tohum renkleri parlak siyahtan koyu kahverengiye kadar değişir. Kanola çeşitlerinde tohum rengi genellikle daha açık ve siyahımsıdır.

Kolza tohumları oldukça küçüktür. 1000 tane ağırlığı (TTA) genellikle 3-7 g arasındadır. Kolza tohumlarının %38-50'si yağ içerir. Yağ alındıktan sonra kalan küspede ise %35-45 ham protein bulunur.

Kolza veya kanola, adaptasyon kabiliyeti yüksek bir bitki olmasına rağmen yüksek verim ve kalite için belirli iklim ve toprak koşullarını talep eder. Bu koşulların bilinmesi, ekim öncesi doğru yer ve çeşit seçimi için büyük öneme sahiptir .



Görsel 4.14: Kolza meyve ve tohumu

4.3.1.6. İklim İstekleri

Kolza veya kanola tipik bir serin iklim bitkisidir. Gelişim döngüsü, serin ve nemli başlangıç ile sıcak ve kurak sonuç olacak şekilde planlanmalıdır. Gelişme döneminde serin ve nemli, olgunlaşma döneminde ise sıcak ve kurak geçen bir bölgeleri tercih eder.

Sıcaklık: Kolza tohumları minimum 3-4 °C sıcaklıkta çimlenmeye başlar. Ancak en uygun çimlenme ve çıkış sıcaklığı 15-20 °C'tur.

Vejetatif gelişme döneminde (rozet dönemi) serin ve yağışlı havalarda bitki kuvvetli bir rozet (yaprak demeti) oluşturur. Bu dönemde en uygun gündüz sıcaklığı 15-18 °C, gece sıcaklığı ise 5-10 °C'tur. Kışlık kolza veya kanolanın ürün başarısı, kış soğuklarına dayanımı ile doğrudan ilişkilidir. İyi gelişmiş bir rozet (6-8 yaprak ve kalın bir kök boğazı), bitkinin soğuk toleransını artırır. Kolza veya kanola kışa girerken -5 °C ila -10 °C sıcaklıklara kadar sorunsuz dayanır. Sertleşmiş ve iyi gelişmiş bitkiler, kar örtüsü altında -15 °C hatta bazı çeşitlerde -20 °C'a kadar dayanabilir. Kışlık çeşitler; ani ve şiddetli sıcaklık düşüşleri, kar örtüsüz don olayları ve don ile çözülme döngülerinde zarar görebilir.

Generatif gelişme (sapa kalkma, çiçeklenme ve tohum oluşumu) döneminde kolza veya kanolanın sıcaklık isteği farklılık gösterir. Sapa kalkma döneminde sıcaklık yavaş yavaş artmalıdır. Çiçeklenme için ideal sıcaklık 18-22 °C olmalıdır. 30°C'un üzerindeki sıcaklıklar, polen canlılığını azaltarak tane tutum oranını düşürür. Tohum doldurma ve olgunlaşma döneminde ise sıcak (25-30°C) ve kurak hava koşulları olmalıdır. Bu, hasat kolaylığı ve tohumdaki yağ birikimi için önemlidir.

Su ve Yağış: Yetişme periyodu boyunca 450-600 mm (veya eşdeğer sulama) yeterli olur. Sonbaharda ekim sonrası topraktaki yeterli nem, çimlenme ve rozet oluşumu için çok önemlidir. İlkbaharda bitkinin hızlı büyüme, sapa kalkma ve çiçeklenme döneminde yeterli yağış veya sulama kritiktir. Bu dönemdeki kuraklık, verimde ciddi kayıplara neden olur. Hasata yakın dönemde yağan yağmurlar; olgunlaşmayı geciktirir, hastalıkları artırabilir ve hasat kayıplarına yol açar.

Rüzgâr: Şiddetli rüzgârlar, özellikle sapa kalkma döneminde bitkide yatmalara neden olabilir. Kolza veya kanola uzun gün bitkisi olduğundan ilkbaharda günlerin uzaması (fotoperiyot) sapa kalkmayı teşvik eder.

4.3.1.7. Toprak İstekleri

Kolza veya kanola için en uygun topraklar derin, iyi havalanmış, süzek (drenajı iyi) ve tınlı topraklardır. Tınlı-kumlu ve killi-tınlı topraklarda da başarıyla yetiştirilebilir. Ağır killi ve su tutan topraklarda kök çürüklüğü hastalıkları (kökte şişme) riski yüksektir. Hafif, kumlu ve çakıllı topraklarda ise su tutma kapasitesi düşük olduğu için kurak dönemlerde verim kaybı yaşanır. Kolza veya kanola toprak tepkimesi (pH) 6,5-7,5'tir. Kolza nötr veya hafif alkali toprakları sever.

Asitli topraklarda (pH < 6,0) bitkinin alüminyum (Al) ve mangan (Mn) toksisitesi riski artar. Bu elementler kök gelişimini inhibe eder. Besin elementlerinin (özellikle fosfor ve molibden) alımı zorlaşır. Bitki asitli topraklarda yetiştirilecekse kireçleme yapılarak pH yükseltilmelidir.

Kolza tuzluluğa orta derecede hassas bir bitkidir. Topraktaki elektriksel iletkenlik (EC) değeri 2 dS/m'yi aştığında verimde düşüşler başlar. Tuzlu topraklarda çimlenme oranı düşer ve bitki gelişimi yavaşlar.

Bor toksisitesi özellikle Türkiye'nin yarı kurak bölgelerindeki bazı topraklarda görülen bir problemdir. Yüksek bor seviyeleri, bitkide yaprak yanıklıklarına ve gelişme geriliğine neden olur. Bor toleransı yüksek çeşitlerin seçilmesi önemlidir.

Kozanın güçlü bir kazık kök sistemi olduğu için en az 60-70 cm, tercihen 100 cm'den derin topraklar ister. Sığ topraklarda kök gelişimi kısıtlanır, bitki su stresine daha duyarlı hâle gelir. Kolza için kesinlikle su tutmayan, iyi drene olan topraklar gereklidir. Durgun su, köklerde oksijen eksikliğine (anoksi) ve kök hastalıklarına yol açarak bitkiyi kısa sürede öldürebilir.

4.3.2. Kolzanın Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Başarılı bir kolza veya kanola yetiştiriciliği, ekimden çok önce başlar. Doğru tarlanın seçilmesi ve uygun şekilde hazırlanması, yüksek verim ve kaliteli tohumluk elde etmenin temel taşıdır.

4.3.2.1. Tarla Seçimi

Tarla seçiminde bir önceki ürün (münavebe), toprak yapısı ve çevresel faktörler bir bütün olarak değerlendirilmelidir. Tohumluk üretimi, ticari üretimden çok daha sıkı kurallar ve dikkat gerektirir. Temel amaç; genetik, fiziksel ve fizyolojik saflığı garanti altına almaktır. Tarla seçimi, tohumluk kalitesini doğrudan etkileyen ilk ve en önemli adımdır.

Münavebe (Ekim Nöbeti): Tohumluk üretiminde mutlaka ekim nöbeti gerekir. Tohumluk üretimi yapılacak tarlanın bir önceki yılda kesinlikle kolza, kanola veya diğer turpgil bitkileri (lahana, şalgam, hardal, turp ve yabani hardal) ile ekilmemiş olması gerekir. Aynı tarlaya kolza ekimi arasında en az 4-5 yıl olmalıdır. Bu süre, toprak kaynaklı hastalıkların (kök uru ve beyaz çürüklük) popülasyonunun azalması için gereklidir.

Ekim nöbeti önceki üretimden dökülerek gönüllü bitki olarak çıkabilecek tohumların yok olmasını sağlar. Bu gönüllü bitkiler, genetik kirlenmenin en yaygın nedenidir. Aynı familyaya ait yabancı otların (yabani hardal gibi) kontrolü zorlaşır. Aynı zamanda bir önceki kolza hasadından dökülen tohumlar (gönüllü kolza) yabancı ot olarak çıkabilir.

Buğday, arpa, yulaf, çavdar gibi tahıllar öncü bitkiler olarak önerilebilir. Bu bitkiler, kolzanın hassas olduğu kök hastalıklarına (kök uru, Verticillium solgunluğu vb.) konukçuluk yapmaz ve toprak yapısını iyileştirir. Bu, en ideal ve güvenli seçenektir.

Yonca, fiğ, bakla, bezelye gibi baklagil bitkileri toprağa azot bağladığı için kolza için doğal bir gübre görevi görür. Mısır ve ayçiçeği, iyi birer öncül bitkilerdir. Ancak mısır anızının iyi parçalanmış olması gerekir.

Tarla Tarihçesi ve Çevresel Kontroller: Kök uru, sklerotinya gibi hastalıkların görüldüğü tarlalar kesinlikle seçilmemelidir. Özellikle yabani hardal gibi aynı familyadan olan ve melezlenebilen yabancı otların bulunmadığı temiz tarlalar seçilmelidir. Yabani hardal, tohumluk saflığını bozan en tehlikeli yabancı ottur. Tohumluk tarlasının çevresindeki ürünler mutlaka kayıt altına alınmalıdır. İzolasyon mesafesi içinde kalan alanların haritası çıkarılmalıdır.

Kolza için derin, iyi drene olmuş ve tınlı yapıda topraklar tercih edilmelidir. Taban suyu yüksek olan ve su tutan (ağır killi) tarlalardan kesinlikle kaçınılmalıdır. Kolza veya kanola, kök bölgesinde durgun suya karşı çok hassastır. Hafif eğimli tarlalar, suyun durgunlaşmaması açısından avantajlıdır.

Döllenme Biyolojisi: Kolza veya kanola bitkisinin çiçek yapısı ve tozlaşma davranışı, tohumluk üretiminde izolasyonu zorunlu kılar. Kolzada hem erkek (anter) hem de dişi organ (stigma) aynı çiçek üzerinde bulunur (erselik). Kolza veya kanola %70-90 oranında kendine tozlaşır. Bu oran, çeşitlere ve çevre koşullarına göre değişiklik gösterebilir. %10-30 oranında böcekler (özellikle bal arıları) ve rüzgâr aracılığıyla başka bitkilerin polenleri ile döllenme gerçekleşebilir. Bu yüzden başka yabancı melezleşme tehlikesi her zaman vardır.

Tohumluk tarlası izolasyon mesafesi dâhilinde başka bir kolza veya kanola çeşidinin, yabani hardalın veya geleneksel kolza tarlasının poleni ile karşılaşırsa genetik melezleme meydana gelir. Bu durum; üretilen tohumluğun genetik saflığını ve dolayısıyla o çeşide ait verim, yağ kalitesi, hastalık direnci gibi özelliklerini kaybetmesine neden olur. Tohumluk, sertifika alamaz.

İzolasyon Mesafesi: İzolasyon, genetik bulaşmayı (kontaminasyonu) önlemek için tohumluk tarlası ile diğer polen kaynakları arasında bırakılması gereken asgari mesafedir. Bu mesafeler, ulusal ve uluslararası tohum sertifikasyon standartlarıyla (OECD Tohum Scheme, Ulusal Tohum Sertifikasyon Standartları gibi) belirlenir.

Tohumluk kolza veya kanola tarlasının farklı çeşitlere veya aynı çeşidin farklı saflık sınıflarına ait tarlalardan Tablo 4.4'te belirtilen mesafeler kadar uzakta olması gerekir.

Tablo 4.4: Temel İzolasyon Kuralları

Sertifika Kategorisi	Diğer Kolza veya Kanola Çeşitleriyle Arasındaki Mesafe	Aynı Çeşidin Daha Düşük Sınıfıyla Arasındaki Mesafe	Açıklama
Öncesel / Baz Tohum	600 m	400 m	En yüksek genetik saflık için en katı kurallar uygulanır.
Sertifikalı Tohum-1. Nesil (C1)	400 m	200 m	Ticari tohumluk üretiminde en yaygın kategoridir.
Sertifikalı Tohum-2. Nesil (C2)	200 m	100 m	Bir önceki nesilden üretim yapılır, kurallar nispeten esnektir.

Not: Bu mesafeler örnek olup ülkenin resmî Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Kurumunun (Türkiye'de TTSM-Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü) belirlediği güncel mesafeler esas alınmalıdır.

Özel Durumlar ve Ek Önlemler

Yabani Hardal ve Diğer Yabancı Otlar: İzolasyon mesafesi içindeki alanlarda yabani hardal ve diğer turpgil yabancı otların temizliği yapılmalıdır.

Fiziksel İzolasyon: Coğrafi izolasyon (mesafe) sağlanamıyorsa zaman izolasyonu (çiçeklenme dönemlerini 15-20 gün kaydırarak), yüksek bitkilerle (mısır, sorgum vb.) perdeleme gibi yöntemler kullanılabilir. Ancak bunlar mesafe kadar etkili olmayabilir ve sertifikasyon kurumu tarafından kabul edilmeyebilir.

Arı Kovanları: İzolasyon alanı içinde ve hemen bitişiğinde bal arısı kovanı bulundurulmamalıdır. Arılar polen taşıyarak melezlemeyi hızlandırır.

Tohumluk Üreticisi İçin Kontrol Listesi

Tohumluk üretimi için oluşturulacak kontrol listesi ve sorulacak sorular şunlardır:

Münavebe Kontrolü: Tarlaya son 4-5 yıldır kolza veya turpgil ekilmemiş mi?

Tarla Temizliği: Tarlada yabani hardal ve diğer turpgil yabancı otlar temizlendi mi?

Komşu Tarla Tespiti: İzolasyon mesafesi içindeki tüm tarlalar (500 m-600 m yarıçaplı alan) ziyaret edilerek ekili ürünler kaydedildi mi?

İzolasyon Mesafesi: En yakın polen kaynağı (farklı çeşit kolza, yabani hardal popülasyonu vb.) ile araya istenen sertifika kategorisi için gerekli mesafe (en az 400 m) kondu mu?

Resmî Kontrol: Tarla seçimi ve izolasyon durumu tohumluk üretiminden önce ilgili sertifikasyon kurumu yetkilisi tarafından onaylandı mı?

4.3.2.2. Tarla Hazırlığı

Tarla hazırlığının amacı, tohum yatağını kolza veya kanola tohumunun küçük ve hassas olması nedeniyle ince ve tavlı bir şekilde hazırlamak, yabancı otları kontrol altına almak ve toprağı uygun hâle getirmektir.

Öncü bitki hasadından sonra tarlada kalan anız, mümkünse parçalanmalı ve toprakla karıştırılmalıdır. Bu, organik madde kaynağı oluşturur ve çürümeyi hızlandırır. Anız yakma, toprak canlılığına zarar verdiği ve erozyonu artırdığı için kesinlikle önerilmez.

Kolza veya kanola ekimi için geleneksel veya azaltılmış toprak işleme (doğrudan ekim) olmak üzere iki temel toprak işleme yöntemi uygulanabilir. Ancak tohumluk üretimi için toprak işleme daha faydalı olur.

Geleneksel olarak ön bitki anızı toprağa karıştırılır. Derin bir kök gelişimi sağlamak için toprak 20-25 cm derinlikte pullukla sürülür. Bu işlem, sonbaharda yapılacak ekim için yaz sonunda yapılmalıdır. Pullukla sürümden sonra toprağı ufaltmak ve düzeltmek için diskaro, tırmık, kazayağı veya kombi ekipmanlar kullanılır. Bu aşamada amaç, kesekleri kırarak tohum için ince fakat sıkışmamış bir yatak oluşturmaktır.

Doğrudan ekim özel olarak tasarlanmış doğrudan ekim mibzerleri kullanılarak, hiç toprak işleme yapılmadan anız üzerine yapılır. Bu yöntemde yabancı ot kontrolü (ekim öncesi herbisit uygulaması ile) ve tarlanın düzgün olması kritik başarı faktörleridir. Doğrudan ekim; toprak yapısını koruma, erozyonu azaltma, zaman ve maliyetten tasarruf sağlama açısından avantajlıdır.

Tohum yatağı, sert taban oluşturmayan, 1-3 cm derinlikteki üst katmanı ince ve ufalanmış, alt katmanı ise daha sıkı (tohumun nemle temasını sağlayacak) bir yapıda olmalıdır. Büyük kesekler; küçük kolza tohumlarının toprakla temasını engeller, düzensiz çıkışa ve zayıf bitki gelişimine neden olur. Toprak, işlenecek kadar kuru, ekilecek kadar nemli olmalıdır. Aşırı nemli toprakta işlem yapmak, toprak yapısını bozarak kesekleşmeye yol açar.

Yabancı ot mücadelesi için ekimden hemen önce veya ekimle birlikte çıkış öncesi herbisit uygulaması yapılabilir. Bu işlem özellikle yabancı ot baskısı yüksek tarlalar için önemlidir. Ekim öncesi mutlaka toprak analizi yaptırılmalı ve gübreleme programı bu analiz sonuçlarına göre planlanmalıdır.

4.3.3. Kolzanın Tohumluk Ekimi

Başarılı bir kolza veya kanola yetiştiriciliğinde ekim işlemi verimi ve kaliteyi doğrudan belirleyen en önemli aşamalardan biridir. Doğru ekim, bitkinin kışa yeterince gelişmiş girebilmesi ve homojen bir çıkış sağlayabilmesi için büyük öneme sahiptir.

Ekim zamanı, yetiştirilen çeşidin (kışlık veya yazlık) ve bölgenin iklim koşullarının dikkate alınması gereken stratejik bir karardır. Kolzanın kışlık olarak ekimindeki amaç bitkinin kışa 6-8 gerçek yapraklı, kalın bir kök boğazına (rozet çapı 1,5-2 cm) sahip ve kazık kökünün toprakta yeterince derine indiği kuvvetli bir rozet döneminde girmesini sağlamaktır. Kolza, Trakya ve Marmara gibi ılıman bölgelerde 15 Eylül-15 Ekim tarihleri arasında, İç Anadolu gibi daha erken soğuyan bölgelerde ise 1 Eylül-1 Ekim tarihleri arasında kışlık kolza ekimi tamamlanmalıdır.

Aşırı erken ekim (ağustos sonu), bitkinin aşırı büyüyerek kış soğuklarına hassas hâle gelmesine ve vernalizasyon (soğuklama) ihtiyacını tamamlayamamasına neden olabilir. Geç ekim (kasım başı) ise bitkinin kışa zayıf girmesine, soğuktan zarar görmesine ve verim kaybına yol açar.

Yazlık kolzanın yazlık olarak ekimi ilkbahar donları riski ortadan kalkar kalkmaz mümkün olan en erken dönemde ekim yapılmalıdır. Yazlık kolza ekimi için en uygun zaman Türkiye'de genellikle toprak sıcaklığının 5-7 °C'a ulaştığı şubat sonu-mart sonu arasındaki dönemdir.

Kolza veya kanola tohumları küçük ve çimlenme gücü nispeten düşük olduğu için ekim hassasiyet gerektirir. Ekim mibzer ile yapılmalıdır. Ekim derinliği, düzenli bir çıkış için en kritik faktörlerden biridir. Kolza tohumları küçük olduğundan ekim derinliği 1,5-2,5 cm, sıra arası ise 12,5-18 cm olmalıdır.

4.3.4. Kolzanın Bakımı

Kolza veya kanola bakım işlemlerindeki asıl amaç; tohumluk kalitesi ve yüksek verim için bitkide uygulanması gereken yabancı ot kontrolü, gübreleme, sulama, hastalık ve zararlı mücadelesi ile diğer bakım işlemlerini yapmaktır (Görsel 4.15).



Görsel 4.15: Bakımı yapılmış kolza tarlası

4.3.4.1. Yabancı Ot Mücadelesi

Yabancı otlar özellikle erken gelişme döneminde kolza veya kanola ile şiddetli rekabete girdiğinden kültürel olarak doğru münavebe yapılmalıdır. İyi hazırlanmış tohum yatağı ve en uygun sıra aralığı ile gölgeleme yapılarak yabancı otlarla mücadele edilir. Kimyasal olarak ekimden hemen sonra yabancı otlar çıkmadan ve çıkış sonrası yabancı otlar 2-4 yapraklı, kolza ise 3-6 yapraklıyken herbisit uygulaması yapılır. Ayrıca sıra arası traktörle çapalama yabancı ot kontrolü ve toprak havalanması için oldukça faydalıdır. Ancak kolza veya kanola hassas kök yapısına sahip olduğundan köklere zarar vermemek için yüzeysel ve dikkatli yapılmalıdır.

4.3.4.2. Gübreleme

Kolza veya kanola, topraktan yüksek düzeyde besin kaldıran bir bitki olduğundan gübreleme mutlaka toprak analizi sonuçlarına göre planlanmalıdır. Azot; bitkinin vejetatif gelişimi, dallanması ve tohum verimi için kritiktir. Azotlu gübreler ekim öncesi veya ekimle birlikte (taban gübresi olarak) ilkbaharda sapa kalkma döneminden hemen önce (şubat sonu-mart başı) üst gübre olarak ve ikiye bölünerek verilmelidir. Fosfor (P) ve potasyum (K) ise kök gelişimi, çiçeklenme, tohum dolumu ve hastalıklara dayanım için gereklidir. Bu gübrelerin tamamı ekim öncesi veya ekimle birlikte toprağın 10-15 cm derinliğine verilmelidir.

Kolza veya kanola mikro besin elementlerinden bora hassastır. Bor eksikliğinde gövde ve koza içinde kahverengileşme, çiçek silmesi görülür. Çiçeklenme öncesi yapraktan bor uygulaması verimi artırabilir. Kükürt (S) ise yağ sentezi için gereklidir ve eksikliğinde yapraklar sararır. Sülfat formundaki gübrelerle (amonyum sülfat gibi) takviye yapılabilir.

4.3.4.3. Sulama

Kolza veya kanola kurağa toleranslıdır ancak kritik dönemlerde sulama verimi önemli ölçüde artırır. Çiçeklenme öncesinde (sapa kalkma dönemi) bitki boyu ve dal sayısını belirler. Çiçeklenme ve koza bağlama döneminde tane tutum oranını ve koza sayısını doğrudan etkiler. Tohum doldurma döneminde ise tohumun iriliğini ve yağ oranını belirler.

Salma sulama kök boğazında hastalık riskinin artmasına neden olacağından sulama için yağmurlama sulama yöntemi tercih edilmelidir. Her sulamada toprağın 60-70 cm'lik profilinin ıslanması hedeflenmeli ve genellikle her sulamada 50-70 mm su verilmelidir.

4.3.4.4. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Kolzanın başlıca hastalıkları; kök uru, beyaz çürüklük (Sklerotinya) ve küllemedir. Kök uru ile en etkin mücadele yolu 4-5 yıllık münavebe ve dayanıklı çeşit kullanımıdır. İlaçla mücadelesi zordur. Beyaz çürüklük hastalığı çiçeklenme döneminde nemli havalarda görülür. Bitki saplarında beyaz pamuksu misel ve siyah sklerotlar oluşturur. Çiçeklenmenin %20-50 döneminde ruhsatlı fungusitlerle koruyucu ilaçlama yapılabilir. Külleme hastalığı ise yapraklarda un serpilmiş gibi beyaz lekeler oluşturur. Hastalıkla ruhsatlı fungusitlerle mücadele edilir.

Kolzanın başlıca zararlıları; tel kurdu, danaburnu (toprak altı zararlıları) ile kolza yaprak biti ve polen yiyici kınkanatlılardır. Ekim öncesi toprak veya tohum ilaçlaması yapılarak toprak altı zararlıları ile mücadele edilebilir. Kolza yaprak biti yapraklarda ve salkımlarda beslenerek verim kaybına neden olur. Doğal düşmanlar (uğur böceği, parazitoit arılar vb.) korunmalı, gereğinde ruhsatlı insektisitler kullanılmalıdır. Polen yiyici kınkanatlılar ise çiçeklenme döneminde polen ve çiçek organlarıyla beslenir. Yoğun popülasyonlarda ruhsatlı insektisitlerle mücadele gerekebilir.

Bitkilerin gelişimi, hastalık ve zararlı durumu ile olgunluk süreci düzenli olarak izlenmelidir. Tohumluk üretiminde farklı çeşitlerin veya yabani hardal gibi istenmeyen bitkilerin tarlaya bulaşmadığı kontrol edilmelidir.

4.3.5. Kolzanın Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri

Hasat ve hasat sonrası işlemler kolza veya kanola yetiştiriciliğinde en kritik aşamalardan biridir. Doğru zamanda ve doğru yöntemle yapılmayan hasat, ciddi verim ve kalite kayıplarına neden olur.

4.3.5.1. Hasat Zamanının Belirlenmesi

Kolza veya kanolanın hasadı için fizyolojik olgunluğa ulaşması beklenir. Erken veya geç hasattan kesinlikle kaçınılmalıdır.

Kolza veya kanolanın fizyolojik olgunluk belirtileri şunlardır:

Bitki Görünümü: Bitkilerin %60-70'inin ana salkımdaki kapsülleri (baklalarının) saman rengini almalı ve alt kapsüller kahverengileşmeye başlamalıdır.

Tohum Rengi ve Sertliği: Kapsüller içindeki tohumlar kahverengi-siyah rengini almalı, sertleşmiş ve "parmak tırnağı" ile ezilemeyecek kıvama gelmelidir.

Tohum Nem Oranı: Hasat için ideal tohum nem oranı %9-12'dir. Bu oran, ölçüm cihazları (nemölçer) ile kontrol edilmelidir.

Kapsül Dökümü: Kapsüller elle sıkıldığında veya hafifçe dövüldüğünde "tıkırtı" sesi çıkarmalı ve tohumlar kolayca dökülür durumda olmalıdır.

Kolza hasat zamanı bölgelere göre değişiklik göstermekle birlikte Türkiye'de genellikle mayıs sonu-temmuz ortası arasında değişen bir periyotta hasat yapılır. Çiğ kalktıktan sonra günün en kuru zamanı olan öğleden sonra hasat yapılması, tohumdaki nem oranını düşürdüğü ve kapsül kırılganlığını azalttığı için tercih edilmelidir.

Kolzada genellikle doğrudan biçim (biçerdöverle) ve iki aşamalı hasat yöntemleri kullanılır. En yaygın ve tavsiye edilen yöntem biçerdöverle hasattır. Biçerdöver ile tek seferde bitkiler biçilir, harmanlanır ve temizlenir. Biçerdöverle hasat işgücü ve zamandan tasarruf sağlar, doğru uygulandığında kayıplar daha az olur.

En uygun biçerdöver ayarları şunlardır:

Bıçak Hızı: Yüksek devirde (dakikada 800-1000 devir) olmalıdır.

Batör Devri: Batör düşük devirde (dakikada 400-600 devir) çalıştırılmalıdır. Yüksek devir tohumu kırar ve zarar verir.

Elekler: Kolza tohumu küçük olduğu için buğday için kullanılan eleklerden daha dar aralıklı elekler kullanılmalıdır.

Fan Ayarı: Tohumu savurmayacak ancak kavuzları atacak şekilde düşük ayarda olmalıdır.

İdeal Hasat: Tohum nemi %10 civarındayken yapılmalıdır.

İki aşamalı hasatta ise önce tohum nemi %30-40 seviyelerindeyken bitkiler özel bir ekipmanla biçilip sıra hâlinde tarlaya serilir ve 5-15 gün kurumaya bırakılır, sonra biçerdöver ile normal hasat yapılır.

4.3.5.2. Hasat Sonrası İşlemler

Tohumluk kalitesini korumak için hasat sonrası işlemler en az hasat kadar önemlidir. Öncelikle biçerdöverden çıkan ürün; içerdiği yeşil ot parçaları, kırılmış tohumlar, yabancı ot tohumları, toz ve topraktan arındırılmalıdır. Bu iş için tohum temizleme ve tasnif makineleri (aspiratör, triyör ve gravity separator) kullanılarak tohumlar temizlenir ve irili ufaklı ayrılır. Tohumluk olarak temiz, dolgun ve sağlam taneler ayrılır.

Hasattan sonra tohum nem oranını uzun süreli depolama için güvenli seviye olan %9'un altına düşürmek için kurutma işlemi yapılmalıdır. %10'un üzerindeki nemde depolanan tohumlarda küf oluşumu, kızışma ve çimlenme kaybı yaşanır. Hasat edilen tohumun nemi yüksekse (%12'nin üzerinde), gölge ve havadar bir ortamda serilerek veya düşük sıcaklıklı (35-40 °C'u geçmeyen) kurutucular kullanılarak kurutulması gerekir.

Kolza tohumları; serin, kuru, havadar, ilaçlanmış ve zararlılardan arındırılmış depolarda muhafaza edilmelidir. En uygun bağıl nem %50'nin altında, depolama sıcaklığı ise 5-15 °C olmalıdır. Tohumluk olarak ayrılan tohumlar; nem geçirmez çuvallarda veya kapalı kaplarda üzerine çeşit adı, parti No., üretim yılı ve çimlenme oranı yazılarak depolanmalıdır.

4.4. SUSAM TOHUMLUK ÜRETİMİ

Susam, yüksek kaliteli sabit yağ içeriği (%50-60) sayesinde başta ham yağ ve rafine yemeklik yağ sanayisi olmak üzere önemli bir endüstriyel üründür. Protein; lif, B vitaminleri, kalsiyum, magnezyum, fosfor, demir, çinko gibi mineraller açısından zengindir. Antioksidan özellikteki bileşikler (sesamol, sesamolin) içerir. Kuraklığa oldukça dayanıklı bir bitki olması, küresel iklim değişikliği koşullarında onu daha değerli kılmaktadır. Nispeten kısa gelişme süresi ve düşük girdi maliyetleri ile küçük aile işletmeleri için uygun bir ürün alternatifidir.

Susam yağı; cilt bakım ürünlerinde sabunlarda ve farmasötik bazı preparatlarda kullanılır. Türkiye, önemli bir susam ithalatçısı olmasının yanı sıra özellikle Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde (Osmaniye, Antalya, Muğla ve Aydın) susam üretimi yapılmaktadır. Susam Türk mutfağında tahin, helva, simit gibi ürünlerde yoğun olarak kullanıldığı için iç pazar talebi yüksektir. Yerli üretim, bu talebin tamamını karşılayamadığından her yıl önemli miktarda susam ithal edilmektedir. Bu durum, yerli tohumluk kullanımının ve verimliliğin artırılmasının önemini vurgulamaktadır.

4.4.1. Susam Bitkisinin Genel Özellikleri

Kaliteli, sertifikalı ve yüksek verim kapasiteli tohumluk kullanımı, susam tarımının verimliliği ve kârlılığı açısından hayati öneme sahiptir. Islah edilmiş çeşitler; hastalıklara dayanıklılık, düzenli olgunlaşma (çatlamama), daha yüksek yağ oranı gibi avantajlar sunarak çiftçinin gelirini doğrudan artırır. Tohumluk üretimi, kontrollü koşullarda genetik saflığı koruyarak ve hastalıklardan ari olarak yapılmalıdır.

Susamın kökeni Afrika (özellikle Etiyopya) ve Hindistan olarak kabul edilir. Susam; susamgiller familyasına ait, tek yıllık ve otsu bir kültür bitkisidir. Susam yetiştiriciliğinin temel amacı yağlı tohumlarıdır. Sıcak iklim koşullarına uyum sağlamış, dünyanın en eski yağlı tohum bitkilerinden biri olarak kabul edilir (Görsel 4.16).



Görsel 4.16: Susam

4.4.1.1. Kök Yapısı

Susam bitkisi kuvvetli bir kazık kök sistemine sahiptir. Kazık kök, uygun toprak koşullarında 90-120 cm kadar derine inebilir. Bunun yanında yüzeye yakın kısımda yoğun bir saçak kök sistemi de geliştirir. Bu kök yapısı, bitkinin kurak koşullara dayanıklılığını artırır. Kökler, topraktaki su ve besin maddelerinden etkin bir şekilde yararlanabilir.

4.4.1.2. Gövde Yapısı

Susamın gövdesi; dik, dört köşeli, oluklu ve tüylü bir yapıya sahiptir. Susam, çeşitlerine göre dallanma özelliği gösterir. Dallanma; bazı çeşitlerde ana gövdeden yanlara doğru (çatal şeklinde) olur, bazı çeşitlerde gövdenin tabanından yoğun şekilde (demet formunda) oluşabilir, bazı çeşitlerde ise hiç olmayabilir. Susamın gövde rengi, çeşide bağlı olarak açık yeşilden morumsu yeşile kadar değişkenlik gösterir.

4.4.1.3. Yaprak Yapısı

Susam bitkisi yaprakları; gövdenin alt kısımlarında (ilk çıkan yapraklar) geniş, oval veya loplu bir yapıya sahipken üst kısımlarına doğru dar, uzun ve mızrak şeklini (lanset) alır. Yaprak kenarları düz (tam kenarlı) veya hafif dişli yapıda olabilir. Susam yaprakları gövde üzerinde karşılıklı veya almaşlı olarak dizilir. Alt yaprakların sapları uzun, üst yapraklarınki ise kısadır veya yaprak gövdeye oturmuş durumdadır (sapsız).

4.4.1.4. Çiçek Yapısı

Susam bitkisi, botanik olarak **zigomorf** (iki yanlı simetrili) yapıda ve boru şeklinde çiçeklere sahiptir. Çiçekler, yaprak koltuklarından çıkarak gövde ve dallar boyunca sıralanır. Her koltukta genellikle 1-3 çiçek bulunur. Çiçek rengi çeşide bağlı olarak beyaz, pembe veya leylak rengi tonlarında olabilir (Görsel 4.17).

Susam çiçekleri büyük oranda kendine döllenir. Erkek ve dişi organlar aynı çiçek üzerinde bulunur (erselik / hermafrodit). Tozlaşma genellikle çiçek tomurcuk hâlindeyken kapalı ortamda gerçekleştiği için (%95'in üzerinde) yabancı döllenme oranı oldukça düşüktür. Bu özellik, ıslah çalışmalarında ve saf tohumluk üretiminde büyük avantaj sağlar.



Görsel 4.17: Susam çiçeği

4.4.1.5. Meyve ve Tohum Yapısı

Susam meyvesi, **kapsül** adı verilen çok gözlü bir yapıdadır. Kapsüller; dörtgen prizma, yuvarlak veya basık şekilde olabilir. Genellikle 2, 4 veya 6 gözlüdür. Her göz, birbirinden bir bölme ile ayrılır ve içinde çok sayıda tohum bulundurur.

Susam kapsülleri olgunlaşınca kurur ve uç kısmından (tepeden) tabana doğru yırtılıp, çatlayarak tohumların dökülmesine neden olur. Çatlama hasat kaybını artıran en önemli sorundur. Islah çalışmalarında çatlamaya dayanıklı (ya da az çatlayan) çeşitlerin geliştirilmesi büyük önem taşır.

Susam tohumları çok küçüktür. 1000 tane ağırlığı (BTA) genellikle 2-4 g'dır. Tohumun dış kabuğu düz veya hafif buruşuk yapıdadır. Tohumun kabuk rengi beyaz, sarımsı, kahverengi, kırmızımsı veya siyah olabilir. Kabuk rengi, tohumun kullanım amacına göre (sofralık ya da yağlık) önemlidir. Kabuksuz (sofralık) çeşitler de mevcuttur.

4.4.1.6. İklim İstekleri

Sıcaklık ve Güneşlenme: Susam, genel olarak sıcak iklim koşullarını seven bir yazlık yağ bitkisidir. Sıcaklık ve güneşlenme, tohumun çimlenmesinden hasadına kadar olan tüm gelişim dönemlerinde en kritik faktörlerdir. Uygun olmayan iklim koşulları, verim ve kalitede ciddi kayıplara yol açar.

Susam tohumlarının çimlenip toprak yüzeyine çıkabilmesi için en düşük toprak sıcaklığı 15-16 °C olmalıdır. Ancak hızlı ve düzgün bir çıkış için en uygun toprak sıcaklığı 18-20 °C'tur. Daha soğuk topraklara ekim yapıldığında çimlenme gecikir, çıkış zayıf ve düzensiz olur, fideler hastalıklara karşı hassaslaşır.

Susam bitkisinin aktif olarak büyüdüğü vejetatif gelişme (yaprak ve gövde büyümesi) döneminde en uygun sıcaklık değeri 25-30 °C olarak kabul edilir. Bu dönemde don olayları bitkiyi tamamen öldürür.

Susamın çiçeklenme ve tohum doldurma dönemi, sıcaklığa en hassas olduğu evredir. Bu dönemdeki yüksek sıcaklıklar (35 °C'un üzeri) ve özellikle kuru rüzgârlar; çiçek ve genç kapsüllerin (meyvelerin) dökülmesine, tohumlarda dolgunluğun azalmasına ve dolayısıyla verimin düşmesine neden olur. Gecelerin serin olması ise bitki solunumunu azaltacağı için verim üzerinde olumlu etki yapar.

Susam, hasat olgunluğuna yakın döneminde sıcak ve kuru hava koşullarını ister. Bu sayede kapsüller düzgün bir şekilde kurur ve hasat işlemi kolaylaşır.

Susam, bir uzun gün bitkisi olduğu için gelişme dönemi boyunca bol güneş ışığına ihtiyaç duyar. Yeterli güneşlenme, bitkide fotosentezin verimliliğini artırarak daha güçlü bir vejetatif yapı (gövde ve yaprak) oluşumunu teşvik eder. Özellikle çiçeklenme ve tohum dolum dönemindeki bol güneş; daha fazla çiçek oluşumuna, döllenmeye ve yağ birikimine doğrudan katkı sağlar. Gölgeli veya bulutlu havalar verim kaybına yol açar.

Su ve Yağış: Susam, kuraklığa oldukça dayanıklı bir bitki olarak bilinir. Gelişme dönemi boyunca 500-600 mm civarındaki yağış yeterli kabul edilir ancak bu yağışın dağılımı, toplam miktarından daha önemlidir. Tohumun düzgün bir şekilde çıkması ve fide gelişimi için bitkinin çıkış ve erken gelişme döneminde toprakta yeterli nem olması gerekir. Susam en çok çiçeklenme ve tohum bağlama döneminde suya ihtiyaç duyar. Bu evrede yaşanan su stresi (kuraklık); çiçek ve kapsül dökülmelerini şiddetlendirir, tohum sayısını ve iriliğini azaltır, dolayısıyla verimi büyük ölçüde düşürür. Olgunlaşma ve hasat döneminde kuru hava koşulları tercih edilir. Fazla yağış veya yüksek nem; olgunlaşmayı geciktirir, kapsüllerde çürümeye ve küflenmeye yol açabilir. Ayrıca hasat sırasındaki yağış, ürünün kurumasını zorlaştırır ve kaliteyi olumsuz etkiler.

Yüksek nispi nem (%80 ve üzeri), özellikle çiçeklenme sonrası dönemde fungal hastalıkların (külleme, solgunluk vb.) yayılmasını kolaylaştırır.

Susam, Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü bölgeler için ideal bir bitkidir. Uzun, sıcak ve yağışsız bir vejetasyon dönemi ister. Türkiye'de özellikle Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin kıyı kesimleri susam tarımına oldukça uygundur. Bu bölgelerde bitkinin suya en çok ihtiyaç duyduğu yaz aylarında kısa süreli sulamalar yapılarak yüksek verim ve kaliteli ürün elde edilebilir. İç bölgelerde ise ilkbahar don tehlikesinin tamamen kalktığı ve toprak sıcaklığının yeterli olduğu dönemde ekim yapılmalı, vejetasyon süresi kısa olan çeşitler tercih edilmelidir.

4.4.1.7. Toprak İstekleri

Susam toprak seçiciliği yönünden nispeten toleranslı bir bitki olarak kabul edilir ancak yüksek ve kaliteli verim için belirli toprak özelliklerini gerektirir. Özellikle tohumluk yetiştiriciliğinde toprak koşullarına daha fazla dikkat edilmelidir.

Derin, iyi drene edilmiş (süzek), organik maddece zengin ve besin elementleri yönünden yeterli alüvyal topraklar ile tınlı topraklar (kumlu-tınlı, tınlı ve killi-tınlı) susam için en uygun topraklardır. Ağır killi ve çok hafif topraklar ise susam için uygun değildir. Ağır killi topraklar, suyu çok iyi tutar ve geç süzdürür. Bu tip topraklar, yağış veya sulama sonrası suyu bünyesinde tutarak kök bölgesinde fazla su (anaerobik) stresi yaratır, kök gelişimini engeller ve kök hastalıkları riskini büyük ölçüde artırır. Ayrıca toprağın çamur olması ve sonrasında kaymak tabakası bağlaması, fide çıkışını zorlaştırır. Çok hafif kumlu toprakların su ve besin maddelerini tutma kapasiteleri çok düşüktür. Susam, özellikle çiçeklenme ve tohum doldurma döneminde su stresine girebilir ve sık sulama ve gübreleme gerektirir, bu da maliyeti artırır.

Susam, nötr veya hafif alkali toprakları sever. Susam için en uygun toprak pH değeri 6,0-8,0 aralığıdır. Çok asitli topraklarda (pH < 5,5) bitki için gerekli olan bazı besin elementleri (fosfor, kalsiyum, molibden gibi) alınamaz hâle gelirken toksik düzeyde alüminyum ve mangan çözünür. Bu durum bitki gelişimini büyük ölçüde baskılar. Asitli topraklarda kireçleme yapılarak pH düzeltilmelidir.

Susam, orta derecede tuza tolerant bir bitki olarak sınıflandırılır ancak çimlenme döneminde tuza karşı çok hassastır. Yüksek tuz konsantrasyonu, topraktaki suyu tohumun alamayacağı şekilde bağlar ve çimlenmeyi engeller.

Susam özellikle bor toksisitesine karşı hassastır. Ege Bölgesi gibi bor içeriği yüksek olan topraklarda bor toleransı yüksek çeşitlerin seçilmesi veya toprak ıslahına yönelik uygulamaların yapılması gerekebilir. Kuvvetli bir kazık kök sistemine sahip olan susam için derin topraklar idealdir. Köklerin en az 60-90 cm rahatça gelişebileceği toprak profili, bitkinin kurak dönemlerde sudan daha iyi faydalanmasını sağlar.

Drenaj susam için en kritik faktörlerden biridir. Susam, “ayağı kuru, başı sıcak” olarak tabir edilen bir bitkidir. Kök bölgesinde birkaç gün bile süren fazla su, köklerin oksijensiz kalmasına ve kök çürüklüğü hastalıklarının hızla yayılmasına neden olarak tarlada yer yer veya tamamen boşluklar oluşmasına yol açar. Tohumluk üretiminde drenajı çok iyi olan tarlalar seçilmelidir.

4.4.2. Susamın Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Tohumluk üretimi, tarladan sofraya kadar uzanan üretim zincirinin en kritik ilk halkasıdır. Tohumluk susam yetiştiriciliğinde tarla seçimi ve hazırlığı, sadece yüksek verim değil aynı zamanda genetik saflık, yüksek çimlenme oranı, fiziksel temizlik gibi üstün nitelikli tohum elde edilmesi için büyük önem taşır.

4.4.2.1. Tarla Seçimi

Seçilecek tarlada bir önceki sezonda susam yetiştirilmemiş olmalıdır. Susam için ideal ön bitkiler; buğday, arpa gibi serin mevsim tahılları veya yonca, fiğ gibi baklagillerdir. Aynı familyadan bitkilerin arka arkaya ekilmesi (monokültür), toprak kaynaklı fungal hastalıkların (Fusarium solgunluğu, Verticillium solgunluğu vb.) ve zararlıların popülasyonunu artırır. Farklı kültür bitkileri, farklı yabancı ot türlerini baskılar ve toprak verimliliğini iyileştirir. Özellikle baklagiller, toprağa azot bağlayarak kendinden sonra gelen susam bitkisi için doğal gübre görevi görür.

Tohumluk üretimi yapılan tarla, aynı türden başka bir susam tarlasına yeterli uzaklıkta olmalıdır. Susam kendine döllenen bir bitki olmasına rağmen %1-5 oranında yabancı döllenme (böcekler yoluyla) olabilir. Farklı çeşitler arasında en az 200-400 m izolasyon mesafesi bırakılması, genetik saflığın korunması için şarttır.

Tohumluk üretimi için süzek, tınlı, derin ve kolay işlenebilir topraklara sahip tarla tercih edilmelidir. Ağır killi ve su tutan topraklar, kök çürüklüğü riski ve fide çıkış problemleri nedeniyle uygun değildir. Tarlanın yüzey ve iç drenajının mükemmel olması gerekir. Eğimli arazilerde kontur sürüm, düz arazilerde drenaj kanalları gibi önlemler alınmalıdır. Su birikmesi, tohumluk kalitesini düşürür. Taban suyu seviyesi yüzeye yakın (1 m’den daha yakın) olan tarlalar tohumluk üretimi için risklidir.

Seçilecek tarlanın önceki yıllardaki yabancı ot durumu (özellikle darıcan, kanyaş, sirken gibi mücadelesi zor yabancı otlar) ve hastalık geçmişi iyi bilinmelidir. Temiz bir tarla geçmişi, tohumun fiziksel saflığını garanti altına almak açısından önemlidir.

4.4.2.2. Tarla Hazırlığı

Tohumluk üretiminde tarla hazırlığı, ekimle sonuçlanacak bir dizi hassas işlemi kapsar. Ön bitki hasadından sonra tarla derince (20-25 cm) sürülür. Bu derin sürüm ile bitki artıkları toprağa karıştırılarak çürütülür. Kış soğuğu ve yağışlarından faydalanılarak toprağın fiziksel yapısı iyileştirilir. Kışlayan zararlılar ve hastalık etmenlerinin bu sürüm ile toprak yüzeyine çıkarılarak soğuktan ölmeleri sağlanır.

İlkbaharda tohum yatağı hazırlığına başlanmadan önce tarladaki büyük taşlar, önceki bitkinin kalıntıları ve yabancı otlar iyice temizlenmelidir. Bu, ekim kalitesini ve hasat temizliğini artırır. İlkbaharda toprak tava gelince (nem içeriği uygun olunca) derin sürülen tarla; tırmık, kazayağı, diskaro, kültivatör gibi ekipmanlarla 10-15 cm derinlikte işlenir.

Susam tohumları; çok küçük olduğu için iyi hazırlanmış, ince dokulu, yabancı otlardan arındırılmış ve tavı yerinde bir tohum yatağına ihtiyaç duyar. Toprak tırmık, kazayağı veya benzeri ekipmanlarla ufalanmalı ve kesekler kırılarak düzgün bir yüzey oluşturulmalıdır. Bu işlem, tohumun toprakla mükemmel temas etmesini ve nemi eşit şekilde alarak düzgün bir çıkış sağlamasını garanti altına alır. Özellikle hafif bünyeli ve fazla kabarmış topraklarda tohum yatağını sıkıştırmak ve tohum ile toprak temasını artırmak için hafif bir silindir çekmek faydalı olabilir. Bu işlem, topraktaki kapilariteyi artırarak tohumun suya daha kolay ulaşmasını sağlar.

Tohum yatağı hazırlığı sırasında toprak analizi sonuçlarına göre belirlenen fosfor (P) ve potasyum (K) gübreleri, toprağın 10-15 cm derinliğine karıştırılmalıdır. Bu besinler, kök gelişimini ve erken dönem bitki büyümesini teşvik eder.

4.4.3. Susamın Tohumluk Ekimi

Tohumluk susam üretiminde ekim işlemi, sadece bir başlangıç değil, nihai ürünün kalitesini ve genetik saflığını doğrudan belirleyen en kritik aşamalardan biridir. Bu süreç, özel bir özen ve hassasiyet gerektirir. Tohumluk üretiminin temeli, orijinal veya bazı sertifikalı, genetik saflığı ve yüksek çimlenme gücü garantili tohum kullanmaktır. Ekim öncesi tohumlar, fungal hastalıklara (kök çürüklüğü, çökerten) karşı uygun bir fungusit ile ilaçlanmalıdır. Bu uygulama, fide kayıplarını önlemede en etkili yöntemlerden biridir.

Susamın ekim zamanı, iklim ve toprak koşullarına bağlı olarak titizlikle seçilmelidir. İlkbahar geç don riski tamamen ortadan kalkmış olmalıdır. Susam fideleri, en ufak bir dona karşı bile çok hassastır. Türkiye'de bölgelere göre değişmekle beraber genellikle en uygun ekim zamanı nisan sonu ile mayıs sonu arasıdır.

Susam ekim zamanı toprak, işlenecek ve tohum yatağı hazırlanacak kadar kuru (tavında) olmalıdır. Aşırı nemli toprakta yapılan hazırlık, kaymak tabakası oluşumuna neden olarak çıkışı engeller. Susam tohumlarının çimlenebilmesi için toprak sıcaklığının sürekli olarak 15-16 °C'un üzerinde olması gerekir. İdeal ve hızlı bir çimlenme için ise 18-20 °C sıcaklık aralığı tercih edilir. Düşük sıcaklıklar; çimlenmenin gecikmesine, çürümelere ve düzensiz çıkışa neden olur.

Ekim derinliği susam tohumları çok küçük olduğu için hayati öneme sahiptir. Tohum ekimi için ideal ekim derinliği 2-3 cm'dir. Çok yüzeysel ekimde derinlik 1 cm'den azdır. Tohum yeterli neme ulaşamayabilir veya toprak yüzeyinde hızla kuruyabilir. Ayrıca tohumun kuşlar ve böcekler tarafından yenme riski artar. Çok derin ekimde derinlik ise 4 cm'den fazladır. Fidelerin toprak yüzeyine çıkışı için gereken enerjiyi karşılayamayarak çürüyebilir veya cılız kalabilir. Özellikle ağır bünyeli topraklarda derin ekimden kesinlikle kaçınılmalıdır.

Susam tohumluk üretiminde amaç, maksimum verim değil, bitki başına yüksek kaliteli tohum elde etmektir. Bu nedenle susamda seyrek ekim esastır. Sıra arasına 65-70 cm, sıra üzerinde ise 10-15 cm'lik mesafeler tercih edilir. Bu mesafeler elle veya hassas ekim makineleriyle seyreltilerek sağlanabilir. Mesafeler, bitkilerin daha iyi güneşlenmesini ve havalanmasını sağlayarak hastalık riskini azaltır. Yabancı ot mücadelesi (mekanik veya kimyasal) için imkân tanır. Her bitkinin daha geniş bir alandan su ve besin maddesi alarak daha güçlü gelişmesine, daha fazla dallanmasına ve dolgun tohumlu daha çok kapsül oluşturmasına olanak verir.

Tohumluk üretimi için en ideal yöntem hassas (pnömatik) mibzer ile ekimdir. Dekara atılacak tohum miktarı, ekim makinesinin hassasiyetine ve tohumun çimlenme oranına bağlı olarak 300-500 g'dır. Amaç, seyreltmeye gerek kalmayacak şekilde ideal sıklıkta ekim yapmaktır.

Tohumluk susam ekiminde başarının anahtarı; doğru zamanda (sıcak toprak), doğru derinlikte (2-3 cm), doğru sıklıkta (seyrek) ve en hassas şekilde ekim yapmaktır. Bu kurallara uyulduğunda güçlü, sağlıklı ve homojen bitkiler oluşur ve yüksek kaliteli tohumluk elde edilme şansı büyük ölçüde artar.

4.4.4. Susamın Bakımı

Tohumluk susam üretiminde bakım işlemleri, yalnızca verimi değil aynı zamanda tohumun genetik, fiziksel ve fizyolojik kalitesini de doğrudan etkiler. Ticari susam üretiminde amaç, maksimum yağ veya tahin için kullanılacak taneyi elde etmektir. Tohumluk üretiminde amaç ise bir sonraki sezon için en yüksek kalitede **canlı materyal** üretmektir. Bu nedenle her aşama titizlikle planlanmalı ve uygulanmalıdır.

4.4.4.1. Yabancı Ot Mücadelesi

Yabancı otlar, tohumluk susam için en büyük tehditlerden biridir. Yabancı otlar, susamla su, besin ve ışık için rekabete girerek verimi düşürür. Hasat ve harman sırasında tohuma karışarak tohumluğun fiziksel saflığını bozar.

Yabancı ot mücadelesi için öncelikle temiz tarla seçimi, doğru toprak hazırlığı ve doğru bir ekim nöbeti yapılmalıdır. Yabancı otlar ile çapalama yapılarak mekanik olarak mücadele edilebilir. Birinci çapalama, bitkiler 4-6 yapraklı olduğunda (10-15 cm boy), sıra üzerindeki seyreltme ile birlikte yapılır. Bu, yabancı otları yok etmenin yanı sıra toprağın havalanmasını sağlar. İkinci çapalama ise bitkiler 25-30 cm boya ulaştığında kök boğazına boğaz doldurma şeklinde yapılır. Bu işlem bitkinin devrilmesini önler ve suyun yönlendirilmesini sağlar. Çapa işlemleri, bitkide çiçeklenme başladıktan sonra mümkün olduğunca az yapılmalı ve köklere zarar verilmemelidir.

Yabancı otlarla kimyasal olarak ekim öncesi, çıkış öncesi ve çıkış sonrası herbisit uygulanarak mücadele edilir. Ekim öncesi, toprak yüzeyine uygulanan ve toprak içerisinde katman oluşturan herbisitler kullanılabilir. Bu uygulama, ekimden sonraki kritik ilk dönemde yabancı ot çıkışını engeller. Susam çıktıktan sonra ise dar yapraklı yabancı otlara karşı seçici herbisitler kullanılabilir. Ancak tohumluk üretiminde kimyasal mücadele çok dikkatli yapılmalıdır. Her ilacın etiketi dikkatlice okunmalı, dozaj ve uygulama zamanına harfiyen uyulmalıdır. Yanlış ilaç veya doz, bitkide zehirlenme ve tohum kalitesinde geri dönüşü olmayan kayıplara yol açabilir.

4.4.4.2. Gübreleme

Tohumluk üretiminde dengeli ve toprak analizine dayalı gübreleme şarttır. Toprak analizi, ekimden önce mutlaka yapılmalıdır. Analiz sonucuna göre gübre cinsi ve miktarı belirlenmelidir.

Fosfor (P) ve potasyumun (K) tamamı genellikle ekim öncesi veya ekimle birlikte taban gübresi olarak verilir. Fosfor bitkinin kök ve generatif (üreme) gelişimini, potasyum ise dayanıklılığını ve su kullanım verimliliğini artırır.

Taban gübresi olarak verilecek azot (N) miktarı toprağın yapısına bağlıdır. Genellikle toplam azot ihtiyacının 1/3'ü ekimle birlikte, kalan 2/3'ü ise bitki 20-25 cm boya geldiğinde (birinci çapa döneminde) üst gübre olarak verilir. Aşırı azot aşırı vejetatif gelişmeye (boya kaçma) ve geç olgunlaşmaya neden olarak tohum kalitesini düşürebileceğinden dikkatli olunmalıdır.

Özellikle çinko (Zn) ve bor (B) eksikliği, çiçek ve kapsül dökülmesine yol açarak tohum verimini düşürebilir. Toprak ve yaprak analizi sonucuna göre çinko ve bor uygulanmalıdır.

4.4.4.3. Sulama

Susam kurağa dayanıklıdır ancak tohumluk üretiminde verim ve kalite için kritik dönemlerde sulama yapılmalıdır. Çiçeklenme ve tohum bağlama dönemi susamın suya en hassas olduğu dönemdir. Bu dönemde yaşanan su stresi, çiçek ve genç kapsül dökülmesine, tohum sayısı ve iriliğinin azalmasına neden olur. Tohum doldurma döneminde tohumların dolgun ve yağ oranının yüksek olması için toprakta yeterli nem bulunmalıdır.

Susamın tohumluk üretiminde sulama için en uygun yöntem, bitkilerin üstünü ıslatmayan ve hastalık riskini minimize eden damla sulamadır. Yağmurlama sulama, özellikle çiçeklenme döneminde mantari hastalıkları teşvik edebilir. Salma sulama ise toprak yapısını bozabilir ve su israfına neden olabilir. Susamın olgunlaşma döneminde hasattan 2-3 hafta önce sulama kesilmelidir. Bu, bitkinin eş zamanlı olgunlaşmasına ve kapsüllerin kurumasına olanak tanır.

4.4.4.4. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Susam tohumluk üretiminde **koruyucu hekimlik** esastır. Hastalık veya zararlı görüldükten sonra yapılan mücadele, tohum kalitesinde geri dönülemez kayıplara neden olabilir.

Susamda görülebilecek hastalık ve zararlılar şunlardır:

Kök Çürüklükleri (Fusarium ve Verticillium): Aşırı sulama, kötü drenaj ve münavebeye uymama kök çürüklüklerinin ana nedenleridir. Hastalıkla mücadele için tohum ilaçlaması ve dayanıklı çeşit kullanımı önemlidir.

Bakteriyel Yaprak Lekesi: Yağmurlama sulamada ve yağmurlu havalarda yaygınlaşır. Bakır içeren preparatlar kullanılarak hastalıkla mücadele edilir.

Külleme: Yapraklarda beyaz un serpilmiş gibi bir görüntü oluşturur. Kükürt veya sistemik fungusitler kullanılarak hastalıkla mücadele edilir.

Toprak Altı Zararlıları (Tel Kurtları ve Bozkurt): Ekim öncesi toprak veya tohum ilaçlaması yapılarak zararlılarla mücadele edilir.

Yaprak Bitleri: Virüs taşıyabildikleri için önemlidir. Kültürel önlemler ve uygun insektisitlerle kontrol altına alınır.

Beyazsinek: Özellikle sıcak ve kurak dönemde sorun oluşturur.

Tohumluk üretiminde en doğru yaklaşım **entegre mücadele**'dir (IPM). Kimyasal mücadele son çare olarak düşünülmelidir. Öncelikle biyolojik mücadele, kültürel önlemler ve dayanıklı çeşit kullanımı tercih edilmelidir. İlaçlama yapılacaksa hasat ile son ilaçlama arasındaki süreye (bekleme süresi) mutlaka uyulmalıdır.

4.4.5. Susamın Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri

Tohumluk susam üretiminde hasat ve sonrası işlemler, tüm emek ve yatırımın nihai ürüne (kaliteli tohum) dönüştüğü en kritik aşamadır. Bu süreçte yapılacak en ufak bir hata; çimlenme oranında düşüş, fiziksel zarar ve dolayısıyla tohumluk değerinde kayba neden olabilir (Görsel 4.18).



Görsel 4.18: Susam tohumları

4.4.5.1. Hasat Zamanının Belirlenmesi

Doğru hasat zamanı, susamın en büyük handikapı olan kapsül çatlamasını en aza indirmek için hayati öneme sahiptir. Hasat için bitkilerin %70-80'i kahverengimsi sarı bir renk almalıdır. Alt ve orta kısımdaki yapraklar dökülmeli, üst yapraklar ise sararmaya başlamalıdır. Alt ve orta kısımdaki kapsüller tamamen kurumalı ve içinden tohumlar dökülebilir durumda görünmelidir. Üst kapsüller ise saman rengini almalı ve sertleşmelidir. Kapsüller elle sıkıldığında çatırdama sesi duyulmalıdır. Ancak susam için en uygun hasat zamanı, alt kapsüller henüz tamamen çatlamadan, üst kapsüllerin de kurumaya başladığı **yeşil olum** veya **erken sarı olum** olarak adlandırılan dönemdir. Bu, tohum kaybını en aza indirir. Ana gövdedeki kapsüllerden alınan tohum örnekleri; sert, kendine özgü rengini (beyaz, sarı, siyah) almış ve kolayca kav çıkartılabilir durumda olmalıdır.

Tohumluk hasadında biçerdöver, özel ayarlar yapılabildiği takdirde öncelikli olarak tercih edilir. Küçük alanlarda veya çok değerli ıslah hatlarında ise daha çok el ile hasat yapılır. Bitkiler orta kısımdan orak veya bıçakla kesilir ya da elle yolunur. Kesilen bitkiler, kapsüllerin içe bakacağı şekilde baş aşağı istiflenerek küçük demetler hâlinde bağlanır ve kurumaya bırakılır.

4.4.5.2. Hasat Sonrası İşlemler

Kurutma: Hasat edilen ürünün nem oranı, depolama ve tohum canlılığı için belirleyicidir. Tohumluk susam için güvenli depolama nemi %7-9 seviyelerine kadar düşürülmelidir. Biçerdöverden çıkan tohumun nemi yüksekse (%12'nin üzerinde) ince bir tabaka hâlinde serilerek gölge ve havadar bir ortamda kurutulmalıdır. Doğrudan güneş altında kurutma, tohum canlılığını olumsuz etkileyebilir.

Demet hâlindeki bitkiler, üzerine branda gibi bir örtü serilmiş gölge, havadar ve yağmurdan korunaklı bir alanda (bir hangar veya sundurma altında) 10-15 gün süreyle asılarak veya istiflenerek kurumaya bırakılır. Bu süreçte kapsüller tamamen kurur ve harmanlamaya hazır hâle gelir.

Harmanlama (Dövme): Tohumların kurutulmuş demetlerdeki kapsüllerden ayrılması işlemidir. Geleneksel olarak demetlerin bir çarşaf üzerinde sopalarla dövülmesi şeklinde yapılır. Daha büyük ölçeklerde düşük devirli traktör kuyruk mili bağlantılı basit harman makineleri veya biçerdöver kullanılabilir. Amaç tohumun kav ve bitki saplarından fiziksel zarar görmeden ayrılmasıdır.

Temizleme ve Sınıflandırma: Tohumluk kalitesini artırmak için zorunlu bir işlemdir. Tohum yığını; havadarlı (aspiratörlü) temizleme yöntemiyle hava akımı kullanılarak kav parçaları, toz, toprak ve dolgun olmayan (cılız) tohumlardan arındırılabilir. Eleme yöntemiyle farklı göz açıklığındaki eleklerden geçirilerek istenen tekdüze boyuta getirilebilir ve yabancı tohumlardan ayrılabilir. En ileri temizleme yöntemi olan **triyör** (gravite masası) yöntemiyle ağırlık ve yoğunluk farkına göre ayrılarak en dolgun, en sağlıklı ve en yüksek çimlenme gücüne sahip tohumlar seçilir. Bu sayede tohumluk üretiminde kalite en üst düzeye taşınır. Depolamadan önce uygun fungusit ve insektisitlerle tohum ilaçlaması yapılarak tohum kaynaklı hastalıklar ve toprak altı zararlılara karşı koruma sağlanabilir. Bu işlem, ekim öncesi de yapılabilir.

Temizlenmiş tohumlar, nem geçirmez (polipropilen veya çok katmanlı kâğıt) torbalara konmalı ve üzerine tohumluk etiketi (çeşit adı, parti No., çimlenme oranı, üretim yılı, son kullanma tarihi vb.) mutlaka yapıştırılmalıdır.

Depolama: Tohumlar; serin (%10-12 nemden daha düşük), kuru (nispi nem < %50) ve havalandırmalı depolarda muhafaza edilmelidir. Yüksek sıcaklık ve nem, tohumun solunum hızını artırarak çimlenme gücünü hızla kaybettirir.

Tohumluk üretimi resmî bir süreçtir. Üretim yapılan çeşidin orijinal tohum kaynağının belgeleri, ekim, bakım, ilaçlama ve gübreleme kayıtları titizlikle tutulmalıdır. İstenirse, Tohumluk Sertifikasyon ve Tescil Kurumu gibi resmî kurumlardan sertifika alınarak tohumun kalitesi belgelenebilir.

4.5. PAMUK TOHUMLUK ÜRETİMİ

Pamuk dünyanın en önemli lif, yağ ve yem bitkilerinden biridir. Ebegümecigiller familyasına ait olan bu bitki, **beyaz altın** olarak adlandırılır ve binlerce yıldır insanlık tarihine yön vermiştir. Tohumluk pamuk yetiştiriciliği ise bu değerli zincirin ilk ve en kritik halkasıdır. Amaç, sadece yüksek lif verimi değil aynı zamanda üstün genetik ve fiziksel kaliteye sahip gelecek sezon için güvenilir tohumlar üretmektir.

Arkeolojik bulgular, pamuk kullanımının MÖ 5000'lere kadar uzandığını göstermektedir. Pamuk; ekonomik, sosyal ve endüstriyel açıdan çok yönlü bir öneme sahiptir. Dünyanın en fazla ticareti yapılan tarım ürünlerinden biridir. Yüzlerce milyon insanın geçim kaynağıdır. Dünya tekstil lifi tüketiminin yaklaşık %35-40'ını pamuk karşılar. Nefes alabilirliği, emiciliği, dayanıklılığı ve doğallığı ile tercih edilen bir liftir. Pamuk tohumu, %15-20 oranında değerli bitkisel yağ içerir. Pamuk bitkisinin neredeyse tamamı değerlendirilebilir, bu yönüyle sıfır atık'a yakın bir bitkidir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5: Pamuğun Kullanım Alanları

Bitki Kısmı	Birincil Kullanım Alanları	İkincil / Endüstriyel Kullanım Alanları
Lif (Lint)	- Giysi (tişört, kot, gömlek vb.) - Ev tekstili (battaniye, havlu, çarşaf vb.) - Dikiş ipliği	- Medikal ürünler (pamuk, gazlı bez vb.) - Döşemelik kumaşlar - Tekstil sanayii kompozitleri
Tohum (Çiğit)	- Yemeklik yağ - Küspe (hayvan yemi)	- Margarin ve mayonez - Sabun ve kozmetik - Biyodizel yakıt
Linter (Tohumdaki kısa lifler)	- Pamuk ve vatka	- Selüloz türevleri (selofan, kâğıt vb.) - Patlayıcı yapımı (nitroselüloz)
Koza (Kapsül)	- Dekorasyon	- Yakıt ve kompost
Saplar	- Hayvan yemi (sınırlı) - Yakıt	- Sunta - Kâğıt hamuru

Bir ülkenin pamuk sektörünün küresel pazarda rekabet edebilmesi, büyük ölçüde kullandığı tohumluğun kalitesine bağlıdır. Kaliteli tohum, kaliteli lif ve ürün demektir.

Pamuk; tarih boyunca medeniyetleri şekillendirmiştir, bugün ise global ekonominin ve günlük yaşamın vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Tohumluk pamuk yetiştiriciliği; bu değerli bitkinin geleceğini güvence altına alan, bilgi, titizlik ve teknoloji gerektiren stratejik bir faaliyettir. Doğru tohum seçimi ve üretimi, sürdürülebilir bir pamuk tarımının ve güçlü bir tekstil endüstrisinin temel taşıdır (Görsel 4.19).



Görsel 4.19: Pamuk bitkisi

4.5.1. Pamuk Bitkisinin Genel Özellikleri

Pamuk; ebegümecigiller familyasına ait, tropikal ve subtropikal iklimlerde yetişen çok yıllık bir bitkidir ancak tarımda genellikle tek yıllık olarak kültüre alınan bir sanayi bitkisidir. Pamuğun **beyaz altın** olarak adlandırılmasının nedeni, tohumlarını kaplayan ve tekstil endüstrisinin ana ham maddesi olan doğal selülozik liftir. Tohumluk üreticisinin, sağlıklı ve genetik olarak saf bir tohum elde edebilmesi için pamuk bitkisinin her organını iyi tanıması esastır.

4.5.1.1. Kök Yapısı

Pamuk kazık kök sistemine sahip bir bitkidir. Ana kazık kök, iyi hazırlanmış bir toprakta 1,5-2 m kadar derine inebilir. Ana kökten yanlara doğru yayılan çok sayıda saçak kök (lateral kökler) bulunur. Bu saçak kökler, bitkinin su ve besin maddelerini alabildiği toprak hacmini genişletir. Güçlü bir kök sistemi, bitkinin kuraklığa ve yatmaya karşı dayanıklılığını artırır. Tohumluk üretiminde sağlıklı kök gelişimini teşvik eden toprak koşulları (sıkıştırılmamış ve iyi havalanan) sağlanmalıdır.

4.5.1.2. Gövde Yapısı

Pamuk; otsu yapıdan odunsu yapıya doğru gelişen, dik ve dallanmış bir gövdeye sahiptir. Vejetatif dallar; ana gövdeden dar bir açıyla çıkar, sadece yaprak ve dal taşır, meyve (koza) oluşturmaz. Pamukta aşırı vejetatif dallanma istenmez. Generatif dallar ise ana gövde veya vejetatif dallardan yatay bir açıyla çıkar ve ucunda çiçek tomurcuğu taşır. Verim bu dallardan elde edilir. İyi bir tohumluk çeşidinin generatif dallanması kuvvetli olur.

Gençlik döneminde yeşil olan gövde, yaşlandıkça kırmızımsı veya kahverengimsi bir renk alır. Bu renk değişimi bazı çeşitler için ayırt edici bir özelliktir.

4.5.1.3. Yaprak Yapısı

Pamuk yaprakları genellikle palmat (el ayası şeklinde) formdadır, bazen 3-5, bazen 7 loplu (parçalı) olabilir. Uzun bir yaprak sapı üzerinde bulunur. Yaprak ayasının kenarları düzgündür. Yaprak rengi açık yeşilden koyu yeşile kadar değişen tonlarda olabilir ve bitkinin beslenme durumu hakkında fikir verir (Açık yeşil renk azot noksanlığını işaret edebilir.). Yapraklar ve genç gövdeler, tipik pamuk kokusunu veren yağ bezleri içerir. Bu bileşik aynı zamanda bazı zararlılara karşı bitkinin doğal savunma mekanizmasıdır (Görsel 4.20).



Görsel 4.20: Pamuk yaprakları

4.5.1.4. Çiçek Yapısı

Pamuk çiçeği erselik (hermafrodit) bir çiçektir, hem erkek organ (stamen) hem de dişi organ (pistil) aynı çiçekte bulunur. Çiçek tomurcuğuna **square** denir. Tomurcuklar yaklaşık 25-30 günlük bir gelişimden sonra çiçeğe dönüşür. Pamuk çiçeğinin en karakteristik özelliği, açtığı günün sonunda renginin değişmesidir. Çiçek ilk açtığında kremsi beyaz veya soluk sarı renkte olur. Aynı günün akşamına doğru pembe, ertesi gün ise koyu kırmızımsı pembe-mor bir renk alır ve birkaç gün içinde solar. Bu renk değişimi, tozlayıcı böcekleri cezbetmek içindir.

Pamukta kendine tozlaşma baskındır (%95'in üzerinde). Çiçek açılmadan hemen önce erkek organların polen keseleri (anterleri) patlar ve dişi organın tepeciğini (stigma) döller. Pamuk kendine tozlaşan bir bitki olmasına rağmen normal koşullarda %1 ila %5 oranında yabancı tozlaşma gerçekleşebilir. Bu tozlaşma, başta bal arıları olmak üzere böcekler ve nadiren rüzgâr aracılığıyla olur.

Pamuk tohumluk üretiminde temel amaç genetik saflığı korumaktır. İzolasyon mesafesi, farklı bir pamuk çeşidinden veya aynı çeşidin düşük kaliteli bir popülasyonundan gelecek yabancı polenlerin tohumluk üretimi yapılan tarlaya ulaşmasını engellemek için bırakılması gereken asgari yatay uzaklıktır. Yetersiz izolasyon; genetik kirlenme, çeşit karışıklığı, kalite ve sertifikasyon kaybına neden olabilir. İzolasyon mesafesi belirlenirken tohumluk sınıfı, pamuk türü, coğrafi yapı, rüzgâr yönü, tozlayıcı böcek popülasyonu gibi faktörler dikkate alınmalıdır.

Uluslararası tohum sertifikasyon sistemleri (OECD, AOSCA vb.) ve Türkiye'deki Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Kurumunun genel prensipleri göz önüne alındığında pamuk için önerilen izolasyon mesafeleri Tablo 4.6'daki gibi olmalıdır.

Tablo 4.6: Aynı Tür İçinde Önerilen İzolasyon Mesafeleri

Tohumluk Sınıfı	Önerilen Minimum İzolasyon Mesafesi	Gerekçe ve Açıklamalar
Orijinal ve Temel (Foundation) Tohumluk	400 m (en yaygın standart)	Genetik saflığın en üst düzeyde korunması için en katı kuraldır. Bu sınıftaki tohumluklar, bir çeşidin soyunun başlangıcıdır ve en küçük bir kirlenme içermemelidir.
Sertifikalı Tohumluk	200 m	Ticari tohumluk üretimi için genel kabul görmüş standarttır. Bu mesafe, yabancı döllenme oranını kabul edilebilir sınırların (%0,5-1,0 altında) altında tutar.
Ticari Üretim (Tohumluk Olmayan)	50-100 m	Genetik saflıktan ziyade ürün karışımını önlemek için yeterli bir mesafedir. Tohumluk üretimi için yeterli değildir.

Farklı Türler Arasında (G. hirsutum ve G. barbadense) İzolasyon: Farklı türler arasında melezleme olasılığı düşük olsa da genetik kirlenme riski çok yüksek olduğu için izolasyon mesafesi çok daha fazladır. Önerilen en kısa izolasyon mesafesi 800-1600 m'dir. Bu türler arasındaki genetik farklılık çok büyüktür. Oluşacak melez tohumlar ya canlı olmaz ya da istenmeyen, verimsiz bitkiler ortaya çıkar. Bu nedenle melez tohumların kesinlikle önlenmesi gerekir.

Bazen fiziksel mesafe yeterli olamayabilir veya uygun tarla bulmak zor olabilir. Bu durumda destekleyici olarak kullanılacak yöntemler şunlardır:

Zaman İzolasyonu: Farklı çeşitlerin çiçeklenme dönemleri en az 20-25 gün kaydırılarak bir tarlada çiçeklenme biterken diğer tarlada başlamamış olması sağlanabilir. Bu yöntem polen karışma riskini büyük ölçüde ortadan kaldırır.

Fiziksel Engel (Tuzak Bitki) Kullanımı: İki pamuk tarlası arasında en az 10-15 sıra genişliğinde ve pamuktan daha yüksek boyda farklı bir bitki (mısır, sorgum, ayçiçeği vb.) ekilerek polen taşınması engellenebilir. Bu bariyer bitkiler, poleni filtreler ve tozlayıcı böceklerin dikkatini dağıtır.

Tarla Kontrolü (Roguing): Tohumluk tarlasında sürekli kontroller yapılmalı ve yabancı çeşit bitkiler, çiçeklenme başlamadan önce mutlaka tarladan uzaklaştırılmalıdır.

Tohumluk üretiminde iyi bir izolasyon, başarının yarısıdır ve asla taviz verilmemesi gereken bir konudur. Mümkünse her zaman önerilen minimum mesafeden daha fazlası bırakılmalıdır Bu, tohumluğun genetik saflığı için en ucuz ve en etkili yöntemdir.

4.5.1.5. Meyve ve Tohum Yapısı

Pamuk meyvesi 3-5 karpelli bir kapsüldür. Olgunlaşan bu kapsüllere **koza** adı verilir. Her karpelde 5-11 adet tohum bulunur. Koza olgunlaşmaya başladığında yeşil renk solar, kahverengiye döner ve kurumaya başlar. Yeterince kuruduğunda karpeller boyuna doğru çatlar ve açılma gerçekleşir. Bu durum, hasat zamanının geldiğinin işaretidir (Görsel 4.21).



Görsel 4.21: Pamuk kozası

Pamuk tohumu oval-yumurta şeklindedir, yüzeyi kısa ve uzun liflerle kaplıdır.

Lint (Lif): Tohumu kaplayan, ince, uzun (2-4 cm), kıvrık ve eğrilebilir liflerdir. Tekstil endüstrisinin ana ham maddesidir.

Linter: Tohumun üzerinde bulunan, linte göre çok daha kısa (1-5 mm), sıkıca yapışık hâlde olan ikinci bir lif tabakasıdır. Selüloz ve selofan yapımında kullanılır.

Çiğit: Liflerden temizlenmiş pamuk tohumudur. %15-25 oranında değerli yemeklik yağ içerir.

Tohumluk üreticisinin bir çeşidi seçerken veya tarlasını kontrol ederken özelliklere dikkat etmesi gereken noktalar şunlardır:

Bitki Tipi: Bitkinin dik veya yatık olması durumu, dallanma şekli ve yoğunluğudur.

Vejetasyon Süresi: Çıkıştan ilk kozanın açılmasına kadar geçen süredir. Erkenci çeşitler, soğuk ve zararlı riskini azaltır.

Yaprak ve Gövde Özellikleri: Yaprak büyüklüğü, rengi ve gövdedeki renklenmedir. Bu özellikler, çeşidin saf yetiştirilip yetiştirilmediğinin kontrolünde kullanılabilir.

Koza Özellikleri: Kozanın büyüklüğü, şekli, karpel sayısı ve açılma derecesidir. Sıkı açılmayan kozalar, hasat kaybını azaltır.

Lif'in (tohum) kalite özellikleri şunlardır**:**

Lif Uzunluğu (Staple): Uzun lifler daha kaliteli iplik yapımında kullanılır.

Lif İnceliği (Mikronair): İnce lifler daha yumuşak ve kaliteli kumaş yapımında kullanılır.

Lif Mukavemeti: Lifin kopmaya karşı gösterdiği dirençtir. Yüksek mukavemet, iplik ve dokuma proseslerinde kopuşları azaltır.

Lif Randımanı: Birim kütledeki çiğitten elde edilen lif miktarının yüzdesidir. Yüksek randıman, daha fazla gelir demektir.

Pamuk bitkisinin morfolojik yapısının iyi anlaşılması, tohumluk üreticisi için çok önemlidir. Sağlıklı bir kök, dengeli bir gövde dallanması, verimli generatif dallar, düzgün bir çiçeklenme ve dolgun, temiz tohumlar ancak bu bilinçle elde edilebilir. Bu bitkisel özellikler; genetik saflığı korunması, üstün özelliklere sahip tohumluk üretilmesi ve istenmeyen bitkilerin (yabancı çeşit, hastalıklı, zayıf vb.) ayıklanması için rehber olarak kullanılır.

4.5.1.6. İkim İstekleri

Pamuk genel olarak sıcak iklim bitkisi olarak bilinir ancak tohumluk üretimi söz konusu olduğunda sadece sıcaklık yeterli değildir. Yüksek çimlenme gücü, genetik saflık ve fiziksel temizlikte tohum elde edilmesi için bitkinin tüm gelişim dönemlerinde belirli iklim faktörlerinin en uygun şekilde değerlendirilmesi gerekir. İklim; tohumun dolgunluğunu, olgunluk derecesini ve depolama dayanıklılığını doğrudan etkiler.

Sıcaklık: Sıcaklık, pamuk yetiştiriciliğinde en önemli iklim faktörüdür. Tohumluk kalitesi, her fenolojik dönemdeki sıcaklık koşullarından derinden etkilenir. Pamuk tohumunun çimlenebilmesi için toprak sıcaklığının sürekli olarak en az 15 °C olması gerekir. Bu sıcaklığın altında tohumlar ya çimlenmez ya da çok yavaş çimlenir, bu da fide hastalıkları riskini artırır ve düzensiz bir çıkışa neden olur. Tohumluk üretiminde düzgün ve tekdüze bir çıkış esastır. Pamukta en hızlı ve sağlıklı çimlenme 25-30 °C toprak sıcaklığında gerçekleşir. Erken ekim yapılacaksa toprak sıcaklığının 5 cm derinlikte en az 5 gün boyunca 15 °C'u geçtiğinden emin olunmalıdır.

Pamuk bitkisinin aktif olarak büyüyebilmesi için gündüz sıcaklıklarının 25-32 °C olması idealdir. Bu sıcaklıklar, fotosentez ve bitki gelişiminin en verimli şekilde gerçekleştiği aralıktır. Gece sıcaklıklarının 18 °C'un üzerinde olması, bitkinin solunumla enerji kaybetmeden büyümeye devam etmesini sağlar.

Pamuğun çiçeklenme ve tozlaşma döneminde aşırı yüksek sıcaklıklar (> 35°C) polen canlılığını azaltarak koza dökümüne neden olabilir. Bu da doğrudan tohumun verimini ve sayısını düşürür. Koza olgunlaşması ve lif gelişimi için sıcak ve kurak bir dönem gereklidir. Ancak hasat dönemine yakın aşırı yağış veya düşük sıcaklıklar; kozaların tam olarak açılamamasına, lif kalitesinin bozulmasına ve tarlada çürümelere yol açarak tohumluk kalitesini olumsuz etkiler.

Don: Pamuk, dona karşı çok hassas bir bitkidir. İlkbaharın geç ve sonbaharın erken donları bitkiye zarar verir. Ekim, bölgenin ilkbahar son don tarihinden yaklaşık 2-3 hafta sonra yapılmalıdır. Hasat, ilk sonbahar donlarından önce tamamlanmalıdır. Don, yaprakları ve genç kozaları yakarak tohumluk kalitesini düşürür.

Gün uzunluğu: Pamuk uzun gün bitkisi olduğu için bol güneş ışığına ihtiyaç duyar. Yaklaşık 14 saat ve üzeri gün uzunluğu, pamuğun çiçeklenmesini teşvik eder. Bulutlu ve kapalı havaların uzun sürmesi, gelişmeyi yavaşlatır ve verimi azaltır. Tohumluk üretim tarlaları, gölgelenmeyen ve tam güneş alan açık arazilerde kurulmalıdır. Yetersiz ışık, bitkilerin boya kaçmasına (aşırı uzama) ve generatif (meyve) dallanmanın azalmasına neden olur. Bu durum, tohum verimini doğrudan düşürür.

Yağış ve Nem: Pamuk kuraklığa toleranslı bir bitkidir ancak verim ve kalite için su stresi yaşamamalıdır. Yağışın miktarından çok dağılımı önemlidir. Pamuğun yetişme dönemi boyunca 500-700 mm civarında suya ihtiyacı vardır. Bu ihtiyaç, yağış veya sulama ile karşılanabilir.

Rüzgâr: Rüzgârın pamuk üzerinde hem olumlu hem de olumsuz etkileri vardır. Hafif rüzgârlar, tarlanın havalanmasını sağlayarak yüksek neme bağlı hastalık riskini azaltır. Kuvvetli rüzgârlar veya fırtınalar; genç fideleri topraktan sökebilir veya kumla kapatabilir, çiçeklerin ve genç kozaların dökülmesine neden olabilir.

Hasat döneminde esen kuvvetli rüzgârlar, açılmış kozalardaki lif ve tohumların yere dökülmesine (lif dökümü) yol açarak ciddi verim ve tohum kaybına neden olur. Bu nedenle rüzgâra açık alanlarda rüzgâr kıran ağaçların bulunması fayda sağlar.

Gerekli koşulları sağlanan pamuk bitkisi; fizyolojik stres yaşamadan gelişir, dolgun ve yüksek çimlenme gücüne sahip, hastalık ve zararlı riski azalmış temiz bir tohumluk sunar (Görsel 4.22).



Görsel 4.22: Pamuk tarlası

4.5.1.7. Toprak İstekleri

Pamuk geniş bir toprak yelpazesinde yetişebilen bir bitkidir ancak tohumluk üretimi söz konusu olduğunda sadece verim değil, tohum kalitesi de ön planda olduğu için toprak seçimi ve hazırlığı kritik bir önem taşır. Doğru toprak koşulları, düzgün bir çıkış, sağlıklı bir kök gelişimi, dengeli bir beslenme sonucunda yüksek çimlenme gücüne sahip, temiz ve dolgun tohumlar elde edilir.

Pamuk derin, iyi drene olmuş (süzek), alüvyal ve geçirgen topraklardan hoşlanır ancak kumlu-tınlı, tınlı ve killi-tınlı topraklar pamuk için daha uygundur. Topraktaki organik madde miktarının %1,5 %3 civarında olması istenir.

Pamuk yetiştiriciliğinde ağır killi, çok hafif kumlu ve taban suyu yüksek topraklardan kaçınılmalıdır. Tohumluk üretimi için en az 90-120 cm derinliğe sahip, herhangi bir geçirimsiz tabaka (pulluk tabanı, taşlı katman vb.) içermeyen topraklar seçilmelidir. Derin topraklar, bitkinin kurak dönemlerde daha az stres yaşamasını sağlayarak tohum dolgunluğunu olumlu etkiler. Pamuk, nötr ile hafif alkali toprakları sever. Pamuk için en uygun toprak pH değeri 6,0-8,0 aralığıdır.

Pamuk tohumluk üretiminde asidik topraklarda (pH < 6,0) topraktaki alüminyum ve mangan toksisitesi artar ve fosfor, molibden gibi besin elementlerinin alımı azalır. Çok alkalin topraklar (pH > 8,5) ise fosfor, demir, çinko, bakır gibi mikro elementlerin alımı güçleşir, kloroz (sararma) görülebilir.

Tuzluluk (EC): Pamuk, tuzluluğa nispeten dayanıklı bir bitki olarak kabul edilse de tohumluk üretiminde toprak elektriksel iletkenliğinin (EC) 4 dS/m'nin altında olması istenir. Yüksek tuzluluk çimlenmeyi engeller, fide gelişimini yavaşlatır ve verimi düşürür.

Sodisite [SAR (Sodyum Adsorpsiyon Oranı)]: Yüksek sodyum (Na) içeren topraklar (sodik topraklar) yapıyı bozarak sıkışmaya, suyun sızamamasına ve kök havalanmasının azalmasına neden olur. Bu tür topraklarda jips (alçıtaşı) uygulaması gibi iyileştirici tedbirler alınmalıdır.

Pamuk, ayağı sıcak, başı kuru seven bir bitkidir. Kök bölgesindeki fazla su, tohumluk üretimini olumsuz etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Toprağın mükemmel drene olması (süzek olması) gerekir. Yağmur veya sulama sonrası suyun toprak yüzeyinde birikmemesi ve kök bölgesinden hızla uzaklaşması esastır. Pamuk tohumluk üretiminde kötü drenajın sonuçları şunlardır:

- ► Kök çürüklüğü hastalıkları artar.
- ► Toprak havalanması azalır ve kökler oksijensiz kalır.
- ► Bitki gelişimi durur ve bitkide sararma görülür.
- ► Vejetatif gelişim aşırı artar ve generatif (koza) gelişimi azalır.
- ► Olgunlaşma gecikir ve tohum kalitesi düşer.

4.5.2. Pamuğun Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Tohumluk pamuk yetiştiriciliği, ticari pamuk üretiminden farklı olarak daha yüksek standartlar ve titizlik gerektirir. Amaç; sadece yüksek lif verimi değil aynı zamanda üstün genetik saflık, fiziksel temizlik ve yüksek çimlenme gücüne sahip tohumlar elde etmektir. Bu amaçlara ulaşmanın ilk ve en kritik adımı, doğru tarlayı seçmek ve hazırlamaktır.

4.5.2.1. Tarla Seçimi

Tarla seçiminde önceki ürün, izolasyon, toprak özellikleri, tarlanın geçmişi, arazinin yapısı ve lokasyonu temel ölçütlerdir. Önceki ürün (münavebe-ekim nöbeti) tohumluk üreticisi için en önemli kriterlerden biridir. Aynı tarlaya üst üste pamuk ekilmesi (monokültür); toprak yorgunluğuna, hastalık ve zararlı popülasyonlarının artmasına ve yabancı ot mücadelesinin zorlaşmasına neden olur. Pamuk ile aynı familyadan olmayan ve aynı hastalıkları paylaşmayan öncü bitkiler tercih edilmelidir. Pamuk için en iyi öncü bitkiler tahıllar (buğday, arpa, mısır, sorgum vb.) ve baklagillerdir (yonca, fiğ, soya fasulyesi vb.). Ayçiçeği ve yer fıstığı pamuk için nötr bitkilerdir. Pamukla aynı veya benzer hastalıklara konukçuluk yapan bitkilerden (pamuk, bamya, susam, soya) sonra tohumluk pamuğu ekilmesi ise önerilmez. En az 2-3 yıllık bir münavebe programı uygulanmalıdır. Buğday ➔ Baklagil / Yonca ➔ Pamuk ekimi, doğru sıralamaya örnek olarak verilebilir.

Tohumluk üretilecek tarlanın özellikle zor yok edilen (domuz ayrığı, sirken, tilkikuyruğu vb.) yabancı otlardan temizlenmiş olması gerekir. Tarlanın daha önce verticillium, fusarium solgunluğu gibi toprak kökenli fungal hastalıklar görüp görmediği araştırılmalıdır. Bu hastalıkların bulunduğu tarlalar tohumluk üretimi için uygun değildir. Bir önceki üründe kullanılan ve toprakta kalıcılığı olan herbisit (ot ilacı) kalıntısı bulunmamalıdır. Bu durum pamuk çıkışını ve gelişimini engelleyebilir.

Tarla, mekanik hasat ve bakım işlemleri için uygun büyüklük ve şekilde olmalıdır. Çok dar, üçgen veya düzensiz şekilli tarlalar işçilik ve makine kullanımında verimsizliğe neden olur. Hafif eğimli araziler drenaj için idealdir ancak aşırı eğimli arazilerde toprak ve su erozyonu riski vardır. Sulama suyuna erişim garantisi, tarlaya kolay ulaşım ve ürünün depolanacağı uygun tesislere yakınlık lojistik açıdan önemlidir.

4.5.2.2. Tarla Hazırlığı

Tohumluk pamuk yetiştiriciliğinde tarla hazırlığı sadece toprağı sürmekten çok daha fazlasıdır. Amaç; düzgün bir tohum yatağı oluşturmak, toprak yapısını iyileştirmek, bitki artıklarını gömmek, yabancı otları kontrol altına almak, su tasarrufu sağlamak ve gübreyi toprağa karıştırmaktır. Bunların sonucunda da yüksek çimlenme oranına sahip, sağlıklı, düzgün ve derin köklü bitkiler elde etmektir. Doğru tarla hazırlığı; suyun verimli kullanımı, gübre etkinliği, yabancı ot kontrolü ve nihayetinde tohum kalitesini doğrudan etkiler. Toprak hazırlığı için öncelikle tarlada önceki ürünün artıkları (sap, kök vb.) varsa bunlar diskaro, gobledobla gibi ekipmanlarla parçalanıp toprağa karıştırılır.

Derin Sürüm (Dipkazan Uygulaması): Yoğun pamuk tarımında pulluk tabanı adı verilen sert ve geçirimsiz bir tabaka oluşur. Bu tabaka; köklerin derinlere inmesi, suyun sızması ve drenajı engeller. Tohumluk pamukta sağlıklı kök gelişimi şart olduğu için bu tabakanın kırılması gerekir.

Toprak tavdayken 35-50 cm derinlikte dipkazan çekilir. Dipkazan, toprağı altüst etmeden, sadece yırtarak ve çatlatarak geçirimsiz tabakayı kırmayı sağlar. Bu sayede kök gelişim derinliği artar, bitki kuraklığa daha dayanıklı olur, suyun toprak içinde hareketi iyileşir, su birikmesi riski azalır, toprak havalanması artar ve mikrobiyal aktivite canlanır.

Dipkazan çekildikten sonra toprak altüst edilecek şekilde 20-25 cm derinlikte kulaklı pulluk ile sürüm yapılır. Bu işlemle bitki artıkları ve gübre derine gömülür, organik madde ayrışması başlar ve kış soğuklarında bazı zararlılar (pamuk yaprak kurdu pupaları vb.) ve hastalık etmenleri azaltılır. İlkbaharda toprak tava gelince (toprağın sıkılmadan ufalanabildiği nem durumu) derin sürüme başlanır. Amaç, yüzeyin ince bir şekilde işlenerek ideal bir tohum yatağı hazırlanmasıdır.

Kazayağı (Diskli Tırmık) veya Kültivatör Uygulaması: Sonbahar sürümünden kalan kesekleri kırmak, yüzeyi düzeltmek ve çıkan yabancı otları yok etmek için kazayağı veya ağır dişli kültivatör çekilir. Toprak bu işlemle 10-15 cm derinlikte işlenir.

Toprak tırmıkla daha ince hâle getirilir, yüzey düzleştirilir ve kalan otlar temizlenir. Merdaneyle (silindir) tohum yatağı hafifçe sıkıştırılarak tohumun toprakla teması artırılır ve tav suyunun tohum seviyesine yükselmesi sağlanır. Ayrıca toprakta bulunan büyük boşluklar kapatılarak çimlenme garanti altına alınır. Toprak analizine göre belirlenen fosfor (P) ve potasyum (K) ağırlıklı gübreler; ilkbahar toprak işlemi sırasında veya hemen öncesinde toprağa verilir, kültivatör veya tırmık ile karıştırılır.

Tohum yatağı hazırlandıktan sonra kontrol edilmelidir. İdeal bir tohum yatağı; ince, düzgün, sıkı (Fazla sıkı da olmamalıdır.) ve temiz olmalıdır. Tohumun ekileceği derinlikte (3-4 cm) yeterli nem bulunmalıdır.

4.5.3. Pamuğun Tohumluk Ekimi

Tohumluk pamuk yetiştiriciliğinin temel amacı; yüksek çimlenme gücü ve genetik saflığa sahip, hastalıklardan ari olan ve bir sonraki sezon kullanılabilecek kaliteli tohum üretmektir. Bu nedenle ekim öncesi doğru tarla seçimi, iyi bir tohum yatağı hazırlığı, ekimde kullanılacak tohum tercihi ve ekim yöntemi kritik öneme sahiptir. Tohumluk üretiminde orijinal (elit) veya sertifikalı tohum kullanılması şarttır. Bu tohumların genetik saflığı, yüksek çimlenme oranı (%80 ve üzeri) ve hastalıklardan ari olduğu garantilenmiştir.

Tohumlar, fide döneminde görülebilecek fungal hastalıklara (çökerten hastalıkları) karşı önceden ilaçlanmış (tohum ilaçlaması) olarak satılır. Bu durum, ekim öncesi kritik bir koruma yöntemidir. Son yıllarda faydalı bakteri ve funguslarla tohum kaplama uygulamaları yaygınlaşmıştır. Bu mikroorganizmalar hem hastalıklara karşı biyolojik olarak mücadele eder hem de bitkinin gelişimini destekler.

Tohumluk pamuk ekim zamanı bölgesel iklim koşullarına bağlıdır. Evrensel bir kural olarak toprak sıcaklığı 15 °C'un (tercihen 18-20 °C) üzerine çıktığı ve son don tehlikesinin tamamen geçtiği dönemde ekim yapılmalıdır.

Tohumluk pamuk ekiminde mibzerle ekim en yaygın ve başarılı yöntemdir. Mibzer, tohumları istenen sıra üzeri mesafesine ve derinliğine hassas bir şekilde bırakır. Pamuk tohumu için ideal ekim derinliği 2-4 cm arasındadır. Derin ekim çıkışı geciktirip güçleştirebilir, sığ ekim ise tohumun kurumasına neden olabilir. Toprak yapısına göre (hafif topraklarda daha derin, ağır topraklarda ise daha sığ) ayarlama yapılabilir.

Tohumluk pamuk ekiminde sıra arası mesafe genellikle 70 cm veya 76 cm olarak standarttır ancak yerel koşullara ve kullanılan makine ekipmanlarına göre değişiklik gösterebilir. Sıra üzerinde, m²ye atılacak tohum sayısı hesaplanır. Hedef, m²de 5-7 bitki olacak şekilde ekim yapmaktır. Mibzer, tohumun çimlenme gücüne göre (%85 çimlenme gibi) sıra üzerinde seyreltme ihtiyacını azaltmak için ideal sıklık olan 10-15 cm'de bir tohum bırakılacak şekilde ayarlanır.

Ekimle eş zamanlı olarak tohumun hemen yanına veya altına başlangıç gübresi uygulaması yapılır. Bu gübrenin özellikle fosfor (P) içeriği yüksektir. Fosfor, genç fide kök gelişimini hızlandırır ve erken dönemde bitkiyi güçlendirir.

Ekimden hemen sonra özellikle kuru toprak koşullarında tohum çıkışını homojen ve hızlı sağlamak için hafif bir sulama yapılır. Bu sulama, yağmurlama veya karık usulü olabilir. Aşırı sulama, toprakta kaymak tabakası oluşturarak çıkışı engelleyebilir ve çökerten hastalığı riskini artırabilir. Sulama, toprağın sadece tohum bölgesini nemlendirecek şekilde yapılmalıdır.

Ekim sonrası erken dönem çıkış ve yabancı ot kontrolleri yapılmalıdır. Ekimden yaklaşık 7-10 gün sonra fide çıkışları başlamalıdır. Tarlada düzensiz çıkışlar veya boş alanlar tespit edilirse bunların nedenleri araştırılmalıdır (toprak kaymak bağlaması, zararlılar, düzensiz ekim derinliği vb.).

Fideler çıkmadan önce veya çıktıktan hemen sonra yabancı otlara karşı kültürel (çapalama) veya kimyasal (herbisit) mücadele planlanmalıdır. Tohumluk üretiminde kullanılacak herbisitlerin etiketi dikkatlice okunmalı ve bitkiye zarar vermeyecek şekilde uygulanmalıdır. Temel prensiplere uyulduğunda homojen, sağlıklı ve güçlü bir pamuk elde edilir. Bu da yüksek kaliteli tohumluk üretiminin ilk ve en önemli adımıdır.

4.5.4. Pamuğun Bakımı

Tohumluk pamuk yetiştiriciliğinde bitki bakımı; sadece verimi değil aynı zamanda tohumun saflığını, çimlenme oranını ve hastalıklardan ari olmasını da hedefler. Bu nedenle tüm bakım işlemleri bu doğrultuda planlanır ve uygulanır.

4.5.4.1. Yabancı Ot Mücadelesi

Yabancı otlar su, besin ve ışık için pamukla rekabete girerek verimi düşürür ayrıca hastalık ve zararlılar için konukçu görevi görerek tohum kalitesini olumsuz etkiler. Ekim öncesi toprak hazırlığı ve çıkış sonrası yapılacak mekanik çapalama, yabancı otları fiziksel olarak yok etmenin en etkili yollarındandır. Ekimden 1-2 hafta önce tarla sürülür ve hafifçe sulanır. Çıkan yabancı ot fideleri, pamuk ekiminden önce mekanik olarak veya düşük dozda herbisit ile yok edilir. Bir önceki yıl pamuk ekilmemiş tarlalarda yabancı ot yoğunluğu az olur. Mekanik çapalama, yabancı ot mücadelesinin yanı sıra toprağın havalanmasını sağlar ve kaymak tabakasını kırarak kök gelişimini teşvik eder.

İlk çapa bitkiler 3-5 yapraklı olunca ve sıra aralarındaki yabancı otlar görülünce yapılır. İkinci çapa ise genellikle ilk çapadan 2-3 hafta sonra bitkiler 25-30 cm boya ulaşınca yapılır. Bu dönemde boğaz doldurma işlemi de yapılarak bitki kökleri desteklenir. Çapalama sırasında bitki köklerine zarar verilmemesi ve aşırı derin çapalamadan kaçınılması dikkat edilecek önemli unsurlardır.

Tohumluk üretiminde herbisit seçimi çok önemlidir. Yanlış uygulama, pamuk bitkisinde fitotoksisiteye (zehirlenme) ve tohum kalitesinde düşüşe neden olabilir. Kimyasal olarak ekim öncesi, çıkış öncesi

ve çıkış sonrası herbisit uygulanarak yabancı otlarla mücadele edilir. Ekim öncesi toprak yüzeyine uygulanan ve toprak içinde katman oluşturan herbisitler kullanılabilir. Bu uygulama, ekimden sonraki kritik ilk dönemde yabancı ot çıkışını engeller. Geniş yapraklı yabancı otlara karşı (horozibiği, tilkikuyruğu vb.) seçici herbisitler kullanılabilir. Dar yapraklı yabancı otlar (sirken, darıcan vb.) için genetik olarak herbisite dayanıklı (GD) pamuk çeşitleri dışında seçici olmayan herbisit kullanımı pamuğa zarar verir. GD pamuklarda dahi etiket talimatlarına kesinlikle uyulmalıdır (Görsel 4.23).



Görsel 4.23: Pamuk sıra arası bakımı

4.5.4.2. Gübreleme

Gübreleme programı mutlaka toprak ve yaprak analizi sonuçlarına göre yapılmalıdır. Tohumluk pamukta dengeli beslenme tohum dolgunluğu ve kalitesi için hayati öneme sahiptir.

Fosfor (P) ve potasyumun (K) tamamı genellikle ekim öncesi veya ekimle birlikte taban gübresi olarak verilir. Fosfor; kök gelişimi, çiçek ve tohum oluşumu için önemlidir ve genellikle ekimle birlikte başlangıç gübresi olarak verilir. Bitki dayanıklılığı, su kullanım etkinliği ve lif kalitesini artırır. Toprak analizine göre ekim öncesi veya vegetatif dönemde uygulanır.

Taban gübresi olarak verilecek azot (N) miktarı toprağın yapısına bağlıdır. Genellikle toplam azot ihtiyacının 1/3'ü ekimle birlikte kalan 2/3'ü ise bitki 20-25 cm boya geldiğinde (birinci çapa döneminde) üst gübre olarak verilir. Azot; vejetatif gelişmeyi teşvik eder ancak çok fazla kullanıldığında aşırı vegetatif büyüme (boya kaçma), geç olgunlaşma ve bitkinin hastalıklara karşı duyarlılığının artmasına neden olur.

Özellikle çinko (Zn) ve bor (B) pamuk için önemli mikro elementlerdir. Bor, çiçek ve tohum tutumunda doğrudan rol oynar. Bu elementlerin eksiklikleri yaprak gübresi ile giderilebilir.

4.5.4.3. Sulama

Pamuk, kuraklığa nispeten dayanıklıdır ancak verim ve kalite için düzenli sulama gerektirir. Tohumluk üretiminde sulama stratejisi, bitkinin düzgün gelişimini sağlayarak tohum kalitesini doğrudan etkiler.

Tohumluk pamuk üretiminde en uygun sulama yöntemi, bitkilerin üstünü ıslatmayan ve hastalık riskini en aza indiren damla sulamadır. Yağmurlama sulama, özellikle çıkış sulaması ve genç bitki döneminde kullanılır. Salma sulama ise toprak yapısını bozabilir ve su israfına neden olur.

Pamuk için kritik sulama dönemleri şunlardır:

Tarak (Koz) Oluşumu Dönemi: İlk taraklar görüldüğünde yapılan sulamadır. İlk koz sayısını belirler.

Yoğun Çiçeklenme Dönemi: Bitkinin su stresine en hassas olduğu dönemdir. Bu dönemdeki susuzluk, koza dökümü ve tohum kaybına yol açar.

Koza Dolum Dönemi: Tohumların ve liflerin geliştiği dönemdir. Yeterli su, dolgun tohum ve iyi lif kalitesi sağlar.

Son Sulama: Hasattan yaklaşık 4-6 hafta önce son sulama yapılmalıdır. Geç sulama, bitkinin geç büyümesine, olgunlaşmanın gecikmesine ve hasat önünde yeni yaprak ve tarak oluşumuna neden olarak tohum kalitesini düşürür.

4.5.4.4. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Tohumluk üretiminde koruyucu hekimlik esastır. Hastalık veya zararlı görüldükten sonra yapılan mücadele, tohum kalitesinde geri dönülemez kayıplara neden olabilir.

Pamukta görülebilecek hastalık ve zararlılar şunlardır:

Kök Çürüklüğü (Çökerten) Hastalıkları: Bu hastalıklara önlem olarak sertifikalı ve ilaçlı tohum kullanılmalı, aşırı sulamadan kaçınmalı ve iyi drene olan tarla seçilmelidir.

Solgunluk Hastalıkları: Bu hastalıklara önlem olarak dayanıklı çeşitler ve temiz tohum kullanılmalı, en az 3-4 yıllık münavebe uygulanmalıdır. Toprak analizi ve dengeli gübreleme (aşırı azottan kaçınma) yapılmalıdır.

Köşeli Yaprak Lekesi: Bu hastalığa önlem olarak dayanıklı çeşitler ve temiz tohum kullanılmalı, hasat sonrası bitki artıkları imha edilmelidir.

Toprak Altı Zararlıları (Tel Kurtları ve Bozkurt): Bu zararlılarla ekim öncesi toprak ilaçlaması veya tohum ilaçlaması ile mücadele edilir.

Pamuk Yaprak Bitleri: Bitler virüs taşıyabildiği için önemlidir. Yaprakların öz suyunu emerek zarar görmesine neden olur. Kültürel önlemler ve uygun insektisitlerle kontrol altına alınır.

Pembe Kurt ve Yeşil Kurt: En önemli koza zararlılarıdır. Doğrudan tohumu ve lifi tahrip eder.

Kırmızı Örümcek: Yaprak altında beslenerek yaprakların sararması ve dökülmesine neden olur.

Tohumluk üretiminde en doğru yaklaşım entegre mücadeledir. Kimyasal mücadele son çare olarak düşünülmeli ve biyolojik mücadele, kültürel önlemler ve dayanıklı çeşit kullanımı öncelikle tercih edilmelidir. İlaçlama yapılacaksa hasat ile son ilaçlama arasındaki süreye (bekleme süresi) mutlaka uyulmalıdır.

4.5.4.5. Pamuğa Özel Bakım İşlemleri

Tepe Alma (Uç Alma): Aşırı vegetatif büyümenin olduğu durumlarda çiçeklenme döneminde bitkinin tepe sürgünü mekanik olarak veya kimyasal büyüme düzenleyicilerle alınır. Bu işlem, bitkinin enerjisini yan dallara ve koza oluşumuna yönlendirir, olgunlaşmayı hızlandırır. Tohumluk üretiminde doz ve zamanlama konusunda çok dikkatli olunmalı, bitkide strese neden olunmamalıdır.

Yaprak Döktürme (Defoliasyon): Özellikle makineyle hasattan önce yeşil yaprakların kurutulması için kimyasal uygulanır. Bu işlemle hasat makinesinin kirlenmesi önlenir ve tohumun yaprak artıklarıyla bulaşması engellenir. Hasattan 1-2 hafta önce koza açılma oranı %60-70'e ulaştığında uygulanır. Tohumluk üretiminde kullanılan defoliantların tohum canlılığını etkilemeyeceğinden emin olunmalıdır.

İzolasyon ve Süprüntü Temizliği (Safiyetin Korunması): Tohumluk üretiminin en önemli özel işlemidir. Farklı pamuk çeşitleri arasında yabancı tozlaşmayı önlemek için belirli bir izolasyon mesafesi bırakılmalıdır. Bu mesafe, çeşidin genetik yapısına ve çevre koşullarına göre değişir. Ayrıca tarlada ana çeşitten farklı olan (farklı yaprak, çiçek veya koza yapısına sahip) bitkiler, çiçeklenme başlamadan önce sökülerek imha edilir. **Süprüntü temizliği** adı verilen bu yöntem, genetik saflığı korur.

Tohumluk pamuk yetiştiriciliğinde bitki bakım işlemleri birbirini tamamlayan bir bütündür. Doğru ve zamanında yapılan sulama, gübreleme, yabancı ot ve zararlı mücadelesi, sağlıklı bir bitki örtüsü oluşturur. Buna eklenen tepe alma, defoliasyon, izolasyon, süprüntü temizliği gibi özel uygulamalar ise yüksek kaliteli, genetik olarak saf ve hastalıklardan ari bir tohumluk elde edilmesi için gereklidir. Tüm bu işlemler kayıt altına alınmalı ve izlenebilirlik sağlanmalıdır.

4.2. UYGULAMA

ENDÜSTRİ BİTKİLERİNDE TOHUM YETİŞTİRİCİLİĞİ İÇİN BAKIM İŞLEMLERİ YAPMAK

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu çalışmada sizden endüstri bitkilerinde tohumluk üretimi için bakım işlemlerini yapmanız beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- Tarla
- Traktör
- Çapa makinesi
- İlaçlama makinesi
- Gübre
- Sulama ekipmanı
- Kalem
- Kayıt defteri

İşlem Basamakları

1. İş elbisesi, sağlam iş ayakkabısı, eldiven ve maske gibi kişisel koruyucu donanımlar giyiniz.
2. Bakım işlemleri için gerekli olan traktör, ilaçlama makinesi, gübre, sulama ekipmanlarının çalışır durumda olduklarından emin olunuz.
3. Yabancı ot mücadelesi için ekim öncesi ve sonrası toprak ilaçlaması yapınız.
4. Toprak nemini düzenli olarak kontrol ediniz.
5. Bitki gelişim dönemlerine (örneğin çiçeklenme öncesi, bakla dolum dönemi) göre sulama yapınız.
6. Bitkilerde düzenli olarak hastalık (küf, pas, solgunluk vb.) kontrolü yapınız.
7. Bitkilerde düzenli olarak zararlı (yaprak sararması, yaprak bitleri, emici böcekler, tırtıl vb.) kontrolü yapınız.
8. Kontrollerde gözlemlenen anormallikleri kayıt altına alınız.
9. Hastalık ve zararlılar zarar oranına göre kültürel veya ruhsatlı ilaçlar ile kimyasal mücadele yapınız.
10. Hasat dönemine kadar tarla kontrollerinizi periyodik olarak yapınız.
11. Hasattan hemen önce zayıf, hastalıklı ve orijinal çeşide benzemeyen (farklı türdeki) bitkileri sökerek tarladan uzaklaştırınız.
12. Kullanılan araç gereci ekim bitince özenli bir şekilde temizleyiniz ve atölyedeki yerine bırakınız.
13. Yapılan her işlemi (uygulanan gübre miktarı ve cinsi, ilaçlama bilgileri, sulama tarihleri, gözlemler) kayıt defterine tarihi kaydediniz.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

ENDÜSTRİ BİTKİLERİNDE TOHUM YETİŞTİRİCİLİĞİ İÇİN BAKIM İŞLEMLERİ YAPMAK-DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	Numara	Öğrencinin Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi

		Derece				
		1	2	3	4	5
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak çalıştı.					
2	Bakım işlemlerinde kullanılacak araç gerecin çalışıp çalışmadığını kontrol etti.					
3	Bitkilerin gelişimin kontrol ederek kayıt altına aldı.					
4	Bitki gelişim ve toprak nem durumuna göre sulama yaptı.					
5	Bitkilerde düzenli olarak hastalık ve zararlı kontrolü yaparak mücadelesini yaptı.					
6	Tarla içerisinde çeşitten farklı olan bitkileri ayıkladı.					
7	Bakım işlemlerinde kullanılan araç gereci temizleyip atölyeye aldı.					
8	Yapılan bütün işlemleri tarihlerine göre kayıt altına aldı.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 8 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5 x 8 = 40'tır.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 40]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

4.5.5. Pamuğun Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri

Tohumluk pamuk yetiştiriciliğinde hasat ve hasat sonrası işlemler; tüm emek ve yatırımın nihai ürüne dönüştüğü, tohumun kalitesinin, canlılığının ve genetik saflığının korunduğu en hassas süreçtir. Bu aşamada yapılacak bir hata, önceki tüm aşamalardaki başarıyı olumsuz etkileyebilir (Görsel 4.24).



Görsel 4.24: Hasat olgunluğuna erişmiş pamuk

4.5.5.1. Hasat Zamanının Belirlenmesi

Tohumluk pamuğun hasat zamanı, lif kalitesi ve tohum olgunluğu dikkate alınarak dikkatle belirlenir. Erken hasat buruşuk ve düşük çimlenme yüzdesine sahip tohumluklara, geç hasat ise tohumlarda yağın acılanmasına ve serbest yağ asitlerinin artışına sebep olabilir. Hasat zamanı bitkilerdeki kozaların en az %60-70'i tamamen açılmış olmalıdır. Açılan birkaç kozadan alınan tohumlar kesilerek kontrol edilmelidir. Tohum içi (embriyo ve çenek yapraklar) katı bir yapıda ve krem-beyaz renkte olmalıdır. Süt gibi veya sulu görünüm tohumun olgunlaşmadığını gösterir.

Hasat için bitkinin yapraklarının büyük kısmı dökülmüş veya kurumuş, geriye kalan yeşil kozaları ise olgunlaşmak üzere olmalıdır.

Yaprak Döktürme (Defoliasyon) ve Kurutma: Mekanik hasat için kritik bir ön hazırlıktır. Yaprak döktürmede amaç, yeşil yaprakları kurutarak yaprakların hasat makinesinin balyalığına karışmasını ve balya renginin bozulmasını (yaprak yeşili lekeleri) önlemektir. Ayrıca açılmamış yeşil kozaları kurutup çatlatmak, koza içlerindeki lif ve tohumları kurtarmak ve hasadı kolaylaştırıp makinenin verimliliğini artırmaktır.

Yaprak döktürme, belirlenen hasat tarihinden 7-14 gün önce bitkideki yeşil yaprak oranı %40-60 civarındayken uygulanır. Yaprak döktürme için bitki büyüme düzenleyicileri veya temas etkili kurutucular kullanılır. Tohumluk üretiminde tohum canlılığını olumsuz etkilemeyecek ve kalıntı riski taşımayan ürünler seçilir.

Hasat makinesi (pamuk toplama makinesi) önceki hasattan kalan tüm pamuk, tohum ve yabancı madde kalıntılarından titizlikle temizlenmelidir. Bu, genetik bulaşmayı (kontaminasyonu) önlemenin ilk ve en önemli kuralıdır. Makinenin toplama tamburları, emiş gücü ve diğer ayarları, tohumu zedelemeyecek ve kirliliği en aza indirecek şekilde kontrol edilmelidir. Lif kalitesi ve tohum bütünlüğü için hasat pamuk toplama makinesi kullanımı, tohumluk üretimi için daha uygundur. Pamuk toplama makinesindeki parmaklı tamburlar lifleri çekerek toplar ve tohuma zarar vermez. Tohumun zedelenmemesi ve temiz bir hasat için makine normalden daha düşük bir hızda sürülmelidir. Pamuk taraklama makinesi ise döner fırçalar veya taraklarla çalışır, daha hızlıdır ancak tohumu çizebilir veya liflere daha fazla yabancı madde karıştırabilir. Çiğ ve nemli koşullarda kullanılmamalıdır.

Toplanan pamuk, makinede sıkıştırılarak balya hâline getirilir. Her balyanın geriye dönük izlenebilirliğinin sağlanması için etiket bilgileri (Üretici / Çiftlik Adı, Pamuk Çeşidi, Tarla / Parsel Numarası, Hasat Tarihi ve Balya Numarası) yazılarak etiketlenmesi yapılır.

4.5.5.2. Hasat Sonrası İşlemler

Depolama (Balyaların Muhafazası): Depolama, tohum canlılığının korunmasında hayati öneme sahiptir. Depolama sıcaklığı 10-15 °C civarında, nem oranı ise %50'nin altında olmalıdır. Yüksek nem; balyalarda ısınmaya, küflenmeye ve tohumda çimlenme kaybına neden olur. Kapalı depo iyi havalandırılmalıdır. Balyalar, zeminle doğrudan temas etmeyecek şekilde (palet vb. üzerine) ve duvardan belirli bir mesafede istiflenmelidir.

Çırçırlama (Lif ve Tohumun Ayrıştırılması): Balyalar, liflerin tohumdan ayrılması için çırçır fabrikasına getirilir. Çırçır makinesi, işleme başlanmadan önce bir önceki partiden kalan tüm tohum ve liflerden temizlenerek ön temizlik yapılır. Bu işlem, genetik saflık için şarttır. Ayırma verimi ve ürün kalitesi için çırçır makinesi, tohumu mümkün olduğunca zedelemeyecek ve tohumun üzerinde lif kalıntısı bırakmayacak şekilde ayarlanır. Zedelenen tohumlar çimlenmez. Yüksek hız ve sürtünme de tohum ısısını artırarak canlılığa zarar vereceği için hız ve ısı kontrolü de dikkatli yapılır.

Çırçırlanmış tohumlar (çiğit); içindeki boş, kırık, cılız, yabancı ot tohumu ve diğer yabancı maddelerden arındırılır. Tohumlar, fide döneminde karşılaşılabilecek toprak kaynaklı hastalık ve zararlılara karşı korunmak için kaplanır. Tohum kaplamada fungisit, insektisit ve bazen de faydalı mikroorganizmalar (biyolojik ajanlar) içeren özel tohum kaplama formülasyonları kullanılır. İşlem görmüş tohumlar genellikle parlak bir boya ile renklendirilir. Bu işlem, tohumun ilaçlı olduğunu gösterir ve normal yemeklik yağlık çiğitten ayırt edilmesini sağlar.

Temizlenmiş, tasnif edilmiş ve ilaçlanmış tohumlar, nem geçirmez kraft kâğıt torbalar veya özel dokunmuş polipropilen çuvallara konur. Her çuval, içeriğini (çeşit, parti No., üretim yılı, çimlenme oranı, son kullanma tarihi vb.) gösteren bir etiket taşımak zorundadır. Paketlenmiş tohumlar, bir sonraki ekim sezonuna kadar serin ve kuru depoda hasat sonrası kurallarına uygun olarak muhafaza edilir.

Tohumluk pamuk yetiştiriciliğinde hasat ve hasat sonrası işlemler; titizlik, temizlik ve sürekli kontrol gerektiren bir zincirdir. Olgun ve kuru ürünün doğru zamanda hasat edilmesi, genetik saflığı koruyacak şekilde işlenmesi, tohum bütünlüğünü bozmayacak şekilde çırçırlanıp temizlenmesi ve nihayetinde canlılığını koruyacak koşullarda depolanması, üretilen değerli tohumun gelecek sezon için güvenilir bir tohumluk olarak kayıt altına alınmasını sağlar.

4.6. ŞEKER PANCARI TOHUMLUK ÜRETİMİ

Şeker pancarı tohumluğu, modern tarımın stratejik ve yüksek teknoloji gerektiren bir ürünüdür. Tohumluk üretimi, pancarın iki yıllık biyolojik döngüsünün ikinci yılında gerçekleşir. Bu süreç; tohumun genetik saflığı koruması, hastalıklardan ari olması ve yüksek çimlenme gücü taşıması için kontrollü koşullar ve titiz izolasyon çalışmaları gerektirir. Bu tohumlar, sadece şeker üretiminin ham maddesini sağlamakla kalmaz aynı zamanda bir ülkenin gıda güvenliği, tarımsal sanayisi ve biyoetanolden hayvan yemine kadar uzanan yan sektörler için de temel oluşturur. Kaliteli tohum kullanımı, hektar başına şeker verimini ve köklerdeki şeker oranını doğrudan artırarak hem çiftçinin gelirini hem de ülke ekonomisinin rekabet gücünü yükseltir.

Zamanla gelişen yerli tohumculuk, ülkenin şeker ihtiyacının karşılanmasında kilit rol oynar. Günümüzde hibrit çeşitler ve precision farming (hassas tarım) teknikleriyle desteklenen tohumluk teknolojileri, su ve gübre kullanım etkinliğini artırarak sürdürülebilir bir şeker pancarı tarımının temelini oluşturur (Görsel 4.25).



Görsel 4.25: Şeker pancarı

4.6.1. Şeker Pancarı Bitkisinin Genel Özellikleri

Tohumluk şeker pancarı, şeker pancarının tohum üretimi için özel olarak yetiştirilen formudur. Normal ticari şeker pancarı üretiminde fabrikaya teslim edilecek, şeker depolayan kökler (rizom) yetiştirilir. Tohumluk şeker pancarı üretimi ise iki yıllık bir süreçtir. İlk yıl kök yetiştirme aşamasında seçilen sağlıklı ve kaliteli pancar kökleri dikilir, ikinci yıl ise tohum yetiştirme aşamasında bu kökler tekrar dikilerek çiçek, meyve ve tohum oluşturulur. Bu süreç; yüksek genetik saflık, hastalıksız ve yüksek çimlenme oranına sahip tohumlar elde etmek için kontrollü koşullarda yürütülür.

Tohumluk şeker pancarı, iki yıllık bir bitkidir. Yaşam döngüsü iki farklı büyüme evresinden oluşur.

4.6.1.1. Birinci Yıl Vejetatif Evre (Kök ve Yaprak Gelişimi)

Bu evrede bitki, karbonhidratları (özellikle sakaroz) depolamak için bir depo kökü ve fotosentez yapmak için bir yaprak rozeti oluşturur.

a) Kök Yapısı

Şeker pancarının yenen kısmı aslında bir **kazık kök** değil, hipokotil (kotiledon yaprakların altı) ve ana kökün kaynaşmasıyla oluşan bir **depo organı**'dır. Genelde rizom, halk arasında yumru, botanikte ise teknik olarak **depo kökü** şeklinde adlandırılır. Depo kökü; konik, silindirik, yuvarlak, oblat gibi çeşitlere göre değişen şekillerde olabilir. Tohumluk için genellikle düzgün şekilli ve sağlıklı kökler seçilir.

Depo kökü enine kesildiğinde, dıştan içe doğru dış koruyucu tabakadan ve ışınsal olarak dizilmiş iletim dokularını (floem ve ksilem) içeren halkalardan oluşur. Şekerin büyük kısmı bu halkalar arasındaki parankima hücrelerinde depolanır. Halka sayısı ne kadar fazla ve düzenli ise şeker verimi de o kadar yüksek olur. Depo kökü, genellikle beyazımsı veya açık gridir. Tohumluk seçiminde renk saflığı da bir kriter olarak değerlendirilir (Görsel 4.26).



Görsel 4.26: Şekerpancarı depo kökleri

b) Yaprak Yapısı

Yaprak, kökün baş kısmından (korse) çıkarak bir rozet oluşturur. Birinci yıl gövde oluşumu görülmez. Yaprak ayası; geniş, oval veya kalp şeklindedir, kenarları dalgalı veya kıvrımlıdır. Yaprakta ağsı damarlanma görülür. Yaprak renkleri açık yeşilden koyu yeşile kadar değişebilir. Yaprak sapı; uzun, etli ve genellikle açık yeşil, bazen de kırmızımsı renktedir. Yapraklar fotosentez yoluyla şeker üretiminin merkezidir. Yaprak verimi ve sağlığı, kökteki şeker birikimini doğrudan etkiler (Görsel 4.27).



Görsel 4.27: Şeker pancarı yaprakları

4.6.1.2. İkinci Yıl Generatif Evre (Çiçek, Tohum ve Gövde Gelişimi)

Seçilmiş depo kökleri sökülüp tekrar dikilir veya olduğu yerde bırakılır (Üzeri toprakla örtülür.). Soğuklama (vernalizasyon) sürecini tamamlayan bitki; ilkbaharla birlikte sürgün verir, çiçek sapı oluşturur, çiçek açar ve tohum verir.

a) Gövde Yapısı

Birinci yıl görülmeyen gövde, ikinci yıl hızla uzayarak 100-150 cm boyunda, dallanmış bir sapa dönüşür. Buna **tohum sapı** veya **sürgün** denir. Gövde yeşil, yuvarlak ve üzeri çizgili yapıdadır. Bolca dallanır ve her dal, çiçek demetleri taşır.

b) Çiçek Yapısı

Şeker pancarı çiçeği küçük, yeşilimsi, gösterişsiz ve erselik (hermafrodit) yapıda olup hem erkek (stamen) hem de dişi (pistil) organ aynı çiçektedir. Çiçekler, dalların ucunda salkım şeklinde demetler hâlinde bulunur. Genellikle 2-5 çiçek bir arada olur.

Şeker pancarı çiçekleri esas olarak rüzgâr ile tozlaşır ancak arılar ve diğer böcekler de tozlaşmaya katkıda bulunabilir. Bu nedenle tohumluk üretim sahaları arasında (özellikle farklı çeşitler veya yem pancarı tarlalarıyla) en az 1000-3000 m gibi büyük izolasyon mesafeleri bırakılması zorunludur.

c) Meyve ve Tohum Yapısı

Şeker pancarının teknik olarak tohum diye satılan ürünü aslında botanikte bir meyvedir. Bu meyveye **etken meyve** veya **tohum topağı** denir. Her çiçek; olgunlaştığında içinde genellikle bir adet gerçek tohum bulunan, sertleşmiş ve birbirine yapışmış birkaç yaprakçığın oluşturduğu kuru bir meyveye dönüşür. Bu nedenle tek bir tohum topağı ekildiğinde içindeki tek bir tohumdan çimlenen birden fazla bitki görülebilir.

Modern ıslah çalışmalarıyla monogerm (tek tohumlu) çeşitler geliştirilmiştir. Meyveler kahverengimsi, sert yapılı ve yaklaşık 3-5 mm çapındadır. Meyvenin sert kabuğu, çimlenmenin başlaması için su almasını geciktirebilir. Bu nedenle ticari tohumlar, çimlenmeyi hızlandırmak için özel işlemlerden (havalandırma ve kaplama / pelleting) geçirilir.

4.6.1.3. İklim İstekleri

Tohumluk şeker pancarı yetiştiriciliği, iki yıllık (biennial) yaşam döngüsü boyunca farklı iklimsel gereksinimlere ihtiyaç duyar. Bu nedenle hem birinci yılın kök yetiştirme aşaması hem de ikinci yılın tohum elde etme aşaması için ideal iklim koşullarının bilinmesi ve üretim bölgelerinin buna göre seçilmesi kritik öneme sahiptir.

Tohumluk şeker pancarı, ılıman iklim kuşağı bitkisidir ancak adaptasyon kabiliyeti yüksektir ve farklı ekolojilere uyum sağlayabilir. Başarılı bir tohumluk üretimi için sıcaklık, yağış, gün uzunluğu, rüzgâr, don gibi faktörlerin her bir aşamada optimize edilmesi gerekir.

a) Sıcaklık

Sıcaklık, tohumluk şeker pancarının yaşam döngüsünü yöneten en önemli faktördür. İki yıllık aşamada değerlendirilir.

Birinci Yıl (Kök Gelişim Aşaması): Toprak sıcaklığı 5-7 °C'a ulaşınca çimlenme başlar ancak optimum ve homojen bir çıkış için en uygun toprak sıcaklığı 10-15 °C'tur. Erken ekimlerde düşük sıcaklık çimlenmeyi geciktirir ve fide çürüklüğü riskini artırır. Kök ve yaprak gelişimi için en ideal ortalama sıcaklık 15-22 °C'tur. Fotosentez için en ideal gündüz sıcaklığı 20-25 °C'tur. 10-15 °C arasındaki serin gece sıcaklıkları ise bitkinin solunumla kaybettiği enerjiyi azaltarak şekerin kökte birikimini (verimi) artırır.

Tohumluk şeker pancarının ikinci yılda çiçek sapı sürmesi için seçilmiş köklerin (stokların) 4-10 °C sıcaklıklarda belirli bir süre (yaklaşık 8-10 hafta) soğuklamaya maruz kalması şarttır. Bu fizyolojik süreç olmadan bitki generatif faza geçemez. Genellikle köklerin kışı tarlada veya özel soğuk hava depolarında geçirmesiyle bu gereksinim karşılanır.

İkinci Yıl (Tohum Gelişim Aşaması): İlkbaharda toprak sıcaklığı 5-10 °C'a yükselince kökler sürgün (tohum sapı) çıkarmaya başlar. Çiçeklenme ve tozlaşma döneminde bitki kesinlikle don olayı yaşamamalıdır. -1 °C'un altındaki hafif donlar bile çiçek ve genç tohumları tahrip edebilir. Çiçeklenme ve tohum bağlama döneminde ideal sıcaklık 18-25 °C'tur. Aşırı sıcaklar (> 30 °C), çiçeklerde döllenmeyi olumsuz etkileyerek tohumun verim ve kalitesini düşürebilir.

Tohumların dolgunlaşması ve olgunlaşması için sıcak (25-30 °C), kuru ve güneşli hava koşulları idealdir. Bu koşullar, tohumun hasat olgunluğuna gelmesini hızlandırır ve depolama dayanıklılığını artırır.

b) Yağış ve Nem

Bitkinin ilk yılında toplam 500-600 mm civarında ve iyi dağılmış bir yağış yeterlidir. Çıkış döneminde toprak yüzeyinin nemli kalması homojen bir çıkış için şarttır. Köklerin hızla büyüdüğü yaz aylarında da yeterli nem çok önemlidir. Kurak periyotlarda mutlaka sulama yapılmalıdır ancak hasada yakın dönemde (eylül-ekim) aşırı sulama veya yağış, köklerde şeker oranını seyreltebilir ve depo hastalıklarını artırabilir.

İkinci yıl yağış rejimi daha kritik bir hâl alır. İlkbaharda tohum saplarının büyümesi için yeterli toprak nemine ihtiyaç vardır. Çiçeklenme dönemindeki yüksek nem (%70-80'in üzeri) ve yağış, tozlaşmayı engelleyebilir ve mantari hastalıklar (külleme, mildiyö vb.) için uygun ortam yaratabilir. Bu dönemde orta derecede nem tercih edilir. Tohumun olgunlaşma ve hasat döneminde kuru hava en ideal koşuldur. Yağış; tohumların tam olgunlaşmasını geciktirir, küflenmeye neden olur ve hasadı zorlaştırır. Hasat öncesi kuru dönem, tohumların daha sağlam ve kaliteli olmasını sağlar.

Gün Uzunluğu (Fotoperiyot): Şeker pancarı uzun gün bitkisidir. Birinci yıl, vejetatif gelişim için nötr gün uzunluğu yeterli olsa da ikinci yılda generatif faza geçişte (çiçeklenmenin başlaması ve hızlanmasında) artan gün uzunluğu (14-16 saat ve üzeri) gelişimi destekleyici rol oynar. Bu nedenle Türkiye gibi yazın günlerin uzun olduğu bölgeler tohumluk üretimi için uygundur. Yüksek ışık yoğunluğu ve bol güneşli günler, fotosentezin verimliliğini doğrudan artırır. Bu durum birinci yılda kökteki şeker birikimini, ikinci yılda ise tohumların dolgunluğunu ve kalitesini olumlu etkiler. Bulutlu ve kapalı havalar hem verimi hem de kaliteyi düşürür.

Rüzgâr: Şeker pancarı rüzgârla tozlaşan bir bitkidir. Bu nedenle tohumluk üretim parselleri içinde hafif ve orta şiddetteki rüzgârlar, polenlerin taşınmasını sağlayarak tozlaşma verimliliğini artırır. Şiddetli rüzgârlar, özellikle ikinci yılda uzayan tohum saplarında yatmaya neden olabilir. Bu durum; hasatı zorlaştırır, ürün kaybına yol açar ve yatan bitkilerde çürümeyi hızlandırır. Bu nedenle rüzgâra açık alanlarda rüzgâr kıran perdesi oluşturmak faydalı olabilir.

4.6.1.4. Toprak İstekleri

Tohumluk şeker pancarı yetiştiriciliğinde toprak seçimi, sadece verim değil aynı zamanda tohum kalitesi ve genetik saflık açısından da belirleyici rol oynar. Uygun olmayan toprak koşulları, birinci yıl kök gelişimini sınırlayarak ikinci yılın potansiyelini düşürür ve tohumluk kalitesini doğrudan etkiler.

Tohumluk şeker pancarı; derin, iyi drene edilmiş, verimli ve nötr pH'e yakın topraklardan hoşlanır. Toprak yapısı, kökün hem fiziksel formunu hem de fizyolojik işlevlerini doğrudan etkilediği için toprak hazırlığı ve seçimi büyük önem taşır. Şeker pancarı için en ideal topraklar tınlı, kumlu-tınlı ve killi-tınlı topraklardır. Ağır killi, hafif kumlu, taşlı ve çakıllı topraklar şeker pancarı yetiştiriciliği için uygun değildir. Ağır killi topraklar köklerin havalanmasını engeller, çıkış problemlerine yol açar ve köklerin çatallanmasına neden olur. Hasat sırasında toprağın yapışması işçiliği zorlaştırır. Hafif kumlu, taşlı ve çakıllı topraklar ise yeterli besin ve su tutamaz, kök gelişimi engelleyerek şekil bozukluklarına yol açar.

Şeker pancarı için toprak pH değeri 6,0-7,5 (Nötr veya hafif asidik-hafif alkali) olmalıdır. Bu pH aralığı, şeker pancarının ihtiyaç duyduğu fosfor, potasyum, bor, mangan gibi mikro ve makro besin elementlerinin bitki tarafından en iyi şekilde alınabilmesini sağlar.

Asidik topraklarda (pH < 6,0) alüminyum ve mangan toksisitesi görülebilir. Fosfor ve molibden alımı engellenir. Kireçleme yapılarak pH yükseltilmelidir. Alkalin topraklarda (pH > 7,5) ise özellikle bor, demir, çinko, manganez gibi mikro elementlerin alımı ciddi şekilde kısıtlanır. Bu durum; yapraklarda sararma, köklerde kararma ve verim kaybına yol açar. Türkiye'deki özellikle kireçli topraklarda bor noksanlığı yaygın bir problemdir.

Şeker pancarı kökleri 1,5-2 m derine kadar inebilir. Bu nedenle toprak derinliği en 90-120 cm olmalıdır. Derin topraklar, kök sisteminin sağlıklı gelişimi ile bitkinin daha iyi besin almasına yardımcı olur ve bitkiyi su stresine karşı daha dayanıklı yapar. Sığ topraklar ise kök gelişimini sınırlar, bitkiyi kurağa ve besin eksikliğine hassas hâle getirir ayrıca köklerin yüzeye yakın kalması ve şeklinin bozulmasına neden olur.

Tohumluk şeker pancarı su göllenen (drenajı kötü) topraklara tolerans göstermez. Göllenen su, köklerin oksijensiz kalması ve mantari hastalıkların yayılmasına neden olur. Birinci yıl kök kaybına, ikinci yıl ise dikilen tohumluk kökünün çürüyüp ölmesine yol açar. Oksijen yetersizliği, kök hücrelerinin enerji üretimini durdurarak besin alımını engeller.

Şeker pancarı tuza orta derecede dayanıklı kabul edilse de tohumluk üretiminde yüksek verim ve kalite için tuzsuz topraklar tercih edilir. Yüksek tuz konsantrasyonu çimlenmeyi engeller ve genç fidelerde ölümlere neden olur.

Yüksek sodyum (Na) içeren topraklar, tohumluk şeker pancarı için en zararlı toprak koşullarından biridir. Sodyum; toprak agregatlarını parçalayarak toprağın geçirgenliğini bozar, suyun sızmasını, kök gelişimini engeller ve toprakta kaymak tabakası oluşumuna neden olur.

Toprağın organik madde içeriğinin (%2-4 civarında) yüksek olması hem su tutma kapasitesini artırır hem de toprak yapısını iyileştirir. Bu nedenle yeşil gübre veya baklagil bitkileri münavebe (ekim nöbeti) sistemine dâhil edilmelidir.

4.6.2. Şeker Pancarının Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Tohumluk şeker pancarı üretiminde başarı, doğru tarlanın seçilmesi ve titiz bir tarla hazırlığı ile başlar. Bu süreç; sadece verimi değil aynı zamanda tohumun genetik saflığı, fiziksel kalitesi ve hastalıklardan ariliğini de doğrudan etkiler.

4.6.2.1. Tarla Seçimi

Tohumluk üretiminde genellikle birinci yıl (kök yetiştirme) ve ikinci yıl (tohum yetiştirme) için ayrı ayrı tarlalar seçilir. Her iki aşama için de dikkate alınması gereken ölçütler şunlardır:

Önceki Ürün (Rotasyon Geçmişi): Tohumluk şeker pancarı üretiminde en önemli noktalardan biri de önceki bitkinin özelliğidir. Yanlış önceki bitki, hastalık ve yabancı ot riskini artırarak üretimi riske atar. Şeker pancarı için en iyi önceki bitkiler buğdaygiller (buğday, arpa, çavdar ve mısır) ve baklagillerdir (yonca, fiğ, korunga ve bakla). Buğdaygiller hasat sonrası sağlam bir anız bırakır ve şeker pancarı ile aynı hastalığı taşımaz. Baklagiller ise toprağı azotla zenginleştirir ve organik madde artışına katkıda bulunur. Ayrıca soğan ve sarımsak da iyi bir münavebe bitkisidir ve toprakta antifungal etki bırakabilir. Kesinlikle önceki bitki olmaması gereken bitkiler, diğer pancar türleri (yem pancarı, kırmızı pancar veya bir önceki yıldan kalan gönüllü şeker pancarları), ıspanak, pamuk, ayçiçeği ve kanoladır.

Şeker pancarının aynı tarlaya (tohumluk veya şekerlik) arka arkaya ekilmesi önerilmez. En az 3-4 yıllık bir münavebe programı uygulanmalıdır.

Coğrafi İzolasyon (Tohumluk Üretimine Özel Kritik Kriter): Tohumluk şeker pancarı, rüzgârla (anemofil) tozlaşan bir bitkidir. Şeker pancarının genetik saflığının korunması için tohumluk üretim tarlası ve aynı türden diğer çeşitlerin (yem pancarı, kırmızı pancar veya farklı bir şeker pancarı çeşidi) polen kaynaklarından yeterince uzakta olması gerekir.

İzolasyon Mesafesi: Bu mesafe, üretimin amacına (sertifikalı tohum, özel ıslah materyali vb.) ve yerel mevzuata göre değişir. Genellikle şeker pancarı çeşitlerinde en az 1000 m; yem pancarı, kırmızı pancar, ıspanak gibi beta vulgaris çeşitlerinde ise en az 1500-3000 m mesafe olmalıdır.

İzolasyon doğal engeller, tampon bölge veya zamanlama izolasyonu gibi yöntemler ile sağlanabilir. Doğal engeller olarak tarlanın etrafında yüksek ağaç toplulukları, ormanlar, tepeler, vadiler gibi polen geçişini engelleyecek fiziksel bariyerlerin bulunması tercih edilir. Zamanlama izolasyonu olarak komşu tarlalardaki pancarların çiçeklenme dönemlerinin farklı olması sağlanabilir ancak bu yöntem tek başına yeterli ve güvenilir değildir. Tampon bölge olarak da izolasyon mesafesi kadar uzak olmayan alanlarda polen kaynağı olarak pancar yerine buğday, mısır gibi bitkilerin yetiştirildiği bölgeler oluşturulabilir.

Taban suyu yüksek olan (%1,5 m'den yukarı) arazilerden kesinlikle kaçınılmalıdır. Hafif eğimli (%1-2) araziler drenaj için idealdir ancak erozyona meyilli dik yamaçlar uygun değildir. Tınlı, kumlu-tınlı topraklara sahip tarlalar tercih edilmelidir. Tarla büyüklüğü hem mekanizasyonun verimli kullanılabilmesi hem de diğer üretim alanlarından izole edilebilmesi için yeterli büyüklükte olmalıdır.

İzolasyon planlaması yapılırken bölgedeki hâkim rüzgâr yönü mutlaka dikkate alınmalıdır. Tohumluk tarlası, potansiyel polen kaynaklarının rüzgâr üstü (rüzgârın geldiği yön) tarafında yer almalıdır.

4.6.2.2. Tarla Hazırlığı

Tohumluk şeker pancarı üretiminde tarla hazırlığının amacı; sadece toprağı ekime hazırlamak değil, iki yıllık başarılı bir üretim döngüsü için de fiziksel, kimyasal ve biyolojik bir temel oluşturmaktır. İdeal tarla hazırlığı; homojen çimlenme, düzgün kök gelişimi, yüksek verim ve sonunda üstün kaliteli tohum elde edilmesini sağlar.

Tarla hazırlığının dört temel hedefi şunlardır:

Sıkı Tabanı Kırmak: Derin işleme ile kök gelişimini engelleyen sert tabanı ortadan kaldırmaktır.

İdeal Tohum Yatağı Oluşturmak: Tohum ile toprak temasını en üst seviyeye çıkaracak ince, gözenekli ve nemli bir üst toprak katmanı hazırlamaktır.

Yabancı Otları Kontrol Altına Almak: Kültürel yöntemler ve ilaçlarla yabancı ot rekabetini en aza indirmektir.

Besin Elementlerini Toprağa Yerleştirmek: Temel gübreleme ile bitkinin ihtiyaç duyacağı besinleri kök bölgesine vermektir.

Tarlada önceki ürünün artıkları (sap, kök) varsa diskaro veya kültivatör ile toprak 10-15 cm derinlikte işlenerek bunlar toprağa karıştırılır. Bu işlem; anızın çürüyerek organik maddeye dönüşmesini hızlandırır, toprağa su infiltrasyonunu (suyun emilmesi) artırır ve toprak yüzeyini pürüzlü bırakarak rüzgâr ve su erozyonunu azaltır.

Sonbahar Derin Sürüm (Dipkazan / Çizel İşlemi): Sonbahar derin sürümün amacı, pullukla sürekli işleme sonucu oluşan ve kök gelişimini engelleyen sert taban veya pulluk tabanı adı verilen geçirimsiz katmanı kırmaktır. Bu işlem, tohumluk şeker pancarının kazık kökünün sağlıklı gelişimi için hayati öneme sahiptir. Toprak sonbaharda tavdayken dipkazan veya çizel ile 40-50 cm derinlikte işlenir.

İlkbaharda İlk Toprak İşleme: İlkbahar ilk toprak işlemesinin amacı; kış boyunca oturmuş toprağı havalandırmak, kış yağışlarını toprakta muhafaza etmek ve yabancı otları kontrol altına almaktır. Toprak ilkbaharda tava gelince kazayağı veya kültivatör ile 15-20 cm derinlikte işlenir. Bu işlem toprağı altüst etmez, sadece üst katmanı havalandırır ve kesekleri kırar.

Tohum Yatağı Hazırlığı (Son İşlemler): Tohum yatağı hazırlığının amacı tohumun ekileceği 0-5 cm'lik üst toprak katmanını tohumun çimlenmesi ve fide çıkışı için ideal hâle getirmektir. Tohum yatağı hazırlığı için ilk olarak kazayağından sonra oluşan keseklerin kırılması ve toprak yüzeyinin düzeltilmesi için tırmık veya diskaro ile toprak düzeltilir. Daha sonra merdane veya tapan çekilerek toprak yüzeyi hafifçe sıkıştırılır. Bu işlemin amacı; alt katmanlardaki nemin tohumun bulunduğu üst katmana doğru yükselmesini sağlamak, tohumun toprak ile temasını artırmak ve tohumun kurumasını önlemektir.

Tapan çekilmiş bir tarlada tohumun atılacağı 2-3 cm'lik üst kısım yumuşak ve ince, hemen altı ise sıkı (fakat geçirgen) bir yapıda olmalıdır. Temel gübreleme, toprak analizi sonuçlarına göre belirlenmeli ve ilkbahardaki kazayağı işlemi sırasında toprağın 15-20 cm derinliğine karıştırılmalıdır. Fosfor (P), potasyum (K) gibi hareketsiz besinler kök bölgesine yerleştirilmelidir.

Tohum yatağı hazırlandıktan sonra ve ekimden hemen önce çimlenmiş yabancı otları yok etmek için toprak yüzeyine herbisit uygulanabilir. Bu ekim öncesi uygulama sayesinde şeker pancarı fidelerinin yabancı ot rekabeti olmadan temiz bir başlangıç yapması sağlanır.

Türkiye'deki Yerel Uygulamalar İçin Önemli Notlar

Tav Zamanı: İç Anadolu gibi yarı kurak bölgelerde toprağın tavında işlenmesi çok önemlidir. Tav kaçırıldığında toprak kesekleşir ve tohum yatağı hazırlanamaz. Erken işlem ise toprağın balçıklaşmasına neden olur.

Su Tasarrufu: Sonbaharda yapılan anız bozma ve dipkazan işlemleri, kış yağışlarının toprakta depolanmasını sağlayarak ilkbaharda sulama ihtiyacını azaltır. Bu durum, kurak geçen yıllar için çok önemli bir stratejidir.

Rüzgâr Erozyonu: Tapan çekme işlemi abartıldığında toprak aşırı ince bir toz hâline gelir ve rüzgârla uçup gidebilir. Bu nedenle toprak yüzeyinde erozyonu önleyecek kadar iri parçacıklar bırakılmasına dikkat edilmelidir.

4.6.3. Seker Pancarının Tohumluk Ekimi

Tohumluk şeker pancarı, şeker üretimi için değil bir sonraki yıl ekilecek pancar tohumlarını üretmek amacıyla yetiştirilen özel bir pancar türüdür ve **pancar tohumu** olarak da bilinir. Bu üretim, şeker pancarı tarımının genetik sürekliliğini ve kalitesini sağlamak açısından hayati öneme sahiptir.

Ekim Öncesi Hazırlıklar: Başarılı bir tohumluk pancar üretimi, ekimden çok önce başlar. Tarla seçimi, münavebe, tarla hazırlığı, doğru tohum seçimi gibi unsurlar tohumluk üretiminin temelini oluşturur. Seçilecek tohum mutlaka resmî kurumlarca sertifikalandırılmış, hastalıklardan ari ve yüksek çimlenme gücüne sahip olmalıdır.

Şeker pancarı ekim zamanı bölgenin iklim koşullarına bağlıdır. Ekim zamanında temel ölçüt toprak sıcaklığıdır. Tohumların çimlenebilmesi için toprak sıcaklığı (5-10 cm derinlikte) sürekli olarak 8-10 °C'un üzerinde olmalıdır. Erken ekim, soğuk ve nemli toprak çürümeye ve "söküm hastalığı" gibi fungal hastalıklara yol açabilir.

Tohumluk pancar ekimi, hassas mibzerlerle yapılır. Ekim derinliği, toprak koşullarına bağlı olarak 2-4 cm olmalıdır. Ağır (killi) topraklarda daha sığ, hafif (kumlu) topraklarda ise daha derin ekim yapılabilir. Derin ekim, çıkışı geciktirir ve zorlaştırır.

Tohumluk pancarların iri kök (step) geliştirmesi için geniş aralığa ihtiyacı vardır. Geleneksel olarak 45-50 cm sıra arası mesafe kullanılır. Bitkilerin birbiriyle rekabet etmemesi ve her birinin tekdüze bir step geliştirebilmesi için sıra üzeri mesafe 18-25 cm olmalıdır. Bu da dekara yaklaşık 6.000-8.000 adet bitkiye denk gelir. Hassas mibzerin ayarı bu aralığı sağlayacak şekilde yapılmalıdır.

Tohum ekimi toprağın tava denen ideal nem durumunda yapılmalıdır. Çok nemli toprakta çalışmak toprak yapısını bozar, kuru toprakta ekim ise çimlenmeyi geciktirir.

Ekimden sonra tohumun toprakla temasını artırmak ve kapiler suyun tohum seviyesine ulaşmasını sağlamak için hafif bir baskı uygulanır. Bu işlem genellikle mibzerin arkasındaki baskı tekerlekleri veya tırmıklı merdane ile yapılır.

Ekim Sonrası Bakım (Çıkış Öncesi): Ekimden sonra fideler toprak yüzeyine çıkıncaya kadar geçen süre kritiktir. Yağmur sonrası toprak yüzeyinde oluşan sert kaymak tabakası, fide çıkışını engelleyebilir. Bu durumda çıkıştan hemen önce hafif bir tırmık veya çizgisel sürgü ile tabaka kırılmalıdır. Bu işlem, aynı zamanda yabancı ot tohumlarını da yok eder. Toprak tavı yeterli değilse ekimden hemen sonra yağmurlama sulama yapılabilir. Ancak aşırı sulamadan kaçınılmalı, toprak yüzeyinin çamur olması engellenmelidir (Tablo 4.7).

Tablo 4.7: Şeker Pancarı Tarımında Sık Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Sorun	Olası Nedenleri	Önleyici ve İyileştirici Tedbirler
Düzensiz Çıkış	Düzensiz ekim derinliği, kaymak tabakası, toprakta yetersiz nem, düşük toprak sıcaklığı ve kalitesiz tohum.	Mibzer ayarının kontrolü, tavlı toprağa ekim, uygun ekim zamanı ve sertifikalı tohum kullanımı.
Söküm Hastalığı	Soğuk ve nemli toprak ile fungal patojenler.	İlaçlı tohum kullanımı, uygun ekim zamanı, aşırı sulamadan kaçınma ve münavebe.
Yabancı Ot Baskısı	Ekim öncesi ve sonrası yabancı ot mücadelesinin yapılmaması.	Ekim öncesi toprak işleme ve çıkış öncesi (yabani otlar 2-4 yapraklı dönemde) uygun herbisit uygulaması.
Toprak Zararlıları	Tel kurdu, bozkurt ve danaburnu.	Münavebe, toprak ilaçlaması ve ekimle birlikte tohum yatağına granül insektisit uygulaması.

4.6.4. Şeker Pancarının Bakımı

Tohumluk şeker pancarı yetiştiriciliği, şeker üretimi için yapılan yetiştiricilikten temel amaç bakımından farklıdır. Amaç; iri ve sağlıklı bir kök değil; bir sonraki yıl için kaliteli, yüksek çimlenme oranına sahip ve genetik saflığı korunmuş tohumu üretecek bitkiler yetiştirilmesidir. Bu nedenle vejetatif büyüme (kök gelişimi) ile generatif büyüme (tohum verimi) arasında çok iyi bir denge kurulması esastır. Bakım işlemlerinin tümü bu dengenin sağlanmasına yöneliktir (Görsel 4.28).



Görsel 4.28: Bakımı yapılmış şeker pancarı tarlası

4.6.4.1. Yabancı Ot Mücadelesi ve Çapalama

Yabancı otlar; su, besin maddeleri ve ışık için pancarlarla rekabete girerek kök gelişimini zayıflatır ve ilaçlama, hasat gibi işlemleri zorlaştırır. Yabancı otlarla mücadelede ekim nöbeti en etkin yöntemdir. Tahıl, baklagil gibi farklı familyalardan bitkilerle yapılan münavebe ile yabancı ot popülasyonu önemli ölçüde kırılır. İlkbahardaki toprak işleme (kazayağı, tırmık vb.) ile yabancı ot çıkışı teşvik edilir ve ekim öncesi bu otlar mekanik olarak yok edilir.

Sıra aralarının yabancı otlardan temizlenmesi ve toprağın havalandırılması için çapalama yapılabilir. İlk çapa, bitkiler 4-6 yapraklı olduğunda (gölge tavı döneminden önce) yapılmalıdır. Şeker pancarı için genellikle 2-3 çapa yeterli olur. Sıra üzerinde kalan ve makineyle alınamayan otlar el çapası ile alınmalıdır.

Kimyasal mücadele, kültürel ve mekanik yöntemlerle desteklenmelidir. Kesinlikle ruhsatlı, pancara özel ve tavsiye edilen dozda herbisit kullanılmalıdır. Çıkış öncesi herbisitler, ekimden hemen sonra pancar çıkışı olmadan önce uygulanarak yabancı ot tohumlarının çimlenmesi engellenmelidir. Çıkış sonrası herbisitler ise pancarların 2-4 yapraklı döneminde, yabancı otların genç ve aktif büyüme döneminde uygulanmalıdır. Geniş yapraklı ve dar yapraklı otlar için farklı etken maddeler bulunur. Uygulama, rüzgârsız ve serin havalarda yapılmalıdır.

Şeker pancarında çapalama ve seyreltme genellikle birlikte veya peş peşe yapılır. Birinci çapa bitkiler 4-6 yapraklı döneme gelince sıra aralarına yapılır. Bu çapayla hem ot mücadelesi sağlanır hem de topraktaki kaymak tabakası kırılarak kökler havalandırılır.

Yabancı ot mücadelesinde hassas mibzer kullanılsa da sıra üzerinde sıkışık bitkiler olabilir. Sıra üzerinde 18-25 cm'de bir bitki kalacak şekilde zayıf ve fazla bitkileri çekmek veya kesmek için seyreltme ve tekleme yapılır. Bu işlem, kalan bitkilerin tekdüze ve sağlıklı kök geliştirmesi için hayati öneme sahiptir. Elle veya özel tekleme makineleriyle yapılabilir.

4.6.4.2. Gübreleme

Gübreleme programı mutlaka toprak analizi sonuçlarına göre yapılmalıdır. Tohumluk pancarlar, şeker pancarına göre daha uzun bir vejetasyon süresine sahip olduğundan besin ihtiyaçları farklılık gösterebilir.

Tohumluk şeker pancarında aşırı azot (N), kullanımı aşırı vejetatif büyümeye (fazla yaprak) ve zayıf kök kalitesine neden olur. Yeterli azot ise bitkiyi kuvvetlendirir. Genellikle ekimle birlikte veya çıkış sonrası üst gübre olarak verilir. Azot dozu, toprak analizine göre belirlenir.

Fosfor (P), kök gelişimi ve generatif büyüme (tohum verimi) için kritiktir. Fosforun tamamına yakını ekim öncesi toprak hazırlığı sırasında taban gübresi olarak verilir.

Potasyum (K), bitkinin su kullanım etkinliğini, hastalık ve soğuğa dayanımını artırır. Taban gübresi olarak verilir.

Bor (B), şeker pancarı için en kritik mikro elementtir. Kök kalitesini, çiçek ve tohum verimini doğrudan etkiler. Bor eksikliğinde içsiyah çürüklük görülür. Yapraktan uygulama en etkili yöntemdir. Genellikle yaprak gelişim döneminde uygulanır.

Mangan (Mn) ve çinko (Zn), bitki metabolizmasında önemli rol oynar. Toprak veya yaprak analizine göre uygulanır.

4.6.4.3. Sulama

Şeker pancarı, derin kök sistemine sahiptir ancak yüksek verim ve kalite için düzenli suya ihtiyaç duyar. Doğru sulama; kök verimini ve şeker oranını doğrudan artırır, bitki gelişimini düzenler, stresi önler, yaprakların fotosentez verimliliğini korur ve gübrelerin topraktan alımını kolaylaştırır. Sulamada temel prensip, su stresine (aşırı veya yetersiz sulama) kesinlikle izin verilmemesidir. Stres, verim ve kalitede geri dönüşü zor kayıplara yol açar.

Toprağın 30 cm derinliğindeki nem durumu takip edilmelidir. Bitkiler solgunluk belirtisi göstermeden sulama yapılmalıdır. Bitkinin en hassas olduğu dönem gölge tavının kapanması yani yaprakların sıra aralarını kapatmaya başladığı dönemdir. Bu dönemdeki su stresi, verimi ciddi şekilde düşürür. Sonbaharda hasattan 2-3 hafta önce sulama kesilerek stebin depolanma için olgunlaşması sağlanır (Tablo 4.8).

Tablo 4.8: Bitki Gelişim Dönemlerine Göre Sulama Stratejisi

Gelişim Dönemi	Sulama Hedefi ve Stratejisi	Sulama Sıklığı ve Miktarı	Türkiye için Örnek Zamanlama (Kurak Koşullarda)
1. Çimlenme ve Çıkış(0-8 Yaprak)	Tohum yatağını nemlendirmek. Yüzey toprağının kurumaması.	Hafif ve sık sulama yapılır. Toprak yüzeyi sürekli nemli tutulmalı ancak çamur olmamalıdır.	Nisan Sonu-Mayıs Başı
2. Genç Gelişme (8-16 Yaprak)	Kök sisteminin derinlere doğru gelişimini teşvik etmek.	Sulama aralıkları açılır ve her sulamada verilen su miktarı artırılır. Bitki köklerinin suyu araması için toprağın üst 15-20 cm'si hafifçe kurumaya bırakılabilir.	Mayıs Ortası-Haziran Başı
3. Hızlı Gelişme ve Gölge Tavının Kapanması (Yaprakların sıra aralarını kapatması)	Bitkinin maksimum yaprak ve kök gelişimi için su stresini tamamen önlemek. (Suya en hassas dönemdir.)	Düzenli ve derin sulama yapılır. Toprağın 40-50 cm derinliğe kadar ıslanması sağlanır. Su stresi verim ve şeker oranında ciddi kayba neden olur.	Haziran Ortası-Temmuz Sonu
4. Şeker Biriktirme ve Olgunlaşma (Ağustostan Hasada)	Köklerdeki şeker birikimini optimize etmek ve kaliteyi artırmak.	Sulama aralıkları tekrar açılır. Hasattan 2-3 hafta önce sulama tamamen kesilir. Bu, köklerin kuru madde ve şeker oranını yükseltir, hasadı kolaylaştırır.	Ağustos-Eylül Ortası (Hasat: Ekim)

UYARI!

Aşırı sulamadan kaçınılmalıdır. Fazla su; kök çürüklüğü hastalıklarına yol açar, topraktaki oksijeni azaltır, şeker oranını düşürür, gereksiz su veya enerji israfına neden olur.

Sıcak ve rüzgârlı günlere dikkat edilmelidir. Bu günlerde buharlaşma çok yüksek olduğu için bitkinin su tüketimi artar. Sulama programı bu duruma göre esnetilir.

Sulama suyu kalitesi önemlidir. Tuzluluk (EC) ve sodyum (SAR) değerleri kontrol edilir. Yüksek tuz içeren sular verimi düşürür.

4.6.4.4. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Şeker pancarının önemli hastalıkları; yaprak leke hastalığı, kök çürüklükleri ve viral (virüs sarılığı) hastalıklar; önemli zararlıları ise pancar yaprak biti, pancar sineği, tel kurdu ve bozkurttur.

Yaprak Leke Hastalığı: En yaygın ve en tahrip edici hastalıktır. Yapraklarda küçük, kenarları kırmızımsı kahverengi lekeler oluşturur. Yaprakların kuruması ve step veriminin düşmesine neden olur. Bu hastalıkla mücadele için fungisit uygulamaları yapılır.

Kök Çürüklükleri: Kökte çürümeye yol açar. Münavebe, drenajı iyi toprak ve dayanıklı çeşit kullanımı, kök çürükleri için en iyi önlemlerdir.

Viral Hastalıklar (Virüs Sarılığı vb.): Yapraklarda sararma, kıvrılma ve bodurlaşmaya neden olur. Hastalık vektör böceklerle (yaprak bitleri) taşındığı için bu böceklerle mücadele esastır.

Pancar Yaprak Bitleri: Yaprak öz suyunu emer ve virüs taşır. Sistemik insektisitler kullanılarak bitlerle mücadele edilir.

Pancar Sineği: Larvaları yaprakların içinde galeriler açar. Pancar sineği mücadelesinde çıkış sonrası insektisit uygulamaları gerekebilir.

Tel Kurdu ve Bozkurt: Toprak altından köklere ve genç fidelere zarar verir. Ekim öncesi toprak veya tohum ilaçlaması yapılarak bu zararlılarla mücadele edilir.

Hastalık ve zararlılar ile kimyasal mücadele son çare olarak düşünülmeli, kültürel, biyolojik ve fiziksel yöntemler ile mücadeleye öncelik verilmelidir. Tarla düzenli olarak kontrol edilmelidir. Hastalık veya zararlı teşhis edildikten sonra sadece ona etkili, ruhsatlı ve tavsiye edilen dozda ilaç kullanılmalıdır.

4.6.4.5. Tohumluk Şeker Pancarına Özel İşlemler

Roguing: Tohumluk üretiminin en önemli ve ayırt edici işlemidir. Tarla içinde, istenen çeşide ait olmayan, farklı yaprak yapısına sahip, hastalıklı, zayıf veya erken sapa kalkan (çiçeklenen) bitkilerin hasattan önce tarladan sökülerek uzaklaştırılması işlemidir. Bu işlem, tohumun genetik saflığının korunması için yapılır ve genellikle uzman ekipler tarafından birkaç kez tekrarlanır.

Sapa Kaldırma Önlemi: Bitkiler ilk yıl (vernalizasyon olmadan) sapa kalkmaya başlarsa bu saplar hemen kesilmelidir. Aksi takdirde step enerjisini tohum oluşturmaya harcar ve depolama kalitesi düşer.

4.6.5. Şeker Pancarının Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri

Şeker pancarı hasadında ilk hedef kaliteli tohum değil, kaliteli tohum anaçlarıdır. Bu nedenle hasat ve sonrasındaki her işlem; bu anaçların sağlıklı ve canlı bir şekilde saklanabilmesi, ertesi yıl optimum tohum verimi ve kalitesi için enerji depolarını (step) koruması amacına yöneliktir.

4.6.5.1. Hasat Zamanının Belirlenmesi

Hasat zamanı, steplerin fizyolojik olgunluğa ulaştığı ancak aşırı olgunlaşmanın henüz başlamadığı kritik bir dönemdir. Hasat zamanın belirlenmesinde dikkat edilecek ölçütler şunlardır:

a) Fenolojik (Görsel) Göstergeler

Yaprak Görünümü: Dış yaprakların büyük bir kısmı sararmış ve solmuş, iç yapraklar ise canlı yeşil rengini kaybetmeye başlamıştır. Bu, bitkinin vejetatif büyümeden generatif (depolama) aşamaya geçtiğinin göstergesidir.

Step Görünümü: Pancar kökleri (stepler) pazara sunulan şeker pancarına göre genellikle daha küçük ve uzundur. İdeal hasatta step rengi açık ve parlaktır, aşırı odunlaşma veya kaba lif oluşumu yoktur.

b) İklimsel ve Zamanlama Kriterleri

İlk don riski başlamadan hasat tamamlanmalıdır. Don, steplerin depolama dayanıklılığını ciddi şekilde düşürür. Türkiye'de ekim ayı sonu ile kasım ayı ortası arasındaki dönem, step olgunluğu ve hava koşulları açısından en uygun zamandır. Bölgesel iklim farklılıkları dikkate alınmalıdır.

c) Teknik Kontrol

Hasat zamanını belirlemek için en güvenilir yöntemdir. Hasattan en az 2-3 hafta önce sulama tamamen kesilir. Bu, steplerin kuru madde ve şeker oranını artırarak depolama direncini yükseltir ve hasat sırasında toprağın tavını düşürerek söküm işlemini kolaylaştırır.

Hasat (Söküm) İşlemi ve Teknikleri: Hasat, steplerde yara ve zedelenme oluşturmayacak şekilde büyük bir özenle yapılmalıdır. Hasattan hemen önce veya hasat sırasında yapraklar kesilir ancak tohumluk pancarlarda bu işlem çok kritiktir. Pancarın tepe (baş) kısmındaki büyüme noktaları (meristem) zarar görmemelidir. Bu noktalar, ertesi yıl sürgün ve çiçek sapının çıkacağı yerdir. Bu nedenle kesim, başın 1-2 cm üzerinden sadece yaprak sapları alınacak şekilde yapılmalıdır. Derin kesim, bitkiyi öldürür veya tohum verimini düşürür (Görsel 4.29).



Görsel 4.29: Şekerpancarının ilk yıl tohumluk için sökümü

Mekanik Hasat (Tek Sıralı Pancar Söküm Makineleri): En yaygın ve verimli yöntemdir. Özel tasarlanmış pulluk bıçakları ve elekleri olan makineler; stepleri topraktan zarar vermeden çıkarır, sallayarak topraktan arındırır ve yana bırakır. Bu makinelerin ayarı step boyutlarına göre optimize edilmelidir.

Hasat sırasında dikkat edilecek hususlar (altın kurallar) şunlardır:

Toprak Tavı: Toprak ne çok ıslak ne de çok kuru olmalıdır. Çok ıslak toprak, makineyle çalışmayı zorlaştırır ve stepleri kirletir. Çok kuru toprak ise söküm sırasında fazla kuvvet gerektirir ve step kırılmalarına yol açar.

Zedelenmeyi Önleme: Çatlak, kırık veya kesik bulunan stepler depolama sırasında çürümeye çok yatkındır. Bu stepler ayrılmalıdır.

Tarla Kenarında Temizleme: Hasat edilen stepler tarla kenarında yığın yapılmadan önce üzerlerindeki ağır toprak ve kalıntılar temizlenmelidir.

Tohum hasadı için en kritik konu, doğru zamanın tespit edilmesidir. Erken hasat boş tohum, geç hasat ise tarla kayıplarına yol açar. Tohumun hasada hazır olduğunun bazı göstergeleri şunlardır:

- Bitkinin genel olarak %60-70'i kahverengiye döner ve kurur. Tohum kümelerini taşıyan ana saptaki tohum başları (kozalar) açık kahverengi-saman renginde olur.
- Tohum başları elle ezilince içindeki tohumlar kolayca ayrılır (dökülür). Kozalar sert ve odunsu değil, nispeten gevrek bir yapıda olur.
- Rastgele seçilen birkaç tohum başı ezilerek içindeki tohumlar kontrol edilir. Tohum taneleri (gerçek tohum değil, meyveler) olgunlaşmış rengi olan kahverengiye döner. Yeşil veya açık renkli tohumlar olgunlaşmamış demektir.
- Tohumların hasat için ideal nem içeriği %14-20 olmalıdır.

Tohum Hasadı

Tohum hasadı; iki yıllık uzun, zahmetli ve titiz bir çalışmanın ürününün toplanmasıdır. Birinci yıl yetiştirilen step ikinci yıl dikilir, sapa kalkar, çiçek açar ve tohum bağlar. Bu aşamadaki hedef, yüksek çimlenme gücüne sahip, fiziksel olarak temiz, genetik saflığı korunmuş ve yüksek verimde tohumu hasat etmektir. Tohumun olgunlaşma süreci süreklidir ve hasat zamanlaması ile tekniği, tohum kalitesini doğrudan belirler.

Tohum hasadı yağmursuz, kuru ve güneşli bir günde yapılır. Sabah çiği kuruduktan sonra işleme başlanması idealdir. Yağış, tohumda küflenmeye ve çimlenme kayıplarına yol açar. Türkiye'de bölgeye ve çeşide bağlı olarak genellikle tohum hasadı temmuz sonu ile ağustos sonu ara döneminde yapılır.

Hasat (Biçim) için özel ayarlanmış tahıl biçerdöverleri kullanılabilir. Biçerdöverden çıkan tohum, hemen nihai depolama için uygun değildir. Hasat sonrası tohumlarda önce ön temizleme ve kurutma, sonra tohum ilaçlaması ve depolama için paketleme yapılır.

Ön Temizleme: Tohum; içindeki sap parçaları, taş, toprak, yabancı ot tohumları gibi istenmeyen maddelerden temizlenmek üzere ön temizleme makinesinden (aspiratör) geçirilir.

Kurutma: Biçerdöverden çıkan tohumun nemi hâlâ yüksek olabilir (%14-18). Depolama için nem oranının %12-14 seviyelerine düşürülmesi gerekir. Bu işlem; tohumun küf, bakteri ve kendi solunum faaliyetleri nedeniyle ısınıp bozulmasını önler. Tohum ince bir tabaka hâlinde gölge ve havadar bir yerde serilerek doğal kurutma yapılabilir ancak bu riskli ve yavaş bir yöntemdir. Tohum kurutma makineleri ile sıcak hava üflenerek mekanik (aktif) kurutma yapılabilir. Ancak kurutma havasının sıcaklığı 40 °C'u kesinlikle geçmemelidir. Yüksek sıcaklık, tohum embriyosuna zarar vererek çimlenme gücünü yok eder.

İlaçlama (Tohum Dressing / Kaplama): Şeker pancarı tohumları, toprak kaynaklı mantari hastalıklara ve zararlılara karşı hassastır. Bu nedenle fungusit ve insektisit karışımları ile kaplanır (tohum dressing). Modern uygulamalarda, aynı zamanda tohum tek tek ekilebilecek şekilde özel kaplama maddeleriyle (kırmızı, yeşil vb. renklerde) kaplanır. Bu işleme pelletleme denir.

Paketleme: İşlenmiş tohumlar, nem geçirmez kraft kâğıt torbalara veya çuvallara konur.

Depolama: Paketlenmiş tohumlar; serin (+10°C civarı), kuru (bağıl nem < %50) ve karanlık depolarda muhafaza edilir. Uygun depolama koşullarında, şeker pancarı tohumunun çimlenme gücü yıllarca korunabilir (Görsel 4,30).



Görsel 4.30: Şekerpancarı tohumu

4.6.5.2. Hasat Sonrası İşlemler

Bu aşama, tohum anaçlarının kış boyunca sağlıklı kalabilmesi için hayati öneme sahiptir.

a) Seleksiyon (Ayıklama)

Stepler tarladan kaldırıldıktan sonra son ve en titiz ayıklama işlemi yapılır. Kesinlikle elenmesi gereken stepler şunlardır:

- Zedelenmiş, çatlak veya kırık stepler
- Çürük, hastalıklı veya şüpheli görünen stepler
- Aşırı küçük, aşırı büyük veya formu bozuk stepler (Tekdüzelik için)
- Yabancı çeşit özellikleri gösteren stepler (Genetik saflık için)

b) Depolama (Kışlatma): Tohum anaçları, ilkbaharda tekrar dikilmek üzere kış boyunca özel koşullarda saklanır.

- Depolama için yüksek, drenajı iyi, rüzgâra kapalı bir alan seçilir. Toprak üzerine doğrudan yığın yapılmaz. Yığının altına hava sirkülasyonu için saman veya dal parçalarından bir tabaka serilir.
- Stepler, tepe kısımları dışa bakacak şekilde, konik veya yatık bir yığın hâlinde istiflenir.
- Aşırı ısınma ve baskıyı önlemek için yığın yüksekliği 1-1,5 metreyi geçirilmez.
- Yığının üzeri önce 20-30 cm kalınlığında bir saman tabakası ile örtülür. Bu tabaka, stepleri don etkisinden korur ve steplerin nefes almasını sağlar.
- Samanın üzerine yağmur ve kar suyunu geçirmemesi için naylon veya branda çekilir. Brandanın kenarları toprakla kapatılır ancak yığının hava alabilmesi için alt kısımlarında hava boşlukları bırakılır.
- Depolama sıcaklığı 3-5 °C olarak ayarlanır. Donma noktasının altına düşürülmez, 10 °C'un üzerine de çıkarılmaz.
- Aşırı nem çürümeye, aşırı kuru hava ise steplerin su kaybedip buruşmasına neden olur, bu yüzden yığın içi nemi kontrol edilir.

c) İlkbaharda Dikime Hazırlık

Kışı sorunsuz atlatan tohum anaçları, ilkbaharda toprak sıcaklığı 8-10 °C'a ulaştığında tarlaya yeniden dikilir. Stepler dikim öncesi depodan çıkarılır, son bir kontrolden geçirilir ve sağlıklı olanlar seçilir. Stepler ilkbahar dikiminden sonra sapa kalkar, çiçek açar ve nihai ürün olan pancar tohumunu verir.

4.3. UYGULAMA

ŞEKER PANCARI HASAT VE HASAT SONRASI İŞLEMLERİNİ YAPMAK

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu çalışmada sizden şeker pancarı tohumluk üretimi için hasat ve hasat sonrası işlemlerini yapmanız beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- Tarla
- Traktör
- Biçerdöver
- Nemölçer
- Kurutma fırını
- Depo
- Bez torba
- Termometre
- Kalem
- Kayıt defteri

İşlem Basamakları

1. İş elbisesi, sağlam iş ayakkabısı, eldiven ve maske gibi kişisel koruyucu donanımlar giyiniz.
2. Hasat ve hasat sonrası işlemleri için gerekli hasat makineleri ile ekipmanlarının çalışır durumda olduklarından emin olunuz.
3. Tohumunun hasat zamanlarını belirleyiniz.
4. Şeker pancarı tohumlarının renk durumunu kontrol ediniz.
5. Tohumlardaki nem oranını ölçünüz.
6. Hasat biçerdöver ile yapılacak ise biçerdöver ayarlarını yapınız.
7. Hasat saatlerini belirleyiniz.
8. Hasat edilen tohumlardaki nem oranını (% 14-20) kurutma yaparak düşürünüz.
9. Yapay kurutma işlemimde kurutu sıcaklığının 35-40°C'u geçmemesine dikkat ediniz.
10. Kurutulan tohumların içindeki sap, saman, yabancı ot tohumları, taş, toprak ve kırık taneleri temizleyiniz.
11. Tohumları temizlemek ve sınıflandırmak için ölçülü eleklerden geçiriniz.
12. Sınıflandırılan tohumları tohum kaynaklı hastalıklara ve zararlılara karşı uygun fungusit ve insektisitler ile ilaçlayarak kaplayınız.
13. Temizlenmiş, ilaçlanmış ve sınıflandırılmış tohumları istenilen ağırlıkta paketleyiniz.
14. Paket üzerine tohumların özelliklerini [tür / çeşit adı, parti / seri numarası, çimlenme oranı(%), tarih, temizlik oranı(%) son kullanma tarihi, üretici bilgileri] belirten etiket yapıştırınız.
15. Paketlenen tohumları özelliklerine uygun yerde depolayınız.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

ŞEKER PANCARININ BAKIM İŞLEMLERİ UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	**Numara**	**Öğrencinin Adı-Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**				
			Derece				
			1	**2**	**3**	**4**	**5**
	Ölçütler		**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak çalıştı.						
2	Bakım işlemlerinde kullanılacak araç gerecin çalışıp çalışmadığını kontrol etti.						
3	Bitkilerin genel durumlarını ve tohumların nem oranını kontrol ederek hasat zamanını belirledi.						
4	Hasat makinelerinin ayarlarını yaparak hasat yaptı.						
5	Hasat sonrası tohumlardaki nem oranını istenen seviyeye düşürmek için kurutma yaptı.						
6	Kurutulan tohumların içindeki yabancı maddeleri ve bozuk, kırık olan tohumları ayırdı.						
7	Temizlenen tohumları eleklerden geçirerek sınıflandırdı.						
8	Sınıflandırılan tohumları hastalık ve zararlılara karşı ilaçladı.						
9	Tohumları istenen şekilde ve ağırlıkta paketledi.						
10	Paketlenen tohumları uygun şekilde depoladı.						
	Ölçek Puanı						
	100 Üzerinden Alınan Puan						

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 10 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5 x 10 = 50'dir.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 50]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

4.7. PATATES TOHUMLUK ÜRETİMİ

Patates, M.Ö. 8000-5000 yıllarına kadar uzanan bir geçmişe sahiptir ve ana vatanı Güney Amerika'nın And Dağları bölgesi (Peru ve Bolivya) kabul edilir. Patates, dünyada ve Türkiye'de buğday ve mısırdan sonra gelen en önemli besin kaynaklarından biridir. Sağlıklı ve yüksek verimli bir patates üretimi, ülkenin gıda arz güvenliğinin teminatıdır. İthal tohumluğa bağımlılığı azaltarak döviz kaybını önler ve yerel istihdam yaratır.

Tohumluk patates, patates tarımının sürdürülebilirliği ve verimliliği açısından en kritik unsurdur. Tohumluk patates, bir sonraki nesil patatesin genetik yapısını, verim potansiyelini ve kalite özelliklerini (kuru madde, nişasta oranı vb.) belirler. Kaliteli tohumluk kullanımı, %30'a varan oranlarda verim artışı sağlayabilir.

Patates vejetatif (yumru ile) üreme yoluyla çoğaltıldığı için virüs, bakteri, mantar gibi hastalıkları bir nesilden diğerine yumrular aracılığıyla taşınır. Sertifikalı tohumluk patates, bu hastalıklardan arındırılmış ve sıkı kontrollerden geçmiş olarak üretilir. Bu da çiftçinin tarlasına hastalık taşınması riskini en aza indirger.

20. yüzyılın başları, patates hastalıklarının yayılma mekanizmalarının anlaşılmasıyla birlikte tohumluk sertifikasyon sistemlerinin temellerinin atıldığı dönemdir. "Tohumluk patates" kavramı, "yemeklik patates" kavramından ayrılarak kendi içinde standartları ve üretim protokolleri olan bir sektör hâline gelmiştir. Tohumluk üretimi sayesinde farklı iklim ve toprak koşullarına, belirli hastalıklara dayanıklı veya endüstriyel ihtiyaçlara uygun (cipslik vb.) özel patates çeşitleri geliştirilip yaygınlaştırılabilir.

Tohumluk patates üretimi sınıflandırma sistemine göre yapılır. En yüksek kalitedeki (doku kültüründen elde edilmiş olanlar vb.) elite veya orijinal tohumluklar, özel koşullarda çoğaltılarak bir sonraki ve daha büyük sınıftaki (S1, S2 vb.) tohumluğu oluşturur. Bu zincir, ticari çiftçiye ulaşılıncaya kadar devam eder (Görsel 4.31).



Görsel 4.31: Patates

4.7.1. Patates Bitkisinin Genel Özellikleri

Patates; yenebilir yumruları için yetiştirilen, otsu gövdeye sahip, tek yıllık bir kültür bitkisidir. Tohumluk patates kavramı, bitkinin generatif (cinsel) üreme organı olan gerçek tohumu için değil, vejetatif (aseksüel) çoğaltım amacıyla kullanılan yumrular için kullanılır. Bu yumrular, bir sonraki neslin genetik ve fizyolojik temelini oluşturur.

Kültürü yapılan patatesin ana türü solanum tuberosum'dur (solanum tuberosum). Ancak özellikle ıslah çalışmalarında yabani ve diğer kültür türleri de [S. andigenum (solanum andigenum) gibi] gen kaynağı olarak kullanılır.

Tohumluk olarak kullanılacak bitkilerin sağlıklı ve tipik özellikler göstermesi hayati önem taşır.

4.7.1.1. Kök Yapısı

Patates bitkisinin kök sistemi, verimin ve bitki sağlığının temel taşıdır. Tohumluk olarak kullanılan yumrunun kalitesi, gelişecek kök sisteminin gücünü ve etkinliğini doğrudan belirler. Gerçek tohumdan (botanik tohum) çıkan bitkilerde kazık kök tipi görülür.

Patates bitkisi, tohumluk yumrudan (vejetatif üreme) yetiştirildiğinden saçak kök tipine sahiptir. Bu kökler, filizlenen tohumluk yumru üzerindeki genç sürgünlerin (gövdenin) toprak altındaki kısımlarından, özellikle de boğum bölgelerinden çıkar. Bu nedenle **düğüm kökleri** olarak da adlandırılır.

Kökler genellikle ince yapılıdır ve yoğun bir şekilde dallanarak toprak hacminin büyük bir kısmını tarayabilir. Genç kökler başta açık renkli (beyazımsı krem) iken zamanla kahverengimsi bir renk alabilir. Ana kökler üzerinde çok sayıda kılcal kök bulunur. Su ve besin maddelerinin alımı öncelikle bu mikroskobik kılcal kökler aracılığıyla gerçekleşir. Köklerin büyük çoğunluğu toprağın ilk 30-50 cm'lik katmanında yoğunlaşır. Kökler bitki etrafında yatay olarak 50-60 cm'ye kadar yayılabilir.

Tohumluk kalitesi ile kök gelişimi arasında doğrudan bir ilişki vardır. Tohumluk yumrunun ortaya çıkacak kök sisteminin performansını doğrudan belirleyecek durumları şunlardır:

Fizyolojik Yaş: Yaşlı veya yorulmuş tohumluklardan çıkan bitkilerin kök sistemleri daha zayıf olma eğilimindedir.

Sağlık Durumu: Mantar, bakteri gibi patojenlerle bulaşık tohumluklar, kök çürüklüklerine yol açarak sistemi zayıflatabilir veya tamamen yok edebilir.

Besin Rezervi: İri ve sağlıklı bir tohumluk yumru, bitkiye erken dönemde daha fazla enerji sağlayarak daha güçlü ve hızlı bir kök gelişimini teşvik eder.

Sürgün Gücü: Her bir sürgün kendi kök sistemini oluşturacağı için güçlü ve canlı sürgünler, daha fazla sayıda ve daha sağlıklı kök demeti anlamına gelir (Tablo 4.9).

Tablo 4.9: Kök ile Stolon (Toprak Altı Gövdesi) Karşılaştırması

Özellik	Kök	Stolon (Toprak Altı Gövdesi)
Köken	Sürgünün toprak altındaki boğumlarından çıkar.	Ana toprak üstü gövdesinden yan dal olarak çıkar.
İşlev	Su ve besin alımı ile tutunmadır.	Yumru oluşumunu sağlar. Yumrular stolonların ucunda oluşur.
Yapı	İnce, silindirik ve dallanmıştır.	Yumruya yaklaştıkça kalınlaşan, tüpsü bir yapıdır.
Büyüme Yönü	Toprak içine ve yanlara doğru yayılır.	Genellikle yatay olarak toprak yüzeyine paralel uzar.
Renk	Açık renklidir.	Işık görürse yeşile dönebilir ama genelde beyazımsıdır.

NOT: Kök ile toprak altı gövdesi arasındaki ayrım patates bitkisini anlamak için kritik bir öneme sahiptir.

Tohumluk patates yetiştiriciliğinde amaç, sadece sağlıklı yumrular değil aynı zamanda bu yumrulardan gelişecek güçlü ve etkin bir kök sistemidir. Kökler, bitkinin görünmeyen fabrikasıdır.

4.7.1.2. Gövde ve Sürgün Yapısı

Tohumluk patatesin gövde ve sürgün yapısı, bitkinin yaşam döngüsünün başlangıcıdır. Bu yapılar, depolanmış enerjiyi yeni bir bitkiye ve nihayetinde yeni yumrulara dönüştüren karmaşık ve verimli bir sistemin parçasıdır.

Tohumluk patatesten çıkan gövde yapıları iki ana tipte incelenebilir:

Ana Gövde (Birincil Sürgünler): Yumru üzerindeki birincil (ana) gözlerden çıkan ilk sürgünlerdir. Bunlar genellikle daha kalın, güçlü ve hızlı büyüyen yapıdadır. Bitkinin toprak üstü yeşil aksamının (yapraklar ve dallar) ve toprak altındaki yeni yumruları oluşturacak stolonların temelini oluşturur. Her ana gövde, bağımsız bir bitkiye dönüşme potansiyeli taşır.

Yan Gövdeler (İkincil Sürgünler): Ana gövde belirli bir yüksekliğe ulaştığında yaprak koltuklarından (yaprak sapının gövdeye bağlandığı nokta) çıkan sürgünlerdir. Bazen ana sürgünler çıktıktan sonra aynı yumru üzerindeki diğer gözlerden de zayıf sürgünler çıkabilir. Bu sürgünler; genellikle verimsiz olarak kabul edilir ve yerel tabirle kav yapar, enerjiyi böler ve düzensiz bir gelişime neden olabilir. Bu nedenle genellikle en kuvvetli 2-3 sürgün bırakılıp zayıf olanlar temizlenir (sürgün alma).

Bir sürgün, toprak altından toprak üstüne doğru büyüyen genç bir bitki eksenidir. Sürgünün ana gövdesini oluşturan silindirik yapı başlangıçta yumuşak ve etlidir, zamanla odunsu hâl alır.

Sürgün üzerinde gelişen ilk yapraklar basit (primordial) yapraklardır. Bunlar genellikle küçük, hafif tüylü ve az gelişmiş yapıdadır. Sürgün toprak yüzeyine ulaştıkça karakteristik bileşik yapraklar (Bir ana sap üzerinde dizilmiş yaprakçıklardır.) oluşmaya başlar.

Sürgün gövdesi ile yaprak sapının birleştiği yaprak koltuklarından yan dallar (ikincil sürgünler) çıkar ve üzerinde çiçek tomurcukları gelişebilir. Sürgün ve genç yaprakların üzeri hafif tüylü olabilir. Bu, bitkiyi koruyan bir adaptasyondur. Toprak üstü gövdesi; otsu yapıda, yeşil renklidir ve 50-100 cm boya ulaşabilir.

Sürgün ve gövde yapısı, toprak altı ve toprak üstü sistemleri arasında kritik bir köprü görevi görür. Yumrudaki depo dokusundan sağlanan enerji, sürgünler vasıtasıyla büyüme noktalarına taşınır. Sürgünler toprak yüzeyine çıkar, yeşil yapraklar oluşur ve fotosentez başlar. Artık enerji kaynağı yumrudan yapraklara geçer.

Ana gövdenin toprak altındaki kısmından, yaprak koltuklarından stolon adı verilen yatay dallar çıkar. Bu stolonların uçları şişerek yeni patates yumrularını oluşturur. Bu nedenle sağlıklı ve kuvvetli bir gövde yapısı, verimli bir stolon ve yumru oluşumunun temelidir.

4.7.1.3. Yaprak Yapısı

Patates yaprakları bileşik yapıdadır. Bir ana yaprak sapı üzerinde karşılıklı veya almaşık dizilmiş yaprakçıklar bulunur. Yaprakçıkların boyutu, şekli ve rengi çeşide göre değişiklik gösterebilir. Bu özellikler, çeşit tanımlamasında ve tohumluk saflığının kontrolünde kullanılır. Yaprak rengi açık yeşilden koyu yeşile kadar değişkenlik gösterir.

4.7.1.4. Çiçek Yapısı

Patates bitkisi, çiçekli bitkilerin kapalı tohumlu olması nedeniyle üremenin generatif (eşeyli) aşamasını çiçekleri aracılığıyla gerçekleştirir. Patates çiçekleri, salkım veya şemsiye şeklinde bir çiçek durumuna sahiptir. Çiçek salkımları, üzerinde kendi sapları ile bağlı olan ve yanlara doğru dallanmış çok sayıda çiçekten oluşan bir yapıdır. Bitkinin ana gövdesi veya yan dalları üzerinde yaprak koltuklarından (yaprak sapının gövdeye bağlandığı nokta) çıkar.

Her bir patates çiçeği, tam ve mükemmel (hermafrodit) bir çiçek yapısına sahiptir hem erkek hem de dişi organları aynı çiçek üzerinde barındırır. Çiçekler yeşil renkli, yaprak benzeri ve sivri uçlu yapıdadır. Çiçekler çeşide bağlı olarak büyük farklılık gösterir. En yaygın çiçek renkleri beyaz, açık leylak, mor ve pembenin çeşitli tonlarıdır. Çiçek rengi, patates çeşitlerini birbirinden ayırt etmede kullanılan önemli bir morfolojik belirteçtir. Taç yaprakların merkezinde genellikle daha koyu renkli çizgiler veya lekeler bulunabilir ve bu yapılar arılar ve diğer tozlayıcı böcekler için birer yol gösterici (nektar işareti) işlevi görür.

Patates çiçekleri hem erkek hem dişi organa sahip olmasına rağmen genetik olarak kendine uyuşmazlık özelliği gösterebilir. Bu durum, aynı bitkinin veya aynı genotipe sahip başka bir bitkinin polenlerinin kendi tepeciği üzerinde çimlenememesi veya döllenmeyi gerçekleştirememesi anlamına gelir ve genetik çeşitliliği teşvik eden bir mekanizmadır.

Kendine uyuşmazlık nedeniyle patateste verimli tohum (tohumluk değil, botanik tohum) elde edilmesi için genellikle yabancı tozlaşma gerekir.

Başlıca tozlayıcılar bambus arıları ve bazı yabani arılardır. Bu arılar, konik stamen konisini titreterek polenlerin porlardan dışarı salınmasını sağlar ve aynı zamanda çiçekler arasında polen taşır. Bal arıları bu vibrasyonu etkili bir şekilde yapamadıkları için patateste verimli tozlayıcılar değildir (Görsel 4.32).



Görsel 4.32: Patates çiçeği

4.7.1.5. Meyve ve Tohum Yapısı

Başarılı bir döllenmeden sonra dişi organın yumurtalığı gelişerek yemiş tipi bir meyveye dönüşür. Olgunlaşmamış meyve yeşil, olgunlaşmış meyve ise sarımsı yeşil veya morumsu renktedir. Domatese benzer ancak ondan çok daha küçüktür (Genellikle 1-3 cm çapındadır.).

Meyvenin içinde domatestekine benzer şekilde çok sayıda (200-300 adet) küçük, yassı, böbrek biçiminde botanik tohum bulunur. Bu tohumlar **gerçek patates tohumu** olarak adlandırılır.

Bu tohumlardan çıkan bitkiler genetik olarak birbirinden farklıdır. İstenen özellikleri taşıyan tohumlar seçilerek yeni klonlar (çeşitler) oluşturulur.

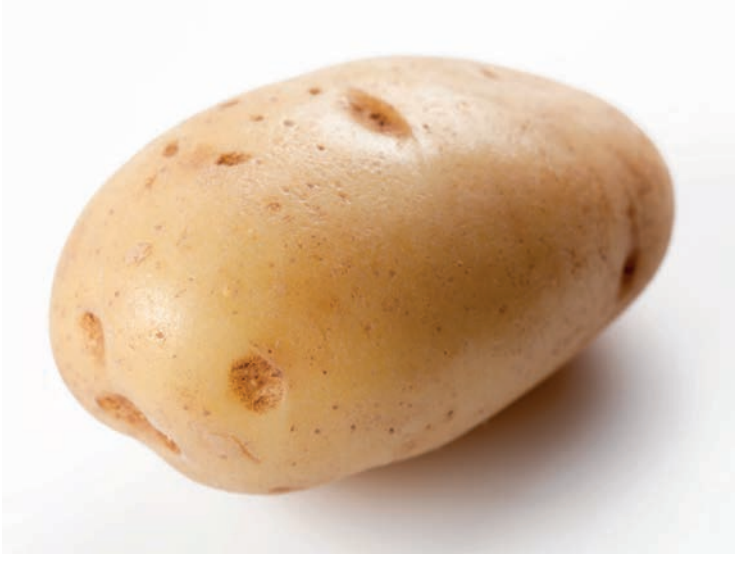
Yerel tabirle patates bitkisinin üzerinde oluşan yeşil meyvelere **patates domatesi** denir. Bu meyvelerin ve özellikle de tohumlarının zehirli bir alkaloid olan solanin içerdiği unutulmamalıdır ve meyveler kesinlikle tüketilmemelidir.

Ticari tohumluk, patates (yumru) üretiminde doğrudan kullanılmaz. Yumrular vejetatif çoğaltma ile elde edilir.

Yumru (Vejetatif Organ ve Tohumluk): Yumru, toprak altı gövdesi olan stolonun ucunun depo organına dönüşmüş hâlidir. Bir gövde yapısıdır. Yumru üzerindeki her bir **göz** aslında bir yaprak taslağı ve yan tomurcuktur. Gözler, yumrunun bağlandığı stolona yakın olan **gül** kısmında daha sık, diğer kısmında (tepede) daha seyrek dizilmiştir. Her gözden yeni bir sürgün (dolayısıyla yeni bir bitki) gelişir (Görsel 4.33).

Tohumluk yumru, sadece bir sonraki bitkiyi oluşturmakla kalmaz aynı zamanda yeni bitkinin erken dönemdeki besin ihtiyacını da karşılar. Bu nedenle tohumluk yumruların fizyolojik yaşı (uyku durumu), boyutu, sağlığı ve içerdiği besin rezervleri çıkışın gücünü ve tekdüzeliğini doğrudan belirler.

Sonuç olarak patates çiçeği, yalnızca bitkinin üremesini sağlayan estetik bir yapı değil, genetik çeşitliliğin ve bitki ıslahının temelini oluşturan karmaşık bir biyolojik sistemdir. Patatesin tozlaşma mekanizması, kendine uyuşmazlık özelliği evrimsel başarısının ve insanlık için sürdürülebilir bir gıda kaynağı olmasının ardındaki kritik süreçlerdir.



Görsel 4.33: Patates yumrusu

4.7.1.6. İklim İstekleri

Tohumluk patates üretimi, yüksek kalite (hastalıklardan ari, fizyolojik olarak sağlam vb.) ve genetik saflık gerektirdiğinden iklim koşulları ticari patates üretimine kıyasla daha kritik bir öneme sahiptir. Uygun olmayan iklim koşulları hem verimi hem de tohumluk kalitesini doğrudan düşürür.

Sıcaklık: Sıcaklık, tohumluk patatesin büyüme ve gelişimini yönlendiren en önemli iklim faktörüdür. Tohumluk yumruların toprağa dikimi için toprak sıcaklığı en az 7-10 °C olmalıdır. İdeal çimlenme ve hızlı çıkış için ise 10-15 °C sıcaklık tercih edilir.

Soğuk ve nemli toprak (10 °C'un altında); çürümeye, yavaş ve düzensiz çıkışa neden olarak sürgün kayıplarını artırır. Bitkinin en iyi fotosentez yapabildiği ve büyüdüğü gündüz sıcaklık aralığı 18-22 °C'tur. Gece sıcaklıklarının 10-15 °C civarında olması idealdir. Bu sıcaklık dereceleri bitkinin solunumla kaybettiği enerjiyi en aza indirir ve yumrulara daha fazla karbonhidrat (nişasta) depolanmasını teşvik eder.

Yumru oluşumu (tüberizasyon) için en uygun toprak sıcaklığı 15-18 °C'tur. 20 °C'un üzerindeki toprak sıcaklıkları yumru sayısı ve boyutunu azaltmaya başlar. 25-30 °C ve üzeri sıcaklıklar ise yumru gelişimini neredeyse durdurur. Aşırı sıcaklar **yumru içinde yumru** (ikincil büyüme) gibi fizyolojik bozukluklara yol açar. Yumrulardaki solanin (zehirli alkaloid) miktarını ve virüs, bakteri gibi patojenlerin yayılma hızını artırır, bu da tohumluk kalitesini düşürür. 0°C'un altındaki sıcaklıklar ise dona neden olur. Toprak üstü aksamı (yaprak ve dallar) tamamen yok olabilir. Don, bitkiyi strese sokarak verimi ciddi şekilde düşürür ve hastalıklara karşı savunmasız hâle getirir.

Işık (Güneşlenme): Patates, uzun gündüz saatlerinden (14-16 saat) hoşlanan bir bitkidir. Uzun günler, fotosentez süresini artırarak yüksek verim için gerekli olan enerjiyi sağlar. Yüksek ışık şiddeti, fotosentez verimliliğini artırır ancak, aşırı yüksek sıcaklıkla birleştiğinde olumsuz etki gösterebilir. Yeterli güneşlenme, bitkinin kuvvetli ve sağlıklı bir yapı oluşturmasını sağlar. Gölgeli ve kapalı hava koşulları ise bitkiyi cılız bırakır, yatmalara neden olur ve yumru verimini düşürür.

Yağış ve Nem: Tohumluk patates, yetişme periyodu boyunca 500-700 mm civarında suya ihtiyaç duyar. Bu suyun yağış veya sulama yoluyla düzenli olarak karşılanması gerekir. Dikim sonrası toprağın tavında olması çıkış için yeterlidir. Aşırı yağış çürümeye neden olabilir.

Bitki suya en fazla yumru oluşumu ve gelişimi döneminde ihtiyaç duyar. Bu dönemde yağış veya sulamanın yetersiz olması, yumruların küçük kalmasına ve verimin çok düşmesine neden olur. Bitkinin olgunluk ve hasat döneminde ise yağışların azalması ve havanın nispeten kuru olması istenir. Fazla nem; yumruların kabuk bağlamasını geciktirir, mildiyö gibi yaprak hastalıklarının yayılmasını hızlandırır, hasat sırasında yumruların yaralanma riskini artırır ve depolama süresini kısaltır.

Yüksek nispi nem (%80 ve üzeri), yaprak hastalıkları (özellikle patates mildiyösü) için ideal bir ortam oluşturur. Tohumluk üretiminde hastalık kontrolü hayati önem taşıdığından nispi nemin orta düzeylerde (%60-75) seyrettiği bölgeler tercih edilir.

Rüzgâr: Hafif rüzgârlar, bitki yapraklarının ıslak kalma süresini kısaltarak fungal hastalık riskini azaltır. Bitki örtüsü içindeki nemli ve durgun havayı dağıtarak yaprak hastalıklarının yayılmasını yavaşlatır. Sıcak havalarda bitkilerin serinlemesine yardımcı olur. Şiddetli rüzgârlar ise özellikle sulama veya yağmurdan sonra toprağın yumuşak olduğu dönemlerde bitkilerde yatmaya ve verim kaybına neden olur. Hasat zorlaşır. Yaprak ve sürgünlere mekanik zarar vererek hastalık girişine zemin hazırlar. Yaprak bitleri gibi vektör böceklerin taşınmasına yardımcı olur.

4.7.1.7. Toprak İstekleri

Tohumluk patates üretiminde toprak seçimi, sadece verim için değil, yumruların fiziksel kalitesi (düzgünlük, yaralanmazlık vb.) ve hastalıklardan ari olması için de kritik öneme sahiptir. Uygun olmayan toprak koşulları, yüksek kaliteli tohumluk elde etmeyi imkânsız hâle getirebilir. Tohumluk patates için en uygun topraklar; süzek (drenajı iyi), gevşek, derin ve hafif bünyeli topraklardır. Yumrular gevşek toprak yüzeyine daha kolay çıkar ve güneş ışığı görerek yeşillenir (solanin birikimi).

Tohumluk patates yetiştiriciliğinde ağır bünyeli topraklardan kaçınılmalıdır. Ağır bünyeli topraklar kolay sıkışır ve pulluk tabanı oluşturur. Bu durum; kök gelişimini ve yumruların büyümesini engeller, şekilsiz, yassı ve küçük yumrulara neden olur. Oksijen yetersizliği ve kök çürüklükleri ile yumru gelişimi yavaşlar. Su ve besin elementleri hızla yıkanarak kaybolur. Çok kumlu topraklar ise sık sulama ve gübreleme gerektirir, bu da maliyeti artırır.

Tohumluk patates için en uygun toprak pH değeri 5,5-6,5 aralığıdır. Bu aralık hafif asidik karakterlidir. Patates için en yıkıcı toprak kökenli hastalıklardan biri olan siyah kabuk hastalığına neden olan organizma, nötr ve alkali pH'li (7,0 ve üzeri) topraklarda çok daha aktif gelişir. Hafif asidik koşullar bu hastalığın şiddetini büyük ölçüde baskılar. Ayrıca bu pH aralığında patatesin ihtiyaç duyduğu fosfor (P), demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn), bakır (Cu) gibi mikro besin elementlerinin alımı en iyi seviyede olur. pH değeri 7,5'in üzerindeki topraklarda siyah kabuk hastalığı riski çok yüksektir ve demir gibi mikro besinler alınamaz hâle gelerek kloroz (sararma) belirtilerine neden olur. pH değeri 5,2'nin altında topraklarda ise alüminyum (Al) ve mangan (Mn) toksisitesi (zehirlenme) ortaya çıkabilir.

Tohumluk patates yetiştiriciliği için en az 50-60 cm derinliğe sahip topraklar tercih edilmelidir. Tohumluk patates durgun suya (taban suyuna) kesinlikle tahammül edemez. Kök bölgesinde su birikmesi kök çürüklüklerine ve yumruların havasız kalarak bozulmasına neden olur. Toprak, bitkinin ihtiyacı olan suyu tutabilmeli ancak fazla suyu hızla alt katmanlara süzdürebilmelidir. Tınlı topraklar bu dengeyi iyi sağlar.

Topraktaki organik madde oranının %2-4 aralığında olması istenir. Çok yüksek organik madde içeren (> %5) veya iyi yanmamış çiftlik gübresi uygulanmış topraklarda özellikle siyah kabuk, yumuşak çürüklük gibi hastalık riskleri artabilir.

Doğru toprak seçimi ve hazırlığı; hastalıklardan kaçınmanın, düzgün yumru elde etmenin ve sonucunda sürdürülebilir bir tohumluk üretim sisteminin en önemli ilk adımıdır.

4.7.2. Patatesin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Tohumluk patates üretimi, tarladan sofraya gelen ticari patates üretiminden daha hassas kurallar ve daha titiz bir çalışma gerektirir. Amaç, sadece yüksek verim değil, yüksek kaliteli, hastalıksız ve genetik olarak da saf tohumluklar elde etmektir. Bu sürecin en kritik aşamalarının başında ise doğru tarla seçimi ve tarla hazırlığı gelir.

4.7.2.1. Tarla Seçimi

Tohumluk patates yetiştiriciliğinde başarı, doğru tarlayı seçmekle başlar. Tarla seçimi; yüksek verimde, sertifikasyon kuruluşlarının talep ettiği kalite ve sağlık standartlarını karşılayacak üstün nitelikte tohumluk elde etmenin temelidir.

Patates, serin ve ılıman iklim sebzesidir ve vejetasyon süresi boyunca ortalama sıcaklığın 15-20 °C civarında olması istenir. Tohumluk patates üretimi için çok önemli bir kriter olan yüksek rakıma sahip (800-1500 m ve üzeri) bölgeler tercih edilir. Bunun başlıca sebepleri şunlardır:

Vektör Azlığı: Yaprak bitleri gibi virüs taşıyıcıları (vektörler) yüksek rakımlı tarlalarda daha düşük popülasyona sahiptir. Bu da virüs hastalıklarının yayılma riskini büyük ölçüde azaltır.

Serin Hava: Gelişme sürecinin daha uzun ve sağlıklı olmasını sağlar.

Temiz Hava: Yüksek rakımlı bölgeler genellikle daha az kirletici ve hastalık kaynağı barındırır. Hava akımının iyi olması ve yüksek rakım, mantari hastalık riskini azaltır.

Seçilecek tarlanın toprağı tohumluk patates yetiştiriciliğine uygun olmalıdır (bk. Toprak İstekleri).

Tohumluk üretiminde tarla seçimini belirleyen en önemli faktörlerden biri de münavebedir. Tarlada bir önceki yıl hangi ürünün yetiştirildiği mutlaka sorgulanmalıdır. Patates ile aynı familyadan (patlıcangiller) olan bitkiler aynı hastalık etmenlerine (fungus, bakteri, nematod vb.) konukçuluk eder. Bu nedenle bir önceki ürün kesinlikle domates, biber, patlıcan ve tütün olmamalıdır, olursa da aynı tarlaya patates ekilmeden önce en az 4-5 yıl beklenmelidir. Tarlanın çevresinde patates hastalık ve zararlılarına konukçuluk edebilecek yabancı otlar (it üzümü, köpek üzümü gibi patlıcangiller familyası yabancı otları) da bulunmamalıdır. Tohumluk patates yetiştiriciliği için öncü bitki olarak tahıllar veya baklagiller tercih edilmelidir. Tarla sel ve su baskın riski taşımamalıdır.

Taban suyu seviyesi toprak yüzeyine en az 1-1,5 m kadar uzak olmalıdır. Yüksek taban suyu, kök bölgesinde havasızlığa ve çürümelere neden olur. Hafif meyilli (%1-5) araziler, suyun durgunlaşmadan akıp gitmesini sağladığı için tercih edilir.

İzolasyon Mesafesi: Tohumluk patates tarlası; diğer patates tarlalarından (ticari veya tohumluk), patates atık depolama alanlarından ve patates işleme tesislerinden yeterli uzaklıkta olmalıdır. İzolasyon mesafesi en az 200 m, en uygun 500 m ve üzeri olmalıdır. Bu mesafe, yaprak biti gibi vektör böceklerin virüs taşıma olasılığının ve rüzgârla taşınan fungal sporların (mildiyö gibi) bulaşma riskinin azalması için önemlidir. Bitkilerin fiziksel zarar görmesini engellemek ve vektörlerin taşınmasını sınırlandırabilmek için tarlanın hâkim rüzgâr yönüne rüzgârın hızını kesecek ağaç veya bitki perdesi oluşturulmalıdır.

4.7.2.2. Tarla Hazırlığı

Patates toprak altında yumru oluşturduğu için tarla hazırlığı çok önemlidir. Patatesin yumru gelişimi için iyi hazırlanmış, kabartılmış bir tohum yatağı oluşturulmalı ve toprağa gevşek bir yapı kazandırılmalıdır.

Sonbahar Derin Sürüm (Dipkazan / Kırlangıçkuyruğu Pulluk): Sonbahar derin sürümün amacı, pullukla sürekli işleme sonucu oluşan ve kök gelişimini engelleyen sert taban veya pulluk tabanı adı verilen geçirimsiz katmanı kırmaktır. Toprak sonbaharda tavdayken dipkazan veya kırlangıçkuyruğu pulluk ile 30-40 cm derinlikte işlenir. Bu işlem, sert tabakayı kırarak toprağın altüst olmadan derinlemesine gevşemesini sağlar.

İlkbahar Toprak işlemesi: İlkbahar ilk toprak işlemesinin amacı; kış boyunca oturmuş toprağı havalandırmak, kış yağışlarını toprakta muhafaza etmek ve yabancı otları kontrol altına almaktır. İlkbaharda toprak tava gelince dip kazan çekilmiş tarla kazayağı ve ardından bir tırmık veya diskaro ile 15-20 cm derinlikte işlenir. Bu işlemle toprak ufalanır ve yüzeyi düzeltilerek yumru dikimine hazır hâle getirilir.

Tohum yatağı hazırlandıktan sonra ve dikimden hemen önce çimlenmiş yabancı otları yok etmek için toprak yüzeyine herbisit uygulanabilir. Bu dikim öncesi uygulama, patates fidelerinin yabancı ot rekabeti olmadan temiz bir başlangıç yapmasını sağlar.

4.7.3. Patatesin Tohumluk Ekimi

Yumru dikim işleminin başarısı, büyük oranda ekimden önceki hazırlık aşamalarına bağlıdır. Tohumluk patates üretiminin ilk ve en önemli kuralı, kesinlikle sertifikalı tohumluk kullanılmasıdır. Pazardan alınan yemeklik patatesler; virüs, bakteri ve mantar hastalıkları taşıyabileceğinden tohumluk olarak kesinlikle kullanılmamalıdır.

Toprakta hızlı ve düzgün bir çıkış sağlamak, vegetasyon süresini kısaltmak ve dolayısıyla verimi artırmak için tohumluk yumrular öncelikle dikim öncesi filizlendirilir.

Filizlendirme (Yeşertme): Tohumluk yumrular; ekimden 3-4 hafta önce serin (10-15 °C), nemli (%85-90), güneş alan (dolaylı ışık) ve havadar bir yere (kasa içi gibi) tek sıra hâlinde dizilir. Bu sürede yumrular üzerinde 1-2 cm uzunluğunda, gürbüz ve mor-yeşil renkli sağlıklı filizler oluşur. Uzun, cılız, beyaz filizlerin oluşması istenmez. Bu durum ışık ve sıcaklık kontrolünün iyi yapılmadığını gösterir. Yeşertilmiş yumrular, toprakta daha hızlı çıkış yapar ve erken gelişim avantajı sağlar (Görsel 4.34).



Görsel 4.34: Patates ön filizlendirme

Boylama ve Kesme: Tohumluk yumrular genellikle 35-55 mm çapında veya 45-65 g ağırlığında olmalıdır. Aynı büyüklükteki yumrular, homojen bir çıkış ve gelişim sağlar. Büyük yumrular (70-80 g üzeri) kesilebilir ancak bu işlem hastalık bulaşma riskini arttıracağından tohumluk üretiminde önerilmez. Ancak mecbur kalınırsa her kesim öncesi bıçak %10'luk çamaşır suyu ile dezenfekte edilmeli ve kesilen yüzeylerin kuruması beklenmelidir. Kesilen her parçada en az 2-3 adet güçlü filiz bulunmalıdır.

Patates yetiştirme zamanını belirleyen öncelikli faktör toprak sıcaklığıdır. Toprak sıcaklığı sürekli olarak 8-10 °C'a ulaştığı zaman ekim işlemine başlanabilir. Pratikte bu zaman genellikle ilkbahar geç don riskinin ortadan kalktığı tarih ile örtüşür. Ekimden önce tohumluklar mutlaka ilaçlanmalıdır.

Yumru dikim mesafeleri, çeşidin gelişme gücüne, toprak verimliliğine ve makine kullanımına göre ayarlanır.

Tohumluk patates üretimi için sıra arası mesafe 70-75 cm, sıra üzeri ise 25-35 cm olmalıdır. Erkenci ve bodur çeşitlerde daha sık, geççi ve gelişken çeşitlerde daha seyrek ekim yapılabilir. Ekim derinliği toprak yapısı ve nemine bağlı olarak 5-10 cm olabilir.

Hafif (kumlu) toprakların su tutma kapasitesi düşük olduğu için 8-10 cm derine, ağır (killi) topraklarda ise çıkış zorlaşabileceği ve yumrular havasız kalabileceği için 5-7 cm derine dikim yapılabilir.

Dikilen yumrular en az 10-15 cm toprak örtüsüyle örtülmelidir. Nemin yetersiz olduğu durumlarda derin dikim yapılmalıdır.

4.7.4. Patatesin Bakımı

Tohumluk patateste bakım işlemleri, sadece verimi değil, bir sonraki neslin genetik sağlığını ve kalitesini de doğrudan etkiler. Bu nedenle tüm işlemler titizlikle yapılmalıdır.

4.7.4.1. Yabancı Ot Mücadelesi ve Çapalama

Yabancı otlar; su, besin maddeleri ve ışık için patates ile rekabete girerek gelişimini zayıflatır ve ilaçlama, hasat gibi işlemleri zorlaştırır. Ayrıca hastalık ve zararlılar için barınak oluşturur. Yabancı otlarla mücadelede ekim nöbeti en etkin yöntemdir.

Sıra aralarının yabancı otlardan temizlenmesi ve toprağın havalandırılması için çapalama yapılabilir. İlk çapa bitkiler 10-15 cm boya ulaşınca, ikinci çapa ve boğaz doldurma ise genellikle ilk çapadan 2-3 hafta sonra bitkiler 20-25 cm boya ulaşınca yapılır. İkinci çapalama ile birlikte sıra aralarındaki toprak, hafifçe bitkilerin diplerine doğru çekilerek boğaz doldurma işlemi de gerçekleştirilir.

Boğaz doldurma patates yetiştiriciliğinin en önemli bakım işlemlerinden biridir. Amaç toprak yüzeyine yakın oluşan yumruların güneş ışığına maruz kalarak yeşillenmesini ve solanin oluşturmasını engellemektir. Yeşillenmiş yumrular tohumluk olarak da kullanılamaz.

Boğaz doldurma; bitkinin yatmasını önler, daha gürbüz gelişmesine olanak tanır ve toprak altındaki nemin korunmasını sağlayarak su stresini azaltır. Boğaz doldurma işlemiyle son kez yabancı ot temizliği yapılmış olunur. İşlem, bitki boğazının yarısını kapatacak şekilde yapılmalı ve aşırıya kaçılmamalıdır.

Kimyasal mücadele, kültürel ve mekanik yöntemlerle desteklenmelidir. Kesinlikle ruhsatlı, patatese özel ve tavsiye edilen dozda herbisit kullanılmalıdır. Çıkış öncesi herbisitler ekimden hemen sonra, yabancı otlar çıkmadan önce uygulanır. Toprak yüzeyinde bir bariyer oluşturur. Çıkış sonrası herbisitler ise yabancı otlar çıktıktan sonra patatese zarar vermeyecek şekilde seçilerek rüzgârsız ve serin havalarda uygulanır. Herbisitlerde geniş yapraklı ve dar yapraklı otlar için farklı etken maddeler bulunur.

4.7.4.2. Gübreleme

Tohumluk patateste aşırı azotlu gübrelemeden kaçınılmalıdır. Aşırı azot, yeşil aksamı aşırı geliştirirken yumru verimini ve kalitesini (özellikle depolama dayanıklılığını) düşürebilir.

Ekim öncesi veya ekimle birlikte taban gübrelemesi yapılır. Fosfor (P) ve potasyum (K) ihtiyacının tamamı, azot (N) ihtiyacının ise yaklaşık yarısı bu dönemde verilir. Kalan azot, boğaz doldurma işlemi sırasında üst gübre olarak verilir.

Organik gübre olarak uygulanan yanmış çiftlik gübresi toprak yapısını iyileştirir. Gübre kesinlikle iyi yanmış olmalıdır aksi takdirde mantari hastalıklar ve yabancı ot tohumları için kaynak oluşturabilir.

4.7.4.3. Sulama

Patates su isteği yüksek bir bitkidir. Özellikle yumru oluşumu ve gelişimi dönemlerinde (çiçeklenme öncesi ve sonrası) su stresine çok duyarlıdır. Toprağın üst 20-30 cm'lik kısmı kurumaya başladığında sulama yapılmalıdır ancak aşırı sulama kök ve yumru çürüklüğü hastalıklarını artırır.

Yağmurlama sulama tohumluk patates üretiminde en çok tavsiye edilen yöntemdir. Bitkiyi ve toprak yüzeyini serinletir, yangın riskini azaltır. Yağmurlama sulama tohumluk patates için kritik öneme sahiptir. Bitkiyi ıslatarak veya yıkayarak yaprak biti gibi virüs taşıyıcılarını uzaklaştırmaya yardımcı olur. Ayrıca sulama suyuyla hastalığın yumruya bulaşma riski, damla sulamaya göre daha düşüktür. Damla sulama, su tasarrufu sağlar ve yaprak ıslanmadığı için yaprak hastalıklarının (mildiyö gibi) yayılma riskini azaltır ancak tohumluk üretiminde yaprak biti kontrolünde yağmurlama kadar etkili değildir.

4.7.4.4. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Tohumluk üretiminde mücadele, ilaçlama değil, entegre mücadele anlayışıyla yapılmalıdır. Patatesin başlıca hastalık ve zararlıları şunlardır:

Mildiyö (Yalancı Mildiyö): En yaygın ve yıkıcı hastalıktır. Yapraklarda sarı lekeler, alt yüzeyde beyaz küf görülür. Havalar nemli ve serin giderken hastalık görülmeden önce 7-10 gün aralıklarla bakırlı veya sistemik fungusitler uygulanmalıdır.

Erken Yanıklık: Yapraklarda hedef tahtasına benzer konsantrik halkalı lekeler oluşturur. Mildiyö ile karıştırılmamalıdır. Bitki koruma uzmanlarının önerdiği fungusitlerle (mantar ilaçları) düzenli olarak hastalık koruyucu mücadele yapılmalıdır.

Bakteriyel Hastalıklar (Halkalı Çürüklük): Sertifikalı tohumluk kullanılarak ve ekipman temizliğine dikkat edilerek önlenebilir.

Virüs Hastalıkları (Yaprak Kıvırcıklığı, Mozaik vb.): Tohumluk üretiminin bir numaralı düşmanıdır. Yaprak bitleri ile taşınır. Hasta bitkiler tarladan hemen sökülüp yakılmalı veya farklı şekilde imha edilmelidir. Yaprak biti mücadelesi virüsleri önlemede hayati öneme sahiptir.

Yaprak Bitleri: Virüs taşıyarak bitkiye zarar verir. Tarla düzenli olarak kontrol edilmeli ve popülasyon belirli bir eşiği aşınca insektisit uygulaması yapılmalıdır.

Patates Böceği: Larva ve erginleri yaprakları yiyerek zarar verir. Görüldüğünde toplanarak veya ilaçla mücadele edilir. Hasattan sonra tarlada patates yumrusu kalmamasına dikkat edilmelidir.

4.7.4.5. Tohumluk Patatese Özel Uygulamalar

Roguing: Tohumluk üretiminin en önemli özel uygulamasıdır. Tarladaki farklı çeşitten (çeşit saflığını bozan), cılız ve hastalıklı (özellikle virüs belirtisi gösteren) bitkilerin yumrular oluşmadan önce köküyle birlikte sökülerek uzaklaştırılması işlemidir.

Bitkinin çiçeklenme dönemi, virüs semptomlarının en iyi görüldüğü ve roguing için en uygun zamandır. Bu dönemde tarla haftada en az bir kez dolaşılarak roguing yapılmalıdır.

Hastalık Taraması ve Sertifikasyon: Tohumluk üretimi, resmî makamlar tarafından belirli standartlara göre denetlenir. Tarla, hastalık (özellikle virüs) yönünden belirli aralıklarla kontrol edilir. Bu kontrolleri geçemeyen ürünlere sertifika verilmez.

Sonuç olarak tohumluk patates yetiştiriciliği, yüksek düzeyde teknik bilgi, sabır ve titizlik isteyen bir süreçtir. Temel bakım işlemlerinin yanı sıra özellikle roguing, koruyucu ilaçlama ve yaprak biti mücadelesi tohumluk kalitesini ve değerini doğrudan belirler. Her zaman için resmî kurumlardan teknik destek alınması en doğru yoldur.

4.7.5. Patatesin Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri

Tohumluk patateste hasat ve hasat sonrası işlemler sadece verim değil, tohum kalitesi, hastalıksızlık ve depolama dayanıklılığı açısından kritik öneme sahiptir (Görsel 4.35).



Görsel 4.35: Hasat edilen patates yumruları

4.7.5.1. Hasat Zamanının Belirlenmesi

Bitkilerin yeşil aksamı (toprak üstü kısmı) tamamen kuruyunca hasat yapılır. Tohumluk için yumruların tam olarak olgunlaşması beklenmelidir.

Yemeklik patates üretimde tüm yeşil aksam kuruyuncaya kadar beklenebilir. Ancak tohumlukta yaprak biti popülasyonunun artıp virüs bulaştırma riskine karşı bitkiler henüz hafif yeşilken veya erken kuruma döneminde hasat yapılabilir. Bu işlem, virüs riskini en aza indirir.

Hasat, toprak tavda iken elle veya patates söküm makineleri ile yapılır. Yumruların yaralanmamasına özen gösterilir.

4.7.5.2. Hasat Sonrası İşlemler

Hasat edilen yumrular, güneş altında bırakılmadan gölge ve havadar bir yerde 10-15 gün ilaçlama adı verilen süreçte kabuk bağlaması için bekletilir. Hastalıklı, ezik, yeşillenmiş ve istenmeyen boyuttaki yumrular ayrılır.

Depolama için en ideal sıcaklık 3-4 °C'tur. Daha yüksek sıcaklıklar filizlenmeye, daha düşük sıcaklıklar ise soğuk zararına neden olur. %85-90 bağıl nem oranı, yumruların buruşmasını engeller. Deponun iyi havalandırılması ve karanlık olması gerekir

Tohumluk Üretim Sistemleri (Sertifikasyon): Tohumluk patates üretimi sınıf indirme sistemi ile yapılır. Bu sistem, hastalıksız anaç tohumdan başlanarak her yıl kontrollü bir şekilde üretimi kademelendirir.

Elit Tohumluk: Laboratuvar ve seralarda üretilen, hastalıklardan ari en kaliteli tohumluktur.

Orijinal Tohumluk: Elit tohumluktan üretilen, sertifikalı birinci nesil tohumluktur.

Sertifikalı (1., 2., 3. Sınıf) **Tohumluk:** Orijinal tohumluktan üretilen ve ticari olarak çiftçiye satılan tohumluktur. Her yıl sınıf düşer ve belirli bir nesilden sonra tohumluk özelliği kaybolur.

4.8. YER FISTIĞI TOHUMLUK ÜRETİMİ

Tohumluk yer fıstığı, sürdürülebilir tarımın ve yer fıstığı verimliliğinin temel taşıdır. Kaliteli tohum kullanımı; verim ve geliri doğrudan etkiler, ürün kalitesini belirler, hastalıklara karşı korur ve kaynak israfını önler.

Yer fıstığı oldukça geniş bir kullanım alanına sahiptir. Gıda, yağ, sabun, kozmetik hatta biyodizel yapımında kullanılır. Yer fıstığının ana vatanı Güney Amerika, özellikle And Dağları ve Brezilya bölgesidir.

Türkiye'de tohumluk yer fıstığı genellikle bir önceki sezonun en sağlıklı ve iri tanelerinden seçilir. "Çerezlik" ve "yağlık" olarak sınıflandırılan yer fıstığı çeşitleri bulunur. Osmaniye yer fıstığı çeşitleri gibi yerel çeşitler kendine has aroması ve yağ oranı ile büyük öneme sahiptir. Son yıllarda verimi ve hastalık dirençi daha yüksek olan sertifikalı tohumluk kullanımının teşviki, üreticiler için kritik bir konu hâline gelmiştir (Görsel 4.36).



Görsel 4.36: Yer fıstığı bitkileri

4.8.1. Yer Fıstığı Bitkisinin Genel Özellikleri

Tohumluk yer fıstığı, baklagiller familyasından tek yıllık yazlık bir sıcak iklim bitkisidir. Yer fıstığının tohumluk olarak ayrılan kısmı; bir önceki sezondan seçilen, çimlenme gücü yüksek, hastalıksız, saf ve fiziksel olarak hasar görmemiş fıstık taneleridir (tohumlarıdır). Bu taneler, yeni bir üretim sezonu için genetik ve fiziksel kalitenin temelini oluşturur.

Yer fıstığı, tanelerindeki yüksek yağ içeriğinden dolayı yağlı tohumlu bitkiler grubuna dâhil edilir. Yer fıstığı tohumlarında yüksek oranda (%45-55) yağ bulunur ve birim alandan elde edilen yağ verimi de diğer tarla ürünlerine göre daha yüksektir.

Arachis hypogaea (arakis hipojea), kültüre alınmış, ekonomik öneme sahip ve yaygın olarak yetiştirilen yer fıstığı türüdür. Hypogaea Latince **toprak altı** anlamına gelir ve meyvelerin toprak altında gelişmesine atıfta bulunur. Arachis hypogaeanın, kültür formu olup genetik olarak farklı iki yabani türün doğal bir melezi olduğu düşünülmektedir. Tohumluk olarak kullanılan tüm yer fıstıkları, bu türün içindeki farklı çeşitlerdir.

4.8.1.1. Kök Yapısı

Yer fıstığı kazık kök yapısına sahiptir ve köklerinde topraktaki azotu bağlayarak bitkiye ve toprağa fayda sağlayan yumrucuklar bulunur. Bu özelliğiyle toprak verimliliğine katkıda bulunur. Yer fıstığı kökü toprak ve yetişme şartlarına göre 100-150 cm kadar uzayabilir. Yer fıstığında ana köke paralel olarak gelişen çok sayıda yan kökler bulunur. Yan kökler, ana köklerden çıkıp önce 10-20 cm yanlara doğru uzar, sonra aşağıya doğru yönelerek 100-150 cm derine kadar inebilir.

4.8.1.2. Gövde ve Dal Yapısı

Yer fıstığı gövdesi otsu yapıdadır, odunlaşmaz ve üzeri ince tüylerle kaplı olabilir. Ana gövde ve yan dallardan oluşur. Yer fıstığı gövdesinin yer yüzeyinde yatay olarak yayılan (sürünücü) ve daha dik, kompakt bir yapı sergileyen (çalı) iki büyüme formu vardır. Yer fıstığı tohumu toprak içinde çimlenip, yüzeye çıktığında gelişmeye devam eder. Gelişmenin ileri dönemlerinde ana gövde üzerinde çok sayıda yan dallar meydana gelir. Yer fıstığında sap, gelişme tiplerine göre 30-90 cm yukarıya ve yanlara doğru uzayabilir. Yer fıstığı sapları tazeyken köşeli ve yassıdır, gelişme tamamlanınca yuvarlaklaşır. Genel olarak çıplaktır ancak bazı çeşitlerde tüylü olabilir. Sap rengi yeşil ile koyu yeşil arasında değişir. Yer fıstığında yan dallar ana sapın yaprak koltuklarından çıkar, dalların sayısı ekim sıklığına ve çeşit özelliğine bağlı olarak değişir. Dallanma, yer fıstığında istenen bir özelliktir.

4.8.1.3. Yaprak Yapısı

Yer fıstığı yaprakları ana sap ve yan dallar üzerinde meydana gelir. Yapraklar bileşik yaprak özelliğindedir ve 4 yaprakçıktan oluşur. Yaprakçıklar bir yaprak sapı üzerinde karşılıklı olarak dizilmiştir. Yaprakçıklar; uzun ve oval şekilde, yeşil renkte ve üzeri çıplak yapıdadır. Bazı çeşitlerde yaprakların üzeri tüylerle kaplıdır. Bir bitkide çok sayıda yaprak bulunur. Yer fıstığı bitkisi, gece olduğunda veya susuz kaldığında yapraklarını kapatma özelliği gösterir.

4.8.1.4. Çiçek Yapısı

Yer fıstığı çiçekleri, yaprak koltuklarından teker teker veya küçük gruplar hâlinde çıkar. Tipik kelebek tipi çiçek yapısındadır. Bitkide 5 taç yaprak bulunur, en dıştaki büyük yaprağa bayrak (standart), ortadaki yapraklara kanat ve en içte birleşik yaprağa kayık adı verilir. Kayık kısmının içinde erkek ve dişi organlar bulunur. Çiçekler genellikle kendine döllenir ve çiçek tozlaşması, tomurcuk hâlindeyken, henüz açılmadan gerçekleşir.

Yer fıstığı bitkisi toprak üzerinde belirli bir büyüklüğe ulaşınca yaprak koltuklarından 2-4 adet çiçek oluşur. Yer fıstığının çeşit özelliğine bağlı olarak ekiminden 40-50 gün sonra ilk çiçekler açmaya başlar. Çiçeklenme aşağıdan yukarıya ve ortadan yanlara doğru olur. Bitkinin çeşit özelliği ve yetiştirme şartlarına bağlı olarak bir bitkide 600-1000 adet çiçek açar ancak, bunların %60-75'i döllenerek dinozor oluşturur. Oluşan giniforların %8-13'ü de toprak içine girerek meyve oluşturur (Görsel 4.37).



Görsel 4.37: Yer fıstığı çiçek, yaprak, meyve ve tohumları

Döllenmeden sonra yumurtalığın bulunduğu çiçek sapı hızla uzayarak **iğne** adı verilen bir yapı oluşturur. Bu iğne, toprağa doğru uzar ve içindeki genç meyveyi toprağın 2-7 cm altına gömer. Meyve (içindeki tohumlarla birlikte) ancak toprak altında olgunlaşır. Bu nedenle **yer fıstığı** olarak adlandırılır. Yer fıstığı kabuğu sert, gevrek, damarlı ve içi boşluklu yapıdadır. Her meyvede 1 ila 3 arasında tohum bulunur.

Tohumlar (fıstık taneleri), besin deposu olan iki adet yağlı kotiledon (tohum yaprağı) ve bir embriyodan oluşur. Tohumun dışı, rengi çeşide bağlı olarak değişen ince bir kabukla kaplıdır. Tohumluk kalitesi; bu tanelerin dolgunluğu, ağırlığı ve sağlamlığı ile doğrudan ilişkilidir. Yer fıstığının bu özel gelişim süreci, onu diğer birçok kültür bitkisinden ayırır.

Yer fıstığı tohumunun kimyasal bileşimi çeşitlere göre farklılık gösterir. Yer fıstığı tohumunda %45-60 yağ, %20-30 protein ve %18-20 karbonhidrat bulunur (Görsel 4.38).



Görsel 4.38: Yer fıstığı meyve tohum oluşumu

4.8.1.5. İklim İstekleri

Yer fıstığı, sıcak iklimleri seven bir yazlık yağ bitkisidir. Yer fıstığının tohumluk kalitesi ve verimi doğrudan iklim koşullarından etkilenir. Uygun olmayan iklim koşulları; çimlenme oranını düşürür, hastalıkları artırır ve tohumun genetik potansiyelini sınırlar.

Sıcaklık: Yer fıstığı tohumlarının toprak yüzeyine sağlıklı bir şekilde çıkabilmesi için toprak sıcaklığı kritik öneme sahiptir. 15 °C'un üzerindeki toprak sıcaklıklarında çimlenme başlar ancak hızlı ve düzgün bir çıkış için en uygun toprak sıcaklığı 18-21 °C'tur. Erken ekimlerde toprak soğuk olduğu için çürümeler ve düzensiz çıkışlar görülebilir.

Bitkinin aktif olarak büyüyebilmesi için ideal hava sıcaklıkları 25-30 °C'tur. Bu dönemde sıcaklığın yeterli olması, kuvvetli bir bitki yapısı oluşturur ve bu durum ilerideki verim ve tohum kalitesi için temeldir. Çiçeklenme döneminde yüksek sıcaklıklar (> 35°C) polen canlılığını ve döllenmeyi olumsuz etkileyebilir.

Yer fıstığının en karakteristik özelliği olan döllenmiş çiçeğin toprağa girip meyvesini (kabuğu) oluşturduğu boğum oluşumu ve pod (meyve) gelişimi döneminde toprak sıcaklığı 25-30 °C olmalıdır. Toprak sıcaklığının 18°C'un altına düşmesi, boğum (peg) oluşumunu ve pod gelişimini durdurur veya yavaşlatır.

Yer fıstığı dona karşı çok hassastır. İlkbahar geç donları ve sonbahar erken donları bitkiye zarar verir. Bu nedenle ekim ve hasat tarihleri bölgenin donsuz dönemine göre ayarlanmalıdır.

Yer fıstığının, tohumluk üretimi için seçilen çeşide bağlı olarak ekimden hasada kadar 120-160 gün arasında sorunsuz, don olmayan bir yetişme periyoduna ihtiyacı vardır. Bu süre, bitkinin generatif dönemlerini (çiçeklenme, meyve bağlama ve taneyi doldurma) sağlıklı bir şekilde tamamlayabilmesi için gereklidir.

Yer fıstığı genellikle **nötr gün bitkisi** olarak kabul edilir, çiçeklenmesi gün uzunluğundan çok bitkinin kendi olgunluk dönemine ve sıcaklığa bağlıdır. Ancak bazı çeşitler uzun günlerde daha fazla vejetatif gelişme gösterebilir.

Yağış ve Nem: Yer fıstığının yüksek verimi ve kalitesi için bir yetişme sezonunda 500-600 mm civarında, iyi dağılmış yağış idealdir. Çimlenme ve çıkış döneminde toprağın tavlı olması (yeterli nem) çok önemlidir. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme döneminde hafif bir kuraklık vejetatif gelişmeyi sınırlayabilir. Bu da istenen bir durum olabilir ancak şiddetli kuraklık çiçek sayısını azaltır.

Boğum oluşumu ve pod gelişimi dönemi, bitkinin en hassas olduğu ve suya en çok ihtiyaç duyduğu dönemdir. Toprağın üst tabakasının (meyvelerin oluştuğu 5-7 cm'lik kısım) nemli kalması gerekir. Bu dönemdeki su stresi, oluşan pod sayısını ve içindeki tane doluluk oranını ciddi şekilde düşürür. Bu da tohumluk kalitesini doğrudan etkiler. Olgunlaşma ve hasada yakın dönemde (son 3-4 hafta) yağış ve aşırı sulama istenmez. Bu dönemde fazla su; olgunlaşmayı geciktirir, hasadı zorlaştırır ve toprakta kalan ürünün çürüme riskini artırır. Ayrıca depolama sırasında küflenmeye yol açabilecek nemli ürünle hasat yapılmasına neden olur.

Yüksek nem (%80'in üzeri) ve serin gece sıcaklıkları, yaprak hastalıkları (özellikle yaprak leke hastalıkları) için uygun bir ortam yaratır. Tohumluk üretiminde hastalık kontrolü hayati önem taşıdığından nispi nemin orta düzeyde olduğu bölgeler tercih edilmelidir.

Rüzgâr: Hafif rüzgârlar, bitki örtüsündeki nemin dağılmasına yardımcı olarak mantari hastalık riskini azaltabilir. Ancak hasat öncesi dönemde şiddetli rüzgârlar, bitkilerde yatmalara neden olarak hasadı zorlaştırabilir ve ürün kaybına yol açabilir.

Işık: Yer fıstığı yüksek ışık yoğunluğuna ihtiyaç duyan bir bitkidir. Bol güneş alan, açık arazilerde yetiştirilmelidir. Gölgeli alanlarda yer fıstığının verimi ve kalitesi düşer. Yeterli güneş ışığı, fotosentez verimini artırarak bitkinin daha fazla karbonhidrat üretmesine ve bunun bir kısmının yağ ve protein olarak tanede depolanmasına olanak tanır.

Tohumluk amaçlı yer fıstığı üretiminde iklim kaynaklı stresler (aşırı sıcak, su stresi vb.) sadece verimi değil, bir sonraki neslin çimlenme gücü ve sağlığını da etkiler. Bu nedenle ticari üretime göre iklim risklerine karşı daha korumalı ve kontrollü bir yetiştiricilik stratejisi izlenmelidir.

Not: Yer fıstığı üretimi için genel olarak verilen yağış miktarı Türkiye koşullarında genellikle yetersiz kalır. Özellikle boğum oluşumu ve pod gelişimi döneminde mutlaka sulama yapılmalıdır. Kurak geçen yaz aylarında sulama olmadan yüksek tohumluk kalitesi ve veriminden söz edilemez.

4.8.1.6. Toprak İstekleri

Yer fıstığının "yer altına meyve oluşturma" gibi benzersiz bir fizyolojisi olduğu için toprak seçimi sadece bitki besini sağlamak için değil, hasadı kolay ve temiz tohumlar elde edebilmek için de kritik öneme sahiptir. Tohumluk kalitesi, verimi ve çimlenme oranı doğrudan toprak koşulları ile ilişkilidir.

Yer fıstığı için en uygun topraklar; süzek (drenajı iyi), gevşek, tınlı ve kumlu-tınlı topraklardır. Döllenmeden sonra **boğum** adı verilen yapının toprağa kolayca girebilmesi ve meyveyi (kabuğu) oluşturabilmesi için toprağın sıkı olmaması gerekir. Sert ve killi topraklar boğumun toprağa girişini engeller ve verimi düşürür. Podun düzgün şekilde gelişebilmesi ve dolgun taneler oluşturabilmesi için toprakta yeterli havalanma ve düşük fiziksel direnç olması gerekir.

Gevşek toprak yapısı hasat (söküm) sırasında bitkilerin topraktan temiz ve kayıpsız çıkarılmasını sağlar. Sert topraklarda podlar toprakta kalabilir, kırılabilir veya zarar görebilir, bu da tohumluk kaybı demektir. Süzek topraklar, fazla suyu hızla uzaklaştırdığı için podların toprak içinde çürüme riski azalır.

Ağır killi ve aşırı kumlu topraklar yer fıstığı için uygun topraklar değillerdir. Yer fıstığı nötr ile hafif asidik toprakları sever. Yer fıstığı için en uygun toprak pH değeri 5,8-6,5 aralığıdır.

Yer fıstığı kirece (kalsiyum karbonata) karşı hassastır. pH değeri 7,5'in üzerindeki yüksek kireçli topraklar, bitkinin demir, çinko gibi mikro besinleri alımını engelleyerek sararma (kloroz) ve gelişme geriliğine neden olur. Bu durum, tohumun doluluk oranını ve canlılığını olumsuz etkiler.

Pod gelişimi için yüksek miktarda kalsiyuma ihtiyaç duyulur. Ancak bu kalsiyum, toprak çözeltisinden değil, podun doğrudan temas ettiği topraktan alınır. Bu nedenle toprakta yeterli kalsiyum bulunması tohum kalitesi için hayati önem taşır. Yer fıstığı tuza orta derecede dayanıklıdır ancak tohumluk üretimi için tuzsuz veya çok hafif tuzlu topraklar tercih edilmelidir. Yüksek tuz konsantrasyonu çimlenmeyi engeller, bitki gelişimini baskılar ve sonuçta tohum verimini düşürür.

Yüksek sodyum içeren (alkali) topraklar, toprak strüktürünü bozarak geçirgenliği azaltır. Bu tür topraklar yer fıstığı için uygun değildir.

Mutlak Gereklilik: Toprakta su birikmesi (drenajın zayıf olması) yer fıstığı için en büyük tehlikelerden biridir, kök ve pod çürüklüğüne yol açar, mantari hastalıkları artırır. Drenajı kötü olan topraklarda yetişen bitkilerden alınan tohumlarda çimlenme oranı düşer ve hastalık taşıma riski artar.

Çözüm: Taban suyu yüksek veya su tutan arazilerde kesinlikle yetiştiricilik yapılmamalı, gerekirse drenaj kanalları açılmalı veya yükseltilmiş masuralar (sırta ekim) tercih edilmelidir.

Önemli Risk (Kireç): İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu'nun kireçli topraklarında yer fıstığı yetiştirilecekse mutlaka detaylı toprak analizi yapılmalıdır. pH değeri yüksek ve kireç içeriği fazla olan topraklarda kükürt uygulaması gibi pH düşürücü tedbirler düşünülebilir ve kalsiyum ihtiyacı için jips (alçıtaşı) uygulaması yapılabilir.

Not: Tohumluk amaçlı üretim yapılacak tarlalar, kök çürüklüğü gibi toprak kökenli hastalıklardan ari olmalıdır. Aynı tarlaya üst üste yer fıstığı ekilmemelidir ki bu hastalık riskini azaltmak için önemli bir stratejidir.

4.8.2. Yer Fıstığının Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Yer fıstığının tohumluk üretimi, tarladan sofraya kadar her aşaması kontrollü şekilde yapılması gereken bir süreçtir. Yüksek çimlenme oranı ve genetik saflığa sahip, hastalıksız ve kaliteli tohumluk elde edilmesi için ilk ve en kritik adımlar, doğru tarlanın seçilmesi ve hazırlanmasıdır.

4.8.2.1. Tarla Seçimi

Aynı familyadan bitkiler benzer hastalık ve zararlıları paylaşır. Bu nedenle önceki yıldan kalan patojenler, yeni ekilen tohumluk ürüne bulaşarak ürünün kalitesini düşürebilir. Yer fıstığı tarlasında öncü olarak buğday, arpa, mısır, pamuk gibi yer fıstığı ile akraba olmayan bitkiler tercih edilmelidir. Bu durum özellikle kök çürüklüğü gibi toprak kökenli hastalık riskini azaltır. Tohum ekilecek tarlada bir önceki yıl hangi hastalık ve zararlıların görüldüğü bilinmelidir. Mümkünse bir önceki yıl tarlada hastalık görülmemiş olmasına dikkat edilmelidir.

Aynı tarlaya üst üste yer fıstığı veya baklagiller (nohut, fasulye, mercimek vb.) ekilmemelidir. Bu ürünler üst üste ekilecekse en az 3-4 yıllık bir münavebe programı uygulanmalıdır.

Tohumluk üretimi için süzek, gevşek, tınlı ve kumlu-tınlı topraklara sahip tarla tercih edilmelidir. Taban suyu yüksek olan, su tutan veya drenajı zayıf tarlalar kesinlikle seçilmemelidir. Bu tarlalar; kök ve pod çürüklüğüne neden olur, mantari hastalıkları artırır ve sonuçta çimlenme oranı düşük, hastalıklı tohumlar elde edilir.

Tohumluk üretiminin kayıt ve kontrollerini kolaylaştırmak için çok büyük olmayan ve üzerinde rahat çalışılabilen parseller tercih edilmelidir. Tohumluk üretiminde istenmeyen çapraz tozlaşmanın önlenmesi ve genetik saflığın korunması için ticari yer fıstığı ekili tarlalardan belirli bir mesafede (en az 200-300 m) izole edilmiş bir tarla seçilmelidir.

Tohumluk üretiminde özellikle kritik dönemlerde (çimlenme ve boğum oluşumu) sulama büyük önem taşır. Tarlanın, kaliteli ve yeterli sulama suyuna erişimi kolay olmalıdır. Sulama suyunun tuzluluk (EC) ve sodyum değerleri düşük tutulmalıdır.

4.8.2.2. Tarla Hazırlığı

Kökler ve podların rahatça gelişebilmesi için sonbaharda toprağın 25-30 cm derinliğe kadar işlenmesi gerekir. Dipkazan veya pulluk kullanılarak toprağın alt tabakasının gevşetilmesi önemlidir. Toprak profilinde sert bir tabaka (taban taşı) bulunmamalıdır. Taban taşı, köklerin derinlere inmesini ve suyun sızmasını engelleyerek bitkiyi strese sokar, pod gelişimini sınırlar.

Tohum yatağının toprak yüzeyi mümkün olduğunca düzgün ve iri keseklerden arındırılmış olmalıdır. Bu yüzey, düzgün bir çıkış sağlar ve hasat sırasında toprak kaybını en aza indirir.

Tohumluk üretimi için tarla hazırlığı, standart üretim için tarla hazırlığından daha titiz şekilde yapılmalıdır. Tohumluk üretimine başlanmadan önce yapılacak en önemli işlem toprak analizidir. Toprağın pH değeri, temel besin elementleri (azot, fosfor ve potasyum) organik madde ve kireç içeriği analiz ettirilmelidir. Analiz sonuçları, gübreleme programını ve toprak düzeltme işlemlerini (kükürt uygulaması vb.) bilimsel olarak belirlemeye yarar.

Tarlada pulluk tabanı oluşmuş sert bir katman varsa dipkazan gibi bir ekipmanla 35-40 cm derinlikte kırılmalıdır. Bu işlem; köklerin derinlere inmesini sağlar, suyun infiltrasyonunu iyileştirir ve pod gelişim alanını genişletir.

İlkbahar Toprak İşleme ve Tohum Yatağı Hazırlığı

İlkbaharda toprak tava gelince (nem içeriği uygun olunca) diskaro veya kazayağı + tırmık kombinasyonu ile ikincil toprak işleme yapılır. Bu işlemin amacı toprağı ufaltmak, kesekleri kırmak ve yabancı otları yok etmektir. Yer fıstığı tohum yatağının taşıması gereken özellikler şunlardır:

İnce ve düzgün tesviye edilmiş olmalıdır. Düzensiz yüzey düzensiz çıkışa ve sulama problemlerine yol açar.

Gevşek ve sıkışmamış olmalıdır. Tohumun çimlenmesi ve boğumun toprağa girişi için gereklidir.

Yabancı otsuz olmalıdır. Yabancı otlar, tohumluk üretiminde hem rekabet hem de temizlik (hasat sonrası karışma) açısından risktir.

Sırta (Masura) Ekim: Sırta ekim, özellikle ağırlıklı olmayan ancak drenajı iyileştirmek için tercih edilen bir ekim yöntemidir. Tohum yatağı hazırlandıktan sonra sırta ekim mibzeri ile 15-20 cm yüksekliğinde ve ekim sıklığına uygun genişlikte sırtlar (masuralar) oluşturulur. Sırtlar; toprak ısısını artırır, drenajı iyileştirir ve podların toprakla temas edeceği ortamı optimize eder.

4.8.3. Yer Fıstığının Tohumluk Ekimi

Yer fıstığının tohumluk ekimi, tüm emek ve yatırımın toprakla buluştuğu en kritik aşamalardan biridir. Amaç; yüksek verimin yanı sıra kaliteli, saf ve yüksek çimlenme gücüne sahip tohumlar elde etmektir.

a) Tohumluk Seçimi ve Hazırlığı

Tohumluk üretiminin temeli, orijinal ve sertifikalı bir tohumluğa dayanır. Aynı çeşit içinde dahi iri ve dolgun tanelerden oluşan tohumluk seçilmelidir. İri taneler, daha güçlü bir çıkış ve daha kuvvetli bir bitki gelişimi sağlar.

Kabuklu Tohum: Tohumlar ekime kadar kabukları içinde saklanmalıdır. Bu durum, tohum embriyosunu mekanik zarardan ve hastalıklardan daha iyi korur.

Kırma Zamanı: Tohumlar, ekimden hemen önce elle veya makine ile kabuklarından ayrılmalıdır. Erken kırım tohumun nem kaybedip canlılığını yitirmesine neden olabilir.

Tohum Ayrımı ve Kalibrasyon: Kırma işleminden sonra taneler elekler veya havalandırma ile temizlenmeli ve mümkünse boylarına göre (kalibre edilerek) ayrılmalıdır. Bu işlem, mibzerden homojen bir akış ve tarlada düzgün bir çıkış sağlar.

İlaçlama (Tohum Etmeni Uygulaması): Tohumluk üretiminde tohum kaynaklı hastalıkları önlemek için fungisit (mantar öldürücü) ve gerekirse bakteri öldürücü ile tohum ilaçlaması şarttır. Ayrıca toprak altı zararlılarına karşı insektisit (böcek öldürücü) de uygulanabilir. Bu işlem, tohum yatağı hastalıklarına karşı en etkili önlemdir.

b) Ekim Zamanı

Ekim zamanı toprak sıcaklığına bağlıdır. Erken ekim soğuk toprakta çürümeye, geç ekim ise verim kaybına neden olur. Ekim zamanı toprak sıcaklığı (5 cm derinlikte) en az 15 °C olmalıdır. Ancak ekim için en ideal toprak sıcaklığı 18-21 °C'tur. Bu sıcaklık, hızlı ve düzgün bir çimlenme sağlar. Ekimden sonra gelecek 1 haftalık hava tahmini kontrol edilmeli, don veya aşırı yağış ihtimali olmamalıdır.

c) Ekim Derinliği

Yer fıstığı için ekim derinliği, düzgün çıkış için 4-6 cm olmalıdır. Yer fıstığı için ekim derinliği hayati öneme sahiptir.

Çok Sığ Ekim (< 3 cm): Tohum yeterli neme ulaşamaz, kuşlar veya haşereler tarafından zarar görebilir.

Çok Derin Ekim (> 7 cm): Çimlenen filizin toprak yüzeyine çıkması zorlaşır, enerjisi tükenir veya çürüyebilir. Ağır topraklarda bu risk daha yüksektir.

Toprak Tipine Göre Ayarlama: Hafif (kumlu) topraklarda 6 cm'ye, ağır (killi) topraklarda ise 4 cm'ye yakın ekim yapılmalıdır.

ç) Ekim Sıklığı ve Mesafeler

Tohumluk üretiminde amaç, her bitkiye yeterli alan ve ışık sağlayarak daha az sayıda ancak daha kaliteli ve dolgun podlar elde etmektir. Ekimde sıra arası mesafe 70-75 cm, sıra üzeri mesafe ise 15-20 cm olmalıdır. Bu mesafeler, bitkinin iyi havalanmasın (hastalıkları azaltır), ışıklanması ve mekanizasyona (çapa, ilaçlama ve hasat) imkân vererek yeterli kaynağa ulaşabilmesini sağlar. Bu mesafelere göre, dekara atılacak kabuksuz iç tohum miktarı yaklaşık 12-16 kg arasında değişir. İri taneli çeşitlerde bu miktar artabilir.

d) Ekim Yöntemi

Tohumluk üretiminde pnömatik mibzerler tercih edilmelidir. Bu mibzerler, tohumu istenen derinlik ve sıklıkta, minimum zararla çok homojen bir şekilde bırakabilir.

Sırta (Masuraya) Ekim: Özellikle ağır olmayan ancak drenajı iyileştirmek istenen tarlalarda tavsiye edilir. Sırtlar, toprağın daha çabuk ısınmasını sağlar ve podların temiz kalmasına yardımcı olur.

Düz Tarla Ekimi: Süzek ve gevşek topraklarda da uygulanabilir. Ekim, toprağın tava geldiği, yani nem içeriğinin uygun olduğu bir zamanda yapılmalıdır. Çok ıslak toprakta çalışılması toprak yapısını bozar ve kesek oluşumuna neden olur. Çok kuru toprakta ise çimlenme için yeterli nem sağlanamaz.

e) Ekim Sonrası Yapılacaklar İşlemler

Ekimden hemen sonra tırmık veya sürgü pulluğu gibi bir ekipmanla toprağın hafifçe sıkıştırılması, tohumun toprakla temasını artırarak kılcal suyun tohum çevresine ulaşmasını kolaylaştırır. Toprak yeterince nemli değilse ekimden hemen sonra yağmurlama sulama sistemi ile hafif bir çıkış suyu verilmelidir. Su miktarı sadece tohumun olduğu bölgeyi nemlendirecek kadar olmalı, aşırı sulamadan kaçınılmalıdır.

4.8.4. Yer Fıstığının Bakımı

Tohumluk üretiminde bakım işlemleri; sadece verimi değil, tohumun fiziksel sağlığı, genetik saflığı ve bir sonraki neslin performansını da doğrudan etkiler. Bu nedenle her bakım işlemi titizlikle planlanır ve uygulanır.

Tohumluk yer fıstığında bakım bir kalite yönetimi sürecidir. Her işlem (sulama, gübreleme, roguing vb.); nihai ürün olan tohumun genetik, fiziksel ve fizyolojik kalitesini oluşturan eden bir adımdır. Bu titiz çalışma da bir sonraki üretim sezonunun başarısının temelidir (Görsel 4.39).



Görsel 4.39: Yer fıstığı tarlası

4.8.4.1. Yabancı Ot mücadelesi ve Çapalama

Yabancı otlar; su, besin maddeleri ve ışık için yer fıstığı ile rekabete girerek bitkinin gelişimini zayıflatır ve ilaçlama, hasat gibi işlemleri zorlaştırır ayrıca hastalık ve zararlılar için barınak oluşturur. Ekim nöbeti yabancı otlarla mücadelede en etkin yöntemdir.

Kimyasal mücadele, kültürel ve mekanik yöntemlerle desteklenmelidir. Kesinlikle ruhsatlı, yer fıstığına özel ve tavsiye edilen dozda herbisit kullanılmalıdır.

Çıkış öncesi herbisitler; ekimden hemen sonra, yer fıstığı çıkışından önce uygulanır ve toprak yüzeyinde bir bariyer oluşturarak yabancı ot tohumlarının çimlenmesini engeller. Çıkış sonrası herbisitler ise yer fıstığı ve yabancı otlar çıktıktan sonra yabancı otların aktif büyüme döneminde uygulanır. Yer fıstığının seçici olduğu herbisitler dikkatle seçilmelidir.

Sıra aralarını yabancı otlardan temizlemek ve toprağı havalandırmak için çapalama yapılabilir. İlk çapa, bitkiler 5-10 cm boya ulaşınca, ikinci çapa ise çiçeklenmenin hemen öncesinde veya başlangıcında yapılır. İkinci çapada sıra üzerindeki bitkilerin diplerine hafifçe toprak çekilerek “boğaz doldurma” işlemi gerçekleştirilir.

Boğaz doldurma, döllenmeden sonra oluşan ve boğum (peg) adı verilen yapıların toprağa kolayca girmesi ve podları oluşturmasını sağlar. Ayrıca boğaz doldurma ile toprakla temas eden boğum sayısı artacağından potansiyel tohum verimi de artar.

4.8.4.2. Sulama

Tohumluk kalitesi sulama yönetimiyle doğrudan ilişkilidir. Aşırı su taneleri çürütür, susuzluk ise cılız bırakır.

Bitkinin çiçeklenme dönemindeki sulama, çiçek sayısını ve dolayısıyla potansiyel pod sayısını doğrudan etkiler. Boğum oluşumu ve pod gelişimi dönemi yer fıstığının suya en hassas olduğu dönemdir. Bu dönemde podlar oluştuğu üst 5-7 cm'lik toprak tabakasının sürekli nemli kalması gerekir, su stresi pod sayısını ve içindeki tane doluluk oranını ciddi şekilde düşürür. Tane doldurma döneminde ise tanelerin iri ve dolgun olması için düzenli sulama şarttır.

Sulama Yöntemi: Tohumluk üretiminde yağmurlama sulama idealdir. Homojen bir su dağılımı sağlar, boğaz doldurmuş sıraları erozyona uğratmaz ve yaprakları yıkarak hastalık riskini azaltabilir.

Hasat Öncesi Sulamanın Kesilmesi: Hasattan 3-4 hafta önce sulama tamamen kesilmelidir. Bu işlem; bitkinin fizyolojik olgunluğa ulaşmasını teşvik eder, hasadı kolaylaştırır ve ürünün nem oranını düşürerek depolama ve küf riskini azaltır.

4.8.4.3. Gübreleme

Gübreleme, toprak analizi sonuçlarına göre yapılmalıdır. Dengeli beslenme sağlıklı bitki ve kaliteli tohum oluşmasını sağlar.

Yer fıstığı bir baklagil olduğu için fazla azota (N) ihtiyaç duymaz. Aşırı azot, vejetatif aksamı aşırı geliştirirken verimi ve tohum kalitesini düşürebilir. Fosfor (P) ve potasyum (K) toprak analizine göre verilir. Fosfor kök gelişimi ve çiçeklenme için, potasyum ise su regülasyonu, hastalık direnci ve tane kalitesi için önemlidir. Kalsiyum (Ca) tohumluk yer fıstığı için çok önemlidir. Yer fıstığı, kalsiyumu podun geliştiği topraktan doğrudan alır. Kalsiyum eksikliği, içi boş (çuş) veya dolgun olmayan podlara neden olur. Bu da tohumluk kalitesini düşürür. Toprak pH değeri uygunsa çiçeklenme öncesi kalsiyum sülfat (jips) uygulaması yapılabilir. Mikro elementlerden özellikle demir (Fe) ve çinko (Zn) eksiklikleri Türkiye'nin kireçli topraklarında yaygındır. Gerektiğinde yaprak gübresi olarak uygulanmalıdır.

4.8.4.4. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Tohumluk yer fıstığı üretiminde hastalık ve zararlılar ile mücadele de sıfır tolerans anlayışı esastır. Yer fıstığının başlıca hastalık ve zararlıları şunlardır:

Yaprak Lekeleri: Erken yaprak dökümüne neden olarak tane dolumunu engeller. Fungisit uygulamaları ile kontrol edilir.

Kök ve Kök Boğazı Çürüklükleri: Bitkiyi tamamen kurutur. Sertifikalı temiz tohum, münavebe ve dayanıklı çeşit kullanımı bu hastalıklarla mücadelede en etkin yoldur.

Toprak Altı Zararlıları (Telkurdu ve Bozkurt): Tohum ve köklere zarar verir. Bu zararlılarla mücadele için tohum ilaçlaması ve toprak hazırlığı önemlidir.

Yaprak Emiciler (Yaprakbitleri ve Thripsler): Zararlılar virüs taşıyıcısı olabilir. Bu zararlılarla mücadele için düzenli tarla kontrolleri ve gerektiğinde insektisit uygulaması yapılır.

Tohumluk üretiminde en doğru yaklaşım entegre mücadeledir. Tohumluk üretiminde kimyasal mücadele son çare olarak düşünülmeli; kültürel, biyolojik ve fiziksel mücadele yöntemlerine öncelik verilmelidir.

Tohumluk İçin Özel Uyarı: Hasat öncesi ve sonrası küflenme (aflatoksin riski!) büyük bir tehdittir. Uygun hasat zamanı ve hızlı kurutma büyük öneme sahiptir.

4.8.4.5. Tohumluk İçin Özel Bakımlar

Roguing: En önemli tohumluk bakım işlemidir. Tarlada ekilen çeşide ait olmayan, farklı görünümlü, hastalıklı veya zayıf bitkiler görülünce tohum bağlamadan önce kökleriyle birlikte sökülerek tarladan uzaklaştırılır. Bu işlem genetik saflığı korur.

Doğru Hasat Zamanı Tespiti: Tohumluk için fizyolojik olgunluk kritiktir. Podların içindeki taneler, kabuğa dolgun şekilde oturmalı ve çeşide özgü renge ulaşmalıdır. Hasat gecikirse tarlada çimlenme başlayabilir.

Hızlı ve Temiz Hasat: Hasat makinesi ayarları, podları kırmayacak ve toprakta ürün bırakmayacak şekilde yapılmalıdır.

Hızlı Kurutma: Hasat edilen ürün, 24-48 saat içinde gölgede ve havadar bir ortamda nem oranı %8-10'a düşecek şekilde kurutulmalıdır. Yavaş kurutma küf gelişimine ve çimlenme kaybına yol açar.

4.8.5. Yer Fıstığının Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri

Tohumluk üretiminde hasat ve sonrasındaki işlemler, tarladaki tüm emeğin nihai ürün olan kaliteli tohuma dönüştüğü en kritik aşamalardır. Buradaki hatalar telafi edilemeyecek kayıplara yol açabilir. Amaç; yüksek çimlenme gücünü koruyan, fiziksel olarak sağlam, hastalıksız ve genetik saflığını muhafaza etmiş tohumlar elde etmektir (Görsel 4.40).



Görsel 4.40: Yerfıstığı hasadı

4.8.5.1. Hasat Zamanının Belirlenmesi

Hasat zamanı, tane doluluk oranı ve fizyolojik olgunluk ile belirlenir. Erken hasat cılız tohum, geç hasat ise tarlada çimlenme veya küflenme riski demektir.

Hasat zamanı bitkide ana gövde ve yapraklar sararıp kurumaya başlar. Yaprakların yaklaşık %70-80'i sararır. Podlar sertleşir ve içinde belirgin bir boşluk (şişkinlik) oluşur. Podun iç yüzeyi (perikarp) kahverengi-saman rengini almaya başlar. Bu renk değişimi, tanenin fizyolojik olgunluğa ulaştığını gösterir. Taneler, kabuğa sıkıca oturur, çeşide özgü renk (açık pembe ve kırmızımsı) ve sertliğe ulaşır. Tanelerin nem oranı yaklaşık %35-50 olur.

Tohumluk üretiminde modern yer fıstığı söküm makineleri kullanılmalıdır. Makine, bıçaklarıyla bitki köklerini topraktan keserek yer fıstığını çıkarır. Çıkarılan bitkiler, makine içinde silkelenerek fazla toprağın dökülmesi sağlanır. Temizlenmiş bitkiler, podları yukarı bakacak şekilde sıra üzerine bırakılarak "tarlada kuruması" için bırakılır. Bu, hasat kalitesini artıran hayati bir adımdır.

Hasat zamanı toprak; hasat için yeterince kuru, hava ise kuru ve açık olmalıdır. Nemli toprak makine aksamına yapışarak temizleme işlemini zorlaştırır ve üründe hasara yol açar. Makine ayarı çok derin olursa podlar toprak altında kalır, çok yüzeysel olursa da bitkiler kopar. Makine ayarı mümkün olduğunca az toprak ve ürün kaybı olacak şekilde yapılmalıdır.

4.8.5.2. Hasat Sonrası İşlemler

Podların nem oranının depolama ve harman için güvenli seviye olan %18-20'ye düşmesini sağlamak için bitkiler 2-4 gün boyunca tarlada kurumaya bırakılır. Sonra bir pod kırılarak veya bir tane ısırılarak bitki kontrol edilir. Tane sertse ve kolay kırılıyorsa kuruma tamamlanmış demektir. Fazla kuruma (tanede nem %10'un altı), tanelerin kırılgan hâle gelip harmanda zarar görmesine neden olur. Bu nedenle kuruma süresi dikkatle takip edilmelidir.

Harman (Ayırma): Tarla kuruması tamamlanan bitkiler harman makinesi (batöz) ile toplanır. Makine, podları saplardan ve diğer yabancı maddelerden (taş, toprak, yaprak vb.) ayırır. Harman makinesinin devri ve hava ayarı, tohumlara mekanik zarar (çatlatma ve kırma) vermeyecek şekilde yapılır. Zarar gören tohumlar, depolama sırasında çürümeye yatkındır ve çimlenemez.

Harman edilmiş ürün mümkün olduğunca temiz olmalıdır. Yabancı madde, depoda küf ve böceklenme riskini artırır.

Temizleme ve Sınıflandırma (Kalibrasyon): Ürün; harman sonrası aspiratör ve eleklerden geçirilerek toz, kırıntı ve hafif tanelerden arındırılır. Tohumluk için boylama (kalibrasyon) şarttır. Elekler veya dijital ayırıcılar kullanılarak taneler boylarına göre ayrılır.

Kurutma: Depolama öncesi son kritik adımdır. Tohumların depolama güvenliği için nem oranı %8-10 seviyesine düşürülmelidir. Tohumlar gölgede ve havadar bir ortamda ince serilerek doğal olarak kurutulabilir. Büyük işletmelerde de düşük sıcaklıklı (35 °C'u geçmeyen) kurutma sistemleri kullanılabilir.

Yüksek nem (%10'un üzeri), depolama sırasında küf gelişimine (özellikle aflatoksin riski) ve tohumun kendi solunumu nedeniyle çimlenme gücünü hızla kaybetmesine neden olur.

Depolama: Tohumluk yer fıstığı için ideal depolama sıcaklığı 10-15 °C'tur. Depo nem oranı %8-10 aralığında korunmalı ve depo nispi nemi düşük olmalıdır. Depo iyi havalandırılmalı ve ışık özel olarak ayarlanmalıdır. Fazla ışık tohum canlılığını olumsuz etkileyebilir.

Tohumlar nefes alabilen (jüt, bez veya delikli polipropilen) çuvallarda saklanmalıdır. Plastik torbalar kesinlikle kullanılmamalıdır (Terlemeye ve küfe neden olur.).

Yer Fıstığı Tohumlukları İçin Özel Bakımlar

Etiketleme ve Kayıt Tutma: Her parti için çeşit adı, üretim yılı, üretim yeri, parti numarası, çimlenme oranı ve temel saflık analiz sonuçları mutlaka etiketlenmeli ve kayıt altına alınmalıdır. Bu, izlenebilirliğin temelidir.

Çimlenme Testleri: Depolama boyunca periyodik olarak (6 ayda bir gibi) çimlenme testleri yapılarak tohum canlılığı kontrol edilmelidir.

Temizlik ve Hijyen: Hasat, harman, kurutma ve depolama için kullanılan tüm ekipman, makine ve alanlar önceki üründen kalan tohum ve artıklardan titizlikle temizlenmelidir. Bu işlem, mekanik (fiziksel) bulaşmayı önler.

Kalite Kontrol ve Sertifikasyon: Tohumluk üretiminin resmî sürecinin bir parçası olarak, yetkilendirilmiş kurumlar (Türkiye'de Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü-TTSM) tarafından tarla kontrolleri ve laboratuvar analizleri (çimlenme, safiyet ve nem) yapılır. Bu süreç, tohumun pazarlanabilir ve güvenilir olmasını sağlar.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında verilen ayraçlara cümlelerdeki bilgiler doğruysa "D", yanlışsa "Y" yazınız.

1. ( ) Ayçiçeği papatyagiller familyasına ait bir kültür bitkisidir.

2. ( ) Kenevir bitkisi erkek ve dişi çiçekleri aynı bitki üzerinde bulunan monoik bir bitkidir.

3. ( ) Kolza veya kanola bitkisi, tohumluk üretiminde çevredeki diğer tarlalardan izolasyon gerektirir.

4. ( ) Susam bitkisinin meyvesi, olgunlaştığında çatlayarak tohumlarını döken bir kapsüldür.

5. ( ) Patates, vejetatif üreme ile çoğaltılan bir bitki olduğu için tohumluk olarak yumrular kullanılır.

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Ayçiçeğinin bileşik çiçek yapısına …….. denir.

7. Kenevir tohumunun güvenli depolama nem oranı yüzde …….. altına düşürülmelidir.

8. Kolza tarımında …….. saflığı bozan en tehlikeli yabancı yabani hardaldır.

9. Susam tohumlarının çimlenebilmesi için …….. sıcaklığının sürekli olarak 15-16 °C'un üzerinde olması gerekir.

10. Yer fıstığında boğum (peg) döllenmeden sonra meyveyi toprağın …….. taşır.

C) Aşağıda verilen soruların doğru cevabını işaretleyiniz.

11. Aşağıdaki bitkilerden hangisi, ayçiçeği tohumluk üretimi için uygun bir ön bitki (münavebe bitkisi) <u>değildir</u>?

A) Arpa

B) Buğday

C) Çavdar

D) Kanola

E) Yulaf

12. Endüstriyel kenevir tanımı için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Yüksek oranda THC içerir.

B) THC oranı %0,3'ün altındadır.

C) Sadece lif üretimi için kullanılır.

D) Çok yıllık bir bitkidir.

E) Saçak kök yapısına sahiptir

13. Şeker pancarı tohumluk üretimi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) İki yıllık bir yaşam döngüsüne sahiptir.

B) Birinci yıl kök (step), ikinci yıl tohum elde edilir.

C) Tohumları (botanik tohum) doğrudan ticari tohumluk olarak kullanılır.

D) Generatif faza geçmek için soğuklamaya (vernalizasyon) ihtiyaç duyar.

E) Şeker pancarı çiçekleri rüzgâr ile tozlanır.

14. Pamuk bitkisi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Çiçekleri esas olarak rüzgârla tozlanır.

B) Kendine döllenme oranı oldukça düşüktür.

C) İdeal ekim derinliği 6-8 cm'dir.

D) Tohumluk üretiminde izolasyon gerektirmez.

E) Lifler tohumun üzerini kaplayan uzun epidermal tüylerdir.

15. Patates tohumluk (yumru) üretiminde "roguing" işleminin temel amacı nedir?

A) Verimi artırmak

B) Yabancı otları temizlemek

C) Toprağı havalandırmak

D) Genetik saflığı korumak ve hastalıklı bitkileri ayıklamak

E) Hasadı geciktirmek

D) Aşağıdaki soruların cevaplarını noktalı yerlere yazınız.

16. Ayçiçeği tohumluk üretiminde neden en az 4-5 yıllık münavebe (ekim nöbeti) uygulanmalıdır? Kısaca açıklayınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

17. Kenevir tohumluk üretiminde tarla seçiminde dikkat edilmesi gereken kriterleri yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

18. Kolza tohumluk üretiminde izolasyon mesafesi neden önemlidir?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

19. Susam hasadı için ideal zaman nasıl belirlenir? Belirtilerini yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

20. Yer fıstığında boğaz doldurma işleminin amacı nedir?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



5. ÖĞRENME BİRİMİ

YEM BİTKİLERİNDE TOHUMLUK ÜRETİMİ

KONULAR

5.1. YONCA TOHUMLUK ÜRETİMİ

5.2. FİĞ TOHUMLUK ÜRETİMİ

TEMEL KAVRAMLAR

- ► Fiğ
- ► Kurutma
- ► Tohum ekimi
- ► Tohum hasadı
- ► Yonca

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- ► Yem bitkileri tohumluk üretimi için tarla seçimi ve toprak hazırlığı yapma
- ► Yem bitkilerinin ekimini yapma
- ► Yem bitkilerinin bakımlarını yapma
- ► Yem bitkilerinin tohum hasadı ve sertifikasyon işlemlerini yapma

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Yonca ve fiğ bitkilerini çevrenizdeki tarlalar, bahçeler veya internetten araştırınız.

5.1. YONCA TOHUMLUK ÜRETİMİ

Yem bitkileri; sürdürülebilir tarım, çevre koruması ve ekonomik kalkınma arasında köprü kuran önemli bitki gruplarından biridir. Yonca, bu grubun en önemli bitkisi olarak kabul edilir ve "kaba yemlerin kraliçesi" olarak bilinir.

Kaliteli tohumluk yonca, sürdürülebilir tarım ve hayvancılığın temelini oluşturur. Sertifikalı tohumluk yonca; yüksek çimlenme oranı, genetik saflık ve hastalıklardan ari olması sayesinde hektar başına en yüksek yeşil ve kuru ot verimi sunar. Aynı zamanda yüksek protein içeriği ile kaliteli yem sağlar.

Kaliteli bir tohumluktan elde edilen yonca tarlası, 5-7 yıl gibi uzun bir verim ömrüne sahiptir. Bu durum, tekrar ekim maliyetini azaltarak uzun vadede yüksek ekonomik getiri sağlar.

Yonca, köklerindeki nodüllerde yaşayan rhizobium bakterileri sayesinde atmosferdeki serbest azotu toprağa bağlar. Bu doğal süreç, yoncadan sonra ekilecek ürünler için değerli bir azot kaynağı oluşturur ve toprak verimliliğini artırır.

Islah edilmiş modern tohumluk çeşitleri; hastalık, zararlı ve abiyotik stres faktörlerine (kuraklık, tuzluluk vb.) daha dayanıklıdır. Bu da üretimdeki riskleri en aza indirir ve istikrarlı bir verim sunar.

Yoncanın en temel kullanım alanı hayvan beslenmesidir. Yüksek sindirilebilir protein, vitamin ve mineral içeriğiyle başta süt sığırları olmak üzere bütün çiftlik hayvanları için yeşil ot, kuru ot, silaj veya ot unu şeklinde değerlendirilir.

Yonca, derin kök sistemi ile toprağı havalandırır ve erozyonu önler. Aynı zamanda mükemmel bir yeşil gübre bitkisi oluşturup, toprağa sürülerek azot ve organik madde kazandırır. Tahıllarla yapılan ekim nöbetinde (münavebe) kilit rol oynar.

Yonca, bal arıları için zengin bir nektar ve polen kaynağıdır. Kaliteli yonca balı üretiminin yanı sıra tohum üretimi için de arılara ihtiyaç duyar, bu da arıcılık sektörü için ek bir gelir kaynağı oluşturur. Ayrıca yonca filizleri, yüksek besin değeri sayesinde salata ve garnitür olarak da tüketilir.

Yoncanın tarihi uygarlık tarihi kadar eskidir, ana vatanı Güneybatı Asya olup ilk evcilleştirildiği bölgeler İran, Anadolu ve Kafkasya'yı kapsayan coğrafyadır. Anadolu, yoncanın ana vatanı içinde yer aldığı için binlerce yıldır Anadolu'da doğal olarak yonca bulunur ve yetiştirilir. Türkiye, zengin yonca gen kaynaklarına sahiptir ve özellikle İç Anadolu Bölgesi'nde (Kayseri, Konya ve Ankara) yonca tarımı yoğun olarak yapılır (Görsel 5.1).



Görsel 5.1: Yonca tarlası

5.1.1. Yonca Bitkisinin Genel Özellikleri

Yonca, kapalı tohumlu ve çift çenekli bir bitki olup baklagiller familyasının kelebekgiller alt familyasında yer alan üçgüller cinsine ait bir türdür. Medicago sativa, kültüre alınmış ve dünya çapında yaygın olarak yetiştirilen en önemli yonca türüdür. Bakla tipinde meyve vermesi, köklerindeki azot bağlayıcı rhizobium bakterileri ile simbiyoz yaşaması gibi temel özellikleri vardır. Medicago cinsinin üyeleri genellikle sarmal (helezonik) şekilde kıvrılmış meyvelere sahiptir.

5.1.1.1. Kök Yapısı

Kaliteli bir tohumluktan gelişen yonca bitkisi, sahip olduğu güçlü kök sistemi ile bilinir. Baskın ve çok kuvvetli bir kazık kök yapısına sahiptir. Çimlenmeyi takip eden ilk haftalarda tek bir kazık kök olarak gelişim gösterir. Zamanla bu ana kökten yanlara doğru ikincil (lateral) kökler yayılır ancak ana kazık kök her zaman baskın yapısını korur. Toprak yüzeyine yakın bölgede, gövde ile kökün birleştiği yerde genişleyerek bir kök boynu (taç) oluşur. Bu kısım, bitkinin hayati önemini sürdüren tomurcukları barındırır ve her biçimden sonra yeni sürgünlerin çıkış noktasıdır.

Yonca kökleri; uygun, derin ve geçirgen toprak koşullarında 3-5 m, bazen de daha derine inebilir. Bu derinlik, bitkiye diğer birçok kültür bitkisinden çok daha üstün bir kuraklık toleransı sağlar. Kök sistemi toprak profilinde hem derine hem de yanlara doğru yayılarak geniş bir alandan su ve besin maddesi alım kapasitesini artırır.

Yonca kökleri, belirli rhizobium bakterileri ile simbiyotik bir ilişki içindedir. Bakteriler köklerde enfeksiyon oluşturarak içinde bakterilerin yaşadığı ve atmosferdeki serbest azotu (N_2) bitkinin kullanabileceği amonyum (NH_4^+) formuna dönüştürdüğü "nodül" adı verilen yumruları oluşturur. Bu süreç "biyolojik azot fiksasyonu" olarak adlandırılır. Yoncanın kendi nitrojen ihtiyacının büyük kısmını karşılamasına olanak tanır ve aynı zamanda toprağı azotça zenginleştirerek kendinden sonra ekilecek bitkiye de fayda sağlar. Sağlıklı nodüller kesildiğinde iç kısmı pembe-kırmızı renkte olur.

Yonca, derin kök sistemi sayesinde yaz aylarındaki kurak periyotlarda dahi alt toprak katmanlarından su temin edebilir. Derine inen kökler, toprakta kanalcıklar açarak toprak drenajını ve havalanmasını iyileştirir. Yonca, yoğun ve derin kök ağı ile toprak partiküllerini sıkıca kavrayarak toprak erozyonunun önlenmesine katkıda bulunur.

5.1.1.2. Gövde Yapısı

Kaliteli tohumluktan gelişen yonca bitkisi, gövde yapısı ile verim ve kalitenin belirlenmesinde kritik bir role sahiptir. Otsu bir yapıda olan gövde odunsu doku oluşturmaz. Gövde gençken sulu ve gevrektir, yaşlandıkça daha lifli bir hâl alır. Gövde genellikle yuvarlak veya hafif köşeli bir enine kesite sahiptir. Gövde içi genellikle boştur ancak bazı çeşitlerde dolgu dokusu bulunabilir. Boş gövdeler daha esnek ve yatmalara karşı daha dayanıklıyken dolgu dokulu gövdeler daha dik bir büyüme sağlayabilir.

Yoncanın gövde gelişimi dik, yarı-dik veya yatık formda olabilir. Bu özellik büyük ölçüde bitki çeşidine bağlıdır. Tohumluk seçiminde bölge koşullarına ve kullanım amacına uygun büyüme formu dikkate alınmalıdır.

Yonca gövdesi yoğun bir yan dal oluşumuna sahiptir. Dallanma, ana gövdenin yanı sıra toprak yüzeyine yakın kök boynu (taç) kısmından da gerçekleşir. Her biçimden sonra kök boynundan ve alt düğümlerden yeni gövde ve dallar sürer.

Gövde boyu; çeşide, çevre koşullarına ve gelişme dönemine bağlı olarak genellikle 50-100 cm arasında değişir. Kaliteli bir tohumluktan elde edilen gövde, yatmaya karşı dirençli olmalıdır. Zayıf, ince ve aşırı uzun gövdeler rüzgâr ve yağmur etkisiyle yatarak hem verim kaybına hem de hastalık riskinin artmasına neden olur.

Gövde rengi genellikle açık yeşilden morumsu yeşile kadar değişkenlik gösterir. Mor renk, genellikle antosiyanin pigmentasyonunun bir göstergesi olup soğukta veya stres koşullarında daha belirgin hâle gelebilir. Gövde yüzeyi düz veya hafif tüylü olabilir.

Gövde; köklerden alınan su ve mineralleri yapraklara, yapraklarda üretilen fotosentez ürünlerini ise büyüme noktalarına ve depo organlarına taşır. Biyokütlenin önemli bir kısmını oluşturur ancak gövdenin ham selüloz içeriği yapraklara göre daha yüksek, protein oranı ise daha düşüktür. Bu nedenle yüksek yaprak / gövde oranı, yemin sindirilebilirliği ve besin değeri açısından tercih edilir. Her biçimden sonra gövdenin kök boynundan ve alt kısımlarından yeni sürgünler oluşturma kapasitesi, bitkinin çok yıllık ömrü ve toplam verimi üzerinde doğrudan etkilidir.

5.1.1.3. Yaprak Yapısı

Kaliteli bir tohumluktan gelişen yonca bitkisi, yaprak yapısı ve kalitesiyle de kıymetli bir yem bitkisidir. Yonca, üç yaprakçıklı bileşik yaprak yapısına sahiptir, bu nedenle "üçgül" olarak da anılır. Yapraklar, gövde üzerinde almaşık (alternat) diziliş gösterir. Her düğüm bir yaprak taşır. Yaprakçıklar; çeşide bağlı olarak oval, dikdörtgenimsi veya ters yumurta şeklinde olabilir. Ortadaki yaprakçık, diğer iki yan yaprakçığa göre daha belirgin ve uzun bir sapçık üzerinde bulunur. Bu durum, yoncayı benzer bazı yabancı otlardan ayırt etmede önemli bir özelliktir. Yaprakçık kenarlarının üst kısmı (distal ucu) ince dişlidir. Kenarın diğer kısımları genellikle düzdür. Yaprakçık ucu hafif çentikli veya düz olabilir.

Yoncanın yaprak rengi; çeşide, bitkinin gelişim dönemine ve beslenme durumuna bağlı olarak açık yeşilden koyu yeşile, hatta mavimsi yeşil tonlara kadar değişkenlik gösterir. Kaliteli bir yoncada yaprak rengi canlı ve koyu yeşil olmalıdır. Yaprak yüzeyi genellikle tüysüzdür ancak bazı çeşitlerde hafif tüylü olabilir.

Yapraklar, uzunlukları değişken olabilen yaprak sapları ile gövdeye bağlıdır. Yaprak sapının gövdeyle birleştiği noktada bulunan kulakçık; üçgenimsi, şeritsi veya dişli olan 2 adet küçük yapıdır. Kulakçıkların şekli ve diş yapısı, yonca çeşitlerinin tanımlanmasında ve yabancı otlardan ayırt edilmesinde kullanılan önemli bir ölçüttür.

Yoncanın yüksek protein, vitamin ve mineral içeriğinin büyük kısmı yapraklarında depolanır. Bu nedenle yaprak / gövde oranı yüksek olan çeşitler daha kaliteli kaba yem sağlar. Bazı yonca çeşitleri, sıcak ve kurak stres altında yaprakçıklarını kısmen kapatarak veya katlayarak su kaybını azaltmaya çalışır. Geniş yaprak yüzey alanı ve etkili yaprak yerleşimi, bitkinin fotosentez verimliliğini artırarak yüksek biyokütle üretimine olanak tanır (Görsel 5.2).



Görsel 5.2: Yonca yaprak tipleri ve yaprak sapı

5.1.1.4. Çiçek Yapısı ve Döllenme

Yonca tipik kelebek şeklinde çiçek yapısına sahiptir. Çiçek rengi; çeşide göre mor, leylak, menekşe, sarı veya bunların karışımları şeklindedir. En yaygın çiçek rengi mordur. Çiçekler salkım şeklinde bir arada bulunur.

Yonca, büyük oranda yabancı döllenen bir bitkidir. Yoncanın kendine döllenme oranı genellikle %1'in altındadır. Döllenme için böceklere, özellikle de bal arılarına ihtiyaç duyar. Çiçeğin kayık kısmındaki erkek ve dişi organlar aynı anda olgunlaşmadığı ve fiziksel bir mekanizma ile serbest kaldığı için kendi kendine döllenme oranı oldukça düşüktür. Bu nedenle tohum üretimi için tarlada yeterli sayıda arı bulunması kritik öneme sahiptir.

Kaliteli tohumluk üretimi için yoncanın çiçek yapısı ve döllenme mekanizmasının anlaşılması esastır. Çiçekler, kısa bir sap üzerinde yaprak koltuklarından çıkan başak benzeri bir salkım şeklinde dizilmiştir. Her bir çiçek salkımında tipik olarak 10-35 adet bireysel çiçek bulunur (Görsel 5.3).

Yoncanın döllenmesi son derece özelleşmiş bir mekanizma ile gerçekleşir. Erkek ve dişi organlar kayık petalin içinde saklıdır. Dişi organ (pistil) 1, erkek organlar ise genellikle 10 adettir (9'u birleşik, 1'i serbest). Polen keseleri olgunlaştığında dişi organın tepecik bölgesine temas edecek şekilde konumlanır. Döllenmenin gerçekleşebilmesi için kayık petalinin bir böcek (genellikle bal arısı) tarafından aşağıya doğru bastırılarak açılması ve içindeki erkek ve dişi organların serbest bırakılması gerekir. Bu olaya **tripping** denir.



Görsel 5.3: Yonca çiçeği

Yüksek tohum verimi için tohum üretim tarlalarında yeterli sayıda ve uygun türde tozlayıcı arı bulunması zorunludur. Tozlayıcı yetersizliği doğrudan ve ciddi oranda tohum verim kaybına yol açar.

Tozlaşmanın Sağlanması: Yoncada çiçek ve döllenme için en kritik etkendir**.** Tohum verimi için dekara en az 2-5 adet güçlü bal arısı kovanı tarlaya yerleştirilmelidir. Kovanlar, yoncanın %10-15'i çiçeklenince tarlaya getirilmelidir. Arılara zarar verebilecek insektisit uygulamalarından kesinlikle kaçınılmalıdır. Çiçeklenme öncesi veya döneminde bor ve bazı özel bitki büyüme düzenleyicileri uygulanarak çiçek sayısı ve tohum tutum oranı artırılabilir (Görsel 5.4).



Görsel 5.4: Yem bitkilerinde arı ile tozlaşma

5.1.1.5. Meyve (Bakla) ve Tane Yapısı

Yoncanın tohumluk değerini belirleyen en önemli kısımları, meyve ve tohum yapısıdır. Yonca meyvesi, tipik bir baklagil meyvesi olan bakla şeklindedir. Yonca baklası, diğer birçok baklagilden farklı olarak helezonik (sarmal) şekilde 2-4 tur kıvrılmış bir yapıya sahiptir. Bu sarmal yapı, olgunlaşma sırasında tohumları korumanın yanı sıra tohumların dağılmasını da etkiler ve en ayırt edici özelliğidir.

Baklalar küçük, 5-10 mm çapında ve dış yüzeyi ağsı damarlı bir yapıdadır. Olgunlaşma sürecinde önce yeşil renktedir, tam olgunlaştığında ise açık kahverengi, koyu kahverengi veya siyahımsı bir renge dönüşür. Olgun baklalar sert ve kırılgandır.

Tohumlar genellikle böbrek (fasulye) şeklinde veya hafif uzamış oval formdadır. Oldukça küçük olup genellikle 2-3 mm uzunluğundadır. Tohum rengi çeşide ve olgunluk derecesine bağlı olarak açık sarıdan koyu kahverengiye kadar değişkenlik gösterir. En yaygın görülen yonca tohum renkleri ise sarımsı kahve ve zeytin yeşilidir.

Yonca tohumlarının 1000 tane ağırlığı, çeşit ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak 1,5-2,5 g arasında değişir. Bu değer, tohumluk kalitesi ve ekim normu belirlenmesi açısından önemli bir göstergedir. Tohumun dışını embriyo ve kotiledonları (tohum yaprakları) koruyan sert bir tohum kabuğu (testa) kaplar. Kabuğun altında bitkinin embriyosu ve besin deposu olan 2 adet yağlı kotiledon bulunur.

Sarmal bakla yapısı, tohumların hasadını ve bakladan ayrılmasını (harmanlanmasını) zorlaştırabilir. Doğru hasat zamanı ve ekipman seçimi tohumun fiziksel olarak zarar görmemesi için kritik öneme sahiptir.

Tohum kabuğunun bütünlüğü ve rengi, tohumun canlılığının ve depolama ömrünün göstergelerindendir. Koyu, buruşuk veya çatlak tohumlar genellikle düşük çimlenme oranına sahiptir.

Tohumluk partilerinin içinde farklı renk ve boyuttaki tohumlar, yabancı ot tohumları gibi istenmeyen materyallerin bulunmaması, tohumluk kalitesi ve genetik saflık açısından büyük önem taşır.

5.1.1.6. İklim İstekleri

Kaliteli ve yüksek verimli tohumluk yonca üretimi, bitkinin iklim gereksinimlerinin karşılanmasıyla doğrudan ilişkilidir. Yonca geniş bir adaptasyon kabiliyetine sahip olsa da ideal iklim koşulları şunlardır:

Sıcaklık: Toprak sıcaklığının 5-10 °C'a ulaşması tohumların çimlenmesi için yeterlidir ancak güvenli ve hızlı bir çıkış için en uygun toprak sıcaklığı 15-20 °C'tur. Büyüme ve gelişme dönemi içinse en uygun ve aktif büyümenin gerçekleştiği toprak sıcaklık 20-25 °C'tur. Yonca 30-35 °C'a kadar olan sıcaklıklarda da büyümeye devam eder ancak daha yüksek sıcaklıklar büyümeyi yavaşlatır.

Yonca kışları soğuk geçen bölgelerde yetiştirilir. İyi bir kış soğuğu, bitkinin kök ve kök boğazında karbonhidrat birikimini teşvik ederek bir sonraki ilkbaharda erken ve kuvvetli büyümeyi sağlar. Bununla birlikte -15 °C'un altındaki sıcaklıklarda kar örtüsü yoksa don zararı riski oluşabilir.

Yağış İsteği: Yıllık 450-800 mm civarındaki yağış yonca gelişimini destekleyebilir ancak yüksek verim ve kalite için özellikle kurak dönemlerde sulama gereklidir. Yoncanın kuraklığa oldukça toleranslı olması derin kök sistemine sahip olmasından kaynaklanır.

Nem: Yüksek nem (%80 ve üzeri), mantari hastalıkların (külleme, yaprak leke hastalıkları vb.) yayılması için uygun bir ortam oluşturduğundan tohum kalitesi ve verimi üzerinde olumsuz etki yapabilir. Hasat döneminde kuru ve sıcak hava koşulları tohum olgunlaşması ve hasat işlemleri için idealdir.

Işık (Güneşlenme): Yonca uzun gün bitkisi özelliği gösterir ve fotosentez verimliliği için bol güneş ışığına ihtiyaç duyar. Günlük en az 8-10 saat güneş ışığı, fotosentez verimliliği ve dolayısıyla hem ot hem de tohum verimi için kritik öneme sahiptir. Yetersiz ışık, yoncada gövde uzamasını artırarak yatmalara sebep olabilir ve tohum bağlama oranını düşürebilir.

Rüzgâr: Hafif rüzgârlar, bitki örtüsünün ıslak yüzeylerinin (çiy ve yağmur sonrası) kurumasını hızlandırarak hastalık riskini azaltır ve tozlaşmaya yardımcı olan böceklerin hareketliliğini artırabilir. Şiddetli ve sürekli rüzgârlar ise genç fidelerde zarara, toprak erozyonuna ve olgun bitkilerde yatmaya (lodging) neden olabilir. Ayrıca toprak yüzeyindeki nemin hızla buharlaşmasına yol açarak kuraklık stresini şiddetlendirebilir.

Tohumluk yonca üretimi için en uygun yerler; ılıman, güneşli, büyüme mevsimi boyunca yeterli yağış / sulama imkânı olan, iyi drene edilmiş topraklara sahip ve tohum olgunlaşma dönemi kurak geçen bölgelerdir. Bu koşullar hem vejetatif büyümeyi hem de tozlaşma, bağlama ve hasat kolaylığı açısından tohum verim ve kalitesini optimize eder.

5.1.1.7. Toprak İstekleri

Kaliteli ve yüksek verimli tohumluk yonca üretimi için uygun toprak koşulları hayati öneme sahiptir. Yonca toprak seçiciliği olmayan bir bitki olarak bilinse de yonca için ideal toprak özellikleri vardır. Derin, iyi havalanmış ve iyi drene edilmiş tınlı, kumlu-tınlı veya killi-tınlı topraklar yonca yetiştiriciliğinde en uygun topraklardır. Ağır killi topraklar (havalanma ve drenaj sorunu), çok kumlu topraklar (su ve besin tutma kapasitesi düşük) ve taşlı topraklar (kök gelişimini engelleyici) yonca tarımı için uygun değildir.

Yoncanın güçlü kazık kök sistemi için toprağın en az 1-1,5 m, tercihen 2 m veya daha derin olması gerekir. Bu derinlik, köklerin su ve besin maddelerinden etkin bir şekilde yararlanmasına ayrıca kuraklık dönemlerinde bitkinin varlığını sürdürmesine olanak tanır. Toprak profilinde yoncanın kök gelişimini engelleyecek sert tabaka (pulluk tabanı) veya geçirimsiz katmanlar bulunmamalıdır.

Yonca nötr ve hafif alkali toprakları sever. Yonca yetiştiriciliği için en uygun toprak pH değeri 6,5-7,5 aralığıdır. pH'in 6,0'ın altına düşmesi durumunda topraktaki bazı besin elementlerinin alımı azalır ve bu durumda genellikle kireçleme gerekir.

Yonca tuza orta derecede dayanıklı bir bitkidir ancak tohumluk üretimi için tuzsuz veya çok hafif tuzlu topraklar tercih edilmelidir. Ayrıca yonca bor toksisitesine karşı hassastır, bu nedenle de bor içeriği yüksek topraklarda verimi ve kalitesi düşer.

Mükemmel bir drenaj (süzülme) yoncanın en önemli gereksinimlerden biridir. Kök bölgesinde suyun uzun süre kalması (su baskını), kök çürüklüğü hastalıklarına yol açar ve bitki ömrünü kısaltır. İyi havalanan topraklar, kök gelişimi ve köklerdeki faydalı rhizobium bakterilerinin faaliyeti için mutlak gereklidir. Yonca, topraktan oldukça fazla besin maddesi kaldıran açgözlü bir bitkidir. Bu nedenle ekim öncesi toprak analizi şarttır.

Fosfor (P) ve potasyum (K), yoncanın kök gelişimi, kış dayanıklılığı ve genel verimi için kritik öneme sahiptir. Özellikle potasyum, yoncada çok fazla miktarda tüketilir ve düzenli olarak toprağa geri verilmelidir. Baklagillerde azot metabolizması için fosfor kadar önemli bir element de kükürttür. Kükürt eksikliği durumunda bitki gelişimi yavaşlar ve bitkide sararma görülür.

Azot (N), köklerdeki rhizobium bakterileri sayesinde bitkinin büyük kısmını karşıladığı için ekim öncesi fazla azotlu gübreleme gereksizdir. Sadece çok fakir topraklarda veya nodülasyonun başarısız olduğu durumlarda sınırlı miktarda başlangıç azot uygulanabilir.

Sonuç olarak tohumluk yonca üretimi için en uygun topraklar; derin, iyi drene edilmiş, havalanması iyi, nötr veya hafif alkali reaksiyonlu (pH değeri 6,5-7,5), besin maddelerince zengin ve tuzsuz olan tınlı topraklardır. Bu koşullara uyulursa bitki sağlıklı bir kök sistemi geliştirerek uzun ömrünü tamamlar ve yüksek kaliteli tohum verimi sağlar.

5.1.2. Yoncanın Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Tohumluk yonca üretiminde tarla seçimi ve hazırlığı, tesisin uzun ömürlü ve verimli olmasının temelini oluşturur. Amaç; sadece yüksek kuru ot verimi değil aynı zamanda yüksek çimlenme gücü, genetik saflık, fiziksel temizlik ve hastalıklardan ari üstün kaliteli tohum elde edilmesidir (Görsel 5.5).



Görsel 5.5: Yonca bitkisinin gelişim süreci

5.1.2.1. Tarla Seçimi

Kaliteli ve yüksek verimli tohumluk yonca üretiminde tarla seçimi, uzun ömürlü ve ekonomik bir tesis kurmanın ilk ve en kritik adımıdır. Uygun tarla, bitkinin gelişimini doğrudan etkilerken tohumun genetik saflığını ve kalitesini de belirler.

Tohumluk yonca üretimi için en ideal tarla; derin, iyi havalanmış, hafif bünyeli (tınlı), iyi drene olabilen, tuzsuz, nötr veya hafif alkali pH'e sahip (pH değeri 6,5-7,5), en az 3-4 yıl yonca veya diğer baklagiller ekilmemiş, ön bitkisi tahıl (buğday, arpa, mısır vb.) olan ayrıca hastalık, zararlı ve yabancı ot baskısı düşük, diğer yonca tarlalarından yeterli izolasyon mesafesinde bulunan tarladır. Ağır bünyeli (ağır killi) ve aşırı kumlu topraklardan kesinlikle kaçınılmalıdır. Yoncanın vejetasyon dönemi boyunca aşırı sıcaklar, kuru rüzgârlar ve don riski olmayan bölgeler tercih edilmelidir.

Buğday, arpa, mısır, yulaf vb. tahıllar yonca hastalıklarını taşımadıklarından en iyi ön bitkilerdir. Ayrıca hasat sonrası çıkan gönüllü tahıl bitkileri, seçici yabancı ot ilaçları ile kolayca kontrol edilebilir. Ayçiçeği, kanola, kolza, şeker pancarı ile özellikle üst üste yonca ve aynı familyadan diğer baklagiller (fiğ, korunga vb.) toprakta hastalık ve zararlı birikimine neden olabileceğinden risklidir. Yonca yorgunluğu olarak bilinen bu durum, yeni tesis edilecek yoncanın gelişimini ciddi şekilde baskılar.

Tohumluk üretilecek tarla, aynı türden başka bir yonca tarlasına (özellikle sertifikasız veya ot amaçlı üretim yapılan bir tarlaya) mümkün olduğunca uzak olmalıdır. Farklı yonca çeşitlerinin tohumları birbirine karışabilir. Genetik saflığı korumak için farklı çeşitlerin tohum üretim parselleri arasında rüzgâr ve arılarla taşınmayı engelleyecek yeterli bir izolasyon mesafesi (200-500 m) bulunmalı veya doğal engeller (ağaçlık alan, tepe vb.) olmalıdır. Suyun toprakta birikmediği, iyi drene olan, düz ve hafif meyilli araziler tercih edilmelidir. Su biriken çukur arazilerde kök çürüklüğü, çok eğimli arazilerde ise erozyon ve sulama güçlüğü yaşanır.

Tohum üretiminin başarısı, böceklerle (özellikle bal arıları) tozlaşmaya bağlıdır. Bu nedenle tarla; yeterli sayıda arı kovanının yerleştirilebileceği, ilaçlamadan uzak ve uygun bir çevrede olmalıdır.

Tarlada bir önceki sezonda hangi ürünün yetiştirildiği ve hangi ilaçların kullanıldığı mutlaka sorgulanmalıdır. Özellikle yoncada sorun yaratabilecek kalıntı bırakan herbisit kullanım geçmişi olan tarlalar risk oluşturabilir.

5.1.2.2. Tarla Hazırlığı

Tohumluk yonca üretiminde başarı, büyük ölçüde ekim öncesi yapılan titiz tarla hazırlığına bağlıdır. Bu süreç; tohumun çimlenmesi, fidelerin sağlıklı gelişimi ve uzun ömürlü bir yonca tarlasının temeli için hayati öneme sahiptir. Önce doğru tarla seçimi yapılmalı, sonra ilk işlem olarak toprak analizi yaptırılmalıdır. Toprak analizi tüm hazırlık sürecinin temelini oluşturur. Ekimden en az 3-4 ay önce yapılacak toprak analizi, tarla hazırlığının temelini oluşturur.

Analiz sonuçlarına göre değerlendirilecek hususlar şunlardır:

pH Durumu: Toprak pH değerinin 6,5'in altında çıkması ekimden önce kireçleme gerekliliğini belirler.

Besin İhtiyacı: Taban gübresi cinsinin ve miktarının (fosfor, potasyum ve kükürt) belirlenmesini sağlar.

Organik Madde: Toprağın organik madde içeriği hakkında bilgi verir. Tarlada önceki ürüne ait bitki artıkları varsa bunların toprak işleme ile düzgün bir şekilde parçalanıp toprağa karıştırılması gerekir. Bu işlem toprağı organik madde açısından zenginleştirir.

Derin Toprak İşleme: Derin işlemenin temel amacı; kök gelişimini engelleyen sert tabakayı (pulluk tabanı) kırmak, toprağı havalandırmak, organik maddeyi toprağa karıştırmak ve drenajı iyileştirmektir. Derin toprak işlemenin genellikle sonbaharda yapılması tavsiye edilir. Bu işlem, kış aylarında toprağın don-çöz etkisiyle daha iyi bir fiziksel yapı kazanmasına olanak tanır.

Ön bitki hasadından sonra sonbaharda pulluk veya goble disk ile 20-25 cm derinlikte sürüm yapılarak toprak, ekim zamanına kadar kendi hâline bırakılır.

Toprak analizi sonucuna göre belirlenen fosfor (P), potasyum (K) ve gerekirse kükürt (S) içeren gübreler, ilkbahardaki yüzey işleminden hemen önce veya işlem sırasında toprağa verilmelidir. Bu besinler, kök gelişimi ve bitkinin genç dönemdeki beslenmesi için kritik öneme sahiptir.

İkinci Toprak İşleme ve Tohum Yatağı Hazırlanması: Bu işlemin amacı; toprak yüzeyini düzeltmek, toprağı inceltmek, yabancı otları kontrol altına almak ve tohumlar için ince, sıkı ve düzgün bir tohum yatağı hazırlamaktır. İlkbaharda ekimden hemen önce toprak tava geldiğinde (nem içeriği uygun olduğunda) ikinci işleme yapılır. Toprak diskaro veya kültivatör ile 10-15 cm derinlikte işlenerek kesekler kırılır ve yabancı otlar yok edilir. Diskaro sonrası oluşan daha iri kesekleri parçalamak ve toprak yüzeyini düzeltmek için tırmık ve sürgü çekilir.

Tohum yatağının son hazırlık aşamasında merdane (silindir) kullanılır. Toprak hafifçe sıkıştırılarak sert tohum yatağı oluşturulur. Bu işlem, küçük yonca tohumlarının toprakla çok iyi temas etmesini sağlayarak nemi çekmesini ve düzenli bir çimlenme gerçekleştirmesini garanti altına alır. Aşırı kabarık ve gevşek bir tohum yatağı, çimlenme düzensizliklerine neden olur.

İyi hazırlanmış bir tohum yatağı; temiz, keseksiz, düzgün, toprakla sıkı temas hâlinde ve uygun nem içeriğine sahip olmalıdır. Bu titiz hazırlık süreci, tohumluk yoncadan yüksek çıkış oranı ve homojen bir gelişim elde edilmesinin en önemli anahtarıdır.

5.1.3. Yoncanın Tohumluk Ekimi

Tohumluk yonca üretiminde ekim işlemi, tarla hazırlığı ve hasatla birlikte en kritik aşamalardan biridir. Doğru ekim; homojen bir çıkış, güçlü bir bitki populasyonu ve nihayetinde yüksek tohum verimi sağlar. İlkbahar ekiminde doğal yağışlar yeterli olabilirken yaz sonu ekiminde mutlaka sulama imkânı göz önünde bulundurulmalıdır.

a) Ekim Zamanı

Yonca tohum ekim zamanı bölgenin iklim koşullarına bağlıdır. Ekim zamanını belirleyen en önemli kriter toprak sıcaklığıdır. Çimlenme için en az 5 °C, ideal çimlenme ve hızlı çıkış için ise 15-20 °C toprak sıcaklığı istenir.

Tohum ekimi için toprağın işlenebilir ve tohum yatağı hazırlanabilir nem durumunda olması (tav) esastır. İlkbahar ekiminde doğal yağışlar yeterli olabilirken yaz sonu ekiminde mutlaka sulama imkânı göz önünde bulundurulmalıdır. Soğuk ve yüksek kesimlerde ilkbahar ekimi daha geç, yaz sonu ekimi ise daha erken yapılmalıdır. Sıcak ve ılıman bölgelerde ise ekim penceresi daha geniştir.

Yonca ekimi için tercih edilen iki ana dönem şunlardır:

Erken İlkbahar Ekimi: Toprak sıcaklığının sürekli olarak 7-10 °C'a ulaştığı (genellikle mart-nisan ayları) ve geç don riskinin büyük ölçüde ortadan kalktığı dönemde yapılır. Bu dönemde ekim yapılması, bitkilerin yaz başından itibaren hızlı bir gelişme ve ilk yılında iyi bir vejetatif büyüme göstermesini ayrıca toprak nemi ve ilkbahar yağışlarından yeteri kadar faydalanmasını sağlar. Ancak ilkbaharın serin ve nemli koşulları, hızlı gelişen yıllık yabancı otlarla rekabeti zorlaştırabilir ve bu da ek yabancı ot kontrolü gerektirebilir. Erken ilkbaharda yapılan ekimlerde görülecek beklenmedik bir geç don, genç fidelerde zarara yol açabilir.

Geç Yaz (Yaz Sonu) Ekimi: Ağustos sonu-eylül başı gibi yapılır. Bu dönemde yabancı ot problemi daha azdır. Bitkilerin kışa kadar yeterli kök ve taç sistemini geliştirebilmesi için ekimin ilk sonbahar donlarından en az 6-8 hafta önce yapılmış olması kritik öneme sahiptir.

Geç yaz ekimi; yabancı ot baskısının azalması, bitkilerin ertesi ilkbaharda erken ve son derece kuvvetli bir şekilde büyümeye başlaması, yaz sıcaklıklarının düşmesinden dolayı çimlenme, fide gelişimi için daha uygun bir ortam olması gibi avantajlar sağlar. Ancak yeterli yağış ve sulama olmazsa çimlenme gerçekleşemez veya çıkan fideler kuruyabilir. Ekim gecikirse bitkiler kışa yeterince güçlü giremez ve soğuktan zarar görebilir (kış çıkışı).

Sonuç olarak tohumluk yonca üretiminde, güvenilir sulama imkânı yoksa ve yabancı ot kontrolü yapılabilecekse ilkbahar ekimi daha güvenli bir seçenektir. Sulama imkânı varsa ve yabancı ot sorunu yoğunsa, daha az riskli ve verimli bir başlangıç için yaz sonu ekimi tercih edilmelidir. Doğru zaman, bölgeye özgü koşullar dikkatle değerlendirilerek belirlenmelidir.

b) Ekim Derinliği

Tohumluk yonca üretiminde ekim derinliği, başarıyı doğrudan belirleyen en kritik faktörlerden biridir. Yonca tohumunun küçük olması ve sınırlı enerji rezervi bu konunun hassasiyetini artırır. İdeal ekim derinliği, tohumun çimlenmesi ve fidelerin toprak yüzeyine sağlıklı bir şekilde ulaşabilmesi için optimize edilmelidir.

Yonca tohumu için evrensel olarak kabul görmüş ideal ekim derinliği 1,0-1,5 cm'dir. 2,0 cm'yi aşan ekimler büyük risk oluşturur. Tohumun çimlenmesi için gerekli enerji, toprak yüzeyine çıkış sırasında tükenebilir ve fide toprak altında kalarak ölür. 0,5 cm'den daha sığ ekimler ise toprak yüzeyinin hızla kuruması sebebiyle çimlenme oranında düşüşe veya çimlenen fidelerin kurumasına neden olur.

İdeal derinlik aralığı şu koşullara bağlı olarak hafif değişiklik gösterebilir:

Ağır (Killi) Topraklar: Bu topraklar kaymak tabakası bağlama eğilimindedir ve fide çıkışını zorlaştırır. Bu nedenle ekim derinliği 0,5-1,0 cm gibi daha sığ yapılmalıdır.

Hafif (Kumlu) Topraklar: Bu topraklar hızlı kurur. Tohumun yeterli neme ulaşabilmesi için ekim derinliği 1,5-2,0 cm'ye kadar çıkarılabilir. 2,0 cm, kumlu topraklar için mutlak üst sınırdır.

Toprak Nem Durumu: Ekim, toprağın "tav" denen uygun nemde olduğu zamanda yapılmalıdır. Toprak yüzeyi kuruysa fakat alt katmanlar nemliyse tohumun nemli kata ulaşabilmesi için derinlik bir miktar artırılabilir ancak bu durumda dahi 2,0 cm sınırı aşılmamalıdır.

Tohum Yatağının Hazırlık Kalitesi: İyi hazırlanmış, ince ve sıkı bir tohum yatağı (sert yatak), tohumun toprakla mükemmel temas etmesini sağlar. Böyle bir yatakta 1,0-1,5 cm derinlik en yüksek başarıyı getirir. Kesekli ve kabarık bir tohum yatağında ise derinlik kontrolü zorlaşır ve tohumlar gereğinden derine düşebilir.

Çok derin ekimlerde fideler toprak yüzeyine çıkamaz, zayıf ve cılız fideler gelişir, çürüme riski artar, seyrek, düzensiz ve yetersiz bir bitki popülasyonu oluşur. Çok sığ ekimlerde ise tohum yeterli nemi bulamaz ve çimlenme gerçekleşmez, çimlenen fideler de hızla kurur, tohumlar kuşlar ve rüzgâr için hedef hâline gelir, yama şeklinde düzensiz çıkışlar ve popülasyon kaybı olur.

Ekim derinliğini kontrol etmek için mibzerle birkaç metre ekim yapıldıktan sonra toprak dikkatlice kazılarak tohumların konumu incelenmelidir. Ekimden hemen sonra hafif bir merdane (silindir) geçirilmesi, tohumun toprakla temasını artırarak nem transferini iyileştirir ve çimlenmeyi teşvik eder. Bu işlem, özellikle sığ ekimlerde fidelerin tutunmasına yardımcı olur.

c) Tohumluk Miktarı ve Sıra Arası Mesafe

Tohumluk yonca üretiminde ekim miktarının (ekim normu) doğru belirlenmesi hem ekonomiklik hem de tohum verimi ve kalitesi açısından kritik öneme sahiptir. Aşırı sık ekim rekabete ve verim düşüklüğüne, aşırı seyrek ekim ise tarladan yeterince yararlanılamamasına neden olur.

Ekim miktarının belirlenmesindeki temel amaç, birim alanda (genellikle metrekare) yeterli sayıda sağlıklı bitki elde etmektir. Tohumluk üretimi için hedeflenen bitki popülasyonu (M^2de 25-40 adet güçlü ve sağlıklı yonca bitkisi) ot üretimine göre daha düşüktür. Bu durum; bitkilere daha fazla ışık, hava ve gelişim alanı sağlayarak tohum verimini artırır.

Saf ve çimlenmesi yüksek kaliteli tohum kullanıldığında tohumluk yonca üretimi için genel ekim miktarı 3,0-6,0 kg/da arasındadır. Bu değerlerin hassas şekilde ayarlanmasına etki eden faktörler şunlardır:

Dar Sıra Aralığı (15-20 cm): Ot üretiminde yaygındır. Tohumluk üretimi için genellikle önerilmez. Kullanılacaksa ekim miktarı üst sınıra (5-6 kg/ha) yakın olmalıdır.

Geniş Sıra Aralığı (45-60 cm): Tohumluk üretimi için en uygun aralıktır. Bu sistemde bitkiler daha iyi dallanır, havalanma ve tozlaşma daha etkin olur. Geniş sıra aralığında ekim miktarı alt sınıra (3-4 kg/ha) yakın tutulabilir.

Çimlenme Oranı: Tohumun çimlenme gücü %100 değildir. Düşük çimlenme oranına sahip tohumlarda ekim miktarı artırılmalıdır.

Bin Tane Ağırlığı (BTA): Yonca tohumlarının bin tane ağırlığı çeşide göre 1,5-2,5 g'dır. Daha iri (ağır) tohumlar kullanıldığında aynı sayıda bitkiye ulaşmak için ekim miktarı hafifçe artırılmalıdır.

Tohumun Safiyeti: Tohum içinde yabancı madde (toz, toprak ve diğer bitki tohumları) oranı yüksekse istenen saf tohum miktarını yakalayabilmek için ekim miktarı artırılır.

Toprak Verimliliği: Verimsiz, sığ veya tınlı topraklarda bitki gelişimi sınırlı olacağı için ekim miktarı düşük tutulur.

Tahmini Çıkış Oranı: Tohum yatağının kalitesiz, toprağın ağır veya kurak koşulların hâkim olması durumunda fide kaybı beklenebileceğinden ekim miktarı %10-20 oranında artırılabilir.

UYARI!

Aşırı sık ekimden kaçının! Sık ekim; ince ve zayıf gövdeli, yatmaya yatkın bitkilere neden olur. Havalanma azalacağı için hastalık riski artar, tohum verimi ve kalitesi düşer.

5.1. UYGULAMA

YEMEKLİK TANE BAKLAGİLLERİN TOPRAK İŞLEME VE TOHUM EKİMİ UYGULAMASI

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu çalışmada sizden yonca için toprak işlemesi ve tohum ekimi yapmanız beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- Tarla
- Traktör
- Pulluk, kazayağı veya kültivatör
- Tohum ekim mibzeri
- Tohum
- Gübre
- Kalem
- Kayıt defteri

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli ve hassas çalışınız.
2. Traktöre pulluk takınız.
3. Pulluk ile 20-25 cm derinlikte toprağı işleyiniz.
4. Tohum ekiminden önce toprağı kazayağı ile 10-15 cm derinlikte işleyiniz.
5. Kazayağı işleminden sonra ekim öncesi toprağı kültivatör ile düzeltiniz.
6. Yonca ilk defa ekiliyorsa yonca tohumlarına bakteri aşılaması yapınız.
7. Tohum ekim mibzerini traktöre bağlayınız.
8. Ekim mibzerinde sıra arası ve sıra üzeri mesafeler ile ve tohum ekim derinliği ayarlarını yapınız.
9. Mibzerdeki tohum ekim depolarına eşit miktarda tohum doldurunuz.
10. Ekimle birlikte verilecek gübreyi mibzerdeki gübre depolarına eşit miktarda doldurunuz.
11. Ekim işlemini dikkatli ve kontrollü bir şekilde başlatınız.
12. Tohumların ekimi düzgün bir şekilde ise ekim işlemini devam ettiriniz.
13. Ekim devam ederken tohum ve gübre kontrollerini yapınız.
14. Kullanılan araç gereci ekim bitince özenli bir şekilde temizleyiniz ve atölyedeki yerine bırakınız.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

YEMEKLİK TANE BAKLAGİLLERİN TOPRAK İŞLEME VE TOHUM EKİMİ UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	Numara	Öğrencinin Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi

		Derece				
		1	2	3	4	5
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giydi.					
2	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak çalıştı.					
3	Pulluğu traktöre bağlayarak derin toprak işlemesi yaptı.					
4	Pulluk ile sürümü yapılan tarlayı kazayağı veya kültivatör ile işleyerek tohum ekimine hazır duruma getirdi.					
5	Tohum ekim mibzerinde traktöre bağlayarak ekim ayarlarını yaptı.					
6	Ekimde kullanılacak tohum ve gübreyi mibzerin depolarına eşit miktarda doldurdu.					
7	Ekim işlemini dikkatli bir şekilde başlattı.					
8	Tohum ekim kontrollerini yaptı.					
9	Tohum ekiminin düzgün bir şekilde olduğunu görünce ekim işlemini devam ettirdi.					
10	Kullanılan araç gereci ekim bitince özenli bir şekilde temizledi ve yerine bıraktı.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 10 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5 x 10 = 50'dir.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 50]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

5.1.4. Yoncanın Bakımı

Tohumluk yonca üretimi, kaliteli ot üretiminden farklı olarak tohum verimi ile kalitesini en üst seviyeye çıkarmayı hedefler ve bakım işlemleri bu amaca yönelik olarak planlanır.

5.1.4.1. Yabancı Ot Mücadelesi

Tohumluk üretiminde yabancı ot kontrolü hem verim kaybını önlemek hem de hasat edilen ürünün saflığını korumak için büyük öneme sahiptir. Yabancı otlar; tohumluk yoncada ışık, su ve besin için şiddetli rekabete girerek tohum verimini düşürür ayrıca hasadı zorlaştırır.

Doğru ekim nöbeti uygulaması (buğday, arpa vb. tahıllardan sonra yonca ekimi), temiz tohum kullanımı, sonbahar ve ilkbahar toprak hazırlığı sırasında yabancı otların mekanik olarak temizlenmesi gibi işlemler ile yabancı otlarla kültürel mücadele yapılır. Ekim yapılacak tarlanın ve kullanılacak tohumun yabancı ot tohumlarından arındırılmış olması esastır. 45-60 cm gibi geniş sıra aralığı, sıra aralarının çapayla işlenmesine veya mekanik olarak ot kontrolüne imkân tanır.

Yabancı ot mücadelesi için çıkış öncesi herbisitler ekimden hemen sonra, yoncadan önce yabancı otlar çıkmadan uygulanır. Çıkış sonrası herbisitler ise yonca ve yabancı otlar çıktıktan sonra, yoncaya zarar vermeyen selektif herbisitler olarak uygulanır. Geniş yapraklı otlar ve buğdaygiller için ayrı ilaçlar mevcuttur. İlaçlama, arıların aktif olmadığı sabah erken saatlerde veya akşamüstü saatlerinde yapılmalıdır.

5.1.4.2. Sulama

Tohumluk yonca üretiminde sulama, verim ve kaliteyi doğrudan belirleyen en kritik faktörlerden biridir. Yanlış sulama, çiçek dökümüne ve tohum kaybına yol açabilir. Hedef, bitkiyi stres altına sokmadan en yüksek tohum verimini almaktır.

Yonca kuraklığa dayanıklı olsa da bu dayanıklılık yüksek ot verimi içindir. Tohum verimi için düzenli ve yeterli sulama şarttır. Temel kural, bitkinin derin kök bölgesindeki nemi tüketmeden sulama yapmaktır.

Suyun en hassas olduğu ve mutlaka uygulanması gereken başlıca dönemler şunlardır:

Çiçeklenme Öncesi (Tomurcuk Oluşumu Dönemi): Bu dönemdeki su stresi, oluşacak çiçek sayısını ve kalitesini azaltır. Dolayısıyla potansiyel tohum verimi daha başlangıçta düşer.

Çiçeklenme ve Tozlaşma Dönemi: Su eksikliği, çiçeklerin döllenmeden dökülmesine neden olur ayrıca nektar salgısını azaltarak tozlayıcı böceklerin (arılar) tarlayı ziyaret sıklığını ve verimliliğini düşürür. Bu durum, tohum bağlama oranını doğrudan etkiler.

Bakla Bağlama ve Tohum Dolum Dönemi: Oluşan genç baklaların ve içindeki tohumların gelişebilmesi için en yoğun su ihtiyacı bu dönemdedir. Su stresi, baklaların dökülmesine veya içlerinde cılız, buruşuk tohumlar oluşmasına yol açar.

Yoncaların sulanma sıklığı ve su miktarı toprak tipi, iklim ve bitki gelişim dönemine göre değişir. Kumlu topraklar suyu çabuk tutamaz, bu nedenle toprağa daha sık ve daha az su verilir. Killi topraklar suyu tutar, bu nedenle toprağa daha seyrek ancak daha bol su verilir.

Genel kural olarak sulama, toprağın 30-40 cm'lik derinliği nemli kalacak şekilde yapılmalıdır. Bu, yoncanın aktif kök bölgesidir. Sulama aralığı, sıcak ve kurak yaz aylarında yağmurlama sisteminde 7-10 gün olabilir. Toprak nemi düzenli olarak kontrol edilmelidir.

Yağmurlama sulama yonca için en uygun yöntemdir. Hem suyu homojen dağıtır hem de tozlaşmaya yardımcı olan arıların faaliyetini olumsuz etkilemez. Salma sulamadan kaçınılmalıdır.

Sulama mümkünse sabah erken veya akşamüstü yapılmalıdır. Bu şekilde buharlaşma kaybı azalır, yaprakların ıslak kalma süresi kısalır ve mantari hastalık riski en aza iner.

Tohum hasadından 10-15 gün önce sulama kesilmelidir. Bu durum, bitkinin tam olgunluğa ulaşmasına ve hasadın kolaylaşmasına olanak sağlar. Aşırı nem, hasat makinesinde tohum kaybına ve kalite düşüklüğüne neden olur. Aşırı sulama, köklerin havasız kalmasına, kök çürüklüğü hastalıklarına yol açar, bitki ömrünü kısaltır ve yabancı ot çıkışını teşvik eder.

Tohumluk yonca üretiminde sulama stratejisi; çiçeklenme, tohum tutumu ve tohum dolumu dönemlerinde bitkiyi stresten koruyacak şekilde yağmurlama yöntemiyle düzenli ve yeterli su sağlamak üzerine kuruludur. Doğru sulama yönetimi, tohum veriminde %50'ye varan oranlarda artış sağlayabilen en önemli kültürel uygulamalardan biridir.

5.1.4.3. Gübreleme

Tohumluk yonca üretiminde gübreleme, verim ve kaliteyi doğrudan etkileyen temel bir bakım işlemidir. Ot üretiminden farklı olarak tohum oluşumunu teşvik edecek bir beslenme programı uygulanır. Temel kural, gübreleme programının toprak analizi sonuçlarına dayandırılmasıdır.

Fosfor (P): Kök gelişimi, çiçek oluşumu, tohum tutumu ve olgunlaşması için hayati öneme sahiptir. Enerji transferinde anahtar rol oynar. Genellikle sonbaharda veya ilkbahar başında ekim öncesi veya sürümle birlikte taban gübresi olarak toprağın 15-20 cm derinliğine karıştırılır. Tohumluk üretiminde fosfor ihtiyacı ot üretimindekine göre daha yüksektir.

Potasyum (K): Su kullanım etkinliğini artırır, kuraklık ve soğuğa dayanıklılık sağlar. Şeker ve nişasta taşınmasına yardımcı olarak tohum dolumunu iyileştirir. Bitki sağlığı ve hastalıklara direnç için gereklidir. Fosfor gibi genellikle toprak analizine göre sonbahar veya erken ilkbaharda taban gübresi olarak uygulanır.

Kükürt (S): Protein sentezi ve azot metabolizması için fosfor kadar önemlidir. Kükürt eksikliği, azotun etkin kullanılamamasına ve bitki gelişiminin yavaşlamasına neden olur. Taban gübresi olarak sülfat formunda (amonyum sülfat, jips vb.) toprağa verilir.

Azot (N) Yönetimi: Yonca, köklerindeki rhizobium bakterileri sayesinde atmosferden azot bağlama yeteneğine sahiptir. Bu nedenle genellikle fazla azot gübrelemesine ihtiyaç duymaz ancak tohumluk üretiminde strateji farklıdır ve şu şekildedir:

Başlangıç Azot: Özellikle yeni tesis edilmiş tarlalarda rhizobium bakterileri henüz yeterli nodül oluşturmamışken fide gelişimini desteklemek için düşük dozda (hektara 10-15 kg saf N) azot uygulanabilir.

Tohum Verimi İçin Azot: Çiçeklenme öncesi dönemde yapılacak hafif bir azot uygulaması (hektara 15-25 kg saf N), çiçek ve bakla sayısını artırarak tohum verimini yükseltebilir. Ancak dikkat edilmelidir ki aşırı azot, vejetatif büyümeyi (ot) teşvik ederken generatif büyümeyi (tohum) baskılayabilir, bitkiyi yatmaya daha yatkın hâle getirebilir ve olgunlaşmayı geciktirebilir.

Tohum veriminde kritik rol oynayan bazı mikro besinler şunlardır:

Bor (B): Çiçek oluşumu polen tüpü büyümesi, tohum ve bakla gelişimi için elzemdir. Bor eksikliğinde çiçekler döllenmeden dökülür ve tohum bağlama oranı düşer. Toprak analizinde eksikliği görülürse çiçeklenme öncesi dönemde yaprak gübresi olarak uygulanması en etkili yöntemdir.

Molibden (Mo): Rhizobium bakterilerinin atmosferik azotu bağlama (fiksasyon) sürecini yöneten enzimler için gereklidir. Asidik topraklarda alımı zordur. Molibden eksikse tohum aşılama sırasında veya yaprak gübresi olarak uygulanır (Tablo 5.1).

Tablo 5.1: Gübreleme Programı Özeti

Gübre	Uygulama Zamanı	Amaç ve Önem
Fosfor (P) ve Potasyum (K)	Sonbahar / ilkbahar başı (taban)	Kök, çiçek ve tohum gelişimi, dayanıklılık.
Kükürt (S)	Sonbahar / ilkbahar başı (taban)	Azot metabolizması ve protein sentezi.
Başlangıç Azot (N)	Ekimle birlikte veya ekimden hemen sonra (sadece gerekirse)	Genç fide gelişimini destekleme.
Tohumluk Azot (N)	Çiçeklenme öncesi	Çiçek ve bakla sayısını artırma.
Bor (B) ve Molibden (Mo)	Çiçeklenme öncesi (yapraktan)	Tohum tutumunu ve azot fiksasyonunu artırma.

UYARI!

- Tohumluk yonca, ot üretimine kıyasla topraktan daha fazla fosfor ve bor kaldırır.
- Gübreleme kararı her zaman toprak ve gerektiğinde yaprak analizi ile desteklenmelidir.
- Aşırı gübrelemeden, özellikle de azottan kaçınılmalıdır. Dengeli bir beslenme yüksek kaliteli ve bol tohum veriminin anahtarıdır.

5.1.4.4. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Tohumluk yonca üretiminde hastalık ve zararlı kontrolü, sadece verim kaybını önlemek için değil aynı zamanda tohum kalitesi ve genetik saflığı korumak için de hayati öneme sahiptir. Mücadelede entegre yaklaşım esastır.

Yonca hastalıkları ve mücadele yöntemleri şunlardır:

Kök ve Kök Boğazı Çürüklükleri: Bu hastalıkla bitkiler solar, gelişmez, alt yapraklar sararır. Kökler kararır, çürür ve köklerin iç kısmı kahverengileşir. Verticilliumda (verticilum) kökün enine kesiti kahverengi halkalar şeklinde görülür.

Hastalıkla kültürel olarak mücadele için dayanıklı çeşitler seçilmelidir. Tarlada su birikmesi önlenmeli, ağır ve sıkışık topraklarda derin sürüm yapılmalı ve en az 4-5 yıllık ekim nöbeti uygulanmalıdır. Kimyasal olarak mücadele içinse sertifikalı ilaçlı tohum kullanılmalıdır. Toprak ilaçlaması genellikle pratik ve ekonomik değildir.

Yaprak Lekeleri: Yapraklarda küçük, düzensiz veya yuvarlak, koyu kahverengi ve siyah lekeler şeklinde görülür. Şiddetli hastalık durumunda yapraklar sararıp dökülür, fotosentez zarar görür ve tohum verimi düşer.

Hastalıkla kültürel olarak mücadele için hastalıklı bitki artıkları tarladan uzaklaştırılmalı, sık ekimden kaçınılmalı, hava sirkülasyonu artırılmalı ve dayanıklı çeşitler tercih edilmelidir. Kimyasal olarak mücadele içinse hastalık ilk belirdiğinde veya çiçeklenme sonrası onaylı fungisitler (azoksistrobin, bakır bazlı preparatlar vb.) ile uygulama yapılmalıdır.

Külleme: Yaprak, gövde ve baklaların üzerini pudra serpilmiş gibi kaplayan beyaz, unumsu fungal örtü şeklinde belirtiler oluşur. Bitkiyi zayıflatır, tohum kalitesini düşürür. Yaprak leke hastalıklarına benzer şekilde kültürel önlemler ve uygun fungisitlerle mücadele edilir.

Yonca zararlılar ve mücadele yöntemleri şunlardır:

Yonca Tohum Böceği: Tohumluk üretiminde en tahripkâr zararlıdır. Dişiler yumurtalarını genç baklaların içine bırakır. Çıkan larvalar, gelişmekte olan tohumların içini yiyerek tahrip eder. Hasat edilen tohumların içinde bile canlı larva bulunabilir.

Zararlıyla kültürel olarak mücadele için erken ve homojen çiçeklenme teşvik edilip zarar azaltılabilir. Biyolojik ve kimyasal olarak mücadele içinse çiçeklenme döneminde arıları en az etkileyecek spesifik insektisitler veya doğal düşmanları kullanılabilir. İlaçlama zamanı kritik önem taşır.

Yonca Hortumlu Böceği: Ergin ve larvalar yaprak ve tomurcukları yiyerek zarar verir. Bitkiyi zayıflatır, büyümeyi yavaşlatır ve tohum verimini düşürür. İlkbaharda yeni sürgünlerde larva popülasyonu kontrol edilir. Ekonomik zarar eşiği aşıldığında onaylı ilaçlar kullanılmalıdır.

Yaprak Bitleri: Bitki öz suyunu emerek gelişmeyi yavaşlatır, yaprak kıvırcıklığına neden olur ayrıca viral hastalıkları taşıyabilir ve salgıladığı tatlımsı madde ile tohum kalitesini düşürür. Bu zararlıların doğal düşmanları (uğur böceği, parazitoit yaban arıları vb.) korunmalıdır. Gerektiğinde insektisit uygulanmalıdır.

Yonca Tripsi: Çiçeklerin içinde beslenerek çiçek organlarına zarar verir. Bu, doğrudan tohum bağlamayı engelleyerek verim kaybına yol açar. Çiçeklenme döneminde popülasyon izlenmeli, yüksek seviyelerde onaylı ilaçlar kullanılmalıdır.

Entegre mücadele ve tohumluk üretiminde özellikle dikkat edilecek konular şunlardır:

Önleyici Tedbirler: Temiz tohum kullanmak, dayanıklı çeşit seçmek, uygun ekim nöbeti ve tarla hijyeni en etkin ve ucuz yöntemlerdir.

Düzenli İzleme: Tarla haftalık olarak hastalık ve zararlılar açısından kontrol edilmeli, popülasyonlar erken tespit edilmelidir.

Ekonomik Zarar Eşiği: Her zararlı için belirlenen müdahale eşiğine ulaşılmadan ilaçlama yapılmamalıdır.

Arıları Koruma: En kritik husustur. İlaçlama, mümkünse çiçeklenme öncesi veya sonrasında yapılmalıdır. Çiçeklenme döneminde zorunlu kalınırsa arılara daha az toksik olan (biyopestisitler vb.) ve kalıntı süresi kısa ilaçlar seçilmelidir. İlaçlama, arıların en az aktif olduğu akşamüstü veya sabah çok erken saatlerde yapılmalıdır. Arıcı ile koordineli çalışılmalı ve ilaçlama planı önceden bildirilmelidir.

Bu entegre yaklaşım, tohumluk yonca üretiminde hem verim ve kaliteyi garanti altına alır hem de çevreyi ve faydalı böcekleri korur.

Hastalık veya zararlı popülasyonu ekonomik zarar eşiğini aştığında ruhsatlı zirai ilaçlar, dozuna ve uygulama şartlarına (özellikle hasat aralığına) uygun olarak kullanılmalıdır. Tohumluk üretiminde kullanılan ilaçların tohum kalıntısı üzerindeki etkileri dikkate alınmalıdır.

5.1.4.5. Yoncanın Seyrekleşme Nedenleri ve Çözüm Yoları

Tohumluk yonca tarlasında seyrekleşme, bitki sıklığının ve dolayısıyla tohum verim potansiyelinin azalmasıdır. Bu durum, çok yıllık bir bitki olan yoncanın, tohumluk olarak kullanılan tarlalarında (genellikle 2-4 yıl) karşılaşılan en ciddi verim kaybı nedenlerinden biridir. Seyrekleşmeyi önlemek veya yavaşlatmak, tohumluk üretim ömrünü ve ekonomikliğini doğrudan etkiler.

a) Seyrekleşmenin Temel Nedenleri

Seyrekleşme, tek bir nedenle değil, genellikle birkaç faktörün bir araya gelmesiyle oluşan karmaşık bir süreçtir.

1. Toprak ve Kök Bölgesi Kaynaklı Sorunlar

Kötü Drenaj ve Su Baskını: Yoncanın en tahammül edemediği koşuldur. Kök bölgesinde 24-48 saatten fazla su birikmesi (taban suyu yüksekliği veya aşırı sulama), köklerin oksijensiz kalmasına (anoksi) ve ölümüne neden olur. Bu durum, tarlada lekeler hâlinde veya yaygın biçimde seyrekleşmeye yol açar.

Toprak Sıkışması (Pulluk Tabanı): Ağır makinelerin kullanımı veya yanlış toprak işleme sonucu oluşan sert tabaka, köklerin derinlere inmesini engeller. Sığ kalan kök sistemi, kuraklık stresine daha duyarlı hâle gelir ve bitkiler zayıflayarak kaybedilir.

Toprak Asitliği (Düşük pH): Yonca, nötr ile hafif alkali toprakları (pH değeri 6,5-7,5) sever. pH 6,0'ın altına düşerse ciddi sorunlar başlar. Alüminyum ve mangan toksisitesi artar, faydalı rhizobium bakterileri ve besin alımı (özellikle fosfor, molibden ve kalsiyum) azalır. Bu da bitkiyi strese sokar ve popülasyonu zayıflatır.

Tuzluluk ve Sodiklik: Tuzlu topraklar, bitkinin su alımını zorlaştırır (fizyolojik kuraklık), sodyum ise toprak strüktürünü bozarak havalanmayı engeller.

2. Beslenme ve Biyolojik İlişki Kaynaklı Sorunlar

Fosfor (P) Eksikliği: Kök gelişimini ve bitki kış sertliğini azaltır. Zayıf bitkiler seyrekleşmeye yenik düşer.

Potasyum (K) Eksikliği: Tohumluk yonca için kritiktir. Bitkinin hastalıklara, soğuğa ve su stresine dayanıklılığını sağlar. Potasyum eksikliğinde bitkiler hassaslaşır.

Kükürt (S) ve Molibden (Mo) Eksikliği: Azot bağlama verimliliğini düşürür. Molibden özellikle düşük pH'de alınamaz.

Aşırı Azot (N): Bir baklagil olan yoncaya fazla azot verilmesi; aşırı vejetatif gelişmeye, nodülasyonun baskılanmasına ve bitkinin daha **yumuşak** hâle gelerek hastalıklara açık olmasına neden olur.

Zayıf veya Başarısız Nodülasyon: Uygun rhizobium meliloti bakterisi ile aşılama yapılmamış veya asit-toprak koşullarında bakteri faaliyeti durmuşsa bitki azot sıkıntısı çeker, sararır ve zayıflar.

3. Hastalık ve Zararlı Baskısı

Kök ve Taç Çürüklükleri (Fusarium, Phytophthora, Rhizoctonia ve Sclerotinia): Toprak kaynaklı bu fungal hastalıklar, kök ve taç kısmını çürüterek bitkilerin aniden ölümüne veya seyrelmesine neden olur. Kötü drenaj ve sıkışmış toprak bu hastalıkları tetikler.

Viral Hastalıklar (Mozayik Virüsü vb.): Bitkiyi bodur bırakır, verimi düşürür ve popülasyonun gerilemesine katkıda bulunur. Vektör yaprak bitleriyle yayılır.

Zararlılar: Yonca hortumlu böceği larvaları taç tomurcuklarını yiyerek bitkiyi zayıflatır ve öldürebilir. Nematodlar köklerde ur veya çürüklük yapabilir.

4. Yönetim Hataları

Yanlış ve Ağır Hasat (Biyomas Kaldırma): Tohumluk üretiminde fazla sayıda biçim yapılması veya biçimlerin çok alçaktan yapılması, bitkinin besin rezervlerini (kök karbonhidratları) tüketir. Özellikle sonbahardaki geç ve alçak biçim, bitkiyi kışa zayıf sokar ve bitkide kış kayıplarını artırır.

Uygun Olmayan Ekim: Çok derin ekim, fide çıkışını güçleştirir ve başlangıçtaki popülasyonu zayıflatır. Bu durum, seyrekleşmenin tohumu atılmış hâlidir.

Parazit Bitkiler: Yonca üretiminde özellikle uzun ömürlü tohumluk tarlalarında parazit bitkiler (canavar otu, küsküt vb.) ciddi verim ve kalite kayıplarına neden olur. Bu bitkiler, konukçu bitkiden (yonca) su, besin ve organik madde çalarak onu zayıflatır, hatta öldürebilir.

Küsküt: Küsküt tam bir parazittir. İnce, sarı-turuncu renkli ve ipsi gövdesi ile yoncanın üzerini sarar. Yaprağı yok denecek kadar küçüktür. Tohumla çoğalır ve toprakta uzun süre canlı kalır. Çimlendikten sonra rastgele büyüyerek bir konukçu bitkiye temas eder, sarılır ve "haustoryumlarını (emeç organları)" sokarak beslenmeye başlar. Yoncayı tamamen sararak ışığı engeller, su ve besinleri emer. Hızlı yayılım gösterir ve tüm tarlayı sarabilir. Zayıflattığı yoncayı hastalıklara açık hâle getirir (Görsel 5.6).



Görsel 5.6: Küsküt otu

Küskütün ilk sarılımı fark edildiğinde küskütlü yonca bölgesi genişçe (enfekte alanın en az 1-2 m çevresiyle birlikte) biçilerek veya sökülerek tarladan uzaklaştırılmalı ve yakılmalıdır. Yoncanın üzerinde bırakılan en ufak bir parça bile yeniden büyüyebilir. Derin sürüm ve küçük alanlarda alev makinesi ile yakma, küsküt mücadelesi için etkili olabilir.

Küskütle kimyasal olarak mücadele için dinitroanilin grubu herbisitler (pendimethalin, trifluralin vb.) ekim öncesi toprağa uygulanarak tohumların çimlenmesi engellenebilir. Kontakt herbisitler; küskütün henüz tohum bağlamadığı erken dönemde, yoncanın dinlenme döneminde veya biçimden hemen sonra uygulanabilir. Yoncanın aktif büyüdüğü dönemde kullanılamaz.

Canavar Otu: Tam parazit bir bitkidir. Kendi kendine fotosentez yapamaz. Canavar otunun yeşil yaprakları yoktur veya çok küçüktür, sapı genellikle sarımsı, pembemsi veya morumsu renktedir. Yoncaya ve diğer baklagillere (nohut, mercimek vb.) özelleşmiş türleri (orobanche crenata ve o. minör) vardır. Canavar otu tohumları toprakta onlarca yıl canlı kalabilir. Yonca kök salgıları tarafından uyarıldığında çimlenir. Çimlenen tohum "hausitoryum" adı verilen emeç organıyla yonca köküne bağlanır ve tüm ihtiyacını ondan karşılar.

Canavar otu su ve besin çalarak yoncayı şiddetli strese sokar. Bitkiler bodur kalır, yapraklar solar. Yoğun olduğunda yonca bitkilerini tamamen kurutabilir. Tohumluk üretiminde çiçeklenme ve tohum bağlamayı engeller. Ayrıca hasat edilen ürünün içine karışarak tohumun temizlik ve kalite değerlerini düşürür (Görsel 5.7).



Görsel 5.7: Canavar otu çiçeği

Canavar otuyla mücadele yöntemleri şunlardır:

Temiz Tohum Kullanımı: Tohumluk yoncanın içinde orobanche tohumu kesinlikle bulunmamalıdır. Sertifikalı tohum kullanılmalıdır.

Uzun Rotasyon (Münavebe): En az 6-8 yıl süreyle tarlaya yonca ve diğer hassas konukçular (nohut, fasulye, mercimek vb.) ekilmemelidir. Bu süreçte tarlaya tahıllar, mısır, patates gibi parazitin tutunamayacağı bitkiler ekilmelidir.

Tuzak Bitki Kullanımı: Parazit tohumlarını çimlendiren ama üzerinde tam olgunluğa ulaşmasına izin verilmeyen (sürülerek imha edilen) keten, kolza gibi bitkiler, ekim nöbetine ara olarak ekilebilir.

Elle Söküm ve Yakma: Tarlada görüldüğü anda, tohum bağlamadan önce toprağa bağlı olduğu yonca köküyle birlikte sökülüp tarladan uzaklaştırılmalı ve yakılmalıdır. Tohum oluştuktan sonra yapılan söküm anlamsızdır.

Derin Sürüm: Orobanche tohumları genellikle üst toprak katmanlarında (0-20 cm) bulunur. Tohumlar derin sürümle alt katmanlara gömülerek tohumların çimlenmesi bir süre engellenebilir.

Kimyasal Mücadele: Sınırlı ve dikkatli yapılmalıdır. Toprak fumigantları (metam sodyum gibi) çok pahalı ve profesyonel uygulama gerektirir ve ticari yoncada nadiren kullanılır.

Seçici Ot İlaçları (Herbisitler): Glyphosate gibi total herbisitlerin çok düşük dozları, yoncanın yavaş büyüdüğü dönemde (kış dinlenmesi sonrası) uygulanarak parazite bağlandığı yonca kökü üzerinden paraziti öldürebilir. Ancak bu uygulama son derece kritik bir zamanlama ve doz hassasiyeti gerektirir. Uygulama yanlış doz veya zamanda yapılırsa yoncayı da öldürür. Mutlaka uzman denetiminde ve küçük bir alanda test edildikten sonra yapılmalıdır.

Tohum İlaçlaması / Kaplaması: Bazı fungusitler (metalaksil vb.) veya özel formülasyonların tohum kaplamasında kullanımı fide döneminde parazitin tutunmasını bir miktar engelleyebilir.

Yabancı Ot Baskısı: Özellikle çok yıllık yabancı otlar (ayrık, köygöçüren vb.); yoncayla su, besin ve ışık için şiddetli rekabete girerek onu baskılar.

Kokulu yonca (tatlı yonca), bir parazit bitki olmamasına rağmen yoncaya parazit bitki gibi etki yapar. Kokulu yonca, yonca ile aynı familyadandır ve benzer şartlarda gelişir. Tohumluk yonca tarlasına bulaşınca ortaya çıkan durumlar şunlardır:

Genetik Kirlilik: En büyük risktir. Yonca tohumuna karışır ve genetik saflığı bozar. Sertifikasyonu imkânsız hâle getirebilir.

Şiddetli Rekabet: Yoncayı gölgeleyerek, su ve besin için yarışarak yoncanın büyümesini baskılar.

Hasat ve Temizleme Zorluğu: Yabancı ot tohumları yonca tohumundan farklı boyutta olmadığı için temizlenmesi son derece zor ve maliyetlidir.

Kokulu yonca ile mücadele için temiz tohum, temiz ekipman kullanılmalıdır. Tarlada görüldüğü anda çiçek açmadan, tohum bağlamadan önce elle veya mekanik olarak köküyle birlikte sökülmelidir.

Yabancı otlarla kimyasal olarak yonca için ruhsatlı, geniş yapraklı ot ilaçları ile mücadele edilebilir ancak bu ilaçların yoncaya da bir miktar fitotoksite (geçici zarar) riski vardır.

b) Çözüm Yolları ve Koruyucu Önlemler

Çözüm, seyrekleşmeyi tedavi etmekten ziyade ekim öncesi ve tesis yılından başlayarak önlem almaktır.

1. Tarla Seçimi ve Hazırlığı (Temel Önlem)

Mükemmel Drenaj: Tohumluk yonca tarlası su tutmayan ve iyi drene olan bir arazi olmalıdır. Gerekirse drenaj kanalları açılmalıdır.

Toprak Analizi ve Düzeltme: Ekimden en az 6 ay önce derin toprak analizi yapılmalıdır.

pH Düzeltme: pH 6,5'in altında ise analiz sonucuna göre kireçleme mutlaka yapılmalıdır. Kireç, toprağa iyice karıştırılmalı ve ekimden önce kirecin yağmurla toprağa nüfuz etmesi için zaman tanınmalıdır.

Taban Gübrelemesi: Fosfor, potasyum ve gerekli mikro besinler (özellikle pH'e bağlı olarak bor ve molibden) ekim öncesi toprağa verilmelidir.

Derin ve Uygun Toprak İşleme: Kök gelişimini engelleyen pulluk tabanı varsa dipkazan ile kırılmalıdır.

2. Ekim ve Tesis Yılı Yönetimi

Sertifikalı ve Hastalıksız Tohum: Dayanıklı çeşitler tercih edilmeli, tohum mutlaka uygun fungusit ve yonca-specific rhizobium bakterisi ile aşılanmalıdır.

Doğru Ekim Derinliği: İdeal derinlik 1-2 cm'dir. Derin ekimden kesinlikle kaçınılmalıdır.

Tesis Yılında Tohum Üretimi Yapılmaması: İlk yıl bitkinin kuvvetli bir kök ve taç sistemi oluşturmasına izin verilmeli, sadece yabancı ot kontrolü için biçim yapılmalıdır. Bu, uzun ömürlülüğün anahtarıdır.

3. Sürekli Bakım ve İzleme

Dengeli Gübreleme Programı: Her yıl toprak ve / veya yaprak analizi ile bitkinin ihtiyacı belirlenmeli, özellikle potasyum seviyesi yüksek tutulmalıdır. Toprağa azotlu gübre verilmemelidir.

Akıllı Sulama: Su biriktirmeyen, yağmurlama veya damla sulama gibi kontrollü yöntemler tercih edilmelidir. Kök bölgesi sürekli ıslak bırakılmamalıdır.

Entegre hastalık ve zararlılarla mücadele yöntemleri şunlardır:

- ► Dayanıklı çeşit kullanımı
- ► Hastalıklı bitki artıklarının temizlenmesi
- ► Yonca hortumlu böceği için çiçeklenme öncesi dönemde ekonomik zarar eşiğinde hedefe yönelik ilaçlama yapılması
- ► Yaprak biti kontrolü yapılması (virüs taşıyıcısı olduğu için)

Hasat Yönetimi (Tohumluk İçin Özel): Tohumluk için yılda genellikle 1 veya 2 ürün alınır. Bitkiye dinlenme ve rezerv depolama fırsatı verilmelidir. Son tohum hasadı, ilk dondan en az 4-6 hafta önce yapılmalıdır. Bu, bitkinin kışa hazırlanması için kritik süredir. Biçim yüksekliği, taç tomurcuklarına zarar vermeyecek şekilde (genellikle 8-10 cm) olmalıdır.

4. Seyrekleşme Başladığında Yapılabilecekler

Nedenin Teşhisi: Önce seyrekleşme nedeninin kök çürüklüğü, besin eksikliği veya asitlik mi olduğu anlaşılmalıdır.

Kısmi Yenileme: Çok şiddetli olmayan seyrekleşmede tarlayı kısmen sürmeden, mevcut bitkiler arasına uygun tohum yatağı hazırlayarak yeniden ekim yapılabilir. Ancak bu, rekabet ve tesis zorluğu nedeniyle riskli bir işlemdir ve genellikle tarlanın sürülerek tamamen yeniden tesis edilmesi daha ekonomik olabilir.

Rotasyon Kararı: Seyrekleşme çok yoğunsa ve nedeni toprak kaynaklı hastalıklarsa en doğrusu yonca ekimini bu tarlada 4-6 yıl durdurmak ve tahıl gibi farklı familyadan bitkilerle rotasyona girmektir.

Sonuç olarak tohumluk yonca tarlasında seyrekleşme ani bir olay değil, yavaş ilerleyen bir süreçtir. En etkili çözüm, seyrekleşmeye neden olacak koşulları ekim öncesi ortadan kaldırmak (drenaj, kireçleme, dipkazan vb.) ve bitkinin yaşamı boyunca onu güçlü tutacak dengeli bir beslenme ve koruyucu bakım programı uygulamaktır. Sağlam bitki seyrelmez prensibiyle hareket etmek, tohumluk yoncanın verim ömrünü uzatır.

5.2. UYGULAMA

YONCANIN BAKIM İŞLEMLERİNİ YAPMAK

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu çalışmada sizden yonca tohumluk üretimi için bakım işlemlerini yapmanız beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- Tarla
- Traktör
- Çapa makinesi
- İlaçlama makinesi
- Gübre
- Sulama ekipmanı
- Kalem
- Kayıt defteri

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. Bakım işlemleri için gerekli olan traktör, ilaçlama makinesi, gübre, sulama ekipmanlarının çalışır durumda olduğundan emin olunuz.
3. Yabancı ot mücadelesi için ekim öncesi ve sonrası toprak ilaçlaması yapınız.
4. Toprak nemini düzenli olarak kontrol ediniz.
5. Bitki gelişim dönemlerine (çiçeklenme öncesi, bakla dolum dönemi vb.) göre sulama yapınız.
6. Bitkilerde düzenli olarak hastalık (küf, pas, solgunluk vb.) kontrolü yapınız.
7. Bitkilerde düzenli olarak zararlı (yaprak sararması, yaprak bitleri, emici böcekler, tırtıl vb.) kontrolü yapınız.
8. Kontrollerde gözlemlenen anormallikleri kayıt altına alınız.
9. Hastalık ve zararlıların zarar oranına göre kültürel veya ruhsatlı ilaçlar ile kimyasal mücadele yapınız.
10. Hasat dönemine kadar tarla kontrollerinizi periyodik olarak yapınız.
11. Hasattan hemen önce zayıf, hastalıklı ve orijinal çeşide benzemeyen (farklı türdeki) bitkileri sökerek tarladan uzaklaştırınız.
12. Kullanılan araç gereci ekim bitince özenli bir şekilde temizleyiniz ve atölyedeki yerine bırakınız.
13. Yapılan her işlemi (uygulanan gübre miktarı ve cinsi, ilaçlama bilgileri, sulama tarihleri ve gözlemler) kayıt defterine tarihi ile birlikte düzgün bir şekilde yazınız.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

YONCANIN BAKIM İŞLEMLERİ UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	**Numara**	**Öğrencinin Adı-Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

		Derece				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giydi.					
2	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak çalıştı.					
3	Bakım işlemlerinde kullanılacak araç gerecin çalışır durumunu kontrol etti.					
4	Bitkilerin gelişimini kontrol ederek kayıt altına aldı.					
5	Bitki gelişim ve toprak nem durumuna göre sulama yaptı.					
6	Bitkilerde düzenli olarak hastalık ve zararlı kontrolü yaparak mücadelesini yaptı.					
7	Tarla içerisinde çeşitten farklı olan bitkileri ayıkladı.					
8	Bakım işlemlerinde kullanılan araç gereci temizleyip atölyeye aldı.					
9	Yapılan bütün işlemleri tarihlerine göre kayıt altına aldı.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 9 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5 x 9 = 45'tir.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 45]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

5.1.5. Yoncanın Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri

Tohumluk yonca üretiminde hasat ve sonrası işlemler, tüm emek ve yatırımın ürüne dönüştüğü en kritik aşamalardan biridir. Bu süreçteki hatalar, çok büyük verim ve kalite kayıplarına yol açabilir.

5.1.5.1. Hasat Zamanının Belirlenmesi

Doğru hasat zamanı, tohum kaybını en aza indirmek için esastır. En uygun hasat zamanını belirleyen ölçütler şunlardır:

- Bitkilerin %65-75'i kahverengi bir görünüm alır.
- Baklaların %70-80'i olgunlaşarak kahverengi veya koyu kahverengi renge döner.
- Yaprakların büyük kısmı dökülmüştür.
- Saplar sarımsı kahverengidir.
- Rastgele alınan baklalar elle ezildiğinde içindeki tohumlar sert ve olgunlaşmış olur, kolayca ayrılır.
- Tohum rengi çeşide özgü son rengini (sarı ve kahverengi) almış olur.

Doğrudan Biçerdöver ile Hasat (En Yaygın ve Pratik Yöntem): Tohum nem oranı %12-15'e düşünce doğrudan biçerdöverle hasat edilir. Bu yöntem işçilik ve zaman tasarrufu sağlar ancak tohum nemi çok düşükse (< %10) baklalar çatlar ve tohum kaybı çok yüksek olur. Nem yüksekse (> %18) makinede takılmalar olur ve tohumlar zarar görür.

İki Aşamalı Hasat

1. Aşama (Biçme): Bitkiler baklaların %50-60'ı kahverengileşince biçilir ve tarlada **andro** adı verilen sıralar hâlinde bırakılır.

2. Aşama (Harmanlama): Androların 3-7 gün kurumasının ardından tohum nemi ideal seviyeye geldiğinde biçerdöverle harmanlanır. Harmanlamanın avantajı, tohum kaybının daha az ve hasat zamanının daha esnek olmasıdır; dezavantajı ise daha fazla işçilik ve makine operasyonu gerekmesi ayrıca yağış riski olmasıdır.

5.1.5.2. Hasat Sonrası İşlemler

Hasat sonrası işlemler tohumluk kalitesini ve raf ömrünü doğrudan belirler.

Harman edilmiş tohum; saman parçaları, kırık tohumlar, toprak, yabancı ot tohumları gibi istenmeyen maddelerden (yabancı maddelerden) arındırılmalıdır. Bu işlem için tohum temizleme makineleri (aspiratör, triyör vb.) kullanılır. Yabancı maddelerden arındırma işlemi, tohumun safiyet oranını yükseltir ve pazarlanabilirliğini artırır.

Kurutma: Harman sonrası tohum nemi hâlâ yüksek olabilir. Uzun süreli depolama için tohum nem oranı kurutularak %12'nin altına düşürülmelidir.

Kurutma için tohumlar gölge ve havadar bir ortamda (nem çekici zeminlerden uzak) ince bir tabaka hâlinde yayılarak doğal kurumaya bırakılabilir veya kontrollü sıcak hava üfleyen kurutucularla kurutulabilir. Yüksek sıcaklık (> 40 °C) tohum canlılığını olumsuz etkileyebileceği için dikkatli olunmalıdır (Görsel 5.8).



Görsel 5.8: Yonca tohumu

İlaçlama (Fermantasyonu Önleme ve Hastalıklardan Koruma): Tohumlar, depolama sırasında küf ve hastalık etmenlerine karşı uygun tohum ilaçları (fungisit) ile hafifçe ilaçlanabilir. Bu işlem, tohumun depolama ömrünü ve çimlenme gücünü korur.

Depolama: Tohum canlılığının korunması için depolama koşulları çok önemlidir. Tohumlar serin, kuru ve havadar bir ortamda depolanmalıdır. İdeal depolama koşulları 10-15°C sıcaklık ve %50'nin altında bağıl nemdir.

Ambalaj: Tohumlar, hava alabilen jüt veya bez çuvallarda veya özel oluklu mukavva kutularda saklanmalıdır. Naylon çuvallar tercih edilmemelidir çünkü içinde nem birikerek tohumda solunum ve küflenme artar.

Zararlılardan Koruma: Depo alanı, depo zararlılarına (güve, böcek vb.) karşı düzenli olarak kontrol edilmeli ve gerekirse önlem alınmalıdır.

5.2. FİĞ TOHUMLUK ÜRETİMİ

Fiğ, baklagiller familyasına ait, dünyanın birçok bölgesinde yetiştirilen tek yıllık bir yem bitkisidir. Hem yeşil otu hem kuru otu hem de tanesi için yetiştirilebilen çok yönlü bir bitkidir. Ancak bu değerli bitkinin sürdürülebilir tarımı ve genetik devamlılığı, kaliteli tohumluk fiğe bağlıdır. Tohumluk fiğ; bir sonraki neslin verimliliğini, hastalık direncini ve adaptasyon kabiliyetini belirleyen genetik materyali taşıyan, yüksek kalite standartlarına sahip fiğ tohumudur.

Fiğ, tarım ve hayvancılıktaki çok yönlülüğü ile dikkat çeker.

Yeşil Ot ve Kuru Ot Üretimi: Fiğin en yaygın kullanım alanıdır. Yüksek protein içeriği ile hayvanlar için çok değerli bir yem kaynağıdır ve silajı da yapılabilir.

Yeşil Gübre ve Toprak İyileştirici: Fiğ, gelişim döneminin sonunda toprağa karıştırılıp, "yeşil gübre" olarak kullanılır. Bağladığı azot ve oluşturduğu organik madde ile toprak verimliliğini artırır ve erozyonu önler.

Tane Yemi: Fiğ taneleri de protein açısından zengindir ve karma yemlere katılarak hayvan beslenmesinde kullanılır.

Örtü Bitkisi: Meyve bahçeleri ile bağların sıra aralarında yetiştirilerek toprağı örter, yabancı ot gelişimini baskılar ve toprak nemini korur.

Bal Arısı İçin Nektar Kaynağı: Fiğ çiçekleri, bal arıları için önemli bir nektar ve polen kaynağıdır. Fiğ ekili alanlar, arıcılık faaliyetlerini de destekler.

Yem Karışımları: Genellikle tahıllarla (yulaf, arpa ve tritikale) birlikte ekilir. Tahıl, fiğe sırık görevi yapar ve karışım hem dengeli bir yem sağlar hem de verimi artırır.

Fiğin ana vatanı, Ön Asya ve Akdeniz Havzası olarak kabul edilir. Arkeolojik bulgular, fiğin yaklaşık on bin yıl öncesinde tarımın doğduğu Bereketli Hilal bölgesinde yetiştirildiğini göstermektedir.

Türkiye, fiğin ana vatanı içinde yer aldığından fiğ Türkiye'de binlerce yıldır doğal olarak yetişmiş ve kültüre alınmıştır. Geleneksel tarımda **burçak** gibi yerel isimlerle anılan fiğ türleri hem hayvan yemi hem de toprak dinlendirme amacıyla kullanılmıştır. Modern tarım tekniklerinin benimsenmesi ve hayvancılığın desteklenmesiyle birlikte adi fiğ, Macar fiği gibi türlerin ekim alanı genişlemiştir.

Fiğ, binlerce yıldır insanlığın hizmetinde olan, toprağı ve hayvanı besleyen sürdürülebilir tarım sistemlerinin vazgeçilmez bir parçasıdır. Bu özel bitkinin gelecek nesillere aktarılması ve potansiyelinden tam anlamıyla faydalanılabilmesi ise tohumluk fiğin kalitesine ve genetik üstünlüğüne bağlıdır. Kaliteli tohumluk kullanımı; çiftçi için daha fazla gelir, hayvancılık sektörü için daha ucuz ve kaliteli yem, ülke için ise daha güçlü bir tarım ekonomisi demektir. Bu nedenle tohumluk fiğ, sadece bir tarımsal girdi değil aynı zamanda tarımsal geleceğimizi garanti altına alan stratejik bir kaynaktır (Görsel 5.9).



Görsel 5.9: Adi fiğ

5.2.1. Fiğ Bitkisinin Genel Özellikleri

Tohumluk fiğ; bir sonraki üretim sezonu için ekilmek üzere yetiştirilen, genetik saflığı, fiziksel temizliği ve yüksek çimlenme oranı garanti altına alınmış vicia cinsine ait bitkilerin olgunlaşmış tohumlarıdır. Bitkinin genetik potansiyelini ve üstün özelliklerini (verim, dayanıklılık, adaptasyon vb.) taşıyan biyolojik bir kaynaktır. Kaliteli tohumluk; bitkisel özellikleri belirgin, standartlara uygun ve hastalıklardan ari olmalıdır (Görsel 5.10).



Görsel 5.10: Macar fiği

Tohumluk fiğin kalitesi bitkinin morfolojik yapısı ve gelişim süreci ile doğrudan ilişkilidir.

5.2.1.1. Kök Yapısı

Fiğ kazık kök sistemine sahiptir. Ana kök, toprağın 50-120 cm kadar derinine inerek kuraklığa karşı dayanıklılık sağlar. Ana kazık kökten yanlara doğru yoğun bir şekilde saçaklı yan kökler gelişir. Bu yapı, bitkinin topraktan su ve besin maddelerini verimli bir şekilde almasını sağlar.

Fiğ, baklagil bitkisi olduğu için köklerinde havadaki serbest azotu toprağa bağlayan rhizobium bakterileri ile simbiyotik bir yaşam sürer. Bu birliktelik sonucu köklerde nodül adı verilen yumrular oluşur. Sağlıklı bir tohumluk fiğ bitkisinin kök sisteminde bol miktarda pembe-kırmızı renkli (leghaemoglobin içeren) aktif nodüller bulunur. Bu nodüller, bitkinin ve toprağın azot ihtiyacını karşılamada kritik öneme sahiptir.

5.2.1.2. Gövde Yapısı ve Dallanma şekli

Fiğ gövdesi ince, narin, içi boş ve köşelidir. Zayıf yapılı olduğu için gövdenin yatma eğilimi yüksektir. Bu nedenle tarımda genellikle destek bitkisi (yulaf, arpa ve tritikale) ile birlikte ekilir. Çeşide ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak gövde boyu 30-120 cm arasında değişiklik gösterir.



Görsel 5.11: Fiğ dal yapısı

Gövde üzerinden yan dallar çıkarak bitkinin ot verimini artırır. Dallanma, bitki sıklığına ve besin maddesi durumuna göre değişir. Seyrek ekimde ve iyi beslenen bitkilerde dallanma daha fazladır, bu da daha çok çiçek ve dolayısıyla daha fazla tohum demektir (Görsel 5.11).

5.2.1.3. Yaprak Yapısı

Fiğ, bileşik yaprak yapısına sahiptir. Yaprak sapının ucunda tek veya çift sıralı 8-12 çift yaprakçık bulunur. Yaprakçıklar yuvarlak, oval veya mızrak şeklinde olabilir.

Yaprak sapının ucunda sarmaşık gibi tırmanmaya yarayan sülükler bulunur. Bu sülükler, fiğin destek bitkisine tutunarak yukarı doğru uzanmasını ve ışıktan daha iyi faydalanmasını sağlar. Bu özellik, tohumluk üretiminde bitkinin daha sağlıklı gelişmesi ve iyi tohum bağlaması için önemlidir. Yaprak sapının gövdeye bağlandığı yerde 2 adet stipül (kulakçık) bulunur. Bunlar yaprağa benzer yapıda olup fotosenteze katkı sağlar.

5.2.1.4. Çiçek Yapısı ve Döllenme Şekli

Çiçekler, yaprak koltuklarından çıkan kısa saplar üzerinde salkım şeklinde bulunur. Her salkımda 1-3 adet çiçek yer alır. Baklagil familyasına özgü kelebek tipi çiçek yapısına sahiptir. Çiçeklerin rengi türe ve çeşide göre değişiklik gösterir. En yaygın renkler menekşe ve leylak rengiyle pembe ve beyazdır. Bazen çiçekler iki renkli de olabilir (Görsel 5.12).

Fiğ bitkisi kendine döllenen bir bitkidir. Çiçek tomurcuk hâlindeyken, daha çiçek açmadan erkek organların polenleri dişi organın tepeciğini döller. Bu kapalı döllenme (%95-99 oranında) sayesinde genetik yapı korunur ve ıslah edilmiş saf çeşitlerin özellikleri nesilden nesile aktarılabilir. Yabancı döllenme oranı çok düşük olduğu için tohumluk üretiminde çeşitlerin birbirinden izole edilmesi gerekmeyebilir ancak yine de dikkatli olunması önerilir.



Görsel 5.12: Fiğ çiçeği

5.2.1.5. Meyve (Bakla) ve Tohum Yapısı

Fiğin meyvesine **bakla** denir. Olgunlaşmamış baklalar yeşil, yumuşak ve tüylüdür. Baklalar olgunlaştıkça sararır, kurur ve sertleşir. Düz, yassı veya hafif şişkin, ucu gagalı bir yapıdadır. Bakla boyu çeşide göre 3-7 cm arasında değişir. Her baklanın içinde 4-8 adet tohum bulunur. Bakla içindeki tohum sayısı ve dolgunluğu tohumluk üretiminde verim açısından kritik öneme sahiptir.

Tohum Yapısı: Tohumlar genellikle yuvarlak, hafif basık veya köşelidir. Tohum rengi son derece çeşitlidir ve çeşit tanımlamasında önemli bir ölçüttür. Gri, bej, kahverengi, siyah, benekli veya alacalı renklerde olabilir.

Tohumların 1000 tane ağırlığı türe ve çeşide göre 30-70 g'dır. Bu durum, ekim normunun belirlenmesi için önemli bir parametredir.

5.2.1.6. İklim İstekleri

Tohumluk fiğ yetiştiriciliğinde başarı, büyük ölçüde bitkinin iklim gereksinimlerinin iyi bilinmesine ve bölgeye uygun çeşit seçimine bağlıdır. Fiğ, genel olarak serin iklim bitkisi olarak sınıflandırılsa da farklı tür ve çeşitlerle geniş bir ekolojik yayılım gösterebilir. Tohumluk üretiminde bölgenin iklim koşullarına uygun (kışlık veya yazlık, erkenci veya geççi, soğuğa veya sıcağa dayanıklı) çeşit seçimi, en belirleyici faktörlerden biridir.

Sıcaklık: Fiğ, serin ve ılıman geçen bir vejetasyon dönemi ister. Sıcaklık, tohumluk üretimini doğrudan etkileyen en kritik faktörlerden biridir. Fiğ tohumları toprak sıcaklığı 5-10 °C civarına ulaşınca çimlenmeye başlar. Erken sonbahar veya ilkbahar ekimleri için bu sıcaklık değerleri idealdir.

Fideler, hafif donlara (-3 ila -4° C'a kadar) oldukça toleranslıdır. Fidelerin bu özelliği, kışlık ekim yapılmasına olanak tanır. Kışa girerken bitkinin iyi bir kök ve rozet yaprağı geliştirmiş olması, soğuktan zarar görme riskini azaltır. Bitkinin en hızlı büyüdüğü dönemde (gövde ve yaprak gelişimi) ideal sıcaklık aralığı 15-20 °C'tur. Bu dönemde aşırı sıcaklar, bitkiyi strese sokarak büyümeyi yavaşlatır.

Çiçeklenme ve tohum oluşumu dönemi, tohumluk üretimi açısından en hassas evredir. 20-25 °C sıcaklıklar çiçeklenme ve tohum bağlama için uygundur. 30 °C'un üzerindeki yüksek sıcaklıklar; çiçek dökülmelerine, döllenme problemlerine ve cılız tohum oluşumuna neden olur. Özellikle tohumların olgunlaşma döneminde aşırı sıcak ve kuru rüzgârlar, tanelerde buruşmaya ve verim kaybına yol açar.

Yağış ve Nem: Fiğ, ortalama 400-600 mm civarında yağışı olan bölgelerde sulamaya gerek kalmadan başarılı bir şekilde yetiştirilebilir. Yağışın bitkinin vejetasyon dönemine (sonbahar, kış ve ilkbahar) düzenli dağılımı önemlidir. Toprağın tavlı olduğu ve yeterli nemin bulunduğu bir dönemde ekim yapılmalıdır.

Vejetatif gelişme (gövde ve yaprak gelimi) döneminde yeterli yağış veya nem, bitkinin kuvvetli bir gövde ve yaprak sistemi oluşturmasını sağlar, bu da daha fazla çiçek ve tohum anlamına gelir.

Çiçeklenme ve tohum bağlama dönemindeki hafif yağışlar veya toprak nemi faydalıdır. Ancak aşırı ve sürekli yağışlar, çiçek tozlarının dağılmasını ve böcek aktivitesini engelleyerek döllenmeyi olumsuz etkileyebilir.

Tohum olgunlaşma ve hasat döneminde kuru ve güneşli hava koşulları idealdir. Olgunlaşma döneminde ve hasattan önceki 2-3 haftada yağan yağışlar; tanelerde çimlenme, küflenme ve renk değişimine neden olarak tohumluk kalitesini düşürür ve hasadı geciktirir.

Işık (Fotoperiyot): Fiğ uzun gün bitkisidir. Gün uzunluğu arttıkça fiğ çiçeklenmeye teşvik edilir. Bu nedenle ilkbahar aylarında günlerin uzamasıyla birlikte fiğ hızla çiçeklenmeye başlar. Yeterli güneş ışığı, bitkide sağlıklı bir fotosentez için şarttır. Gölgeli alanlarda gövde zayıf kalır, yatma artar ve tohum verimi düşer.

Rüzgâr: Hafif rüzgârlar, bitki örtüsündeki nemin uzaklaşmasına yardımcı olarak fungal hastalık riskini azaltır. Ancak tohum olgunlaşma döneminde esen kuvvetli ve sıcak rüzgârlar (lodos vb.), bitkide su stresini artırarak tanelerin erken buruşmasına ve cılız kalmasına neden olabilir. Şiddetli fırtınalar ise yatmış fiğ tarlalarında ciddi verim kayıplarına yol açabilir.

5.2.1.7. Toprak İstekleri

Fiğ, genel olarak seçici olmayan ve geniş bir toprak yelpazesinde yetişebilen bir bitki olarak tanınsa da kaliteli ve yüksek verimli tohumluk üretimi için toprak koşullarının optimize edilmesi büyük önem taşır. İyi bir toprak yapısı hem bitki sağlığını hem de tohum dolgunluğu ve canlılığını doğrudan etkiler.

Fiğ; derin, iyi drene edilmiş (süzek), tınlı ve alüvyal topraklarda en iyi performansı gösterir. Fiğ, killi-tınlı ve kumlu-tınlı topraklarda da başarıyla yetiştirilebilir. Hafif kumlu topraklarda erken ve hızlı bir çıkış sağlar ancak bu topraklar suyu ve besinleri hızlı kaybettiği için kurak dönemlerde verim düşüklüğü yaşanabilir.

Ağır killi topraklar, suyu çok iyi tutar ancak bu toprakların havalanması zayıftır. Özellikle ilkbaharda aşırı yağışlarda suyun uzun süre topakta kalması (drenaj sorunu), kök çürüklüğü hastalıklarına yol açabilir ve tohum verimini düşürür. Çok hafif kumlu ve çakıllı toprakların besin ve su tutma kapasitesi çok düşüktür. Bu koşullarda bitki stres yaşar, cılız kalır ve tohumlar dolgun olmayabilir. Taşlı ve aşırı kayalık araziler ise kök gelişimini fiziksel olarak kısıtladığından fiğ yetiştiriciliği için uygun değildir. Fiğ yetiştiriciliği için en uygun toprak pH değeri 6,0-7,5 aralığıdır. Yani fiğ nötr ve hafif alkali karakterdeki topraklardan hoşlanır.

Asidik Topraklar (pH < 6,0): Asitli topraklar, fiğin büyümesi için gerekli bazı besin elementlerinin (özellikle fosfor, kalsiyum ve molibden) alımını zorlaştırır veya engeller. Ayrıca toksik düzeyde alüminyum ve mangan çözünmesine neden olarak kök gelişimini ciddi şekilde baskılar. Bu tür topraklarda tohumluk fiğ yetiştiriciliği yapılmadan önce kireçleme yapılarak pH düzeltilmelidir.

Aşırı Alkalin Topraklar (pH > 8,5): Bu tür topraklar (tuzlu-alkali topraklar vb.), fiğin gelişimi için uygun değildir. Yüksek pH; özellikle demir, çinko, mangan, bakır gibi mikro besin elementlerinin alımını engeller, bitkide sararma (kloroz) ve gelişme geriliği görülür.

Fiğ, kazık kök sistemine sahip olduğu için derin topraklar ister. En az 50-60 cm derinliğe sahip topraklar, köklerin sağlıklı bir şekilde gelişmesi, su ve besine ulaşması için idealdir. Sığ topraklarda bitki kuraklığa karşı daha hassas olur ve verim düşer.

Toprağın gevşek ve kabarık bir yapıda olması, kök gelişimi ve havalanma için çok önemlidir. Sıkışık (kompakt) topraklar, köklerin yayılmasını engeller ve nodül oluşumunu azaltır. Ekim öncesi uygun bir toprak işleme ile iyi bir tohum yatağı hazırlanmalıdır.

Fiğ, su tutan (drenajı zayıf) topraklara kesinlikle tolerans göstermez. Kök bölgesinde biriken su, oksijen eksikliğine neden olarak kökleri ve nodülleri öldürür ayrıca kök çürüklüğü gibi fungal hastalıkların yayılması için ideal bir ortam oluşturur. Tohumluk üretimi yapılacak tarlanın mutlaka iyi bir drenaj sistemine sahip olması gerekir. Taban suyu yüksek olan arazilerden kaçınılmalıdır.

Azot (N): Fiğ, baklagil bitkisi olduğu için havadaki serbest azotu bağlayabilir. Bu nedenle azotlu gübrelemeye genellikle ihtiyaç duymaz. Hatta fazla azot, yeşil aksamı aşırı geliştirip tohum verimini düşürebilir ve yatmaya neden olabilir. Ancak toprakta yeterli bakteri (rhizobium) yoksa veya toprak çok fakirse ekimle birlikte az miktarda "başlangıç azotu" uygulanabilir.

Fosfor (P) ve Potasyum (K): Tohumluk fiğ üretiminde en kritik besin elementleri fosfor ve potasyumdur. Fosfor; kök gelişimi, çiçeklenme ve tohum tutumu için hayati öneme sahiptir. Potasyum ise bitkide su dengesini sağlar, hastalıklara ve soğuğa dayanıklılığı artırır, tohum kalitesi ve dolgunluğunu iyileştirir. Tohumluk üretimi yapılacak tarlalara toprak analizi sonuçlarına göre yeterli miktarda fosfor ve potasyumlu gübre uygulanmalıdır.

Kalsiyum (Ca) ve Kükürt (S): Kalsiyum toprak yapısını iyileştirir ve hücre duvarı için gereklidir. Kükürt ise protein sentezinde rol oynar ve baklagiller için önemli bir elementtir.

Mikro Besin Elementleri: Molibden (Mo), azot fiksasyonu sürecindeki enzimler için vazgeçilmezdir. Bor (B) çiçek oluşumu, döllenme ve tohum gelişimi üzerinde doğrudan etkilidir. Özellikle tohum verimi ve kalitesi için bu iki mikro elementin yeterliliği önemlidir.

Toprak analizi tohumluk fiğ üretiminin olmazsa olmazıdır. Analiz sonuçları, toprağın gerçek ihtiyaçlarını belirleyerek hem gereksiz gübre masrafından kaçınılmasını hem de en yüksek verim ve kalitede tohum elde edilmesini sağlar.

5.2.2. Fiğin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Tohumluk üretimi yem üretiminden daha hassas bir süreçtir. Kaliteli ve yüksek verimli tohum elde edilebilmesi için tarlanın doğru seçilmesi ve çok iyi şekilde hazırlanması temel koşuldur.

5.2.2.1. Tarla Seçimi

Tohumluk üretimi, standart yem üretiminden daha titiz bir planlama gerektirir. Amaç; yüksek verimden ziyade genetik saflığı, çimlenme oranı ve fiziksel temizliği yüksek kaliteli tohum elde edilmesidir. Bu hedefe ulaşmanın ilk ve en kritik adımı da doğru tarlanın seçilmesidir. Tarla seçiminde dikkate alınması gereken etkenler şunlardır:

İklim ve Coğrafi Özellikler: Fiğ, genelde dayanıklı bir bitki olsa da tohum kalitesi iklim koşullarından doğrudan etkilenir. Tohum, olgunlaşma dönemi (çiçeklenme sonrası) için yağışsız ve ılıman bir hava ister. Aşırı sıcak ve kuru rüzgârlar tanelerde buruşmaya ve dolgunluk kaybına yol açar. Şiddetli yağışlar ise çiçeklenmeyi baskılayabilir, olgunlaşmış tanelerin tarlada çimlenmesine veya hastalık riskinin artmasına neden olabilir. Bu nedenle yaz sıcaklarının erken başlamadığı ve tohumun olgunlaşma döneminde aşırı yağış görülmeyen bölgeler tercih edilmelidir.

Orta rakımlı bölgeler (500-1000 m) tohumluk fiğ için genellikle idealdir. Çok yüksek rakımlar, vejetasyon süresini uzatarak tohumun geç olgunlaşmasına sebep olabilir. Seçilecek tarla hafif meyilli olmalıdır. Tınlı, killi-tınlı veya kumlu-tınlı toprağa sahip tarlalar seçilmelidir. Bu topraklar hem yeterli su tutma kapasitesine sahiptir hem de iyi drene olarak köklerin havalanmasını sağlar. Ağır killi ve su geçirgenliği düşük topraklar kesinlikle risklidir. Aşırı kumlu topraklar ise suyu ve gübreyi hızla kaybettiği için verim ve kalite düşüklüğüne yol açar.

Tohumluk fiğ için seçilecek tarlada pulluk tabanı gibi sıkışmış bir katman bulunmamalıdır. Pulluk tabanı köklerin derinlere inmesini engeller ve bitkiyi strese sokar. Ayrıca tarlanın drenajı mükemmel olmalıdır, taban suyu yüksek veya suyun göllendiği alanlarda hastalık riski olacağı için ekim yapılmamalıdır.

Fiğ hafif asitten nötr (pH 6,0-7,5) toprakları sever. pH'in 5,5'in altına düşmesi, bitkinin fosfor ve diğer besin maddelerini alımını ciddi şekilde engeller. Tuzlu ve alkalik (pH > 8,0) topraklar da fiğ gelişimini olumsuz etkiler. Tarla seçiminden önce mutlaka toprak analizi yaptırılarak pH ve tuzluluk değerleri kontrol edilmelidir.

Münavebe (Ekim Nöbeti) ve Ön Bitki: Aynı tarlaya üst üste baklagil ekilmesi, toprak kaynaklı hastalıkların ve zararlıların popülasyonunu artırır. Bu durum, tohumluk kalitesi ve verimi için ciddi bir tehdittir.

Tahıllar (buğday, arpa, yulaf ve çavdar), tohumluk fiğ için en iyi ön bitkilerdir. Tahıllar, toprak yapısını iyileştirir, baklagil olmadıkları için hastalık zincirini kırar ve genellikle fiğin rekabet edemeyeceği yabancı otları baskılar.

Ayçiçeği, pancar, kolza veya diğer baklagiller (yonca, korunga, bakla vb.) ile münavebeye girmek, aynı hastalık ve zararlıların paylaşımı riski nedeniyle dikkat gerektirir. Bu bitkilerden sonra fiğ ekilecekse toprak hastalık ve zararlılar yönünden iyice gözden geçirilmelidir.

Bir önceki yıldan tarlada kalan ve kendiliğinden çıkan "gönüllü fiğ"ler, ekili fiğ ile karışırsa genetik saflığı bozar. Bu nedenle son 2-3 yıl içinde fiğ ekilmemiş tarlalar seçilmelidir.

İzolasyon (Yalıtım) ve Çevresel Faktörler: Tohumluk üretiminin olmazsa olmaz kuralı, genetik bulaşmayı önlemektir. Tohumluk fiğ tarlasının farklı bir fiğ çeşidinin veya aynı çeşidin yemlik olarak ekildiği bir tarladan en az 50 m, tercihen 100 m uzakta olması gerekir. Bu mesafe, arılar gibi tozlayıcı böceklerin ve rüzgârın neden olabileceği yabancı tozlaşmayı (melezlenmeyi) en aza indirmek içindir. Rüzgârın hâkim yönü dikkate alınarak bu mesafe artırılabilir.

Sadece fiğ değil, komşu tarlalardaki ilaç uygulamaları da risk oluşturabilir. Özellikle hububat tarlalarında kullanılan bazı yabancı ot ilaçlarının (herbisit) drift (sürüklenme) etkisi, fiğe zarar verebilir. Bu nedenle çevresindeki tarım uygulamaları bilinen tarlalar seçilmelidir.

Tohumluk üretilecek tarlada temizlenmesi zor olan (yabani yulaf, delice, sirken vb.) yabancı otların yoğun olmamasına dikkat edilmelidir. Bu otlar hem fiğle rekabet eder hem de hasat sonrası tohumun temizlenmesini zorlaştırarak kalitesini düşürür.

Sonuç olarak tohumluk fiğ için tarla seçilirken sadece verimli bir tarla değil aynı zamanda güvenli, izole edilmiş, hastalıksız ve uygun iklim koşullarına sahip bir tarla arayışında olunmalıdır. Bu özen, üretim sürecinin geri kalanını büyük ölçüde kolaylaştıracak ve nihai ürün olan kaliteli tohumun garantisi olacaktır (Görsel 5.13).



Görsel 5.13: Fiğ bitkisi

5.2.2.2. Tarla Hazırlığı

Tohumluk fiğ için tarla hazırlığı, tohum yatağının mükemmel şekilde hazırlanmasını amaçlar. İyi hazırlanmış bir tohum yatağı; düzgün çimlenme, güçlü fide gelişimi ve dolayısıyla yüksek tohum verimi oluşturur.

Fiğ ekimi için ön bitki tahıl ise hasat mümkün olduğunca alçaktan yapılmalı ve anız yüksek bırakılmamalıdır. Anız, toprağı organik madde yönünden zenginleştirir ve erozyonu önler ancak çok yüksek anız, ekim makinelerine sorun çıkartabilir.

İlk Toprak İşleme (Dipkazan veya Kulaklı Pulluk): Tarla öncelikle yabancı otların durumuna ve toprak sertliğine göre değerlendirilir. Sıkışmış bir tabaka (pulluk tabanı) varsa mutlaka 35-40 cm derinlikte dipkazan ile kırılmalıdır. Bu işlem köklerin derinlere inmesini sağlar, su infiltrasyonunu ve drenajı iyileştirir. Dipkazan çekilemiyorsa derin sürüm (25-30 cm) yapılabilir. Sürümle birlikte anız ve bitki artıkları toprağa karıştırılır.

İkincil Toprak İşleme (Tırmık, Diskaro ve Kültivatör): Derin sürümden sonra toprakta oluşan keseklerin kırılması ve yabancı otların temizlenmesi için ikincil toprak işleme ekipmanları kullanılır. Önce diskaro veya kültivatör ile toprak 10-15 cm derinlikte işlenir. Bu aşamada toprak yüzeyindeki yabancı otlar da temizlenmiş olur. Sonra tırmık veya tapan çekilerek toprak ufalanır ve düzleştirilir. Tohumluk üretiminde tohum yatağının ince ve homojen bir yapıda olması çok önemlidir. İri kesekler düzensiz çimlenmeye ve bitki çıkışına neden olur. Daha sonra da tırmık veya sürgü ile tarla iyice düzleştirilir ve tohum yatağı hazır duruma getirilir.

İdeal tohum yatağı; sıkı, nemli, ince tekstürlü ve keseklerden arındırılmış olmalıdır. Sıkı ifadesi, tohumun toprakla temas edeceği kısmın iyice sıkıştırılmış olması anlamındadır. Toprak sert ve geçirgen olmamalıdır. Hazırlık işlemleri, tohum yatağı neminin koruması için toprak tavdayken (nem içeriği uygunken) yapılmalıdır. Aşırı kuru veya nemli toprakta işlem yapılmamalıdır.

Tohum yatağı hazırlığının son aşamasında toprak analizi sonuçlarına göre belirlenen fosfor (P) ve potasyum (K) gübreleri verilir. Fiğ, baklagil olduğu için havanın serbest azotunu köklerindeki nodül bakterileri ile bağlar. Bu nedenle azotlu gübre çok az miktarda verilir veya hiç verilmez. Toprak çok fakirse sadece başlangıç için 2-3 kg/da saf azot yeterli olabilir. Aşırı azot, otsu gelişmeyi teşvik edip tohum verimini düşürebilir.

5.2.3. Fiğin Tohumluk Ekimi

Tohumluk üretiminde ekim işlemi; sadece tohumu toprağa bırakmak değil, gelecekteki tohumun kalitesi, verimi ve genetik saflığını garanti almak için de stratejik bir süreçtir. Doğru ekim güçlü bir popülasyonun temelini oluşturur.

Tohumluk üretiminin temelini orijinalliği ve genetik saflığı garantili sertifikalı veya baz (temel) tohum kullanılması oluşturur. Çiftçinin kendi ürettiği tohum (çiftçi tohumu), hastalık taşıma ve genetik yapısında bozulma riski nedeniyle önerilmez.

Ekim öncesi tohumlar, kök çürüklüğü ve fide yanıklığı gibi toprak kaynaklı fungal hastalıklara karşı uygun bir tohum ilacı ile mutlaka ilaçlanmalıdır. Bu işlem, çıkış öncesi ve sonrası oluşabilecek kayıpları en aza indirir.

a) Ekim Zamanı

Ekim zamanı, bölgenin iklim koşulları ve yetiştirme amacına (kışlık veya yazlık) göre değişiklik gösterir. Tohumluk üretimi için zamanlama kritik öneme sahiptir.

Sonbahar (Güz) Ekimi (Kışlık Ekim): Ege, Akdeniz, Marmara ve Güneydoğu Anadolu'nun ılıman kıyı kesimleri için uygundur. İdeal ekim dönemi eylül sonu-ekim sonu arasıdır.

Sonbahar ekimi ile bitkinin kışa kadar 5-10 cm uzayarak kuvvetli bir kök sistemi oluşturması hedeflenir. Bu sayede bitki kış soğuklarından daha az etkilenir ve ilkbaharda erkenden uyanarak uzun bir büyüme dönemi geçirir. Bu durum, tohum verimini ve dolgunluğunu artırır. Ancak çok erken ekim bitkiyi aşırı uzatarak kış soğuklarından zarar görmesine, çok geç ekim ise zayıf kök gelişimine neden olur.

İlkbahar (Bahar) Ekimi (Yazlık Ekim): Karasal iklimin hüküm sürdüğü İç Anadolu, Doğu Anadolu gibi soğuk bölgeler için uygundur. Mart başı-nisan ortası arası, toprak sıcaklığının 8-10 °C'a ulaştığı ve don riskinin büyük ölçüde geçtiği dönemdir. İlkbahar ekiminde kışın şiddetli soğuklarından kaçınmak amaçlanır ancak vejetasyon süresi daha kısa olduğu için tohum verimi sonbahar ekimine göre genellikle daha düşük olabilir.

b) Ekim Derinliği

Ekim derinliği, düzgün çimlenme için hayati öneme sahiptir. Fiğ tohumu ekimi için ideal ekim derinliği 3-5 cm'dir.

Toprak nemi yüzeyden uzaktaysa veya toprak hafif yapıdaysa derinlik 6 cm'yi geçmemelidir. 5 cm'den daha derin ekimler, çimlenme gücünü yitirmiş fidelerin toprak yüzeyine çıkamamasına ve ölmesine neden olur. 2 cm'den daha sığ ekim ise toprak yüzeyinin hızla kuruması nedeniyle çimlenme düzensizliklerine yol açar ayrıca kuşlar ve diğer zararlılar tarafından tohumun tüketilme riskini artırır.

c) Ekim ve Sıra Arası Mesafe

Tohumluk üretiminde amaç; aşırı sık olmayan, her bitkinin iyi havalanabildiği ve güneş ışığından eşit faydalanabildiği bir popülasyon oluşturmaktır. Sık ekim, hastalık riskini artırır ve tohum verimini düşürür.

Tohumluk üretimi için en uygun sıra arası mesafe 20-35 cm arasındadır. Dar sıra araları (serpme ekim gibi) bitkilerin birbirine gölge yapmasına ve alt dalların zayıf kalmasına neden olur. 35 cm'lik sıra arası, bitkiye daha fazla dal ve dolayısıyla daha fazla bakla (tohum) oluşturma imkânı tanır ayrıca yabancı ot mücadelesi ve ilaçlama için de kolaylık sağlar.

Sıra üzerinde bitkilerin yaklaşık 5-8 cm aralıklarla olması idealdir. Mibzerle ekimde sıra arası mesafeye bağlı olarak dekara 10-14 kg arası tohum yeterli olur.

UYARI!

Tohum ekim miktarı, tohumun iriliğine (1000 tane ağırlığı) ve ekim randımanına göre değişir. En doğru miktar, kullanılacak spesifik çeşidin tavsiyesidir. Aşırı tohum kullanımı, gereksiz masraf ve sık popülasyon demektir.

ç) Ekim Yöntemi ve Ekipman Seçimi

Tohumluk üretiminde en ideal ve güvenilir yöntem, tohumu istenen derinliğe eşit aralıklarla bırakabilen mibzerlerle yapılan ekimdir. Bu makineler hem ekim derinliğinin hem de sıra arası mesafelerin homojen olmasını sağlar. Alternatif olarak geleneksel tahıl mibzerleri de kullanılabilir ancak bu mibzerlerle ekimde sıra arası mesafe dar (genellikle 12-17 cm) olduğu için tohumluk üretimi açısından uygun değildir. Bu mibzerler kullanılacaksa mibzerin ayarı çok iyi yapılmalı ve tohum akışı kontrol edilmelidir.

Tohumluk üretimi için serpme ekim yöntemi kesinlikle tavsiye edilmez. Derinlik ayarı yapılamadığı için bu yöntem; düzensiz çıkışa, yüksek tohum miktarı kullanımına, aşırı sık bir örtü oluşumuna, dolayısıyla düşük tohum verimi ve kalitesine neden olur.

Sonuç olarak tohumluk fiğ ekiminde başarı; doğru zamanda, uygun derinlikte, ideal sıklıkta, kaliteli ve ilaçlanmış tohumun hassas bir mibzerle toprakla buluşturulmasıyla elde edilir. Bu titiz başlangıç, hasat edilecek tohumun hem miktarını hem de kalitesini doğrudan etkiler.

5.2.4. Tohumluk Fiğin Bakımı

Tohumluk üretiminde bakım, sadece bitkiyi büyütmek değil, en yüksek kalite ve genetik saflıkta tohum elde etmek için yapılan bir dizi hassas operasyondur. Kaliteli tohum üretimi, ekim sonrası titizlikle yürütülecek bakım uygulamalarına bağlıdır. Bu süreçteki her adım; nihai ürünün verimini, çimlenme oranını ve fiziksel temizliğini doğrudan etkiler (Görsel 5.14).



Görsel 5.14: Bakımı yapılmış fiğ tarlası

5.2.4.1. Yabancı Ot Mücadelesi

Yabancı otlar, tohumluk üretiminde hem verim hem de fiziksel saflık açısından en büyük tehditlerden biridir. Yabancı otlar su, besin maddesi ve ışık için bitkiyle rekabet eder. Hasat sırasında yabancı ot tohumları, kuru fasulye tohumlarına karışarak fiziksel saflığı bozar ve temizleme maliyetlerini artırır. Yabancı otlar, hastalık etmenleri ve zararlılar için konukçu görevi görebilir. Bu nedenlerle yabancı ot mücadelesi için ön bitki seçimi (buğdaygiller) ve bit tohum yatağı hazırlığı ile ekim öncesi etkili önlemler alınabilir.

Yabancı otlar, tohumluk fiğ tarlasında verim ve kaliteyi düşüren en büyük tehditlerden biridir. Mücadele hasattan önce ve sonraki temizliği büyük ölçüde kolaylaştırır. Yabancı otlar ile mücadele için kültürel olarak etkili yöntem münavebe (ekim nöbeti) uygulamasıdır. Tahıllar gibi baskın bitkilerden sonra fiğ ekilmesi, yabancı ot popülasyonunu doğal olarak azaltır. Ekim öncesi yapılan toprak işleme ile yabancı otlar çimlendirilip temizlenir. Mibzerle uygun sıklıkta yapılan ekim, fiğin erken dönemde toprak yüzeyini kapatarak yabancı otları baskı altına almasını sağlar. Yabancı otlar ile kimyasal olarak mücadele için çıkış öncesi ve çıkış sonrası herbisit uygulaması yapılabilir.

Çıkış Öncesi Herbisitler: Ekimden hemen sonra, fiğ ve yabancı otlar çıkmadan önce uygulanır. Toprak yüzeyinde bir bariyer oluşturarak yabancı ot tohumlarının çimlenmesini engeller. Bu uygulama için toprak tavının (nemi) uygun olması gerekir.

Çıkış Sonrası Herbisitler: Fiğ çıktıktan sonra genellikle 2-4 yapraklı dönemde geniş yapraklı yabancı otlara karşı kullanılır.

UNUTMAYINIZ

Fiğin dar yapraklı otlar (yabani yulaf, delice vb.) için kullanılan bazı herbisitlere karşı toleransı düşüktür. Rastgele ilaç kullanımı fiğe zarar verebilir.

5.2.4.2. Sulama

Fiğ, kurak ve yarı kurak koşullara uyum sağlayabilen bir bitki olarak bilinir. Ancak tohumluk üretiminde amaç; sadece bitkinin hayatta kalması değil, yüksek çimlenme gücüne, dolgunluğa ve homojen olgunluğa sahip kaliteli tohum elde edilmesidir. Bu amaç, sulamanın stratejik bir araç olarak kullanılmasını zorunlu kılar. Sulama, verimi ve kaliteyi %30-50 oranında artırabilen kritik bir uygulamadır.

Sulamanın Genel Prensipleri ve Önemi: Fiğ, kuraklığa toleranslı olsa da şiddetli su stresi, çiçek ve bakla dökülmesine, dolayısıyla tohum veriminde büyük kayıplara yol açar. Sulama, bitkiyi kritik dönemlerde stresten korur. Yeterli su, tohumun dolgun ve ağır olmasını sağlar. Cılız, buruşuk tohumlar genellikle yetersiz sulama veya sulamadaki düzensizliklerden kaynaklanır. Dolgun tohum, yüksek çimlenme oranı ve kuvveti demektir. Aşırı ve kontrolsüz sulama, kök çürüklüğü gibi fungal hastalıkları ve yabancı ot popülasyonunu artırabilir. Bu nedenle sulamada **doğru miktar ve doğru zaman** esastır. Sulama programı, tarlanın toprak yapısına (kumlu, tınlı veya killi) göre mutlaka ayarlanmalıdır. Kumlu topraklar sık ve az, killi topraklar ise seyrek ve bol su ister.

Kritik Su İhtiyacı Dönemleri (Fenolojik Dönemler): Tohumluk fiğin su ihtiyacı bitki gelişim dönemlerine göre değişiklik gösterir. Suyun en önemli olduğu dönemler şunlardır:

Çıkış ve Erken Gelişme Dönemi: Tohum yatağının nemli olması düzgün ve homojen bir çıkış için şarttır. Bu dönemde toprak yüzeyinin kuruması çimlenmeyi engelleyebilir. Yağış yoksa hafif bir çıkış sulaması yapılabilir.

Yan Dal Oluşumu (Kardeşlenme) Dönemi: Bitki 4-6 yapraklı olunca yan dallar oluşmaya başlar. Bu dönemdeki hafif bir su stresi kök gelişimini teşvik edebilir ancak şiddetli kuraklık yan dal sayısını azaltarak verim potansiyelini düşürür.

Çiçeklenme Öncesi ve Çiçeklenme Dönemi: Birinci kritik dönemdir. Bitki çiçek tomurcuklarını oluşturur ve çiçek açar. Bu süreçte yaşanacak su stresi, çiçek sayısında önemli bir azalmaya ve döllenme problemlerine neden olur. Yeterli su, maksimum sayıda çiçek ve dolayısıyla bakla oluşumu sağlar.

Bakla Bağlama ve Tohum Dolum Dönemi: En kritik dönemdir. Döllenmeden sonra baklalar oluşur ve tohumlar dolmaya başlar. Bu dönemdeki su eksikliği; oluşan baklaların dökülmesine, tohumların cılız, küçük ve buruşuk kalmasına yol açar. Tohumun dolgunluğu ve ağırlığı büyük ölçüde bu dönemdeki su yeterliliği ile belirlenir.

Olgunlaşma Dönemi: Bakla ve tohum rengi yeşilden sarı-kahverengiye dönmeye başladığında su ihtiyacı hızla azalır. Bu dönemde sulama yapmak, bitkide “ikinci sürgün” oluşumuna ve tohum olgunlaşmasının gecikmesine neden olur ayrıca nemli koşullar hasat öncesi çimlenme ve hastalık riskini artırır.

Sulama Zamanının ve Sıklığının Belirlenmesi: Toprak nem kontrolü, sulama ihityacı için en güvenilir yöntemdir. Tarlanın değişik noktalarında toprağın 15-20 cm derinliği el ile kontrol edilir. Toprak bu derinlikte nemli hissediliyor ise sulamaya gerek yoktur, kuru ise sulama zamanı gelmiş demektir.

Bitkiler öğle sıcağında geçici solgunluk gösterip akşam serinliğinde canlanıyorsa bu durum, su stresinin başladığının işaretidir. Sabah saatlerinde de solgunluk devam ediyorsa acil sulama gereklidir.

Sıcak, kuru ve rüzgârlı havalar toprakta su kaybını artırdığı için sulama aralıkları kısalır. Serin ve nemli havalarda ise sulama aralıkları uzar.

Tohumluk fiğ için genellikle çiçeklenme ve tohum dolum döneminde 1 veya 2 defa iyi zamanlanmış ve yeterli miktarda sulama, verim ve kalitede büyük artışlar sağlar.

5.2.4.3. Gübreleme

Fiğ bir baklagil bitkisi olduğu için azot (N) ihtiyacını büyük ölçüde kendi karşılar. Bu nedenle tohumluk fiğ gübrelemesi, yem üretiminden farklı bir strateji gerektirir. Amaç, bitkiyi dengeli besleyerek maksimum sayıda dolgun ve çimlenme gücü yüksek tohum elde etmektir. Tüm gübreleme kararlarının temeli mutlaka toprak analizi olmalıdır.

Gübrelemenin Genel Prensibi ve Önemi: Dengeli beslenme; tohumun dolgunluğunu (1000 tane ağırlığını), çimlenme gücünü ve depolama dayanıklılığını doğrudan artırır. Eksik veya dengesiz beslenme cılız ve verimsiz tohumlara neden olur. Yeterli fosfor (P) ve potasyum (K), bitkinin kök sistemini güçlendirerek kuraklık ve soğuk stresine karşı direncini artırır ayrıca hastalıklara karşı bitki dokularını güçlendirir. Doğru pH ve fosfor seviyesi, fiğ köklerindeki rhizobium bakterilerinin nodül oluşturma ve azot bağlama verimliliğini en üst seviyeye çıkartır.

Azot (N) Yönetimi: Fiğ, havanın serbest azotunu (rhizobium bakterileri sayesinde) köklerindeki nodüllerde bağlayarak kullanır. Bu nedenle genellikle dışarıdan azotlu gübreye ihtiyaç duymaz. Ancak fiğ tarlaya ilk defa ekiliyorsa tohum, ekim öncesinde fiğ için özel rhizobium bakterisi (aşılama) ile mutlaka aşılanmalıdır. Bu işlem, başarılı nodülasyonun anahtarıdır.

Toprak organik madde ve azot bakımından aşırı fakirse sadece başlangıç gübresi olarak çok düşük dozda (dekara 2-4 kg saf N'yi geçmeyecek şekilde) azot uygulanabilir. Aşırı azotlu gübrelemeden kaçınılmalıdır. Fazla azot; bitkide aşırı vejetatif (yeşil) gelişmeye, geç çiçeklenmeye, zayıf bakla tutumuna ve sonuçta düşük tohum verimine neden olur ayrıca yatma riskini artırır.

Fosfor (P): Kök gelişimi, erken fide büyümesi, çiçek oluşumu, bakla tutumu ve tohum dolumu için vazgeçilmezdir. Yeterli fosfor, tohum sayısını ve dolgunluğunu doğrudan artırır.

Fosfor ekim öncesi veya ekim sırasında toprağa taban gübresi olarak verilmelidir. Fosforun, kök bölgesine yakın olması gerektiği için üstten verilmesi etkisizdir. Triple Süper Fosfat (TSP-%42-46 P_2O_5) ve Diamonyum Fosfat (DAP-%18 N, %46 P_2O_5) kullanılacaksa içindeki azot miktarı toplam azot hesabına dâhil edilmeli ve dikkatli olunmalıdır. Genel olarak tohumluk üretimi için dekara 4-6 kg saf P_2O_5 önerilebilir ancak kesin miktarı analiz sonucu belirler.

Potasyum (K): Su kullanım verimliliğini, kuraklık ve soğuğa dayanıklılığı artırır. Bitki öz suyu dengesini (turgor) sağlar, hastalıklara karşı bitki direncini yükseltir ve tohum kalitesini iyileştirir. Fosfor gibi ekim öncesi toprağa karıştırılarak verilir. Potasyum eksikliğinde görülen topraklar için dekara 3-5 kg saf K_2O önerilebilir.

Kükürt (S) ve Mikro Besin Elementleri: Kükürt (S) özellikle nodülasyon ve azot metabolizması için önemlidir. Amonyum sülfat, potasyum sülfat gibi gübrelerle ihtiyaç karşılanabilir. Mikro besinler (iz elementler), bor (B) ve molibden (Mo) tohumluk fiğ için en kritik mikro besinlerdir. Bor çiçek ve tohum oluşumu, molibden ise azot bağlama süreci için gereklidir. Bu elementlerin eksikliği yaygın olan bölgelerde toprak veya yaprak analizine dayanarak yapraktan uygulama yapılabilir.

Gübreleme Zamanı ve Uygulama Yöntemleri: Taban gübrelemesi ekimden hemen önce veya ekim sırasında uygulanır. Fosfor ve potasyum içeren gübreler, son toprak işlemesi (tırmık, kültivatör vb.) sırasında toprağa karıştırılır veya mibzerin gübre bölmesinden ekimle birlikte banda verilir. Banda uygulama, verimliliği en yüksek yöntemdir. Gübre, tohumun 5 cm yanına ve 3-5 cm altına verilebilir. Fiğde üst gübreleme genellikle gerekli değildir ancak bitki gelişim döneminde ciddi bir besin eksikliği belirtisi (yaprak renk açılması, bodur gelişim vb.) görülürse yaprak gübresi şeklinde mikro besin takviyesi yapılabilir. Bu uygulama çiçeklenme öncesi yapılmalıdır.

Toprak pH Değerinin Düzeltilmesi: Fiğ 6,0-7,5 pH aralığını tercih eder. Hem bitkinin besin alımı hem de rhizobium bakterilerinin faaliyeti için bu aralık idealdir.

Asit Topraklar (pH < 6,0): Bu topraklarda bitkinin besin alımı (özellikle fosfor) engellenir ve gelişimi zayıflar. Toprak analizi sonucuna göre kireçleme (tarım kireci, kalsit veya dolomit) yapılması şarttır. Kireç, ekimden en az 1-2 ay önce toprağa karıştırılmalıdır.

Alkali Topraklar (pH > 7,5): Bu topraklarda bitkinin özellikle demir, çinko ve fosfor alımı zorlaşır. Bu durumda pH'i düşürmek zordur ve yapraktan mikro besin takviyeleri ve organik gübre kullanımı daha etkili olabilir.

Sonuç olarak tohumluk fiğ gübrelemesi, azotsuz veya az gübre demek değil, akıllı ve dengeli gübreleme demektir. Strateji; toprak analizi ile ihtiyacı belirlemek, fosfor ve potasyuma odaklanmak, azotu doğal yoldan (nodülasyon) sağlamak ve mikro besinleri göz ardı etmemek üzerine kurulmalıdır. Bu yaklaşım hem ekonomik hem de çevre dostu bir şekilde en yüksek kalitede tohum elde edilmesini sağlar.

5.2.4.4. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Tohumluk üretiminde koruyucu hekimlik esastır. Tohumluk fiğ üretiminde hastalık ve zararlılarla mücadele; sadece verimi korumak için değil, tohumun fiziksel sağlamlığını, çimlenme gücünü ve genetik saflığını korumak için de büyük öneme sahiptir. Mücadele entegre zararlı yönetimi prensibiyle kültürel, biyolojik ve kimyasal yöntemlerin dengeli kombinasyonuyla yürütülmelidir.

Fiğin başlıca hastalıkları ve mücadele yöntemleri şunlardır:

Kök ve Kök Boğazı Çürüklüğü (Fusarium, Rhizoctonia): Aşırı nem ve kötü drenaj koşullarında oluşur. Bu hastalıkla çıkış öncesi ve sonrası çökerten fide ölümleri görülür. Daha sonraki dönemlerde bitkilerde bodurluk, alt yapraklarda sararma, kök ve kök boğazında kahverengileşme ve çürümeye sebep olur. Bitkide sclerotiniada (beyaz çürüklük) beyaz pamuksu misel ve siyah sklerotlar meydana gelir. Kök ve kök çürüklüğü ile enfekte tohumlar çimlenmez veya zayıf fide verir. Hastalık tohumla taşınabilir. Bu hastalıkla mücadele ekim öncesi tohum ilaçlaması ve kültürel tedbirlerle (münavebe, drenaj vb.) olur.

Tozlu Küf ve Kurşuni Küf: Yoğun nemli ve sık ekim yapılan tarlalarda görülür. Bu hastalıkla mücadele için havalandırmayı artırmak (uygun sıra arası) ve gerektiğinde ruhsatlı mantar ilaçları (fungusit) kullanmak gerekir.

Fiğin başlıca zararlıları ve bu zararlılarla mücadele yöntemleri şunlardır:

Yaprak Bitleri: Bitki öz suyunu emerek zayıflatır ayrıca virüs hastalıklarını taşıyabilir.

Tohum Kurtları: Tohumluk fiğin en önemli zararlısıdır. Kurt larvaları, gelişmekte olan tohumların içine girerek beslenir ve tohumun içini oyuklu hâle getirir. Bu, çimlenme gücünü tamamen yok eder. Zararlıyla mücadele için çiçeklenme sonu veya bakla bağlama döneminde ruhsatlı insektisitler uygulanır. Kimyasal mücadele son çare olarak düşünülmelidir; biyolojik mücadele, dayanıklı çeşit kullanımı ve kültürel tedbirler önceliklendirilmelidir.

Sonuç olarak tohumluk fiğin bakımı sabır ve titizlik isteyen bir süreçtir. Yabancı ot, hastalık ve zararlılarla zamanında ve doğru mücadele, dengeli bir gübreleme programı, bitkinin ihtiyaç duyduğu anda sulanması ve en önemlisi genetik saflığın korunması için yapılan yabancı bitki temizliği (roguing) işlemi, kayıt tutma ve tarla kontrolü hasat edilecek tohumun **tohumluk** vasfını kazanmasını sağlar.

5.2.5. Fiğin Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri

Tohumluk fiğ üretiminde hasat ve sonrası işlemler, tüm emek ve yatırımın nihai ürüne dönüştüğü en kritik aşamadır. Bu süreçteki her adım, tohumun çimlenme gücünü, fiziksel sağlamlığını, genetik saflığını ve depolama ömrünü doğrudan belirler. Yemlik fiğ hasadından farklı olarak maksimum verim değil, maksimum tohum kalitesi hedeflenir (Görsel 5.15).



Görsel 5.15: Fiğ tohumu

5.2.5.1. Hasat Zamanının Belirlenmesi

Hasat zamanının sağlıklı bir şekilde belirlenmesi için hasat öncesi hazırlık ve olgunluk takibi yapılmalıdır.

Fizyolojik Olgunluk: Tohum, maksimum kuru ağırlığa ve çimlenme yeteneğine ulaşmıştır. Bitki hâlâ yeşilimsi olabilir. Bu dönemde hasat yapılırsa kurutma gerekir.

Ticari (Hasat) Olgunluk: Tohumdaki nem oranı güvenli depolama seviyesine (%13-15) yaklaşmıştır. Bitkilerin %80-90'ı kahverengileşmiş, alt baklalar sertleşmiş ve çıtırdama sesi çıkarıyordur. Üst baklalar sarı-kahverengidir. Tohumluk fiğ hasadı için ideal zaman ticari olgunluk dönemidir.

Bitki Görünümü: Tarlanın genel rengi saman rengine, sarı-kahverengiye dönmüş olmalıdır.

Bakla Durumu: Alt ve orta baklalar tamamen kurumuş, kahverengi, elle ezildiğinde kolayca kırılan yapıda ve tohumlar dökülmüş olmalıdır. Üst baklalar sertleşmiş ve yeşillik kaybolmuş olmalıdır.

Tohumun Kendisi: Sert, parlak ve kendine özgü rengini (çeşide göre gri, kahve ve benekli) almış ve tırnakla zor ezilir durumda olmalıdır.

Nem Kontrolü: Hasattan birkaç gün önce rastgele alınan tohum örneklerinin nemi ölçülmeli, %13-16 aralığına düşmesi beklenmelidir.

Hasat öncesi roguing (son yabancı bitki temizliği), tarla ve makine kontrolü mutlaka yapılmalıdır. Tohumluk fiğ için en yaygın, etkin ve güvenli yöntem biçerdöver ile doğrudan hasattır.

Hasat sabah çiğ kuruduktan sonra öğlene kadar veya akşamüzeri yapılmalıdır. Öğle sıcağında baklalar çok kuru olacağından tanelerin dökülme ve kırılma riski artar. Tohum nemi ideal olarak %13-15, bitki ise tamamen kurumuş olmalıdır. Yağmur veya çiğden sonra bitki nemliyken hasat yapılmamalıdır.

Başarılı bir tohum hasadının %90'ı doğru biçerdöver ayarıdır. Amaç, maksimum tohumu minimum kayıp, kırık ve yabancı madde ile toplamaktır.

- Biçerdöverin tohum deposu, önceki üründen (özellikle buğday ve arpa) tamamen temizlenmiş olmalıdır.
- Fiğ mümkün olduğunca yüksekten (15-20 cm) biçilmelidir. Bu, toprakla temas hâlindeki nemli ve hastalıklı alt kısımların, taş-toprağın makineye girmesini engeller.
- Yüksek devir, tohumları ezerek kırılmaya ve çimlenme kaybına yol açar. Batör ve kontrbatör devri tahıllara göre düşük olmalıdır. Batör devri yaklaşık 400-600 dev/dak, kontrbatör açıklığı ise en açık konumda (15-25 mm) olacak şekilde ayarlanmalıdır. Ayaklı (sopalı) batörler tercih edilmelidir.
- Fiğ tohumu nispeten iri olduğundan delik çapı 12-16 mm aralığında bir elek kullanılmalıdır.
- Alt elek (körlük eleği) tohumu toz-toprak ve küçük kırıntılardan ayırmak için kullanılır. Alt elek delik çapı 6-10 mm civarında olmalıdır.
- Aspiratör (savurucu) devri çok yüksek olmamalıdır.
- Hasat tablası yavaş olmalı ve taneleri dövmek yerine nazikçe beslemelidir.

Hazırlık sonrası tarlanın bir köşesinde yaklaşık 50 metrelik bir şeritte deneme hasadı yapılarak ayarlar kontrol edilmeli, kayıp ve kırık oranı değerlendirilmelidir. Makinenin arkasından dökülen taneler, tane kaybını anlamak için sık sık kontrol edilmelidir. Yerde fazla tohum varsa ayarlar tekrar gözden geçirilmelidir.

5.2.5.2. Hasat Sonrası İşlemler

Hasat edilen ürün doğrudan tohumluk değildir. Ürünün bazı işlemlerden geçirilmesi gerekir.

Ön Temizleme ve Kurutma: Biçerdöverden çıkan ürün; içerebileceği yeşil ot parçaları, sap, boş bakla, taş, toprak ve yabancı tohumlardan ön temizleme makinesi (rüzgârlı elek) ile arındırılır.

Hasat edilen tohum nemi %13'ün üzerindeyse güvenli depolama için mutlaka kurutulmalıdır. Tohumlar ince bir katman hâlinde (10-15 cm) gölge ve havadar bir yerde serilerek doğal kurumaya bırakılabilir veya düşük sıcaklıklı (35-40 °C'u geçmeyen) tohum kurutma makineleri kullanılabilir. Yüksek sıcaklık çimlenmeyi öldürür.

İnce Temizleme ve Boylama: Tohum istenmeyen tüm yabancı maddelerden (kırık tohumlar, yabancı ot tohumları, küçük taşlar, toz vb.) arındırılır ve boyut olarak standart hâle getirilerek temizlenir. Bu işlem için triyör (üçlü temizleme makinesi) kullanılır. Bu makine; havayla savurma, eleme ve tohum yüzey özelliklerine göre (pürüzlü veya düz) ayırma işlemlerini yapar. Aynı çeşit içindeki iri ve ufak taneler, çimlenme gücü farklılık gösterebileceğinden eleklerle ayrılarak homojen boyutlu partiler oluşturulabilir.

Tohum İlâçlaması (Kaplama): Depolama sırası ve ekim sonrası toprakta karşılaşılabilecek fungal hastalıklara ve zararlılara karşı tohumu korumak için ilaçlama yapılır. Temizlenmiş tohumlar, ruhsatlı bir tohum ilacı (fungusit / insecticide) ile profesyonel tohum kaplama makinelerinde veya çok homojen karışım yapılabilen beton mikserlerde ilaçlanır. Elle yapılan ilaçlamalar homojen olmadığı için risklidir.

Paketleme ve Etiketleme: Tohum, nem almaya karşı dayanıklı çuvallara (polyester, polipropilen vb.) konmalıdır. Çuvallar sağlam olmalı, yırtık olmamalıdır.

Her bir çuvalın üzerine içindeki ürünün kimliğini net şekilde gösteren bir etiket yapıştırılmalı veya yazılmalıdır. Etiket üzerinde yer alması gerekenler şunlardır:

- Bitki türü (fiğ)
- Çeşit adı
- Parti / lot numarası
- Üretim yılı
- Temizlik ve çimlenme oranları (analiz sonucu)
- Brüt ve net ağırlık
- Üretici / şirket bilgisi yer almalıdır.

Depolama: Tohum canlı bir organizmadır. Uygun olmayan depo koşulları, çimlenme gücünü hızla düşürür. Uygun depolama koşulları şunlardır:

- Depo serin, kuru ve havadar olmalıdır.
- Depo sıcaklığı mümkünse 10-15 °C civarında sabit tutulmalıdır. Yüksek sıcaklık solunumu hızlandırarak tohum ömrünü kısaltır.
- Depo bağıl nemi %50'nin altında olmalıdır. Tohum nemi ile depo nemi dengesi önemlidir. Düzenli havalandırma sıcaklık ve nem dengesini sağlar, küf oluşumunu engeller.
- Depo; tohum böcekleri (güve, bit vb.), kuşlar ve farelere karşı korunmalıdır. Düzenli olarak kontrol edilmeli, gerekirse uygun mücadele yöntemleri (fumigasyon dikkatli uygulanmalı) kullanılmalıdır.
- Çuvallar yerden ve duvardan en az 50 cm uzakta ızgaralar üzerinde istiflenmelidir. Yığınlar arasında hava sirkülasyonu için boşluk bırakılmalıdır.

Üretilen tohumluğun tohumluk olarak pazarlanabilmesi için tohumluk sertifikasyon ve test kuruluşlarına (Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü gibi) başvurulmalıdır.

Resmî laboratuvarlarda test edilen ölçütler şunlardır:

- Tohumun çimlenme oranı ve gücü
- Safiyet analizi (başka bitki tohumları, inert madde oranı vb.)
- Nem oranı
- Bin tane ağırlığı
- Hastalık etmeni taşıyıp taşımadığı

Bu analizler sonucunda standartları sağlayan tohumlara "sertifika belgesi" düzenlenir. Bu belge, tohumun güvenilirliğinin ve ticari değerinin temel garantisidir.

Sonuç olarak tohumluk fiğ hasadı ve sonrası işlemler, hassasiyet gerektiren bir süreç ve kesin kuralları olan bir bilimdir. Yanlış hasat zamanı veya biçerdöver ayarı, tüm sezonun emeğini birkaç saatte heba edebilir. Yetersiz temizlik, kurutma ve depolama ise elde kalan değerli tohumu çürütebilir. Bu nedenle, bu son aşamaya gösterilecek özen, tohumluk üretiminin başarısını nihai olarak taçlandıran unsurdur.

5.3. UYGULAMA

FİĞ TOHUMU HASAT VE HASAT SONRASİ İŞLEMLERİNİ YAPMAK

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu çalışmada sizden fiğ tohumluk üretimi için hasat ve hasat sonrası işlemlerini yapmanız beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- Tarla
- Traktör
- Biçerdöver
- Nemölçer
- Kurutma fırını
- Depo
- Bez torba
- Termometre
- Kalem
- Kayıt defteri

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. Hasat ve hasat sonrası işlemleri için gerekli hasat ve harman makineleri ile ekipmanlarının çalışır durumda olduklarından emin olunuz.
3. Bitkilerin hasat zamanlarını belirleyiniz.
4. Baklaların renk durumunu kontrol ediniz.
5. Tohumlardaki nem oranını ölçünüz.
6. Hasat biçerdöver ile yapılacak ise biçerdöver ayarlarını yapınız.
7. Hasat saatlerini belirleyiniz.
8. Hasat edilen tohumlardaki nem oranını (%13-15) kurutma yaparak düşürünüz.
9. Yapay kurutma işleminde kurutucu sıcaklığının 35-40 °C'u geçmemesine dikkat ediniz.
10. Kurutulan tohumların içindeki sap, saman, yabancı ot tohumları, taş, toprak ve kırık taneleri temizleyiniz.
11. Tohumları temizlemek ve sınıflandırmak için ölçülü eleklerden geçiriniz.
12. Sınıflandırılan tohumları tohum kaynaklı hastalıklara ve zararlılara karşı uygun fungusit ve insektisitler ile ilaçlayarak kaplayınız.
13. Temizlenmiş, ilaçlanmış ve sınıflandırılmış tohumları istenen ağırlıkta paketleyiniz.
14. Paket üzerine tohumların özelliklerini [tür / çeşit adı, parti / seri numarası, çimlenme oranı (%), tarih, temizlik oranı (%), son kullanma tarihi ve üretici bilgileri] belirten etiket yapıştırınız.
15. Paketlenen tohumları özelliklerine uygun yerde depolayınız.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

FİĞ TOHUMLARININ HASAT VE HASAT SONRASI İŞLEMLERİ UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	Numara	Öğrencinin Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi

		Derece				
		1	2	3	4	5
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak çalıştı.					
2	Bakım işlemlerinde kullanılacak araç gerecin çalışır durumunu kontrol etti.					
3	Bitkilerin genel durumlarını ve baklaların nem oranını kontrol ederek hasat zamanını belirledi.					
4	Hasat makinelerinin ayarlarını yaparak hasat yaptı.					
5	Hasat sonrası tohumlardaki nem oranını istenilen seviyeye düşürmek için kurutma yaptı.					
6	Kurutulan tohumların içindeki yabancı maddeleri, bozuk ve kırık tohumları ayırdı.					
7	Temizlenen tohumları eleklerden geçirerek sınıflandırdı.					
8	Sınıflandırılan tohumları hastalık ve zararlılara karşı ilaçladı.					
9	Tohumları istenilen şekilde ve ağırlıkta paketledi.					
10	Paketlenen tohumları uygun şekilde depoladı.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 10 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5 x 10 = 50'dir.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 50]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında verilen ayraçlara cümlelerdeki bilgiler doğruysa "D", yanlışsa "Y" yazınız.

1. ( ) Yonca tohumluk üretiminde tohum verimini artırmak için bitki popülasyonu (m^2deki bitki sayısı), ot üretimine göre daha yüksek tutulmalıdır.

2. ( ) Fiğ, büyük oranda kendine döllenen bir bitkidir.

3. ( ) Yonca tohumluk üretiminde sulama, tohum olgunlaşma ve hasat döneminde yoğunlaştırılmalıdır.

4. ( ) Fiğ tohumluk üretimi için seçilecek tarlada kök gelişimini engelleyen "pulluk tabanı" gibi sert bir katman bulunmamalıdır.

5. ( ) Yonca ve fiğ baklagil bitkisi olduğu için köklerindeki rhizobium bakterileri sayesinde havadaki serbest azotu bağlayabilir.

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Yonca çiçeğinin bir böcek tarafından aşağı bastırılarak erkek ve dişi organların serbest bırakılması ve döllenmenin gerçekleşmesi olayına …….. denir.

7. Fiğ tohumluk hasadında biçerdöverden çıkan ürünün yeşil ot parçaları, sap, taş, toprak gibi istenmeyen maddelerden arındırılması işlemine …….. denir.

8. Yonca, üç yaprakçıklı bileşik yaprak yapısından dolayı halk arasında …….. olarak da anılır.

9. Tohumluk fiğ üretiminde genetik saflığı bozan farklı türdeki veya aynı türün farklı çeşidindeki bitkilerin tarladan sökülerek uzaklaştırılması işlemine …….. denir.

10. Yonca bitkisinde gövde ile kökün birleştiği ve her biçimden sonra yeni sürgünlerin çıktığı genişlemiş bölgeye …….. denir.

C) Aşağıda verilen soruların doğru cevabını işaretleyiniz.

11. Aşağıdakilerden hangisi, yonca tohumluk üretiminde tohum verimini doğrudan ve ciddi oranda etkileyen <u>en kritik</u> faktördür?

A) Tarlada yeterli sayıda tozlayıcı arı bulunması

B) Yabancı ot mücadelesi

C) Fosforlu gübre uygulaması

D) İlkbahar ekimi yapılması

E) Sık sulama yapılması

12. Fiğ tohumluk üretimi için aşağıdaki ön bitkilerden hangisi en uygun kabul edilir?

A) Ayçiçeği

B) Şeker pancarı

C) Buğday

D) Bakla

E) Yonca

13. Yonca tohumluk ekiminde genel kabul görmüş ideal ekim derinliği aşağıdakilerden hangisidir?

A) 0,5-1,0 cm

B) 3,0-4,0 cm

C) 2,0-3,0 cm

D) 1,0-1,5 cm

E) 4,0-5,0 cm

15. Aşağıdakilerden hangisi tohumluk fiğin depolanması için uygun bir koşuldur?

A) Sıcak ve nemli ortam

B) Serin, kuru ve havadar ortam

C) Doğrudan güneş alan ortam

D) Toprak zemin üzerine yığılma

E) Naylon çuvallarda hava almayacak şekilde saklanma

15. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yonca ve fiğ bitkileri için ortak bir özellik değildir?

A) Köklerinde azot bağlayıcı rhizobium bakterileri ile simbiyoz yaşamaları

B) Baklagil familyasına ait olmaları

C) Tohumluk üretiminde hasat olgunluğunda bitkilerin kahverengileşmesi

D) Çiçeklerinin kelebek tipi çiçek yapısında olması

E) Döllenme için mutlaka böceklere (arı) ihtiyaç duymaları

D) Aşağıdaki soruların cevaplarını noktalı yerlere yazınız.

16. Yonca tohumluk üretiminde ot üretiminden farklı olarak neden daha geniş sıra aralığı (45-60 cm) tercih edilir? İki temel sebebi yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

17. Fiğ tohumluk üretiminde hasat zamanının belirlenmesinde dikkat edilen üç görsel / bitkisel olgunluk kriterini yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

18. Tohumluk yonca üretimi için ideal toprak özelliklerinin dört tanesini maddeler hâlinde yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

19. Fiğ bitkisinin yaprak yapısını tanımlayarak tırmanmaya yarayan özel yapısının adını yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

20. Yonca tohumluk üretiminde hastalık ve zararlılarla yapılan kimyasal mücadelede arıları korumak için alınması gereken üç önlemi yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



6. ÖĞRENME BİRİMİ

SEBZELERDE TOHUMLUK **ÜRETİMİ**



KONULAR

6.1. SOĞANGİLLER TOHUMLUK ÜRETİMİ

6.2. KABAKGİLLER TOHUMLUK ÜRETİMİ

6.3. LAHANAGİLLER TOHUMLUK ÜRETİMİ

6.4. PATLICANGİLLER TOHUMLUK ÜRETİMİ

6.5. MAYDANOZGİLLER TOHUMLUK ÜRETİMİ

TEMEL KAVRAMLAR

- ▶ Kabakgil sebzeleri
- ▶ Lahanagil sebzeleri
- ▶ Maydanozgil sebzeleri
- ▶ Patlıcangil sebzeleri
- ▶ Soğangil sebzeleri

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- ▶ Soğangillerin tohumluk üretimini yapma
- ▶ Kabakgillerin tohumluk üretimini yapma
- ▶ Lahanagillerin tohumluk üretimini yapma
- ▶ Patlıcangillerin tohumluk üretimini yapma
- ▶ Maydanozgillerin tohumluk üretimini yapma

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Yaşadığınız bölgede en çok hangi sebzelerin yetiştiriciliği yapılmaktadır? Bildiklerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

6.1. SOĞANGİLLER TOHUMLUK ÜRETİMİ

Soğangil sebzeler (özellikle soğan, sarımsak ve pırasa) hem ülkemizde hem de dünyada geniş ölçüde yetiştirilen ve tüketilen önemli bitki grubudur. Bu sebzelerin yüksek besin değeri, sağlığa faydaları, ekonomik getirisi ve geniş yetiştiricilik olanakları üretici ve tüketici için büyük öneme sahip olmasını sağlamıştır.

Soğangiller; içerdiği uçucu yağlar, kükürtlü bileşikler, vitaminler ve mineraller sayesinde yemeklere aroma kazandırır. Ayrıca soğangillerin bileşikleri antibakteriyel ve antifungal özellikleriyle insan sağlığı için faydalı etkilere sahiptir.

6.1.1. Soğangil Bitkilerinin Genel Özellikleri

Soğangil sebzeleri bitkisel özellikleri bakımından büyük ölçüde birbirine benzerlik gösterir. Bununla birlikte grup içindeki her sebze türünün kendine özgü farklı bitkisel özellikleri ve ekolojik istekleri vardır.

Soğan, insan beslenmesinde büyük önem taşıyan, birçok yemeğe lezzet katan ayrıca ekonomik değeri yüksek olan sebzelerden biridir. Türkiye'nin hemen hemen her bölgesinde soğan yetiştirilir.

Pırasa, insan beslenmesinde önemli yeri olan, özellikle karasal iklimin hâkim olduğu bölgelerde kışlık sebze tüketiminin çok önemli bir bölümünü oluşturan sebzelerdendir. Türkiye'de bütün bölgelerde üretimi ve tüketimi yapılır.

Sarımsak; doğru tekniklerle üretildiğinde kalp damar hastalıkları, enfeksiyonlar ve kansere karşı korunma da önemli faydalara sahiptir. Türkiye'de bütün bölgelerde yetiştirilir ancak sarımsağın ideal üretim alanları deniz ikliminden kara iklimine geçiş yerleridir.

6.1.1.1. Soğanın Bitkisel Özellikleri

Soğanın bitkisel özellikleri şu şekilde açıklanabilir:

a) Kök Yapısı

Soğan, kök yapısı bakımından kendine özgü bir bitkidir. Her kök doğrudan gövdeye bağlanır. Bitki yüzeysel köklere sahiptir ve köklerin yaklaşık %75'i toprak yüzeyinden 20-25 cm derinlikte gelişir. İnce, uzun, yanlara fazla yayılmayan ve beyaz renkte olan bu kökler bitkinin su ve besin ihtiyacını karşılar.

b) Gövde Yapısı

Soğanın gövdesi, köklerin çıktığı nokta ile yaprakların başladığı kısım arasında yer alır. Gövdenin kalınlığı 1-4 mm, genişliği 6-12 mm arasında düğme şeklindedir. Gövde normalde toprak üstünde görünmez ancak kökler kesilip yapraklar uzaklaştırıldığında ortaya çıkar (Görsel 6.1).



Görsel 6.1: Soğanda baş ve gövde kesiti

c) Yaprak Yapısı

Soğanın yaprakları; etli, iç içe geçen, boru biçiminde ve içi boş yapıdadır. Yapraklar içten dışa doğru oluşur. Genç yapraklar iç kısımda, yaşlı yapraklar ise dış kısımda yer alır. Yapraklar tam büyüdükten sonra dip kısımlarda besin maddesi birikip gövde üzerinde yumru oluşur. Bitki besin maddelerini burada depolar. Çeşide bağlı olarak yumrular farklı şekiller alabilir. Başların kabuk rengi; kahverengi, sarı, yeşil, mor ya da kırmızı olabilir.

Soğanlar baş özelliklerine göre yazlık ve kışlık soğanlar olarak ikiye ayrılır.

Yazlık Soğanlar: Etli, sulu, açık renkli, uzun ve gevşek yapıda olup tatlıdır ancak depolamaya dayanıklı değildir.

Kışlık Soğanlar: Daha sıkı, koyu renkli, az sulu ve basık yapıda olup acımsıdır. Uzun süre saklanmaya elverişlidir.

ç) Çiçek Yapısı ve Döllenme

Soğan bitkisi, yetiştirme şekline bağlı olarak ikinci veya üçüncü yılda çiçek açar. Yumru yeterli iriliğe ulaştıktan sonra vernalizasyon (soğuklama) ihtiyacını karşıladığında yaprakların ortasından 40-100 cm uzunluğunda, kalın ve dayanıklı bir çiçek sapı çıkar. Vernalizasyon ihtiyacı tam olarak karşılanamadığında çiçeklenmede düzensizlik ve gecikme görülür. Çiçek sapı üzerinde çiçek topu şeklinde içerisinde çok sayıda çiçek bulunan bir çiçek tablası oluşur. Çiçek tablası başlangıçta zarla kaplıdır, bir süre sonra zar yırtılır ve çiçekler açılır. Çiçekler çoğunlukla erselik yapıdadır. Her bir çiçekte 6 çanak, 6 taç yaprak ve 6 erkek organ oluşur. Dişi organ 3 karpelli (bölmeli) olup her karpel 2 tohum taslağı bulundurur.



Görsel 6.2: Soğan çiçeği

Soğanda hem kendine döllenme hem de yabancı döllenme görülür. Tohumdan üretilen soğanlar iki yılda çiçeklenirken küçük soğanlarla (kıska) yapılan üretimde ilk yıl kıskalar oluşur, ikinci yıl baş soğan, üçüncü yıl ise çiçek meydana gelir (Görsel 6.2).

Islah ve saf tohum üretiminde yabancı tozlaşmayı engellemek için izolasyona dikkat edilmelidir. Bazı çeşitlerde erkek kısırlığı (polen kısırlığı) görüldüğünden tohum elde etmek için araya uygun tozlayıcı çeşitlerin dikilmesi gerekir. Böceklerin yoğun ilgisi nedeniyle tozlaşma mesafesi yüksektir. İzolasyon mesafesi sertifikalı tohumluk üretiminde 800-1000 m, saf tohum üretiminde ise en az 1500 m olmalıdır (Görsel 6.3).



Görsel 6.3: Soğan tohumu üretim tarlası

d) Tohum Yapısı

Soğan tohumları sert, parlak siyah kabukla kaplıdır ve üç köşeli bir şekle sahiptir. Bazen buruşuk görünümlü olabilir. Ezildiğinde kendine özgü soğan kokusu yayar. Çimlenme gücünü 2-3 yıl korur. Tarlaya ekildikten sonra 4-6 hafta canlılığını yitirmeden toprakta kalabilir. 1 g tohumda 200-275 tane bulunur. 1000 tane ağırlığı ise 2,7-4 g'dır.

6.1.1.2. Pırasanın Bitkisel Özellikleri

Pırasanın bitkisel özellikleri şu başlıklar altında açıklanabilir:

a) Kök Yapısı

Pırasa bol saçak köklere sahip bir bitkidir. Kökler genellikle dikey yönde gelişir ve yanlara çok fazla yayılmaz. Köklerin yaklaşık %65'i toprağın 15-20 cm'lik kısmında bulunurken kalan kısmı toprak yapısı ve sulamaya bağlı olarak 50-60 cm derinliğe kadar inebilir (Görsel 6.4).



Görsel 6.4: Pırasa kökleri

b) Gövde Yapısı

Pırasada kök ile yaprakların dip kısmı arasında kalan beyaz bölgeye halk arasında gövde denir. Ancak bu kısım aslında yaprak kınlarının üst üste dizilmesiyle oluşmuş yalancı gövdedir ve boyu 120-150 cm'ye kadar çıkabilir.

Pırasa, yetiştirildiği döneme göre yazlık ve kışlık olarak ikiye ayrılır.

Yazlık Pırasa: Yumuşak dokulu, kısa ömürlü, soğuğa duyarlı, uzun yapılı ve yaprak sayısı az olan pırasadır. Bu pırasanın yaprak ayası dar, duruşu dik ve üzerindeki mum tabakası incedir. Depolamaya uygun değildir (Görsel 6.5).

Kışlık Pırasa: Sert dokulu, dayanıklı, uzun ömürlü, gövdesi kalın, yaprak sayısı fazla ve ayası geniş olan pırasadır. Bu pırasanın yaprakları yatık formdadır ve üzerindeki mum tabakası kalındır. Depolamaya elverişlidir (Görsel 6.6).



Görsel 6.5: Yazlık pırasa



Görsel 6.6: Kışlık pırasa

c) Yaprak Yapısı

Bitkide en güçlü gelişen kısım yapraklardır. Yapraklar gövdenin iç kısmında oluşur. En yaşlı yaprak dışta, en genç yaprak ise içte bulunur. Yaprak yüzeyi mum tabakasıyla kaplıdır. Gövdenin beyaz kısmının uzunluğu çeşitlere göre değişir ve bu özellik ticari açıdan önemlidir. Gövdenin dip kısmı beyaz olup yukarı doğru yeşile döner.

ç) Çiçek Yapısı ve Döllenme

İkinci yılın ilkbaharında yaprakların arasından tek bir çiçek sürgünü çıkar. Bu sürgün boru şeklindedir ve içi dolu yapılıdır. Ucunda zarla kaplı bir çiçek tablası bulunur. Zar yırtıldıktan sonra 3-4 cm uzunluğundaki saplar üzerinde çok sayıda çiçek açar. Çiçekler erseliktir. Her bir çiçekte 6 çanak, 6 taç yaprak ve 6 erkek organ oluşur. Dişi organ 3 karpelli olup her karpel 2 tohum taslağı bulundurur. Hem kendi kendine hem de yabancı döllenme görülebilir. Tozlaşma böcekler ve kısmen rüzgâr aracılığıyla gerçekleşir. Çiçeklenme en üst kısımdaki çiçeklerden başlar ve bir hafta kadar sürer. Taç yaprakları beyaz veya açık mor renklidir. Çeşit saflığını korumak için farklı çeşitler arasında 800-1000 m izolasyon mesafesi bırakılmalıdır.

d) Tohum Yapısı

Pırasa tohumları siyah, parlak ve yuvarlağa yakın şekildedir. Soğan tohumuna benzer görünse de daha küçük yapılıdır ve ezildiğinde koku yaymaz. Tohumlar 1-2 yıl canlı kalabilir. 1 g tohumda 350-450 tane bulunur. 1000 tane ağırlığı ise 3,75 g'dır.

6.1.1.3. Sarımsağın Bitkisel Özellikleri

Sarımsağın bitkisel özellikleri şu şekilde açıklanabilir:

a) Kök Yapısı

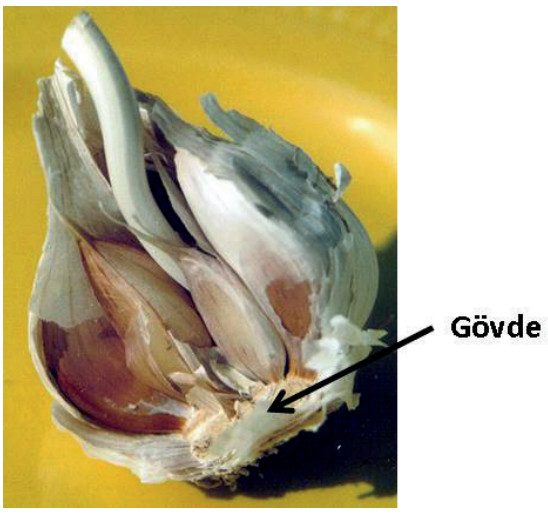
Sarımsağın kök gelişimi, soğan ve pırasanınkine benzer. Bitki yoğun saçak kökler oluşturur ancak kökler nadiren dallanır. Köklerin yaklaşık %75'i toprağın 20-25 cm derinliğinde bulunur. Bu güçlü kök sistemi sayesinde bitki toprağa sıkıca tutunur ve besin maddelerini etkin biçimde kullanır.

b) Gövde Yapısı

Sarımsakta 2-3 mm kalınlığında ve 1-2 mm yüksekliğinde kısa bir gövde yer alır. Bu gövde, köklerle yaprak kınlarının birleştiği yerde bulunur ve üzerinde sarımsak dişleri dizilidir (Görsel 6.7).

c) Yaprak Yapısı

Diş toprağa dikildikten sonra önce kökler sonra yapraklar gelişir. Yapraklar dıştan içe doğru oluşur ve V şeklindedir. Yaprak sayısı ve genişliği ile diş sayısı ve iriliği arasında ilişki vardır. Dar, kısa ve fazla sayıda yapraklı çeşitlerde diş sayısı fazla ve dişler küçüktür. Yaprakların üst yüzeyi mum tabakasıyla kaplıdır. Belirli sayıda yaprak oluştuktan sonra yaprak büyümesi durur ve her yaprağın koltuğunda tomurcuklar gelişerek dişler meydana gelir. Bu dişlerin yan yana ve üst üste sıralanmasıyla baş oluşur. Bir başta 5-30 diş bulunabilir. Dişlerin ağırlığı 0,2-3 g arasında değişir.



Görsel 6.7: Sarımsağın gövdesi

ç) Çiçek Yapısı ve Döllenme

Sarımsak birinci yıl yeşil aksamını ve başını oluşturur. İkinci yılın ilkbaharında orta kısımdan 80-160 cm uzunluğunda çiçek sürgünü meydana gelir. Bu sapın uç kısmında da çiçekler oluşur. Çiçekler başlangıçta bir zar tarafından sarılmış durumdadır. Çiçek demetini saran zarın yırtılmasından sonra çiçekler gelişir. Olgunlaşma en üst kısımdaki çiçeklerden başlar. Çiçekleri erselik yapıdadır. Her bir çiçekte 6 çanak, 6 taç yaprak ve 6 erkek organ oluşur. Dişi organ 3 karpelli olup her karpel 2 tohum taslağı bulundurur. Çiçekler hem erkek hem dişi organ taşır. Ancak genellikle kısır olduklarından üretimde kullanılabilecek tohum meydana getirmezler (Görsel 6.8).



Görsel 6.8: Sarımsak çiçeği

Sarımsak birinci yıl yeşil aksamını ve başını oluşturur. Çiçeklenme ikinci yıl gerçekleşir. İlkbaharda bitkinin orta kısmından 80-160 cm boyunda bir çiçek sapı çıkar. Sapın ucunda önce zarla örtülü bir çiçek demeti oluşur. Zarın açılmasıyla çiçekler gelişmeye başlar ve en üstteki çiçeklerden itibaren olgunlaşma başlar. Çiçekler hem erkek hem dişi organ taşır. Ancak genellikle kısır olduklarından üretimde kullanılabilecek tohum meydana getirmezler.

Sarımsakta üretim tohum yerine dişlerle yapılır. Bu nedenle izolasyon mesafesi büyük önem taşımaz. Tohumla üretim çoğunlukla ıslah çalışmalarında kullanılır. Tohumla üretim yapılacaksa çeşit karışımını önlemek için 200-400 m mesafe yeterli olur.

6.1.1.4. Soğanın İklim ve Toprak İsteği

İklim İsteği: Soğan, gündüzleri sıcak ve kurak, geceleri ise serin geçen bölgelerde daha iyi gelişir. Gelişme döneminde 18-20 °C civarında sıcaklık ve yeterli yağışa ihtiyaç duyar. Baş oluşumu döneminde gün uzunluğunun artması ve sıcaklığın 23-26 °C civarında olması kaliteli başların oluşmasını sağlar.

Tohum çimlenmesi için en düşük toprak sıcaklığı 0 °C, en uygun toprak sıcaklığı ise 20-25 °C'tur. Çimlenme sonrası erken dönemde meydana gelen ani soğuklar fidelere zarar verebilir. Bitki -8 °C'a kadar dayanabilse de bu değerin altında gelişme yavaşlar ve yapraklar sararır.

Toprak İsteği: Soğan; organik maddece zengin, kumlu-tınlı ve geçirgen topraklarda daha iyi gelişir. Ağır yapılı ve su tutan killi topraklar soğan yetiştiriciliği için uygun değildir. Soğan için en uygun toprak değeri 6,5-7,5 aralığıdır. Erken dönem yetiştiriciliği için ise kumsal topraklar tercih edilir.

6.1.1.5. Pırasanın İklim ve Toprak İsteği

İklim İsteği: Pırasa serin iklim sebzelerindendir ve uzun gün bitkisidir. Pırasanın en uygun gelişme sıcaklığı 15-20 °C'tur. Daha yüksek sıcaklıklar bitkinin kalitesini düşürür. Sıcaklığın 2-3 °C olduğu durumlarda gelişmeye devam edebilir ancak 0 °C'ta büyüme durur. Pırasanın bazı çeşitleri -10 °C hatta -20 °C'a kadar dayanıklıdır.

Toprak İsteği: Pırasanın toprak seçiciliği azdır ancak organik madde yönünden zengin, tınlı-killi topraklarda gelişimi daha iyi sonuç verir. Su tutma kapasitesi yüksek topraklarda hem verim hem de kalite artar. Pırasa için en uygun toprak pH değeri 6,0-7,5 aralığıdır.

6.1.1.6. Sarımsağın İklim ve Toprak İsteği

İklim İsteği: Sarımsak ılıman iklim koşullarında daha iyi gelişir. Sıcaklığın 15-25 °C ve nemin de %60-80 olması büyüme için en uygun ortamdır. Sıcaklık 25 °C'un üzerine çıktığında gelişme yavaşlar. Düşük sıcaklıklarda da gelişme hızı azalır ve yapraklarda sararma görülebilir.

Sarımsak diş hâlindeyken -10 °C'a, yeşil dönemde ise -3 ila -4 °C'a kadar tolerans gösterebilir. Sıcaklık uzun süre 0 °C'un altında olursa sarımsakta donma meydana gelir. Çiçeklenme için uzun gün koşulları ve 10-15 °C sıcaklık uygundur.

Toprak İsteği: Sarımsağın toprak seçiciliği azdır ancak organik maddece zengin, hafif, geçirgen ve kumlu topraklarda daha iyi gelişir. Sarımsak yetiştiriciliği için en uygun topraklar, kaymak bağlamayan ve pH değeri 6,5-7,0 olan topraklardır.

6.1.2. Soğangillerin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Tohumluk soğangil üretiminde, tarla seçimi ve hazırlığı üretimin ilk adımıdır. Bu ilk iki adımda yapılacak doğru uygulamalar, üretim sürecinin geri kalanını büyük ölçüde kolaylaştıracak, hastalık, zararlı ve yabancı ot baskısını minimize edecek ve nihayetinde yüksek çimlenme oranına, genetik saflığa ve fiziksel temizliğe sahip, kaliteli bir tohumluk elde edilmesinin temelini oluşturacaktır.

6.1.2.1. Tarla Seçimi

Soğangil sebzelerinin yetiştirileceği arazinin doğru seçimi, verimli bir üretim için büyük önem taşır. Bu sebzeler genellikle yüzlek köklere sahip olduğundan ekim yapılacak toprağın özenle hazırlanması gerekir. Tarla seçilirken toprağın yapısının uygun olmasına dikkat edilmeli ve çok yıllık yabancı otların bulunduğu alanlardan kaçınılmalıdır.

6.1.2.2. Tarla Hazırlığı

Üretim yapılacak alan sonbaharda organik gübre ile desteklenerek en az 20-25 cm derinliğinde sürülmelidir. Tarlada yabancı otlar çıkmışsa kış aylarında uygun bir zamanda ikinci kez sürüm yapılabilir. Ekim dönemine kadar farklı bir toprak işleme gerekmez. Bu süreçte hem çıkmış hem de çıkmamış yabancı otları kontrol altına almak amacıyla kimyasal mücadele yöntemleri de kullanılabilir ancak ilaçlamada dikkatli davranmak gerekir.

Ekimden hemen önce toprak, tavlı durumda yüzeysel olarak işlenip ince bir yapıya getirilir. Daha sonra sürgü ile düzeltilerek hafifçe bastırılır ve ekime hazırlanır.

6.1. UYGULAMA

SOĞANGİLLERİN YETİŞTİRİCİLİĞİNDE ARAZİ HAZIRLIĞI

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu uygulamada sizden soğangillerin yetiştiriciliğinin yapılacağı arazi için üretim planlaması yapıp araziyi temizlemeniz, üretiminin yapılacağı bölgenin iklim koşulları ile toprak özelliklerine uygun toprak işleme yöntemi ve zamanını, uygun ekim zamanı ile ekim derinliği ve ekim yöntemini belirlemeniz beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- Traktör
- Pullluk
- Diskaro
- Tırmık
- Kültüvatör
- Çiftlik gübresi
- Taban gübresi

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli ve hassas çalışınız.
2. Arazide hangi ürünü ne kadar alanda yetiştireceğinize karar veriniz.
3. Bir önceki üründen kalan bitki artıklarını ve yabancı otları temizleyiniz.
4. Sonbaharda toprak yüzeyine yeterli miktarda organik gübre atınız.
5. Araziyi pullukla derince sürünüz.
6. İlkbaharda toprak tava geldiğinde pullukla tekrar sürünüz.
7. Tabana verilmesi gereken gübreyi toprak yüzeyine atınız.
8. Tırmık, kültüvatör veya diskaro ile yüzeysel olarak toprağın yüzeyini düz hâle getiriniz.
9. Daha önce belirlediğiniz yöntemle ekim / dikim işlemini yapınız.
10. Yetiştireceğiniz çeşidi belirleyiniz.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

SOĞANGİLLERİN YETİŞTİRİCİLİĞİNDE ARAZİ HAZIRLIĞI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	Numara	Öğrencinin Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi

		Derece				
		1	2	3	4	5
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalıştı.					
2	Bir önceki üründen kalan bitki artıklarını ve yabancı otları temizledi.					
3	Sonbaharda toprak yüzeyine yeterli miktarda organik gübre atarak toprağı sürdü.					
4	İlkbaharda toprak tava geldiğinde toprağı pullukla tekrar sürdü.					
5	Tabana verilmesi gereken gübreyi toprak yüzeyine atarak toprağın yüzeyini düz hâle getirdi.					
6	Yetiştireceği çeşidi seçerek ekim / dikim işlemini yaptı.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 6 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5 x 6 = 30'u.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 30]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

6.1.3. Soğangillerin Tohumluk Ekimi

Arazi ekim veya dikime uygun hâle getirildikten sonra farklı yöntemlerle soğangil sebzeleri yetiştirilebilir. Bu yöntemler şunlardır:

6.1.3.1. Doğrudan Ekimle Üretim

Doğrudan ekim, geniş alanlarda tercih edilen bir üretim yöntemidir. Bu yöntemde yetiştirilecek çeşidin bölgenin iklim ve toprak koşullarına uygun olması verim ve kalite açısından büyük önem taşır.

Tohum ekimi genellikle mibzerle yapılır. Mibzerle ekimde dekara 1-2 kg tohum atılır. Eğer tohumlar kaplanmışsa bu miktar 0,3-0,5 kg'a düşer. Kaplama tohum kullanıldığında daha iri ve kaliteli başlar elde edilir ve seyreltme işlemine gerek kalmaz. Tohumlar, yaklaşık 2-3 cm derinliğe sıra araları 25-30 cm, sıra üzeri 4-6 cm olacak şekilde yerleştirilir. Çimlenme dönemi boyunca ekim alanı düzenli kontrol edilmeli, özellikle kurak geçen dönemlerde tohumların kolayca toprak yüzeyine çıkabilmesi için yağmurlama sulama yapılmalıdır (Görsel 6.9).



Görsel 6.9: Mibzerle ekilmiş soğanlar

Tohum alınacak soğangil sebzeleri birinci yıl büyüme sezonu bittikten sonra kışı sert geçmeyen bölgelerde olduğu gibi arazide bırakılır. Kışı sert geçen bölgelerde kökten sökülerek serin ve fazla nemli olmayan bir depoda kış sonuna kadar bekletilir. İlkbahar başlangıcında depodan çıkarılıp, seyrek olarak tekrar dikilir. Bu dikimden sonra yeni yapraklar oluşmaya başlar. Başlar 4-6 hafta 7-12 °C arasında kaldığında soğuklama ihtiyacını karşılayarak çiçek sapı çıkarmaya başlar. Çiçek sapı oluştuktan sonra yeni yaprak oluşumu meydana gelmez.

6.1.3.2. Arpacıkla (Kıska) Üretim

Arpacık üretiminde toprak yüzeysel işlenerek ince bir yapıya getirilir. Daha sonra 120 cm genişliğinde tahtalar hazırlanır ve tohumlar serpme ekim yöntemiyle ekilir. Tohumların üzerine 1 cm kalınlığında harç serilip bastırılır ve ekim sonrası yağmurlama sulama yapılır.

Bitkinin gelişim süreci izlenerek yumrular 12-18 mm çapa ulaşınca sökülür. Bu küçük soğanlara **arpacık** ya da **kıska** denir. Sökülen arpacıklar, hava alabilen ve doğrudan güneş ışığı almayan ortamlara 8-10 cm kalınlığında olacak şekilde serilerek kurutulur. Kuruyan başlar temizlenip 24-26 °C sıcaklıkta depolanır. Bu arpacıklar, bir sonraki üretim döneminde tarlaya sıra düzeninde dikilir. Bu yöntemle kısa sürede baş oluşumu sağlanır ancak geniş alanlarda ekonomik olmayan bir yöntemdir (Görsel 6.10).



Görsel 6.10: Kıska dikimi

6.1.3.3. Fideyle Üretim

Küçük çaplı üretimlerde daha çok kullanılan bu yöntemde öncelikle fide yetiştirme alanı hazırlanır. 120 cm genişliğindeki tahtalar toprak üzerine aralarında 40 cm mesafe olacak şekilde yerleştirilir. Tohumlar bu tahtalara serpme olarak ekilir, üzerine yaklaşık 1 cm kalınlığında özel harç serpilir ve bastırılır. Ardından yağmurlama yöntemiyle sulama yapılır.

Fideler kurşun kalem kalınlığına ulaşınca (0,5-0,7 cm), kökleriyle birlikte sökülerek esas yetiştirme yerine aktarılır. Dikim öncesinde kök uçları hafifçe kısaltılır. Tarlada 30 cm aralıklarla açılan 15-20 cm derinliğindeki karıklara su verilir ve hazırlanan fideler dikkatlice dikilir.

Pırasa üretiminde en çok kullanılan yöntem, tohumdan fide yetiştirilip fidelerin tarlaya dikilmesidir. Fideler; iklim koşullarına göre mart ayından itibaren yastıklarda, plastik tünellerde veya seralarda yetiştirilebilir.

Fide yetiştirme yerlerine m² başına 3-5 g tohum olacak şekilde serpme veya sıra ekimi yapılır. Yaklaşık 10-12 hafta içinde fideler kurşun kalem kalınlığına ulaşır. Bu dönemde sulanarak sökülen fideler; tarlaya tek sıra, çift sıra veya tahtalar üzerinde 4-5 sıra hâlinde dikilebilir.

Sarımsak yalnızca dişlerle çoğaltılır. Dikimde kullanılacak dişlerin çok küçük ya da aşırı iri olmaması gerekir. Tek sıra ekimde sıra arası 20-40 cm, sıra üzeri 5-10 cm mesafe bırakılır. Çok sıralı ekimde ise 120-150 cm genişliğindeki tahtalara 12-15 sıra hâlinde sıra arası ve üzeri 10 cm olacak şekilde dikim yapılır. Çok sıralı yöntemle birim alandan daha fazla ürün alınır. Dişler sivri ucu yukarı, düz kısmı aşağıya gelecek şekilde 3-5 cm derinliğe yerleştirilir. Dikimden sonra yağış durumuna göre gerekirse yağmurlama sulama uygulanır.

6.1.4. Soğangil Bitkilerinin Bakımı

Soğangil sebzelerinde yüksek verim ve kaliteli ürün elde edebilmek için araziye dikimden sonra bakım çalışmalarının doğru yapılması gerekir. Bu kapsamda sulama, çapalama, gübreleme ve zararlılarla mücadele işlemleri tekniğe uygun şekilde yürütülmelidir.

6.1.4.1. Sulama

Soğan yüzlek köklü bir bitki olduğundan toprağın sürekli ıslak kalması zararlı olabilir. Bu durum başların depolama süresini kısaltır. Yağışı yeterli bölgelerde sulamaya ihtiyaç duyulmazken kurak bölgelerde 2-3 sulama yapılması gerekir. Özellikle baş bağlama ve olgunlaşma döneminde bitki suya çok fazla ihtiyaç duyar. Sulama aralığı toprak yapısı ve iklim koşullarına bağlı olarak değişebilir. Baş oluşumu tamamlanıp, dış yapraklar kurumaya başlayınca sulama bırakılmalı ve toprağın çabuk kuruması sağlanmalıdır. Masura yöntemiyle yetiştirilen soğanlarda karık sulama, düz arazilerde ise yağmurlama veya damlama sulama kullanılabilir.

Pırasa suya karşı daha hassas olduğu için toprakta aşırı su bulunmamalıdır. Çimlenme sonrası ya da fide dikiminden itibaren düzenli sulama yapılmalıdır. Yağmurlama sulama, gelişmeyi ve ürün kalitesini artırır.

Sarımsakta sulama zamanı doğru ayarlandığında verim ve kalite yükselir. Dikim sonrası ve erken gelişim evrelerinde yapılan sulama bitki gelişimini hızlandırır ve dişlerin oluşumunu teşvik eder.

Soğangillerde tohum üretimi sırasında çiçeklenme ve tohum bağlama döneminde kuraklığa izin verilmemelidir. Bu evrede su stresi, çiçeklerin dökülmesine ve tohum veriminin düşmesine yol açar. Tohum kapsülleri oluştuktan sonra sulama azaltılır ve kapsüller kahverengileşmeye başlayınca tamamen kesilir.

6.1.4.2. Çapalama

Yabancı otlarla mücadeleye ekimden en az bir yıl önce başlanmalıdır. Çapalama, soğangillerde önemli bakım uygulamalarından biridir. Bu işlem sırasında sıra üzerindeki bitkiler seyreltilebilir ve yaklaşık 2-3 cm aralıkla bitki bırakılır. Soğangillerin kök sistemi yüzlek olduğundan yüzeysel çapalama uygulanır. Bitkiler 5-10 cm boya ulaştığında 3-4 cm derinliği aşmadan ilk çapalama yapılır. İlk çapa sonrası 2-3 hafta içinde ikinci çapa ve boğaz doldurma işlemleri gerçekleştirilir. Yabancı otlarla mücadelede ekim öncesi veya çıkış sonrası uygulanabilen kimyasal ilaçlar da kullanılır. Ancak bu işlemlerde ilacın dozu ve uygulanma zamanı çok iyi ayarlanmalıdır.

6.1.4.3. Gübreleme

Soğangillerin toprak altında tüketilen organları bulunduğundan yetiştirilecek toprağın organik madde açısından zengin ve gevşek yapıda olması önemlidir. Özellikle ekimden önceki sonbaharda organik gübre verilmesi faydalıdır.

Kimyasal gübreler açısından bakıldığında soğangiller azotu sever ve yapraklanma döneminde bol azota ihtiyaç duyar. Azot birkaç parça hâlinde uygulanmalıdır. Fazla azot yaprak ve baş gelişimini artırır ancak yaprakların zayıf, başların gevşek ve boş yapılı olmasına neden olabilir. Bu nedenle azotun yanında fosfor ve potasyum gübrelerinin de yeterli miktarda verilmesi kalite ve dayanıklılık için gereklidir.

6.1.4.4. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Soğangil sebzelerinde görülen hastalık ve zararlılar, üretimde ciddi kayıplara yol açabilir. Özellikle baş bağlama döneminde ortaya çıkan mantari hastalıklar önemli derecede zarara neden olur. Soğangillerde mantari, bakteriyel, viral ve fizyolojik hastalıklara karşı öncelikle kültürel önlemler uygulanmalı, yeterli sonuç alınamazsa kimyasal mücadeleye başvurulmalıdır.

En sık görülen hastalıklar ve mücadele yöntemleri şunlardır:

Soğan ve Sarımsakta Beyaz Çürüklük: Bitkilerde gövde ve yumru gelişimi başladıktan sonra genellikle alt yapraklardan itibaren sararma ve solgunluk şeklinde belirtiler oluşur. Ekim öncesinde, ekim sırasında veya bitkiler yeşil aksam dönemindeyken kimyasal ilaçlar kullanılarak mücadele yapılabilir.

Soğan ve Sarımsakta Pas: Ortam neminin yüksek ve sıcaklığın düşük olduğu zamanlarda bu hastalık fazlaca görülür. Drenajı iyi olan topraklarda yetiştiricilik yapılması ve fazla sulamadan kaçınılması hastalığı önlemede en etkili kültürel önlemlerdir (Görsel 6.11).



Görsel 6.11: Soğanda pas hastalığı

Soğan Sineği: Larvaları ile bitkinin baş kısmını yiyerek veya taşıdığı bakteriler nedeniyle bitkide çürümeler meydana getirerek zarar verir. Toprak ve tohum ilaçlaması yapılarak soğan sineği ile mücadele edilebilir.

Soğan Psillidi: Larvalar ve erginler yapraklarda beslenerek kıvrılma ve kurumalara neden olur. Yumurta ve larvaların yoğunlaştığı dönemlerde ilaçlı mücadele yapılmalıdır.

Sak Soğan Nematodu: Soğanın köklerinde beslenerek bitkinin üst aksamında şekil bozuklukları ve şişkinliklere, soğan ve yumrularda ise çürümelere neden olur. Etkili bir kimyasal mücadele için öncelikle kültürel tedbirler uygulanmalıdır. Ekim yapılacak alanlarda boş alan ilaçlaması, dikim öncesi veya sonrası ilaçlamalar yapılmalıdır.

Thrips (Trips): Larvalar ve erginler bitkilerin yaprak, sap ve meyve kısımlarında zarara neden olur. Beslenme sonucu yapraklar gevrekleşir, kıvrılır ve kırmızımsı yeşil bir görünüm alır. Bitki gelişme dönemlerinde, thrips tespit edilmesi durumunda ilaçlamaya başlanmalıdır.

6.1.4.5. Tohumluk Sebzelerin Kontrolü

Tohum üretimi amacı ile iki yıl boyunca yetiştirilen bitkilerden çeşide özgü özellikler göstermeyenlerin üretim alanından uzaklaştırılması gerekir. Bu işlemler, bitki gelişiminin değişik safhalarında yapılır. Bu safhalar; sebzenin gelişim, tohum bağlama, mevsim özellikleri vb. faktörler dikkate alınarak belirlenir. Bu safhalarda kontrol edilen özelliklerden farklı özellik gösteren ve istenmeyen bitkiler araziden uzaklaştırılır.

Soğangil sebzelerinde tohumluk üretim sırasında yapılan kontroller şunlardır:

Birinci Yıl Gelişim Dönemi: Bitkiler büyüme süresi boyunca düzenli olarak gözlemlenir. Bu gözlemlerde çeşidin yaprakları, baş şekli, büyüklüğü, gövde rengi, ilk yıl tohuma kalkma durumu ile hastalık ve zararlıların çeşide etkisi değerlendirilir.

İkinci Yıl Çiçeklenme Başlangıcı: İlk yıl yapılan kontrollerde incelenen özellikler tekrar gözden geçirilir. Buna ek olarak bitkilerin çiçek yapıları da değerlendirilir.

UNUTMAYINIZ

Tohumlukların bakımı, yalnızca bitkinin büyümesini sağlamakla sınırlı değildir. Aynı zamanda onu en sağlıklı şekilde gelecek nesillere aktarmayı da amaçlar. Özenli, sabırlı ve dikkatli yapılan bu bakım, sadece tohumun değil aynı zamanda bitkinin genetik özellikleri ile kültürel değerlerin korunmasına da katkı sağlar.

6.1.5. Soğangillerin Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri

Soğangillerde, çiçek sapları üzerindeki tablaların kapsülleri gümüş rengine döndüğünde ve çatlamaya başladığında tohumlar olgunlaşmış sayılır. Kapsüllerdeki tohumların yaklaşık %5-30'u olgunlaşınca hasada başlanır. Hasat erken yapılırsa tohumlar tam gelişmez, geç yapılırsa tohumlarda dökülmeler görülür. Bu nedenle hasat zamanı belirlenirken iklim koşulları da göz önünde bulundurularak özelikle yağışlı ve nemli havalarda hasat yapılmamalıdır.

Hasat elle veya makinelerle yapılabilir. Elle hasatta en uygun dönem, tohumların yaklaşık %5'inin olgunlaştığı zamandır. Bu hasatta çiçek sapları 10-20 cm uzunluğunda olacak şekilde bıçakla kesilerek veya elle kırılarak alınır. Bu sırada tablaların elle tutulması tohum kaybını önler.

Makineyle hasat için uygun dönem, tohumların yaklaşık %30'unun olgunlaştığı zamandır. Makineyle yapılan kesimlerde çiçek sapları yerden yaklaşık 15 cm yukarıdan kesilir. Kesilen saplar ve tablalar, tohumların dökülmesini önlemek amacıyla gölgede veya havadar bir yerde çadır ya da plastik örtüler üzerine serilir. Fazla güneş tohum canlılığını azaltabileceği gibi çok kalın serim de kızışma ve çürümelere yol açabilir. Kurutma sonrası tohumlar elle sallama ya da harman makineleriyle ayrılır. İçinde kalan küçük sap ve çiçek parçalarının temizlenmesi ve zayıf tohumların ayıklanması için tohum temizleme makineleri kullanılır. Temizlenen tohumlar serilerek veya makineler aracılığıyla %8-12 nem oranına düşünceye kadar kurutulur. Nem oranı uygun seviyeye gelen tohumlar ambalajlanarak serin (0-5 °C), kuru ve nemsiz ortamlarda depolanır.

Sarımsakta genellikle tohum oluşmadığından üretim dişlerle yapılır. Bu nedenle tohum yerine diş hasadı gerçekleştirilir. Sarımsak başlarının hasadı çeşit ve iklim koşullarına bağlı olarak genellikle haziran-temmuz aylarında yapılır. Hasattan önce saplar yatırılarak dişlerin daha iyi dolgunlaşması ve kuruması sağlanır. Saplar kuruduktan sonra başlar güneşli ve kuru havalarda el, çapa veya makineyle sökülür. Topraktan çıkarılan sarımsak başları 4-5 gün süreyle tarlada bekletilerek kurutulur. Kuruyan dişler daha sonra dikim amacıyla ayrılarak saklanır.

6.2. KABAKGİLLER TOHUMLUK ÜRETİMİ

Kabakgiller; tarımsal üretimde geniş yer tutan, besin değeri yüksek ve ekonomik getirisi fazla olan, üretici ve tüketici açısından büyük öneme sahip bitkilerdir. Kabakgillerin en önemli sebzeleri hıyar, kabak, kavun ve karpuzdur.

Kabakgil sebzeleri, insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Bu sebzeler, düşük kalorili olmalarına rağmen vitamin, mineral, su ve lif bakımından zengindir.

Kabakgil sebzeleri hem iç tüketim hem de ihracat bakımından önemli gelir kaynakları arasındadır. Ülkemizin farklı iklim bölgelerinde kolaylıkla yetiştirilir. Kabakgil sebzeleri hem taze olarak tüketilebilir hem de kurutma, turşu, reçel, konserve ve dondurulmuş gıda sanayinde değerlendirilebilir.

6.2.1. Kabakgil Bitkilerinin Genel Özellikleri

Hıyar, tek yıllık ve sarılıcı özellikte bir kültür sebzesidir. Sofralık ve turşuluk olarak yaz aylarında açık tarla koşullarında, kış aylarında ise örtü altında üretilir. Hıyar sade olarak tüketilebildiği gibi salata veya turşu şeklinde de tüketilebilir.

Kabak, yetiştirilme mevsimleri ve değerlendirilme şekillerine göre diğer sebzelerden önemli ölçüde farklılık gösteren bir sebzedir. İnsan beslenmesinde yer almasının yanında hayvan yemi olarak da kullanılır. Yazlık kabaklar değişik şekillerde yemeklik olarak, kışlık kabaklar ise genellikle kış aylarında tatlı olarak değerlendirilir.

Kavun, sera ve alçak plastik tünellerde yetiştirilerek yılın her mevsiminde satılan ve değerlendirilen bir sebzedir. Kavun bitkisinin küçük meyveleri turşu sanayisinde önemli bir yere sahiptir.

Karpuz serinletici olarak tüketilen bir yaz sebzesidir. Bazı ülkelerde karpuzun suyundan fermantasyon ürünü içecek ve şurup üretilir. Türkiye'de olduğu gibi diğer birçok ülkede de karpuzun kabukları ve küçük meyveleri turşu, reçel ve pekmez yapımında kullanılır.

Kabakgillerin Bitkisel Özellikleri

Kabakgil sebzeleri bitkisel özellikler bakımından birbirine benzese de her sebze türünün kendine özgü kök, gövde, yaprak ve çiçek özelliği vardır.

6.2.1.1. Hıyarın Bitkisel Özellikleri

Hıyarın bitkisel özellikleri şu şekilde açıklanabilir:

a) Kök Yapısı

Hıyarın kökü nemli ortamı sevdiği için fazla derine inmez. Gelişim durumuna bağlı olarak genellikle 50-100 cm kadar yanlara doğru yayılır. Toprak yapısı köklerin derinliğini etkiler. Hıyar kökü, kumlu ve hafif topraklarda 100-200 cm derinliğe kadar ulaşabilirken killi ve ağır topraklarda çoğunlukla 50-100 cm derinlikte kalır. Köklerin büyük bir kısmı (%60-70 kadarı) toprağın 10-20 cm'lik üst katmanında yer alır. Su tutma kapasitesi yüksek ve drenajı zayıf topraklarda ise kök gelişimi yetersiz olur.

b) Gövde Yapısı

Hıyarın gövdesi köşeli, tüylü, yeşil ve otsu yapıdadır. Sürünücü ve tırmanıcı özelliğe sahiptir ancak yan dalların, yaprakların ve meyvelerin yükünü taşıyabilecek kadar güçlü değildir. Gövde, boğum ve boğum aralarından meydana gelir. Boğumlarda yapraklar ve sülükler yer alır. Ayrıca yaprakların dip kısımlarından yan dallar çıkar ve bitki yoğun bir dallanma gösterir. Dişi ve erkek çiçekler de yaprak koltuklarında meydana gelir.

c) Yaprak Yapısı

Yapraklar gövdenin boğumlarından çıkar ve uzun saplarla gövdeye bağlanır. Yaprakların büyüklüğü hıyarın çeşidine ve yetiştirilme şartlarına göre değişiklik gösterir. Yapraklar koyu yeşil renktedir. Yaprakların üst yüzeyi genellikle düz ve parlak, alt yüzeyi ise dalgalı, mat ve tüylüdür. Kurak koşullarda daha küçük yapraklar oluşur. Bazı çeşitlerde yapraklarda diken de bulunabilir. Yaprak dokusu narin olduğu için kolay yırtılabilir (Görsel 6.12).



Görsel 6.12: Hıyar yaprağı

ç) Çiçek Yapısı ve Döllenme

Hıyar bitkisinin çiçekleri, biyolojik bakımdan tek evcikli (monoik) yapıdadır. Aynı bitki üzerinde hem erkek hem de dişi çiçekler bulunur ancak bunlar farklı yerlerde gelişir. Genellikle dişi çiçekler yan dallar üzerinde oluşur.

Erkek çiçeklerin sapı kısadır. Sapın ucundaki çiçek tablası üzerinde 5 yeşil çanak yaprak ve 5 açık sarı taç yaprak olmak üzere toplam 10 erkek organ bulunur. Polenler olgunlaştığında serbest kalmaz çünkü yapışkan bir maddeyle birbirine bağlıdır. Bu nedenle polenler rüzgârla taşınmaz, döllenmenin gerçekleşebilmesi için böcekler veya arılar aracılığıyla taşınır (Görsel 6.13).

Dişi çiçeklerin sapı erkek çiçeklerin sapına göre daha uzundur. Sapın ucunda 5 yeşil çanak yaprak, altında birleşmiş 5 sarı taç yaprak, işlevini yitirmiş 5 erkek organ kalıntısı ve ortada dişicik yer alır. Dişiciğin ucunda geniş ağızlı bir stigma bulunur (Görsel 6.14).



Görsel 6.13: Hıyar dişi çiçek



Görsel 6.14: Hıyar erkek çiçek

Hıyarda çoğunlukla önce erkek çiçekler, onlardan 1-2 gün sonra da dişi çiçekler açar. Hıyar yabancı tozlanma olduğundan tohumluk üretiminde 750-1000 arasında izolasyon mesafesi bırakılmalıdır.

Son yıllarda döllenmeye ihtiyaç duymadan meyve verebilen (partenokarp) çeşitler geliştirilmiştir. Bu çeşitler sayesinde hem daha düzgün görünümlü meyveler elde edilebilir hem de daha yüksek verim alınabilir.

d) Meyve Yapısı

Hıyar meyveleri, çeşidin özelliğine bağlı olarak farklı uzunluk ve biçimlerde gelişir. Genellikle silindire benzer yapıdadır. Meyvelerin yüzeyleri kimi zaman oluklu, kimi zaman ise daha düzgün bir görünüme sahiptir. Meyve boyu, çeşitlere göre büyük farklılık gösterir. Meyvelerde zaman zaman görülen acı tat, meyvelerin yapısında bulunan bazı alkaloidlerden kaynaklanır ve bu durum genetik olarak baskın bir özelliktir.

e) Tohum Yapısı

Hıyar tohumları genellikle sarımsı beyaz renkte, hafif yassı ve elips şeklindedir. Tohumların uç kısmı sivridir. Tohum büyüklüğü hem çeşide hem de yetiştirme şartlarına bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Bir gramda ortalama 25-30 adet tohum yer alır. Uygun koşullar sağlandığında tohumlar çimlenme yeteneklerini yaklaşık 5-6 yıl koruyabilir. En uygun çimlenme sıcaklığı 25-30 °C arasındadır. 10-12 °C'un altında veya 40 °C'un üzerinde ise çimlenme gücü önemli ölçüde düşer.

6.2.1.2. Kabağın Bitkisel Özellikleri

Kabağın bitkisel özellikleri şu şekilde açıklanabilir:

a) Kök Yapısı

Kabak, tek yıllık bir kültür bitkisidir. Genç dönemde kazık kökün etrafında 4-6 civarında yan kök gelişir. Zamanla yan kökler hızla uzayarak saçak kök görünümü alır. Toprağın yapısına ve gelişme durumuna göre kökler 1-1,5 m yanlara yayılabilir. Köklerin %60-70'i genellikle ilk 30 cm toprak tabakasında bulunur.

b) Gövde Yapısı

Yazlık kabak çeşitlerinde gövde dik veya yarı yatık olarak gelişir. Bitki 50-100 cm çapında toplu bir görünümdedir. Gövde otsu yapıdadır fakat kuvvetlidir. Gövde kesiti köşelidir ve başlangıçta yeşil renkte iken olgunlaştıkça açık yeşil ya da kahverengiye döner. Gövdenin üzerinde tüyler ve dikenler bulunur. Yazlık çeşitlerde ana gövdenin kısa ve kolsuz olması tercih edilir. Kışlık çeşitlerde ise gövde yatay şekilde toprak üzerinde yayılır, 4-6 yan dal oluşturur ve dallar 2-6 m uzunluğa ulaşabilir.

c) Yaprak Yapısı

Yapraklar uzun saplıdır. Sapların içi boş, oluklu, çizgili, tüylü ve dikenlidir. Yapraklar büyük boyutlu, oval, beşgen ya da kalp şeklinde olabilir. Yaprakların kenarı dişli, uçları sivri veya küt, alt ve üst yüzeyleri tüylüdür. Yaprak rengi açık yeşilden koyu yeşile kadar değişir. Bazen gri veya gümüş yeşil alacalı görünümlerde de olabilir.

ç) Çiçek Yapısı ve Döllenme

Kabaklarda erkek ve dişi çiçekler aynı bitki üzerinde ancak farklı yerlerde bulunur (tek evcikli). Erkek çiçeklerin sapı ince ve uzundur, sarı renkte polen taşır (Görsel 6.15). Dişi çiçeklerin sapı kısa ve kalındır, üzerinde meyve taslağı bulunur (Görsel 6.16). Çiçekler sarının farklı tonlarında olup taç ve çanak yaprakları beş parçalıdır. Bitki üzerinde erkek çiçekler dişilerden önce açar. Tozlaşma olmadığında dişi çiçekler döllenmeden dökülür ve meyve oluşmaz. Yüksek oranda yabancı tozlaşma görülür. Bu nedenle izolasyon mesafesi 1000-1500 m olmalıdır.



Görsel 6.15: Kabak erkek çiçek



Görsel 6.16: Kabak dişi çiçek

d) Meyve Yapısı

Kültürü yapılan en önemli kabak çeşitleri yazlık, kışlık, süs ve çerezlik kabaklardır.

Yazlık Kabaklar: Yazlık kabaklar taze sebze olarak yaz aylarında kullanılır. Meyve renkleri beyaz, gri, sarı, turuncu veya yeşil olabilir.

Kışlık Kabaklar: Kışlık bal kabakları uzun silindirik, yuvarlak, basık yuvarlak ve armut şeklinde olabilir. Kabuk rengi sarı, turuncu, turuncuya çalan sarı, siyah ve gridir. Et rengi açık turuncudan koyu turuncuya kadar değişebilir. Kabuk düz, oluklu ve dilimli olabilir. Kestane kabağı yuvarlak ve basık yuvarlak şekillidir. Bu kabağın kabuğu kurşuni beyaz, eti ise sarı, sarıya çalan turuncu ve açık turuncu renklidir.

Süs Kabakları: Bu kabakların bazıları dış görünüşündeki doğal güzelliği sayesinde, bazıları da dış kabuğunun boyanmasıyla süs olarak kullanılır. Bu kabakların dış kabuğu kuruduğunda sertleşir ve dayanıklı bir hâl alır.

Çerezlik Kabaklar: Bu gruptaki kabakların tohumları üretim sezonu sonunda özel bir şekilde çıkarılıp kavrulur ve çerezlik olarak kullanılır.

e) Tohum Yapısı

Yazlık kabak tohumları; çeşit karakterine göre beyaz, kahverengi, kurşuni, bronz vb. renkte olabilir. Tohumların dip kısmı hafif yuvarlak ve uç kısmı sivridir. Kışlık kabakların tohumları beyaz ve kurşuni renklidir. Tohumların yuvarlağa yakın bir şekli vardır ve kenarları belirgindir (Görsel 6.17).



Görsel 6.17: Kabak tohumları

Kabağın çerezlik türlerinde yağ oranı %30-40'a kadar çıkabilir. Yazlık kabakların 1000 tane ağırlığı 200-400 g, kışlık kabaklarınki ise 400-500 g'dır. Tohumlar uygun koşullarda 5-10 yıl canlılığını koruyabilir. Çimlenme 10 °C'tan itibaren başlar. En uygun sıcaklık 20-25 °C'tur ve 4-8 gün içinde gerçekleşir.

6.2.1.3. Kavunun Bitkisel Özellikleri

Kavunun bitkisel özellikleri şu şekilde açıklanabilir:

a) Kök Yapısı

Kavun kökü genellikle toprak yüzeyine yakın kısımlarda gelişir. İyi işlenmiş ve elverişli topraklarda bu durum daha belirgin olur. Tohumların çimlenmesiyle birlikte önce 20-30 cm kadar derine inen kazık kök oluşur, sonra yan kökler gelişmeye başlar. Bunların bir kısmı derine doğru ilerlerken bir kısmı da yatay yönde yayılır. Köklerin hem derinlik hem de yanlara doğru gelişimi, toprağın yapısı ve sulamayla yakından ilişkilidir. Köklerin büyük bölümü (%70-75 kadarı) 40-50 cm derinlikte yayılır. Bazı durumlarda kökler 80-90 cm derine kadar inebilir.

b) Gövde Yapısı

Kavunda ana gövde budanmadığında 1-2 m'ye kadar uzayabilir. Yan dallar ise çoğunlukla 2-3 m, bazen de 5 m'ye kadar uzayabilir. Gövde genç dönemde yuvarlak, otsu ve sert tüylerle kaplıdır. İlerleyen dönemlerde köşeli bir yapı kazanır, kısmen odunlaşır ve gövde üzerindeki tüyler azalır. Normal koşullarda budama yapılmazsa bitki 3-6 dal verir, budama uygulandığında ise yan dal sayısı artar. Gövde rengi açık yeşilden koyu yeşile kadar değişir.

c) Yaprak Yapısı

Kavun yaprakları iri yuvarlak ya da kalbe benzer bir görünümdedir. Kavun yapraklarının alt ve üst yüzeyleri tüylü olup kenarlarında keskin dişler vardır. Yaprakların rengi açık yeşilden koyu yeşile kadar değişebilir. Uzun olan yaprak sapı oluklu yapıya sahiptir. Sap üzerinde de tüyler yer alır.

ç) Çiçek Yapısı ve Döllenme

Kavun çeşitlerinde dişi ve erkek çiçekler aynı bitki üzerinde farklı yerlerde bulunan monoik veya erselik yapıdadır. Bu nedenle izolasyon mesafesi 800-1000 m olmalıdır. Çiçekler hangi karakterde olursa olsun daima yabancı döllenme mevcuttur. Dişi çiçeklerde 5 çanak, 5 taç yaprak ve 3-5 karpelli dişi organ bulunur. Dişi çiçekler çoğunlukla yan dallarda gelişir. Bu nedenle yan dal oluşumu teşvik edilir. Erkek çiçekler yap-

rak koltuklarında tek tek ya da küçük demetler hâlinde ortaya çıkar. Erkek çiçeklerde 5 çanak, 5 taç yaprak ve 5 erkek organ bulunur. Erkek çiçekler çoğunlukla dişilerden daha önce ve daha fazla sayıda açar. Çevresel koşullar ve yetiştirme teknikleri, çiçeklerin açılma zamanlarını ve oranlarını doğrudan etkiler.

d) Meyve Yapısı

Kavun meyveleri; şekil, irilik, kabuk yapısı, et rengi, aroma ve çekirdek özellikleri bakımından büyük farklılıklar gösterir. Meyveler yuvarlak, basık, oval ya da yumurta biçimindedir. Meyvelerin kabuğu düz ya da desenli, beyaz, yeşil, sarı veya koyu yeşil zemin üzerinde benekli ya da çizgilidir. Meyvenin et rengi ise beyaz, yeşil, sarı, turuncu veya kiremit tonlarındadır.

Çekirdek boşluğu çeşitlere göre geniş ya da dar olabilir. Çekirdekler bazen ete yapışık, bazen gömülü hâlde bulunur. Kavunun yazlık çeşitlerinde meyve olgunluğu bitki üzerinde tamamlanır ve kısa sürede tüketilmesi gerekir, kışlık çeşitlerinde ise hasattan sonra depolanma sürecinde olgunlaşması devam eder.

e) Tohum Yapısı

Kavun tohumları görünüşte hıyar tohumlarını andırır fakat onlardan daha iridir. Uzun, oval ya da elips şeklinde, parlak, genellikle sarı tonlardadır. Bir gramda yaklaşık 20-50 adet tohum bulunur. Uygun koşullarda 5-8 yıl boyunca canlı kalabilir. Çimlenme için toprak sıcaklığının en az 10-12 °C olması gerekir. Bu sıcaklığın altındaki ortamlarda çimlenme yavaşlar ve tohum oran düşer (Görsel 6.18).



Görsel 6.18: Kavun tohumları

6.2.1.4. Karpuzun Bitkisel Özellikleri

Karpuzun bitkisel özellikleri şu şekilde açıklanabilir:

a) Kök Yapısı

Karpuzun kökü özellikle sulama yapılmayan koşullarda oldukça derinlere inebilir. Böyle durumlarda kazık kökler 150 cm'ye kadar ulaşabilir. Kumlu-tınlı, besin yönünden zengin ve sulama yapılan topraklarda ise köklerin %40-60'ı 20-30 cm derinlikte olabilir, bol miktarda yan ve saçak kök oluşur.

b) Gövde Yapısı

Karpuzda gövde dik büyümez. Toprak üzerinde sürünücü şekilde uzar. Ana gövde yaklaşık 1 m uzunluğa ulaştığında dip kısımdaki yaprak koltuklarından yan sürgünler çıkar. Yan sürgünler daha hızlı gelişerek çoğu zaman ana gövdeyi geçer. Ana gövde üzerinde 4-6 yan sürgün oluşur. Gövde ve dallar ince tüylerle kaplıdır, açık yeşil, sarımsı yeşil, gri yeşil tonlarındadır.

c) Yaprak Yapısı

Karpuz yaprakları; çeşit özelliğine göre kısa, orta ya da uzun saplarla gövdeye bağlanır. Yapraklar; genellikle beş parçalı, dilimli, oymalı ve üzerleri hafif damarlı bir yapıya sahiptir. Yaprakların üst yüzeyi parlaktır, renkleri açık yeşilden koyu yeşile, gri yeşilden mavimsi yeşile kadar değişir. Yaprakların alt yüzeyi ise gümüşi veya gri yeşil tonundadır.

ç) Çiçek Yapısı ve Döllenme

Karpuz bitkisinde çiçekler çoğunlukla monoik yapıdadır. Erkek çiçekler uzun ve ince saplıdır. Bu çiçeklerin üzerinde 5 çanak, 5 taç yaprak ve 5 erkek organ bulunur. Dişi çiçekler daha iridir ve üzerinde 5 çanak, 5 taç yaprak ve uç kısmında meyve taslağı bulunur. Meyve taslağı açık yeşil renkte ince tüylerle kaplıdır. Karpuz bitkisinde erkek çiçek sayısı dişi çiçek sayısına oranla daha fazladır (Görsel 6.19).



Görsel 6.19: Karpuz çiçeği

Karpuzlarda çiçeklenmeyi ve gelişmeyi etkileyen en önemli faktör ışıktır. Karpuzda ışık şiddetinin azalması ve süresinin kısalması dişi çiçek oluşumunu artırır. Dişi çiçekler, erkeklerden bir gün sonra döllenmeye hazır hâle gelir. En verimli tozlaşma sabah saatlerinde gerçekleşir. Tozlaşma olsa da olmasa da çiçekler öğleden sonra kapanır ve bir daha açmaz. Polen yayılımı dişi çiçeğin açılmasından yaklaşık bir saat önce başlar ve birkaç saat devam eder. Düşük sıcaklık ve yüksek nem koşulları döllenmeyi kolaylaştırırken yüksek sıcaklıklarda dişicik tepesi kurur ve döllenme gerçekleşmez.

d) Meyve Yapısı

Karpuz meyveleri; şekil, büyüklük, kabuk ve et rengi ile çekirdek özellikleri bakımından geniş çeşitlilik gösterir. Meyveler yuvarlak, oval veya uzun biçimli olabilir. Meyve iriliği çeşit özellikleri ve yetiştirme koşullarına göre değişir. Meyve eti sert veya yumuşak, az ya da çok lifli olabilir. Meyve renkleri beyazdan kırmızıya kadar farklılık gösterir.

e) Tohum Yapısı

Karpuz tohumları çeşitlere göre renk ve boyut açısından farklılık gösterir. Genel olarak yuvarlak veya uzun yuvarlak şekildedir. Tohumların uç kısımlarından biri belirgindir, renkleri beyaz, sarı, kahverengi, pembe veya siyah tonlarında düz ya da alacalıdır. Karpuz tohum kabukları sert yapıdadır. Bir gramda yaklaşık 15-40 tane bulunur. Tohumlar uygun koşullarda 5-8 yıl canlı kalabilir. Çimlenme için en uygun sıcaklık 20-25 °C'tur. En düşük 10 °C, en yüksek 30-35 °C'ta çimlenme gerçekleşir. İdeal koşullarda 7-10 gün içinde karpuz tohumu filizlenir.

6.2.1.5. Hıyarın İklim ve Toprak İsteği

İklim İsteği: Hıyar, ılık iklim sebzeleri grubunda yer alır ve açık alanlarda yetiştirildiğinde yazlık sebzeler arasında değerlendirilir. Hem yüksek hem de düşük sıcaklıklara karşı hassastır. Soğuk havalarda üşüme, çok sıcak havalarda mantar hastalıkları ve aşırı su kaybı nedeniyle olumsuz etkilenir. Tohumların çimlenmesi için en az 10 °C sıcaklık gerekir. Bitkinin sağlıklı büyüyebilmesi için ideal sıcaklık 12-15 °C arasındadır. 30 °C'un üzerindeki sıcaklıklar bitkide solgunluk oluşturur, 40 °C ve üzerindeki sıcaklıklarda ise fizyolojik bozukluklar ortaya çıkar. 0 °C ve altındaki sıcaklıklar bitkinin donmasına, aşırı sıcaklıklar ise yoğun su kaybına bağlı olarak ölümüne sebep olabilir. Yaz aylarında su dengesinin düzenli sağlanamadığı kurak dönemlerde bitkinin gelişimi yavaşlar ayrıca meyveler hızla acılaşarak pazar değerini kaybeder.

Hıyar bitkisi doğrudan güneş ışığına çok fazla ihtiyaç duymaz. Işığın süresi ve miktarı, çiçeklenme yapısını etkiler. Işık azaldığında dişi çiçek sayısı, gün uzunluğu 12 saati geçtiğinde ise erkek çiçek sayısı artar.

Toprak İsteği: Hıyar, birçok toprak tipinde yetişebilmekle birlikte derin, uygun şekilde geçirgen, su tutabilen, humus ve besin maddesince zengin olan, tınlı toprakta daha iyi gelişir. Erken ürün almak istenirse besin maddelerince takviye edilmiş kumlu veya kumlu-tınlı topraklar, bol ürün almak istenirse tınlı ve nadiren de killi-tınlı topraklar tercih edilir. Tuz ve kireç oranı fazla olan topraklarda gelişimi zayıf kalır. Hıyar için en uygun toprak pH değeri 5,5-7,5 aralığıdır.

6.2.1.6. Kabağın İklim ve Toprak İsteği

İklim İsteği: Kabak sert iklim koşullarına dayanıklı değildir. Sıcaklık 0 °C olduğunda üşürken -1 ila -2 °C'ta hızla donar ve yaşamını yitirir. Açık alanda ekim, don tehlikesi geçtikten sonra ve toprak sıcaklığı en az 10 °C olduğunda yapılmalıdır. Kabak; sıcaklığın sık değişmesiyle yavaş gelişir, aşırı sıcak, kurak ve nemli koşullardan olumsuz etkilenir. Sıcaklık 18-30 °C arasında olmalıdır. Bu sınırlar aşıldığında dişi çiçek oluşumu azalır.

Kabak ışık seven bir bitkidir, gölge alanlarda yetiştirildiğinde zayıf ve narin yapılı olur. Kabağın dişi çiçek oluşumu ve meyve bağlama oranı azalır. Uzun gün ve yüksek sıcaklık erkek çiçek, kısa gün ve düşük sıcaklık ise dişi çiçek oluşumunu artırır. Vejetasyon süresi kabağın yazlık çeşitlerinde yaklaşık 70-100 gün, kışlık çeşitlerinde ise 180-200 gün arasında değişir. Uzun süreli kuraklık veya aşırı nem, mantar hastalıklarının yayılmasına yol açtığı için yetiştiricilik yapılacak bölgenin iyi seçilmesi önemlidir.

Toprak İsteği: Kabak, birçok toprak tipinde yetişebilse de çok ağır yapılı veya fazla kumlu topraklardan hoşlanmaz. En uygun gelişimi; humus yönünden zengin, gevşek yapılı, besin maddelerince yeterli ve orta ağır topraklarda gösterir. Kumlu topraklarda organik gübre ve ticari gübre desteği ile yetiştiricilik yapılabilir. Bu koşullarda erkencilik sağlansa da yüksek verim elde edilemez. Kabak için en uygun toprak pH değeri 6-7 aralığıdır.

6.2.1.7. Kavunun İklim ve Toprak İsteği

İklim İsteği: Kavun, sıcak ve ılıman iklim sebzelerinden biridir ve en iyi gelişimini 20-30 °C arasındaki sıcaklıklarda gösterir. Sıcaklık bu aralığın altına düştüğünde bitkinin gelişimi yavaşlar ve olgunlaşma süresi uzar. Soğuğa karşı oldukça hassas olan kavunun ekim işlemi, ancak ilkbaharda don tehlikesi ortadan kalktıktan ve toprak sıcaklığı 15 °C'un üzerine çıktıktan sonra yapılmalıdır.

Düşük sıcaklıklarda (12-15 °C) yüksek sıcaklığa göre (19-20 °C) kavunun dişi çiçek sayısı artar. Aşırı sıcaklıklar da kavunun gelişimini yavaşlatır. Bitkinin gelişim döneminde ihtiyaç duyduğu toplam sıcaklık, meyvenin hem olgunlaşma süresini hem de tat ve aroma kalitesini etkiler. Gerekli sıcaklık birikimi sağlanmadığında kavunların lezzetinde düşüş görülür.

Işık; kavun yetiştiriciliğinde sıcaklık kadar belirleyici olmasa da meyvenin rengi, aroması ve depolama süresi üzerinde etkili bir faktördür. Yetersiz ışık, bitkilerin zayıf ve gevşek yapılı olmasına, hasadın gecikmesine yol açar. Işık ayrıca çiçeklerin cinsiyetini de etkiler. Yüksek ışık şiddeti ve günlük ışıklanma süresinin uzaması erkek çiçekleri, düşük ışık şiddeti ve günlük ışıklanma süresinin kısalması dişi çiçekleri artırır.

Toprak İsteği: Kavun yetiştiriciliği için en uygun topraklar; derin, geçirgen, su tutma kapasitesi yüksek, drenajı iyi yapılmış ve organik maddece zengin tınlı topraklardır. Ağır ve suyu bol topraklarda kavun bitkisinin kök hastalıkları artar, vejetatif gelişmesi hızlanır, meyve verimi azalır ve meyvelerin olgunlaşma süresi uzar. Kumlu topraklarda erkencilik sağlanabilir.

6.2.1.8. Karpuzun İklim ve Toprak İsteği

İklim İsteği: Karpuz sıcak ve ılıman iklimlere uyum sağlayan bir sebzedir. Bu nedenle kavun yetiştiriciliği, don tehlikesinin tamamen ortadan kalktığı ilkbahar döneminde başlar. Gelişme süresi oldukça uzun olup olgunlaşma döneminde yüksek sıcaklık ve düşük nem ister. Uygun şartlar sağlandığında ilkbahardan sonbahara kadar yetiştirilebilir.

Karpuz aşırı sıcak ve soğuk koşulları sevmez. Karpuzun tohum ekimi için toprak sıcaklığının en az 12 °C olması gerekir, en iyi gelişim gösterdiği sıcaklık aralığı ise 20-25 °C'tur. Karpuz, özellikle çok nemli havalarda mantar hastalıklarına kolayca yakalanır. Çiçeklenme ve meyve tutumu için sıcaklığın en az 15 °C olması gerekir. Daha düşük sıcaklıklarda çiçek sayısı azalır, açan çiçeklerde döllenme gerçekleşmez ve çiçek dökülmesi görülür.

Toprak İsteği: Karpuz yetiştiriciliği için en uygun topraklar, su tutma kabiliyeti yüksek kumlu-tınlı topraklardır. Kısa vegetasyon süresine sahip bölgelerde veya erkencilik amacıyla hafif kumlu topraklar tercih edilir. Kök yapısı hassas olduğundan ağır topraklar uygun değildir.

Toprak reaksiyonu bakımından en uygun toprak pH değeri 5,0-6,5 aralığıdır. Asitli topraklarda yetiştiricilik yapılacaksa uygun şekilde kireç uygulaması yapılmalıdır. Kumlu topraklarda üretim yapılacaksa öncelikle organik madde ve gerekli besin maddeleri ile toprağın yapısı iyileştirilmelidir.

6.2.2. Kabakgillerin Tohum Ekimi İçin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Tohumluk kabakgil yetiştiriciliğinde başarı, doğru tarlanın seçilmesi ve titiz bir tarla hazırlığı ile başlar. Bu ilk adımlar, sağlıklı bir vejetatif gelişimin, yüksek kaliteli tohum veriminin ve genetik saflığın temel taşlarını oluşturur.

6.2.2.1. Tarla Seçimi

Kabakgil sebzelerinin yetiştirileceği alan seçilirken, bölgenin iklim koşulları ve toprağın özellikleri dikkate alınarak en uygun arazi belirlenir. Yer seçiminin ardından arazi hazırlığına geçilir. Ekim ve dikim için toprağın hazırlanmasında toprak yapısı, uygulanacak sulama yöntemi ve yetiştiricilik şekli göz önünde bulundurulmalıdır.

6.2.2.2. Tarla Hazırlığı

Kabakgillerin kök sistemi yüzeye yakın ve zayıf geliştiği için toprak hazırlığının özenle yapılması gerekir. Toprak işlenirken toprak yapısının zarar görmemesine dikkat edilmelidir. Bu amaçla kış aylarında toprağa organik madde verilerek derin sürüm yapılır. Böylece hem toprak havalanır hem de suyun depolanması sağlanır. İlkbaharda ise sürüm, 10-15 cm derinlikte ve yüzeysel olarak gerçekleştirilmelidir.

Toprak en uygun nem seviyesinde iken işlenmelidir. Gerekli durumlarda önce arazi sulanmalı, toprak tavına geldiğinde ise vakit kaybetmeden sürülerek hazırlanmalıdır. Ayrıca keseklerin parçalanması ve yüzeyde kalan bitki artıklarının temizlenmesi için dikkatli bir tırmıklama yapılır. Bu sayede hem ekim ve dikim için elverişli bir toprak yüzeyi elde edilir hem de sulamanın daha verimli yapılması sağlanır.

6.2.3. Kabakgillerin Tohumluk Ekimi

Arazi ekim veya dikime hazır hâle getirildikten sonra kabakgil sebzeleri farklı yöntemlerle yetiştirilebilir.

6.2.3.1. Doğrudan Tohumla Yetiştiricilik

Kabakgil bitkileri sıcak ve ılıman iklim koşullarında yetiştiğinden soğuğa duyarlıdır. Bu nedenle tohum ekimi, ilkbaharda don riski tamamen ortadan kalktıktan sonra yapılmalıdır. Ancak erkencilik hedeflendiğinde doğrudan tohum ekimi tercih edilmez. Bu yöntem daha çok geniş alanlarda yapılan üretimlerde uygulanır. Uygun sıcaklık sağlandığında tohumlar çizgi (sıra), ocak veya çukur usulü ile toprağa ekilir.

Çizgi (Sıra) Usulü: Geniş alanlarda uygulanması kolay ve ekonomik olduğu için sıkça kullanılan yöntemdir. Arazi hazırlandıktan sonra bitki çeşitlerinin gelişim kuvveti ve toprak yapısına göre 1,5-3 m ara-

lıklarla yaklaşık 5-6 cm derinlikte çizgiler açılır. Çizgilere her 50-60 cm'de 2-4 tohum bırakılır, daha sonra toprak kapatılıp bastırılır. Mibzerle ekimde sıra araları 130-140 cm, sıra üzerleri ise 10-15 cm olacak şekilde ayarlama yapılır. Ekim, toprak sıcaklığı 15 °C ve üzerine çıktığında yapılmalıdır.

Ocak Usulü: Daha çok küçük arazilerde tercih edilen bir yöntemdir. 1,5-3 m arayla 40-50 cm çapında ve 15-20 cm derinliğinde çukurlar açılır. Çukurun tabanına gübreli toprak serilir ve üzerine tohum bırakılır. Çimlenme sonrası ilk çapa ile her ocakta sadece 2-3 bitki bırakılır ve diğer bitkiler sökülür.

Çukur Usulü: Özellikle Diyarbakır karpuzu yetiştiriciliğinde kullanılan bir yöntemdir. İlkbaharda genellikle nisan ayında 3 m aralıklarla 1 m uzunluğunda, 50 cm genişliğinde ve 50 cm derinliğinde çukurlar açılır. Çakıllar çıkarıldıktan sonra tabanda nemli kum bırakılır. Çukurun iki başına güvercin gübresi konur ve üzerine nemli kum eklenir. Bu kısımlara 3-4 tohum ekilir. Fideler geliştiğinde kuvvetli olanlar bırakılır, diğerleri seyreltilir. Tohum ekiminden yaklaşık bir ay sonra çukurun orta kısmına 2-3 kürek kadar ahır gübresi karıştırılmış güvercin gübresi koyulur. Daha sonra çukur, kademeli olarak gübreyle karıştırılmış ince kumla doldurulur. Böylece güçlü kök sistemleri oluşur ve her biri 40-50 kg'a kadar ulaşabilen iri karpuzlar elde edilir.

6.2.3.2. Fideyle Yetiştiricilik

Erkencilik amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Tohumlar plastik torba, viyol veya saksılara ekilir. Fideler, don tehlikesi geçinceye kadar alçak plastik tünellerde veya seralarda tutulur. En az iki gerçek yaprak çıkaran fideler, kök toprağı bozulmadan esas yetiştirme yerlerine tek veya çift sıra hâlinde dikilir. Dikimden yaklaşık 12 saat önce sulama yapılması, fidelerin toprağa tutunma oranını artırır. Bu yöntemle yaklaşık 2-3 haftalık erkencilik sağlanabilir.

6.2.4. Kabakgil Bitkilerinin Bakımı

Kabakgil sebzelerinden yüksek verim ve kaliteli ürün elde edebilmek için dikimden sonra yapılacak bakım işlemlerinin tekniğe uygun biçimde yürütülmesi gerekir. Bu kapsamda sulama, çapalama, gübreleme, budama, askıya alma, hastalık ve zararlılarla mücadele uygulamaları önem taşır.

6.2.4.1. Sulama

Kabakgil yetiştiriciliğinde bitkilere az miktarda ama sık aralıklarla su verilir. İlk meyveler görülünceye kadar 1-2 defa sulama yapılabilir. Meyve bağlamadan sonra su ihtiyacı artar ve 3-4 günde bir sulama faydalı olur. Bu sayede mevcut meyveler gelişir ve yeni meyve oluşumu sağlanır.

Kabakgillerin su eksikliği kolaylıkla fark edilir. Özellikle sabah ve akşam saatlerinde yaprakların sarkması, küçülmesi veya tüylülüğün artması susuzluğun göstergesidir. Bu durumda sulama geciktirilmemeli, tercihen sabah erken ya da akşamüstü yapılmalıdır.

Kavun yetiştiriciliğinde sulama meyve tadı ve aroması üzerinde doğrudan etkilidir. Az sulanan veya susuz yetiştirilen kavunlar daha tatlı olurken sürekli sulanan kavunlar iri fakat lezzetsiz olabilir. Toprakta %50-60 oranında nem bulunması idealdir. Bir yetiştirme sezonunda 2-5 sulama genellikle yeterlidir. Hasat döneminde sulama yapılmamalıdır.

Sıra aralarına karık açılarak su verilirken suyun köklere ve meyvelere doğrudan temas etmemesine dikkat edilmelidir. Temas eden kısımlarda çürüme ve hastalık ortaya çıkabilir. Kabakgiller için en uygun sulama yöntemi damlamadır. Bazı durumlarda yağmurlama sulama da uygulanabilir.

Karpuz kökleri taban suyuna ulaştığı andan itibaren bitki sağlıklı ve düzenli bir şekilde gelişir. Fazla su, meyvenin lezzetini ve dayanıklılığını azaltır. Ayrıca olgunluk döneminde düzensiz sulama meyve çatlamalarına neden olabilir.

6.2.4.2. Çapalama

Fideler 8-10 cm boya ulaştığında ilk çapa yapılır. Bu işlemle hem yabancı otlar temizlenir hem de toprak havalandırılır. Aynı zamanda seyreltme yapılarak ocaklarda güçlü gelişen bir veya iki bitki bırakılır. İklim koşullarına bağlı olarak 2-3 haftada bir 3-4 kez çapa yapılabilir.

6.2.4.3. Gübreleme

Kabakgil bitkilerinde ilk gelişim döneminde besin ihtiyacı düşükken büyüme ilerledikçe artar. Toprakta organik madde bulunması oldukça önemlidir. Organik gübre uygulaması, sonbaharda veya dikimden en az bir ay önce yapılmalıdır. Kullanılacak gübre miktarı, toprağın özelliğine ve mevcut besin durumuna göre değişir.

6.2.4.4. Askıya Alma

Askıya alma işlemi; bitkilerin daha iyi ışık alması, hava hareketinin artması, hastalık ve zararlıların azalması ve bakım işlemlerinin kolaylaşmasını sağlar. Bu yöntem verim ve kaliteyi artırır. Sıra boyunca zeminden 10-15 cm yükseklikten ince tel, 2 m yükseklikten ise kalın galvanizli tel çekilir. Bitki hizasından bağlanan ip, yukarıdaki tele uzatılır. Bitkiler bu iplere sarılarak büyütülür (Görsel 6.20).



Görsel 6.20: Askıya alma işlemi

6.2.4.5. Budama

Kabakgil sebzelerinde budama üretim amacına ve çeşide göre değişiklik gösterir. Başlıca budama uygulamaları şunlardır:

Yaprak Budaması: Yaşlanmış, hastalıklı veya ışığı engelleyen yaprakların uzaklaştırılmasıdır.

Koltuk Budaması: Daha az fakat kaliteli meyve için yapılır. Yan dallarda belirli sayıda meyveden sonra uç alma uygulanır ve meyvesiz yan sürgünler koparılır.

Uç Alma: Ana gövde ucunun kesilmesiyle bitkinin boylanması durdurulur ve mevcut meyvelerin irileşmesi hızlanır.

Gençleştirme Budaması: Meyve sayısı azaldığında veya kalite düştüğünde yapılır. Sararan yapraklar ve meyvesiz sürgünler alınır. Bu işlemden sonra azotlu gübreleme, yeni sürgünlerin gelişimini teşvik eder.

Meyve Seyreltme: Özellikle kavun ve karpuzda kaliteli ürün için uygulanır. Genellikle bitki üzerinde iyi gelişmiş 2 yan kol bırakılarak ana gövde dört veya beşinci yapraktan kesilir. Her bitki üzerinde 2-4 meyve bırakılır ve diğer bitkiler erken dönemde koparılır.

6.2. UYGULAMA

KABAKGİL SEBZELERİNDE BUDAMA

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu uygulamada sizden kabakgil sebzelerinde sürgün ve yaprak budaması ile uç alma işlemlerini yapmanız beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarına dikkat ederek çalışmanızı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- ► Sırık hıyar bitkisi
- ► Bıçak
- ► Budama makası

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli ve hassas çalışınız.
2. İlk koltuk alma işlemini bitkileri askıya aldığınızda yapınız.
3. Körpe sürgünleri iki parmak arasında kıvırarak her 10-15 günde bir koparınız.
4. Budama işlemini sürgünün kolay kırılması için mümkün olduğunca sabah saatlerinde yapınız.
5. Fazla büyümüş sürgünleri almak için bıçak veya budama makası kullanınız.
6. Bitkide hasadı tamamlanmış meyvelerin altında kalan yaprakları alınız.
7. Yaprağı alırken yukarı doğru bastırarak sapın gövdeden kırılmasını sağlayınız.
8. Yaprak alma sırasında gövdede fazla yara açmayınız.
9. Uç alma zamanını belirleyiniz.
10. Uç alma işlemi yapacağınız bitkide son meyvenin üst kısmındaki iki yaprağı bırakıp yaprağın üzerinden bıçak veya makasla bitkinin ucunu kesiniz.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

KABAKGİL SEBZELERİNDE BUDAMA UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	**Numara**	**Öğrencinin Adı-Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

		Derece				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalıştı.					
2	İlk koltuk alma işlemini bitkileri askıya aldığında yaptı.					
3	Körpe sürgünleri her 10-15 günde bir sabah saatlerinde kopardı.					
4	Fazla büyümüş sürgünleri almak için bıçak veya budama makası kullandı.					
5	Bitkide hasadı tamamlanmış meyvelerin altında kalan yaprakları fazla yara açmadan aldı.					
6	Uç alma zamanını belirledi.					
7	Uç alma işlemi yapacağı bitkide son meyvenin üst kısmındaki iki yaprağı bırakıp yaprağın üzerinden bıçak veya makasla bitkinin ucunu kesti.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 7 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5 x 7 = 35'tir.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 35]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

6.2.4.5. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Kabakgil yetiştiriciliğinde hastalık ve zararlılarla zamanında mücadele edilmezse ciddi verim kayıpları yaşanır. Öncelikle dayanıklı çeşitler tercih edilmeli ve ilaçlanmış tohum kullanılmalıdır.

Virüs kaynaklı olanlar dışında çoğu hastalık kimyasal yöntemlerle kontrol altına alınabilir. Bunun yanı sıra ekim nöbeti ve kültürel önlemler de mücadeleyi destekler.

En sık görülen hastalıklar ve mücadele yöntemleri şunlardır:

Antraknoz: Yapraklarda başlangıçta küçük, koyu kahverengi veya siyahımsı yuvarlak şekilde oluşan lekeler zamanla yaprakların parçalanıp kurumasına yol açar. Tohum ve yeşil aksam ilaçlaması yapılarak antraknozla mücadele edilebilir (Görsel 6.21).



Görsel 6.21: Antraknoz

Köşeli Yaprak Lekesi: Yapraklarda köşeli ve zamanla delik hâline gelen yağ lekeleri şeklinde görülür. İlerleyen aşamalarda yapraklarda çürüme meydana gelir. Hastalık ortaya çıkmadan veya çok az sayıda bitkide belirti gözlendiğinde koruyucu ilaçlamaya başlanmalıdır (Görsel 6.22).



Görsel 6.22: Köşeli yaprak lekesi

Hıyar Mozaik Virüsü: Mozaik virüsünün ilk belirtileri yaprak damarları arasında küçük sarımsı yeşil lekeler olarak ortaya çıkar. Zamanla bitkinin tamamında mozaik görünümü (sarı ve yeşil karışık lekelenme) belirginleşir. Bu virüs hastalığına karşı etkili bir kimyasal ilaç bulunmadığından virüsü taşıyan yaprak bitleriyle etkin biçimde mücadele edilmelidir.

En sık görülen zararlılar ve mücadele yöntemleri şunlardır:

Kırmızı Örümcekler: Bu zararlılar, bitkilerin yapraklarında bulunan öz suyu emerek beslenir. Zamanla yapraklarda sararma, kıvrılma, erken dökülme gibi belirtiler ortaya çıkar. Yapraklarda zarar belirtileri görülmeye başladığında kırmızı örümceklere karşı etkili akarisitlerle ilaçlama yapılmalıdır.

Beyaz Sinek: Beyaz sineğin hem larvaları hem de erginleri; bitkilerin öz suyunu emerek bitkinin zayıflamasına, yaprakların sararmasına ve verimin düşmesine neden olur. Beyaz sineğin beslenme sırasında salgıladığı yapışkan tatlı madde, mantar gelişimini teşvik ederek fotosentezi engeller. Yaprak başına ortalama 2-3 larva görüldüğünde ilaçlamaya başlanmalıdır.

Kavun Sineği: Kavun sineği özellikle kavun ve karpuz üretiminde ciddi ürün kayıplarına yol açabilir. Larvalar meyvenin çekirdek yuvasına girerek zarara neden olur. Bu durum meyvede koku, tat ve aroma kaybına neden olur. Kavun meyveleri fındık büyüklüğüne ulaştığında ilk ilaçlama yapılır. Yaklaşık 15 gün sonra da ikinci ilaçlama yapılarak zararlı kontrol altına alınabilir.

6.2.4.6. Tohumluk Sebzelerin Kontrolü

Tohum yetiştiriciliği yapılan kabakgil bitkilerinde üretim sezonu boyunca çeşide uygun özellik göstermeyen bitkilerin üretim alanından uzaklaştırılması gerekir. Bu ayıklama işlemleri bitkinin gelişim dönemlerine göre yapılır. Dönemlerin belirlenmesinde bitkinin gelişim yapısı, meyve ve tohum oluşturma özelliği ile iklim koşulları dikkate alınır. Gelişim safhalarında yapılan incelemelerde çeşide uymayan bitkiler tespit edilerek araziden çıkarılır.

Kabakgil sebzelerinde yapılan kontroller şunlardır:

İlk Vegetatif Gelişme Dönemi: Bitkinin kollu / kolsuz oluşu, yaprak yapısı, gelişme gücü ile hastalık ve zararlı durumu incelenir.

Çiçeklenme Öncesi: İlk safhadaki gözlemlere ek olarak genç meyve özellikleri kontrol edilir.

İlk Meyve Bağlama Dönemi: Meyve özelliklerinin doğru olup olmadığı değerlendirilir.

Meyve Gelişme Dönemi: Meyve özellikleri yanında verimlilik ve erkencilik kontrol edilir.

Meyve Olgunlaşma Dönemi: Olgun meyvenin renk, şekil, irilik gibi karakterleri gözden geçirilir.

Hasat Zamanı: Meyvenin tipi, şekli, büyüklüğü, hastalık ve zararlı durumu tekrar incelenir.

6.2.5. Kabakgiller Tohumluklarının Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri

Tohumluk üretimi yapılan kabakgillerde meyvenin tamamen irileşmesi, rengini kaybetmesi ve kabuğunun sertleşmesi olgunlaştığının göstergesidir. Ayrıca meyveler kesilerek tohumların meyve etinden kolay ayrılıp ayrılmadığı da hasat ölçütü olarak kullanılır.

Olgunlaşan tohumluk meyveler elle veya makine ile hasat yapılır.

Elle Hasat: Küçük ölçekli işletmelerde veya ıslah çalışmalarında uygulanır. Elle hasatta işçilik yoğun ve maliyetli olsa da tip dışı bireylerin seçilmesinde avantaj sağlar.

Makineyle Hasat: Büyük işletmelerde tercih edilir ve maliyeti düşürür ancak tohumluk özelliği taşımayan meyvelerin ayrılması zor olduğu için hasat öncesi bu tür meyvelerin toplanması gerekir.

Meyvelerden tohumları ayıklamak için farklı yöntemler uygulanır. Bu yöntemler şunlardır:

Yıkama Yöntemi: İki şekilde uygulanır. Birinci yöntemde meyveler parçalanıp, su içinde veya elek üzerinde ovularak tohumlar ayrılır. İkinci yöntemde ise su dolu kaplara parçalanmış meyveler atılır ve sürekli karıştırılarak tohumların etlerden ayrılması sağlanır. Etler su içinden alınır. Tohumların ağır ve sağlıklı olanları dibe çöker, hafif ve kalitesiz olanları yüzeye çıkar. Dibe çöken tohumlar alınarak yıkanır. Yıkama sonrası gölgede veya kurutma odalarında kurutma yapılır.

Fermantasyon Yöntemi: Meyveler parçalanarak kaplara doldurulur ve belirli sıcaklıklarda 1-4 gün arasında fermantasyona bırakılır. Fermantasyon süresi aşılırsa tohumların rengi kararır ve çimlenme oranı düşer. İşlem sonunda hafif tohumlar ayrıştırılır, sağlam tohumlar yıkanıp gölgede veya sıcak hava üflemeli makinelerde kurutulur.

SIRA SİZDE

Tohumluk olarak ayrılmış kışlık kabaklardan bir tanesinin içini çıkarıp su dolu kapta 2-3 gün bekletiniz. Süre sonunda su altında yıkayarak tohumları ayıklayınız. Tohumları gölgede kurutup bez veya kağıt torbaya koyarak saklayınız.

Kimyasal Yöntem: Sebzelerin tohumlarının ayrılmasında hidroklorik asit, sodyum karbonat, sülfürik asit, amonyak vb. kimyasal maddeler kullanılır. Büyük işletmelerde ticari düzeyde tohum elde etmede kullanılır. Tohumlar çok parlak ve iyi görünümlü olur. Özellikle hıyar, karpuz gibi bitkilerin tohumlarının et içine gömülü hâlde bulunan sebzelerin tohumlarından ayrılmasında kullanılan yöntemdir. Meyveler parçalanarak üzerine asit ilave edilir. Tohumların kararmaması için karışım sürekli karıştırılır. Asit uygulamasından 15-20 dk. sonra tohumlar iyice yıkanır ve kurutulur.

Asitle tohum ayırmanın avantajları şöyle sıralanabilir:

- Tohumlar bir günde ayrıldığından işçilikten tasarruf sağlanır.
- Elde edilen tohumlar arasından renk bakımından arzu edilmeyenler kolaylıkla elenir.
- Tohumlar yüksek ve düşük sıcaklık farklarından etkilenmez.
- Meyve eti parçası veya müsilaj (tohum üzerinde yapışık hâlde bulunan geçirimsiz ince tabaka) kalmadığı için tohumlar birbirine yapışmaz ve çimlenme oranı düşmez.
- Virüs, bakteri ve mantarlar çalışamaz hâle gelir.

Depolamaya alınacak tohumların mutlaka kuru olması gerekir. Tohumlar gölgede ince tabaka hâlinde serilerek veya kurutma odalarında kurutulmalıdır. Doğrudan güneş ışığı tohuma zarar vereceği için kullanılmamalıdır. Kurutma sonrası tohumlardaki nem oranı %7-10 arasında olmalıdır.

Tamamen kurutulmuş ve temizlenmiş tohumlar, su buharı geçirmeyen paketleme malzemelerine konur. Bez çuvallar da kullanılabilir ancak uzun süreli saklama için nem geçirmeyen ambalaj tercih edilmelidir.

Kabakgil tohumları, üretimden sonra ekim zamanına kadar farklı koşullarda bekletildiğinde çimlenme güçlerini kaybedebilir. Bu nedenle uygun depolama şartları şunlardır:

- Depolar kuru ve serin olmalı, bağıl nem %30'un üzerine çıkmamalıdır.
- Depo sıcaklığı 10 °C'un altında tutulmalıdır.
- Depolarda hava akımı engellenmeli, kapı ve pencereler kapalı olmalı, nem sızıntısını önlemek için duvarlar iyi sıvanmalıdır.
- Depoların fare, böcek ve kötü koku kaynaklarından korunmasına dikkat edilmelidir.

6.3. LAHANAGİLLER TOHUMLUK ÜRETİMİ

Lahanagil familyasında bulunan başlıca sebzeler; lahana (kırmızı ve beyaz), karnabahar, brokoli, turp, Brüksel lahanası, Çin lahanası, tere ve rokadır. Türkiye'de en çok lahana (kırmızı ve beyaz), karnabahar, brokoli, turp, tere ve roka yetiştiriciliği yapılır.

Lahanagiller, geniş iklim ve toprak koşullarına uyum gösterebilen, farklı mevsimlerde üretilebilen sebze türleridir. Hem iç pazarda hem de dış pazarda yüksek talep gördüğü için önemli bir gelir kaynağıdır.

Lahanagiller; düşük kalorili, yüksek lifli ve doyurucu yapıları sayesinde sağlıklı diyetlerin vazgeçilmez unsurları arasındadır. Düzenli tüketimleri, obezite, kalp-damar hastalıkları ve sindirim sistemi bozukluklarının önlenmesine katkı sağlar.

6.3.1. Lahanagil Bitkilerinin Genel Özellikleri

Lahana hem çiğ olarak tüketilen hem de salatası, sulu yemeği, sarması ve turşusu yapılan bir sebzedir.

Karnabahar, çiçek ve çiçek tablası yenen sebzeler grubundan iki yıllık bir sebzedir. Karnabaharın sebze olarak değerlendirilen kısımlarına **baş** ya da **taç** denir.

Brokoli; karnabahara benzeyen, yeşil renkli ve olgunlaşmamış çiçek taslakları ile kalın ve etli çiçek sapları yenen bir sebzedir.

Turp; yumruları yenen, tek yıllık ve iki yıllık kültür çeşitlerine sahip, adaptasyonu yüksek olan ve genellikle taze olarak tüketilen bir sebzedir.

Tere; hoş kokusu ve hafif baharatlı yapısı sayesinde iştah açıcı olan, genellikle salata veya garnitürlerde kullanılan bir sebzedir.

Roka, yapraklarındaki eterik yağlar sayesinde genellikle yeşil salata olarak tüketilen bir sebzedir. Rokanın tohumlarından elde edilen yağlar insan beslenmesinde ve ilaç sanayisinde değişik şekillerde değerlendirilir.

6.3.1.1. Lahananın Bitkisel Özellikleri

Lahananın bitkisel özellikleri şu şekilde açıklanabilir:

a) Kök Yapısı

Lahana kazık köke sahip bir sebzedir. Kazık kökün etrafında çok sayıda ince saçak kök bulunur. Yan kökler geliştikçe kazık kökün büyümesi yavaşlar. Köklerin yaklaşık %60'ı toprağın 20-40 cm derinliğinde yer alırken %20'ye yakını 100-120 cm, %5 kadarı ise daha da derinlere ulaşabilir.

b) Gövde Yapısı

Lahananın türlerine göre yaprakları gövdeye uzun veya kısa saplarla bağlanır. Yaşlanan yapraklar alt kısımdan dökülürken gövde üzerinde iz bırakır. Gövde genellikle kalın ve güçlüdür (Görsel 6.23).

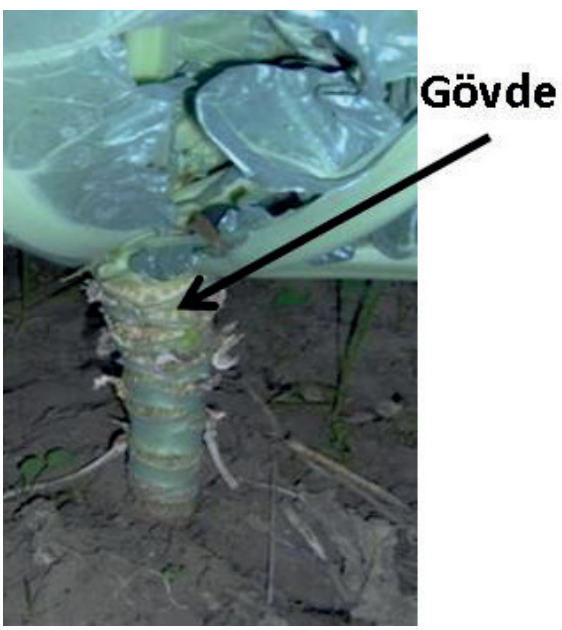
c) Yaprak ve Baş Yapısı

Lahana çeşitleri gelişme ve yaprak özelliklerine göre sınıflandırılır.

Düz Yapraklı Baş Lahanalar: Yuvarlak, basık ya da uzun konik başlı çeşitlere ayrılır.

Kıvırcık Yapraklı Lahanalar: Yuvarlak, basık veya sivri başlı çeşitlere ayrılır.

Kırmızı Baş Lahana: Küçük baş oluşturan, kırmızı yapraklı çeşitlerdir.



Görsel 6.23: Lahana bitkisinin gövdesi

Lahananın yaprak sapları çoğunlukla kısadır, genç yaprakları başlangıçta kıvırcık, ilerleyen dönemde ise dalgalı bir görünüme sahip olur. Yapraklar geniştir. Yaprak yüzeyi mum tabakasıyla kaplıdır ve yeşil, gri, sarı veya kırmızı tonlarında olabilir. Lahananın baş kısmı, yaprakların üst üste gelmesiyle oluşur. Başın şekli ve sıkılığı; tür, çeşit ve yetiştirme koşullarına bağlıdır (Görsel 6.24).



Görsel 6.24: Baş lahanalar

Baş bağlamayı etkileyen faktörler şunlardır:

- Sulamanın zamanında ve yeterli yapılması
- Sulama sırasında bitki üzerine kürekle su serpilmesi
- Çürük veya kötü yaprakların temizlenmesi
- Sağlıklı ve kaliteli tohumluk kullanılması
- Toprağın iyi hazırlanıp gübrelenmesi
- Tohum ekimi ve fide dikiminin uygun zamanda yapılması
- Dış yaprakların üstten bağlanması ya da yaprakların üzerine taş konulması (Topraklı tezek kullanılmamalıdır.)

Ç) Çiçek Yapısı ve Döllenme

Lahana iki yıllık bir bitkidir. İlk yılın sonunda lahananın baş kısmı gelişir, ikinci yıl ilkbaharda gövdesi uzayarak çiçek sürgünleri çıkar. Çiçekler erselik yapıdadır ve genellikle yabancı tozlaşma görülür. Yabancı tozlaşmanın en büyük sebebi kendine uyuşmazlıktır. Her bir çiçekte 4 çanak yaprak, 4 taç yaprak, 6 erkek organ ve 2 karpelli dişi organ bulunur. Çiçek sürgünü 1-2 metreye kadar uzar ve yapraksızdır. Saplar üzerinde salkım şeklinde çiçekler oluşur. Önce ana sürgündeki, sonra yan sürgünlerdeki çiçekler açar. Çiçeklenme alttan üste doğru gerçekleşir.

Erken çiçeklenmeye sebep olan durumlar şunlardır:

- Tür ve çeşit özelliği
- Topraktaki besin yetersizliği
- Uzun süren düşük sıcaklıklar
- Olumsuz çevre koşulları (ışık azlığı, yüksek nem, ağır toprak vb.)
- Sık ekim yapılması
- Soğuk ve yağışlı dönemlerin ardından sıcak havaların gelmesi
- Ani sıcaklık değişimleri
- Kuru toprağa fazla azotlu gübre verilmesi
- Kalitesiz tohum kullanımı
- Çok erken ekim
- Yaşlı fidelerin kullanılması

d) Tohum Yapısı

Çiçeklenmeden 3-4 hafta sonra bakla şeklindeki kapsüller içinde tohumlar kendini belli eder. Bir baklada 10-30 adet arasında tohum bulunur. Tohumlar olgunlaşınca kapsüllerin ağzı saptan uç kısma doğru açılır. Tohumların dökülmesini engellemek için tohum hasadı, kapsüller açılmadan yapılmalıdır. İyi olgunlaşmış tohumlar kahverengi, mor, kırmızı, kahverengi; olgunlaşmamış tohumlar ise açık sarı ve kahverengidir. Tohumlar çimlenme güçlerini 4-6 yıl muhafaza eder. 1000 tane ağırlığı 3-4 g'dır.

6.3.1.2. Karnabaharın Bitkisel Özellikleri

Karnabaharın bitkisel özellikleri şu şekilde açıklanabilir:

a) Kök Yapısı

Karnabahar kazık köklü bir sebzedir ve kök ile gövde yapısı lahananınki ile benzerlik gösterir. Karnabaharın kök sistemi hızlı gelişir. Şaşırtma yapılmazsa bir ana kazık kök ile toprağın yüzeyine yakın bölgede yoğun saçak kökler meydana gelir. Bu kökler sayesinde bitki hem toprağa sağlam tutunur hem de besin maddelerini etkin şekilde kullanır.

b) Gövde Yapısı

Karnabaharın gövdesi güçlüdür. Gövdenin toprak yüzeyine yakın kısmında yaprak oluşmazken üst kısımlarda yoğun yaprak çıkışı vardır. Gövde, dallanan çiçek sapları ve çiçeklerle sonlanır.

c) Yaprak Yapısı

Karnabaharın yaprakları lahana yapraklarına benzer fakat genellikle daha dar ve uzun yapıdadır. Genç yapraklar sapsızdır. İlk çıkan yapraklar dışa doğru büyür, daha sonra iç yapraklar kıvrılarak tacı korur. Tacın oluştuğu döneme kadar erkenci çeşitlerde daha az, geççi çeşitlerde daha fazla yaprak meydana gelir. Çeşide göre taç oluşumuna kadar yaklaşık 15-20 yaprak oluşur. Yaprakların rengi genellikle koyu gri-yeşil veya maviye çalan yeşildir ve üst yüzeyi mum tabakası ile kaplıdır.

ç) Taç Yapısı

Karnabaharın sebze olarak kullanılan kısmına **taç** denir. Taç, bitkinin büyüme ucunun dallanmasıyla oluşur. Tacın gelişmesiyle yaprak oluşumu durur ancak mevcut yapraklar büyümeye devam eder (Görsel 6.25).

d) Çiçek Yapısı ve Döllenme

Karnabaharın çiçekleri açık sarı renkte ve erselik yapıdadır. Çiçek organlarının boylarının arasındaki fark ve dişi organın erkek organdan önce olgunlaşması nedeni ile genellikle yabancı döllenme görülür. Çeşitlere bağlı olarak taç veya çiçek oluşumu için düşük sıcaklığa ihtiyaç duyulur. Tacın büyüklüğü ve kalitesi, çeşit özelliği yanında iklim koşulları ve bakım uygulamalarından da etkilenir.Taç güneşe uzun süre maruz kalırsa sararır ve tacın pazar değeri düşer. Ayrıca sıcaklık dalgalanmaları çiçeklenmeyi olumsuz etkileyebilir. Düşük sıcaklıkların hemen ardından gelen yüksek sıcaklıkların, çiçek tomurcuklarının yaprak tomurcuğuna dönüşmesine yol açması buna örnektir.



Görsel 6.25: Karnabahar taç

e) Tohum Yapısı

Karnabahar tohum üretimi açısından iki yıllık sebzedir. İlk yıl karnabaharın vegetatif kısımları ve çiçek tomurcukları bulunan taçları gelişir, ikinci yıl çiçekler tacın yan kısımlarından çıkar. Genellikle orta kısımdan sürgün oluşmaz. Ana çiçek sapı dallanmış ve 60-90 cm uzunluğundadır. Çiçeklenme yaklaşık 3 hafta sürer. Soğuk havalarda süre uzar, sıcak havalarda kısalır. Sıkı taçlı çeşitlerde çiçeklenme daha geç başlar ve daha uzun sürer. Tacı hasat edilen bitkiden tohum elde edilemez.

Tohum verimi; çeşide, çiçeklenme dönemindeki sıcaklığa, yağışlara, ekim veya dikim zamanına, sıra aralıklarına, tacın iriliğine, gübreleme ve bakım uygulamalarına göre değişir. Karnabahar tohumları lahana tohumlarına benzer fakat onlardan biraz daha küçüktür. 2-3 mm çapında, oval veya yuvarlak şekilli, açık kahverengi ya da koyu kırmızımsı kahverengi renktedir. 1 g'da yaklaşık 250-400 tane bulunur. 1000 tane ağırlığı 2,5-3 g'dır.

Tohumların çimlenme gücü %90-95 arasında olup uygun koşullarda 4-6 yıl canlı kalabilir. Düşük sıcaklık ve aşırı nem veya yüksek sıcaklık ve yetersiz nem çimlenmeyi geciktirir ve tohum oranını düşürür. Normal şartlarda tohum 3-4 gün içinde toprak yüzeyine çıkar.

6.3.1.3. Brokolinin Bitkisel Özellikleri

Brokolinin bitkisel özellikleri şu şekilde açıklanabilir:

a) Kök Yapısı

Brokolinin kök sistemi lahana ve karnabaharınkine benzer ancak brokolide kazık kök belirgin değildir. Bunun yerine toprak yüzeyine yakın bölgede çok sayıda saçak kök gelişir.

b) Gövde Yapısı

Brokolinin gövdesi lahana ve karnabaharınkinden farklı özellikler gösterir. Gövde boyu genellikle 30-50 cm arasında değişir. Yapraklar gövde üzerinde aralıklı şekilde sıralanır. Gövdenin ucu olgunlaşmamış yeşil çiçek tomurcuklarıyla sonlanır. Ana çiçek tomurcuğu kesildiğinde yaprak koltuklarından yeni çiçek taslakları çıkar. Bu yan tomurcukların çapı, ana tomurcuğa göre daha küçüktür. Brokolide taç alındığında bitki koltuk sürgünleri oluşturarak gelişmeye devam eder.

c) Yaprak Yapısı

Brokolinin yaprakları saplı ve oval şekillidir. Bazı çeşitlerde yaprak ayaları parçalı olabilir. Brokoli yaprağının renkleri lahana ve karnabaharınkine göre daha koyu ve mavimsi yeşildir.

ç) Çiçek Yapısı ve Döllenme

Brokolinin çiçek yapısı ve döllenme özellikleri karnabaharınkine benzer. Brokoli tohumluk için yetiştirildiğinde iki yıllık özellik gösterir. Ana çiçek tomurcuğunun (taç) büyüklüğü; ekim zamanı, dikim sıklığı ve çeşidin özelliğine göre değişir. Geç ekimlerde ve sık dikimde taçlar daha küçük kalır. Ana taç ile yan sürgünler hasat edilse bile yaprak koltuklarından yeni tomurcuklar gelişerek çiçeklenir ve tohum oluşturur (Görsel 6.26).



Görsel 6.26: Brokoli taç

d) Tohum Yapısı

Çiçekler ikinci yılda tacın yan kısımlarında meydana gelir. Ana çiçek sapı dallanıp 60-90 cm uzunluğa ulaşabilir. Çiçeklenme süresi yaklaşık 3 hafta kadardır, düşük sıcaklıklarda uzar, yüksek sıcaklıklarda ise kısalır. Sıkı taç oluşturan çeşitlerde çiçeklenme daha geç başlar ve daha uzun sürer. Brokoli tohumları, lahana ve karnabahar tohumlarına benzerlik gösterir. Tohumlar küçük, yuvarlak veya oval yapıda olup kahverengi tonlarındadır. Tohumlar olgunlaştığında, hasat edilerek tohumluk olarak kullanılabilir.

Brokoli tohumları şekil ve renk bakımından lahana ve karnabahar tohumlarına benzer. Çiçeklenme dönemi, çeşitlerin erkenci ve geççi oluşuna göre değişir. Çiçeklenme mart, nisan ve mayıs aylarında olur. Tohumluk bitkiler mayıs sonu ve haziranda hasat olgunluğuna gelir. Çiçeklerin açılmasından 3-4 hafta sonra baklada tohumlar oluşur. Bir bakla içinde 5-15 arasında tohum bulunur. 1 g'da yaklaşık 250-400 tane bulunur. 1000 tane ağırlığı ise 2-3 g'dır.

6.3.1.4. Turpun Bitkisel Özellikleri

Turpun bitkisel özellikleri şu şekilde açıklanabilir:

a) Kök Yapısı

Turplar kazık köklü bitkilerdir. Çimlenmeden sonra ana kök bazı çeşitlerde 10-15 cm, bazı çeşitlerde ise 30-50 cm derinliğe kadar inebilir. Genç dönemde kökler beyaz renklidir. Bazı çeşitlerde yumru üzerinde yan kökler gelişir ve bu durum yumru kalitesini düşürür. Yan kökler genellikle ana kökün alt ucundan çıkar. Fındık turplarında bu kökler belirgin değilken kestane ve bayır turplarında oldukça belirgindir.

Yumru oluşumu kök gelişimi belirli bir seviyeye ulaştıktan sonra başlar. Fındık turplarında kök derinliği 10-15 cm iken kestane ve bayır turplarında 30-50 cm'ye kadar iner. Yan kökler ise genellikle 5-15 cm arasında yayılır. Toprağın sert, taşlı veya ağır killi olması hâlinde köklerde çatallanma görülebilir.

Renk, şekil, büyüklük ve yetiştirme dönemine göre turp çeşitleri şunlardır:

Fındık Turpu: Genellikle ceviz iriliğinde, yuvarlak ve mercan kırmızısı renktedir. Bazı tiplerin dip tarafı beyaz, silindirik ya da topaç şeklinde olabilir. Uygun koşullarda ekimden 30-35 gün sonra hasada gelir.

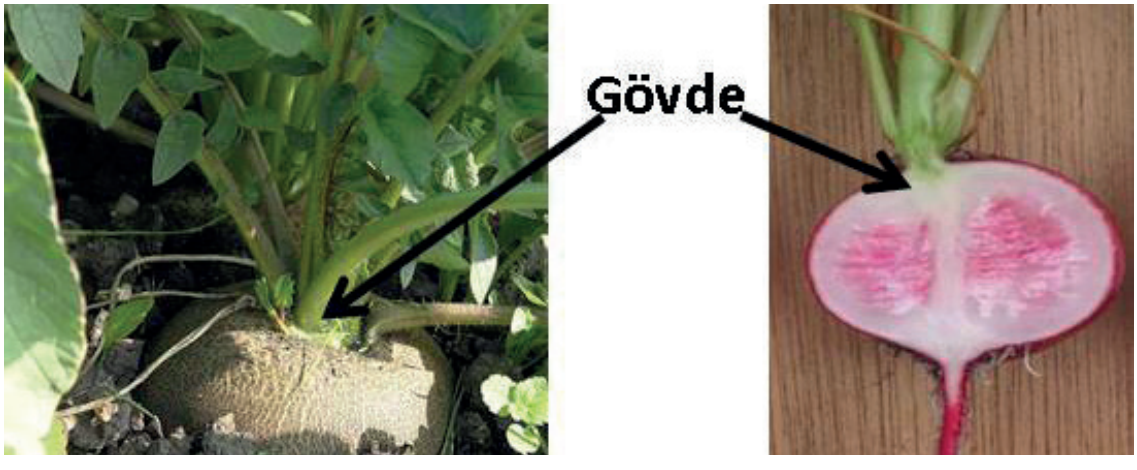
Kestane Turpu: Domates büyüklüğünde, yuvarlak ve basık yapılıdır. Bu çeşidin iç ve dış kısmı beyazdır. Ortalama üç ayda hasada gelen kestane turpunun iriliği iklim ve bakım koşullarına göre değişir.

Bayır (Karaturp): Yaz sonunda ekilir ve 3-4 ay sonra hasat edilir. Soğuğa en dayanıklı türdür. Bu çeşidin içi beyaz, dışı siyahtır ve aroması keskindir.

Turpların çeşit özelliği yanında tohum ekim derinliği ve sıklığı da şeklini etkiler. Yuvarlak bir çeşidin tohumları derine ekilirse uzun-silindirik veya uzun-konik şekle dönüşür. Yuvarlak yumru oluşturan çeşitlerde birim alanda bulunan bitki sayısı arttığında turpların şekli uzun bir görünüm kazanır. Hasat geciktiğinde turplarda odunlaşma ve koflaşma görülür.

b) Gövde Yapısı

Turp gövdesi yumrunun hemen üstünde küçük ve yassı bir yapı şeklindedir. Yapraklar gövdenin üzerinden halka şeklinde çıkar. Dışta yaşlı yapraklar, içte genç yapraklar bulunur (Görsel 6.27).



Görsel 6.27: Turp bitkisinin gövdesi

c) Yaprak Yapısı

Turp yaprakları tüylü, parçalı ve kabarcıklı yapıdadır. Turp yaprakları turpun üzerinden dairesel olarak çıkar. Turpun üst kısmındaki dairenin en dışında yaşlı yapraklar, en iç kısmında ise genç yapraklar bulunur. Yapraklar uzun bir sap üzerinde birleşik yaprak görünümündedir.

ç) Çiçek Yapısı ve Döllenme

Bitki yeterli büyüklüğe ulaşınca uzun gün ve düşük sıcaklık koşullarında çiçeklenme başlar. Çiçeklerde 4 çanak yaprak, 4 taç yaprak, 6 erkek organ ve 2 karpelli dişi organ bulunur. Çiçek sürgünleri 60-150 cm'ye kadar uzayabilir. Tozlaşma çoğunlukla böcekler aracılığıyla gerçekleşir ve yüksek oranda yabancı döllenme görülür. Fındık, kestane ve bayır turpları arasında doğal melezlenmeler görülebilir. Saf tohum elde edilebilmesi için çeşitlerin izolasyon amacıyla en az 500-1000 m mesafeyle ekilmesi gerekir. Çiçeklenme için en uygun sıcaklık 15-20 °C'tur (Görsel 6.28).



Görsel 6.28: Turp çiçeği

d) Tohum Yapısı

Tohumlar **kapsül** adı verilen meyve içinde düzensiz olarak yer alır. Tohumların şekilleri ve büyüklükleri birbirinden farklıdır. Tohum renkleri açık sarıdan kahverengiye kadar değişir, yuvarlak veya oval biçimdedir. 1 g'da 60-100 tane bulunur. 1000 tane ağırlığı 6,5-10 g'dır. Turp tohumları çimlenme yeteneğini uygun depolama koşullarında 4-6 yıl korur.

6.3.1.5. Terenin Bitkisel Özellikleri

Terenin bitkisel özellikleri şu şekilde açıklanabilir:

a) Kök Yapısı

Tere, kalın bir ana kazık kök ile bunun etrafında gelişen çok sayıda saçak köke sahiptir. Kökler genellikle 50-60 cm derinliğe kadar iner.

b) Gövde Yapısı

Tere gövdesi toprak yüzeyine yakın, rozet formunda ve yeşil renklidir. Bitki çiçeklenmeye başladığında gövde üzerinde yukarıya doğru küçülen yapraklar görülür. Yan sürgünlerden çıkan çiçekler bu yaprakların koltuklarında yer alır.

c) Yaprak Yapısı

Terenin çeşit özelliklerine göre yaprakları parçalı, yaprak ayası tek parçalı olup kenarları düz veya dişli olabilir.

ç) Çiçek Yapısı ve Döllenme

Terenin çiçekleri, gövde üzerindeki koltuklardan çıkan yan dallar ve ana dallar üzerinde dağılmıştır. Çiçekler beyaz ve mora çalan renktedir.

d) Tohum Yapısı

Tere tohumları küçük, uzun, kahverengi-kırmızı renktedir ve kokusuzdur. 1 g'da yaklaşık 400-500 tane bulunur. Uygun şartlarda 4-5 yıl çimlenme yeteneğini korur. Küçük tohumlu sebzeler arasında en hızlı çimlenen türdür. İyi koşullarda ekimden yalnızca iki gün sonra toprak yüzeyine çıkabilir. En uygun çimlenme sıcaklığı 20-25 °C'tur.

6.3.1.6. Rokanın Bitkisel Özellikleri

Terenin bitkisel özellikleri şu şekilde açıklanabilir:

a) Kök Yapısı

Roka kökleri toprağın yapısına göre farklı derinliklerde gelişir. Ana kazık kök kuvvetli olup çevresinde 10-15 cm derinlikte zayıf saçak kökler bulunur. Doğrudan tohum ekimi ile yetiştirildiği için kazık kök iyi gelişir.

b) Gövde ve Yaprak Yapısı

Roka gövdesi toprak seviyesinde rozet şeklindedir. Sofralık olarak kullanılan yapraklar bu rozetten çıkar. Çimlenme sonrası ilk yapraklar kalp biçimindedir, sonra uzun ve oval, kenarları düz olan hakiki yapraklar oluşur. İklim koşullarına bağlı olarak yaprakların şekli ve rengi değişebilir. İlk hasattan sonraki yapraklar parçalı hâle gelir ve bu yaprakların pazar değeri düşer.

c) Çiçek Yapısı ve Döllenme

Roka erselik çiçek yapısına sahiptir. Çiçekler ana sap üzerinde uzayan yan dallarda bulunur. Ana çiçek sapı 60-80 cm'ye kadar uzayabilir.

ç) Tohum Yapısı

Roka tohumları lahana tohumlarına benzeyen yapıda fakat onlardan daha küçük ve kahverengi tonlarındadır. 1 g'da yaklaşık 500 tane bulunur. Roka tohumları çimlenme gücünü 4-5 yıl koruyabilir. En uygun çimlenme sıcaklığı 20-25 °C'tur.

6.3.1.7. Lahananın İklim ve Toprak İsteği

İklim İsteği: Lahana bitkisinin baş bağlaması için en uygun sıcaklık aralığı 15-20 °C'tur. Sıcaklığın 25 °C'un üzerine çıkması gelişimi yavaşlatır. Yüksek sıcaklıkla birlikte suyun yetersiz olması, başların küçük kalmasına neden olur. Bitki, 5 °C'a kadar büyümeye devam edebilir fakat sıcaklık 0 °C'un altına düştüğünde gelişim hızı yavaşlar. Uzun süre düşük sıcaklıklara maruz kalan bitki zarar görür. Lahana, çiçeklenme için serin koşullara ihtiyaç duyar, bu sağlanmazsa sürekli vegetatif dönemde kalır. Tozlanma ve döllenme için 13-21 ^{o}C arası sıcaklık gerekir. Lahana, bol ışıklı alanlarda yetiştirildiğinde ürün kalitesi ve verimi artar. Sıcaklığın olumsuz etkileri düzenli sulamayla azaltılabilir. Ayrıca toprağın nemi kadar hava nemi de önemlidir. Bu nedenle deniz, göl kıyıları veya nemli yaylalar lahana için uygun yetişme ortamlarıdır.

Toprak İsteği: Lahananın toprak seçiciliği düşük olsa da yüksek verim için su tutma kapasitesi yüksek, organik madde yönünden zengin, derin ve tınlı-killi topraklar tercih edilir. Erken yetiştiricilikte hafif, geç yetiştiricilikte ağır topraklar uygundur. Sonbahar ve kış döneminde ise iyi drenaj gerekir. Lahana için en uygun toprak pH değeri 6-6,5 aralığıdır. Lahana tuzluluğa belirli ölçüde dayanıklı olsa da fazla tuz kaliteyi düşürür.

6.3.1.8. Karnabaharın İklim ve Toprak İsteği

İklim İsteği: Karnabahar serin iklim sebzeleri arasında yer alır. Özellikle sıcaklık, bitkinin taç oluşturmasında belirleyicidir. Kaliteli taç için 17-20 °C aralığı uygundur. Sıcaklığın ani değişimleri; fide döneminde bitkinin yapraklarını küçültür, gelişimini yavaşlatır ve taçların dağınık oluşmasına neden olur. Sonbahar ve kış döneminde 0 °C'un altındaki sıcaklıklar büyüme ucunu zedeler ve bitki sadece yaprak verir. Hasada yakın dönemde görülen soğuklar, taç yüzeyinde tüylü yapıların oluşmasına ve sonrasında morarmaya yol açarak karnabaharın pazar değerini düşürür. Karnabahar nötr gün bitkisi olarak bilinir. Gelişim süresince nem faydalı iken aşırı yağış ve şiddetli rüzgâr olumsuz etki yapar.

Toprak İsteği: Derin, nemli ve besince zengin tınlı topraklar karnabahar için idealdir. Taç oluşumu döneminde toprağın nemli olması önemlidir. Karnabahar kuraklığa dayanıklı olmadığından hafif bünyeli topraklar tercih edilmez. Karnabahar için en uygun toprak pH değeri 5,5-6,6 aralığıdır.

6.3.1.9. Brokolinin İklim ve Toprak İsteği

İklim İsteği: Brokoli serin iklim koşullarını seven bir sebzedir. Brokolinin ideal yetişme sıcaklığı 17-24 °C'tur. Yazın sıcak ve kurak hava, sürgünlerdeki çiçek taslaklarının gevşek yapılı olmasına ve hasattan sonra kısa sürede pörsümesine yol açar. Bitki vegetatif dönemde donlara karşı dayanıklı olsa da hasat döneminde hafif donlar bile sürgünlere zarar verir ve tomurcuklar kahverengileşip çürür.

Toprak İsteği: Brokoli için en uygun toprak, su tutma kapasitesi yüksek, drenajı iyi yapılmış tınlı-killi topraklardır. Besin yönünden fakir ve gevşek yapılı topraklarda gelişim zayıf kalır. Brokoli için en uygun toprak pH değeri 6,5 ve üzeridir.

6.3.1.10. Turpun İklim ve Toprak İsteği

İklim İsteği: Turp çeşitleri farklı iklimlere uyum sağlasa da genellikle ılıman-serin ortamları sever. Aşırı sıcak ve kurak dönemlerde yumru gelişimi bozulur, kalite düşer ve bitki erken çiçeklenmeye yönelir. En iyi yetiştiricilik ilkbahar ve sonbaharda yapılır.

Çimlenme için 12-15 °C sıcaklık yeterlidir. Turpun gelişme döneminde en uygun sıcaklık 10-20 °C'tur. Sıcaklık 22-25 °C'a çıktığında yaprak sayısı artar, yumru küçük kalır ve kalite bozulur. Fazla sıcaklık turpların boşluklu, odunlaşmış ve acı olmasına yol açar. Düşük sıcaklıklar ise erken çiçeklenmeye ve pazar değerinin düşmesine neden olabilir. Turp oluşumunda gün uzunluğu da etkilidir. Uzun günler çiçeklenmeyi hızlandırır. Kaliteli yumru için 7-12 saatlik gün uzunluğu uygundur.

Toprak İsteği: Toprak yapısı bakımından seçici olan turp, en iyi hafif bünyeli tınlı topraklarda yetişir. Ağır killi topraklarda şekil bozukluğu, çatlama ve acılaşma görülür. Turp için en uygun topraklar, pH değeri 6,0-7,4 olan ve suyu düzenli verilen topraklarlardır.

6.3.1.11. Terenin İklim ve Toprak İsteği

İklim İsteği: Tere genellikle ilkbahar başında yetiştirilir. Çok düşük kış sıcaklıkları bitkiye zarar verir. Ege ve Akdeniz gibi kışı ılık geçen bölgelerde yıl boyu üretim yapılabilir. Ancak yazın aşırı sıcaklar tere yetiştiriciliği için uygun değildir.

Toprak İsteği: Terenin toprak seçiciliği düşük olsa da tınlı ve organik maddece zengin topraklarda verimi yüksektir. Tere için en uygun toprak pH değeri 5,0-7,5 aralığıdır.

6.3.1.12. Rokanın İklim ve Toprak İsteği

İklim İsteği: Roka iklim koşullarına duyarlı bir sebzedir. 10 °C'un altındaki sıcaklıklarda rokanın çimlenme gücü ve gelişimi yavaşlar, yapraklarında aromatik maddeler artar ve kalitesi düşer. Benzer şekilde yazın yüksek sıcaklıklar da gelişimi olumsuz etkiler. Ilıman yerlerde ve yeterli nem koşullarında yetiştirilen rokanın kalitesi artar.

Toprak İsteği: Toprak bakımından seçici bir bitkidir. Ağır killi topraklarda rokanın yaprak kalitesi bozulur. Organik madde yönünden zengin, kumlu-tınlı topraklarda iyi yetişir. Roka için en uygun toprak pH değeri nötr seviyelerde olmalıdır.

6.3.2. Lahanagillerin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Lahanagil sebze yetiştiriciliği için önce en uygun arazinin seçimi yapılır, sonra arazi hazırlığına başlanır. Ekim yapılacak toprak, yabancı otlardan ve önceki ürünlerin artıklarından tamamen arındırılır. Tohum ekiminden önce organik gübre uygulanır, sonra toprak pullukla derin sürülür. Taş, çakıl ve yabancı otlar temizlenir. Kimyasal gübre kullanılacaksa yüzeye serpildikten sonra toprak kazayağı veya freze ile işlenerek hem ekime uygun hâle getirilir hem de gübre toprağa karıştırılır.

6.3.3. Lahanagillerin Tohumluk Ekimi

Lahanagil sebzelerinde yabancı tozlaşma ve döllenme fazla olduğundan izolasyon mesafesine önem verilmelidir. Bu mesafeler lahana, karnabahar ve brokolide 1000-1500 m iken turp, tere ve rokada 500-1000 m olmalıdır.

6.3.3.1. Doğrudan Tohumla Yetiştiricilik

Turp, tere ve roka genellikle doğrudan tohum ekimi ile üretilir. Bu sebzeler tahta, tava veya masuralarda yetiştirilebilir. Geniş alanlarda ise düz ekim yöntemi tercih edilir.

Tere ve roka üretiminde önce tava veya tahta hazırlanır. Tohumlar metrekareye 1-1,5 g olacak şekilde serpme ya da sıra usulü ekilir. Sıravari ekimde sıra arası 12-15 cm olur. Tohumlar 1-1,5 cm'den daha derine ekilmemelidir. Tohum ekildikten sonra ya tırmık kullanılarak toprakla karıştırılır ya da üzeri yaklaşık 1 cm kalınlığında toprakla kapatılır. Ardından yağmurlama sulama yapılarak bolca sulanır. Uygun koşullar sağlandığında tohumlar yaklaşık iki gün içinde çimlenir.

Fındık turpu tohumları, bayır ve kestane turplarınınkine göre daha sık ve yüzeye yakın ekilir. Tohum ekim alanı düzgün hazırlanmalıdır. Tavalarda serpme, masuralarda ise kenarlara sıra hâlinde ekim yapılmalıdır. Turplarda ekim zamanı, sıklığı ve derinliği yumru kalitesini doğrudan etkiler. Çok derine veya sık ekilen tohumlardan gelişen yumrular uzun ve düşük kaliteli olur. Başlangıçta fazla tohum ekilmişse seyreltme işlemi yapılmalıdır.

6.3.3.2. Fideyle Yetiştiricilik

Lahana, brokoli ve karnabahar türlerinde doğrudan tohum ekimi tercih edilmez. Bu sebzelerde üretim, fidelerin önce sıcak, ılık ya da soğuk yastıklarda yetiştirilip sonra esas yerine dikilmesiyle yapılır. Bu yöntemle yetiştirme süresi kısaltılmış olur.

Tohum ekimi, iklim koşullarına ve bitki türüne göre uygun zamanda tavalara yapılır. Fideler 2-3 gerçek yaprak oluşturduğunda seyreltme işlemi uygulanır. Bu sırada en sağlıklı fideler bırakılır, diğer fideler sökülmeden makas veya bıçak yardımıyla toprak seviyesinden kesilir. Böylece sağlam fidelerin kökleri zarar görmez. Seyreltme sonrası fidelerin şoka girmemesi için mutlaka sulama yapılmalıdır. Fideler, esas yetiştirme alanına dikilinceye kadar düzenli bakım ister.

Torba ve viyollerin içi organik maddece zengin ve hastalıklardan arındırılmış harçla doldurulup sulanır. Bir gün sonra 0,5-1 cm derinliğinde açılan yuvalara 2-3 tohum bırakılır. Çimlenmeden sonra en sağlıklı fide bırakılır, diğer fideler kesilerek uzaklaştırılır. Seyreltme sonrasında yine sulama yapılmalıdır. Dikim öncesi fideler sulanır. Naylon torba veya viyollerde yetiştirilen fideler, 5-6 yapraklı döneme ulaşınca topraklı olarak esas yerine dikilir. Dikim çoğunlukla elle veya fide dikim kazıklarıyla gerçekleştirilir. Dikim aralıkları bitki türüne göre değişmekle birlikte genelde sıra arası 40-100 cm, sıra üzeri 30-80 cm olur. Yaz ve sonbahar dikimlerinde işlemin akşamüstü olması ve gece boyunca yağmurlama sulama yapılması önerilir. Fidelerin topraklı dikilmesi işçiliği artırsa da dikim şokunu önlediği için avantaj sağlar. Günümüzde fide dikim makineleri de yaygın olarak kullanılır.

Yetiştirme alanında türlere göre karıklar açılır ve damla sulama boruları yerleştirilir. Dikimden önce alan sulanır. Toprak tavına geldiğinde fideler karık boyunlarına veya damlatıcıların yanına açılan çukurlara yerleştirilir. Dikim işlemi tamamlandıktan hemen sonra can suyu verilir.

6.3.4. Lahanagil Sebzelerinin Bakımı

Dikim işlemleri tamamlandıktan sonra lahanagil bitkilerinden yüksek verim almak için düzenli ve uygun bakım uygulamaları yapılmalıdır.

6.3.4.1. Sulama

Lahanagil sebzelerinin gelişimi ve sağlıklı yaprak oluşumu için bol miktarda suya ihtiyacı vardır. Bu nedenle sulamanın nasıl yapılacağı ve sulama programının nasıl düzenleneceği iyi bilinmelidir. Fideler dikildikten sonra toprak yüzeyinde çatlaklar görülmeye başlayınca ilk sulama yapılır. Daha sonraki sulamalar; toprağın yapısına, iklim koşullarına ve bitkinin gelişim durumuna göre düzenlenir. Lahana yetiştiriciliğinde genellikle yağmurlama sulama yöntemi tercih edilir. Yetersiz sulama yapılması durumunda gelişim geriler, ürün kalitesi ve verim düşer. Ayrıca baş bağlama ve taç oluşumu düzensiz gerçekleşir.

6.3.4.2. Çapalama

Yabancı otlar bitki gelişimini olumsuz etkilediğinden sıra araları kapanıncaya kadar düzenli ot kontrolü yapılır. Toprak yapısına ve ot yoğunluğuna göre bir veya iki kez çapa yapılabilir. Bunun yanında yabancı ot ilaçları da kullanılabilir. Bitkiler gelişme evresindeyken yeterli büyüklüğe ulaşıncaya kadar sulama yapılır, daha sonra yüzeysel çapalama uygulanır.

6.3.4.3. Gübreleme

Lahanagil sebzelerini organik maddece zenginleştirmek amacıyla sonbaharda toprağa organik madde verilmesi önerilir. Baş bağlama döneminde toprak analizine göre eksik besin maddeleri tamamlanır. Erkenci çeşitlerde fide döneminden itibaren gübre miktarı daha yüksek tutulur. Besin eksikliği durumunda yapraklarda renk açılması, kırmızı lekeler, baş bağlamada düzensizlik, gevşek baş oluşumu ve erken çiçeklenme görülebilir. Azotlu gübrelerin üçte biri ekim veya dikim sırasında, üçte biri dikimden 15-20 gün sonra, kalan kısmı ise baş bağlama döneminde uygulanırsa verim artar.

Karnabahar yetiştiriciliğinde molibden ve bor noksanlığı sık rastlanan problemlerdendir. Molibden eksikliği özellikle asitli topraklarda görülür. Yapraklarda sararma, beyazlama ve solma yapar, taç oluşumu ya hiç gerçekleşmez ya da çok küçük kalır. Bor eksikliğinde ise yapraklar kıvrılır, gevrekleşir, sararır ve taçta kahverengileşme meydana gelir.

Turp yetiştiriciliğinde ise organik gübrelerin tohum ekiminden hemen önce verilmesi, bitkilerde koflaşma, odunlaşma, tat bozukluğu, fazla yaprak ve küçük yumru oluşumuna yol açabilir.

6.3.4.4. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Lahanagil sebzelerinde hastalık ve zararlılar önemli kayıplara neden olabilir. Bu nedenle kültürel önlemler ve gerektiğinde kimyasal mücadele ihmal edilmemelidir.

En sık görülen hastalıklar ve mücadele yöntemleri şunlardır:

Lahana Mildiyösü: Hastalığın belirtileri yapraklarda küçük siyah lekelerle ortaya çıkar. Zamanla bu lekeler kurur ve yaprak dokusu ölür. Yüksek nem oranı hastalığın daha hızlı ilerlemesine neden olur. Kültürel önlemler uygulanarak hastalık önlenebilir ancak çevrede hastalık belirtileri gözlendiğinde ilaçlama yapılmalıdır.

Beyaz Çürüklük: Gelişmiş bitkilerde yaprak ve sürgünlerde solgunluk gözlenir. Nemli ortamlarda bitkinin tamamen ölmesine yol açabilir. Ekim veya dikim öncesinde toprak ilaçlaması yapılmalıdır.

En sık görülen zararlılar ve mücadele yöntemleri şunlardır:

Lahana Kelebeği: Zarar esas olarak larvalar tarafından meydana gelir. Larvalar önce yaprak damar aralarını yüzeysel olarak kemirir, sonra bitkinin tüm yapraklarına yayılır. Kullanılacak ilaçlar, etkiyi artırmak için uygun yapıştırıcılarla karıştırılmalıdır.

Lahana Göbek Kurdu: Yumurtadan çıkan larvalar önce bulundukları bölgede beslenir, sonra gövde ve yaprak sapına girerek bitkiyi içten tahrip eder. Tarladaki çürümüş veya kurumuş bitkiler toplanıp imha edilmelidir. Fidelik ve tarla kontrollerinde zarar görmüş bitkiler tespit edilir edilmez ilaçlı mücadeleye başlanmalıdır.

6.3.4.5. Tohumluk Sebzelerin Kontrolü

Tohumluk yetiştiriciliği yapılan lahanagil türlerinde üretim sezonu boyunca çeşidin özelliklerini taşımayan bitkiler araziden uzaklaştırılmalıdır. Bu ayıklama işlemleri, bitkinin gelişim evrelerine göre yapılmalıdır.

Lahanagil sebzelerinde yapılan kontroller şunlardır:

Dikim Sonrası (Fide Aşamasında): Çeşidin yaprak özellikleri ve genel bitki görünümü değerlendirilir.

Baş Bağlama veya Taç Oluşturma Öncesinde: Yaprak özellikleri, taç oluşmadan önceki yaprak sayısı ve diğer morfolojik özellikler incelenir.

Baş Bağlama veya Taç Oluşturma Sonrasında: Başın şekli, büyüklüğü, sıkılığı, tacın rengi, sertliği, formu ve yaprakla örtülülük durumu gözden geçirilir. Bu aşamada istenmeyen bitkiler ayıklanır.

Gövde Uzaması ve Çiçeklenme Döneminde: Erken çiçeklenen, çiçek sapı gelişmeyen, yaprak ve gövde yapısı açısından çeşide uymayan bitkiler belirlenerek üretim alanından çıkarılır.

6.3.5. Lahanagillerin Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri

Ilıman iklimlerde ilk yılın sonunda başlar tarlada bırakılabilir. Ancak kışın don tehlikesi olan bölgelerde başların zarar görmemesi için ya sap, saman gibi örtü materyalleri ile korunması ya da sökülerek serin depolarda nemli kum, talaş, yosun veya bez içinde ilkbahara kadar %90-95 nemde 0 °C'ta 2-3 ay muhafaza edilmesi gerekir. Bu süre içerisinde vernalizasyon ihtiyacı da karşılanmış olur. İlkbaharda sıcaklıklar 5-10 °C'a ulaştığında başlar yeniden tarlaya dikilir. Sıkı baş yapan çeşitlerde çiçeklenmeyi hızlandırmak için büyüme noktasına zarar vermeden başın merkezine küçük bir kesik yapılır. Çiçeklenme genellikle sıcaklığın 15 °C'un üzerine çıkmasıyla hızlanır ve 30-40 gün içinde tamamlanır. Çiçek sapları gelişirken tomurcukların içinde çiçek organları oluşur. İlkbahar sonu itibarıyla çiçek sapı ve çiçeklenme süreci takip edilir. Tohumlar baklalar çatlamadan önce hasat edilmelidir. Hasada gelme ana gövdeden başlar ve yan dallara doğru ilerler. Yan dalların en son çiçek açan baklalarının olgunlaşmasının beklenmesi hâlinde ana gövdedeki baklalar çatlayarak tohumlar dökülür. Bundan dolayı hasat için yan dallardaki en son baklaların tamamen kuruması beklenmemelidir. Yaz boyunca bakım işlemleri sürdürülür. Baklaların sararması ve çatlaması tohumların olgunlaştığını gösterir. Baklalar kurudukça tohumlar toplanır.

Tohum üretimi amacıyla yetiştirilen karnabahar ve brokoli bitkileri birinci yılın sonunda tarlada bırakılır. İkinci yılda sıcaklıklar 20-25 °C'a ulaştığında genellikle mart-mayıs aylarında çiçeklenme başlar. Çiçeklenmeden 3-4 hafta sonra baklalarda tohum oluşmaya başlar. Karnabahar baklaları, lahana baklalarına göre daha kısa ve dardır. Bir bakla içinde 1-30 adet tohum bulunabilir. Oluşan tohum sayısı ve büyüklüğü; sıcaklık, yağış ve bakım koşullarına bağlı olarak değişir. Elverişsiz iklim koşulları tohum sayısını ve kalitesini olumsuz etkiler.

Turplarda ilk yıl tohum alınmaz. Kış başlangıcında yumrular tarlada bırakılır. Ancak don zararına karşı yumruların üzeri toprak, sap veya samanla örtülür. İlkbaharda örtü kaldırılarak bitkilerin çiçek sapı çıkarması sağlanır. Turpların soğuklama ihtiyacı oldukça azdır. Bu nedenle ilkbaharda uygun sıcaklığı bulduğunda hemen çiçek sapı çıkarır. Yaz boyunca bakım yapılır ve ikinci yılın sonunda tohum elde edilir. Turplarda tohum kapsülleri olgunlaşsa bile çatlamaz. Bu nedenle erken hasat yapılmasına gerek yoktur.

Terede mart-nisan aylarında çiçek sapı gelişir, mayıs ayında çiçeklenme başlar. Büyük oranda yabancı tozlaşma görülür. Her çiçekten yassı kapsüller oluşur ve kapsül içinde iki tohum bulunur. Önce yeşil olan kapsüller olgunlaştığında saman sarısı renge döner.

Roka ilk yıl yaprak üretimi için yetiştirilir. Kış koşullarını düşük sıcaklıklarda geçirdikten sonra ilkbaharda generatif döneme girer. Döllenme sonrası tohum gelişimi başlar ve meyveler haziran-temmuz aylarında olgunlaşır. Baklalar çatlamadan hasat edilmelidir. Roka baklaları ince ve sert yapılıdır.

Olgunlaşan tohumluklar çiçek sapları ile birlikte elle veya makine ile hasat yapılır. Kuruyan baklalar ve çiçek sapları ile toplanarak beton zemin üzerinde 1-2 gün bekletilir. Daha sonra sopa ile hafifçe dövülerek ya da tohum ayırma makineleri kullanılarak tohumlar ayrılır. Ayrılan tohumlar gölgede ince tabaka hâlinde serilerek %2-6 nem seviyesine kadar kurutulur. Daha sonra elekten geçirilip, temizlenerek nem geçirmeyen torbalara veya çuvallara konup saklanır.

Lahanagil tohumları uygun koşullarda saklanmadığında çimlenme gücünü kaybedebilir. Bu nedenle serin ve kuru olması gereken depolarda sıcaklık 10 °C'un altında tutulmalı, fare, böcek ve kötü koku bulunmamalıdır.

6.3. UYGULAMA

LAHANALARDA TOHUM ELDE EDİLMESİ

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu uygulamada sizden lahanagil sebzelerinden biri olan baş lahanadan tohum elde etmeniz beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarına dikkat ederek çalışmanızı gerçekleştiriniz..

Kullanılacak Araç Gereç

- Tohumları kurumuş lahana bitkisi
- Bıçak
- Naylon örtü
- Bez ya da kağıt torba

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli ve hassas çalışınız.
2. Tohumluk olacak başları belirleyiniz.
3. Tohumluk başlardaki tohum taşıyan baklalar olgunlaşıp, kurumaya başlayınca bunları çiçek sapıyla birlikte keserek demetler hâlinde beton ve gölge bir yere seriniz.
4. Kurumuş baklaları tohumlara zarar vermeden ezerek tohumların bakladan ayrılmasını sağlayınız.
5. Dökülen tohumları ayıklayıp, bez veya kâğıt torbalara koyarak ambalajlayınız.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

LAHANALARDA TOHUM ELDE EDİLMESİ UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	**Numara**	**Öğrencinin Adı-Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

		Derece				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giydi.					
2	Tohumluk olacak başları belirledi.					
3	Tohumluk başlardaki çiçek saplarını baklaları ile birlikte keserek demetler hâlinde beton ve gölge bir yere serdi.					
4	Kurumuş baklaları tohumlara zarar vermeden ezerek tohumların bakladan ayrılmasını sağladı.					
5	Dökülen tohumları ayıklayıp, bez veya kâğıt torbalara koyarak ambalajladı.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 5 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5 x 5 = 25'tir.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 25]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

6.4. PATLICANGİLLER TOHUMLUK ÜRETİMİ

Patlıcangiller hem üretim hem de tüketim açısından en yaygın sebze grubunu oluşturur. İç tüketim ve ihracat yönüyle üreticiye yüksek gelir sağlayan ürünlerdendir. Türkiye'de en çok yetiştirilen patlıcangil sebzeleri domates, biber ve patlıcandır. Bu bitkiler lezzet, renk ve çeşitlilik açısından mutfak kültürlerinde özel bir yere sahiptir. Patlıcangillerin farklı iklim ve toprak koşullarına uyum sağlayabilmesi hem açık alanda hem de örtü altı koşullarında yetiştirilmesine olanak tanır. Patlıcangiller çiğ olarak veya diğer sebzelerle birlikte pişirilerek yenebildiği gibi turşu, konserve, salça, ketçap, sos, püre, reçel yapımında ve kurutularak ya da dondurularak da değerlendirilebilir.

6.4.1. Patlıcangil Bitkilerinin Genel Özellikleri

Domates, biber ve patlıcan yaz aylarında açık alanlarda, kış ve ilkbahar aylarında ise örtü altında yetiştirilir. Bu sebzeler lif bakımından zengin olup protein, potasyum, kalsiyum ile A ve C vitaminleri yönünden de önemli besin kaynaklarıdır. Patlıcangil familyasına giren sebzeler genel olarak benzerlikler taşısa da her türün kök, gövde, yaprak ve çiçek yapısı kendine özgüdür.

6.4.1.1. Domatesin Bitkisel Özellikleri

Domatesin bitkisel özellikleri şu şekilde açıklanabilir:

a) Kök Yapısı

Domates, dünyada en çok üretilen ve tüketilen sebzelerden biridir. Günümüzde 1700'ün üzerinde domates çeşidi vardır ve özellikle hibrit çeşitlerle bu sayı giderek artmaktadır. Gelişme durumuna göre çeşitler sınırlı büyüyen (bodur / yer), sınırsız büyüyen (sırık) domatesler olarak sınıflandırılır. Sınırlı büyüyen tiplerde sürgün sonları bir çiçekle sonlanır. Sınırsız büyüyenlerde ise çiçekler boğum aralarında oluşur.

Domatesin kök sistemi güçlüdür. Ana kazık kök ve ondan çıkan yan kökler derine uzanır. Ana kök zarar görmezse 125-140 cm derinliğe kadar inebilir. Kökler suya karşı duyarlıdır ve uzun süre su altında kalırsa bitki boğulur, gelişimi durur ve yeniden toparlanamaz. Kök boğazındaki iletim dokuları kolay zarar görebilir.

b) Gövde Yapısı

Domatesin gövdesi de köklenme yeteneğine sahiptir. Gövdenin toprağa yatırılması veya kök boğazının nemli toprakla kapatılmasıyla yeni saçak kökler oluşur. Köklerin yaklaşık %70-75'i 0-25 cm derinlikte yer alır. Genç dönemde otsu olan gövde, yaşlandıkça odunsu bir yapıya dönüşür ve çok dallanır. Gövde boğum ve boğum aralarından oluşur. Boğumlardan yapraklar ve koltuk sürgünleri çıkar. Çeşide göre gövde boyu 50-100 cm (bodur çeşitlerde) ile 200-300 cm (sırık çeşitlerde) arasında değişir.

c) Yaprak Yapısı

Domates yaprakları bileşik yapıdadır. Kotiledon yapraklar oval ve incedir. Gerçek yaprakların şekil ve dişlilikleri çeşitlere göre farklılık gösterir (Görsel 6.29).



Görsel 6.29: Domates yaprağı

Yaprak tiplerine göre domates çeşitleri şunlardır:

- Adi yapraklı
- Patates yaprağına benzeyen
- Buruşuk yapraklı
- Dar dilimli yapraklı

ç) Çiçek Yapısı ve Döllenme

Çiçekler salkım şeklindedir ve genellikle gövde veya yan dallarda 2-4 yaprakta bir oluşur. Bir çiçek salkımında 5-7 çiçek bulunur. Domates çiçekleri erselik yapıdadır. Her çiçekte 5 çanak, 5 taç yaprak, 5 erkek organ ve 2-7 karpelli dişi organ bulunur. Çoğunlukla kendi kendine döllenir ancak %1-5 oranında yabancı döllenme de görülebilir. Serada yüksek nem ve yetersiz hava hareketi polenlerin topaklanmasına yol açar. Bu nedenle seralarda bitkiler belirli aralıklarla sallanmalı veya bombus arıları kullanılmalıdır. Tozlaşma genellikle taç yaprakların açılmaya başladığı dönemde olur. Polen çimlenmesi ve döllenme için en uygun sıcaklık 18-21 °C'tur. 10 °C'un altında veya 38 °C'un üzerinde polenler çimlenemez. Normalde polen çimlendikten 24-28 saat sonra döllenme gerçekleşir. Çiçeklenme ve meyve bağlama salkımın dip kısmından uca doğru ilerler (Görsel 6.30).



Görsel 6.30: Domates çiçeği

d) Meyve Yapısı

Domates meyvesi botanik olarak "üzümsü meyve" sınıfına girer. İlk dönemde yeşil renkte olup solanin içerir. Olgunlaşma ile birlikte sarı, pembe, mor veya kırmızıya dönüşür ve solanin kaybolur. Meyve şekli ve karpel sayısı çeşide göre değişir. Karpel sayısı dişicik tepesinin yapısına bakılarak anlaşılabilir. Düz ve ince tepe iki karpel (düzgün meyve), basık tepe ise çok karpel (dilimli meyve) belirtisidir.

e) Tohum Yapısı

Domates tohumları meyve içindeki odacıklarda yer alır. Basık böbrek şeklinde, beyaza çalan kül renginde ve hafif tüylüdür. Tohum ve karpel sayısı arasında doğru orantı vardır. Etli domateslerde tohum sayısı daha azdır. Tohumlar çimlenmeyi önleyen bir maddeyle kaplıdır. Şekil olarak basık böbrek biçiminde, açık gri renkte ve hafif tüylüdür. 2-4 mm genişliğinde ve 0,1 mm kalınlığındadır. Çimlenme yeteneğini 5-6 yıl korur. 1 g'da 300-350 adet tohum vardır. 1000 tane ağırlığı ise 2,7-3,3 g'dır (Görsel 6.31).



Görsel 6.31: Domates tohumları

6.4.1.2. Biberin Bitkisel Özellikleri

Biberin bitkisel özellikleri şu şekilde açıklanabilir:

a) Kök Yapısı

Biber tohumunun çimlenmesiyle 3-5 cm kadar büyüyen kazık kökün çevresinde yan kökler gelişir. Zamanla kazık kök ve yan kökler arasındaki fark kaybolur. Bitki saçak köklü bir görünüm kazanır. Köklerin %70-80'i toprağın 40-60 cm derinliğinde gelişir.

b) Gövde Yapısı

Biber bitkisinin gövdesi başlangıçta otsu iken zamanla odunsu özellik kazanır ancak hassas olduğundan kolayca kırılabilir. Gövdenin üst kısmı parlaktır ve tüysüzdür, boyu çeşide göre 0,5-1,8 m arasında değişir. Gövde, toprak üstünden itibaren genellikle 2. veya 3. boğumdan sonra dallanmaya başlar. Dallanma miktarı 8-12 adet olabilir. Yan dallar üzerinde yaprak koltuklarından yeni sürgünler çıkar. Bazı çeşitler dik ve uzun, bazı çeşitler ise yayvan taçlıdır.

c) Yaprak Yapısı

Biber yapraklarının boyut, şekil ve rengi çeşide bağlı olarak değişir. Yapraklar genellikle uzun, sivri uçlu veya oval biçimlidir. Yaprak kenarları düz yapılıdır. Dolmalık biberlerde yapraklar daha iri ve açık yeşil, sivri biberlerde ise daha küçük ve koyu yeşildir. Gövdedeki yaprak sayısı çevre koşulları ve çeşit özelliğine göre farklılık gösterir.

ç) Çiçek Yapısı ve Döllenme

Biber çiçekleri çoğunlukla beyazdır, bazı türlerin çiçeklerinde menekşe tonları da görülebilir. Yaprak koltuklarında çıkar, genellikle tek çiçek oluşur fakat bazı durumlarda 2-3 çiçek de görülebilir. Çiçekler erselik yapıdadır. Polenler, çiçek açılmadan önce döllenme yeteneğine sahiptir, açıldıktan sonra ise kısa sürede canlılığını kaybeder. Bazı biber çeşitlerinde dişi organ önce olgunlaşırken erkek organ daha geç olgunlaşır. Bu nedenle kendine döllenmenin yanı sıra %3-30 oranında yabancı döllenme de gerçekleşebilir (Görsel 6.32).



Görsel 6.32: Biber bitkisinin çiçeği

d) Meyve Yapısı

Meyve büyüklüğü ve şekli, içindeki tohum sayısıyla ilişkilidir. Serada kış aylarında çiçek oluşumu azalabilir ve uygun koşullar sağlanmazsa çiçekler dökülür ya da döllenme olmadan (partenokarp) meyve oluşur. Partenokarp meyveler küçük, şekilsiz ve kalitesiz olduğundan pazara uygun değildir. Bu yüzden serada tozlaşmaya yardımcı olmak amacıyla bombus arıları kullanılmalı veya sabah saatlerinde bitkiler hafifçe sallanmalıdır.

Biber, renk, boyut ve şekil bakımından oldukça geniş çeşitliliğe sahip bir sebzedir. Türkiye'de en fazla yetiştirilen ve tüketilen çeşitler dolmalık, sivri, çarliston ve sanayi tipi biberlerdir (Görsel 6.33).



Görsel 6.33: Biber çeşitleri

Dolmalık Biber: Meyveleri iri, yuvarlağa yakın veya uzun yapılı olan biberlerdir. Genellikle 3-4 bölmeden oluşur. Sarı, yeşil, kırmızı, mor veya turuncu renkte olabilir.

Sivri Biber: Meyveleri 5-30 cm uzunluğunda, sap kısmı 2-5 cm kalınlığında olup uca doğru incelen biberlerdir. Sarı, açık yeşil veya koyu yeşil renkte olabilir. Acı ve tatlı sivri biber çeşitleri vardır.

Çarliston Biber: Konik yapılı, etli, kalın kabuklu ve açık sarı yeşilimsi renkte olan biberlerdir. Çoğunlukla kızartmalık ve turşuluk olarak kullanılır.

Sanayi Tipi Biber: Gelişiminin ilk döneminde yeşil olan meyveleri olgunlaşınca kırmızıya dönen, konik, yassı konik veya domates biçimine benzeyen şekillerde olan biberlerdir. Kalın kabuklu ve etli yapısı sayesinde salça, ketçap, pul biber, turşu, sos ve kurutmalık üretiminde kullanılır.

e) Tohum Yapısı

Tohumlar açık sarı renkte ve oval şekillidir. Tohumların kenarları kalkık ve orta kısmı basıktır. Ortalama 3-4 mm uzunluğunda, 2-3 mm genişliğinde ve 0,5 mm kalınlığındadır. 1 g'da yaklaşık 150-180 tane bulunur. 1000 tane ağırlığı ise 5-6 g'dır. Tohumlar uygun koşullarda 4-5 yıl canlılığını koruyabilir (Görsel 6.34).



Görsel 6.34: Biber tohumları

6.4.1.3. Patlıcanın Bitkisel Özellikleri

Patlıcanın bitkisel özellikleri şu şekilde açıklanabilir:

a) Kök Yapısı

Patlıcanın kök sistemi güçlü bir kazık kök yapısına sahiptir. Ana kök 8-15 cm kadar uzadıktan sonra yan kökler oluşur. Köklerin yaklaşık %70'i 40 cm derinliğe ulaşırken, %20-30'u daha derinlere iner. Yüzeye yakın kökler ise 20-80 cm çevreye yayılır. Ancak fide ile yetiştirilen bitkilerde kök sistemi bu kadar güçlü gelişmez.

b) Gövde Yapısı

Patlıcanın boyu çeşide, dikim sıklığına ve yetişme koşullarına bağlı olarak 70-120 cm arasında değişir. Gövde sağlam ve çok dallı bir yapıdadır. Bu dallardan da ikinci derecede yan dallar çıkar. Bitki gelişmeye devam ettikçe yeni dallar meydana gelir. Gövde çoğunlukla yeşil renklidir. Bazı çeşitlerde mora yakın renkler ve gövde üzerinde tüysüz, az tüylü veya çok tüylü yapılar görülebilir. Bazı çeşitlerde gövdede dikenler bulunur (Görsel 6.35).



Görsel 6.35: Patlıcanın gövde ve dalları

c) Yaprak Yapısı

Patlıcanın yaprak şekli çeşitlere göre değişiklik gösterir. Genellikle tek parçalıdır. Yaprakların kenarları düz, oval ya da sivri uçludur. Yaprak damarları belirgindir ve alt yüzeylerinde tüylenme vardır. Yaprak rengi yeşilden koyu mora kadar farklılık gösterebilir. Güneşlenme yaprak renginin koyulaşmasında etkilidir. Meyvesi iri olan çeşitler genellikle daha büyük yapraklara sahiptir.

ç) Çiçek Yapısı ve Döllenme

Çiçekler genellikle gövde üzerinde dördüncü veya beşinci yapraktan sonra yaprak koltuklarında oluşur. Çeşide bağlı olarak her boğumda veya her 2-3 boğumda bir çiçek meydana gelebilir. Patlıcan çiçekleri erselik yapıdadır ve genellikle %60-80 oranında kendine döllenme görülür. Çiçek oluşumunda sıcaklık önemli rol oynar. Gece sıcaklığının fazla olması, aşırı gübreleme ve yetersiz ışık çiçeklenmeyi olumsuz etkiler. Çiçekler genellikle 6 çanak, 6 taç yaprak, 6 erkek organ ve 1 dişi organ taşır. Başlangıçta çanak yapraklar taç yaprakları sarar, açılmayla birlikte taç yapraklar büyüyerek çanak yaprakların 2-3 katı boyutuna ulaşır. Meyve tutumuyla birlikte çanak yapraklar da gelişir. Taç yapraklar mor renklidir ve meyve oluşumundan sonra kuruyup dökülür (Görsel 6.36).



Görsel 6.36: Patlıcan çiçeği

d) Meyve Yapısı

Patlıcan bitkisinde meyve şekli çeşitlere göre değişiklik gösterir. Meyveler; uzun ince, sivri uçlu, uzun silindirik, küt uçlu, uzun yumurta biçiminde, yuvarlak ve basık yuvarlak olabilir. Meyve rengi beyazdan açık mora, siyaha yakın koyu tonlara kadar değişir. Hasat olgunluğuna gelmiş bir meyve tohumluk olarak bırakıldığında 4-6 kat iriliğe ve ağırlığa ulaşır. Yetişme döneminde kötü koşullar liflenmeye ve odunlaşmaya neden olur.

e) Tohum Yapısı

Patlıcan tohumları meyve etinin içinde gömülü hâlde bulunur. Disk biçiminde ve kenarlara doğru incelen yapıya sahiptir. 2-4 mm uzunluğunda ve 0,5-1 mm kalınlığındadır. Bir meyvede ortalama 500-1000, 1 g'da ise 150-350 tohum yer alır. 1000 tane ağırlığı 3,5-5,6 g'dır. Tohumlar uygun koşullarda 4-6 yıl çimlenme yeteneğini korur. Olgunlaşan meyveler kahverengiye döner, yüzeyde çatlaklar oluşur ve sertleşir.

6.4. UYGULAMA

PATLICANGİL SEBZELERİNİN BİTKİSEL ÖZELLİKLERİNİN TANINMASI

Süre	:	4 ders saati
Görev	:	Bu uygulamada sizden patlıcangil sebzelerini inceleyerek bunların bitkisel özelliklerini belirlemeniz, tür ve çeşitlerini birbirinden ayırt etmeniz beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarına dikkat ederek çalışmanızı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- Patlıcangil sebzeleri (domates, biber, patlıcan ve patates)
- Kürek
- Bel
- Su
- Kova
- Cımbız
- Mukavva
- İnce tel
- Pense
- Büyüteç

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli ve hassas çalışınız.
2. Patlıcangil sebzelerini (domates, biber, patlıcan ve patates) gövde, dal, yaprak, meyve, çiçek ve toprak altındaki köklerine zarar vermeden sökünüz.
3. Kökleri suya sokup köklerin üzerindeki toprak kalıntısını temizleyiniz.
4. Temizlediğiniz kökleri inceleyerek tanımlayınız.
5. Patlıcangillerin gövde ve dallarını inceleyip tanımlayınız.
6. Patlıcangillerin yapraklarını, çiçeklerini ve meyvelerini de sırasıyla inceleyip tanımlayınız.
7. Meyveleri bıçak yardımıyla kesip, bunların içindeki tohumları inceleyerek tanımlayınız.
8. İncelediğiniz ve tanımladığınız sebzelerin tüm organlarını ayrı ayrı gruplandırıp (kök, gövde, dal, yaprak, meyve, çiçek ve tohum) bir mukavva üzerine telle sabitleyiniz.
9. Mukavva üzerine sabitlediğiniz sebze organlarının altına organların ismini yazınız.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

PATLICANGİL SEBZELERİNİN BİTKİSEL ÖZELLİKLERİNİN TANINMASI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	Numara	Öğrencinin Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi

		Derece				
		1	2	3	4	5
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalıştı.					
2	Patlıcangil sebzelerini (domates, biber, patlıcan ve patates) gövde, dal, yaprak, meyve, çiçek ve toprak altındaki köklerine zarar vermeden söktü.					
3	Kökleri suya sokup köklerin üzerindeki toprak kalıntısını temizledi.					
4	Bitki köklerini, gövdelerini ve dallarını inceleyip tanımladı.					
5	Yaprakları, çiçekleri meyve ve tohumları inceleyip tanımladı.					
6	Tanımladığı tüm organları (kök, gövde, dal, yaprak, meyve, çiçek ve tohum) ayrı ayrı gruplandırıp bir mukavva üzerine telle sabitledi.					
7	Mukavva üzerine sabitlediği sebze organlarının altına organların ismini yazdı.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 7 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5 x 7 = 35'tir.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 35]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

6.4.1.4. Domatesin İklim ve Toprak İsteği

İklim İsteği: Tohumluk domates üretimi, taze tüketim veya işleme amaçlı yetiştiricilikten daha hassas ve titiz bir yaklaşım gerektirir. Kaliteli, yüksek çimlenme oranına sahip ve genetik saflığı korunmuş tohum elde edilebilmesi için bitkinin yetiştiği çevre koşulları, özellikle iklim ve toprak kritik öneme sahiptir.

Domates, ılık ve sıcak iklim sebzesi olup düşük sıcaklıklardan kolayca zarar görür. Fidelerin tarlaya dikimi için don tehlikesinin tamamen ortadan kalkması gerekir. Tohumların çimlenebilmesi için toprak sıcaklığının en az 10 °C olması gerekir. İyi yetiştiricilik yapılabilmesi için en uygun sıcaklık 18-30 °C olmalıdır. Yüksek ve düşük sıcaklıklar, polen kalitesini ve çimlenme gücünü düşürerek döllenmeyi olumsuz etkiler. Bu da meyve tutumunun azalmasına ve dolayısıyla tohum veriminin düşmesine yol açar.

Gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkının 6-8 °C civarında olması istenir. Sıcaklık 40 °C'un üzerine çıktığında çiçek tozları zarar görür ve döllenme gerçekleşmez. Aşırı sıcak ve nemli ortamlar hastalık oluşumuna yol açar. Ayrıca sıcak ve kuru rüzgârlar çiçek dökümünü artırarak ürün kaybına neden olabilir.

Yüksek ışık yoğunluğu, bitkide daha iyi bir fotosentez demektir. Bu da daha güçlü bir bitki gelişimi, daha fazla çiçek sayısı ve dolgun tohumlar anlamına gelir. Günde en az 6-8 saat doğrudan güneş ışığı idealdir. Bulutlu, kapalı ve yağışlı geçen ilkbahar dönemleri, tohumluk üretim için uygun değildir.

Sürekli yüksek nem (%85 ve üzeri) yaprak hastalıkları (külleme, mildiyö ve erken yanıklık) için uygun ortam yaratır. Bu hastalıklar bitkiyi zayıflatır, tohum kalitesini ve verimini düşürür. Ayrıca yüksek nem çiçeklenme döneminde polenlerin yapışkan hâle gelmesine ve tozlaşmanın azalmasına neden olur. Çok düşük nem ise bitkide su stresine yol açabilir ve stomaların kapanmasına neden olarak fotosentezi azaltır.

Toprak İsteği: Toprak yönünden çok seçici olmayan domates için derin, geçirgen, su tutma kapasitesi iyi, organik maddece zengin tınlı ve kumlu-tınlı topraklar ideal kabul edilir. Ağır (killi) toprakların drenajı (su geçirgenliği) zayıf ve işlenmesi zor olduğundan tohumluk üretimi için bu topraklar pek tercih edilmez. Hafif (kumlu) toprakların ise drenajı çok iyi, su ve besin tutma kapasitesi düşüktür. Domates sık sulama ve gübreleme gerektirir. Erkencilik için uygundur. Domates için uygun toprak pH değeri 5,5-7 aralığıdır.

6.4.1.5. Biberin İklim ve Toprak İsteği

İklim İsteği: Biber de sıcak iklim sebzelerindendir. Biber gelişimi için en uygun sıcaklık 20-30 °C'tur. Bitki, kısa süreliğine 0 °C hatta -2 °C'u tolere edebilir ancak uzun süreli soğuklar bitkinin ölümüne yol açar. 35 °C üzerindeki sıcaklıklarda gelişme yavaşlar, 45 °C'ta tamamen durur. Aşırı sıcak dönemlerde meyvelerde acılaşma görülebilir.

Biber bitkisi kuru koşulları sevmez. Ortam neminin %60-65 olması gerekir. Su yetersiz kaldığında meyveler küçük kalır, irileşemez ve çiçek dökümü artar.

Toprak İsteği: Biberin toprak seçiciliği düşük olmakla birlikte en iyi gelişimi tınlı-kumlu, hafif killi ve organik madde yönünden zengin topraklarda gösterir. Erkencilik için kumlu-tınlı topraklar tercih edilir. Biber için en uygun toprak pH değeri 6-7 aralığıdır.

6.4.1.6. Patlıcanın İklim ve Toprak İsteği

İklim İsteği: Patlıcan sıcak iklim sebzesidir ve düşük sıcaklıklara karşı çok hassastır. Bitki gelişim devresinde -1 ila -2 °C'ta zarar görür. Gelişim ve verim için gerekli sıcaklık 15-35 °C'tur. Patlıcan bol su isteyen bir bitkidir. Yeterli sulama yapılmadığında verim düşer, gelişim yavaşlar ve meyveler acılaşır.

Toprak İsteği: Toprak isteği bakımından seçici olan patlıcan, killi topraklarda iyi gelişmez. Derin, geçirgen, organik madde ve besin yönünden zengin tınlı topraklarda en iyi sonucu verir. Patlıcan için en uygun toprak pH değeri 5,5-6,5 aralığıdır. Erkencilik amacıyla tınlı-kumlu ve organik maddece zengin topraklar tercih edilir.

6.4.2. Patlıcangillerin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Tohumluk patlıcangil sebzeleri üretimi, taze amaçlı üretimden daha sıkı ve titiz bir yaklaşım gerektirir. Hedef, yüksek çimlenme gücüne, genetik saflığa ve fiziksel temizliğe sahip tohum elde etmek olduğundan, tarla seçimi ve tarla hazırlığı üretimin başarısını belirleyen en önemli faktörlerdendir.

6.4.2.1. Tarla Seçimi

Patlıcanların tohumluk üretimi, ticari yetiştiricilikten daha yüksek standartlar gerektirir. Amaç en yüksek kalite ve genetik saflıkta tohum elde etmek olduğu için tarlanın seçimi üretimin başarısını doğrudan belirleyen ilk ve en önemli adımdır. Doğru tarla seçimi; hastalıklardan kaçınma, verimliliği artırma ve hasat sonrası işlemleri kolaylaştırma açısından da büyük önem taşır.

Hafif meyilli (%1-2) araziler, suyun durgunlaşmasını engelleyerek drenaj sağlar ve hastalık riskini azaltır. Ancak aşırı eğimli arazilerde erozyon ve sulama zorluğu yaşanır. Düz araziler sulama ve mekanizasyon için uygundur fakat drenajı zayıf ise büyük risk taşır. Taban suyu yüksek olmamalıdır. Çukur arazilerde soğuk havanın biriktiği için kesinlikle tercih edilmemelidir. Ayrıca bu arazilerde hava sirkülasyonu az, nem oranı yüksek ve hastalık riski fazladır.

Tohumluk yetiştirmek amacı ile kullanılacak tarla, rüzgâra açık olmalı ancak şiddetli rüzgârlardan korunaklı olmalıdır. İyi hava sirkülasyonu yaprak yüzeyindeki nemi kurutarak fungal hastalık riskini azaltır. Gün boyu güneş alan ve gölgelenmeyen araziler tercih edilmelidir.

6.4.2.2. Tarla Hazırlığı

Patlıcangil sebzeleri genellikle derin köklü olduklarından toprağın derin sürülerek işlenmesi faydalıdır. Sonbaharda organik gübre atılarak pullukla derin sürüm yapılır. Bu işlem toprağın havalanmasına ve suyun depolanmasına yardımcı olur. İlkbaharda ise 10-15 cm derinlikte ikinci bir sürüm yapılır. Ardından tırmık, tapan veya diskaro ile toprak yüzeyi düzeltilip iri kesekler parçalanır.

Toprak hazırlığı sırasında toprak yapısı, kullanılacak sulama sistemi ve uygulanacak yetiştirme yöntemi göz önünde bulundurulmalıdır. Toprağın en uygun işleme zamanı, nem oranının ekim için elverişli olduğu dönemdir. Gerekirse arazi önce sulanmalı, sonra tavına geldiğinde sürüm işlemi yapılmalıdır. Bu aşamada ayrıca keseklerin ufalanması ve yüzeydeki bitki kalıntılarının temizlenmesi için dikkatli bir tırmıklama yapılır. Böylece ekim ve dikime uygun, düzgün bir toprak yüzeyi hazırlanır ve sulamanın etkinliği artar. Toprak sıcaklığı 10-12 °C seviyesine ulaştığında ekim ve dikim işlemlerine başlanabilir.

6.4.3. Patlıcangillerin Tohumluk Ekimi

Arazi ekim-dikime hazır hâle getirildikten sonra tohum ve fideyle olmak üzere iki şekilde yetiştiricilik yapılır.

6.4.3.1. Doğrudan Tohumla Yetiştiricilik

Bu yöntem, patlıcangil sebze tohumlarının doğrudan yetiştirme alanına (tarla / sera) ekilmesiyle gerçekleştirilir. Özellikle endüstriyel sebze üretiminde tercih edilir. Genellikle yoğun emek ve düşük verimlilik riski taşıdığı için yaygın olarak kullanılmaz.

Doğrudan ekimi kısıtlayan en önemli faktör toprak sıcaklığıdır. Tohum ekimine başlanması için toprak sıcaklığının en az 14 °C olması gerekir. Tarlaya doğrudan ekimde yabancı ot kontrolü büyük öneme sahiptir. Bu nedenle ekim sıraları üzerinde ilaçlama ve sıra aralarında traktörle toprak işleme yapılması gerekir. Doğrudan ekim için hafif yapılı topraklar tercih edilmelidir. Ağır topraklarda oluşabilecek “kaymak tabakası,” küçük sebze tohumlarının çimlenmesine rağmen yüzeye çıkışını engelleyerek verimi düşürebilir. Tohum ekimi genellikle mibzer kullanılarak yapılır. Küçük tohumların ekim derinliği ve miktarı sorun yaratabildiği için hastalık ve zararlılara karşı koruma sağlayan kaplanmış tohumlar kullanılması

daha avantajlıdır. Ancak bu tohumların çimlenmesi, kaplanmamış tohumlara göre 1 ila 7 gün arasında gecikme gösterebilir. Eğer sıra üzerinde gereğinden fazla tohum çimlenirse bitkiler arasında istenen ideal mesafe korunarak çapalama sırasında seyreltme yapılmalıdır.

6.4.3.2. Fideyle Yetiştiricilik

Erkencilik amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Tohumlar plastik torba, viyol ya da saksılara ekilir. Yetiştirme ortamı temiz, hastalık ve zararlılardan arındırılmış olmalıdır. Fideler, don tehlikesi ortadan kalkıncaya kadar seralarda veya alçak plastik tünellerde korunur. En az iki gerçek yaprak oluşturan fideler, kök toprağı bozulmadan esas yetiştirme alanına tek ya da çift sıra hâlinde dikilir. Dikimden yaklaşık 12 saat önce sulama yapılması fidelerin toprağa tutunmasını kolaylaştırır. Bu yöntemle 2-3 haftalık erkencilik sağlanabilir. İlkbaharda karık açılarak veya damlama sulama sistemi kurularak hazırlanan arazilere don tehlikesinin geçmesi ve toprak ile hava sıcaklığının 12-15 °C'a ulaşmasıyla fide dikimi yapılır.

Domatesin dikim aralıkları; çeşidin yer tipi veya sırık olması, büyüme gücü, toprak özellikleri ve bakım işlerinin elle ya da makineyle yapılabilirliğine göre değişir. Masura (karık) sisteminde yer tipi çeşitlerde sıra arası 80-125 cm, sırık çeşitlerde 75-80 cm olabilir. Karıklara su verilip toprak suyu emdikten sonra fideler dikilir. Dikimden sonra mutlaka can suyu verilir. Ayrıca kök ve kök boğazı hastalıklarına karşı koruyucu ilaçlama yapılır. Dikim işlemi güneş altında değil, akşam saatlerinde yapılmalıdır. Damlama sulama yönteminde ise sulama sistemi çalıştırılarak sıra boyunca suyun damlaması sağlanır ve fideler bu hat boyunca uygun aralıklarla yerleştirilir.

Biberde tek sıralı dikimlerde 25-30 cm, çift sıralı dikimlerde ise 40-60 cm genişliğinde masuralar hazırlanır. Biberler, don riski tamamen geçtikten ve sıcaklık 15 °C civarına ulaştıktan sonra çeşide ve bölge koşullarına göre 20-50 cm sıra üzeri mesafelerle dikilir.

Patlıcanda dikim mesafeleri; çeşidin gelişim kuvvetine, toprak yapısına ve bakım işlerinin yöntemine göre değişir. Tek sıralı sistemde sıra arası 40-50 cm, sıra üzeri 50-60 cm; çift sıralı sistemde ise sıra arası 70-100 cm, sıra üzeri 50-60 cm olabilir. Karıklar sulanıp su çekildikten sonra fideler karıkların kenarlarına dikilir.

6.4.4. Patlıcangil Bitkilerinin Bakımı

Patlıcangil bitkilerinde yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmek için bakım işlemleri dikkatli ve özenli yapılmalıdır.

6.4.4.1. Sulama

Toprak nemi sürekli kontrol altında tutulmalıdır. Özellikle çimlenme, çıkış, çiçeklenme ve meyve bağlama dönemlerinde su eksikliği ciddi sorunlara yol açar. Su yetersizse yapraklar kıvrılır, büyüme yavaşlar, meyve tutumu azalır. Fazla sulama ise mantari hastalıkları artırır ve hasadı geciktirir.

Domates, biber ve patlıcanda ilk meyveler görülünceye kadar az sayıda sulama yapılabilir. Meyve döneminde ise toprak yapısına göre 2-7 günde bir sulama gerekir. Bitkilerde renk koyulaşır, tüylülük artar, koltukların kopması güçleşir ve sabah erken saatlerinde yapraklar donuk renk alarak sarkmaya başlarsa bitkilerin sulanması gerekir. Karık sulamada suyun köklere, gövdeye, yapraklara ve meyvelere doğrudan temas etmeden verilmesine dikkat edilmelidir. Damlama sulamada başlangıçta az su verilir, bitki büyüdükçe su miktarı artırılır.

6.4.4.2. Çapalama

Fideler esas yerlerine dikildikten 2 hafta sonra birinci çapa yapılır. Birinci çapadan 2-3 hafta sonra ikinci çapa yapılır. İkinci çapayla birlikte bitkilere boğaz doldurma işlemi uygulanır. Daha sonra bitkiler iyice gelişip dalları toprağı örtünceye kadar toprağı havalandırmak, toprakta nemin muhafazasını sağlamak ve yabani otları ayıklamak amacıyla ihtiyaç duyuldukça çapaya devam edilir. Çapalama elle veya makineyle yapılır. Karık usulü yetiştiricilikte karıkların yan taraflarına dikilen fideler büyüyüp, dallanmaya başlayınca karıklar üzerine çekilerek boğaz doldurma işlemi yapılmalıdır.

6.4.4.3. Gübreleme

Patlıcangil yetiştiriciliğinde üretim devresi uzun olduğundan toprağın bitki besin maddeleri açısından zengin olması gerekir. Yetiştiricilikte gübrelemeye gereken önem verilmediğinde verim oldukça düşer.

Gübrelemede ilk ve en önemli husus organik gübrelemeye öncelik verilmesidir. Organik gübre, bitkiye besin maddesi sağlamakla birlikte toprağın işlenmesini kolaylaştırır. Besin maddelerinin tutulmasını ve bitkiler tarafından alınmasını destekler. Ayrıca toprağın havalanma ve su tutma kapasitesini, topraktaki mikroorganizma faaliyetlerini artırır ve tuzlanmayı önler.

Suni gübrelemede hangi gübrenin kullanılacağının, gübrenin ne zaman ve ne şekilde verileceğinin bilinmesi çok önemlidir. Bu nedenle suni gübre çeşidinin seçiminde toprak analizleri, toprak koşulları, toprağın verimlilik durumu, yetiştiriciliğin amacı gibi faktörlere dikkat edilmelidir. Özellikle tohumluk amacı ile yapılan yetiştiriciliklerde azotlu gübre fazla kullanılmamalıdır. Fosfor, potasyum ve magnezyum içerikli gübrelerin kullanılmasına özen gösterilmelidir.

Patlıcangil sebzelerinin gübrelenmesinde gübrenin verilme şekli ve zamanı da önemlidir. Verilmesi planlanan fosforlu gübrenin tamamı ile azotlu gübrenin 1/3'lük kısmı ve potasyumlu gübrenin 2/3'ü tohum ekilmeden veya fide dikiminden önce toprak tabanına verilmelidir. Geriye kalan azotlu gübre 3-5 parçaya bölünerek boğaz doldurma, ilk meyve tutumu ve sulama esnasında atılmalıdır. Potasyumlu gübrenin kalan kısmı meyve gelişim dönemlerinde 2-3 parça hâlinde verilmelidir. Gübrenin köklere, gövdeye ve yapraklarla değmemesine özen gösterilmelidir.

6.5. UYGULAMA

SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE ÇAPALAMA

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu uygulamada sizden patlıcangil sebzelerinde çapalama yapmanın bitki gelişimi ve sebze yetiştiriciliğindeki önemini kavramanız beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- ► Patlıcangil sebzeleri (domates, biber ve patlıcan)
- ► Çapa

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli ve hassas çalışınız.
2. Çapa yapacağınız bitkiyi belirleyiniz.
3. Çapalama zamanını belirleyiniz.
4. Çapa işlemini bitki köklerinin zarar görmemesine dikkat ederek yapınız.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE ÇAPALAMA UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	Numara	Öğrencinin Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi

		Derece				
		1	2	3	4	5
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalıştı.					
2	Çapa yapacağı bitkiyi ve zamanını belirledi.					
3	Çapa işlemini bitki köklerinin zarar görmemesine dikkat ederek yaptı.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 3 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5 x 3 = 15'tir.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 15]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

6.4.4.4. Askıya Alma

Patlıcangil sebzelerinden domates, biber ve patlıcanın sırık çeşitleriyle yetiştiricilik yapıldığında bunların mutlaka askıya alınması gerekir. Askıya alma işlemi gecikirse fideler sağa sola yatar, kırılır ve ileri dönemlerde verimden düşer.

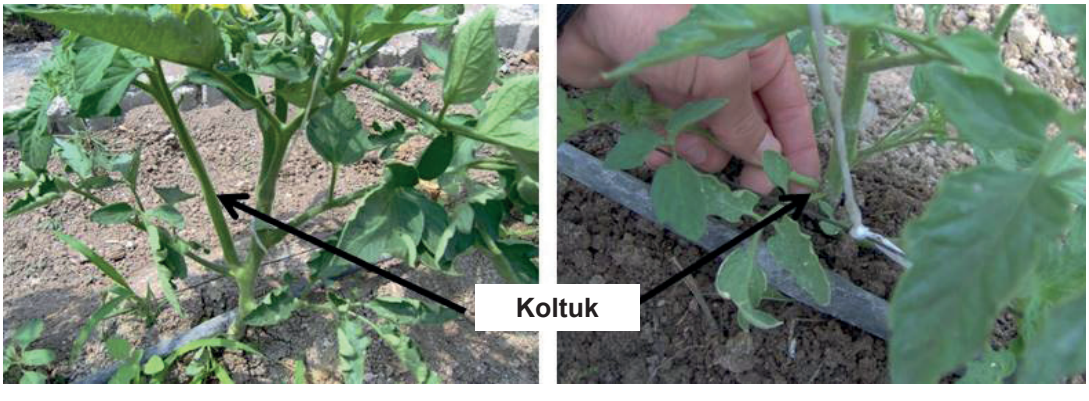
Patlıcangil sebzelerinin askıya alınması bitkilerde ışık gören yüzeyin ve ürün kalitesinin artmasını sağlar. Ayrıca her türlü bakım işini daha kolay hâle getirir, hastalık ya da zararlı kontrolünü kolaylaştırır. Aynı zamanda birim alana dikilen bitki sayısı artacağından verim de artar.

Askıya almada sıra boyunca zeminden 10-15 cm yükseklikten ince tel, 2 m yükseklikten ise kalın galvanizli tel çekilir. Her bir domates bitkisi için bir adet askı ipi bağlanarak sardırılır. Biber ve patlıcan bitkisi için ise 3-4 adet askı ipi bağlanır. Her dal askı ipine ayrı ayrı sardırılır. Bitkiler boylandıkça bağlama klipsiyle iplere bağlanır veya sardırılır.

6.4.4.5. Budama

Patlıcangil sebzelerinden özellikle domates ve patlıcan budamaya tepkisi iyi olan sebzelerdir. Biber bitkisinin açıkta yetiştiriciliğinde pratikte çok fazla budama işlemi yapılmamakla birlikte örtü altı yetiştiriciliğinde biber bitkisine bazı budama işlemleri uygulanır. Domates bitkisinin budanması genellikle koltuk, yaprak ve tepe (uç) alma ile salkımlarda uç alma şeklinde yapılır.

Koltuk (Sürgün) Alma: Domateslerde bitki gövdesi ile ana yaprakların birleştiği yerde meydana gelen ve 4-5 cm boylanan sürgünlerin alınmasıdır. İlk koltuk alma işlemi bitkiler askıya alındığında yapılır ve her 10-15 günde bir tekrarlanır. Koltuk sürgünleri tazeyken iki parmak arasında kıvrılarak kolayca koparılabilir. Koltukların fazla büyümesine izin verilirse koltuk alma işleminde büyük yaralar açılarak hastalık girişine ortam hazırlanır. Sürgünler unutulmuşsa keskin bir bıçakla alınmalıdır (Görsel 6.37).



Görsel 6.37: Koltuk alma işlemi

Yaprak Alma: Domateste hasadı tamamlanmış veya hasada gelmiş meyve salkımlarının altındaki birbirine gölge yapan ve bitkinin havalanmasına engel olan yapraklar alınır. Yaprak alma sırasında gövdenin fazla yaralanmamasına dikkat edilmelidir. Bu işlemden sonra bitkiler koruyucu ilaçlarla ilaçlanmalıdır.

Tepe (Uç) Alma: Domateste büyümeyi durdurmak için son çiçek salkımın iki yaprak üzerinden bitkinin tepe sürgününün koparılması şeklinde yapılır. Ucu alınan bitkilerde meyve irileşmesi ve çabuk olgunlaşma sağlanır. Uç alma, bölgenin iklim özelliklerine bağlı olarak hasada son verilmesi düşünülen tarihten (pratik olarak ilk don tarihinden) yaklaşık iki ay önce yapılır.

Salkımlarda Uç Alma: Domates bitkisinde mevsim içinde bakım şartlarının iyi olması durumunda meyve salkımlarının uçları normal salkımdan sonra tekrar uzamaya devam eder. Bu durumda uzayan kısımda oluşan meyveler küçük ve kalitesiz olur. Bunun için uzayan kısmın kesici bir aletle kesilmesi gerekir.

Patlıcan bitkisi için budama, özellikle sera çeşitleri için önemli bakım işlemlerindendir. Patlıcanın 2,5-3 m boylanan çeşitlerinde 3-4 gövdenin gelişmesine izin verilir. Bu gövdeler üzerindeki koltuklar üstünde iki meyve oluştuktan sonra sürgünlerin uçları alınır.

Patlıcanda yaprak budaması bitkinin ışıktan yararlanmasını artırmak amacıyla aksatılmadan yapılır. Dikimden 3-4 hafta sonra yaprak budamasına başlanır. Budama iki haftada bir tekrarlanır. Hastalıklı yapraklar da sık sık temizlenir. Seralardaki patlıcanlarda çiçek seyreltilmesinin de aksatılmadan yapılması zorunludur. Özellikle kümeler hâlinde açan çiçeklerin kuvvetli gelişen bir tanesi bırakılarak diğerlerinin koparılması gerekir.

Biber bitkisinde budama işlemleri domates ve patlıcandaki kadar çok değildir. Ancak biber bitkisi sürekli yan dal oluşturduğundan dengeli bir büyüme için budama yapılması gerekir. Biber bitkisinde aşırı yaprak budamasından kaçınılmalı, sadece yaşlı, sararmış, özellikle de hastalığa yakalanmış yapraklar alınmalıdır.

6.4.4.6. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Patlıcangil sebzelerinde yetiştiricilik sırasında tekniğine uygun olarak yapılan ekim / dikim, mesafelerin uygulanması, çapalama, sulama ve dozunda yapılan gübreleme hastalık ve zararlılarla mücadelede kolaylık sağlar.

Tohum elde etmek amacıyla yetiştirilen patlıcangillerde çeşitli hastalık ve zararlılara karşı mücadelenin ihmal edilmemesi gerekir. Aksi takdirde büyük ekonomik kayıplar yaşanır. Patlıcangillerde mantari, viral, bakteriyel hastalık ve fizyolojik bozukluklar ile birçok zararlının etkileri görülebilir.

En sık görülen hastalıklar ve mücadele yöntemleri şunlardır:

Mildiyö: Bu hastalık, patlıcangil familyasına ait tüm sebze türlerinde ortaya çıkabilir. Uygun sıcaklık ve nem koşullarında hastalık, yaprak saplarından gövdeye, dallara ve meyvelere kadar yayılabilir. Hastalıklı bitki kalıntıları ve meyveler, yetiştirme süresince ve hasattan sonra tarladan uzaklaştırılmalıdır. Hastalığın ilk belirtileri fark edildiğinde ilaçlama yapılmalıdır.

Erken Yaprak Yanıklığı: Fide döneminde kök veya kök boğazında kararma ve çürüklük şeklinde belirti verir. Daha sonraki dönemlerde yaprak, gövde ve meyveler üzerinde küçük, düzensiz ve kahverengimsi lekeler meydana gelir. Hastalık uygun çevre koşullarında her yıl önemli verim kayıplarına yol açabilir. Hem fide döneminde hem de tarlada ilk belirtiler görülür görülmez ilaçlama yapılmalıdır.

Külleme Hastalığı: Külleme, genellikle yapraklarda beyaz renkli, yuvarlak lekelerle kendini gösterir. Zamanla bu lekeler birleşerek yaprakların, yaprak saplarının ve gövdenin büyük kısmını kaplar. Bitkiler arasında yeterli mesafe bırakılarak hava sirkülasyonu artırılmalıdır. Hem açık tarla hem de sera koşullarında ilk belirtiler fark edildiğinde ilaçlamaya başlanmalıdır.

En sık görülen zararlılar ve mücadele yöntemleri şunlardır:

Yeşil Kurt: Bitkilere asıl zararı larvalar verir. Larvalar başlangıçta yapraklarla beslenir, sonra meyveleri delerek iç kısımlarına girer ve burada beslenmeye devam eder. Larvalar meyve içine girmeden ilaçlama yapılmalıdır.

6.4.4.7. Tohumluk Sebzelerin Kontrolü

Tohum yetiştiriciliği yapılan patlıcangil bitkilerinde üretim sezonu boyunca çeşide uygun özellik göstermeyen bitkilerin üretim alanından uzaklaştırılması gerekir. Bu ayıklama işlemleri bitkinin gelişim dönemlerine göre yapılır. Dönemlerin belirlenmesinde bitkinin gelişim yapısı, meyve ve tohum oluşturma özelliği ile iklim koşulları dikkate alınır. Gelişim safhalarında yapılan incelemelerde çeşide uymayan bitkiler tespit edilerek araziden uzaklaştırılır.

Patlıcangil sebzelerinde yapılan kontroller şunlardır:

Vegetatif Gelişme Safhası (Çiçeklenmeden Önce): Bitki gelişimi, çeşidin yaprak özellikleri, bitki yapısı, hastalık ve zararlı durumu kontrol edilir.

Çiçeklenme Başlangıcı ve İlk Meyve Gelişim Safhası: Birinci safhadaki özellikler tekrar kontrol edilir.

Meyve Bağlama Sonrası: Birinci safhadaki özellikler tekrar kontrol edilir. Bu kontrole ek olarak olgun meyve rengi, şekli, iriliği, uzunluğu vb. durumlar kontrol edilir.

Hasat Sırasında: Meyve tipi, rengi, hastalık ve zararlı durumu ile olgunluk durumu kontrol edilir.

6.4.5. Patlıcangil Tohumluklarının Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri

Domates, biber ve patlıcanın tohumluk üretiminde meyvenin tamamen irileşmesi, rengini kaybetmesi ve kabuğun yumuşaması olgunlaştığının göstergesidir. Tohumluk sebzelerin hasadı meyvenin durumuna bakılarak anlaşılabilir. Domates meyveleri yumuşar ve buruşur, patlıcan meyveleri irileşerek renkleri solgunlaşır, biberde yeşil renk tamamen kırmızıya döner, meyve yumuşar ve buruşur. Olgunlaşan tohumluk meyveler elle veya makineyle hasat yapılır (Görsel 6.38).



Görsel 6.38: Tohum hasat zamanı gelmiş domates

Meyvelerden tohumları ayıklamak için farklı yöntemler uygulanır. Bu yöntemler şunlardır:

Yıkama Yöntemi: İki şekilde uygulanır. Birinci yöntemde meyveler parçalanıp, su içinde veya elek üzerinde ovularak tohumlar ayrılır. İkinci yöntemde su dolu kaplara parçalanmış meyveler atılıp, sürekli karıştırılarak tohumların etlerden ayrılması sağlanır. Su içinden etler alınır. Tohumların ağır ve sağlıklı olanları dibe çöker, hafif ve kalitesiz olanları yüzeye çıkar. Dibe çöken tohumlar alınarak yıkanır. Yıkama sonrası gölgede veya kurutma odalarında kurutulur.

Fermantasyon Yöntemi: Meyveler parçalanarak kaplara doldurulur ve belirli sıcaklıklarda 1-4 gün fermantasyona bırakılır. Fermantasyon süresi aşılırsa tohumların rengi kararır ve çimlenme oranı düşer. İşlem sonunda hafif tohumlar uzaklaştırılır, sağlam tohumlar yıkanır ve gölgede veya sıcak hava üflemeli makinelerde kurutulur.

Kimyasal yöntem: Sebzelerin tohumlarının ayrılmasında hidroklorik asit, sodyum karbonat, sülfürik asit, amonyak vb. kimyasal maddeler kullanılır. Büyük işletmelerde ticari düzeyde tohum elde etmede kullanılır. Tohumlar, çok parlak ve iyi görünüşlü olur. Özellikle domates, patlıcan gibi tohumları et içine gömülü olan sebzelerin tohumlarının ayrılmasında kullanılan yöntemdir. Meyveler parçalanarak üzerine asit ilave edilir. Tohumların kararmaması için karışım sürekli karıştırılır. Asit uygulamasından 15-20 dk. sonra tohumlar iyice yıkanır ve kurutulur.

Depolamaya alınacak tohumların mutlaka kuru olması gerekir. Tohumlar gölgede ince tabaka hâlinde serilerek veya kurutma odalarında %15-20 nem seviyesine kadar getirilerek kurutulur. Tamamen kurutulmuş ve temizlenmiş tohumlar, su buharı geçirmeyen paketleme malzemelerine konur. Bez çuvallar da kullanılabilir ancak uzun süreli saklama için nem geçirmeyen ambalaj tercih edilmelidir.

Tohumlar, solunum yaptıkça tohumun içinde bulunan yedek besin maddelerinde azalma görülür. Bu nedenle solunumun hızlı olduğu ortamlarda kalan tohumlar, çimlenme yeteneklerini kaybeder. Bunu önlemek için tohumların en az seviyede solunum yapmasının sağlanması gerekir. Bunun için alınacak tedbirler şunlardır:

- Tohum iyi kurutulmuş olmalıdır.
- Depolar kuru, serin ve nem %30'un altında olmalıdır.
- Depo sıcaklığı 10 °C'un altında tutulmalıdır.
- Depolarda hava akımı olmamalıdır.
- Depolarda fare, böcek ve kötü koku olmamalıdır.

6.5. MAYDANOZGİLLER TOHUMLUK ÜRETİMİ

Türkiye'de en çok yetiştirilen maydanozgil sebzeleri; maydanoz, havuç, dereotu ve kerevizdir. Maydanozgil sebzeleri hem taze olarak pazarlanır hem de kurutma, dondurma, baharat üretimi gibi işleme yöntemleriyle değerlendirilir. Bu sebzeler, içerdikleri vitaminler (özellikle C ve K vitamini), mineraller, lif ve uçucu yağlar sayesinde besin değeri yüksek ve sağlıklı gıda kaynaklarıdır. Maydanoz, dereotu gibi sebzeler; sindirimi kolaylaştırır, bağışıklık sistemini destekler ve metabolizmanın düzenlenmesine katkıda bulunur. Ayrıca aromatik özellikleri sayesinde yemeklerin lezzetini artırır ve çeşitli gıda ürünlerinde baharat veya garnitür olarak değerlendirilir.

6.5.1. Maydanozgil Bitkilerinin Genel Özellikleri

Maydanoz, Türkiye'nin hemen her bölgesinde iklim koşullarına bağlı olarak hem küçük ölçekli bahçelerde hem de ticari amaçla yetiştirilmektedir. Kök ve yaprakları için değerlendirilen bu bitki, kültürde iki yıllık olmasına rağmen köklerinin uzun süre toprakta canlı kalabilmesi sayesinde çok yıllık türler arasında da sayılabilir. İlk yılında yaprak ve yeşil aksamını, ikinci yılında ise çiçek ve tohumlarını oluşturur. Maydanozun yeşil yaprakları yemeklerde garnitür olarak kullanılırken kökleri de bazı yemek ve çorbalarda kullanılır.

Havuç; köklerinden yararlanılan, geniş alanlarda tarımı yapılan ve ekonomik değeri yüksek olan bir sebzedir. Beyaz, sarı, mor, kırmızı gibi farklı renkte havuç çeşitleri bulunsa da hem ülkemizde hem de dünyada en çok turuncu renkli çeşidi üretilir. Türkiye'de genellikle kış sebzesi olarak değerlendirilirken dünya genelinde dört mevsim tüketilir.

Dereotu, tek yıllık bir türdür ve günümüzde hemen hemen bütün ülkelerde yetiştirilir. Türkiye'de tüm bölgelerde hem ticari olarak hem de ev bahçelerinde ihtiyaca yönelik olarak dereotu üretimi yapılır. İçerdiği eterik yağlar sayesinde aroma verici bir bitki olarak turşu endüstrisinde çok kullanılır. Ayrıca salata ve yemeklerde de iştah açıcı bir özelliğe sahiptir.

Kereviz, şemsiye çiçekliler familyasından olup iki yıllık bir bitkidir. Kerevizin ilk yılında azotça zengin ve şişkin kök kısmı gelişir, ikinci yılında ise çiçeklenip tohum oluşturur. Daha çok kış aylarında tüketildiği için üretim ve tüketim miktarı, diğer sebzelere kıyasla daha azdır. Kerevizdeki vitamin ve mineraller insan beslenmesi ve sağlığı bakımından önemlidir.

Maydanozgil sebzeleri bitkisel özellikler bakımından birbirine benzese de her sebzenin kendine özgü kök, gövde, yaprak ve çiçek özellikleri vardır.

6.5.1.1. Maydanozun Bitkisel Özellikleri

Maydanozun bitkisel özellikleri şu şekilde açıklanabilir.

a) Kök Yapısı

Maydanozlar üretim amacına göre yaprak maydanoz ve kök maydanoz olmak üzere iki grupta incelenir.

Yaprak Maydanoz: Bu grup uzun ve ince kazık köke sahiptir. Kökün iç kısmı beyazımsı ve etli bir yapıdadır. Fazla gelişmeyen kök 10-25 cm uzunluğa ulaşır. Kazık kökün çevresinde oluşan ince yan kökler 70-80 cm derinliğe kadar iner.

Kök Maydanoz: Bu grupta yapraklar oldukça incedir. Kökler havuca benzer şekilde şişkin ayrıca kısa, kalın veya uzun olabilir. Kök çevresinde çok sayıda saçak kök bulunur. Köklerin yaklaşık yarısı toprağın 20 cm'lik kısmında yoğunlaşır.

b) Yaprak Yapısı

Maydanoz bitkisinde yapraklar düz ve kıvırcık olmak üzere iki şekildedir. Düz yapraklı çeşitlerde yapraklar 3-5 parçalı, hafif sivri uçlu, açık veya koyu yeşil renklidir. Kıvırcık yapraklı çeşitlerde yapraklar kıvrımlı, etli ve dekoratif görünümlüdür. Kök maydanozlarda ise yaprak sapı uzun, dipte kalın, uç kısma doğru incedir.

c) Çiçek Yapısı ve Döllenme

Maydanoz çiçekleri sarımsı yeşil renkte, şemsiye şeklindedir ve sürgün ucunda yer alır. Bir bitki üzerinde 10-20 çiçek şemsiyesi bulunabilir. Çoğunlukla erselik çiçeklidir. Nadiren erkek kısır çiçeklere de rastlanır. Maydanozun çiçeklenebilmesi için düşük sıcaklık (vernalizasyon) gerekir. 8 °C'un altında 20-30 gün kaldığında bu ihtiyacını karşılar. Yabancı tozlaşma görüldüğünden maydanoz tohumluk üretimde 500-1000 m izolasyon mesafesi bırakılmalıdır (Görsel 6.39).



Görsel 6.39: Maydanoz çiçeği

ç) Tohum Yapısı

Maydanoz tohumları; çok küçük ve hafif kıvrık oval şekilli, üzeri çizgili, griye çalan yeşil renkte ve tipik maydanoz kokuludur. Tohum yaşlandıkça bu koku azalır. Tohumlar-2-3 mm uzunlukta, 1 mm genişlikte ve kalınlıktadır. Tohumlar, uygun koşullarda depolandığı zaman çimlenme özelliklerini 2-3 yıl koruyabilir. En uygun çimlenme sıcaklığı olan 20 °C'ta 15-20 günde çimlenebilir. İlkbaharda tarlaya doğrudan ekilen maydanoz tohumları 20-22 günde çimlenerek toprak üzerine çıkar. 1 g'da 700-800 tane bulunur. 1000 tane ağırlığı ise 1,2-1,8 g 'dır (Görsel 6.40).



Görsel 6.40: Maydanoz tohumu

6.5.1.2. Havucun Bitkisel Özellikleri

Havucun bitkisel özellikleri şu şekilde açıklanabilir.

a) Kök Yapısı

Havuç bitkisinde tüketilen kısım şişkinleşmiş kök bölümüdür. Bu yapı, bazı çeşitlerde yalnızca kazık kökün veya hipokotilin gelişmesiyle bazılarında ise her ikisinin farklı oranlarda büyümesiyle oluşur. Kazık kök uygun toprak koşullarında ve zarar görmediği sürece 70-80 cm derinliğe kadar uzayabilir.

Havuç gelişimini iki dönemde sürdürür.

Birinci Gelişme Dönemi: Kök, sürekli boyuna büyür. Bu evrede taş, sert zemin, ağaç kökü gibi engeller kökün eğri, kısa ve düzgün olmayan şekilde gelişmesine neden olur. Bu bozukluk, bitki olgunlaşıncaya kadar devam eder.

İkinci Gelişme Dönemi: Kök depo organı hâline gelir, boyuna büyüme durur ve enine kalınlaşma hızla artar. Bu süreçte düşük sıcaklık, yetersiz ışık ya da besin noksanlığı; kökün ince kalmasına, renginin açılmasına ve kalitesinin düşmesine yol açabilir.

Havuç kök yapısı; toprağın işlenme şekli, sulama, gübreleme, ekim sıklığı, kireç miktarı, yetiştirme dönemi gibi birçok faktörden etkilenir. Uygun olmayan şartlarda köklerde çatallanma, eğrilik, yarılma, yan kök fazlalığı, kırılma gibi sorunlar görülür. Yan köklerin çok olması hem kaliteyi düşürür hem de havucun yıkanmasını zorlaştırır.

Havuç kökü iki farklı dokudan oluşur.

Soymuk Doku (Floem): Dış kısımda bulunur, yan saçak kökleri taşır. Daha fazla renk maddesi ve vitamin içerir, gevrek yapılıdır. Soymuk dokunun genişliği havucun kalitesini belirleyen önemli bir kriterdir.

Odun Doku (Ksilem): İç kısımda yer alır, açık renkli ve daha serttir. Renk maddesi daha az olduğundan yemek kalitesini düşürür.

b) Gövde Yapısı

Havucun ilk yılında gövde çok belirgin değildir. Kök boğazında küçük bir düğme şeklinde görülür. İkinci yıl generatif gelişmeyle birlikte sap uzar, boy 50-150 cm'ye kadar ulaşır. Çiçeklenme dönemiyle birlikte gövde çok dallanır, çizgili ve tüylü bir yapı kazanır. Gövdenin ucu bir çiçek şemsiyesiyle son bulur. Bitkinin gövdesi dayanıklı yapıdadır.

c) Yaprak Yapısı

Havuç bol miktarda yaprak oluşturur. Yaklaşık 40-50 cm uzunluğa erişebilen yapraklar; bileşik yapıda, ince iğne formunda ve genellikle tüylüdür. Yaprak rengi açık yeşilden koyu yeşile kadar değişebilir. Geç olgunlaşan çeşitler, erkenci çeşitlere göre daha fazla yaprak verir.

ç) Çiçek Yapısı ve Döllenme

Havuç iki yıllık bir bitkidir. İlk yıl vegetatif organlar, ikinci yıl ise çiçek ve tohumlar gelişir. Çiçekler erselik yapıdadır. Havuca özgü olarak çiçeklerde protandri (erkek organın önce olgunlaşması) sık görülür. Bu nedenle yabancı tozlaşma yaygındır. Havuç tohum üretiminde çeşitlerin karışmaması için 500-800 m izolasyon mesafesi bırakılması gerekir (Görsel 6.41).



Görsel 6.41: Havuç çiçeği

d) Tohum Yapısı

Havuç tohumu çok küçük, griye çalan sarı renkte ve ince tüylü (çengelli) yapıdadır. İyi saklandığında çimlenme gücünü 3-4 yıl koruyabilir. Tohum üzerindeki tüyler ağırlığın %20-30'unu oluşturur. Bu tüyler temizlenmeden ekim yapılırsa tohumlar birbirine yapışır, bitki sıklığı ve ürün kalitesi olumsuz etkilenir. Hasat edilen tohumlar doğrudan ekilebilir ve dinlenmeye gerek duymaz.

Havuç çiçeklenmesinden sonra oluşan tohumlar irilik bakımından farklılık gösterir. Ekim öncesinde bu tohumların ayıklanarak sınıflandırılması gerekir. Aksi halde farklı çimlenme süreleri nedeniyle üretim başarısı düşer.

6.5.1.3. Dereotunun Bitkisel Özellikleri

Dereotunun bitkisel özellikleri şu şekilde açıklanabilir.

a) Kök Yapısı

Dereotunun kök yapısı, maydanoz ve havucunkine benzer özellikler gösterir. Bitki, 60-70 cm derinliğe kadar inebilen etli bir kazık köke sahiptir ve bu kökten çok sayıda yan kök gelişir.

b) Gövde Yapısı

Dereotunun gövdesi ince, yuvarlak ve çizgili bir yapıdadır. Çoğunlukla 100-125 cm boylanabilen gövde, üst kısmında şemsiye biçiminde çiçek salkımı taşır.

c) Yaprak Yapısı

Dereotunun yaprakları iğnemsi, bileşik yapıda ve oldukça incedir. İçerdiği uçucu yağlar sayesinde keskin bir aromaya sahiptir. Yaprakların yanında gövde ve yaprak sapları da aynı kokuyu taşır.

ç) Çiçek Yapısı ve Döllenme

Dereotunun çiçekleri şemsiye tipinde, kirli sarı renkte ve beş parçalıdır. Çiçekler genellikle mayıs-haziran aylarında açar. Erselik yapıda olduklarından döllenmede yabancı tozlaşma oranı yüksektir. Dereotu tohumluk üretiminde izolasyon mesafesi çeşide bağlı olarak 200-500 m arasında değişir (Görsel 6.42).



Görsel 6.42: Dereotu çiçeği

d) Tohum Yapısı

Dereotunun tohumları küçük, yassı ve uzun yapılıdır. Üzeri çizgili, gri-kahverengimsi renkte olan bu tohumlar da yapraklar gibi aromatik yağ içerir. Hafif yapıları sayesinde rüzgârla kolayca taşınabilir. 1 g'da 500-600 tane bulunur. Uygun koşullarda depolanan tohumlar 20-30 °C'ta 7-21 gün içerisinde çimlenebilir (Görsel 6.43).



Görsel 6.43: Dereotu tohumu

6.5.1.4. Kerevizin Bitkisel Özellikleri

Kerevizin bitkisel özellikleri şu şekilde açıklanabilir.

a) Kök Yapısı

Kereviz kök ve yaprak sapları tüketilen bir sebzedir. Üretimi yapılan başlıca kereviz türleri kök kereviz ve sap kerevizdir.

Kök Kereviz: Kök kereviz botanik açıdan ne tamamen kök ne de tam anlamıyla yumrudur. Yumrunun alt kısmından ince saçak kökler çıkar ve genellikle 20-30 cm derinlikte toprağa yayılır. Yumrunun üst kısmından ise yaprak sapları gelişir. Bu sapların dökülmesiyle yumru üzerinde izler kalır ve yumru yüzeyi girintili çıkıntılı bir hâl alır. Kökün alt tarafı yuvarlak olup köklerle kaplıdır.

Sap Kereviz: Sap kerevizinde kökler daha ince yapılıdır ve ağ şeklinde yayılır. Köklerin çoğu 20-30 cm derinliğe ve 30-40 cm kadar da yanlara doğru uzanır. Bu çeşitte yumru gelişmez. Asıl tüketilen organ kalın ve etli saplardır.

b) Gövde Yapısı

Kerevizin soğuklama ihtiyacı karşılandıktan sonra gövde oluşur. Gövde 80-100 cm boylanır, içi boş fakat sert ve dayanıklıdır. Yaprak koltuklarından çıkan sürgünler dallanarak uca doğru şemsiye biçimli çiçek tablaları oluşturur.

c) Çiçek Yapısı ve Döllenme

Kerevizin gövdesindeki yaprak koltuklarından çıkan sürgünler üzerinde şemsiye şeklinde oluşan çiçekler, önce yeşil renkte olup zamanla kirli beyaz ya da sarıya yakın beyaza döner. Çiçekler erselik (çift cinsiyetli) yapıdadır. Erkek organların dişi organlardan önce olgunlaşması nedeniyle yabancı döllenme oranı yüksektir. Bu nedenle kereviz tohumluk üretiminde izolasyon mesafesi 800-1500 m arasında olmalıdır.

d) Tohum Yapısı

Kereviz en küçük tohumlara sahip sebzelerden biridir. Tohumlar özel bir kokuya sahiptir ve bu koku kerevizin içerdiği uçucu yağlardan kaynaklanır. Uygun koşullarda muhafaza edildiğinde tohumlar 4-6 yıl boyunca çimlenme gücünü korur. Tohumlar 20-30 °C sıcaklıkta 14-15 günde çimlenir (Görsel 6.44).



Görsel 6.44: Kereviz tohumu

6.5.1.5. Maydanozun İklim ve Toprak İsteği

İklim İsteği: Maydanoz, ılıman iklim koşullarında iyi gelişen bir sebzedir, soğuk ortamlarda verimi düşer. Uygun şartlar sağlandığında yılda 6-8 defa biçim yapılabilirken sıcak ve kurak bölgelerde bu sayı 2-4'e düşer. Maydanoz biçimi için en uygun sıcaklık aralığı 20-25 °C'tur. Maydanoz, 10 °C'ta da büyümesini sürdürebilir. Sıcaklığın 10 °C'un altında 20-30 gün devam etmesi bitkinin çiçeklenmesini tetikler. İlk gelişim döneminde -10 °C'a kadar olan soğuklara dayanabilse de hem aşırı düşük hem de yüksek sıcaklıklar bitkinin gelişimini sınırlar. Yüksek sıcaklıklarda maydanoz yapraklar küçülür ancak aroması artar.

Maydanoz doğrudan güneşten olumsuz etkilenir ancak gün uzunluğunu sever. Gölgeli alanlarda daha kaliteli yapraklar oluşturur. Ağaç altlarında yetiştirilen maydanoz yaprakları, doğrudan güneş ışığı alan yerdekilere

Toprak İsteği: Toprak yönünden seçici olmayan maydanoz; derin, gevşek yapılı, besince zengin ve organik madde oranı yüksek topraklarda daha iyi gelişir. Ayrıca su tutma kapasitesi yüksek tınlı ve tınlı-killi topraklarda da başarılı bir şekilde yetiştirilebilir. Maydanoz için en uygun toprak pH değeri 5-8 aralığıdır.

6.5.1.6. Havucun İklim ve Toprak İsteği

İklim İsteği: Havuç, kısa gün koşullarında ve serin iklimlerde iyi gelişen bir sebzedir. Çimlenme ve erken gelişme döneminde soğuğa karşı dayanıklı olduğundan serin bölgelerde ilkbaharın başında, ılıman bölgelerde ise kış aylarında kolaylıkla yetiştirilebilir. Havuç tohumları en iyi 15-20 °C'ta çimlenir.

Sıcaklık, havucun kök yapısı ve rengi üzerinde doğrudan etkilidir. Sıcak geçen dönemlerde kökler kısa kalır. Serin ve yağışlı koşullarda ise havuç açık renkte olur. Düşük sıcaklıklar kökün boyu ve renginde olumsuzluklara yol açabilir.

Toprak İsteği: Toprak özellikleri de havucun gelişiminde belirleyici rol oynar. Köklerin rahat gelişebilmesi için derin, iyi işlenmiş ve besin maddelerince zengin topraklar tercih edilmelidir. Hafif bünyeli topraklarda, uygun gübreleme ve sulama koşullarında yüksek verim alınabilir. Kumlu-tınlı topraklar erkencilik için uygunken milli ve milli-tınlı topraklarda yüksek verim elde edilir. Killi topraklarda da verim alınabilse de hasat sonrası yıkama zor olduğundan bu tip ürünler genellikle konserve sanayinde değerlendirilir. Havuç asidik topraklara karşı hassastır. Havuç için en uygun toprak pH değeri 6-6,5 aralığıdır. pH 5'in altına düştüğünde yetiştiricilikte sorunlar ortaya çıkar.

6.5.1.7. Dereotunun İklim ve Toprak İsteği

İklim İsteği: Dereotu, ılıman iklim koşullarını seven bir sebzedir. Düşük sıcaklıklardan olumsuz etkilendiği için genellikle ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde yetiştirilir. Ilık hava ve yüksek nemin bir arada bulunduğu bölgeler bitki için en uygun yetiştirme alanlarıdır. Aşırı sıcaklık ve yoğun güneşlenme, bitkinin erken dönemde çiçeklenmesine yol açar.

Toprak İsteği: Toprak açısından fazla seçici olmayan dereotu, besince zengin ve tınlı yapıya sahip topraklarda iyi gelişim gösterir. Yazları sıcak ve kurak geçen bölgelerde ve kireçli topraklarda yetiştirildiğinde dereotunun aroması ve uçucu yağ oranı artar. Dereotu için en uygun toprak pH değeri 5,0-7,5 aralığıdır.

6.5.1.8. Kerevizin İklim ve Toprak İsteği

İklim İsteği: Kereviz, yazların aşırı sıcak ve kurak geçmediği bölgelerde iyi gelişir. Bitkinin en uygun gelişme sıcaklığı 15-20 °C'tur. 30 °C'un üzerindeki sıcaklıklar gelişmeyi olumsuz etkiler. Tohumların çimlenebilmesi için en az 4 °C sıcaklık gerekir. Kereviz -1 °C'a kadar soğuğa dayanabilir ancak 1 °C'un altındaki uzun süreli soğuklar vernalizasyona neden olarak bitkinin erken çiçeklenmesine yol açar. Bitki ne kadar yaşlı ise soğuk sonrası çiçeklenme oranı da o kadar artar.

Kereviz ışığa karşı çok hassas değildir. Gölgeli alanlarda da iyi gelişim gösterebilir. Aşırı rüzgâr bitkinin gelişimini olumsuz etkiler, kapalı ve havasız ortamlarda büyüme yavaşlar ve mantari hastalıkların görülme ihtimali artar.

Toprak isteği: Toprak isteği yönünden çok seçici olmayan kereviz, yüksek oranda suya ihtiyaç duyar. Bu nedenle organik maddece zengin, derin, tınlı-kumlu ve nemli topraklarda daha iyi verim alınır. Kumlu ve besince fakir arazilerde yumrular küçük kalır ve bitki kısa sürede tohuma kalkar. Ağır ve killi topraklarda ise fazla su tutumu nedeniyle kök çürüklüğü ve küçük yumru oluşumu sık görülür. Kereviz için en uygun pH değeri 7,0 civarındadır. Topraktaki humus miktarı arttıkça yumruların hem büyüklüğü hem de kalitesi yükselir.

6.5.2. Maydanozgillerin Tohum Ekimi İçin Tarla Seçimi ve Tarla Hazırlığı

Maydanozgil sebzelerinin üretiminde başarı, büyük ölçüde toprak özelliklerine bağlıdır. Bu nedenle ekim yapılacak arazinin sebze yetiştiriciliğine uygunluğu önceden incelenmelidir.

Yabancı otlar; sebze tohumlarından daha hızlı gelişerek yeni çıkan fidelerin büyümesini engeller, üzerlerini kapatır ve bakım işlemlerini zorlaştırır. Bu nedenle ekim öncesinde tarla mutlaka tek yıllık ve çok yıllık yabancı otlardan temizlenir. Ekimden 1-2 ay önce araziye organik gübre uygulanır, toprak derince sürülür ve ardından kazayağı ile inceltilir. Daha sonra tercihe bağlı olarak 100-120 cm genişliğinde tavalar hazırlanabilir.

6.5.3. Maydanozgillerin Tohumluk Ekimi

Maydanozgil sebze tohumları hem çok küçük hem de geç çimlenen bir yapıya sahiptir. Ayrıca erken gelişim döneminde büyüme yavaştır. Bu nedenle toprak iyice ufalanmalı, inceltilmeli ve tohumların toprakla tam temas etmesi sağlanmalıdır. Toprak iyi hazırlanmazsa çimlenme ve çıkış sorunları yaşanabilir.

6.5.3.1. Doğrudan Tohumla Yetiştiricilik

Maydanozgil sebzelerin ekimi serpme ve sıravari ekim olarak iki yöntemle yapılır. Küçük ölçekli işletmelerde tohumlar çoğunlukla tavaların üzerine birkaç defada serpme şeklinde, büyük alanlarda ise mibzerle sıraya ekim şeklinde yapılır. Tohum üretimi amacıyla yapılacak üretimde tohum ekimi mart-nisan aylarında yapılır. Tohum üretiminde bitkiler arası mesafe biraz daha artırılır ve birim alandaki bitki sayısı azaltılır.

Serpme ekim uygulanacaksa tohumların homojen dağılması için ekimden önce toprak veya ince kumla karıştırılır. Daha sonra deneyimli bir işçi tarafından tohumlar tavalara serpilir. Tohum üzerine 1-2 cm ince toprak örtülür, tokmakla hafifçe bastırılır ve ardından can suyu verilir. Çok geniş alanlarda bu yöntem tohum kaybına, fidelerin düzensiz çıkışına ve bakım işlerinin zorlaşmasına yol açtığı için tercih edilmez.

Havuç tohumlarının yüzeyinde dikenimsi yapılar bulunduğundan ekim sırasında tohumlar birbirine tutunarak kümelenebilir. Bu nedenle ekimden önce tohumların avuç içinde veya bez torbada ovularak dikenlerinin kırılması gerekir. Böylece tohumların tek tek toprağa düşmesi sağlanır. Ayrıca tohumların kaplanması, ekim işlemini daha kolay ve düzenli hâle getirir. Mibzerle yapılan havuç ekimlerinde sıra aralıkları genellikle 25-40 cm, sıra üzerindeki mesafe 5-12 cm olur.

Havuç tohumu çimlenebilmek için en az 10 °C toprak sıcaklığına ihtiyaç duyar. Bu sıcaklığın altında tohumlar çimlenmez. Ekim sonrası toprakta kaymak tabakası oluşursa çimlenme olumsuz etkilenir. Havuç tohumları zarar görmeden uzun süre toprakta kalabildiği için uygun koşullar oluştuğunda çimlenmeye başlar. Ancak bu uzun çimlenme süresinde yabancı otlar hızla gelişir. Bu nedenle çimlenme öncesinde yabancı ot mücadelesi yapılması ve özellikle yabancı ot ilacı kullanılması tohumun çıkış başarısını artırır.

6.5.3.2. Fideyle Yetiştiricilik

Kereviz hem doğrudan tohum ekimiyle hem de fide dikimiyle yetiştirilebilen bir sebzedir. Vejetasyon süresi uzun olan, sonbaharı ılık geçen bölgelerde doğrudan ekim uygulanabilir. Ancak pratikte daha başarılı sonuçlar alınması nedeniyle fide yöntemi daha yaygın kullanılmaktadır.

Tohum ekimi, bölgenin ilkbahar koşullarına bağlı olarak mart-nisan-mayıs aylarında yapılır. Metrekareye yaklaşık 1-3 g tohum ekilir. Tohum tavalarına serpme şeklinde veya 60 cm uzunluğunda, 40 cm genişliğinde ve 8-10 cm yüksekliğinde hazırlanmış kasalara ekilir. Tohum üzerine ince elekten geçirilmiş 2-3 mm kalınlığında toprak örtülür ve yüzey tahta tokmakla hafifçe bastırılır. Ekim sonrası tohumlara ince süzgeçli kovalarla can suyu verilir. Çimlenme için en uygun sıcaklık 25-30 °C'tur. Ekimden yaklaşık 2 hafta sonra çıkışlar başlar, 4 hafta içinde çimlenme tamamlanır.

Fideler ilk gerçek yapraklarını oluşturduğunda kasalardan sökülerek 6-8 cm sıra arası ve 2-3 cm sıra üzeri mesafelerle şaşırtılır. Fideler 10-15 cm boylandığında ve 4-5 yapraklı hâle geldiğinde esas yetiştirme alanına dikilmeye hazır hâle gelir.

Sulama imkânı yağmurlama şeklinde olan veya düzenli yağış alan bölgelerde düz ekim yöntemi uygulanır. Bu durumda sıra arası 50-60 cm, sıra üzeri 30-40 cm olacak şekilde dikim yapılmalıdır. Dikimden hemen sonra yağmurlama sulama uygulanır.

6.6. UYGULAMA

MAYDANOZGİL TOHUMLARINDA EKİM YAPMAK

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu uygulamada sizden maydanozgil sebzelerinde elle tohum ekimi yapmanız beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- ► Traktör
- ► Kazayağı
- ► Diskaro
- ► Mibzer
- ► Sürgü (tapan)
- ► Maydanozgil sebzeleri (maydanoz, havuç, dereotu ve kereviz) tohumları

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli ve hassas çalışınız.
2. Tohum kenarında çengelleri bulunan havuç tohumlarını bez bir torba içerisinde ezerek, çengellerini kırıp ekime hazır hâle getiriniz.
3. Tüm tarlaya ekim yapılacaksa bütün alan için ayrılan tohum miktarını ikiye bölünüz.
4. Önce tohumun yarısını ekilecek alana eşit şekilde serpiniz, sonra diğer yarısını önceki ekim yönünün dikine olacak şekilde aynı alana serpiniz.
5. Serpilen tohumları diskaro veya kazayağıyla yüzeysel şekilde işleyerek tohumların toprağa karışmasını sağlayınız.
6. Karıştırılan tohumların üzerinden sürgü (tapan) çekerek toprakla tohumun sıkıca temas etmesini sağlayınız.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

MAYDANOZGİL TOHUMLARINDA EKİM YAPMA UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	**Numara**	**Öğrencinin Adı-Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

		Derece				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalıştı.					
2	Havuç tohumlarını bez torba içerisinde ezerek çengellerini kırıp ekime hazır hâle getirdi.					
3	Ekilecek tohum miktarını ikiye böldü.					
4	Tohumu iki parça hâlinde ekilecek alana eşit şekilde serpti.					
5	Serpilen tohumları diskaro veya kazayağıyla yüzeysel şekilde işleyerek tohumların toprağa karışmasını sağlayarak tohumların üzerinden sürgü (tapan) çekti.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 5 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5 x 5 = 25'tir.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 25]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

6.5.4. Maydanozgil Bitkilerinin Bakımı

Maydanozgil sebze türlerinin geç çimlenmesi nedeniyle en önemli bakım işlemi yabancı ot temizliğidir. Bunun yanı sıra yüksek verim ve kaliteli ürün elde edilmesi için diğer bakım işlemlerinin de aksatılmadan yapılması gerekir.

6.5.4.1. Sulama

Maydanozgil sebzelerinde en kritik bakım uygulamalarından biri sulamadır. Bu türlerde genellikle yağmurlama veya salma sulama yöntemleri kullanılır. Ancak salma sulama, toprağın yapısını bozarak erozyona yol açtığı ve fazla su tüketimine neden olduğu için tercih edilmemelidir.

Maydanoz ve dereotu yetiştiriciliğinde, özellikle çimlenme döneminde su ihtiyacı fazladır. Ekimden sonraki ilk üç hafta boyunca yağmurlama sulama yapılmalıdır. Sulama sıklığı mevsim koşullarına göre ayarlanır. Maydanoz aşırı suya karşı duyarlıdır. Fazla suyun birikmesi yaprakların sararmasına, uzun süreli su göllenmeleri ise bitkilerin tamamen kurumasına yol açabilir.

Havuç yetiştiriciliğinde düzenli sulama büyük önem taşır. Bitkinin gelişiminin ilk döneminde su yetersizliği kökün kısa kalmasına, ikinci dönemdeki su yetersizliği ise kökün yeterince kalınlaşmamasına neden olur. Ayrıca dengesiz sulama havuçların çatlamasına yol açar ve bu da ürünün pazar değerini düşürür. Bu nedenle sulama, havuçta verim ve kaliteyi en fazla etkileyen faktörlerden biridir.

Kereviz yetiştiriciliğinde fideler tutup gelişinceye kadar sık aralıklarla su verilmesi gerekir. Dikimden yaklaşık 3-4 hafta sonra yapılacak ilk çapalama ile toprak havalandırılmalı, kaymak tabakası kırılmalı ve yabancı otlar temizlenmelidir. Sonraki süreçte su ihtiyacı düzenli olarak karşılanmalıdır. Yetersiz sulama bitki gelişimini ve kök kalitesini olumsuz etkiler. Aşırı sulama veya fazla yağış alan bölgelerde üretim yapılması ise pas hastalığına neden olabilir.

6.5.4.2. Çapalama

Fideler dikildikten sonra toprakta oluşabilecek çatlamaların önüne geçilmesi için düzenli aralıklarla çapa yapılması gerekir. Çapalama işlemi hem yabancı otların kontrolü hem de toprağın havalanarak gevşetilmesi açısından önemlidir. Yabancı otlarla kimyasal mücadele yapılsa bile toprağın kabartılması için mutlaka çapa yapılmalıdır.

Havuç tohumlarının çıkışı tamamlandıktan ve bitkiler 2-3 gerçek yaprak oluşturduktan sonra sıra üzerindeki bitkiler arasında seyreltme işlemi uygulanır. Seyreltmede çeşidin özelliklerine göre sıra üzeri mesafe ayarlanır. Bu işlem sırasında bırakılacak bitkilerin köklerinin zarar görmemesine dikkat edilmelidir.

Seyreltme işlemi yoğun iş gücü gerektirdiğinden maliyetli olabilir. Bu maliyetin azaltılması için ekimin pnömatik mibzerle uygun aralıkta yapılması ve çimlenme oranı yüksek tohumların kullanılması tavsiye edilir.

6.5.4.3. Gübreleme

Maydanozgillerin yetiştiriciliğinde ekim öncesinde uygulanacak organik gübre, verimi büyük ölçüde artırır. Ancak kullanılacak gübrenin yabancı ot tohumu içermemesi gerekir. Maydanoz ve dereotunda tüketilen kısım yaprak ve yeşil aksam olduğundan özellikle azotlu gübreler önem taşır. Maydanoz hızlı büyüyen ve bir sezonda birkaç kez biçilebilen bir bitki olduğu için her biçimden sonra gübreleme tekrarlanmalıdır. Dereotu ise genellikle bir defa hasat edildiğinden ihtiyaç duyulan gübre miktarı toprak analizine göre belirlenmeli ve gübrenin tamamı tek seferde verilmelidir.

Havuç ve kereviz yetiştiriciliğinde azotun yanında potasyum da önemlidir. Bu iki besin elementi hem verimi hem de kaliteyi artırır. Özellikle potasyum, havuçta şeker oranını yükseltir. Havuç, erken gelişim döneminde tuza duyarlı olduğu için ekim sırasında gübre verilmesi uygun değildir. Aksi hâlde çimlenme sorunları ve sıra boşlukları görülebilir.

Gübreler, serpme veya bant (şerit) usulüyle uygulanabileceği gibi sulama suyu ile birlikte ya da doğrudan toprağa karıştırılarak da verilebilir.

6.5.4.4. Hastalık ve Zararlılarla Mücadele

Maydanozgillerin yetiştiriciliğinde en önemli sorunlardan biri yabancı otların varlığıdır. Tarlada çıkan yabancı otlar, mekanik yöntemlerle veya uygun herbisitlerin kullanımıyla kontrol altına alınabilir.

En sık görülen hastalıklar ve mücadele yöntemleri şunlardır:

Septorya Yaprak Lekesi: Bu hastalık genellikle bitkinin alt kısımlarındaki yaşlı yapraklarda başlar ve kahverengi lekeler şeklinde kendini gösterir. Nemli ve yağışlı hava koşulları hastalığın hızlı yayılmasına neden olur. Hastalığın ilk belirtileri fark edildiğinde yeşil aksam ilaçlamasına başlanmalıdır.

Külleme Hastalığı: Külleme genellikle yaprağın üst yüzeyinde mantar misellerinin ve sporlarının oluşmasıyla ortaya çıkar. İlerleyen dönemde yaprakların üzerinde beyazımsı gri bir tabaka meydana gelir. Enfeksiyon ilerledikçe alt yüzeylerde sararma görülür. Sık ekim ve fazla nem hastalığın çoğalmasında oldukça etkilidir. Hastalığın ilk belirtileri görüldüğünde ilaçlamaya başlanmalıdır.

En sık görülen zararlılar ve mücadele yöntemleri şunlardır:

Yaprak Bitleri (Afitler): Yaprak bitleri; bitkinin öz suyunu emerek gelişmesini yavaşlatır, bitkiyi zayıflatır ve kurutur. Ayrıca bitkilerde virüs hastalıklarını taşıyabilir. Zararlı yoğunluğu fark edilir edilmez ilaçlamaya başlanmalı, gerekirse yoğunluğun durumuna göre uygulama tekrarlanmalıdır.

6.5.4.5. Tohumluk Sebzelerin Kontrolü

Tohumluk yetiştiriciliği yapılan maydanozgil sebze türlerinde üretim sezonu boyunca çeşidin özelliklerini taşımayan bitkiler araziden uzaklaştırılmalıdır. Bu ayıklama işlemleri bitkinin gelişim evrelerine göre yapılır.

Maydanozgil sebzelerinde yapılan kontroller şunlardır:

Birinci Yıl Bitki Gelişim Safhası: Yaprak özelliği (şekli, rengi, uzunluğu vb.) ile hastalık ve zararlı durumu kontrol edilir.

Birinci Yıl Sonunda ve Bitkiler Söküldüğünde: Bitkilerin gelişim durumu, yaprak özellikleri, kök ve yumru özellikleri ile hastalık ve zararlı durumu kontrol edilir. Ayrıca birinci yıl çiçeklenen bitkiler araziden uzaklaştırılır.

İkinci Yıl Çiçeklenmeden Önce: Bitkilerin gelişim durumu ile hastalık ve zararlı durumu kontrol edilir.

6.5.4.6. Maydanozgil Tohumluklarının Hasadı ve Hasat Sonrası İşlemleri

Tohumluk amacıyla yetiştirilen maydanoz bitkilerinde ilk yıl biçim yapılmaz ve bitkilerin kış döneminde zarar görmemeleri için özen gösterilir. İkinci yılın Mart ayında çiçek sapları oluşur, mayıs ayında ise çiçeklenme başlar. Çiçekler dıştan içe doğru açar. Haziran ortasında tohum bağlama süreci başlar ancak erken açan şemsiyelerde tohum dökülmesi fazla olduğundan hasat zamanı dikkatle takip edilir. Temmuz sonlarına doğru özellikle dış kısımdaki tohumlar olgunlaştığında bitkiler saplarıyla birlikte kesilerek gölgede kurutulur. Daha sonra harman makineleriyle ayrılır ve temizleme makineleriyle temizlenir.

Havuçta tohum hasadı çoğunlukla elle yapılır çünkü şemsiyeler kuruduğunda tohum kayıpları yaşanabilir. Geniş alanlarda ise makinelerden yararlanılır. Havuç tohumları aşamalı olarak olgunlaşır ve kahverengiye döner. Bu nedenle hasat, olgunlaşan şemsiyelerin sırayla toplanması şeklinde yapılmalıdır. Geç kalınırsa tohumlar dökülebilir. 8-10 cm sap uzunluğu ile kesilen şemsiyeler; gölge ve havadar ortamlarda kurutulur, harman makineleriyle ayrıştırılır ve temizlenir.

Mart ayında ekilen dereotunun bakım işlemleriyle birlikte mayıs-haziran döneminde çiçek sapları oluşur. Sarı renkli şemsiye biçimindeki çiçekler döllenme sonrası tohum bağlar. Tohumlar olgunlaşınca, bekletilmeden çiçek sapıyla birlikte hasat edilmelidir. Aksi halde dökülmeler yaşanır. Temmuz sonunda toplanan tohumlar gölgede kurutulur ve silkelenerek saplardan ayrılır. Hafif ve kanatlı yapıda olduğu için tohumların rüzgârla taşınmasına karşı önlem alınmalıdır.

Üretim döneminde tarlada en güçlü bitkiler işaretlenir. Kış sonunda bu bitkiler özenle sökülür ve bitkilerin fazla yaprakları temizlenir. İlkbaharda dikim zamanına kadar nemli kum içinde muhafaza edilir. Dikim öncesinde çürümüş kısımlar ayıklanır, sağlıklı bitkiler ise 80 x 50 cm aralıklarla tarlaya dikilir.

Ekolojik koşullara ve çeşidin özelliğine göre kereviz tohumları ağustos-eylül aylarında olgunlaşır. Küçük işletmelerde bitkiler toprak seviyesinden kesilip, gölgede serilerek kurutulur. Büyük işletmelerde ise makinelerle kesilen bitkiler birkaç gün gölgede bekletildikten sonra harman ve temizleme makinelerinden geçirilerek tohumlar ayrılır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında verilen ayraçlara cümlelerdeki bilgiler doğruysa "D", yanlışsa "Y" yazınız.

1. ( ) Soğangiller derin köklü bitkiler olduğu için derin çapalama yapılmalıdır.

2. ( ) Tohum üretiminde izolasyon mesafesi, farklı çeşitlerin birbirini döllemesini önlemek içindir.

3. ( ) Kabak ve kavun bitkilerinde tozlanma arılarla gerçekleşir.

4. ( ) Tohum üretiminde kullanılan tarlalar rüzgâra tamamen kapalı olmalıdır.

5. ( ) Tohumların kurutulması işlemi doğrudan güneş altında yapılmalıdır.

B) Aşağıdaki cümlelerde bulunan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Sıkı başlı, koyu renkli ve az sulu olan …….. soğanlar daha uzun süre saklanmaya elverişlidir.

7. Lahana bitkisinin baş bağlaması için en uygun sıcaklık aralığı …….. °C'tur.

8. Patlıcan çiçekleri genellikle …….. yapıdadır.

9. Havuç tohumlarının yüzeyinde …….. çıkıntılar bulunduğundan ekimden önce ovulmalıdır.

10. Lahana bitkisi tohum oluşturmak için ikinci yıl …….. ihtiyacını tamamlamalıdır.

C) Aşağıda verilen soruların doğru cevabını işaretleyiniz.

11. Aşağıdakilerden hangisi soğangillerde sulamanın bırakılma zamanıdır?

A) Çimlenme döneminde

B) Baş oluşumu başladığında

C) Dış yapraklar kurumaya başladığında

D) Çiçeklenme döneminde

E) Hasattan hemen önce

12. Aşağıdakilerden hangisi tohumların doğrudan güneşte kurutulmamasının nedenidir?

A) Renklerinin solmasına yol açar.

B) Çimlenme gücünü azaltır.

C) Nem oranını artırır.

D) Tohumları küçültür.

E) Yabancı ot oluşumunu engeller.

13. Aşağıdakilerden hangisi maydanoz tohumlarının kaplanma nedenidir?

A) Görünümünü güzelleştirmek

B) Çimlenme süresini uzatmak

C) Ekim kolaylığı sağlamak

D) Rengini koyulaştırmak

E) Tohumları ağırlaştırmak

14. Aşağıdakilerden hangisi lahana tohum üretiminde vernalizasyonun önemidir?

A) Çiçeklenmeyi başlatır.

B) Baş oluşumunu sağlar.

C) Çimlenmeyi hızlandırır.

D) Hastalıklara dayanıklılığı artırır.

E) Meyve tutumunu engeller.

15. Aşağıdakilerden hangisi lahana çiçeklenmesi için gereklidir?

A) Yüksek sıcaklık

B) Serin koşullar

C) Düşük nem

D) Asitli toprak

E) Kısa gün uzun gece

D) Aşağıdaki soruların cevabını noktalı yerlere yazınız.

16. Maydanoz tohumlarının geç çimlenmesinin nedeni nedir?

17. Tohumluk üretiminde izolasyon mesafesi neden önemlidir?

18. Soğangillerde fazla azot verilirse hangi kalite sorunları oluşur?

19. Tohumların depolanmasında hangi koşullar sağlanmalıdır?

20. Kabakgil sebzelerinde başlıca budama uygulamaları nelerdir? Sıralayınız.



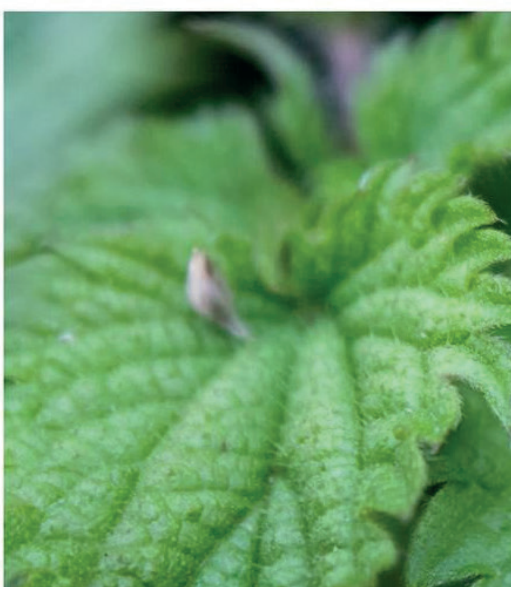




7. ÖĞRENME BİRİMİ

TOHUM HASTALIK VE ZARARLILARI







KONULAR

7.1. TOHUMLA TAŞINAN HASTALIKLAR

7.2. TOHUMLA TAŞINAN VE TOHUMA ZARAR VEREN ETMENLER

7.3. TOHUM İLAÇLAMASI

TEMEL KAVRAMLAR

- ▶ Etmen
- ▶ Hastalık
- ▶ Kimyasal mücadele
- ▶ Kültürel önlem
- ▶ Mücadele
- ▶ Zararlı

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- ▶ Tohumla taşınan hastalıkları açıklama
- ▶ Tohumla taşınan ve tohuma zarar veren etmenleri açıklama
- ▶ Tohum ilaçlaması yapma

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Yaşadığınız bölgede yetiştirilen bitkilerde görülen hastalık ve zararlılar neler olabilir? Düşüncelerinizi sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

7.1. TOHUMLA TAŞINAN HASTALIKLAR

Tohumculuk sektörü tüm dünyada giderek büyüyen ve stratejik öneme sahip olan bir alan hâline gelmiştir. Tohum, bitkilerin eşeyli çoğalmasında kullanılan temel üretim materyalidir. Gıda amaçlı yetiştirilen bitkilerin büyük bir bölümünün tohumla üretilmesi ve birçok hastalık etmeninin tohum yoluyla taşınabilmesi, bu konunun önemini artırmaktadır.

7.1.1. Buğdaygil Tohumlarıyla Taşınan Hastalıklar

Buğday tarımsal üretimde önemli bir yere sahiptir. İnsan beslenmesinde temel bir gıda olmasının yanı sıra hayvancılıkta da yem ve çeşitli sanayi alanlarında ham madde olarak değerlendirilir. Buğdayın farklı iklim ve toprak koşullarına uyum sağlayabilmesi, geniş alanlarda yetiştirilebilmesine olanak tanır. Buğday üretiminde görülen hastalıklar verimde ciddi kayıplara yol açabilir. Bu etmenler, ürünün hem miktarını hem de kalitesini olumsuz yönde etkileyebilir.

7.1.1.1. Rastık Hastalığı

Rastık hastalığı, farklı tarla bitkilerini etkileyen çeşitli etmenler sonucunda ortaya çıkan bir hastalıktır. Bu hastalık bitki türüne göre farklı belirtiler gösterip hem verimde düşüşe hem de ürün kalitesinde bozulmaya yol açar. Rastık; dünya genelinde arpa, buğday, mısır gibi ekonomik öneme sahip bitkilerde yaygın olarak görülür.

a) Arpa Kapalı Rastık Hastalığı

Bu hastalık Türkiye'de arpa yetiştiriciliği yapılan her bölgede görülür. Hastalığa karşı tohumun ilaçlanmadığı alanlarda ürün kaybı %10'u aşabilir. Hastalıklı arpa başakçıklarının üzerinde içi spor dolu, ince ve grimsi siyah bir zar bulunur. Hasat veya harman sırasında bu hastalıklı başaklar ezilerek parçalanır ve içindeki sporlar sağlıklı tanelere bulaşır. Enfeksiyonun oluşması için 15-20 °C civarında hava sıcaklığı yeterlidir.

Kapalı rastık hastalığı başakların sarı erme ve tam erme dönemlerinde siyahımsı gri renkte belirir. Hastalıklı başaklar bazen tamamen bayrak yaprağının kını içinde gizli kalır. Bu durum, hastalık tespiti sırasında dikkatli olmayı gerektirir. Hasat ve harman sırasında dağılan sporlar, sağlam arpa tanelerini siyahlaştırarak ürün kalitesini düşürür.

b) Arpa Yarı Açık Rastık Hastalığı (Siyah Rastık)

Bu hastalığa yakalanan bitkilerin başakları siyah renkli toz yığını (sporlar) şeklinde görülür. Hastalık etmeni rüzgâr aracılığıyla yayılır. İlk belirtileri bitkilerin çiçeklenme aşamasında ortaya çıkar. Başlangıçta kapalı rastıkta olduğu gibi arpa tanelerinin üzeri gri bir zarla kaplı olur ancak sarı ve tam erme dönemlerinde bu zar patlar, kılçıklar dökülür ve sporlar çevreye yayılır. Sonuç olarak bitkide geriye sadece başak ekseni kalır.

c) Buğday Rastık Hastalığı

Türkiye'nin tüm buğday yetiştirme alanlarında görülmekle birlikte en büyük zararı nemin yüksek olduğu kıyı ve geçit bölgelerinde verir. Buğday çeşidine bağlı olarak %20 civarında ürün kaybına ve kalite düşüşüne neden olabilir. Rüzgâr ve yağmurla yayılan hastalık etmeninin sporları, hava sıcaklığının 20-26 °C ve nem oranının %60-90 arasında olduğu koşullarda çimlenir.

Hastalığın ilk belirtileri çiçeklenme döneminde gözlemlenir. Bu dönemde hastalıklı başaklar siyahlaşmış görünümleri sayesinde sağlıklı başaklardan kolayca ayırt edilir. Hastalıklı başaklardaki sporlar çevreye dağıldıktan sonra geriye sadece çıplak başak ekseni kalır.

ç) Mısır Rastık Hastalığı

Hastalık etmeni kışı toprakta ve hastalıklı bitki kalıntıları üzerinde geçirir. Enfeksiyonun ve gal oluşumunun gerçekleşmesi için 18-21 °C hava sıcaklığı gerekir. Hastalık; rüzgâr, yağmur gibi mekanik yollarla veya bitki üzerindeki yara ve ezik bölgelerden giriş yaparak yayılır.

Hastalık belirtileri, bitkinin toprak üstü kısımlarında (yaprak, sap, koçan, püskül ve erkek çiçekler) "gal" adı verilen şişlikler şeklinde görülür. Gal; başlangıçta sert bir yapıya sahiptir ve grimsi beyaz, parlak bir zarla kaplıdır. Gal olgunlaştıkça zar sararır, üzerinde çatlaklar oluşur, süngerimsi bir hâle gelir ve içinde bulunan siyah toz şeklindeki sporlar etrafa dağılır. Bitkiye verdiği zarar; galin büyüklüğüne, sayısına ve bitkinin neresinde oluştuğuna göre farklılık gösterir. Ayrıca bitkinin püskül ve koçan çıkarma dönemindeki enfeksiyon şiddeti de zararın derecesini etkiler. Mısır rastığı; özellikle koçanla, erkek çiçekler ve boğumlarda büyük zarara neden olur. Erken dönemde meydana gelen şiddetli enfeksiyonlar, bitkinin koçan oluşturamamasına hatta ölümüne yol açabilir (Görsel 7.1).



Görsel 7.1: Mısır rastığı

Tahıllar İçin Kültürel Mücadele

- ► Rastık hastalığına dayanıklı çeşitler kullanılmalıdır.
- ► Kışlık ekimler geç, yazlık ekimler ise erken yapılmalıdır.
- ► Yüzeysel ekim tercih edilmelidir.

Mısır İçin Kültürel Mücadele

- Rastık hastalığına dayanıklı mısır çeşitleri seçilmelidir.
- Çok erken ve çok geç ekimlerden kaçınılmalıdır.
- 3-4 yıllık ekim nöbeti uygulanmalıdır.
- Rastık keseleri (galler) olgunlaşmadan kesilip imha edilmelidir.
- Hastalık taşıyan bitki artıkları derine gömülmeli veya yakılmalıdır.
- Bitkileri yaralamaktan kaçınılmalıdır.
- Aşırı azotlu gübre kullanımından sakınılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Arpa yarı açık, arpa kapalı ve buğday rastık hastalıklarına karşı en etkili kimyasal yöntem tohum ilaçlamasıdır. Mısır rastık hastalığına karşı kullanılabilecek onaylanmış bir ilaç ise bulunmamaktadır. Bu hastalıkla mücadelede sadece kültürel önlemlerin alınması gerekmektedir.

7.1.1.2. Buğdayda Septorya Yaprak Lekesi

Septorya yaprak lekesi; genellikle buğdayda görülen bir hastalıktır ancak uygun çevre koşullarında tritikale ve çavdar bitkilerinde, arpa ve yulafın bazı çeşitlerinde de görülebilir. Hastalık etmeni, hastalıklı bitki artıklarının ve kendiliğinden yetişen buğday bitkilerinin üzerinde yaşamını sürdürebilir. Bu artıklar, derin sürülmedikleri ve tam olarak parçalanmadıkları sürece üç yıldan fazla canlı kalabilir ve spor üretmeye devam eder.

Yağışlı havalarda toprak yüzeyinde kalan enfekteli artıklar üzerinde spor oluşumu gerçekleşir. Rüzgâr veya yağmur damlaları aracılığıyla yapraklara taşınan sporlar, yaprak yüzeyi en az 6 saat nemli kalınca çimlenir ve bitkiye giriş yapar. Yapraklar 2-3 gün süreyle ıslak kalırsa enfeksiyon oranı önemli ölçüde artar. Enfeksiyon sonrası yaprak dokusunda genellikle gri-kahverengi, küre şeklinde ve gömülü hâlde küçük yapılar meydana gelir.

Hastalığın ilk belirtileri; yaprak damarlarıyla çevrili düzensiz, küçük ve kırmızımsı kahverengi lekeler şeklindedir. Hastalığın ilerlemesiyle bu lekelerin ortası kül rengini alır. Lekeler zamanla genişleyip birleşir ve yaprağın tamamını kaplayabilir (Görsel 7.2).



Görsel 7.2: Septorya yaprak lekesi

Hastalık genellikle alt yapraklardan başlar ve uygun çevre koşullarında üst yapraklara doğru yayılır. Hastalığın şiddeti bitkinin olgunlaşma dönemine yaklaştıkça azalır.

Hastalık etmeni için en uygun gelişme sıcaklığı 20-25 °C'tur ancak 5 °C ila 35 °C arasındaki geniş sıcaklık aralığında da gelişebilir. Uzun süren sıcak ve kuru dönemler ile şiddetli kış soğukları hastalığın ilerlemesini engeller. Uygun sıcaklık koşulları ve sürekli yağışlı günler ise hastalığın devam etmesine neden olur.

Kültürel Mücadele

- Hastalığa dayanıklı çeşitler tercih edilmelidir.
- Ekim nöbeti uygulanarak hastalık döngüsü kırılmalıdır.
- Derin sürüm yapılarak bitki artıklarının toprağa karışması sağlanmalıdır.
- Dengeli gübreleme yapılmalı ve aşırı azot kullanımından kaçınılmalıdır.
- Mibzerle ekim tercih edilmeli ve sık ekim yapılmamalıdır.

Kimyasal Mücadele

Kimyasal uygulamalar yeşil aksam ilaçlaması veya tohum ilaçlaması şeklinde yapılabilir. Tohum ilaçlaması ekim işleminden önce yapılmalıdır ve ilacın tohum yüzeyini tamamen kapladığından emin olunmalıdır. Yeşil aksam ilaçlaması ise bayrak yaprağının tamamen açıldığı zaman ya da başaklanma öncesi yapılmalıdır. Enfeksiyon erken dönemde hızla yayılıyorsa bayrak yaprağı çıkmadan da ilaçlama yapılabilir. Ayrıca tarlada yoğun bulaşma varsa ve yağışlar başaklanma döneminde devam ediyorsa ekonomik zarar eşiği aşıldığında ilaçlama gerekebilir.

7.1.1.3. Buğday Sürme Hastalığı

Sürme hastalığı, Türkiye'nin hemen her bölgesinde buğday tarımı yapılan alanlarda görülen yaygın bir hastalıktır. Halk arasında "kör, karadoğu veya karamuk" adlarıyla da bilinir. Sürme hastalığı hem verim kaybına hem de tohumluk ve un kalitesinde düşüşe neden olur. Hastalıklı taneler sağlam tanelerle karışarak öğütülürse unun rengi ve kokusu bozulur. Bu undan yapılan ürünlerin tüketimi insanlarda sindirim sorunlarına neden olabilir. Hastalıklı taneleri veya samanları yiyen hayvanlarda ise mide ve bağırsak bozuklukları meydana gelebilir.

Hastalık, buğday bitkisi verimini genellikle %10-20 oranında düşürür. Hastalık sporları, 10-15 °C sıcaklık ve %23-30 neme sahip topraklarda çimlenir. Hastalık etmeni, kışı toprakta veya buğday taneleri üzerinde geçirir. Enfeksiyon, hasat veya harman sırasında hastalıklı tanelerin ezilmesiyle açığa çıkan sporların sağlam tanelere veya toprağa bulaşması sonucu yayılır. Hastalığın bulaştığı bitkilerdeki başaklar süt olum dönemine kadar sağlıklı bitkilerdekine benzer görünür ancak ilerleyen dönemde hastalık belirtileri belirgin hâle gelir.

Sürme hastalığına yakalanmış buğdaylarda görülen belirtiler şunlardır:

- ► Enfekte bitkiler, sağlıklı bitkilere göre daha kısa boylu olur ve daha uzun süre yeşil kalır.
- ► Başak rengi mavimsi yeşil bir tona döner.
- ► Hasta bitkiler daha hafif oldukları için genellikle dik durur.
- ► Başak kavuzları açıldığı zaman kirli gri renkte kör taneler görülür ancak bazı buğday çeşitlerinde bu taneler dışarıdan fark edilmeyebilir.
- ► Hastalıklı taneler parmak arasında ezildiği zaman içinden siyah-kahverengi renkte sporlar çıkar ve bu sporlar balık kokusuna benzeyen keskin bir koku yayar.

Kültürel Mücadele

- ► Ekim zamanı hastalığın yayılma riskine göre düzenlenmelidir (Kışlık buğday erken, yazlık buğday ise geç ekilmelidir.).
- ► Tohumluk buğday selektörden geçirilerek hastalıklı tanelerden arındırılmalıdır.
- ► Dayanıklı çeşitler tercih edilmelidir.

Kimyasal Mücadele

Sürme hastalığına karşı en etkili yöntem tohum ilaçlamasıdır. İlaçlama işlemi, ekimden hemen önce yapılmalıdır. Bir sürme sporunun dahi bitkiyi enfekte etmeye yeterli olduğu unutulmamalıdır.

7.1.1.4. Buğday ve Arpada Başak Yanıklığı

Başak yanıklığı; buğday, arpa, tritikale gibi tahıl bitkilerinde verim ve ürün kalitesinin düşmesine neden olan önemli bir hastalıktır. Hastalık etmenleri hem tohumla hem de toprakta bulunan kalıntılarla taşınır. Mısır ve diğer buğdaygil bitkilerinin artıklarında kışı geçirir. İlkbaharda havanın nemli olmasıyla birlikte rüzgâr ve yağmur damlaları aracılığıyla taşınarak başaklara bulaşır.

Hastalığın ortaya çıkabilmesi için sıcaklığın 23-25 °C civarında olması ve havanın 2-3 gün süreyle yüksek nem oranı taşıması gerekir. Hastalığın en net belirtileri, çiçeklenme döneminden sonra başaklarda görülür. Bu dönemde buğday başakçıklarının bir kısmı ya da tamamı beyazlaşır veya erken olgunlaşır. Hastalıklı başaklar; süt olum dönemi geçince açık sarı renge döner, yeşil ve sağlıklı başaklardan kolayca ayırt edilir, hastalık ilerledikçe de açık pembe veya pembemsi bir renk alır.

Şiddetli enfeksiyonlarda taneler grimsi beyaz, pembemsi ya da kırmızımsı renkte olur. Bu taneler; buruşuk, sert kabuklu ve yüzeyi pul pul bir görünüm kazanır. Sonuç olarak başaklardaki tane sayısı azalır, bin tane ağırlığı düşer ve genel tane kalitesi bozulur. Hasat zamanında hastalıklı başaklarda beneklenmeler ve mavimsi siyah renk değişimleri gözlenir.

Kültürel Mücadele

- ► Dayanıklı çeşitler tercih edilmelidir.
- ► Uygun toprak işlemesi, doğru ekim derinliği ve tavı sağlanmalıdır.
- ► Ekim öncesinde bitki artıkları ve yeşil otlar toprak işleme veya herbisit uygulamalarıyla yok edilmelidir.
- ► Dengeli gübreleme yapılmalı ve aşırı azot kullanımı önlenmelidir.
- ► Enfeksiyonun yoğun olduğu alanlarda 2-3 yıllık ekim nöbeti uygulanmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Hastalığın kimyasal mücadelesi, yeşil aksam ilaçlaması şeklinde yapılır. En uygun ilaçlama zamanı çiçeklenme dönemi ortasıdır. Başaklar tam çiçeklenme hâlindeyken ilaçlama yapılmalıdır. İlaçlama sırasında başak ve yaprak yüzeyleri tamamen kaplanmalıdır.

SIRA SİZDE

Arkadaşlarınızla gruplar oluşturup tarla bitkilerinde görülen fungal hastalıklarla ilgili resimler bulunuz ve bir pano hazırlayınız. Hazırladığınız panoyla sınıfta bir sunum yapınız.

7.1.1.5. Buğday Çizgi Mozaik Virüsü

Tahıllarda görülen virüs kaynaklı hastalıkların en önemlilerinden biri buğday çizgi mozaik virüsü hastalığıdır. Buğday bitkisinden başka arpa, mısır, yulaf ve darı bitkileri ile çayır otlarında görülür. Tohumla ve akarlarla (kırmızı örümcekler) taşınır.

Hastalığa yakalanan bitkilerde bodurluk ve yapraklarda yeşil-sarı renkte, kesik kesik ve birbirine paralel şekilde çizgiler oluşur. Ayrıca yapraklarda mozaiğe benzeyen yapılar ve sararma meydana gelir. Sonbaharda ender görülen mozaik lekeleri daha çok ilkbaharda kendini gösterir, sonrasında ise yapraklar kahverengileşir ve bitkilerde başak oluşmaz.

Kültürel Mücadele

- ► Sertifikalı tohum kullanılmalıdır.
- ► Hastalığa neden olan akarların yaşam alanlarını kısıtlayıcı tedbirler alınmalıdır.
- ► Yabancı otlarla mücadele edilmelidir.

Kimyasal Mücadele

Hastalığa karşı doğrudan bir kimyasal mücadele yoktur ancak hastalığın taşıyıcısı olan akarlara karşı kimyasal mücadele yürütülmelidir.

7.1. UYGULAMA

TARLA BİTKİLERİNDE GÖRÜLEN VİRÜS KAYNAKLI HASTALIKLARI KARŞILAŞTIRMA

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu çalışmada sizden gerekli incelemeleri ve araştırmaları yaparak tarla bitkilerinde görülen virüs hastalıklarını karşılaştırmanız beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- ► Kişisel koruyucu donanımlar
- ► Değişik türlerde ve çeşitlerde tarla bitkileri
- ► Fotoğraf makinesi veya cep telefonu

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli ve hassas çalışınız.
3. Virüs kaynaklı bitki hastalıklarıyla ilgili teşhis anahtarı oluşturunuz.
4. Hastalıklarla ilgili fotoğraf, katalog, tablo gibi dokümanlar temin ediniz.
5. Farklı bitki türlerinin ve çeşitlerinin yetiştirildiği tarlalardaki sağlıklı ve anormal gelişim gösteren (hastalıklı) bitkileri gözlemleyiniz.
6. Hastalıklı ve sağlıklı bitkilerin fotoğraflarını çekiniz.
7. Çektiğiniz fotoğrafları hastalık kataloğu ve teşhis kataloğu ile karşılaştırınız.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

TARLA BİTKİLERİNDE GÖRÜLEN VİRÜS KAYNAKLI HASTALIKLARI KARŞILAŞTIRMA UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	Numara	Öğrencinin Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi

		Derece				
		1	2	3	4	5
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalıştı.					
2	Virüs kaynaklı bitki hastalıklarıyla ilgili katalog ve tabloları temin ederek teşhis anahtarı oluşturdu.					
3	Farklı bitki türlerinin ve çeşitlerinin yetiştirildiği tarlalarda sağlıklı ve anormal gelişim gösteren (hastalıklı) bitkileri gözlemleyerek bitkilerin fotoğraflarını çekti.					
4	Çektiği fotoğrafları hastalık kataloğu ve teşhis kataloğu ile karşılaştırdı.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 4 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5 x 4 = 20'dir.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 20]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

7.1.2. Baklagiller Tohumlarıyla Taşınan Hastalıklar

Baklagil bitkileri insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan bitkiler arasında hububatlardan sonra ikinci sırada yer alır. Baklagil hastalıkları yemeklik baklagil üretimini sınırlayan başlıca faktörlerden biridir. Kültürü yapılan baklagillerde hastalık meydana getiren farklı hastalık etmenleri de tespit edilmiştir.

7.1.2.1. Fasulye Antraknozu

Hastalık etmeni, kış mevsimini tohumların içinde veya bulaşık bitki artıkları üzerinde geçirir. Hastalıklı tohumlar ekildiğinde hastalığın ilk belirtileri genellikle kotiledon yapraklarda ortaya çıkar. Mantar; uygun çevre koşullarında 4-5 gün içinde gelişimini tamamlayarak yaprak, sap veya meyvelerde leke oluşumuna neden olur.

Yapraklarda damar boyunca uzun ve kahverengimsi siyah lezyonlar oluşur. Şiddetli hastalık durumlarında bu lekeler birleşir, damar aralarında üçgen biçimli kuruma ve yırtılmalar meydana gelir. Fasulye meyvesinde 1-5 mm çapında, ortası açık kahverengi ve kenarları siyah renkte yuvarlak lekeler görülür. Tanelerde de benzer şekilde koyu renkli lekeler ortaya çıkar.

Hastalık, genç bitkilerde ölüm veya gelişme geriliğine, olgun bitkilerde ise ürün miktarı ve kalitesinde ciddi kayıplara yol açar. Hastalığın ağır bulaşma durumunda ürünün verim kaybı %90'a kadar çıkabilir. %92'nin üzerinde nem ve 17,2-23,8 °C aralığındaki sıcaklıklar, enfeksiyonun gelişmesi için en uygun koşullardır.

Kültürel Mücadele

- ► Sağlıklı ve sertifikalı tohumluk kullanılmalıdır.
- ► Hastalıklı bitkiler toplanarak imha edilmelidir.
- ► Tarlada en az 3 yıl ekim nöbeti uygulanmalıdır.
- ► Tarlada iyi drenaj sağlanmalıdır.
- ► Yabancı otlar düzenli olarak temizlenmelidir.

Kimyasal Mücadele

Hastalığın ilk belirtileri fark edilince ilaçlamaya başlanmalı, hava koşulları ve ilacın etki süresi dikkate alınarak uygulamaya devam edilmelidir. Uygulama sırasında bitkinin tüm yeşil aksamı ilaçla kaplanmalıdır.

7.1.2.2. Fasulye Kök Çürüklüğü

Toprak kökenli birden fazla fungal etmen tarafından meydana gelen bir hastalıktır. Bitkinin tohumdan çıkış döneminden olgunluk evresine kadarki her aşamasında zarar oluşturabilir. Tohum çimlenmeden önce enfeksiyon meydana gelirse fideler toprak yüzüne çıkamaz, tarlada seyrek veya boş alanlar görülür. Daha ileri dönemlerde enfekte olan bitkilerde gelişme geriliği, yaprak dökümü ve kurumalar ortaya çıkar. Kök sistemi zayıflar veya hiç gelişmez. Bazı bitkilerde toprak yüzeyine yakın bölgelerde ikinci bir kök oluşumu gözlenebilir. Gövde dokusu içten boşalır ve rengi kiremit kırmızısı, kahverengi ya da siyaha döner.

Hastalık; özellikle aynı alanda peş peşe fasulye ekilen, yüksek taban suyuna sahip ve sık ekim yapılan tarlalarda yaygın olur. Uygun çevresel koşullar oluştuğunda hastalık hızla yayılır ve verim kayıpları ekonomik zarar boyutuna ulaşır.

Kültürel Mücadele

- Hastalık görülen alanlarda en az 2 yıl ekim nöbeti uygulanmalıdır.
- Gübreleme, toprak analiz sonuçlarına göre yapılmalı ve fazla azotlu gübrelerden kaçınılmalıdır.
- Taban suyu yüksek yerlerde ekim yapılmamalı veya drenaj sağlanmalıdır.
- Sık ekim ve aşırı sulama yapılmamalıdır.
- Çapalama sırasında bitkilerin yaralanmamasına dikkat edilmelidir.
- Hastalıklı bitkiler sökülüp imha edilmelidir.

Kimyasal Mücadele

Ekim öncesinde tohumlar hafif nemlendirildikten sonra ilaç eklenerek ilacın tohuma eşit şekilde yapışması sağlanmalıdır.

7.1.2.3. Fasulye Adi Yaprak Yanıklığı

Hastalığa neden olan bakteri, kışı tohumun içinde ve toprakta bulunan hastalıklı bitki artıklarında geçirir. Hastalık etmeni; yağmur, rüzgâr ve sulama suyuyla bitkiden bitkiye taşınabilir. Hastalığın gelişimi sıcaklık ve nem koşullarıyla yakından ilişkilidir. Yağışlardan sonra havaların birden ısınması, hastalığın şiddetini hızla artırır.

Hastalığın ilk belirtileri genellikle kotiledon yapraklarda ortaya çıkar. Gerçek yapraklarda küçük, sulu ve düzensiz lekeler hâlinde başlar. Zamanla bu lekeler büyür, birleşir ve koyu kahverengiye dönüşüp kurur. Bazen bu lekelerin çevresinde dar ve sarı renkli bir halka da oluşabilir.

Meyvelerde (kapsüllerde) yağlı görünümlü ve çökük lekeler meydana gelir. Bu lekeler zamanla buruşur ve bitkide gelişme geriliğine yol açar. Nemli koşullarda bu lekelerin yüzeyinde sarı renkli bakteriyel akıntılar oluşur, sonra bu alanlar kuruyarak kızıl kahverengi bir renk alır.

Enfeksiyon meyve bağlama döneminden önce meydana geldiğinde önemli verim kayıplarına neden olabilir.

Kültürel Mücadele

- Hastalık tohumla taşındığı için bulaşık bölgelerden tohum alınmamalıdır.
- Sertifikalı tohum ve fideler kullanılmalıdır.
- Hastalıklı bitki artıkları tarladan uzaklaştırılmalı ve imha edilmelidir.
- Bitkilerde yaralanmaya yol açacak işlemlerden kaçınılmalıdır.
- Yağmurlama sulama sistemi kullanılmamalıdır.

Kimyasal Mücadele

Hastalığa karşı yeşil aksam ilaçlaması yapılır. Uygulama, hastalık ortaya çıkmadan koruyucu olarak veya ilk belirtiler görülür görülmez başlatılmalıdır. İlaçlamalar, haftada bir olacak şekilde 2-3 defa tekrarlanabilir. İlaçlamadan sonraki 24 saat içinde kuvvetli yağış olursa uygulama yeniden yapılır.

7.1.2.4. Fasulye Sarı Mozaik Virüsü

Hastalığın belirtileri; virüsün tipi, fasulye çeşidi, çevresel koşullar ve enfeksiyonun bitkinin hangi gelişim döneminde gerçekleştiğine göre değişiklik gösterir. Virüs bulaşmış bitkilerde yapraklarda açık sarı tonlarda mozaik desenler ve benekli görünüm ortaya çıkar. Özellikle yaşlı yapraklarda bu renk farklılıkları daha belirgin hâle gelir. Yapraklar sertleşir, aşağıya doğru kıvrılır ve yüzeyde buruşmalar oluşur. Erken dönemde hastalık bulaşan bitkiler; zayıf gelişir, bodur kalır ve sağlıklı bitkilere göre daha geç çiçek açar.

Bu virüsün kimyasal mücadelesi yoktur. Hastalığa karşı etkili sonuç alınabilmesi için kültürel önlemler alınmalıdır.

Kültürel Mücadele

- ► Hastalığa dayanıklı çeşitler kullanılmalıdır.
- ► Tarla çevresinde bulunan yabancı otlar düzenli olarak temizlenmelidir.
- ► Tarlanın çevresine mısır gibi uzun boylu bitkiler dikilerek rüzgârla taşınan vektörlerin (taşıyıcıları) tarlaya girişinin azaltılması sağlanmalıdır.
- ► Hastalıklı bitkiler araziden uzaklaştırılmalıdır**.**
- ► Virüsü taşıyan yaprak bitlerine karşı mücadele yapılmalıdır.

UNUTMAYINIZ

Hastalıklarla mücadelede mümkün olduğunca kimyasal ilaç kullanılmamalıdır. Kimyasal mücadele yapmadan önce bütün önlemler alınmalıdır. Bitkiye kimyasal mücadele yöntemi uygulanması gerekiyorsa da bir uzmandan yardım alınmalıdır.

7.1.3. Patlıcangiller Tohumlarıyla Taşınan Hastalıklar

Patlıcangiller sıcak ve ılık iklim sebzesidir, soğuk havaları sevmez. Toprak özellikleri bakımından oldukça seçici sebzelerdir. Nemli ortamlar, ağır ve rutubetli topraklar ayrıca aynı tarlaya arka arkaya patlıcangillerin ekilmesi hastalıkların artmasına neden olur.

7.1.3.1. Domateste Bakteriyel Benek

İlk enfeksiyon genellikle tohum yüzeyinde bulunan bakteri veya topraktaki enfekte artıkların sağlıklı fidelere bulaşmasıyla görülür. İkincil enfeksiyonlar ise bitkideki doğal açıklıklardan veya yaralardan meydana gelir. Hastalık etmeni özellikle yağmur damlaları ve yağmurlama sulama ile kolayca yayılır. Hastalığın gelişimi için en uygun sıcaklık değeri 20-25 °C'tur. Hastalığın gelişimi serin ve nemli iklim koşullarında hızlanırken sıcak hava koşullarında yavaşlar.

Hastalık, fidelerin yaprak ve gövdesinde kahverengi-siyah lekeler şeklinde görülür. Hastalığın ilerlemesi durumunda tüm fideler kuruyabilir.

Hastalığın başlangıcında yapraklarda küçük, koyu renkli, genellikle 1-3 mm çapında yuvarlak lekeler ortaya çıkar. Bu lekelerin çevresi sarımsı bir renk ile çevrilidir. Zamanla lekeler birleşir, yaprak dokusunda şekil bozuklukları ve kuruma meydana gelir. Sap, çiçek sapı ve gövdede oluşan lekeler genellikle uzunlamasına ve yüzeyseldir. Erken dönemde çiçeklerin enfekte olması meyve tutumunu olumsuz etkileyerek ciddi ürün kayıplarına neden olur. Meyvelerde ise toplu iğne başı büyüklüğünde, 1 mm'den küçük yüzeysel kabarcıklar (püstüller) oluşur. Bu lekeler meyvede şekil bozukluklarına ve kalite kaybına yol açarak domatesin pazar değerini düşürür (Görsel 7.3).



Görsel 7.3: Domateste bakteriyel benek

Kültürel Mücadele

- Hastalığın görüldüğü alanlardan tohum alınmamalıdır.
- Sertifikalı tohum ve fideler kullanılmalıdır.
- Fide döneminde belirtiler gösteren bitkiler tarlaya dikilmeden önce imha edilmelidir.
- Seralarda havalandırma düzenli yapılmalı ve yüksek nem birikimi engellenmelidir.
- Enfekte bitki kalıntıları toplanarak yakılmalı veya derin gömülmelidir.
- Tarlada en az bir yıl ekim nöbeti uygulanmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Hastalık belirtileri görüldüğünde koruyucu amaçlı yeşil aksam ilaçlaması yapılmalıdır. Fidelik döneminde haftada bir, tarlada ise 8-10 gün aralıklarla 2-3 kez ilaçlama yapılması önerilir. Hem fide hem de tarla döneminde yapılan ilaçlamalar bitkinin tüm yüzeyini kaplayacak şekilde olmalıdır.

7.1.3.2. Patates ve Domateste Bakteriyel Solgunluk

Hastalığın Patateste Görülen Belirtileri

Bakteri genellikle toprak kökenlidir ve enfeksiyonu bitkinin köklerinden başlar. Dokular içerisinde ilerleyerek su iletimini engeller ve solgunluğa yol açar. Bakterinin yayılmasında yüzey suları (akarsular ve sulama kanalları) etkin rol oynar. Ayrıca köpek üzümü, semizotu, sirken, ısırgan gibi yabancı otlar da bakterinin barınması ve taşınmasına aracılık eder.

Hastalık etmeni, patatesin hem yeşil aksamı hem de yumrularında belirti gösterir ve yumrular aracılığıyla taşınır. İlk belirtiler genellikle sıcak havalarda yaprak uçlarında geçici solgunluk şeklinde başlar. Bu solgunluk başta geceleri düzelirken hastalık ilerledikçe kalıcı hâle gelir ve bitkinin ölebilir. Solgunluk döneminin erken evrelerinde yapraklar yeşil kalır, ilerleyen safhalarında ise sararma ve kahverengileşme görülür. Gövde tabanında, özellikle kök boğazı çevresinde kahverengi çizgilenmeler oluşur.

Yumrulardaki hastalık belirtileri genellikle dıştan fark edilmez. İleri aşamalarda iletim demeti halkasında açık kahverengi–sarı renk değişimi ortaya çıkar. Yumru enine kesildiği zaman birkaç dakika içinde iletim dokusundan krem renginde ve sütümsü bir bakteriyel akıntı çıkar.

Hastalığın Domateste Görülen Belirtileri

Bakteri domates bitkisinin genellikle yeşil aksamında solgunluk oluşturur. İlk olarak günün sıcak saatlerinde yaprak uçlarında solma görülür. Uygun çevre koşullarında hastalık hızla yayılır, gövdede cüceleşme ve çok sayıda yan kök oluşumu gözlenir. Kesilen gövdelerde iletim demetleri kahverengileşmiş hâlde görülür (Görsel 7.4).

Hastalıkla etkili bir kimyasal mücadele yöntemi bulunmamaktadır. Patates ve domates üretiminde sıfır toleranslı karantina önlemleri alınması, ekonomik açıdan çok önemlidir.



Görsel 7.4: Bakteriyel solgunluk

Karantina Önlemleri

Patates kahverengi çürüklüğü ve domates bakteriyel solgunluğunun yayılmasını önlemek amacıyla hazırlanan “Patates ve Domateste Bakteriyel Solgunluk ile Patateste Kahverengi Çürüklük Etmeninin Eradikasyonu ve Yayılmasının Önlenmesine Dair Yönetmelik”te belirtilen tedbirler uygulanmalıdır.

Kültürel Mücadele

- ► Hastalığın bulunduğu alanlardan tohumluk alınmamalıdır.
- ► Sertifikalı ve hastalıktan ari tohumluklar kullanılmalıdır.
- ► Patates yumruları kesilmeden dikilmelidir.
- ► Üretim, etmenin bulunmadığı sağlıklı topraklarda yapılmalıdır.
- ► Yeraltı suyu ile sulama tercih edilmelidir. Bulaşık yüzey suları sulama veya ilaçlamada kullanılmamalıdır.
- ► Kullanılan alet, ekipman, depolar ve nakliye araçları temizlenip dezenfekte edilmelidir.
- ► Kök ur nematodları hastalığın şiddetini artıracağı için bunlarla mücadele edilmelidir.
- ► Bulaşık materyal ve sıvı atıklar, yönetmelik hükümlerine uygun şekilde imha edilmelidir.

7.1.3.3. Patlıcangillerde Erken Yaprak Yanıklığı

Hastalık etmeni, toprakta kalan bitki artıklarında uzun süre canlılığını sürdürebilir. Hastalık 28-30 °C’ta ve yüksek nem ortamında hızla yayılır. Konukçu bitkilerin tüm gelişme dönemlerinde görülebilir. Fide döneminde kök çürüklüğü veya kök boğazı yanıklığı oluşturur. Daha ileri dönemlerde yaprak, gövde ve meyvelerde lekeler haâlinde kendini gösterir.

İlk lekeler genellikle küçük, düzensiz ve esmer renklidir. Zamanla iç içe halkalar hâlinde genişleyerek koyu gri renk alır. Bu belirtiler kısa sürede bitkinin zayıflamasına ve sonunda ölmesine neden olur (Görsel 7.5).



Görsel 7.5: Domateste erken yaprak yanıklığı

Hastalık, özellikle sera domatesleri ve patateste ciddi ürün kayıplarına yol açabilir. Bulaşmanın yoğun olduğu yıllarda verim kaybı çok yüksek seviyelere ulaşır.

Kültürel Mücadele

- Sertifikalı, sağlıklı tohum veya fide kullanılmalıdır.
- Fidelik ve seralar düzenli olarak havalandırılmalıdır.
- Aşırı sulamadan kaçınılmalı ve dengeli sulama yapılmalıdır.
- Hasattan sonra hastalıklı bitki artıkları toplanmalı ve imha edilmelidir.

Kimyasal Mücadele

İlk lekeler görülür görülmez ilaçlamaya başlanmalı ve hava koşulları hastalık için elverişli olduğunda ilaçlama tekrarlanmalıdır. Bitkinin tamamı, özellikle yaprak alt yüzeyleri dâhil olacak şekilde iyice ıslatılmalıdır.

7.1.3.4. Patlıcangil Sebzelerinde Mozaik Virüsü

Virüs; bitki öz suyu ile mekanik temas, aşılama, kültürel işlemler, tohum, bazı çiğneyici veya ısırıcı böcekler aracılığıyla yayılır. Hastalığın en belirgin belirtisi yapraklarda mozaik şeklinde renk değişimidir. Yaprak yüzeyinde sarı, açık ve koyu yeşil tonlarının bir arada bulunduğu mozaik desenleri oluşur. Hastalık koyu yeşil bölgeler daha hızlı geliştiği için bu alanlar kabarık bir görünüm alır, yapraklar büzülür ve şekil bozuklukları meydana gelir.

Belirtilerin şiddeti gün uzunluğu, sıcaklık ve ışık miktarına bağlıdır. Yaz aylarında yüksek sıcaklık ve ışık koşullarında mozaik belirtileri daha belirgindir. Kış aylarında veya düşük sıcaklıklarda mozaik fark edilmez ancak yapraklarda ipliksi incelmeler, bitki bodurluğu ve gövde morarması görülebilir.

Virüs bulaşmış bitkilerin meyvelerinde şekil bozuklukları ve düzensiz olgunlaşma meydana gelir. Enfeksiyon erken dönemde oluşursa bitkilerde şiddetli bodurluk ve meyvelerde şekil bozuklukları oluşur. Genel olarak meyvelerin dış kısmında hafif çökük ve grimsi, iç kısmında ise kahverengi ve mantarımsı lekeler görülür.

Bu virüsün kimyasal mücadelesi yoktur. Hastalığa karşı etkili sonuç alınabilmesi için kültürel önlemler alınmalıdır.

Kültürel Mücadele

- Sağlıklı, sertifikalı tohum veya fide kullanılmalıdır.
- Domates, virüsün barındığı diğer konukçu bitkilerin yakınında yetiştirilmemelidir.
- Fidelikte hastalıktan şüphelenilen bitkiler çevresindekilerle birlikte sökülüp imha edilmelidir.
- Dikim öncesinde fideler dikkatle incelenmeli ve hasta fideler dikilmemelidir.
- Bakım, şaşırtma veya budama işlemlerinden önce eller bol sabunlu suyla yıkanmalı ve çalışma sırasında sigara içilmemelidir.
- Tütün artıkları kesinlikle gübre olarak kullanılmamalıdır.
- Kullanılan alet ve ekipmanlar sık sık %5 sodyum hipoklorit (çamaşır suyu) çözeltisiyle dezenfekte edilmelidir.
- Bitkileri bağlamak için kullanılan ip, tel, sırık gibi malzemeler sabunlu veya deterjanlı suyla temizlenmelidir.
- Azotlu gübreler hastalığa duyarlılığı artırabileceği için hastalık görüldüğünde kullanım miktarı azaltılmalıdır.
- Hasat sonunda bitki artıkları tarladan uzaklaştırılmalı ve yakılmalıdır.
- Tarlada en az 2 yıl ekim nöbeti uygulanmalıdır.

7.1.4. Kabakgiller Tohumlarıyla Taşınan Hastalıklar

Kabakgillerde oluşan hastalıklar bitki gelişimini olumsuz etkileyerek önemli derecede verim kaybına neden olur. Ayrıca meyvelerde şekil bozuklukları ve lekelenmeler oluşturarak ürünlerin pazara sunulmasını engeller.

7.1.4.1. Kabakgillerde Antraknoz

Hastalık etmeni; bulaşık bitki artıkları, tohum, yağmur damlalarının sıçraması, ilaçlama suyu veya çiğ yoluyla sağlıklı bitkilere taşınabilir. Bulaşma genellikle 21-26 °C sıcaklıkta ve %80'in üzerindeki nemli koşullarda hızla artar.

Hastalığın erken dönemdeki belirtileri; yapraklarda görülen küçük, esmer ya da siyaha yakın yuvarlak lekeler şeklindedir. Zamanla bu lekeler büyüyerek birleşir ve düzensiz biçimler alır. Hastalığın ilerlediği dönemlerde yapraklar buruşup parçalanabilir ve bitki tamamen kuruyabilir. Yaprak saplarında görülen lekeler genellikle uzunlamasına, koyu kahverengi ve hafif çukur yapıdadır. Meyvelerde ise çökük, 1-2 mm çapında dairesel veya düzensiz lekeler oluşur. Nemli havalarda bu bölgelerde turuncuya yakın bir renk belirir. Yağışlı sezonlarda önemli oranda ürün kaybı meydana gelebilir.

Kültürel Mücadele

- ► Tohumluklar hastalığın görülmediği sağlıklı bitkilerden alınmalıdır.
- ► Tarlada en az 3 yıl ekim nöbeti uygulanmalıdır.
- ► Tarladaki hastalıklı bitki artıkları imha edilmelidir.
- ► Hastalığın sık görüldüğü bölgelerde dayanıklı çeşitler tercih edilmelidir.

Kimyasal Mücadele

Tohum İlaçlaması: Ekimden önce tohumlar bir saat suda bekletilip bir saat kurutulduktan sonra uygun bir tohum ilacı ile kaplanmalıdır.

Yeşil Aksam İlaçlaması: Günlük sıcaklık ortalaması 16 °C'un ve nem oranı %80'in üzerine çıktığında mücadeleye başlanmalıdır. Ancak ilaçlama için pratikte en uygun zaman, çevredeki kavun veya karpuz bitkilerinde ilk antraknoz lekeleri görüldüğü andır. İklim koşulları, hastalık şiddeti ve kullanılan ilacın etki süresine göre uygulamalara devam edilmelidir. Uygulama sırasında yaprakların hem üst hem alt yüzeylerinin ilaçla kaplanmasına özen gösterilmelidir.

7.1.4.2. Hıyar Köşeli Yaprak Lekesi

Hastalık etmeni, hastalıklı bitki kalıntıları aracılığıyla toprağa geçer ve burada 1-2 yıl canlılığını sürdürebilir. Hastalık, yağmur damlaları, yağmurlama sulama veya bakım işlemleri sırasında yayılır. Özellikle sulama suyu hastalığın taşınmasında en önemli faktördür. Ilık ve nemli iklim koşulları, bakteriyel enfeksiyonun gelişimini önemli ölçüde artırır.

Hastalık; ilk olarak kotiledon yapraklarında şeffaf, yağ lekesine benzer ve düzensiz şekilli belirtilerle başlar. Bu lekeler başlangıçta çok belirgin değildir ancak daha sonra hastalık gerçek yapraklara geçerek damar aralarında sınırlandırılmış köşeli yağ lekeleri meydana getirir. Zamanla bu lekeler gri renge döner, dokular ölür ve kurur. Kuruyan kısımlar sağlam dokudan ayrılarak dökülür ve yapraklarda düzensiz delikler oluşur. Sabah erken saatlerde veya nemin yüksek olduğu durumlarda yaprağın alt yüzeyinde bakteriyel akıntılar görülür.

Hastalığın meyvelerdeki belirtileri; küçük, yuvarlak, hafif çökük ve sarımsı lekeler şeklindedir. Zamanla bu bölgelerdeki doku ölür, beyazlaşır ve çatlar. Bu açıklıklardan giren saprofit mikroorganizmalar, meyvede çürümelere neden olabilir.

Kültürel Mücadele

- Hastalığın görüldüğü alanlardan tohum alınmamalıdır.
- Sertifikalı, hastalıktan ari tohum ve fideler kullanılmalıdır.
- Hasat sonrası bitki artıkları topraktan uzaklaştırılarak yok edilmelidir.
- Tarlada en az 2 yıl ekim nöbeti uygulanmalıdır.
- Yağmurlama sulama sistemi kullanılmamalıdır.
- Bitkiler ıslakken tarla veya serada çalışma yapılmamalıdır.

Kimyasal Mücadele

Hıyar köşeli yaprak lekesi hastalığına karşı kimyasal mücadele, yeşil aksam ilaçlaması şeklinde yapılır. İlaçlamaya hastalık belirtileri görülmeden önce veya ilk belirtiler ortaya çıktığında başlanmalıdır. Uygulamalar on gün arayla koruyucu amaçlı olarak en az üç kez tekrarlanmalıdır. İlaçlamada özellikle yaprakların alt yüzeylerinin ilaçla temas etmesi sağlanmalıdır.

7.1.4.3. Kabakgillerde Virüs Hastalıkları

Virüs; konukçu bitkinin kök, gövde, yaprak ve meyvelerinde yayılır. Hastalıklı bitki artıklarında ve yabancı otlarda uzun süre canlı kalabilir. Bazı yabancı otlar virüsü belirti göstermeden taşıyabilir ve bu otların tohumları hastalığın yayılmasında önemli bir kaynak oluşturur. Virüs; tohumla, mekanik temasla veya yaprak biti ile taşınır.

Hastalığın belirtileri; virüsün ırkına, konukçu türüne ve çevre koşullarına göre değişiklik gösterebilir. Bazı durumlarda ise enfekte bitkiler gözle görülür şekilde belirti göstermeyebilir.

Bulaşık bitkilerde gelişme geriler, bodurluk olur ve boğum araları kısalır. Yapraklarda şekil bozuklukları, damarlar arasında deformasyonlar, açık yeşil veya sarımsı lekeler meydana gelir. Yaprak ayası daralarak ipliksi bir yapı kazanır.

Hastalık, genellikle enfeksiyondan 10 gün sonra, özellikle bitkinin tepe kısmındaki genç yapraklarda ve tomurcuklarda mozaik şeklinde renk değişimleriyle başlar. Sürgünler ve yan dallar aşağıya doğru kıvrılır ve spiral bir şekil alır. Yaşlı yapraklarda damar boyunca sararma (kloroz) belirginleşir. İleri safhalarda kıvrılmalar artar, yapraklar bozulur ve sürgünlerde uzama yavaşlar. Damar aralarındaki koyu yeşil bölgelerde kabarcık benzeri şişkinlikler görülür.

Erken dönemde enfekte olmuş bitkilerde yapraklar üzerinde sarımsı yeşil alanlar ve su toplamış görünümünde kabarcıklar oluşur. Bu durum, çok sayıda küçük yan yaprakçığın ortaya çıkmasına neden olabilir. Belirtilerin şiddeti sıcaklık koşullarından etkilenir.

Hastalık meyvelerde ucu sarımsı yeşil lekelerle başlar. Bu lekeler zamanla tüm meyve yüzeyine yayılır. İleri dönemde meyve üzerinde koyu yeşil ve açık sarımsı alanların karıştığı mozaik bir görünüm oluşur. Koyu yeşil bölgelerde siğil benzeri kabartılar meydana gelir. Meyveler şekil bozuklukları ve nekroz gösterebilir (Görsel 7.6).

Virüs hastalıklarına karşı doğrudan etkili bir kimyasal mücadele yöntemi bulunmamaktadır. Bu nedenle, vektör böceklerin kontrolü ve ara konukçu yabancı otların ortadan kaldırılması, hastalığın yayılmasını önlemede büyük önem taşır.



Görsel 7.6: Hıyar mozaik virüs hastalığı

Kültürel Mücadele

- Fidelik, sera ve üretim alanlarının çevresinde bulunan yabancı otlar temizlenmelidir.
- Hastalık belirtisi gösteren bitkiler imha edilmelidir.
- Seralardaki açıklıklar yaprak bitlerinin girişini engelleyecek şekilde kapatılmalıdır.
- Işığı yansıtıcı malç kullanılıp, vektörlerin uzaklaşması sağlanarak yabancı ot gelişimi engellenmelidir.
- Üretim alanı hasat sonrasında tüm bitki artıklarından temizlenmeli ve bu artıklar yakılarak yok edilmelidir.
- Yaprak bitleri ile mücadele yapılmalıdır.

UNUTMAYINIZ

Dünyada artan su talebine karşın kullanılabilir su kaynakları giderek azalmaktadır. Birçok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de en fazla su tarımda kullanılmaktadır. Bu nedenle aşırı su kullanımının önlenmesi ve tarımda su tasarrufu yapılabilmesi için modern sulama yöntemleri tercih edilmelidir.

7.1.5. Soğangiller Tohumlarıyla Taşınan Hastalıklar

Soğangillerdeki hastalıkların çoğu mantar veya bakterilerden kaynaklanır. Soğangil hastalıklarının erken teşhis edilmesi, etkili mücadele için önemlidir. Tarla ve ekim geçmişi bilgisi hastalık potansiyeli hakkında önemli ipuçları verebilir.

7.1.5.1. Soğan Sürmesi

Hastalık etmeni toprakta uzun yıllar canlı kalabilir. Hastalıklı tohumluk arpacıklar, toprak, sulama suyu, tarım aletleri ve makineler bulaşma kaynağı olarak önemli rol oynar. Hastalığın ilk belirtileri yapraklarda kahverengi çizgiler şeklinde fark edilir. Bu çizgiler, yaprak kınında ve soğan yumrularında da görülebilir. Çizgilerin içi, koyu kahverengi sürme sporları ile doludur. Hastalık genellikle fide döneminde başlar ve bitki gelişiminin tüm evrelerinde etkisini sürdürür. Erken dönemde enfekte olmuş yapraklarda kıvrılma ve bükülme meydana gelir. Bu bitkiler cüce kalır ve ağır enfeksiyonlarda tamamen kuruyarak ölebilir.

Kültürel Mücadele

- Ekimden önce sağlıklı arpacıklar seçilmelidir.
- Bulaşık tarlalardaki hastalık bulaşmış bitki artıkları toplanıp imha edilmelidir.
- Tarlada 8-10 yıl ekim nöbeti uygulanmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Kimyasal mücadele toprak ve tohum ilaçlaması şeklinde yapılır. Toprak ilaçlaması, ekimden önce uygulanmalıdır. Tohum ilaçlamasında ise tohumlar hafifçe nemlendirildikten sonra kapalı bir kapta ilaçla iyice karıştırılıp, kurutulmadan ekilmelidir.

7.1.5.2. Soğan ve Sarımsakta Beyaz Çürüklük

Hastalık etmeni toprakta uygun koşullarda 20-30 yıl boyunca canlı kalabilir. Tohum, sulama suyu, bulaşık fide toprağı ve ekipman aracılığıyla taşınabilir. Beyaz çürüklük hastalığı esas olarak tarla koşullarında görülür ancak uygun olmayan depo ortamlarında da oluşabilir. Patojenin gelişimi, genellikle yumru oluşumu başladıktan sonra hızlanır. Erken dönemde bulaşan bitkiler solarak yere yatar.

Hastalığın ilk belirtileri, bitkinin alt yapraklarında sararma şeklinde görülür. Hastalıklı bitkiler kolayca topraktan çekilebilir. Yumruların yüzeyi beyaz, pamuksu fungal bir tabaka ile kaplanır ve zamanla üzerinde küçük siyah lekeler oluşur. Hastalık, bulaşmış bitkilerin kök teması aracılığıyla yakındaki bitkilere geçer ve aynı sırada toplu kurumalar görülür.

Depolama koşulları hastalığın seyrinde etkilidir. Hasat edilen yumrular serin ve kuru ortamlarda muhafaza edilmezse patojen gelişimini sürdürerek çürümeye neden olur.

Kültürel Mücadele

- Hasta bitki artıkları tarladan uzaklaştırılmalı ve imha edilmelidir.
- Aynı alanda soğan ve sarımsak türleri uzun yıllar boyunca tekrar ekilmemelidir.
- En az 8-10 yıllık ekim nöbeti uygulanmalıdır.
- Sağlıklı fide ve tohumluk kullanılmalıdır.
- Tarlaya girecek alet, makine ve iş ayakkabıları kullanılmadan önce temizlenmelidir.
- Sulama suyu ile bulaşmaları önlemek için gerekli tedbirler alınmalıdır.
- Toprak drenajı iyi olmalı ve aşırı nemin birikmesi önlenmelidir.
- Hastalıklı bitkilerin bulunduğu alanlarda üretimden sonra toprak solarizasyonu (güneş ile toprağın ısıtılması) uygulaması yapılarak hastalık yoğunluğu azaltılmalıdır.
- Soğan ve sarımsaklar depolama sürecinde serin, kuru ve havadar ortamda saklanmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Beyaz çürüklük hastalığına karşı toprak ilaçlaması ekimden önce yapılmalıdır. Uygulama, toprak hazırlığı sırasında ve mümkünse solarizasyon sonrası dönemde gerçekleştirilmelidir. İlaç, toprak yüzeyine homojen biçimde dağıtılmalı, daha sonra hafifçe toprağa karıştırılmalıdır. Ekim öncesi yapılan uygulamalarda toprak nemi yeterli olmalıdır.

7.1.6. Lahanagiller Tohumlarıyla Taşınan Hastalıklar

Lahanagil ailesine ait sebzeler her bölgede kolayca yetiştirilebilir ancak dayanıklı çeşitler ekilmediğinde hastalık sorunları ile karşılaşılabilir. Özellikle genç bitkilerde kök, gövde çürümesi gibi yaygın sorunlar görülür.

7.1.6.1. Lahana Siyah Damar Çürüklüğü

Hastalık; tohum, toprak, yağmur suları, rüzgâr, böcekler, tarım aletleri ve sulama suyu ile yayılır. Fide döneminde enfekte olan bitkilerde yapraklar hızla esmerleşir ve kurur. Gelişmiş bitkilerde hastalık genellikle alt yapraklardan başlar. Yaprak kenarlarında başlayan lekeler “V” şeklinde içe doğru ilerler ve sarı renkli alanlar oluşturur. Hastalık ilerledikçe yaprak dokusu solar ve damarlar kahverengi-siyah renge dönüşür. Bu renk değişimi hastalığın en karakteristik belirtisidir. Bitki gövdesi kesildiği zaman iletim demetlerinde sarımsı bakteriyel akıntı ve kararmalar görülür. Hastalık ilerlediğinde baş kısmının çürümesine neden olur. Şiddetli hastalık durumlarında bitki ölümü meydana gelir (Görsel 7.7).



Görsel 7.7: Lahana siyah damar çürüklüğü

Lahana siyah damar çürüklüğüne karşı etkili bir kimyasal ilaçlama yöntemi bulunmamaktadır. Bu nedenle kültürel ve fiziksel önlemler, hastalığın kontrolünde temel mücadele yöntemleridir.

Kültürel Mücadele

- ► Hastalığın bulunduğu alanlardan tohum alınmamalıdır.
- ► Üretimde sertifikalı, hastalıktan ari tohum veya fide kullanılmalıdır.
- ► Tohumluk üretimi sıcak ve kuru iklim bölgelerinde yapılmalıdır.
- ► Aynı tarlada lahanagil dışındaki ürünlerle en az 3 yıl ekim nöbeti uygulanmalıdır.
- ► Fidelik topraklar ya değiştirilmeli ya da dezenfekte edilmelidir.
- ► Toprak altı zararlılarıyla mücadele edilerek bitkide yara oluşumu engellenmelidir.
- ► Yağmurlama sulama yerine damla sulama sistemi tercih edilmelidir.

Fiziksel Mücadele

Tohumlarda bakteriyi yok etmek amacıyla sıcak su uygulaması yapılabilir. Lahana tohumları 50 °C'ta 25 dakika, karnabahar tohumları 50 °C'ta 18 dakika tutulur. Bu işlemlerde sıcaklık ve süreye tam olarak uyulmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Lahana siyah damar çürüklüğüne karşı etkili bir kimyasal ilaçlama yöntemi bulunmamaktadır. Bu nedenle kültürel ve fiziksel önlemler, hastalığın kontrolünde temel mücadele yöntemleridir.

7.1.6.2. Lahana Alternaria Yaprak Lekesi

Bu hastalık, lahanagillerin tüm gelişme dönemlerinde görülebilir. Erken dönemde fidelerde kök çürüklüğü veya kök boğazı yanıklığına yol açar. İlk belirtiler genellikle toprağa yakın yaşlı yapraklarda fark edilir.

Yapraklarda önce küçük, koyu kahverengi veya siyah lekeler oluşur. Zamanla bu lekeler büyüyerek 5-7 cm çapına ulaşabilir. Geç dönemde meydana gelen enfeksiyonlar genellikle ciddi ürün kaybına neden olmaz. Brokoli ve karnabahar bitkilerinde ise baş kısımlarında kahverengi lekeler şeklinde belirtiler ortaya çıkar.

Tohum üretim alanlarında hastalık daha büyük sorun oluşturur. Çünkü etmen, tohum oluşumunu engelleyebilir ve tohumla taşınabilir.

Lahana alternaria yaprak lekesi hastalığına karşı etkili ve ruhsatlı bir kimyasal ilaçlama yöntemi bulunmamaktadır

Kültürel Mücadele

- ► Sağlıklı ve temiz tohum kullanılmalıdır.
- ► Lahanagiller dışında bitkilerle en az 3 yıllık ekim nöbeti uygulanmalıdır.
- ► Fidelikler sık sık havalandırılmalıdır.
- ► Hastalıklı fideler ve bitki artıklarının tarlada kalmasına izin verilmemelidir.

Kimyasal Mücadele

Hastalığa karşı ruhsatlı bir kimyasal ilaç bulunmamaktadır.

7.2. UYGULAMA

TOHUMLARIN SICAK SU UYGULAMASIYLA MANTAR ETMENİNDEN ARINDIRILMASI

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu çalışmada sizden lahana tohumlarını sıcak su uygulamasıyla mantar etmeninden arındırmanız beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- ► 250 g lahana tohumu
- ► Elektrikli ısıtıcı
- ► Su
- ► Isıya dayanıklı derin kap
- ► Süzgeç
- ► Su sıcaklığını ölçen termometre
- ► Saat
- ► Kâğıt havlu
- ► Tülbent

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli ve hassas çalışınız.
3. Su dolu kabı ısıtıcıda ısıtınız.
4. Tohumları tülbende koyarak sıkıca bağlayınız.
5. Kap içindeki suyun sıcaklığını termometreyle ölçünüz.
6. Su sıcaklığı 50 °C olduğunda tülbende sarılı tohumları kabın içerisine bırakınız.
7. Tohumları 25 dakika suda beklettikten sonra kabın içinden çıkarınız.
8. Tohumları süzgeç içine boşaltıp, soğuk suya hızlıca batırarak soğutunuz.
9. Tohumları kâğıt havluya sererek kurumaya bırakınız.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

TOHUMLARIN SICAK SU UYGULAMASIYLA MANTAR ETMENİNDEN ARINDIRILMASI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	Numara	Öğrencinin Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi

		Derece				
		1	2	3	4	5
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalıştı.					
2	Su dolu kabı ısıtıcıda ısıttı.					
3	Tohumları tülbende koyarak sıkıca bağladı.					
4	Kap içindeki suyun sıcaklığını termometreyle ölçtü.					
5	Su sıcaklığı 50 °C olduğunda tülbende sarılı tohumları kabın içine bırakarak 25 dakika bekledi.					
6	Tohumları süzgeç içine boşaltıp, soğuk suya hızlıca batırarak soğuttu.					
7	Tohumları kâğıt havluya sererek kurumaya bıraktı.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 7 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5 x 7= 35'tir.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 35]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

7.1.7. Maydanozgiller Tohumlarıyla Taşınan Hastalıklar

Maydanoz, yaprağı yenen sebzeler grubundandır, bu nedenle yapraklar hastalıktan etkilenmemiş ve lekesiz olmalıdır. Hastalık bulaşmış bitkilerde mücadele için geç kalınırsa maydanozun satılması mümkün olmaz.

7.1.7.1. Havuçta Alternaria Yaprak Yanıklığı

Genellikle yaşlı yapraklarda başlar ve uygun koşullar oluştuğunda hızla yayılır. Hastalık ilerledikçe yapraklarda kuruma ve dökülme görülür. Öncelikle yaşlı yapraklarda sarı bir halka ile çevrili küçük kahverengi lekeler oluşur. Lekeler zamanla büyür ve koyu kahverengi ya da siyah renk alır. Bazı lekeler birleşerek iç içe halkalar meydana getirir. Şiddetli hastalık durumlarında yapraklar tamamen kurur ve dökülür.

Hastalık, yüksek nemli ortamlar ve 15-21 °C sıcaklıkta hızlı gelişir. Yağmurlama sulama yöntemi, su sıçraması yoluyla hastalığın yayılmasını kolaylaştırır. Etmen, bulaşık bitki artıklarında uzun süre canlı kalabilir ve tohumla taşınabilir.

Kültürel Mücadele

- ► Aynı alanda birkaç yıl üst üste havuç yetiştirilmemelidir.
- ► Hasat sonrası bitki artıkları toplanıp imha edilmelidir.
- ► Aşırı sulamadan kaçınılmalıdır.
- ► Dayanıklı çeşitler tercih edilmelidir.

Kimyasal Mücadele

Hastalık belirtileri görülmeye başladığı zaman ilaçlamaya da başlanmalıdır. İlaçlama, serin ve rüzgârsız saatlerde bitkinin tüm yüzeyi iyice kaplanacak şekilde uygulanmalı, gerekli durumlarda 7-10 gün arayla tekrarlanmalıdır.

7.1.7.2. Maydanozgillerde Bakteriyel Yaprak Lekesi

Yaprak kenarlarında düzensiz ve kahverengi-siyah lekeler oluşur. Lekelerin ortasında çatlaklar görülebilir. Lekeler zamanla büyüyerek birleşir ve yaprağın tamamını kaplar. Özellikle nemli ve sıcak koşullarda hastalık belirtileri artar ve yapraklar kurur.

Kültürel Mücadele Yöntemleri

- ► Hastalıksız tohum kullanılmalıdır.
- ► Ölü yapraklar ve bitki artıkları ortamdan uzaklaştırılmalıdır.
- ► Hastalığa dayanıklı çeşitler yetiştirilmelidir.
- ► Hastalıklı alanlarda ekim nöbeti uygulanmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Hastalık belirtileri görülmeye başladığı zaman ilaçlamaya başlanmalı ve hastalık durumuna göre ilaçlama tekrarlanmalıdır.

7.1.7.3. Havuç Mozaik Virüsü

Hastalık; bitkilerde gelişme geriliği, bodurlaşma, yan dallanmanın azalması veya zayıf kalması, çiçeklenmede azalma ve meyve tutumun düşmesi şeklinde kendini gösterir. Yapraklarda sarı ve yeşilin tonlarında mozaik tarzı lekelenmeler, şekil bozukluğu ve buruşma, kenarların aşağı kıvrılması, yüzeyde bombelik veya pürüzlü görünüm şeklinde belirtiler görülür.

Kültürel Mücadele

- ► Dayanıklı çeşitler tercih edilmelidir.
- ► Yabancı otlar temizlenmelidir.
- ► Hastalıklı bitkiler sökülüp imha edilmelidir.
- ► Sertifikalı ve sağlıklı tohum kullanılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Virüsün kendisine karşı etkili bir kimyasal ilaç yoktur ancak virüsü taşıyan yaprak bitlerine karşı insektisit uygulamaları yapılmalıdır.

7.1.8. Diğer Bazı Bitkilerde Tohumla Taşınan Hastalıklar

Bitkilerdeki mantar, bakteri ve virüsler değişik bitki organlarında farklı yollarla hastalıklara neden olabilir. Bu etmenler bitki üzerinde ya da bitki dokuları içinde çoğalarak gelişim bozukluklarına yol açar. Etkilenen bitki kısmına göre sınıflandırılan hastalıklar bitkinin ekonomik açıdan değerlendirilen bölümünde zarara neden oluyorsa hastalıkla mücadele edilmesi büyük önem taşır.

7.1.8.1. Ayçiçeği Mildiyösü

Hastalık etmeni, bitki içinde hücreler arası boşluklarda gelişerek gövdeye kadar ilerler ve sistemik enfeksiyon oluşturur. Bu tip bulaşmalar genellikle çimlenmeden sonraki ilk haftalarda görülür. Bitki olgunlaştıkça hastalığa karşı dayanıklılık artar. Nem oranının %70-80 olduğu koşullarda yaprakların alt yüzeylerinde beyaz renkli bir mantar tabakası meydana gelip, yağmur veya rüzgârla etrafa yayılarak yeni enfeksiyonlar başlatır. Hastalığın bir yıldan diğer yıla taşınmasındaki en büyük etken, bulaşık tohumlar ile toprak ve tarlada kalan bitki artıklarıdır.

Hastalığın belirtileri, enfeksiyonun ne zaman gerçekleştiğine bağlı olarak değişir. Hastalık etmeni hem tohumla taşınabilir hem de bitki artıklarında uzun süre canlı kalabilir. Özellikle genç fidelerde kök çürüklüğü ve devrilmeler şeklinde görülür. Bu fideler genellikle kurur ve tarlada boşluklar oluşur. Bulaşık bitkilerde gelişme geriliği ve bodurluk meydana gelir. Yapraklar birbirine yaklaşır ve rozet görünümü alır. Damar boyunca sararma (kloroz) ve nemli havalarda yaprak altlarında beyazımsı fungal örtü oluşur.

Hastalıklı bitkilerde tabla dolmaz, tohumlar küçülür, çimlenme ve yağ oranı düşer. Şiddetli enfeksiyonlarda kök ve kök boğazında yoğun beyaz fungal tabaka görülür.

Kültürel Mücadele

- ► Sertifikalı ve hastalıktan ari tohum kullanılmalıdır.
- ► Fazla sık ekim yapılmamalıdır.
- ► Bulaşık alanlarda 6-7 yıl ekim nöbeti uygulanmalıdır.
- ► Tarladaki yabancı otlar düzenli olarak temizlenmelidir.
- ► Su tutan veya drenajı zayıf alanlarda ayçiçeği ekiminden kaçınılmalıdır.
- ► Hastalığa dayanıklı çeşitler tercih edilmelidir.
- ► Hasat sonrası tarlada kalan bitki artıkları uzaklaştırılmalıdır.
- ► İki yapraklı dönemde tarladaki hastalık oranı %30'u aşarsa tarla sürülmelidir.

Kimyasal Mücadele

Hastalığa karşı ekim öncesinde tohum ilaçlaması yapılmalıdır.

7.1.8.2. Pamuklarda Köşeli Yaprak Lekesi Hastalığı

Hastalık; bakteriyel bir enfeksiyon olup bitkinin yaprak, sap, koza ve taraklarında ciddi zararlara yol açar. Yüksek sıcaklık, nemli hava ve yağışlı dönemlerde hızla yayılır. Uygun çevre koşullarında kozadan pamuk tohumuna geçer ve kışı tohum içinde veya topraktaki bitki artıklarında geçirir.

Hastalık başlangıcında kotiledon yapraklarında açık yeşil ve yağ lekesi görünümünde küçük lekeler oluşur. Havanın ısınmasıyla birlikte bu lekeler kuruyarak beyazımsı kabuk hâline gelir. Sonraki aşamalarda lekeler esas yapraklarda küçük damarlarla sınırlı köşeli kahverengi alanlar şeklinde belirir. Hastalık ilerledikçe lekeler birleşir, genişler, kurur ve parçalanır. Şiddetli enfeksiyonlarda yapraklar erken kuruyup dökülür.

Genç sürgünlerde önce uzunlamasına dar lekeler görülür, sonra bu lekeler siyaha döner. Zamanla dalı tamamen çevreleyen lekeler kırılmalara ve sürgünlerin kurumasına neden olur.

Küçük kozalar tam olgunlaşmadan dökülür. Enfekteli büyük kozalar ise gelişimini tam olarak tamamlayamaz. Hastalık sonucunda verim ve lif kalitesi düşer.

Kültürel Mücadele

- ► Hastalığın bulunduğu alanlardan tohumluk alınmamalıdır.
- ► Sağlıklı ve sertifikalı tohumlar kullanılmalıdır.
- ► Hasat sonrası hastalıklı bitki artıkları tarlada bırakılmamalı, yakılarak veya derin sürüm yapılarak imha edilmelidir.
- ► Su tutan arazilerde drenaj sağlanmalıdır.
- ► Fazla sulamadan kaçınılmalıdır.
- ► Fide döneminde oluşan kaymak tabakası çapayla kırılarak toprağın havalanması sağlanmalıdır.
- ► Tarlada 3-4 yıl ekim nöbeti yapılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Köşeli yaprak lekesi hastalığına karşı doğrudan etkili bir kimyasal tedavi bulunmamaktadır. Ancak ekim öncesi tohum ilaçlaması koruyucu önlem olarak uygulanabilir. Bu işlem, bakterinin tohumla taşınmasını büyük ölçüde önler.

7.1.8.3. Şeker Pancarında Yaprak Leke Hastalığı

Hastalık hava, toprak veya tohumla taşınır. Genellikle 20-35 °C sıcaklıkta, %95-100 nem oranında ve 10-12 saat süren yaprak ıslaklığında görülür. Gece sıcaklıkları 20 °C'u aştığında lekeler hızla artar ve yaprak ölümleri çoğalır.

İlk belirtiler, enfeksiyondan yaklaşık 7-10 gün sonra ortaya çıkar. Hastalığın başlangıcında yaşlı yapraklarda küçük, dairesel lekeler oluşur. Bu lekeler genellikle ortası gri veya açık kahverengidir. Lekelerin çevresi kırmızımsı kahverengi veya koyu mor, çapı 0,5-6 mm'dir.

Lekelerin merkezinde siyah noktacıklar şeklinde stromalar (boşluklar) fark edilir. Hastalık ilerledikçe lekeler çoğalır, birleşir ve geniş alanları kaplar. Yaprağın büyük kısmı lekelerle kaplandığı zaman kuruma ve yaprak ölümü gerçekleşir.

Bitki, şiddetli enfeksiyonlarda mevcut yapraklarını kaybeder ve yerine yeni yapraklar oluşturur. Oluşan yeni yapraklarda ve yaprak saplarında da uzunlamasına kahverengi lekeler görülebilir. Bu durum şeker birikimini düşürür. Şeker pancarının baş kısmı, sezon sonunda konik şekilde yukarı doğru uzamış bir görünüme sahip olur. Tohum üretimi yapılan bitkilerde ise toprak yüzeyine yakın kısımlar tamamen hastalanabilir (Görsel 7.8).



Görsel 7.8: Şeker pancarında yaprak leke hastalığı

Kültürel Mücadele

- Aynı tarlada üst üste şeker pancarı yetiştirilmemelidir. En az 3-4 yıl süreyle farklı ürünlerle rotasyon yapılmalıdır.
- Hasattan sonra tarlada kalan pancar yaprakları ve kök artıkları toplanarak imha edilmelidir.
- Hastalığa karşı dayanıklı şeker pancarı çeşitleri tercih edilmelidir.
- Fazla sık ekimden kaçınılmalıdır.
- Dengeli gübreleme yapılmalıdır.
- Sulama, sabah saatlerinde yapılmalı ve yaprak yüzeyinde uzun süre su kalmamasına dikkat edilmelidir.
- Yağmurlama sulama yerine damla sulama tercih edilmelidir.
- Tarladaki yabancı otlar hastalığın ara konukçusu olduğundan düzenli olarak temizlenmelidir.
- Hastalık görülen alanlarda temiz ve sertifikalı tohum kullanılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Kültürel önlemlere rağmen hastalık ilerlemeye devam ediyorsa kimyasal mücadele yapılması gerekir. İlk lekeler görüldüğü zaman ilaçlamaya başlanmalıdır. Hastalığın şiddetine göre 7-10 gün aralıklarla ilaçlama tekrarlanmalıdır.

7.1.8.4. Tütün Mozaik Virüsü

Hastalığın şiddeti ve görünümü; virüsün ırkına, bitki türüne ve enfeksiyon zamanına göre farklılık gösterebilir. Yapraklarda açık yeşil, sarımsı ve koyu yeşil tonlarda mozaik desenler oluşur. Koyu yeşil alanlar daha hızlı büyüdüğü için yaprak yüzeyi kabartılı ve kalın bir görünüm alır. Bu farklı büyüme hızı nedeniyle yapraklarda bükülme, kıvrılma ve şekil bozuklukları (deformasyon) meydana gelir. Bazı virüs ırklarında nekrotik (ölü doku) lekeler oluşur. Zamanla bu lekeler büyüyerek yaprağın kurumasına yol açar. Erken dönemde enfekte olan bitkilerde gelişim geriliği, bodurluk ve tepe yapraklarda küçülme görülür (Görsel 7.9).



Görsel 7.9: Tütün mozaik virüsü

Virüs hastalıklarına karşı doğrudan kimyasal bir ilaç bulunmamaktadır. Bu nedenle kültürel önlemler, hastalığın yayılmasını önlemede en etkili yoldur.

Kültürel Mücadele

- ► Hastalıktan ari, sertifikalı veya dayanıklı çeşitlerden elde edilmiş tohumlar tercih edilmelidir.
- ► Virüsün bulaşma riskini azaltmak için duyarlı bitkiler birbiriyle yakın alanlarda yetiştirilmemelidir.
- ► Fideliklerde şüpheli görülen bitkiler, çevresindeki fidelerle birlikte sökülüp yakılmalıdır.
- ► Tarlaya şaşırtma öncesinde fideler dikkatle kontrol edilmeli, hasta görülenler dikilmemelidir.
- ► Çalışma sırasında sigara ve tütün ürünleri kullanılmamalıdır.
- ► Kullanılan alet, ip, herek ve teller sık sık %5'lik sodyum hipoklorit (çamaşır suyu) çözeltisine batırılarak dezenfekte edilmelidir.
- ► Tekrar kullanılacak malzemeler bol su ve sabunla yıkanmalıdır.
- ► Dengeli gübreleme yapılmalıdır.
- ► Bitki artıkları hasattan sonra toplanmalı ve yakılarak imha edilmelidir.
- ► Aynı alanda en az 2 yıl süreyle farklı bitkiler yetiştirilmelidir.

7.1.8.5. Susam ve Anasonda Çökerten Hastalığı

Hastalık çoğunlukla yağışlı veya nemli havalarda ve suyun biriktiği tarlalarda ortaya çıkar. İlk belirtiler, genç fidelerde sararma ve solma şeklindedir. Hastalık ilerledikçe fideler toprak yüzeyinden devrilir, kuruyarak ölür, tarlada seyrek ve boş alanlar oluşur. Topraktan çekilen hasta bitkilerde kök boğazından aşağıya doğru incelme, iplik gibi görünüm ve kahverengileşme dikkat çeker. Bu durum, hastalığın tipik belirtisidir.

Kültürel Mücadele

- ► Susam ve anason aynı alanda üst üste yetiştirilmemelidir.
- ► Toprağın fazla nemi giderilmelidir.
- ► Sık ekimden kaçınılmalıdır.
- ► Hasta bitkiler tarladan sökülüp uzaklaştırılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Ekim öncesinde tohum yatağına ilaç uygulanmalıdır.

7.2. TOHUMLA TAŞINAN VE TOHUMA ZARAR VEREN ETMENLER

Bitkisel üretimde birim alandan alınan ürünün artırılması ve kaliteli ürün elde edilmesini sağlayan önemli faktörlerden biri de tohumdur. Tohumculuk, hızla artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacının karşılamasının yanında Türkiye ekonomisine olan katkıları sayesinde de bitkisel üretimde önemli bir sektör durumundadır. Bu nedenle tohum içinde bulunan bir zararlı, uygun ekolojik koşullarda bitkisel üretimi önemli boyutlarda etkileyebilmektedir. Bir zararlının tohumla taşınan zararlı olarak nitelendirilebilmesi için biyolojik evrelerinden herhangi bir dönemini tohumun içinde geçirmesi gerekir.

7.2.1. Buğdaygil Bitkilerinin Tohum Zararlıları

Hububat, Türkiye'de ve dünya genelinde yapılan tarımsal üretimde çok önemli bir yere sahiptir. Hububat ürününün verimi, kalitesi ve pazar değerini önemli oranda düşüren birçok hububat zararlısı vardır. Bu zararlılar; bitkilerin farklı gelişim dönemlerinde kök, sap, başak, tane gibi organlarında beslenmek suretiyle bitkilere zarar verir. Hububat zararlılarıyla mücadele edilmediği takdirde bazen %100'e yakın oranda ürün kaybı meydana gelir.

7.2.1.1. Süne

Türkiye ve birçok Avrupa ile Orta Doğu ülkesinde hububat tarımında en önemli zararlılardan biridir. Sünenin hem nimf (yavru) hem de erginleri; buğday, arpa, yulaf ve çavdar gibi tahılların sap, yaprak ve başaklarıyla beslenerek doğrudan ve dolaylı büyük zararlara yol açar.

Zararlı; açık kahverengi, gri, siyah tonlarında ve üzerinde koyu lekeleri olan bir renge sahiptir. Zararlının renk ve deseni türe ve bireye göre değişiklik gösterebilir. Geniş, oval ve hafif dışbükey bir yapısı olan bu zararlılar kanatlarını sırtlarında bir kalkan gibi taşır. Rahatsız edildiklerinde de kendilerine has kötü bir koku salgılar.

Süne yaşam döngüsünü genellikle bir yılda tamamlar. Kışı ergin hâlde, dağlardaki veya tarlalardaki bitki örtüsü (orman altı, anız ve fundalıklar) altında geçirir. Ergin böcekler, sonbaharda havalar soğumaya başlayınca “kışlak” adı verilen yerlere çekilir ve hareketsiz bir döneme girer. İlkbaharda hava sıcaklığı 15-20°C’a ulaştığında kışlaklardan uyanır, beslenmek ve yumurta bırakmak için tarlalara doğru uçarak göç eder. Tarlalara gelen erginler çiftleşir ve dişiler; yumurtalarını genellikle yaprakların alt yüzeyine, saplara veya yabancı otlara paketler hâlinde bırakır. Bir yumurta paketinde 10-14 adet yumurta bulunur. Bir dişi toplam 50-100 adet yumurta bırakabilir. Yumurtalardan 1-2 hafta sonra çıkan nimfler; beş gelişim evresinden geçer, kanatsızdır ve erginlere benzer şekilde beslenir. Bu dönem, bitki için en yıkıcı zararın görüldüğü evredir. Nimfler son gömlek değişimini tamamlayarak kanatlı erginlere dönüşür. Bu yeni erginler, beslenmeye devam eder ve sıcaklar artıp tahıllar olgunlaşınca kışlaklara doğru göç eder (Görsel 7.10).



Görsel 7.10: Süne

Sünenin zararı iki şekilde olur ve her ikisi de verim ve kalitede ciddi kayıplara neden olur.

Doğrudan Beslenme Zararı (Yeşil ve Olgun Bitki Dönemi): Hem ergin hem de nimfler; bitkinin sap, yaprak ve özellikle başaklarındaki taneleri emerek beslenir. Emgi yerlerinde beyazımsı lekeler oluşur. Beslenme sırasında tükürük salgılarındaki enzimler bitki dokularını parçalar. Sap ve yapraklarda beslenerek bitkiyi zayıflatır, büyümeyi engeller, başağın kurumasına (akbaşak) veya cılız kalmasına neden olur. Olgun tanede beslenerek ise tanenin buruşmasına, küçük kalmasına ve ağırlık kaybına yol açar.

Dolaylı Zarar (Kalite Kaybı-Un Kalitesinin Bozulması): Sünenin en önemli zararı, taneyi emerken salgıladığı enzimler ile undaki protein yapısını (gluten) parçalayarak ekmeklik kalitesini düşürmesidir. Sadece 2-3 adet süne emgisi bile bir taneciğin ekmeklik değerini tamamen yok edebilir. Bu durum, ürünün piyasa değerini çok düşürür ve un sanayisi için büyük bir sorun teşkil eder.

Süne ile mücadelede başarı, entegre zararlı yönetimi prensiplerinin uygulanmasıyla mümkündür. Tek bir yöntem yerine birkaç yöntemin bir arada kullanılması esastır.

Kültürel Mücadele

- ► Kışlık buğdaylar zamanında ekilmelidir.
- ► Süneye dayanıklı buğday çeşitleri tercih edilmelidir.
- ► Hasat zamanında yapılmalıdır.
- ► Hasattan sonra tarlada kalan anızların sürülerek yok edilmelidir.
- ► Yabancı otlar ile mücadele edilmelidir.
- ► Tahıl üretimi yapılan alanlarda münavebe uygulanmalıdır.

Biyolojik Mücadele

Sünenin doğada çoğalmasını engelleyen pek çok doğal düşmanlar (predatörler ve parazitoitler) vardır. Bunlar içinde de en önemlileri yumurta parazitoitleridir.

Kimyasal Mücadele

Kimyasal mücadele son çare olarak düşünülmeli ve çok dikkatli bir şekilde planlanmalıdır. İlaçlama için en uygun zaman, yumurtaların en az %50'sinin açıldığı, nimflerin çoğunluğunun 2. ve 3. yaş döneminde olduğu ayrıca metrekarede ortalama 8-10 adet nimf varlığı görüldüğü zamandır. Erken ilaçlama, henüz yumurtadan çıkmamış süneleri etkilemez. Geç ilaçlama ise zararın büyük kısmının çoktan oluşması ve bu büyük nimflerin ilaca daha dayanıklı hâle gelmesi nedeniyle etkisiz olur.

Kimyasal mücadelede ruhsatlı, etiketli, çevreye ve faydalı böceklere en az zararı olan, hedef dışı canlıları etkilemeyen ilaçlar seçilmelidir. İlaçlar etiketinde yazan dozda ve uygun aletlerle uygun hava koşullarında (rüzgârsız ve serin) uygulanmalıdır.

7.2.1.2. Kımıl

Kımılın başı üçgen şeklinde, ön kısmı sivri, orta kısımları koyu, kenarları ise açık kirli sarıdır. Üzerinde yan yana önden arkaya uzanan siyah ve kirli sarı çizgiler bulunur. Bacaklar da kirli sarıdır. Etrafa pis koku salgılar. Yılda bir nesil verir. Kışı dağlarda meşe, geven, kirpi otu, çam vb. bitkilerin altlarında geçirir. İlkbaharda hava sıcaklığı 20 °C olduğunda tarlalara inerek beslenir. Bir dişi kımıl yaşamı boyunca 150-180 yumurta bırakır. Yumurtadan çıkan yavru, yeni nesil ergin böcek olur ve buğday hasadından sonra tekrar dağlara çıkar.

Başta buğday olmak üzere tüm buğdaygiller kımıl konukçularıdır. İlkbaharda hububat tarlalarına göç eden kışlamış kımıllar, henüz kardeşlenme döneminde olan buğdayı kök boğazı üstünden emerek kurt boğazı (göbek kuruması) zararı yapar. Bu şekilde zarar görmüş buğday başak bağlamaz. Kımıl erginleri, hububatın başaklanma döneminde başak sapını emerek buğdayın tane bağlamasına engel olur. Verimde %20-50 arasında kayıplara neden olabilir. Ayrıca tükürük salgısındaki enzimler ile undaki protein yapısını parçalayarak ekmeklik kalitesini düşürür.

Kültürel Mücadele

- ► Erkenci çeşitlerin ekimi yaygınlaştırılmalıdır.
- ► Tarla iyi hazırlanmalıdır.
- ► Tahıl üretimi yapılan alanlarda ekim nöbeti uygulanmalıdır.
- ► Yabancı otlarla mücadele yapılmalıdır.
- ► Hasat mümkün olduğunca erken yapılmalıdır.
- ► Bölgede hububattan başka ürünlerin yetiştirilmesine önem verilmelidir.
- ► Anız yakılmamalıdır.
- ► Tarla kenarlarına ağaç dikilmeli, mevcut ağaç ve çalılar korunmalıdır.

Biyolojik Mücadele

Kımıl ile biyolojik mücadele amacıyla yumurta parazitoitleri kullanılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Kımıl mücadelesi esas olarak kışlamış erginlere karşı yapılır. Hava koşullarına bağlı olarak nisan ayının ikinci haftasından itibaren kışlaklardan inişlerle birlikte ekiliş alanları mutlaka kontrol edilmelidir. Zararlının dağılmasına ve yumurta bırakmasına fırsat verilmeden toplu iniş alanlarında hemen mücadeleye başlanmalıdır. Toplu iniş alanlarında mücadele yapılmadığı ve kışlamış erginlerin tarlalara dağılması durumunda ise m^2de ortalama 2 kışlamış ergin görülen tarlalar ilaçlanmalıdır.

7.2.1.3. Ekin Kambur Böceği (Zabrus)

Ekin kambur böceği erişkinleri 14-18 mm boyunda, parlak siyah veya koyu kahverengi renktedir. Larvaları ise soluk sarımsı kahverengi, “C” şeklinde kıvrık ve tipik kambur görünümdedir. Larvaların baş kapsülleri koyu kahverengidir (Görsel 7.11).



Görsel 7.11: Ekin kambur böceği

Ekin kambur böcekleri genellikle yılda bir nesil verir. Erişkinler yaz aylarında toprakta dinlenmeye geçer ve sonbaharda (genellikle eylül-ekim aylarında) aktif hâle gelir. Dişiler yumurtalarını toprağın 5-10 cm derinliğine bırakır. Larvalar sonbahar ve ilkbaharda aktif olarak beslenir. Gündüzleri toprak altında, taş altlarında veya bitki kökleri arasında gizlenir, geceleri ise beslenmek için toprak yüzeyine çıkar. Larvaların gelişimi için en uygun sıcaklık 10-20 °C’tur. İlkbahar sonunda olgun larvalar toprakta pupa olur ve yaz başında erişkinler ortaya çıkar.

Zararın büyük kısmını larvalar verir. Larvaların neden olduğu başlıca zararlar şunlardır:

- Buğday, arpa, çavdar, yulaf gibi tahılların yapraklarını yiyerek beslenir.
- Bitkileri toprak seviyesinden keserek önemli ölçüde zarara neden olur.
- Yaprakları toprak içine doğru çekerek kemirir.
- Erginler, hasada yakın günlerde başak tanelerini, hububat ekiminden sonra ise toprak altındaki taneleri kemirir.

Kültürel Mücadele

- Derin sürüm yapılıp, larva ve pupalar toprak yüzeyine çıkarılarak doğal düşmanlara maruz bırakılmalıdır.
- Üst üste tahıl ekilmeyecek şekilde ekim nöbeti uygulanmalıdır.
- Sonbaharda erken ekim yapılarak bitkilerin larva zararından daha az etkilenmesi sağlanmalıdır.
- Hasat sonrası anızlar uygun şekilde yok edilmelidir.

Kimyasal Mücadele

İlaçlama zamanının doğru belirlenmesi kritik öneme sahiptir. Larvaların en aktif olduğu sonbahar veya erken ilkbaharda mücadele yapılmalıdır. Yoğunluğun ekonomik zarar eşiğini (genellikle m²de 5-10 larva) aştığı durumlarda kimyasal mücadele önerilmektedir.

Biyolojik Mücadele

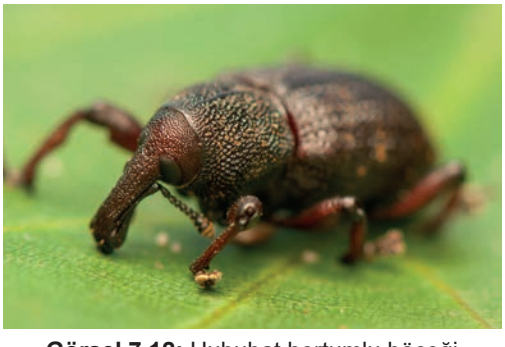
Ekin kambur böceği ile biyolojik mücadele amacıyla parazitoit böcekler kullanılmalıdır.

Entegre Mücadele

En etkin sonuç için kültürel, biyolojik ve gerekirse kimyasal yöntemlerin birlikte kullanılması önerilmektedir. Zararlı popülasyonunun düzenli olarak izlenmesi ve ekonomik zarar eşiği aşıldığı durumlarda müdahale edilmesi hem çevre hem de ekonomik açıdan en uygun yöntemdir.

7.2.1.4. Hububat Hortumlu Böceği

Hububat hortumlu böceğinin erişkinleri 3-5 mm boyunda, grimsi-kahverengi renkte ve üzeri ince tüylerle kaplı yapıdadır. Bu böceğin belirgin özelliği, başın ön kısmından uzanan ve ağzı taşıyan hortum yapısıdır. Larvalar ise bacaksız, “C” şeklinde kıvrık, beyazımsı renkte ve yaklaşık 5-6 mm boyundadır (Görsel 7.12).



Görsel 7.12: Hububat hortumlu böceği

Hububat hortumlu böcekleri genellikle yılda bir nesil verir. Erişkinler; sonbahardan ilkbahara kadar toprakta, bitki artıkları altında veya tarla kenarlarında kışı geçirir. İlkbaharda (mart-nisan aylarında) sıcaklığın artmasıyla aktif hâle gelir. Gündüzleri saklanır, genellikle sabah erken ve akşamüstü saatlerinde beslenir. Dişiler, yumurtalarını toprak yüzeyine veya bitki artıkları arasına bırakır. Çıkan larvalar toprakta yaşar ve öncelikle tahıl kökleriyle beslenir. Gelişimini tamamlayan larvalar toprakta pupa olur ve yeni erişkinler yaz sonunda ortaya çıkar. Bu yeni erişkinler kısa süre beslenip kışlaklarına çekilir.

Zarar hem erişkinler hem de larvalar tarafından oluşturulur. Erişkinler özellikle buğday, arpa, yulaf ve çavdara zarar verir. İlkbaharda tahılların yaprak ve sap dokularını hortumlarıyla delerek beslenir. Yapraklarda şerit hâlinde ve beyazımsı renkte yaralar oluşturur.

Larvalar toprak içinde tahıl kökleriyle beslenir. Kökleri kemirerek bitkinin su ve besin alımını engeller. Yoğun larva popülasyonu bitkilerde sararma, bodurlaşma ve verim kaybına yol açar.

Kültürel Mücadele

- ► Sonbaharda derin sürüm yapılarak kışlayan erişkinler ve topraktaki larvalar yok edilmelidir.
- ► Tahıl-tahıl ekim sistemi yerine nadas veya baklagil ekimi yapılmalıdır.
- ► Anızlar ve yabancı otlar temizlenerek zararlının yaşam alanları azaltılmalıdır.
- ► İlkbahar geç ekimlerinden kaçınılmalıdır.
- ► Dayanıklı çeşitler kullanılmalıdır.

Biyolojik Mücadele

Hububat hortumlu böceğiyle biyolojik mücadele amacıyla parazitoit ve predatör böcekler kullanılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

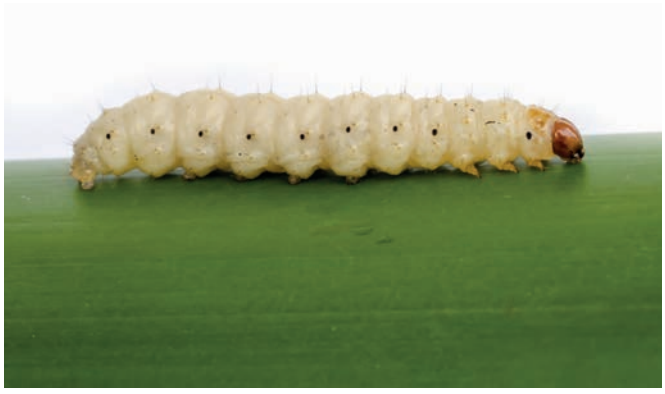
Mücadele zamanının tespiti için erginlerin topraktan ilk çıkışı ve bitki gelişimi izlenmelidir. İlkbaharda erişkinler aktif hâle geldiğinde (genellikle nisan başı) ve m²de 5-10 erişkin görüldüğünde kimyasal mücadeleye başlanmalıdır.

Entegre Mücadele

En iyi sonucu alabilmek için kültürel, biyolojik ve gerekirse kimyasal yöntemlerin birlikte kullanılması en uygun mücadele biçimidir. Zararlı popülasyonunun düzenli olarak izlenmesi ve ekonomik zarar eşiği aşıldığı durumlarda müdahale edilmesi hem çevre açısından hem de ekonomik açıdan çok önemlidir.

7.2.1.5. Mısır Koçan Kurdu

Mısır koçan kurdunun erişkinleri kelebek formundadır ve dişiler açık saman rengi, erkekler ise daha koyu kahverengi renktedir. Olgun larvalar; 20-25 mm boyunda, sırtı kahverengimsi, karnı açık renkli, üzerinde küçük kahverengi lekeler bulunan tırtıllardır. Tırtılların baş kapsülü koyu kahverengidir. (Görsel 7.13)



Görsel 7.13: Mısır koçan kurdu

Mısır koçan kurdu kışı olgun larva hâlinde mısır sapları, koçanlar veya diğer bitki artıklarında geçirir. İlkbaharda sıcaklığın artmasıyla larvalar pupa olur ve ilk kelebekler genellikle mayıs-haziran aylarında görülür.

Erişkin kelebekler geceleri aktiftir ve yumurtalarını genellikle mısır yapraklarının alt yüzeyine bırakır. Yumurtadan çıkan larvalar genç bitkilerin yaprak ayaları ve gövdelerinde beslenir. Gövdede tüneller açarak bitkinin besin iletim sistemini tahrip eder, bitki gelişimini yavaşlatır ve verimi düşürür. Olgun larvalar veya ikinci nesil larvalar koçanın sapından veya uç kısmından girerek beslenir. Taneleri yiyerek doğrudan verim kaybına neden olur.

Kültürel Mücadele

- ► Hasat sonrası mısır sapları ve bitki artıkları uygun şekilde yok edilmelidir.
- ► Ekim zamanı bölgeye göre ayarlanmalıdır.
- ► Üst üste mısır ekilmeyecek şekilde ekim nöbeti uygulanmalıdır.
- ► Dayanıklı çeşitler kullanılmalıdır.

Biyolojik Mücadele

Mısır koçan kurduyla biyolojik mücadele amacıyla parazitoit ve predatör böcekler kullanılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Bitki başına ortalama bir canlı yumurta paketi veya aktif larva görüldüğünde larvalar bitki içine girmeden önce yumurta paketlerinin açılmaya başladığı dönemde ilaçlamaya başlanmalıdır.

7.2.1.6. Buğday Gal Nematodu

Buğday gal nematodunda yetişkin dişiler 3-5 mm uzunluğunda, ince, beyazımsı iplik şeklinde görünür. Erkekler biraz daha küçüktür. Zararlının en karakteristik belirtisi, nematodun neden olduğu "gal" adı verilen yapılardır.

Buğday gal nematodu, hayat döngüsünü tamamen buğday bitkisi üzerinde tamamlayan özel bir parazittir. Kışı, olgun larvalar hâlinde toprakta veya enfekte tohumluklar içindeki gallerde geçirir. İlkbaharda toprak neminin ve sıcaklığın uygun olmasıyla (genellikle 5-20 °C arası) larvalar aktif hâle gelir.

Larvalar, çimlenmekte olan buğday bitkisine doğru hareket eder ve henüz toprak yüzeyine çıkmamış genç sürgünlere girer. Bitki dokuları arasında ilerleyerek büyüme noktasına ulaşır. Bitki geliştikçe nematodlar da gelişir ve gal oluşturur. Olgunlaşan galler hasat sırasında toprağa düşer veya sağlıklı tohumlara karışıp döngüyü devam ettirir. Enfekte başaklardaki taneler yerine galler oluşur, bu da doğrudan verim kaybına neden olur. Bitkide gelişim yavaşlaması, bodurlaşma, yaprak kıvrılmaları ve deforme başaklar görülür.

Gallerin tohumlukla karışması; çimlenme oranını düşürür, hastalığın yayılmasına, ürünün pazar değerinin ve un kalitesinin düşmesine neden olur.

Kültürel Mücadele

- ► Nematodsuz, sertifikalı tohum kullanılmalıdır.
- ► Tohumlarda bulunan galler ekilmeden önce sağlıklı tohumlardan ayrılmalıdır.
- ► En az 3-5 yıl ekim nöbeti uygulanmalıdır.
- ► Derin sürüm yapılarak topraktaki galler gömülmelidir.
- ► Serin ve nemli koşullardan kaçınmak için uygun zamanda ekim yapılmalıdır.
- ► Yabancı ot mücadelesi yapılmalıdır.

Fiziksel Mücadele

Tohumluk tanelerin belirli süre (örneğin 52-55 °C'ta 10-30 dakika) sıcak suya batırılarak gallerdeki nematodlar öldürülmelidir.

Kimyasal Mücadele

Tohum ekiminden önce nematisit etkili tohum ilaçlarıyla ilaçlama yapılabilir.

7.3. UYGULAMA

TARLA BİTKİLERİNE ZARAR VEREN ZARARLI BÖCEKLERİ KARŞILAŞTIRMA

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu çalışmada sizden gerekli incelemeleri ve araştırmaları yaparak tarla bitkilerinde görülen zararlı böcekleri karşılaştırmanız beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- ► Kişisel koruyucu donanımlar
- ► Tarla bitkileri yetiştiriciliği yapılan tarla
- ► Zirai mücadele teknik talimatları (kitap veya dijital)
- ► Kapaklı cam kavanoz

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli ve hassas çalışınız.
3. Tarla bitkileri tarlasını dolaşarak gövde, dal yaprak, çiçek ve meyvelerini gözlemleyiniz.
4. Bitkiler üzerinde tespit ettiğiniz zararlıları yakalayarak kapaklı cam kavanoza koyunuz.
5. Bitkilerin zarar gören kısımlarını ve zarar şeklini tespit ediniz.
6. Yakaladığınız zararlıların genel özelliklerini inceleyip, zirai mücadele teknik talimatlarına bakarak zararları karşılaştırınız.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

TARLA BİTKİLERİNE ZARAR VEREN ZARARLI BÖCEKLERİ KARŞILAŞTIRMA UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	Numara	Öğrencinin Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi

		Derece				
		1	2	3	4	5
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalıştı.					
2	Tarla bitkileri tarlasını dolaşarak gövde, dal, yaprak, çiçek ve meyveleri gözlemledi.					
3	Bitkiler üzerinde tespit ettiği zararlıları yakalayarak kapaklı cam kavanoza koydu.					
4	Bitkilerin zarar gören kısımlarını ve zarar şeklini tespit etti.					
5	Zararlının genel özelliklerini inceleyip, zirai mücadele teknik talimatlarına bakarak zararlıyı karşılaştırdı.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 5 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5 x 5= 25'tir.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 25]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

7.2.2. Baklagiller Familyası Bitkilerinin Tohum Zararlıları

İnsan ve hayvan beslemesinde kullanılan baklagil bitkilerinin veriminin azalmasına ve ürün kalitesinin düşmesine neden olan birçok zararlı böcek vardır. Bu böcekler, sadece bitkilerin tarla dönemlerinde zarara yol açmaz, hasat sonrasında depolama alanlarında da ürünlere zarar verir. Bu nedenle baklagil zararlılarına karşı hem tarlada hem de depolama alanlarında uygun mücadele yöntemleri kullanılmalıdır.

7.2.2.1. Baklagil Tohum Böceği

Baklagil tohum böceklerinin erişkinleri küçük (2-5 mm), oval, kahverengi, gri veya siyah renklidir, üzerlerinde desenler bulunabilir. Karakteristik olarak böceklerin başları uzamıştır ve antenleri dirsekli (kıvrık) yapıdadır. Larvalar ise bacaksız, “C” şeklinde kıvrık, krem renginde ve yaklaşık 3-5 mm boyundadır (Görsel 7.14).

Baklagil tohum böceği çoğunlukla tohum içinde larva hâlinde, depolarda veya tarlada dökülmüş tohumlarda kışı geçirir. İlkbahar veya yaz aylarında sıcaklığın artmasıyla erişkinler tohumdan çıkar. Tarlada bakla içinde gelişen tohumlara veya depoda kuru tohumların üzerine yumurtalarını tek tek veya gruplar hâlinde bırakır. Yumurtadan çıkan larvalar tohumun kabuğunu delerek içine girer. Tohumun içinde beslenerek gelişimini tamamlar, pupa olur ve yeni bir erişkin olarak tohumdan çıkar. Larvalar, gelişmekte olan taze tohumların içinde beslenerek ağırlık ve çimlenme kayıplarıyla tohumun kalitesi ve pazar değerinin düşmesine neden olur.

Ürünle depoya taşınan böcekler, kuru tohum içinde beslenmeye devam eder ve mantar / bakteri enfeksiyonlarına zemin hazır.

Zararlılarla mücadele tarla ve depo dönemlerini kapsayan entegre bir yaklaşım gerektirir.



Görsel 7.14: Baklagil tohum böceği

Kültürel Mücadele

- Temiz ve sertifikalı tohum kullanılmalıdır.
- Ürün olgunlaşır olgunlaşmaz hasat edilmeli ve tarlada uzun süre bırakılmamalıdır.
- Hasat sonrası tarlada kalan ve dökülen tohumlar temizlenmeli veya derince sürülerek gömülmelidir.
- Aynı tarlaya arka arkaya baklagil ekiminden kaçınılmalıdır.
- Dayanıklı çeşitler kullanılmalıdır.

Fiziksel ve Mekanik Mücadele

- Boş, hafif ve delikli tohumlar, özel elekler veya hava üflemeli ayırıcılarla sağlam tohumlardan ayrılmalıdır.
- Tohumlar 5 °C'un altında depolanarak böcek gelişimi durdurulmalıdır.
- Tohumlar ekilmeden önce 55-60 °C'ta birkaç dakika tutularak tohumlardaki böcekler öldürülmelidir.

Kimyasal Mücadele

- Hasat edilip depoya konacak ürün depo zararlılarına karşı ruhsatlı ilaçlarla ilaçlanmalıdır.
- Depoda bulunan böcekleri yok etmek amacı ile depo ilaçlaması yapılmalıdır.
- Çiçeklenme sonrası baklaların oluştuğu dönemde ilaçlama yapılarak erişkin popülasyonu azaltılmalıdır.

7.2.2.2. Fasulye Kapsül Kurdu

Fasulye kapsül kurdu yetişkinleri küçük bir kelebektir ve kanat açıklığı 20-25 mm'dir. Ön kanatlar; dar, açık kahverengi-gri tonlardadır ve karakteristik olarak açık renkli enine bant taşır. Arka kanatlar daha açık renklidir. Kelebekler dinlenirken kanatlarını çatı şeklinde katlar. Olgun larvalar; 15-20 mm boyunda, pembemsi veya yeşilimsi renkte ve üzeri hafif tüylü tırtıllardır. Tırtılların baş kapsülü kahverengidir.

Fasulye kapsül kurdu genellikle yılda 2-4 nesil verebilir. Nesil sayısı iklim koşullarına, özellikle sıcaklığa bağlı olarak değişir. Kışı olgun larva hâlinde toprakta, bitki artıkları altında veya toprak yüzeyindeki kokonlarda geçirir. İlkbaharda (genellikle mayıs-haziran aylarında) pupa olur ve ilk kelebekler çıkar.

Dişi kelebekler, yumurtalarını genç baklaların veya çiçeklerin üzerine tek tek veya küçük gruplar hâlinde bırakır. Yumurtadan çıkan larva hemen baklaya girer ve tohumlarla beslenir. Olgunlaşan larva baklayı terk eder, toprağa iner veya bitki artıkları arasında kokon örerek pupa olur.

Larvalar, baklanın dış kabuğunu delerek içine girer. Baklanın içinde gelişen taneleri yiyerek beslenir. Bir larva, gelişimi boyunca birden fazla tohumu tahrip edebilir. İçi boşaltılmış taneler ekonomik değerini tamamen kaybeder.

Kültürel Mücadele

- ► Hasat sonrası tarlada kalan bitki artıkları ve baklalar derin sürümle toprağa gömülmeli veya yakılarak imha edilmelidir.
- ► Aynı tarlaya arka arkaya baklagil ekiminden kaçınılmalıdır.
- ► Erken veya geç ekim yaparak bitkinin hassas dönemi (bakla oluşumu) ile zararlının yoğun uçuş döneminin çakışması engellenmelidir.
- ► Tarla kenarına erkenci veya daha çekici bir baklagil türü ekilerek zararlının ana ürüne yönelmesi önlenmelidir.

Biyolojik Mücadele

Fasulye kapsül kurduyla biyolojik mücadele amacıyla parazitoit ve predatör böcekler kullanılmalıdır.

Mekanik ve Biyoteknik Mücadele

- ► Dişi kelebeklerin salgıladığı cinsel çekici (feromon) maddelerle erkek kelebekler tuzaklara çekilerek popülasyon izlenmeli veya çiftleşme engellenmelidir.
- ► Gece aktif kelebekleri çekmek için ışıklı tuzaklar kullanılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Tarlada düzenli kontroller yapılmalı ve bitkilerin %10-15'inde yumurta veya yeni giriş deliği görüldüğünde, ilk kelebek uçuşundan 7-10 gün sonra (ilk yumurtaların açılmaya başladığı dönem) veya baklalar 2-3 cm uzunluğa ulaştığında ilaçlamaya başlanmalıdır.

7.2.2.3. Mercimek Hortumlu Böceği

Mercimek hortumlu böceği erginlerinin kabuğu sert, renkleri siyah, mavimsi-siyah veya parlak metalik mavidir. Böceğin en karakteristik özelliği, başın ön kısmından uzanan ve ağzı taşıyan uzun, ince hortum yapısıdır. Larvalar ise bacaksız, "C" şeklinde kıvrık, beyaz-krem renginde ve yaklaşık 3-4 mm boyundadır. Pupa beyaz renkli ve hareketsizdir.

Mercimek hortumlu böceği, hayat döngüsünü büyük ölçüde mercimek bitkisi üzerinde tamamlar ve yılda bir nesil verir. Kışı genellikle toprak yüzeyindeki bitki artıkları altında, tarla kenarlarındaki çalılıklarda veya toprağın üst katmanlarında erişkin hâlde geçirir. İlkbaharda (mart-nisan aylarında) hava sıcaklığının 12-15 °C'a ulaşmasıyla kışlaklarından çıkar. İlk beslenmesini yabani baklagiller veya erken ekilmiş mercimek tarlalarında yapar. Uçuş yeteneği iyidir ve rüzgârla birlikte yeni tarlalara kolayca dağılabilir. Yaz sonunda yeni nesil erişkinler ortaya çıkar. Bu erişkinler kısa bir süre beslenip sonbaharda kışlaklarına çekilir.

Erişkinler; hortumlarıyla mercimeğin büyüme noktalarını, tomurcuklarını ve çiçekleri delerek yer. Larvalar; erişkinlerin açtığı deliklerden içeri girerek tomurcuk, çiçek veya genç baklanın içinde gizlenir ve besin dokusunu tüketir (Görsel 7.15).



Görsel 7.15: Mercimek hortumlu böceği

Kültürel Mücadele

- ► Hasattan sonra tarladaki mercimek anızı ve bitki artıkları derhal yok edilmeli veya toprağa derince gömülmelidir.
- ► Bölge koşullarına uygun zamanda ekim yapılmalıdır.
- ► Tarlada 2-3 yıl ekim nöbeti uygulanmalıdır.
- ► Yetiştircilikte dayanıklı çeşitler kullanılmalıdır.

Mekanik Mücadele

Sabahın erken saatlerinde, serin ve nemli havada erişkinler hareketli değilken, bitkilerin altına açılacak bir örtü üzerine bitkiler silkelenerek böcekler düşürülmeli ve daha sonra toplanıp imha edilmelidir.

Biyolojik Mücadele

Mercimek hortumlu böceğiyle biyolojik mücadele için parazitoit ve predatör böcekler kullanılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Çiçeklenme öncesi dönemde bitkiler 5-10 cm boya ulaşınca, tarla sık sık kontrol edilerek bitki başına ortalama 1-2 erişkin veya bitkilerin %10-15'inde tomurcuk / çiçek zararı görülmesi durumunda ilaçlama yapılmalıdır.

7.2.3. Yem Bitkilerinin Tohum Zararlıları

Yem bitkileri, hayvan beslenmesinde çok önemli yere sahiptir. Bu bitkilerin özellikle yapraklarında beslenerek bitkilerin besin değerini kaybetmesine neden olan bazı zararlılar bulunur. Bu zararlıların farklı biyolojik evrelerinde (ergin, larva ve nimf) bitkilerle beslenmesi sonucunda verimde azalma ve ürün kalitesinde düşüş meydana gelir. Yem bitkileri zararlılarına karşı uygun yöntemler kullanılarak mücadele edilmelidir.

7.2.3.1. Yonca Tohum Arısı

Yonca tohum arısı erişkinleri çok küçük (1,5-2,5 mm), siyah renkli, parlak vücutlu ve belirgin bir şekilde kambur sırtlıdır. Arıların karın kısmı oval ve parlak, antenleri dirsekli, bacakları ise kahverengimsi renktedir. Larvaları beyaz, bacaksız, "C" şeklinde kıvrık ve yaklaşık 2 mm boyundadır. Pupa ise başlangıçta beyazdır ancak zamanla koyulaşır.

Yonca tohum arısı, kışı tohum içinde larva hâlinde dökülmüş tohumlarda veya depolanmış tohumluk materyalde geçirir. İlkbaharda (nisan-mayıs) havaların ısınmasıyla enfekte tohumlardan ilk nesil ergin arılar çıkar. Bu çıkış yoncanın ilk çiçeklenme dönemiyle eş zamanlıdır.

Dişi arı, yumurtasını doğrudan gelişmekte olan genç yonca tohumunun içine bırakır. Yumurtadan çıkan larva, tohumun embriyosunu ve besin dokusunu (endosperm) yiyerek beslenir. Tohumun içini tamamen boşaltır ve tohum kabuğu içinde pupa olur. Yeni ergin arı, tohum kabuğunda küçük, düzgün bir çıkış deliği açarak dışarı çıkar. Bu döngü, yoncanın çiçeklenme ve tohum bağlama dönemi boyunca devam eder.

Tarlada dışarıdan bakıldığında bitkide belirgin bir solgunluk veya sararma görülmez. Zarar sadece tohumlar hasat edilip, incelendiğinde veya tohumlar olgunlaşmadan önce baklalar açılarak kontrol edildiğinde anlaşılır.

Kültürel Mücadele

- ► Sertifikalı ve temiz tohumluk kullanılmalıdır.
- ► Hasat edilen tohumlar, hava üflemeli ayırıcı veya tuzlu su yöntemiyle temizlenmelidir.
- ► Hasattan sonra tarlada kalan döküntü tohumlar ve bitki artıkları, derin sürümle toprağa gömülmelidir.
- ► Tohum üretimi yapılan yonca tarlalarında birkaç yılda bir ürün rotasyonu uygulanarak popülasyon kırılmalıdır.
- ► Yeni tohum üretim alanları, eski ve bulaşık tarlalardan mümkün olduğunca uzak (en az 500-1000 m) tesis edilmelidir.

Biyolojik Mücadele

Yonca tohum arısıyla biyolojik mücadele amacıyla hiperparazitoitler ve parazitoit böcekler kullanılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Yonca tohum arısı yumurta, larva ve pupa dönemlerini tamamen koruyucu tohum kabuğu içinde geçirdiğinden ilaçların ilaçların bu evrelere etki etmesi mümkün değildir bu nedenle ilaçlı mücadele pek önerilmez. İlaçlama sadece erişkin arı uçuşunun yoğun olduğu ve yumurta bırakmanın henüz başlamadığı çok kısa dönem düşünülebilir ancak bu dönemin tespiti çok zordur.

7.2.3.2. Baklagil Tohum Arısı

Baklagil tohum arıları erişkinleri çok küçük (1,5-3 mm), koyu siyah veya metalik mavi-siyah renkte, parlak vücutludur. Karakteristik olarak kambur görünümlü bir sırt yapısına sahiptir. Dişilerin karın ucunda yumurta bırakmaya yarayan kısa ama güçlü bir yumurta koyma borusu (ovipozitör) bulunur. Larvaları beyaz, bacaksız, “C” şeklinde kıvrık ve yaklaşık 2-2,5 mm boyundadır.

Dişi arı, yumurtasını ovipozitörü ile tohum kabuğunu delerek gelişmekte olan genç tohumun içine bırakır. Yumurtadan çıkan larva, tohumun embriyo ve besin dokusunu (endosperm) yiyerek beslenir. Tohumu içten tamamen boşaltır. Kışı tohum içinde olgun larva halinde geçirir. İlkbaharda sıcaklık 15-20 °C'a ulaşınca enfekte tohumlardan ilk nesil erişkin arılar çıkar.

Zarar, tamamen larvaların tohum içindeki beslenmesinden kaynaklanır ve doğrudan tohum verimi ve kalitesini olumsuz etkiler. Tarlada bitkilerde genel bir solgunluk veya sararma görülmez. Zarar ancak baklalar elle açılıp tohumlar incelendiğinde veya hasat sonrasında anlaşılır.

Kültürel Mücadele

- ► Sertifikalı ve temiz tohumluk kullanılmalıdır.
- ► Hasat edilen tohumların içindeki içi boş, hafif tohumlar ile bitki parçaları ayrılmalıdır.

- ► Hasattan hemen sonra tarlada kalan döküntü tohumlar, bakla parçaları ve bitki artıkları derin sürümle toprağa gömülmelidir.
- ► Aynı tarlaya arka arkaya aynı veya yakın akraba baklagil türleri ekilmemelidir.
- ► Ekim ve hasat zamanı iyi ayarlanmalıdır.

Biyolojik Mücadele

Baklagil tohum arısıyla biyolojik mücadele amacıyla hiperparazitoitler ve parazitoit böcekler kullanılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Zararlı yumurta, larva ve pupa evrelerini tohum kabuğu içinde geçirdiğinden tarla döneminde kimyasal mücadele genellikle pratik değildir. İlaçlama sadece çok yoğun erişkin yoğunluğunun olduğu çiçeklenme öncesi çok kısa bir dönemde küçük alanlarda düşünülebilir.

7.2.4. Nişasta ve Şeker Bitkilerinin Tohum Zararlıları

Nişasta ve şeker bitkileri yetiştirilirken üretime en çok zararı zararlılar verir. Doğru şekilde bakımı yapılmadığında zararlılar birçok hastalığın meydana gelmesine neden olur. Pancar zararlılarından korunmak için yetiştirme sırasında bazı hususlara dikkat edilmelidir.

Ekimden sonra sağlıklı bir verim alınabilmesi için zararlılarla mücadelenin bilinmesi gerekir.Bu nedenle ekimden sonra bitkinin sürekli takibinin yapılması önemlidir. Bitkide zararlı tespit edilmesi durumunda, doğru tanılama yapılarak uygun mücadele yöntemlerinin uygulanması verimi artırır.

7.2.4.1. Tel Kurdu

Tel kurdu erginleri renkleri genellikle grimsi veya kahverengimsi siyahtır. Üst kanatlar uzunlamasına çizgilidir. Boyları 8-10 mm kadardır (Görsel 7.16). Erginlerinin en karakteristik özellikleri, sırtüstü döndüklerinde kendilerini havaya fırlatıp düzeltmelerini sağlayan ve “tık” sesi çıkaran özel bir mekanizmaya sahip olmalarıdır.



Görsel 7.16: Tel kurdu

Tel kurtlarının larvaları ince, uzun, silindirik, sert kabuklu (derimsi), parlak ve sert vücutlu, sarımsı-kahverengi, pas rengi veya altın sarısı renginde, vücut segmentleri belirgin, sert yapılarından dolayı elle ezilmesi zor, baş kapsülü kahverengi ve gelişmiştir.

Dişiler, yumurtalarını toprağın 2-5 cm derinliğine, nemli ve organik maddece zengin yerlere küçük gruplar hâlinde bırakır. Yumurtadan çıkan larvalar 3-5 yıl yaşar. Tüm bu süre boyunca toprakta hareket eder ve bitki kökleriyle beslenir. Olgun larva, yaz aylarında toprakta bir odacık hazırlar ve içinde pupa olur. Sonbaharda veya ertesi ilkbaharda erginler topraktan çıkar. Erginler bitkiyle beslenmez, çiçek nektarı veya polenle beslenir.

Larvalar, tohumu tamamen yiyerek çimlenmeyi engeller. Kök boğazını yeraltında kemirip, bitkinin aniden solarak ölmesine neden olur. Yumrunun içine düzgün ve derin tüneller açar. Bu tüneller ürünün kalitesini ve pazar değerini düşürür, depolama sırasında çürümeye yol açabilir. Larvaların açtığı yaralar, fungal ve bakteriyel hastalıklar için giriş kapısı oluşturur. Tel kurduyla mücadele zordur çünkü larva toprakta uzun yıllar yaşar ve larvanın doğrudan hedef alınması güçtür.

Kültürel Mücadele

- Sonbaharda derin sürüm yapılarak, larva ve pupaları toprak yüzeyine çıkarılıp kuşlara, predatörlere ve soğuk havaya maruz bırakılmalıdır.
- Kuru ve sıcak yaz aylarında toprak işlenerek larvaların kuruması sağlanmalıdır.
- Tarladaki yabancı otlar ve organik artıklar temizlenmelidir.
- Aynı tarlaya arka arkaya duyarlı bitkiler ekilmemelidir.
- Toprak sıcaklığı yükseldiğinde (larvalar daha aktif ve derinlerde olduğunda) ekim yapılmalıdır.
- Gübreleme ve sulama ile bitkinin hızlı ve kuvvetli gelişmesi sağlanarak zararın tolere edilmesi hedeflenmelidir.
- Tarlaya tel kurtlarının çok sevdiği ancak ekonomik değeri düşük bitkiler ekilerek larvalar burada toplanmalı ve sonrasında tarla sürülerek imha edilmelidir.

Biyolojik Mücadele

Tel kurtlarıyla biyolojik mücadele amacıyla doğal düşmanlar, tel kurtlarını enfekte edip öldüren mikroskobik solucanlar ve topraktaki larvaları hastalandıran funguslar kullanılmalıdır.

Fiziksel ve Biyoteknik Yöntemler

Haşlanmış patates, havuç, buğday kepeği + şeker karışımı gibi yemler toprağın 5-10 cm derinine gömülüp larvaların buralarda toplanması sağlanmalı ve daha sonra larvalar imha edilmelidir. Feromon (cinsel çekici) tuzaklar kullanılarak toplu şekilde yakalama da yapılabilir.

Kimyasal Mücadele

Kimyasal mücadele pahalıdır ve toprağa zarar verebilir. Bu nedenle sadece yoğun popülasyon varlığında ve diğer yöntemler yetersiz kaldığında düşünülmelidir. Kimyasal mücadele amaçlı uygulanabilecek yöntemler şunlardır:

- Ekilecek tohumlar sistemik etkili tohum ilaçlarıyla kaplanabilir.
- Ekim veya dikim öncesi veya sırasında tohum yatağına veya banda ilaç uygulaması yapılabilir.
- Sulama suyuyla veya toprak yüzeyine püskürtülüp, toprağa karıştırılarak uygulanabilir.

7.2.4.2. Patates Güvesi

Patates güvesi, erişkinleri küçük bir kelebektir. Güvenin ön kanatları dar, gri-kahverengi tonlarda olup üzerinde koyu kahverengi lekeler ve karakteristik kıvrık çizgiler bulunur. Dinlenme hâlinde kanatlar çatı şeklinde katlanır, vücut ince ve uzun görünür. Arka kanatlar daha açık renkli ve kanat kenarları saçaklıdır. Olgun larvalar pembemsi veya açık yeşilimsi renkte, üzeri ince tüylerle kaplı tırtıllardır. Tırtılların baş ve göğüs plakası kahverengidir. Kışı tarlada bitki artıkları altında veya depolarda larva veya pupa hâlinde geçirir. İlkbaharda sıcaklığın 15 °C'un üzerine çıkmasıyla ilk kelebekler görülür. Dişiler; yumurtalarını tek tek veya küçük gruplar hâlinde yaprakların alt yüzeyine, yumru göz çukurlarına veya depodaki patateslerin çukur ve çatlaklarına bırakır. Yumurtadan çıkan larvalar hemen beslenmeye başlar. Tarlada yaprak, sap veya yumrulara; depoda ise doğrudan yumrulara girer. Yumru içinde galeriler açarak beslenir.

Larvalar yaprakların iki epidermisi arasında beslenir ve yapraklar kuruyup dökülür. Larvalar; toprak yüzeyine yakın veya yarık, çatlakları olan yumrulara girip, içlerinde düzensiz galeriler açarak yumruların çürümesine zemin hazırlar ve pazar değerini düşürür. Hasat sırasında bulaşık yumrularla depoya girer ve depoda da üreme ve yumrulara zarar vermeye devam eder (Görsel 7.17).



Görsel 7.17: patates güvesi

Hastalıkla başarılı bir mücadele için tarla ve depo dönemlerini kapsayan entegre bir yaklaşım şarttır.

Kültürel Mücadele

- ► Sağlıklı ve temiz tohumluk kullanılmalıdır.
- ► Derin dikim ve yüksek set yapılarak larvaların yumrulara ulaşması önlenmelidir.
- ► Düzenli sulama ile toprak yüzeyinin nemli ve sıkı kalması sağlanarak larvaların hareketi engellenmelidir.
- ► Yumrular tam olgunlaştıktan sonra hasat edilmelidir.
- ► Hasatta yumruların yaralanmamasına özen gösterilmelidir.
- ► Hasattan sonra tarlada kalan yumru ve bitki artıkları toplanıp imha edilmelidir.
- ► Derin sürüm yapılarak kalan larvalar ve pupalar öldürülmelidir.
- ► Aynı tarlaya patates, domates, patlıcan gibi bitkilerin arka arkaya ekilmesinden kaçınılmalıdır.

Biyolojik Mücadele

Patates güvesiyle biyolojik mücadele amacıyla predatörler ve parazitoit böcekler kullanılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

İlk kelebek uçuşundan 7-10 gün sonra m²de 1-2 larva veya %10 bitkide zarar görüldüğünde ilaçlı mücadeleye başlanmalıdır.

7.2.4.3. Patates Kist Nematodu

Kistler, içinde yumurta barındıran kahverengimsi, limon şeklindeki yapılardır. Patates kist nematodu dişileri; küre veya armut şeklinde, başlangıçta beyaz, sonra altın sarısı veya krem rengindedir, erkekler ise ipliksi yapıdadır.

Patates kök salgıları kist içindeki larvaları uyarır. Kistlerden 2. dönem larvalar çıkar. Larvalar kök uçlarına girerek beslenme hücresi oluşturur. Erkekler toprağa çıkar, dişiler kök içinde kalır. Dişiler bir süre beslendikten sonra ölür, vücut duvarı sertleşerek kiste dönüşür ve kışı kist hâlinde toprakta geçirir.

Kistler köklerde sakallanmış görünüm şeklinde belirtiler oluşturur. Toprak üstünde gelişme geriliği ve bodurluk, yapraklarda sararma, erken yaşlanma ve yaprak dökülmesi meydana getirir.

Kültürel Mücadele

- ► Nematod görülen alanlarda uzun yıllar (5-7 yıl) patates üretimi yapılmamalıdır.
- ► Yabancı otlarla iyi mücadele yapılmalıdır.
- ► Dayanıklı çeşitler ekilmelidir.
- ► Erken ekim yapılmalı ve erken gelişen çeşitler kullanılmalıdır.
- ► Potasyumlu gübreleme iyi yapılmalıdır.
- ► Düzenli sulama yapılarak bitki gelişimi güçlü tutulmalıdır.
- ► Toprak pH değeri 6,0-6,5 aralığında olmalıdır.
- ► Tuzak bitki kullanılarak nematod popülasyonu %70-80 oranında düşürülmelidir.

Kimyasal Mücadele

En uygun mücadele yöntemi ekim öncesi toprak fumigasyonudur. Bulaşık olan arazilerde zorunlu durumlarda nematisit uygulaması da yapılabilir. Ancak bu ilaçlar; çevresel etkiler, yüksek maliyet, uygulama zorlukları ve nematodların direnç geliştirme riski nedeniyle sınırlı olarak kullanılmalıdır.

7.2.5. Lif Bitkilerinin Tohum Zararlıları

Zararlılar; lif bitkilerinin üretim dönemlerinde bitkileri yiyerek, keserek, emgi yaparak ve bitkilere pisliklerini bırakarak verim ve kalitelerinin düşmesine neden olur. Zararlıların olumsuz etkileri iklim koşulları ve uygulanan mücadele yöntemlerine göre değişebilir.

7.2.5.1. Pamukta Pembe Kurt

Erişkinlerin (kelebek) gri-kahverengi renkteki ön kanatlarında siyah lekeler ve belirgin koyu bantlar bulunur. Kanat kenarları saçaklıdır.

Olgun larva pembemsi renktedir, üzerinde kahverengi lekeler bulunur. Larvanın baş kapsülü koyu kahverengidir. Dişiler yumurtaları tomurcuklar, çiçekler veya yeşil kozalara tek tek bırakır. Yumurtalar 25 °C'ta 4-6 günde açılır ve larvalar çıkar. Larvalar kozaya girerek tohumlarda 15-25 gün beslenir ve pupa hâline dönüşür. Kışı olgun larva hâlinde toprakta veya bitki artıkları arasında geçirir.

Larvalar kozaya girerken küçük delikler açar. Tohumların içinde beslenerek tohumların içini boşaltır. Lif kalitesini bozar. Kozalar larvaların etkisiyle erken açılır veya dökülür.

Kültürel Mücadele

- ► Hasat sonrası bitki artıkları yok edilmelidir.
- ► Toprak işleme yapılarak kışlayan larvalar imha edilmelidir.
- ► Erken ekim yapılmalıdır.
- ► Bölgeye uygun ekim zamanı belirlenmelidir.
- ► Bitki aralığı havalanmayı artıracak şekilde ayarlanmalıdır.
- ► Pamuk-pamuk ekiminden kaçınılmalıdır.

Biyolojik Mücadele

Pamukta pembe kurtla biyolojik mücadele amacıyla predatörler ve parazitoit böcekler kullanılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

İlk kelebek uçuşu, %10-15 kozada yumurta varlığı veya ilk larvaların görülmesi durumunda ilaçlı mücadeleye başlanmalıdır.

7.2.5.2. Pamuk Dikenli Kurdu

Erişkinlerin ön kanatları sarımsı yeşil, zeytin yeşili veya kızılımsı kahverengidir. Kanat üzerinde belirgin gümüşi beyaz, enine çizgiler bulunur.

Olgun larva 15-20 mm boyunda ve yeşilimsi kahverengidir, üzerinde belirgin siyah noktalar ve dikenimsi çıkıntılar vardır. Larvanın baş kapsülü koyu kahverengidir.

Dişiler yumurtaları tepe tomurcuklarına, yaprak altlarına veya çiçeklere tek tek bırakır. Yumurtalar 25 °C›ta 3-5 günde açılır. Larvalar tepe tomurcuklarının içini boşaltır. Kozaların dökülmesine neden olur. Açılmamış çiçeklere ve yumuşak sürgünlere zarar verir.

Yaprak üzerinde veya toprak yüzeyinde ipeğimsi kokon içinde pupa olur. Kışı pupa hâlinde bitki artıkları arasında veya toprak yüzeyinde geçirir (Görsel 7.18).



Görsel 7.18: Pamuk dikenli kurdu

Kültürel Mücadele

- Hasat sonrası bitki artıkları yok edilmeli ve derin sürüm yapılmalıdır.
- Tarla kenarlarındaki yabani konukçular temizlenmelidir.
- Erken ekim yapılmalıdır.
- Sık ekimden kaçınılmalıdır.
- Ekim sıklığı iyi ayarlanmalıdır.
- Pamuk-pamuk ekiminden kaçınılmalıdır.
- Yabancı otlarla mücadele yapılmalıdır.
- Dengeli gübreleme ve sulama yapılmalıdır.

Biyolojik Mücadele

Pamukta dikenli kurtla biyolojik mücadele amacıyla predatörler ve parazitoit böcekler kullanılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Tarla kontrollerinde 5-10 ergin, bitkilerde %10-15 zarar belirtisi veya 1-2 larva / bitki görüldüğünde ilaçlı mücadeleye başlanmalıdır.

7.2.5.3. Pamukta Yeşil Kurt

Erişkinlerin ön kanatları sarımsı kahverengi, kızıl kahverengi veya yeşilimsi gri renktedir, üzerinde koyu bantlar ve lekeler bulunur. Dişiler daha koyu renklidir.

Larva değişken renklidir (yeşil, kahverengi, sarı veya pembe) ve üzerinde uzunlamasına açık renkli çizgiler bulunur. Olgun larva 30-40 mm boyunda, tüylü ve pütürlü vücutludur (Görsel 7.19).



Görsel 7.19: Pamukta yeşil kurt

Kışı pupa olarak geçiren yeşil kurdun ilk erginleri nisan ayı başında görülür. Erginler yumurtalarını yaprak, çiçek, büyüme uçları ve gövdeye teker teker bırakır. Yumurtadan çıkan larvalar bitkinin üst kısımlarından başlayıp alt kısımlarına doğru iner. Gelişmesini tamamlayan larva toprağa girerek pupa olur.

Larvalar tepe ve çiçek tomurcuklarını, yeşil kozalar içindeki tohum ve lifleri yiyerek olgun kozalara zarar verir. Dışkıları ile bitki kısımlarını kirletir. Hastalık etmenlerinin çoğalmasına neden olur.

Kültürel Mücadele

- ► Hasat sonrası bitki artıkları imha edilmelidir.
- ► Toprak işleme ile pupaları yok edilmelidir.
- ► Tarla kenarlarındaki yabani konukçuların temizliği yapılmalıdır.
- ► Erken ekim yapılarak zararlının yoğun dönemlerindeki zararlarından kaçınılmalıdır.
- ► Tuzak bitkilerin ekimi yapılarak pamuktaki zarar azaltılmalıdır.
- ► Bitki sıklığı iyi ayarlanarak bitkilerin havalanması sağlanmalıdır.
- ► Konukçu bitkiler arka arkaya ekilmemelidir.

Biyolojik Mücadele

Pamukta yeşil kurtla biyolojik mücadele amacıyla predatörler ve parazitoit böcekler kullanılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Üretim sahasında yapılan kontrollerde 100 bitkide 5-10 larva veya %10-15 oranında zararlı bitki tespit edildiğinde ilaçlı mücadeleye başlanmalıdır.

7.2.6. Yağ Bitkilerinin Tohum Zararlıları

Yağ bitkilerinin üretim dönemlerinde bitkileri yiyerek, keserek, emgi yaparak ve bitkilere pisliklerini bırakarak verim ve kalitelerinin düşmesine neden olur.

7.2.6.1. Ayçiçeği Güvesi

Erişkinlerin ön kanatları grimsi kahverengidir, üzerinde koyu lekeler ve karakteristik dalgalı çizgiler bulunur. Arka kanatlar daha açık renklidir ve kanat kenarları saçaklıdır.

Olgun larva; 15-20 mm boyunda, renği değişken (kirli beyaz, pembemsi, kahverengimsi vb.), üzerinde koyu noktalar ve hafif tüyler bulunan yapıdadır. Larvanın baş kapsülü kahverengidir. Dişiler, yumurtaları tek tek veya küçük gruplar hâlinde çiçek tablası üzerine veya yeşil yaprakçıklara bırakır. Yumurtadan çıkan genç larvalar; polen, çiçek parçaları, tohumlar ve çiçek tablasını yiyip, beslenerek ağ örer. Larva devresinden sonra toprakta veya bitki artıkları arasında pupa olarak kışı bu hâlde geçirir. Genç larvalar çiçek tomurcuklarını yiyerek tomurcukların açılmasını ve çiçeklerin tozlaşmasını engeller. İleri safhalarda da genç tohumları ve olgunlaşmakta olan tohumları yiyerek tohumların içini boşaltır.

Kültürel Mücadele

- ► Erken ekim yapılarak zararlının yoğun dönemlerindeki zararlardan kaçınılmalıdır.
- ► Bölgeye uygun çeşit seçimi yapılmalıdır.
- ► Hasat sonrası anız artıkları yok edilmelidir.
- ► Derin sürüm yapılarak kışlayan larvalar yok edilmelidir.
- ► Ayçiçeği-ayçiçeği ekimi yerine tahıllar veya baklagillerle münavebe yapılmalıdır.
- ► Bitki sıklığı uygun şekilde ayarlanmalıdır.
- ► Yabancı ot mücadelesi yapılmalıdır.
- ► Gübreleme dengeli ve zamanında yapılmalıdır.

Biyolojik Mücadele

Ayçiçeği güvesiyle biyolojik mücadele amacıyla predatörler ve parazitoit böcekler kullanılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Üretim sahasında yapılan kontrollerde 10 larva veya 100 bitkide 5 adet yumurta görüldüğünde ilaçlı mücadeleye başlanmalıdır.

7.2.6.2. Susam Güvesi

Erişkinlerin ön kanatları saman sarısı, açık kahverengi veya gri tonlardadır, üzerinde belirgin koyu kahverengi lekeler ve dalgalı çizgiler bulunur. Kanatlar dinlenme hâlinde çatı şeklinde katlanır.

Olgun larva; 15-20 mm boyunda, yeşilimsi-sarı veya açık kahverengidir, üzerinde koyu noktalar bulunur. Larvanın baş kapsülü koyu kahverengi veya siyahtır.

Dişiler yumurtaları yaprak altlarına, tomurcuklara ve genç kapsüllere tek tek bırakır. Çıkan genç larvalar yaprak dokusunda yüzeysel beslenirken olgun larvalar kapsül içinde tohumları yiyerek beslenir. Larvalar yaprakları ağlarla birleştirerek tünel oluşturur. Larva devresinden sonra bitki üzerinde, toprak yüzeyindeki bitki artıkları arasında ya da topraktaki çatlaklarda pupa olur.

Kültürel Mücadele

- Erken ekim yapılarak zararlının yoğun dönemlerindeki zararlardan kaçınılmalıdır.
- Erkenci, bölgeye uygun ve dayanıklı çeşitler kullanılmalıdır.
- Hasat sonrası anızlar temizlenmelidir.
- Bitki artıkları yakılmalı veya gömülmelidir.
- Tarla kenarlarındaki yabani konukçular temizlenmelidir.
- Susam-susam ekimi yerine tahıllar veya baklagillerle münavebe uygulanmalıdır.
- Bitki sıklığı iyi ayarlanmalıdır.
- Yabancı otlarla mücadele yapılmalıdır.
- Özellikle potasyum içeren gübrelerle dengeli gübreleme yapılmalıdır.
- Tarla kenarına tuzak bitki ekimi yapılarak zararlının ana ürüne geçişi engellenmelidir.

Biyolojik Mücadele

Susam güvesiyle biyolojik mücadele amacıyla predatörler ve parazitoit böcekler kullanılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Haftada iki kez yapılan kontrollerde haftalık 5-10 ergin, bitki başına 2-3 larva veya bitkilerin %10-15'inde zarar tespit edildiğinde ilaçlı mücadeleye başlanmalıdır.

7.2.7. Sebze Tohum Zararlıları

Sebze bahçesinde tüm bakım işleri uygun şekilde yapılsa dahi zararlılara karşı önlem alınmalı ve gerektiğinde zararlılarla mücadele edilmelidir. Aksi takdirde verimlilik sağlanamaz, kaliteli ürün ve tohum elde edilemez.

7.2.7.1. Bozkurt

Erişkinler orta büyüklüktedir (kanat açıklığı 35-50 mm), ön kanatlar koyu gri, kahverengi veya siyahımsıdır, üzerinde karakteristik desenler (böbrek şeklinde leke ve çizgiler) bulunur. Arka kanatlar açık renklidir ve kanat kenarları saçaklıdır.

Olgun larva; 35-50 mm boyunda, silindirik, gri, kahverengi veya siyah renktedir. Larvanın üzeri pürüzsüz, parlak bazen soluk çizgilidir ve baş kapsülü koyu kahverengidir.

Dişiler yumurtaları kümeler hâlinde bitki artıkları, toprak yüzeyi ve yabani otlara bırakır. Yumurtadan çıkan genç larvalar yapraklarda yüzeysel beslenir, olgun larvalar ise bitki gövdelerini keser. Ayrıca çimlenmekte olan tohumları ve yumrulu bitkilerin toprak içindeki yumrularını yiyerek ürün kaybı meydana getirir. Larvalar gece beslenir, gündüz toprakta "C" şeklinde kıvrılarak saklanır. Kışı pupa veya larva hâlinde geçirir (Görsel 7.20).



Görsel 7.20: Bozkurt

Kültürel Mücadele

- Hasat sonrası anız artıkları temizlenmelidir.
- Yabani otlarla mücadele iyi yapılmalıdır.
- Sonbaharda derin sürüm yapılarak kışlayan larvalar yok edilmelidir.
- Tohum yatağı iyi hazırlanmalıdır.
- Ekim zamanı iyi ayarlanarak larvaların aktif olduğu dönemle çakışması önlenmelidir.
- Dayanıklı güçlü fideler dikilmelidir.
- Zararlıya duyarlı bitkiler arka arkaya ekilmemelidir.
- Fidelerin etrafına karton veya plastik bariyerler koyularak larvaların fidelere yaklaşması önlenmelidir.

Fiziksel ve Mekanik Mücadele

- Küçük alanlarda akşamüstü veya sabah erken saatlerde toprak yüzeyi kazılarak larvalar toplanmalıdır.
- Tarla kenarına yonca veya fiğ ekimi yapılarak larvaların bu tuzak bitkilere gitmesi sağlanmalıdır.

Biyolojik Mücadele

Bozkurtla biyolojik mücadele amacıyla predatörler ve parazitoit böcekler kullanılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Larvaların aktif olduğu akşamüstü veya gece saatlerinde sıra üzerine ilaçlı su veya kepek+şeker+ilaç karışımı atılmalıdır. Ayrıca yeşil aksam ilaçlaması şeklinde kimyasal mücadele yöntemleri de uygulanabilir.

7.4. UYGULAMA

BOZKURT ZARARLISINA KARŞI KEPEKLİ YEMLE MÜCADELE ETME

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu çalışmada sizden bozkurt zararlısına karşı kepekli yemle mücadele etmeniz beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- ► 10 kg kepek
- ► 500 g toz şeker
- ► 100 g kuru maya
- ► Su
- ► Naylon eldiven
- ► Toprak altı zararlı ilacı
- ► Plastik leğen

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli ve hassas çalışınız.
3. Naylon eldivenleri takınız.
4. Kepeği ve kuru mayayı plastik leğene koyunuz.
5. Leğene yavaş yavaş yeteri kadar su koyarak leğendeki malzemeleri iyice karıştırınız.
6. Leğendeki malzemeleri el ile sıkıldığında sıkışmayacak kadar nemlendirdikten sonra toz şekeri karışımın üzerine serpiniz.
7. Şekeri, kepeği ve kuru mayayı iyice karıştırınız.
8. İlacı karışımın üzerine serpiniz ve iyice karıştırınız.
9. Hazırladığınız ilaçlı karışımı akşam saatlerinde bitkilerin arasına serpiniz.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

BOZKURT ZARARLISINA KARŞI KEPEKLİ YEMLE MÜCADELE ETME UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	Numara	Öğrencinin Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi

		Derece				
		1	2	3	4	5
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalıştı.					
2	Naylon eldivenleri taktı.					
3	Kepeği ve kuru mayayı plastik leğene koyarak suyla nemlendirdi.					
4	Kepeği ve mayayı el ile sıkıldığında sıkışmayacak kadar nemlendirdi.					
5	Toz şekeri karışımın üzerine serperek iyice karıştırdı.					
6	İlacı karışımın üzerine serpip iyice karıştırdı.					
7	İlaçlı karışımı akşam saatlerinde bitkilerin arasına serpti.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 7 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 7 x 5= 35'tir.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 35]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

7.2.7.2. Soğan Sineği

Erişkin sineklerin rengi grimsi kahverengi, bacakları siyah, kanatları şeffaftır, göğüs kısmında belirsiz çizgiler ve karın kısmında koyu şeritler vardır. Olgun larva; 7-9 mm boyunda, krem renginde, bacaksız ve konik şekillidir. Ağız organı siyah, vücut arka ucu kesik görünümlüdür (Görsel 7.21).



Görsel 7.21: Soğan sineği

Dişiler yumurtaları toprağa veya bitki gövdesinin dibine toprak çatlakları ve bitki dip kısımlarına bırakır. Çıkan larvalar doğrudan soğan yumrusunu veya köklerini içten kemirir. Olgunlaşan larvalar beslendikleri yerleri terk ederek pupa olur ve kışı bu hâlde geçirir.

Larvalar; genç bitkilerin kök sistemini tahrip eder ve solgunluk, sararma, yaprak bodurlaşması veya ölümü, soğan yumrusunda yumuşama, dış pullarda kahverengileşme ve iç dokuda boşluklar oluşturarak pazar değerinin düşmesine neden olur.

Kültürel Mücadele

- ► Erken ekim yapılarak ilk sinek uçuşundan önce bitkilerin büyümesi sağlanmalıdır.
- ► Soğan-soğan ekimi yerine tahıllar veya baklagiller münavebeye dâhil edilmelidir.
- ► Hasat sonrası bitki artıkları temizlenmelidir.
- ► Tarla kenarlarındaki yabancı bitkiler temizlenmelidir.
- ► Sonbaharda derin sürüm yapılarak pupalar yok edilmelidir.
- ► Toprak drenajı iyileştirilerek toprak nemliliği azaltılmalıdır.
- ► Malçlama yapılarak erginlerin yumurta bırakması engellenmelidir.
- ► Sarı yapışkan tuzaklar kullanılarak erişkin sineklerin yoğunluğu azaltılmalıdır.
- ► Dayanıklı çeşitler kullanılmalıdır.
- ► Yaz aylarında plastik örtü ile toprak ısıtılarak pupalar ve larvalar yok edilmelidir.

Biyolojik Mücadele

Soğan sineğiyle biyolojik mücadele amacıyla predatörler ve parazitoit böcekler kullanılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

Sarı yapışkan tuzaklar haftada bir kontrol edilmeli ve 5-10 adet sinek görülüp, bitkilerde %5-10 zarar oluştuğunda veya ilk sinek uçuşundan 7-10 gün sonra ilaçlı mücadeleye başlanmalıdır.

7.3. TOHUM İLAÇLAMASI

Tohum ilaçlaması, verimi artırmak ve bitkilerin sağlıklı gelişimini desteklemek amacıyla uygulanan önemli bir koruyucu tedbirdir. Bir üreticinin yüksek ürün miktarı ve ekonomik kazanç elde edebilmesi, ekimden itibaren tohumu ve gelişen bitkiyi hastalıklar ile zararlı etmenlere karşı koruyabilmesine ve bitkinin sağlıklı koşullarda yetişmesini sağlamasına bağlıdır.

Tohum ilaçları, tarımsal üretimde kullanılan tohumlardan kaynaklanabilecek hastalıkların önlenmesinde ve bu hastalıkların farklı alanlara taşınmasının engellenmesinde oldukça önemlidir. Özellikle toprak kökenli hastalıklar, bitkinin büyüme süreci ve gelişimi üzerinde ciddi olumsuz etkilere yol açabilir. Tohum ilaçlaması sadece hastalıklara karşı değil aynı zamanda depolama döneminde görülen zararlılar ve toprakta bulunan zararlı organizmaların tohumlara zarar vermesini önlemek açısından da büyük önem taşır.

7.3.1. Tohum İlaçlamalarında Dikkat Edilmesi Gereken Konular

Toprakta yaşayan zararlılar, kuşlar ve toprak kökenli hastalıklar nedeniyle meydana gelen verim kayıpları, tarımsal üretim yapan çiftçilerin en sık karşılaştığı sorunlar arasında yer alır. Bu kayıpların azaltılması için etkili yöntemlerden biri de tohum ilaçlamasıdır. Tohum ilaçlaması, tohumların depolama sürecinde depo zararlılarından, ekim sonrası ise tarla koşullarında ortaya çıkabilecek hastalık ve zararlılardan korunması amacıyla yapılan bir uygulamadır. Bu işlemin uygun zaman ve doğru dozda yapılması büyük önem taşır.

Tohum ilaçlamasında çoğunlukla mantari hastalıklara karşı etkili olan fungisitler kullanılır. Bu ilaçlar; sadece tohum yüzeyinde etkili olan temas etkili ilaçlar, tohumun içine nüfuz ederek etki gösteren sistemik ilaçlar ve çimlenme sonrası ksilem dokusuna geçerek hastalıkların erken dönemde yayılmasını engelleyen ilaçlar olmak üzere üç grupta sınıflandırılabilir. Zararlı böceklere karşı kullanılan tohum ilaçları ise eklem bacaklılar ve örümceklere karşı geniş etki alanına sahip maddeler içerir.

Tohum ilaçlama işlemi farklı yöntemlerle gerçekleştirilebilir. Bu yöntemlerden bazıları şunlardır:

- Tohum temizleme makinelerinin (sellektör) ilaçlama ünitesine konan ilaç, makineden çıkan tohumların üzerine püskürtülür.
- Belirlenen tohum miktarı için gerekli ilaç 1,5 litre su ile bir kapta karıştırılır, bu karışım düz ve temiz bir zemine serilmiş tohumların üzerine yavaşça dökülür ya da pompa yardımıyla püskürtülürken tohumlar kürekle karıştırılır.
- Tohumlar bir varil içine alınıp suyla hazırlanmış ilaç karışımı yavaş yavaş ilave edilir ve varil döndürülerek ilacın tohumlarla eşit şekilde temas etmesi sağlanır.

Son yıllarda tohumların sağlıklı çimlenmesini desteklemek ve besin maddelerine erişimini kolaylaştırmak amacıyla tohum kaplama uygulamaları yaygınlaşmıştır. Bu uygulamada tohumların dış yüzeyi besin maddeleri, bitki koruma ürünleri ve büyümeyi düzenleyici maddelerle kaplanarak özellikle toprakta yetersiz bulunan besin elementlerinin bitki tarafından daha kolay alınması sağlanır ve hastalıklara karşı koruma artırılır.

Gübre ve besin elementleriyle yapılan tohum kaplamaları, bitkinin ilk gelişim döneminde güçlü çıkış yapmasına katkı sağlayarak verimi olumlu yönde etkiler. Bu işlem, özellikle mikro besin elementleri eksikliği görülen topraklar için büyük önem taşır. Humik ve fulvik asit içeren kaplamaların; çimlenme oranını yükselttiği, besin alımını artırdığı, fide gelişimini teşvik ettiği ve bitkinin çevresel streslere, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığını güçlendirdiği belirlenmiştir.

Hastalık ve zararlı yoğunluğunun fazla olduğu alanlarda yapılan tohum kaplama uygulamaları, çıkış sonrasında yapılacak mücadele yöntemlerine kıyasla daha etkili sonuçlar verir. Ayrıca bitkinin erken gelişme dönemlerindeki hassasiyetlerini azaltır. Çıkıştan sonra olumsuz hava ve toprak koşulları nedeniyle tarla işlemlerinin zorlaşması, tohum kaplama yöntemini daha avantajlı hâle getirir. Bu yöntem hem uygulama kolaylığı sağlar hem de üstten yapılan ilaçlamalara göre daha ekonomik bir çözüm sunar.

Tohum ilaçlaması öncesinde bitki türüne uygun ilacın doğru şekilde seçilmesi en kritik aşamalardan biridir. İlaçlama için gerekli ilaç ve su miktarı doğru oranlarda hazırlanmalı ve karışım homojen olmalıdır. Elde edilen karışım, özel tohum karıştırma veya kaplama makineleri aracılığıyla tohumlara eşit şekilde uygulanarak tohumların her tarafının kaplanması sağlanmalıdır. İlaçlama işleminden sonra tohumlar kurutulmalıdır. Kuruma süresi kullanılan yönteme bağlı olarak değişeceği için bu işlem, tohum doğrudan güneş ışığına maruz bırakılmadan serin ve kuru ortamlarda yapılmalıdır.

7.3.2. Hububat Tohumlarının İlaçlanması

Hastalıklar hububat üretiminde her yıl önemli miktarda ürün kaybına neden olur, üretimin yaklaşık beşte biri zarar görür. Özellikle nem oranının yüksek ve hava koşullarının ılıman seyrettiği dönemlerde bu kayıplar daha da artar. Ancak ekimden önce gerçekleştirilen tohum ilaçlama uygulamaları sayesinde hastalık etmenlerinin ortaya çıkması engellenebilir ya da olumsuz etkiler büyük ölçüde azaltılabilir.

Tohum ilaçlaması; kök ve kök boğazı çürüklükleri, sürme, rastık gibi yaygın hububat hastalıkları ile ekin kambur böceği gibi bazı zararlılara karşı etkili bir mücadele yöntemidir. Bu uygulamanın temel amacı, tohum üzerinde veya toprakta bulunan hastalık ve zararlı organizmaların tohuma verdiği zararı önlemek veya en düşük seviyeye indirmektir.

Hastalık etmenleri, toprakta yer alan tohumun içinde veya yüzeyinde yaşayarak çimlenmeyi olumsuz etkileyebilir. Bitkide çürümeye neden olan etmenler, çimlenme sonrası zarar oluşturan böcek ve nematodların köklerde meydana getirdiği hasarlar ve bitkinin ilerleyen gelişme dönemlerinde ortaya çıkabilecek kayıplar tohumların ilaçlanmasıyla azaltılabilir.

7.3.3. Baklagil Tohumlarının İlaçlanması ve Bakteri Aşılaması

Baklagil tohumlarının ilaçlanmasında dikkat edilmesi gereken bazı kurallar vardır. İlacın tohum üzerinde homojen dağılması ve tohuma yapışması çok önemlidir. Bunun için tohumlar önce hafif ıslatılarak ilacın tohuma yapışması sağlanır. Her bir tohumun etkili dozu alması çok önemlidir. Homojen tohum ilaçlamasının sağlanması yeterli oranda su kullanılması ile mümkündür. Kullanılan suyun pH değeri 7'yi geçmemelidir. Uygulama aletlerinin iyi kalibre edilmesi, ilaçlama başlıklarının çok ince zerrelerle atacak şekilde ayarlanması ve homojen bir uygulamayı gerçekleştirebilmesi gerekir.

Baklagil tohumlarında bakteri aşılaması, bitkinin köklerinde nodül (yumrucuk) oluşumunu sağlayarak havadaki azotu toprağa bağlayan rhizobium bakterilerinin tohuma kazandırılması işlemidir. İşlem doğru yapıldığında bitkinin gelişimini hızlandırır, azot ihtiyacını azaltır ve verimi artırır.

Bakteri aşılamasının faydaları şunlardır:

- Nodül oluşumunu artırır.
- Bitkinin azot ihtiyacını büyük ölçüde karşılar.
- Kimyasal azot gübresi kullanımını azaltır.
- Verim ve ürün kalitesini yükseltir.
- Toprak verimliliğini uzun vadede artırır.

Bakteri aşılamasında dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- Bakteri aşıları yüksek sıcaklık, güneş ışığı ve kimyasallardan korunmalıdır.
- Aşılı tohumlar gübre, ilaç veya kireçle doğrudan temas ettirilmemelidir.
- Toprakta daha önce baklagil yetiştirilmemişse aşılama mutlaka yapılmalıdır.

Baklagil tohumlarında bakteri aşılamasında uygun bakteri kültürünün seçilmesi oldukça önemlidir. Bu amaçla her baklagil türü için özel bakteri kültürü kullanılmalıdır. Kullanılacak bakteri kültürünün son kullanma tarihi ve saklama koşulları kontrol edilmelidir.

Aşılama için kullanılacak tohumlar temiz, kuru ve ilaçsız olmalıdır. Tohum ilaçlaması da yapılacaksa önce tohum ilaçlaması sonra bakteri aşılaması yapılmalı ve tohumların tamamen kuruması beklenmelidir.

Bakterilerin tohuma tutunmasını sağlamak için bağlayıcı solüsyon olarak ılık ve temiz su ile şekerli su (1 litre su + 1-2 yemek kaşığı şeker) veya melaslı su hazırlanır. Tohumlar temiz beton zemin üzerine serilir. Hazırlanan bağlayıcı solüsyon, tohumların üzerine ince şekilde püskürtülür veya dökülür. Önerilen miktarda bakteri kültürü tohumların üzerine serpilir. Tohumlar kürek veya elle hafifçe karıştırılarak tüm yüzeyin kaplanması sağlanır. Aşılanan tohumlar doğrudan güneş ışığı almayan, serin ve gölgeli bir yerde kısa süre tutulur ve tamamen kurumadan bez veya kâğıt torbalara doldurulur.

Aşılanan tohumlar aynı gün veya en geç 24 saat içinde ekilmelidir. Ekim derinliği ve toprak nemi uygun olmalıdır. Çok kuru veya çok soğuk topraklarda ekim yapılmamalıdır.

7.3.4. Yem Bitkilerinin Tohum İlaçlaması

Yem bitkileri tohumları depolanırken tohumların nem oranlarının düşük olmasına dikkat edilmeli ve tohumlar, depolanmadan önce kurutulmalıdır. Sağlam ve hasar görmüş tohumlar ile yabancı tohumlar ayrılmalıdır. Küflü ve pörsümüş tohumlar depolanmamalıdır. Gerek görülürse depolama öncesi fumigasyon yapılmalıdır.

Yem bitkilerinin tohumlarına zarar veren etmenlerle etkin mücadele yapılabilmesi için hastalık veya zararlıların biyolojilerinin ve zarar eşiklerinin bilinmesi oldukça önemlidir. Özellikle toprak altı zararlıları ve yaprak bitlerine karşı uygun ilaçlar belirlenmelidir. Tek bir tohum ilaçlaması ile bu zararlılara karşı mücadele etmek zor olduğu için entegre mücadele yöntemleri birlikte kullanılmalıdır.

Tüm tohum ilaçlamalarında olduğu gibi yem bitkilerinin tohum ilaçlamasında da uygulama ve tohumu taşıma sırasında dikkatli olunmalıdır. Tohumlar ilaçlandığını gösteren belirgin renklerde işaretlenmelidir. İlaç uygulamalarında mutlaka koruyucu elbise, eldiven ve maske kullanılmalıdır.

Bazı fungusit ve insektisitlerin beraber kullanılması tohumda olumsuz etkiler yaratabilir. Bu nedenle ilaçlar kullanılmadan önce iyice araştırılmalıdır. İlaç dozları tohumda yeterli etki oluşturabilecek şekilde ayarlanmalıdır.

İlaçlanmış tohumlar asla gıda ve hayvan yemi olarak kullanılmamalıdır. Tarımsal faaliyetlerde kullanılan araç gerecin ilaçlı tohumlarla temasına izin verilmemelidir. İlaçlamada kullanılan malzemeler ve ilaç ambalajları ortada bırakılmamalıdır. İlaçlanmış tohumlar etiketli ambalajlarda saklanmalıdır. Yanlışlıkla dökülen tohumlar rastgele toprağa gömülmemeli ve atılmamalıdır. İlaçlı tohumların ambalajları başka amaçlarla kullanılmamalıdır.

7.3.5. Sebze Tohumlarının İlaçlanması

Düzensiz şekilli ve çok küçük tohumlar, mibzerlerle hassas ekimi zorlaştırabilir. Bu nedenle tohumların irileştirilip eşit şekilli olması sağlanmalıdır. Tohum şeklini değiştirmenin en bilinen metodu, toprakta kolay parçalanabilen fakat taşıma ve ekim sırasında özelliğini ve şeklini muhafaza eden bir kaplama oluşturulmasıdır. Tohum kaplama; küçük, şekilsiz, tüylü, dikenli, uçları gaga gibi çıkıntılı olan sebze tohumlarının şekillerinin düzeltilmesi, büyüklüğünün artırılması, tüy, diken, gaga gibi çıkıntılarının ortadan kaldırılması için yapılan işlemdir.

Sebze tohumlarının kaplanması, tohumların etrafına belirli maddelerin sardırılması ile mümkündür. Ayrıca tohum ilaçları kullanılarak toprak kökenli birçok hastalığa karşı önlem alınır ve besin elementleri kullanılarak tohumların güçlü bir şekilde çıkışı sağlanır. Birçok tohum üreten firma ilaç ve gübrelerle tohumu kaplamaktadır ancak bu tohumların fiyatları da oldukça yüksek olmaktadır.

Kaplanmış tohumun sebze yetiştiriciliğinde geniş bir kullanım alanı vardır. Örneğin marul, kıvırcık, havuç, kereviz, domates, lahana, turp, soğan, pırasa gibi sebzelerin tohumları kaplanabilir.

Tohumların kaplanması; gübreleme, filmleme ve peletleme olarak üç şekilde yapılır.

Gübreleme: Çok basit bir uygulama olup toz hâlinde veya sıvı hâldeki ilaç veya sıvı gübrelerle tohumu karıştırma işlemidir. Teknoloji gerektirmez ve tohumun fiziki yapısını değiştirmez.

Filmleme: İlaç ve gübrelerin yanı sıra yayıcı-yapıştırıcı kullanılarak yapılan tohum kaplama işlemidir. Tohumun etrafı polimerler, besin maddeleri, fungusitler veya besin düzenleyicileri içeren sıvı formdaki bir maddeyle kaplanarak kurumaya bırakılır. Genelde tohumluk endüstrisinde sıkça kullanılır ve tohumun fiziki yapısında fazla bir değişiklik meydana getirmez.

Peletleme: Yüksek teknoloji gerektirir ve daha çok küçük tohumlu bitkilere yapılan bir uygulamadır. Yardımcı dolgu maddeleri, besin maddeleri ve ilaçlar kullanılarak hem tane boyutu büyütülüp ekim kolaylaştırılır hem de tohumların çimlenme ve çıkış performansı iyileştirilir.

Tohum kaplama, kurak koşullarda çoğunlukla düzensiz çimlenmeye ve sürmeye neden olur çünkü kaplamaların tamamen parçalanarak tohumu bırakmasından önce büyük miktarlarda suya ihtiyacı vardır. Bu nedenle düzenli sulamanın bulunmadığı kurak koşullarda normal tohumun kullanılması daha doğrudur.

Kaplanmış sebze tohumu kullanmanın yararları şunlardır:

- ► Kaplanmış tohumlar tohum makineleri ile doğrudan doğruya ekilerek ekim mesafeleri ve ekim derinliğinin eşit olması sağlanır.
- ► Kaplanmamış tohumlar istenen mesafe ve derinliklere yuvalı mibzerlerle tek tek bırakılarak tohum israfı önlenir.
- ► Kaplama esasında tohumların etrafına nem çekici ve çimlenmeyi teşvik edici maddeler ilave edilerek daha düzgün bir şeklide çimlenmesi ve sürmesi sağlanır.
- ► Kaplanmış tohumlara çeşitli hormonlar uygulanarak tohumların çimlenme ve sürme hızı ile gücü artırılır.
- ► Kaplanmış tohumlar dengeli bir şekilde çimlenir. Böylece bitkilerin eşit olması ve aynı anda hasat olgunluğuna ulaşması sağlanır.
- ► Hastalık ve zararlılara karşı fungusitler, insektisitlerde kaplama yapılan tohumun en dış kısmına uygulanır.
- ► Kaplanmış sebze tohumu kullanıldığında bitkilerdeki seyretme şoku ve masrafı azalır.
- ► Kaplanmış tohum kullanılarak piyasaya aynı zamanda aynı kalitede ürün çıkarılır.

7.5. UYGULAMA

TOHUM İLAÇLAMASI

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu çalışmada sizden tohum ilaçlaması yapmanız beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- ► Kişisel koruyucu donanımlar
- ► Tohum ilacı
- ► Tohum
- ► Plastik kova
- ► Su
- ► Kürek
- ► İlaç pompası

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli ve hassas çalışınız.
3. İlaçlayacağı tohum miktarına göre kullanacağınız ilaç miktarını tespit etti.
4. Kullanacağınız tohum ilacını plastik kova içinde suyla karıştırınız.
5. Temiz ve düz bir zemine serdiğiniz tohumların üzerine ilaçlı suyu pompa ile püskürtünüz.
6. Döktüğünüz karışımın tohumlara homojen bir şekilde dağılmasını sağlamak için tohumları kürekle karıştırınız.
7. İlaçlanan tohumları gölge bir yerde kurutunuz.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

TOHUM İLAÇLAMA UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	Numara	Öğrencinin Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi

		Derece				
		1	2	3	4	5
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giydi.					
2	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çaçalıştı.					
3	İlaçlayacağı tohum miktarına göre kullanacağınız ilaç miktarını tespit etti.					
4	Kullanacağı tohum ilacını plastik kova içinde suyla karıştırarak pompa ile tohumlar üzerine püskürttü.					
5	İlaçlı suyu püskürttükten sonra tohumları kürekle karıştırdı.					
6	İlaçlanan tohumları gölge bir yerde kuruttu.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 6 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5 x 6= 30'dur.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 30]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında verilen ayraçlara cümlelerdeki bilgiler doğruysa "D", yanlışsa "Y" yazınız.

1. ( ) Tohum ilaçlaması sadece depo zararlılarına karşı yapılır.

2. ( ) Tohum ilaçlaması çıkıştan sonra yapılan ilaçlamalardan daha etkilidir.

3. ( ) Hububatlarda sürme ve rastık hastalıkları tohumla taşınabilir.

4. ( ) Bakteri aşılaması sadece buğday ve arpa için uygulanır.

5. ( ) Sistemik tohum ilaçları tohumun içine nüfuz edebilir.

B) Aşağıdaki cümlelerde bulunan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Tohum ilaçlamasında mantari hastalıklara karşı kullanılan ilaçlara ……..... denir.

7. Tohum ilaçlaması ürün kayıplarını ……..... amaçlar.

8. Sürme ve rastık hastalıkları özellikle ……..... bitkilerinde görülür.

9. Bakteri aşılaması bitkinin ……..... ihtiyacını azaltır.

10. Bakteri aşılaması sonrası tohumlar ……..... kurutulmalıdır.

C) Aşağıda verilen soruların doğru cevabını işaretleyiniz.

11. Tohum ilaçlamasının temel amacı aşağıdakilerden hangisidir?

A) Toprağı ıslah etmek

B) Verimi düşürmek

C) Hastalık ve zararlılara karşı koruma sağlamak

D) Sulama ihtiyacını artırmak

E) Bitki boyunu kısaltmak

12. Tohum kaplamanın <u>en önemli</u> faydası hangisidir?

A) Erken ve güçlü çıkış sağlamak

B) Tohumu ağırlaştırmak

C) Sulamayı artırmak

D) Ekim derinliğini azaltmak

E) Toprağı sertleştirmek

13. Tohum ilaçlaması hangi dönemde yapılır?

A) Hasat sonrası

B) Çıkış sonrası

C) Ekim öncesi

D) Çiçeklenme dönemi

E) Başaklanma dönemi

14. Tohum ilaçlamasında yanlış doz kullanımı neye yol açar?

A) Daha iyi çimlenmeye

B) Etkisizliğe veya zarar görmeye

C) Nodül oluşumuna

D) Toprak verimliliğine

E) Bitki boyunun uzamasına

15. Bakteri aşılaması yapılan tohumlar ne zaman ekilmelidir?

A) Bir hafta sonra

B) Bir ay sonra

C) Sulamadan sonra

D) Kurumadan

E) Aynı gün veya kısa sürede

D) Aşağıdaki soruların cevabını noktalı yerlere yazınız.

16. Tohum ilaçlamasının tarımsal üretimdeki önemini açıklayınız.

.....
.....

17. Kontakt ve sistemik ilaçlar arasındaki farkı açıklayınız.

.....
.....

18. Mikro besin elementleri neden tohum kaplamada kullanılır?

.....
.....

19. Tohum kaplama nedir?

.....
.....

20. Bakteri aşılamasının amacı nedir?

.....
.....



8. ÖĞRENME BİRİMİ

TOHUMLUK HASADI VE DEPOLAMASI

KONULAR

8.1. TOHUM TEMİZLEME, SINIFLANDIRMA VE KURUTMA

8.2. DEPOLAMA YAPILARI

8.3. DEPO KOŞULLARI

8.4. DEPO ZARARLILARI

TEMEL KAVRAMLAR

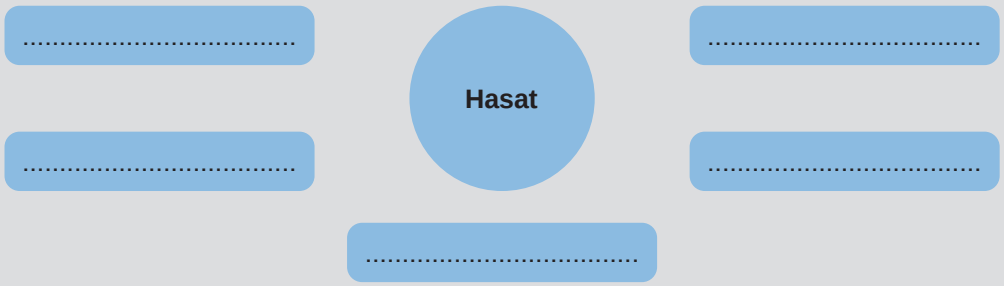
- ▶ Depo
- ▶ Depo zararlıları
- ▶ Hasat
- ▶ Kurutma
- ▶ Sınıflandırma
- ▶ Temizleme
- ▶ Tohum

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- ▶ Hasat edilen tohumların temizleme ve sınıflandırmasını yapma
- ▶ Depo ve depolama tiplerini belirleme
- ▶ Depolama koşullarını oluşturma
- ▶ Depo zararlıları ile mücadele etme

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Hasat kavramının size çağrıştırdıklarını (kelime veya kısa cümleler ile) ilgili kavramın etrafına yazarak fikirlerinizi sınıfta paylaşınız.



8.1. TOHUM TEMİZLEME, SINIFLANDIRMA VE KURUTMA

Tohum üretimi, tarımın sürdürülebilirliği için kritik öneme sahiptir. Kaliteli tohum üretimi; tohumluk şeçimi, yetiştirilmesi, hasat, temizleme, sınıflandırma ve kurutma aşamalarını kapsayan bir dizi işlem gerektirir.

Tohumluk hasadı, ticari ürün hasadından farklıdır ve daha yüksek kalite standartları gerektirir. Tohumluk bitkilerinin hasadında temel amaç; tohumun canlılığını, saflığını ve genetik özelliklerini korumaktır. Doğru tohumluk hasadı; genetik materyalin gelecek nesillere aktarılması, bitki çeşitlerinin korunması, tarımsal biyoçeşitliliğin sürdürülmesi ve kaliteli üretim amacıyla sağlıklı tohum temini için oldukça önemlidir.

Tohumluk hasat zamanının doğru tespit edilmesi, türlere göre hasat zamanının ve yönteminin belirlenmesi tohumluğun sonraki aşamaları için oldukça önemlidir. Hasat öncesi sahada yabancı ot kontrolü, hastalık ve zararlı taraması, sulamanın zamanında kesilmesi, hasat makinelerinin temizliği ve kalibrasyonu türe uygun şekilde yapılmalıdır. Tohumluk hasadında genetik saflığın ve fizyolojik kalitenin devamlılığı, çevresel faktörler, hastalık ve zararlılardan korunma konularına önem verilmelidir. Tohumluk hasadından sonra da tohumun temizlenmesi, sınıflandırılması ve depolanması hususunda dikkatli olunmalıdır.

8.1.1. Tohum Temizleme

Yığın içindeki istenmeyen materyalin ayıklanması amacıyla yapılan işlemler uygulamada **temizleme** olarak tanımlanır. Tarım ürünlerinin temizlenmesi işlemleri; ürünün içine karışmış yabancı maddelerin ayıklanması, tohumluk nitelikleri üstün tanelerin seçilmesi, pazar değerleri farklı tanelerin sınıflandırılması vb. amaçlarla yapılır. Üretilecek bitkinin nicelik ve nitelik yönünden iyileştirilmesi, kaliteli tohumluk kullanmayla yakından ilişkilidir. Bu nedenle elde edilen ürün içinden tohumluk niteliklerine sahip olanların ayrılması gerekir. Ürüne ait olan, biyolojik değeri yüksek, sağlam ve dolgun taneler; iyi gelişmemiş cılız ve hastalıklı taneler ile hasat sırasında çeşitli yollarla ürüne karışmış toz, toprak, tas, sap, saman, kavuz ve yabancı bitki tohumlarından arındırılmalıdır.

Tohum temizlemenin amaçları şunlardır:

- Yabancı madde, küçük taş ve toprak parçalarını uzaklaştırmak.
- Bozuk, hastalıklı ve fiziksel hasarlı tohumları ayıklamak.
- Kırık, buruşuk veya gelişmemiş tohumları elemek.
- Kalite standartlarını sağlamak.

Her türlü bitkinin tohumu, taneli ürün kavramının kapsamı içine girer. Temizleme (ayıklama) işleminden geçirilmemiş herhangi bir taneli ürün yığınının içinde bulunan katıklar şunlardır:

- ► Asıl bitki taneleri
- ► Yabancı bitki taneleri
- ► Organik ve inorganik yabancı maddeler

Ön Temizleme (Kaba Temizleme): Hasat makinesinden (biçerdöver) gelen ve içinde saman, taş, toprak, metal, yabancı ot tohumları, sap parçaları gibi büyük ve küçük yabancı maddeler bulunan ham ürünün ilk işleme tabi tutulmasıdır. Ön temizleme işlemi için "ön temizleyici / kaba temizleyici" makineleri kullanılır. Tohum ön temizleyici makineleri, hasat edilmiş veya ilk elden alınmış tarımsal ürünlerin (tahıl, bakliyat, yağlı tohumlar vb.) işlenmesinin ilk aşamasında kullanılan makinelerdir. Temel amaç ürün içindeki büyük yabancı maddeler (sap, saman, taş, koçan parçaları, kabuk, çöp, ip, çuval parçası vb.), toz ve toprağı tohumdan uzaklaştırmaktır. Bu işlem hem depolama öncesi ürünün stabilitesini artırır hem de sonraki temizleme ve sınıflandırma makinelerinin (aspiratör, triyör, ayırıcı vb.) verimini ve ömrünü yükseltip aşınmayı azaltır.

Ön temizleyiciler, yabancı maddeleri üründen ayırmak için bir veya daha fazla fiziksel özellik farkından yararlanır. Ön temizlemede kullanılan başlıca prensipler şunlardır:

Boyut Farkı (Eleme / Ölçüye Göre Ayırma): Ürün ve yabancı maddelerin genişlik, kalınlık gibi boyutsal özelliklerindeki farktan yararlanılır. Delik çapı ve şekli belirlenmiş elekler kullanılır.

Yoğunluk ve Aerodinamik Özellik Farkı (Hava Akımıyla Ayırma): Ürün ve yabancı maddelerin birim hacim ağırlığı (yoğunluk) ve hava akımına karşı gösterdiği direnç (sürüklenme) farkından yararlanılır. Hava akımı; üründen daha hafif olan sap, saman, toz ve boş taneleri üst kısımdan veya yandan uzaklaştırır.

Şekil Farkı (Sürtünmeyle Ayırma): Bazı modellerde pürüzlü yüzeyler veya eğimli düzlemler kullanılarak yuvarlak ve yuvarlak olmayan tanelerin farklı sürtünme katsayılarından yararlanılır.

Genel Çalışma Akışı: Besleme ➔ Ön Hava Temizliği ➔ Ön Eleme ➔ Ana Eleme / Temizleme ➔ Son Hava Temizliği / Savurma ➔ Temizlenmiş Ürün Çıkışı

Tipik bir tohum ön temizleyici makinesinin ana bileşenleri şunlardır:

a) Besleme Ünitesi

Ürünün makineye düzgün, sabit hızda ve genişliğe yayılarak verilmesini sağlar. Genellikle bir besleme haznesi ve altında ayarlanabilir hızlı bir besleme helezonu veya vibrasyonlu besleme oluğu bulunur. Besleme ünitesi makinenin verimli ve homojen çalışması için kritik öneme sahiptir. Tıkanmayı önler.

b) Ön Hava Kanalı / Aspiratör Ünitesi

Ön hava kanalı ürün makineye girer girmez en hafif yabancı maddeleri (toz, kuş tüyü, en hafif saman parçaları vb.) uzaklaştırır. Besleme noktasının hemen altında veya yanında bulunur. Bir fan tarafından üretilen kontrollü hava akımı, düşen ürün katmanından geçer ve hafif maddeleri üstten veya yandan bir toz siklonuna veya torbasına taşır. Hava akımı şiddeti ayarlanabilir. En hafif maddeler (toz, kuş tüyü, ince kepek, boş kavuzlar vb.) uzaklaştırılır. Bu işlemle sonraki makinelerdeki toz yükü de azaltılır.

c) Eleme (Sınıflandırma) Sistemi

Eleme sistemi makinenin kalbidir. Boyuta göre ayırma işlemi burada gerçekleşir. Bir veya daha fazla katlı, titreşimli veya döner hareket yapan elek grubundan oluşur.

Üst Elek (Kaba Elek-4-6 mm Arası): Bu elek, delik çapı ürün tanesinden geniş olacak şekilde seçilir (Genellikle 4-6 mm civarında.). Eleğin temel işlevi; üründen daha iri olan sap, saman demeti, kabuk, büyük taş vb. yabancı maddeleri yüzeyde tutmak ve yan taraftaki büyük çöp çıkışına yönlendirmektir. Aynı zamanda ürün taneleri ve daha küçük boyuttaki yabancı maddeler, elek deliklerinden geçerek veya elek yüzeyi boyunca kayarak bir sonraki temizleme aşamasına ilerler. Böylece ilk ayırma, boyut farkı esasına dayalı olarak gerçekleştirilir.

Alt Elek (İnce Elek-1,5-2,5 mm Arası): Alt eleğin delikleri, temizlenmek istenen ana ürünün tanelerinden daha küçük çaplıdır. Eleğin temel işlevi; üründen daha ufak olan kum, toprak, küçük çöp parçaları, kırık taneler ve yabancı küçük tohumların elek deliklerinden düşmesini sağlamaktır. Bu materyaller, makinenin ince çöp çıkışına yönlendirilir ve genellikle hayvan yemi gibi ikincil amaçlarla değerlendirilebilir. Ana ürün taneleri ise elek deliklerinden geçemeyecek büyüklükte olduğu için elek yüzeyinde kalarak ileri doğru taşınır ve bir sonraki işlem aşamasına ya da nihai temiz ürün çıkışına ulaşır.

Elekler, eksantrik mil, krank-biyel mekanizması veya vibrasyon motorları ile genellikle dairesel veya doğrusal titreşimli hareket yapar. Bu hareket, ürünün elek yüzeyinde ilerlemesini ve elenmesini sağlar.

ç) Ana Temizleme / Ayırma Ünitesi

Eleme sonrası kalan ve ürünle boyut olarak benzer olan yabancı maddelerin (örneğin ürüne yakın büyüklükte taş, toprak ve taneyle aynı boyutta çöp) ayrılmasını sağlar. Bu temizleme işleminde yaygın olan yöntem, pnömatik (hava) masası / perforeli (delikli) ve hafif eğimli bir tabla veya kanal sisteminden oluşur.

Ünite, alttan yukarıya doğru kontrollü bir hava akımıyla çalışır. Yoğunluk farkına göre ayırma yapar. Hava akımı, yoğunluğu düşük olan hafif ürünü / taneleri yukarı kaldırarak yüzdürür ve farklı bir yöne ilerletir. Yoğunluğu yüksek olan ağır maddeler (taş, toprak topağı vb.) ise hava akımına direnç gösterir, tabla yüzeyinde kalır ve farklı bir çıkışa yönlenir. Hava akımı ve tabla eğimi ayarlanabilir.

d) Son Hava Kanalı / Savurma Ünitesi

Temizlenen üründen kalan son hafif parçaları (boş, cılız, kırık taneler ve en son kalan hafif çöpler) uzaklaştırır ve ürünü soğutur / havalandırır. Bir kanal içinden geçen ürünü, güçlü ve ayarlanabilir bir hava akımına maruz bırakır. İstenen ürün ağırlığında olmayan hafif materyali kanalın üst kısmından dışarı atar.

e) Tahrik ve Kontrol Sistemi

Elektrik Motoru: Makineyi tahrik eden ana motordur. Fan, elek titreşim mekanizması ve besleme ünitesini hareket ettirir.

Hız ve Hava Akımı Kontrolleri: Besleme hızı, elek titreşim genliği / frekansı ve çeşitli noktalardaki hava akımı şiddeti için ayar düğmeleri veya kolları bulunur.

Temiz Ürün Çıkışı: Makinenin ana çıkışıdır. Temizlenmiş ürünler makinenin çıkış ünitesinden alınır. Temiz ürün çıkış ünitesi makinenin ana parçasıdır.

Tohum ön temizleyici makineler, tohum hazırlama ve tahıl işleme tesislerinin ilk basamağıdır. Doğru seçilmiş, ayarlanmış ve bakımı yapılmış bir ön temizleyici, tüm prosesin verimliliğini ve nihai ürün kalitesini doğrudan etkiler.

Ürün yığını içindeki esas bitkiye ait sağlam ve dolgun tanelerin toplam ağırlığının tüm yığının ağırlığına oranı “saflık derecesi”(SD) olarak adlandırılır. Bir yığında yalnızca sağlıklı esas bitki tohumlarının bulunması durumunda saflık derecesi %100’dür. Uygulamada ise saflık derecesi %100 olan bir yığın bulmak olanaksızdır. Bu nedenle özellikle tohumluk hazırlama amacıyla yapılan ayıklama işlemlerinde saflık derecesinin mümkün olduğunca %100’e yakın olmasına çalışılır. Saflık derecesinin düşük olması, canlı ve cansız birçok katığın da tarlaya ekileceği anlamını taşır.

Esas ürüne ait taneleri yığın içine karışmış diğer tanelerden tam olarak ayırmak çok güç, hatta çoğu kez imkânsızdır. Bu nedenle temizleme işleminin başarısını artırmak için ürün daha tarladayken içine yabancı bitki tohumlarının karışmasını engelleyici önlemler almak gerekir. Örneğin farklı tür ve çeşitlerin ekimi, hasadı ve temizlenmesi için olanaklar elverişliyse ayrı makineler kullanılmalı; elverişli değilse ve aynı makineler kullanılacaksa işlemden önce ve sonra mutlaka çok iyi temizlenmeli ve denetlenmelidir. Ayrıca tohumluk üretmek amacıyla ekilecek tarlada ve komşu tarlalarda daha önce yetiştirilmiş, karışma kolaylığı ve ayıklama güçlüğü olan türlerin bulunup bulunmadığı araştırılmalı ve bu alanlarda üretim yapmaktan kaçınılmalıdır.

8.1. UYGULAMA

TOHUM TEMİZLİĞİ YAPMA

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu çalışmada sizden tohum temizlemesi yapmanız beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- ► Eldiven
- ► Koruyucu gözlük
- ► Maske / toz maskesi
- ► Elek seti (farklı göz açıklıklı)
- ► Kalbur
- ► Savurma kabı / tekne
- ► Fan / üfleme cihazı
- ► Tohum temizleme makinesi
- ► Terazi
- ► Çalışma masası veya temiz örtü
- ► Fırça
- ► Depolama kapları (torba, kavanoz ve bidon)
- ► Etiket
- ► Kalem / markör

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli ve hassas çalışınız.
2. Temizlenecek tohumu çalışma alanına alınız.
3. Tohumun içindeki iri yabancı maddeleri elle ayıklayınız.
4. Eleme işlemi için uygun göz açıklığında elek seçiniz.
5. Tohumu elekten geçirerek tozdan ve küçük yabancı maddelerden ayırınız.
6. Savurma işlemi için rüzgârdan yararlanınız veya uygun bir fan kullanınız.
7. Tohumu savurarak hafif ve boş taneleri ayırınız.
8. Havalandırma kanallı temizleme makinesi varsa makineyi hazırlayınız.
9. Tohumu makineden geçirerek ayırma işlemini yapınız.
10. Temizlenmiş tohumu kalınlıklarına göre ayırmak için kalbur kullanınız.
11. Ayırma işleminden sonra temiz tohumu toplayınız.
12. Temizlenmiş tohumu nem ve sıcaklık kontrollü uygun depolama kaplarına koyunuz.
13. Kapların üzerini etiketleyiniz.
14. Kullanılan araç gereci özenli bir şekilde temizleyiniz ve yerine kaldırınız.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

TOHUM TEMİZLİĞİ YAPMA UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	Numara	Öğrencinin Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi

		Derece				
		1	2	3	4	5
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak çalıştı.					
2	Tohumun içindeki iri yabancı maddeleri elle seçerek temizledi.					
3	Tohumu uygun elekten geçirerek toz ve yabancı maddelerden ayırdı.					
4	Tohumun içindeki hafif ve boş taneleri fan yardımıyla ayırdı.					
5	Temiz tohumları kalınlıklarına göre ayırdı.					
6	Temizlenmiş tohumu uygun kaplara koyarak etiketledi.					
7	Tohum temizleme ünitesini temizleyerek kullandığı araç gereci yerine kaldırdı.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 7 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5 x 7 = 35'tir.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 35]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

8.1.2. Tohum Sınıflandırma

Temizlenmiş tohumların belirli fiziksel özelliklere (boyut, ağırlık, yoğunluk, şekil, renk vb.) göre gruplara ayrılması işlemidir. Bu işlemin başlıca amaçları şunlardır:

Homojenlik Sağlamak: Tekdüze boyut ve ağırlıktaki tohumlar, ekim makinelerinde (mibzerlerde) daha düzgün dağılım ve derinlikte ekim sağlar.

Çimlenme Gücünü ve Tohum Verimini Artırmak: Genellikle daha dolgun ve ağır tohumlar; daha yüksek çimlenme oranı, daha güçlü fide ve daha iyi verim potansiyeli taşır.

Kalite Sınıfları Oluşturmak: Tohum ulusal veya uluslararası standartlara (örneğin sertifikalı tohum) uygun şekilde sınıflandırılır.

İşleme ve Pazarlama Kolaylığı: Tohum standart paketleme ve pazarlama için uygun hâle getirilir.

Sınıflandırma, ön temizleme ve ince temizleme işlemlerinden sonra yapılan son ayırma ve derecelendirme aşamasıdır.

a) Boyuta Göre Sınıflandırma (Kalibrasyon)

İşlem için üst üste yerleştirilmiş ve delik çapları giderek küçülen elekler kullanılır. Bu yöntem, tohumların genişlik, kalınlık gibi boyutsal özelliklerindeki farklılıklara dayanır. Tohumları uzunluk boyutuna göre ayırma ise farklı makinelerle yapılır.

Çalışma prensibi, belirli çapta ve şekilde delikleri olan elekler veya ayırıcılar kullanılması ve tohumların fiziksel olarak bu deliklerden geçip geçememesi esasına dayanır. Tohumların boyutlarına göre sınıflandırılması için delikli elekler (kalınlık), yarıklı elekler (genişlik) ve çukur ayırıcılar (uzunluk) kullanılır.

Delikli Elekler: Tohumlar delikli eleklerle kalınlıklarına göre sınıflandırılır. Elek yüzeyinde yuvarlak delikler bulunur. Tohum, kalınlık ekseni deliğe dik olacak şekilde ilerler. Delik çapından daha ince olan tohumlar delikten düşer, daha kalın olan tohumlar ise elek üzerinde kalır ve ayrı bir çıkışa gider. Delikli elekler; buğday, arpa, çeltik, yuvarlak baklagiller (mercimek ve bezelye) gibi nispeten yuvarlak tanelerin kalınlık farkına göre ayrılmasında kullanılır.

Yarıklı Elekler: Tohumlar yarıklı eleklerle genişliklerine göre sınıflandırılır. Elek yüzeyinde ince, uzun yarık şeklinde delikler bulunur. Tohum, genişlik ekseni yarığa paralel olacak şekilde ilerler. Yarık genişliğinden daha dar olan tohumlar yarıktan düşer, daha geniş olan tohumlar ise elek üzerinde kalır ve ayrı bir çıkışa gider. Yarıklı elekler buğday, çeltik gibi uzun tanelerin genişliklerine göre ayrılmasında kullanılır. Özellikle tane uzunlukları aynı olsa bile genişlikleri farklı olan buğdayları ayırmak için tercih edilir.

Çukur Ayırıcılar (Disk Ayırıcılar): Tohumlar çukur ayırıcılarla uzunluklarına göre sınıflandırılır. Döner disk veya silindir yüzeyinde ayarlanabilir çukurcuklar bulunur. Belirli bir uzunluğun altındaki kısa tohumlar veya yabancı maddeler çukurcuklara takılıp, yukarıya taşınarak ayrı bir olukta toplanır. Daha uzun olan tohumlar ise çukurcuklara takılmaz, silindir veya diskin alt kısmından ilerleyerek ana ürün çıkışına gider. Örneğin buğday içindeki kısa arpa tanelerinin veya uzun pirinç taneleri içindeki kırık pirinçlerin ayıklanması işlemi bu ayırıcılarla yapılır.

b) Ağırlığa (Yoğunluğa) Göre Sınıflandırma

Yoğunluk ayırıcı [gravity separator (graviti sepereytır)] aynı zamanda sınıflandırma için de kullanılabilir. Bu yöntem, tohumların özgül ağırlık (yoğunluk) farkından yararlanır. Aynı boyuttaki iki tohumdan daha ağır (dolu) olan genellikle daha yüksek çimlenme gücüne ve enerji rezervine sahiptir. Örneğin tohumluk olarak ayrılacak taneler veya nitelikli kahve çekirdekleri bu şekilde seçilir. Tohum karışımı, kontrollü bir hava akımına maruz bırakılan eğimli ve titreşimli bir masa veya kanal üzerinde ilerletilir. Hava akımı ve titreşim, ağırlık ve yoğunluk farkına göre katmanlaşma sağlar.

En Ağır ve Yoğun Tohumlar: Hava akımına en fazla direnç gösteren tohumlardır. Bunlar masa yüzeyine en yakın katmanda kalır ve titreşimle masanın en üst kenarına doğru ilerleyerek ayrı bir çıkıştan toplanır. En kaliteli ve en dolgun tohumlardır.

Orta Ağırlıktaki Tohumlar: Hava akımında orta düzeyde yüzen tohumlardır. Bunlar masa ortasındaki çıkışlardan toplanır.

En Hafif ve Düşük Yoğunluklu Tohumlar veya Kırıklar: Hava akımıyla en kolay taşınan ve en üst katmanı oluşturan tohumlardır. Bunlar titreşimle masanın en alt kenarına doğru ilerleyerek ayrı bir çıkıştan atılır veya ikincil ürün olarak değerlendirilir.

Yoğunluğa göre sınıflandırma biçimleri şunlardır:

- Çimlenme gücü yüksek olan seçilmiş (elit) tohumlar
- Boyutları aynı ancak dolgunlukları (yoğunlukları) farklı tohumlar (örneğin dolu veya cılız buğday taneleri)
- Hasta, böcekli, zararlı, içi boş ve kavruk taneler
- Ayçiçeği, mısır, fasulye gibi değerli ve büyük tohumlar

c) Son Kalite Kontrol (Optik ve Teknolojik Seçiciler)

Fiziksel temizlemenin ardından kalan, renk, doku veya kimyasal yapı farkı olan kusurlu taneleri (küflü, yanık, kavruk, kızışmış, kabuksuz, kırık, farklı tür vb.) ayırmak amacıyla yapılır.

Renk Tabanlı Ayırma (RGB Kameralar): Her tane tek sıra hâlinde hızla ilerlerken yüksek çözünürlüklü kameralarla milisaniyeler içinde taranır. Sistemde "iyi ürün" için bir renk prototipi tanımlanmıştır. Bu prototipin dışında kalan (kahverengi pirinç tanesi, beyaz pirinç içinde küflü fındık vb.) taneler tespit edilir. Tespit anında tanenin tam altındaki bir hava nozulu (pnömatik valf) tetiklenir ve kusurlu tane fırlatılarak ayrılır.

İleri Seviye Ayırma (Çok Bantlı ve NIR Sensörler)

Beyaz, Kızılötesi (NIR), Floresan Işık: Renk dışındaki özellikleri algılar.

NIR (Yakın Kızılötesi): Tanenin kimyasal yapısını (nem, protein ve yağ içeriği) analiz eder. Örneğin içi boş veya farklı türdeki taneleri renk farkı olmasa bile ayırt edebilir.

X-Işını / Hiperspektral Görüntüleme: En gelişmiş sistemlerde tohumun iç yapısındaki kusurları (iç boşluğu, böcek larvası, taş, çürüme vb.) tespit eder.

ç) Taneli Ürünlerin Ayıklanmasında Yararlanılan Fiziksel Özellikler

Ayıklama (tasnif / separasyon) işlemi, taneli üründeki yabancı maddeleri (taş, toprak, saman, boş veya çürük taneler, farklı tür tohumlar vb.) ayırmak için yapılır. Her bir ayıklama yöntemi, ürün ve yabancı madde arasındaki belirli bir fiziksel özellik farkından faydalanır.

Eğimli Bantlar (Kaydırıcılar): Yüzeyi pürüzlü (kaba) veya pürüzsüz (kaygan) olan farklı tanelerin eğik bir yüzeyde kayma hızı veya bir bant üzerinde tırmanma yeteneği değişiklik gösterir.

Pürüzlü yüzeye sahip bantlarda pürüzsüz taneler (nohut, mercimek) daha kolay kayarak aşağı iner, pürüzlü yüzeyli yabancı ot tohumları veya çöpler ise banda tutunup yukarı taşınabilir.

Optik Ayırıcılar (Renk Ayırıcılar): Tanelerin yansıttığı ışık dalga boyunda farklılıklar vardır. Sağlam tanelerle küflenmiş, yanık, kızışmış veya farklı türdeki tanelerin rengi aynı değildir. Taneler, tek sıra hâlinde hızlı bir şekilde ilerlerken üzerlerine yüksek hızlı kameralar ve sensörlerden ışık gönderilir. Her tane için RGB değerleri (kırmızı, yeşil ve mavi) ve bazen kızılötesi / yakın kızılötesi verileri anlık olarak analiz edilir. Standart renk profiline uymayan taneler tespit edilince hemen alt taraftaki pnömatik bir nozul tetiklenir ve istenmeyen tane farklı bir kanala atılır. Bu sistem pirinç, kahve, kuru yemiş ve bakliyat ayıklamada yaygın kullanılır.

Elektrostatik Ayırıcılar: Tanelerin nem içeriği, yapısı veya kimyasal bileşiminden kaynaklanan elektriksel özellik farklılıkları vardır. Taneler, yüksek voltajlı bir elektrostatik alandan geçirilir. İletkenlikleri farklı olan taneler (örneğin mineral içeriği yüksek taş parçaları veya nemli taneler) farklı miktarda yüklenir veya alandan farklı şekilde etkilenir ve farklı yörüngeler izleyerek mekanik olarak ayrılır. Bu ayırıcılar özellikle iletken ve yalıtkan maddelerin ayrılmasında etkilidir.

Mıknatıslar (Sabit veya Elektromıknatıslar): Ürüne karışmış demir, çelik gibi ferromanyetik metallerin manyetik alana güçlü çekilme özelliği vardır. Ürün akış hattına yerleştirilen mıknatıslar (bant, silindir veya plaka şeklinde), içerideki metal parçacıklarını (çivi, vida, tel vb.) tutarak ayırır. Bu işlem hem makine hem de gıda güvenliği için zorunlu bir adımdır.

Suda Çözünürlük / Yüzme: Ürün ve yabancı maddeler özgül ağırlık farkından dolayı suda batar veya yüzer. Sağlam ve dolu taneler genelde suda batarken boş ve çürük taneler, bazı hafif çöpler ve böcekler yüzebilir. Tane ürün, su dolu bir havuza alınır. Yüzen maddeler süpürülerek veya taşırılarak uzaklaştırılır. Daha sonra batık ürün kurutulur. Bu yöntem, genellikle fiziksel temizlikten ziyade öğütme veya işleme öncesi bir hazırlık aşaması olarak kullanılır.

Ayıklama ve sınıflandırma işlemleri sonunda elde edilen kalite, geliştirilen bazı ölçütlerden yararlanılarak tarif edilebilir. Ayıklama olarak tanımlanan işlemler sırasında elde edilmek istenen esas bitki taneleri, yabancı madde olarak tanımlanan diğer katıklardan ayrılır.

Taneli ürünlerin ayıklanması, temelde fiziksel özellik farklılıklarına dayanan bir “ayırma bilimi”dir. Modern sistemler, bu temel prensiplerin birkaçını bir arada kullanan entegre hatlar şeklinde çalışır (Tablo 8.1).

Tablo 8.1: Tohumlukların Boyut ve Yoğunluklarına Göre Sınıflandırılması

Özellik	Boyuta Göre Sınıflandırma	Ağırlığa Göre Sınıflandırma
Temel Ölçüt	Fiziksel boyut (kalınlık, genişlik ve uzunluk)	Özgül ağırlık veya yoğunluk
Ana Amaç	Homojen ekim ve görünüşte tekdüzelik	Yüksek çimlenme gücü ve içsel kalite
Ayırdığı Fark	Dış şekil farkı	İçsel dolgunluk ve yapısal fark
Kullanım Yeri	Standart tohum hazırlama, mibzer	Seçilmiş, sertifikalı tohum üretimi
Maliyet	Nispeten düşük	Daha yüksek (makine karmaşıklığı)

Not: Modern tohum işleme tesislerinde maksimum kalite ve homojenlik için genellikle iki sınıflandırma yöntemi ardışık olarak uygulanır. Örneğin tohumlar önce boyutlarına göre kalibre edilir, sonra her bir boyut grubu kendi içinde ağırlık ayırıcıdan geçirilir, en ağır ve dolgun tohumlar seçilir.

8.1.3. Tohum Kurutma

Tohum kurutma, hasat edilmiş tohumların güvenli bir şekilde depolanabilmesi için içerdiği serbest nem (su) oranının kontrollü bir şekilde düşürülmesi işlemidir. Bu işlem, tohumun fizyolojik ve biyolojik bütünlüğünü koruyarak yapılır.

Tohum kurutmanın başlıca amaçları şunlardır:

Depolama Güvenliği: Yüksek nem; mikroorganizma (küf ve bakteri) faaliyetine, tohumun solunum hızının artmasına ve ısınmasına neden olur. Kurutma ile bu riskler ortadan kaldırılır.

Tohum Canlılığının Korunması: Aşırı nem, tohumun çimlenme yeteneğini hızla kaybetmesine neden olur. Uygun kurutma ile tohum uzun süre canlı kalır.

Fizyolojik Dinlenmenin Sürdürülmesi: Birçok tohum türü için olgunlaşma sonrası belirli bir dinlenme (dormansi) dönemi gerekir. Kontrollü kurutma bu süreci olumsuz etkilemez.

İşleme ve Pazarlama Kolaylığı: Kuru tohum; temizleme, sınıflandırma, ilaçlama ve paketleme işlemleri için daha uygundur.

Tohum Kurutmanın Temel Prensibi: Kurutma, çevre havasının bağıl neminin tohum yüzeyindeki nemin buhar basıncından daha düşük olması esasına dayanır. Bu fark, tohumdaki suyun havaya transfer olmasını (buharlaşmasını) sağlar. Isı uygulaması bu süreci hızlandırmak için kullanılır ancak tohum canlılığına zarar vermeyecek sınırlar içinde kalınmalıdır.

Kurutma yöntemleri, ısı kaynağı ve hava hareketi şekline göre sınıflandırılır.

8.1.3.1. Doğal (Güneş) Kurutma

Doğal kurutma, hasat edilmiş tohumların nem içeriğini düşürmek için güneşin ısıtıcı etkisini ve doğal hava hareketini (rüzgârı) kullanan geleneksel bir yöntemdir. Bu işlem, tohumun açık havada genellikle toprakla temas etmeyecek şekilde yayılarak bekletilmesi ile gerçekleştirilir.

Doğal kurutmada güneş ışınları tohum ve altındaki yüzeyi ısıtır. Isınan tohum yüzeyindeki su molekülleri buharlaşır. Doğal hava akımı (rüzgâr), bu nemli havayı uzaklaştırarak kuruma sürecini devam ettirir. Bu durum tamamen doğal bir “konveksiyon” ve “buharlaşma” sürecidir. Konveksiyon, ısının madde içindeki atom veya moleküllerin öteleme hareketi ile taşınması olayıdır.

a) Kurutma Yeri Hazırlığı (Zemin Seçimi)

Zemin seçimi verimliliği ve ürün güvenliğini doğrudan etkiler.

Beton veya Asfalt Zemin: En ideal zemin çeşididir. Temizdir, geçirgen değildir, hızlı ısınır ve tohum ile toprağın karışmasını önler. Bu zeminde kurutma için hafif bir eğim (yağmur suyunu uzaklaştırmak için) ve pürüzsüz yüzey tercih edilir.

Branda, Naylon Örtü veya Çuval: Beton zemin yoksa kullanılır. Doğrudan toprak üzerine serilir. Temiz, yırtıksız ve su geçirmez olmalıdır. Kenarları tohum kaymasını önlemek için yükseltilmelidir.

Doğrudan Toprak Zemin: En az tercih edilen yöntemdir. Tohuma toprak, taş ve mikroorganizma bulaşma riski çok yüksektir. Acil durumlarda kullanılır. Zemin mümkün olduğunca sertleştirilmiş ve temizlenmiş olmalıdır.

b) Tohumun Serilme Şekli

Katman Kalınlığı: Kritik bir değişkendir. 5-10 cm’yi (yaklaşık bir karış yüksekliği) geçmemelidir. Kalın serim; alttaki tohumların kurumasını engeller, küflenme ve ısınma riski doğurur. İnce serim ise alan verimliliğini düşürür.

Yayma Şekli: Tohum, tırmık veya benzeri bir aletle mümkün olduğunca eşit kalınlıkta olacak şekilde düzgünce yayılmalıdır. Kenarlarda yığılma olmamalıdır.

c) Karıştırma (Devirme) İşlemi

Kurutmanın en önemli aktif işlemidir. Günde en az 3-4 kez, tercihen her 2-3 saatte bir yapılmalıdır. Tohum karıştırma tahta kürek, tırmık veya özel taraklı araçlarla tabanı çizmeden yapılmalıdır.

Karıştırmanın amaçları şunlardır:

Homojen Kurutma: Üstteki kuru tohumla alttaki nemli tohumun yer değiştirmesi sağlanır.

Isı Stresini Dağıtma: En üst katman güneşten doğrudan etkilendiği için ısının tüm kütleye dağılması sağlanır ve tek bir noktada aşırı ısınma (40-45 °C üzeri) önlenir.

Havalandırma: Nemli havanın uzaklaşması için yeni yüzey alanı oluşturulur.

ç) Toplama ve Koruma

Güneş batmadan önce, hava nemlenmeye veya aniden yağmura dönüşmeye başladığı zaman tohum hemen toplanmalıdır. Gece boyunca açıkta bırakılan tohum, havadaki nemi geri çekerek tersine nem alır.

Toplama işleminde tohumlar kürek veya süpürge ile yığın hâline getirilip branda veya çuvallarla örtülür veya kapalı, havadar bir alana (ambar, sundurma vb.) alınır. Ani yağış riskine karşı yığını hızlı örtmek için kurutma alanının yakınında branda bulundurulmalıdır (Tablo 8.2).

Tablo 8.2: Doğal Kurutmanın Avantajları ve Dezavantajları

AVANTAJLAR	DEZAVANTAJLAR VE RİSKLER
Sıfır Enerji Maliyeti: Yakıt veya elektrik gideri yoktur.	**Havadaki Nem Oranına Bağımlılık:** Nemli ve kapalı havalarda kuruma durur hatta nem artabilir.
Düşük Sermaye Gereksinimi: Özel makine yatırımı gerektirmez.	**Hava Koşullarına Tam Bağımlılık:** Ani yağmur, ürünü ıslatabilir hatta sürükleyebilir. Süreç kontrol edilemez.
Tohumda Düşük Isı Stresi Riski: Doğru karıştırma ile aşırı ısınma önlenebilir.	**Yavaşlık ve Verimsizlik:** Mekanik kurutmaya göre çok daha uzun sürer (günler hatta haftalar).
Basit ve Her Yerde Uygulanabilir Olması	**Yüksek Bulaşma ve Kirlenme Riski**: Kuş, kemirgen, evcil hayvan dışkısı, toz, toprak ve taş bulaşabilir.
	Fiziksel Zarar Riski: Sürekli karıştırma ve toplama sırasında çatlama ve kırılma olabilir.
	Yüksek İşçilik Maliyeti: Sürekli gözetim, karıştırma, toplama ve serme için yoğun emek gerekir.
	Fazla Alan İhtiyacı: Büyük miktarlar için geniş ve temiz beton alanlar gerekir.
	Kalite Kontrolü Zorluğu: Farklı noktalardaki nem içeriği homojen olmayabilir.

Doğal Kurutmada Kritik Başarı Faktörleri ve İpuçları

Meteoroloji Takibi: Kurutma periyodu; sürekli güneşli, düşük nemli ve rüzgârlı günlerle örtüşecek şekilde planlanmalıdır.

Nem Takibi: Tohumdaki nem oranının düzenli ölçülmesi gerekir. Elle tahmin yanıltıcı olabilir. Basit elektronik nemölçerler kullanılmalıdır. Nem takibinin amacı, güvenli depolama nemine (%10-13 aralığı, tohuma göre değişir.) ulaşmaktır.

Hijyen: Kurutma alanı, tohum serilmeden önce iyice temizlenmeli, yabancı ot veya tohumlardan arındırılmalıdır.

Kademeli Kurutma: Nem oranı çok yüksek (%18 üzeri) tohumlar, önce gölgeli ve çok havadar bir yerde bir süre bekletilerek "ön kurutmaya" tabi tutulur, sonra güneşe çıkarılır. Bu süreç, ani ve şiddetli buharlaşmanın tohumda iç gerilim (stres) çatlakları oluşturmasını engeller.

Tohum Türüne Dikkat Edilmesi: Bazı hassas yağlı tohumlar (ayçiçeği) veya ince kabuklu sebze tohumları, şiddetli güneş altında uzun süre kalırsa fizyolojik zarar görebilir. Bu tohumlar gölgelik altında veya sabah / akşam güneşinde kurutulmalıdır.

Doğal kurutma; basit görünmesine rağmen dikkat, deneyim ve sürekli gözlem gerektiren bir işlemdir. Temel kurallara (ince serim, sık karıştırma ve hava takibi) uyulduğunda başarılı sonuçlar verir ancak büyük ölçekli, ticari ve garantili tohumluk üretiminde kontrol edilemez riskler taşır. Bu tohumlukların üretiminde mekanik kurutma yöntemleri tercih edilmelidir. Doğal kurutma yöntemi daha çok geleneksel bilginin ve doğa ile uyumlu üretimin bir parçası olarak değerlendirilmelidir.

8.1.3.2. Mekanik (Yapay) Kurutma

Yapay kurutma, ısıtılmış veya ısıtılmamış havanın fanlar yardımıyla tohum yığınından zorlanarak geçirilmesi prensibine dayanır. Kontrol edilebilir, güvenilir ve verimli bir yöntemdir.

a) Dikey (Sütun) Kurutucular

Tohum, iki paralel delikli duvar arasında ince bir kolon (sütun) hâlinde tutulur. Isıtılmış hava, bu kolonun bir yüzeyinden girerek tohum katmanından geçer ve diğer yüzeyinden çıkar. Tohum kurudukça, alttan boşaltma vanası açılarak kontrollü bir şekilde dökülür ve üstten yeni yaş tohum beslenir.

Dikey kurutucuların özellikleri şunlardır:

- ► Yüksek kurutma verimliliği sağlar.
- ► Tohum hareketi minimumdur ve fiziksel zarar riski düşüktür.
- ► Alan ihtiyacı azdır.
- ► Mısır, ayçiçeği, buğday, soya fasulyesi gibi çeşitli tane ve tohumlar için kullanılır.

b) Yatay Akışlı (Tabaka) Kurutucular

Tohum, delikli bir taban üzerinde yatay bir tabaka hâlinde depolanır. Isıtılmış hava, fanlar vasıtasıyla bu tabakanın altından üstüne doğru zorlanır. Hava, tohum tabakasının tüm noktalarından nispeten homojen olarak geçer. Kurutma tamamlandığı zaman tabanın bir kısmı açılarak tohum tahliye edilir.

Yatay akışlı kurutucuların özellikleri şunlardır:

- ► Büyük partileri işlemek için uygundur.
- ► Kurutma hızı, dikey kurutuculara göre genellikle daha yavaştır.
- ► Basit ve sağlam bir tasarımdır.

c) Döner Tamburlu Kurutucular

Tohum yatay veya hafif eğimli, dönen bir tamburun içine beslenir. Isıtılmış hava tamburdan geçerken, tamburun dönüşü tohumları sürekli karıştırarak her tanenin hava ile temasını en üst seviyeye çıkarır.

Döner tamburlu kurutucuların özellikleri şunlardır:

- ► Çok homojen bir kurutma sağlar.
- ► Yüksek kapasitelidir.

Mekanik hareket ve tohum-tambur teması nedeniyle fiziksel zarar (kırılma) riski daha yüksek olabilir. Hassas tohumlar için uygun değildir.

ç) Kademeli (Akışkan Yataklı) Kurutucular

Yüksek hızlı hava akımı, delikli bir taban üzerinde bulunan tohum yatağından geçirilir. Bu hava, tohumları askıda tutacak kadar kuvvetlidir. Tohumlar, hava içinde yüzer gibi hareket ederek çok yoğun bir ısı ve kütle transferine maruz kalır.

Kademeli kurutucuların özellikleri şunlardır:

- ► Çok hızlı ve verimli kurutma sağlar.
- ► Tohum yüzeyindeki ince toz ve kabukları da uzaklaştırır.
- ► Enerji tüketimi yüksek olabilir.
- ► Hassas ayar gerektirir, aksi hâlde tohumda fizyolojik hasar ve fiziksel aşınma riski olur.

8.1.3.3. Kritik Kurutma Parametreleri ve Kontrolü

Mekanik kurutmada tohum canlılığını korumak için titizlikle kontrol edilmelmesi gereken parametreler şunlardır:

Giriş Hava Sıcaklığı: Tohum türüne göre değişir. Tohum sıcaklığı asla 40-45 °C'u aşmamalıdır. Örneğin buğday ve arpa için 40-60 °C (40 °C'u geçmemelidir.), mısır için 45-60 °C, hassas sebze tohumları için 30-40 °C olmalıdır. Yüksek sıcaklık, protein yapısını bozar (denatürasyon) ve embriyoyu öldürür.

Hava Akış Hızı (Debisi): Nemli havayı uzaklaştıracak ancak tohumu aşırı soğutmayacak veya fiziksel strese sokmayacak en uygun hız belirlenmelidir. Düşük debi, kurutmayı yavaşlatır ve eşit yapmaz. Çok yüksek debi ise enerji israfına ve hassas tohumlarda fiziksel zarara yol açar.

Kurutma Süresi: Sıcaklık ve nem içeriğine bağlıdır. Tohumları çok uzun süre yüksek sıcaklığa maruz bırakmak zararlıdır.

Kademeli Kurutma: Yüksek nemli tohumun (%20+) nem oranı önce düşük sıcaklıkta (35 °C vb.) %15'e düşürülür, sonra sıcaklık artırılarak (40 °C vb.) hedeflenen seviye olan %10-12'ye getirilir.

Hedef Depolama Nem Oranı: Bu oran tohum türüne ve depolama süresine göre belirlenir. Tohumluklardaki nem oranı genel olarak %8-13. Örneğin buğday ve arpada %12-13, mısırda %12-13, ayçiçeğinde %9-10, soya fasulyesinde %10-12 ve pamukta %9-10'dur

Kural: Depolama süresi uzadıkça ve depolama sıcaklığı arttıkça hedef nem oranı daha da düşürülmelidir.

Bağıl Nem (RH) ve Çiy Noktası: Kurutma havasının bağıl nemi ne kadar düşükse kurutma kapasitesi o kadar yüksektir. Soğuk ve nemli havayla kurutma verimsizdir ve tersine nem yüklemesine bile neden olabilir.

8.1.3.4. Kurutma Sonrası İşlemler ve Dikkat Edilecek Hususlar

Soğutma: Tohum, kurutma işleminden hemen sonra sıcak olur. Depolamadan önce ortam sıcaklığına kadar ısıtılmamış hava ile soğutulmalıdır. Sıcak tohumun depoya konması, terlemeye ve nem geçişine neden olarak küflenmeyi tetikler.

Numune Alma ve Kontrol: Kurutma öncesi ve sonrasında tohumun farklı noktalarından alınan numunelerde nem ölçümü yapılmalı ve homojenliği kontrol edilmelidir.

Enerji Verimliliği: Modern kurutucularda çıkış havasının bir kısmı geri dönüştürülerek enerji tasarrufu sağlanır ayrıca ısı eşanjörleri kullanılabilir.

Tohumun kurutulması, gelecekteki performans potansiyelini koruyan veya artıran kritik bir biyoteknolojik işlemdir. Doğru yöntem, doğru parametreler ve dikkatli bir süreç kontrolü ile uygulanmalıdır.

8.2. TOHUMLUK DEPOLAMA YAPILARI

Tohumluk depolama; tohumun sadece saklanması değil, biyolojik potansiyelinin (çimlenme gücü, sürme enerjisi vb.) ve genetik özelliklerinin uzun süre (birkaç aydan birkaç yıla kadar) güvenli bir şekilde muhafaza edilmesidir. Bu nedenle tohum depolama yapıları, gıda amaçlı tahıl depolarına göre daha sıkı kontrol ve tasarım gerektirir.

Tohumluk depolamanın başlıca amaçları şunlardır:

Tohum Canlılığını Korumak: Çimlenme yeteneğinin düşme potansiyeli en aza indirilir.

Nem ve Sıcaklık Kontrolü: Tohum solunumu ve mikrobiyal aktivite durdurulur.

Biyotik ve Abiyotik Zararlardan Korumak: Böcek, kemirgen, kuş, küf ve uygunsuz çevre koşullarına karşı koruma sağlanır.

Fiziksel Bütünlüğü Korumak: Kırılma, çatlama ve karışma önlenir.

İzlenebilirlik ve Kaliteyi Sürdürmek: Farklı parti ve çeşitlerin birbirine karışması önlenir.

8.2.1. Depolama Yapılarının Genel Özellikleri

İdeal tohum deposunda bulunması gereken özellikler şunlardır:

a) Yapısal ve Konstrüksiyon Özellikler

Su Geçirmezlik ve İzolasyon: Çatı ve duvarlar, su sızıntısına karşı tamamen geçirmez olmalıdır. Ayrıca dış ortam sıcaklık dalgalanmalarını minimize etmek için termal izolasyonlu (strafor, poliüretan köpük, cam yünü vb.) olmalıdır.

Hava Sızdırmazlık (Hermetiklik Potansiyeli): Kapı, pencere ve havalandırma menfezleri, sıkı contalı olmalı ve gerektiğinde tamamen kapatılarak kontrollü atmosfer (CA) veya modifiye atmosfer (MA) uygulamasına imkân vermelidir.

Düzgün ve Pürüzsüz İç Yüzeyler: Duvarlar, tavan ve zemin; toz birikmesi ve böcek yuvalanmasını önleyecek şekilde düz, çatlaksız ve kolay temizlenebilir (genellikle epoksi kaplı beton veya düz sac) ayrıca köşeleri de yuvarlatılmış olmalıdır.

Yüksek Döşeme ve Su Yalıtımı: Zemin, yerden nem almaması için toprak seviyesinden yüksek olmalı ve altında su yalıtım katmanları bulunmalıdır. Zeminde nem birikmesini önlemek için hafif bir eğim olabilir.

Kemirgen ve Haşere Engelleri: Kapı altı eşikleri, havalandırma ızgaraları ve tüm dış açıklıklar kemirgen ve böcek girişini engelleyecek fiziksel bariyerlerle (paslanmaz çelik file, tel örgü vb.) donatılmalıdır.

b) İklim Kontrol Sistemleri

Mekanik Soğutma (Soğutmalı Depo): Modern tohum depolarının olmazsa olmazıdır. Dış ortam sıcaklığından bağımsız olarak depo içi sıcaklığını sabit bir değerde (Tohuma ve depolama süresine göre genellikle +5-15 °C arası.) tutar. Bu durum, tohum solunum hızını ve böcek aktivitesini çok büyük oranda yavaşlatır.

Kontrollü Havalandırma Sistemleri: Dışarıdaki havanın uygun olduğu (düşük sıcaklık ve düşük bağıl nem) zamanlarda fanlar aracılığıyla depo içine alınmasını sağlar. Pasif bir soğutma ve nem kontrolü yöntemidir.

Nem Alma Cihazları: Özellikle yüksek nemli iklimlerde bağımsız olarak depo içindeki bağıl nemi (genellikle %40-50 RH'nin altında) düşürür.

Hava Dağıtım Sistemi: Soğutma veya havalandırma sağlanan havanın depo içinde homojen bir şekilde dağılması ve tohum yığınının içinden geçmesi için kanal veya kanatlı sistemler gerekir. Durgun hava, yerel nem ve sıcaklık artışlarına neden olur.

c) Güvenlik ve İzlenebilirlik Özellikleri

Bölmeler (Kompartımanlar): Aynı depo içinde farklı çeşit veya partileri ayırmak için sabit veya geçici bölmeler (selüloit paneller ve sac bölmeler) bulunmalıdır.

Numune Alma ve İzleme Noktaları: Yığınların farklı noktalarından (üst, orta, alt, merkez ve kenar) sıcaklık ve nem probları ile numune alma imkânı sağlanmalıdır.

Yangın Güvenliği: Depoda yangın algılama ve söndürme sistemleri (Toza duyarlı olmayan gazlı sistemler tercih edilir.), acil çıkışlar ve elektrik tesisatı korumaları bulunmalıdır.

Fumigasyon Hazırlığı: Kapı ve pencereler, gaz sızdırmaz olacak şekilde tasarlanabilmeli veya depo içinde lokal fumigasyon çadırları kullanılabilmelidir.

8.2.2. Depolama Siloları (Tohumluk İçin Özelleştirilmiş)

Silolar; dikey, genellikle silindirik yapılardır ve yığın hâlinde depolamada yüksek hacimsel verim sunar. Tohumluk için kullanılan silolar, standart tahıl silolarından daha gelişmiş özelliklere sahiptir.

a) Yapısal Tipler

Sac Silolar: Galvanizli, paslanmaz veya boyalı çelik saclardan imal edilir.

Avantajlar: Modülerdir, hızlı kurulum, pürüzsüz iç yüzey ve hava sızdırmazlığı sağlanabilir.

Dezavantajlar: Termal iletkenliği yüksektir, dış sıcaklık değişimlerinden kolay etkilenir. Bu nedenle mutlaka dıştan veya içten ısı yalıtımı gerektirir.

Beton Silolar (Prefabrik veya Yerinde Dökme)

Avantajlar: Yüksek termal kütle sayesinde iç sıcaklık dalgalanmalarına karşı daha dayanıklıdır ve uzun ömürlüdür.

Dezavantajlar: İnşaatı uzun sürer ve yüksek maliyetlidir. İç yüzey pürüzsüzleştirilmezse siloların temizlenmesi zor olabilir.

b) Tohumluk Silolarına Özel Sistemler

Hava Dağıtım Döşemesi: Silo koninin (huninin) hemen üzerinde bulunan, tüm taban alanına yayılmış, delikli bir döşemedir. Fanlardan gelen hava (soğuk veya kuru), bu döşemeden geçerek tohum yığınının tamamına dikey ve homojen bir şekilde nüfuz eder. Bu işlem, pasif havalandırma veya aktif soğutma için kritik önem taşır.

Çapraz Havalandırma Kanalları: Dikey hava akışını desteklemek ve "hava kısa devrelerini" önlemek için kullanılabilir.

Sıcaklık ve Nem İzleme Kabloları (Kablo Sondaları): Farklı yüksekliklerde sıcaklık ve nem sensörleri bulunan esnek kablolar silonun merkezine sarkıtılır. Bu sayede yığının her katmanı uzaktan izlenebilir.

Boşaltma Sistemleri: Tohum kırılmadan ve tıkanma olmadan boşaltma yapmak için kullanılacak yöntemler şunlardır:

Merkezi Boşaltma Konisi: Tüm taban eğimlidir ve tohum merkezdeki çıkışa akar.

Kesintili Akışlı Tabanlar: Birden fazla eğimli yüzey ve boşaltma ağzı ile daha hızlı ve homojen boşaltma sağlar.

Döner Süpürmeli Boşaltıcılar: Tabanı süpürerek son kalan tohumu da temizler.

Üstten Doldurma ve Toz Kontrolü: Doldurma esnasında tohumun serbestçe düşmesini engelleyen, kırılmayı ve toz oluşumunu azaltan dolum dağıtıcıları kullanılır.

İçten Aydınlatma ve Emniyet: Temizlik ve kontrol için iç aydınlatma ve güvenli iniş / çıkış imkânları olmalıdır.

c) Silo Grupları ve Altyapı

Ticari tohum işletmelerinde silolar bir silo parkı şeklinde gruplanır. Bu durumda ortak kullanılan altyapılar şunlardır:

Taşıma Sistemleri: Tohumu silolara taşıyıp boşaltan sistemler; yatay ve dikey helezonlar, bant konveyörler veya pnömatik (havalı) taşıma sistemleridir.

Toz Filtreleri: Her silonun üstünde bulunan ve dolum sırasında oluşan tozu tutan filtrelerdir.

Merkezi Kontrol ve SCADA Sistemi: Tüm silolardaki sıcaklık, nem, seviye bilgileri ve iklimlendirme sistemlerini uzaktan izleyip kontrol eden bilgisayar sistemidir.

ç) Geleneksel ve Yerel Tohum Depolama Yapıları

Küçük ölçekli üretim veya geçici depolama için kullanılır ve genellikle aktif iklim kontrolü içermez.

Ambarlar: Ahşap, kerpiç veya tuğladan yapılmış, zemini yerden yüksek olan ve hava akımına izin veren (ızgaralı) yapılardır. Doğal havalandırmaya dayanır. Kemirgen ve böcek mücadelesi fiziksel ve kimyasal yollarla yapılır.

Çuvallarda Depolama: En basit yöntemdir ancak bu yöntemin riskleri çok yüksektir. Çuval nem bariyeri değildir, tohum dış nem değişimlerine açıktır. Haşere kontrolü zordur. Sadece kısa süreli, çok kuru iklimlerde ve değerli olmayan tohumlar için düşünülebilir. Çuvallar, duvardan uzakta ve paletler üzerinde istiflenmelidir.

Hermetik (Hava Geçirmez) Kaplar: Geleneksel küplerin modern karşılığıdır. Plastik (HDPE) bidonlar veya özel çift katlı çuvallar (PICS çuvalları) kullanılır. Tohumla doldurulduktan sonra kap tamamen kapatılır. Tohum ve böceklerin solunumu, oksijeni azaltıp karbondioksiti artırarak zararlıları ve kendilerini inhibe eder. Etkili bir modifiye atmosfer depolama yöntemidir ve özellikle böcek mücadelesinde çok başarılıdır ancak tohum nemi önceden düşük (%10 altı) olmalıdır.

Sonuç olarak tohumluk depolama yapısı seçimi; depolama süresi, iklim koşulları, tohumun değeri ve işletme büyüklüğüne göre yapılır. Modern tohumculukta uzun süreli ve güvenli depolama için izolasyonlu, soğutmalı, hava dağıtım sistemli silolar veya odalar standart hâle gelmiştir. Temel prensip, tohumu düşük sıcaklık ve nemde tutarak tohumun biyolojik ömrünü uzatmaktır.

8.3. TOHUMLUK DEPOLAMA KOŞULLARI

Tohum, metabolik faaliyeti (solunumu) en düşük düzeyde olan canlı bir organizmadır. Depolamanın amacı; bu faaliyeti güvenli bir seviyede durdurmak ve tohumun fizyolojik, genetik ve fiziksel bütünlüğünü korumaktır. Tohumu başarılı depolamak “tohum ömrünün uzatmak”tır.

8.3.1. Depolanan Tohumun Özellikleri (İç Faktörler)

Tohum Türü ve Çeşidi: Bazı tohumlar doğal olarak uzun ömürlü (baklagiller, domates vb.), bazı tohumlar ise kısa ömürlüdür (soğan, ıspanak, manyok vb.). Bu durum genetik bir özelliktir.

Yağ içeriği yüksek tohumlar (ayçiçeği, yer fıstığı ve kanola) depolamada daha hassastır. Yağlar oksidasyona (acılaşmaya) uğrayarak çimlenme gücünü hızla kaybeder. Nişasta ağırlıklı tohumlar ise (tahıllar) depolamada daha dayanıklıdır. Kalın tohum kabuğu koruyucu bir bariyer oluşturur.

Üretim Koşulları ve Olgunluk: Tam olgunlaşmış dolgun tohumlar, daha yüksek çimlenme gücü ve daha uzun depolama ömrüne sahiptir. Cılız ve stres altında gelişmiş tohumlar ise dayanıksızdır.

Hasat Öncesi Çevre Koşulları: Aşırı yağış, nem veya kuraklık stresi altında yetişen tohumların depolama dayanıklılığı düşüktür.

Fiziksel Sağlamlık: Çatlak, kırık veya mekanik zarar görmüş tohumlar; mikroorganizmaların giriş kapısıdır, yüksek solunum hızına sahiptir ve hızla bozulur.

Başlangıç Çimlenme Oranı ve Gücü: Yüksek başlangıç değerleri, depolamada kalitenin daha uzun süre korunacağını gösterir. Düşük çimlenme oranıyla depolanan tohumların ömrü kısadır.

Başlangıç Nem İçeriği: Depolamayı belirleyen en kritik tek faktördür. Düşük nem, uzun ömür demektir.

8.3.2. Depo Koşulları (Dış Faktörler)

Bu faktörler, tohum solunum hızını ve mikrobiyal / entomolojik aktiviteyi doğrudan kontrol eder.

a) Tohum Nem İçeriği

Her %1 nem azalması, tohum ömrünü yaklaşık iki katına çıkarır. Bu durum depolamada nem için en önemli kriterdir. Güvenli depolama nem aralıkları türe göre değişir ancak genel aralık %8-13'tür. Örneğin buğday ve arpada %12-13, mısırda %12-13, soya fasulyesinde %10-12, ayçiçeği ve yer fıstığında %8-9, pamuk tohumunda %9-10 ve pirinçte %12-13'tür.

Denge Nem İçeriği (EMC): Tohum, bulunduğu ortamın sıcaklık ve bağıl nemine bağlı olarak belirli bir nem içeriğine ulaşma eğilimindedir. Depo koşulları, tohumun EMC'sinin güvenli sınırlarda kalmasını sağlamalıdır.

b) Depo Sıcaklığı

Her 5 °C sıcaklık düşüşü tohumun ömrünü yaklaşık iki katına çıkarır.

Kombine Etki (Harrington Kuralı): Tohum nemi (%) + depo sıcaklığı (°C) ≤ 40-45 kuralı, birçok tahıl için pratik bir güvenlik göstergesidir. Örneğin nemi %13 olan buğday en fazla 27-32 °C'ta depolanabilir ve bu değeri düşürmek tohum ömrünü uzatır. İdeal depo sıcaklıkları şunlardır:

Kısa süreli (1 yıla kadar), 15-20 °C'tur

Orta süreli (1-3 yıl), 10-15 °C'tur

Uzun süreli (3+ yıl) / değerli gen kaynakları) +5-0°C (soğuk depo) ve çok düşük sıcaklıklar (-18 °C) gen koruma için kullanılır ancak bu düşük sıcaklıklar ticari tohumlar için gerekli değildir.

c) Depo Havasının Bağıl Nemi (RH)

Depo havasının bağıl nemi tohumun nem alıp vermesini doğrudan yönetir. Güvenli depolama için depo bağıl nemi genellikle %40-60 aralığında tutulmalıdır. %70 RH'in üzeri, küf gelişimi için risk oluşturur.

Sıcaklık düştükçe havanın su tutma kapasitesi azalır. Soğuk bir depoda aynı mutlak nemde bile bağıl nem yüksek çıkabilir. Bu nedenle soğutmalı depoların nem kontrolü çok önemlidir.

ç) Depo Atmosferi (Gaz Kompozisyonu)

Tohum solunumu, böcek veya mikroorganizma faaliyeti için oksijen (O_2) gereklidir. Oksijen oranını düşürmek (%2'nin altı) bu faaliyetleri durdurur.

Karbondioksit (CO_2): Yüksek konsantrasyonlarda (%15 üzeri) böcekleri ve bazı mikroorganizmaları inhibe eder.

Modifiye / Kontrollü Atmosfer (MA / CA) Depolama: Depo havası bileşiminin (O_2 azaltılıp, N_2 veya CO_2 artırılarak) değiştirildiği ve kimyasal kullanmadan uzun süreli koruma sağlayan yöntemdir. Hermetik silolarda tohumun doğal solunumuyla kendiliğinden oluşabilir veya aktif gaz enjeksiyonu ile sağlanır.

d) Işık

Tohum depolaması için genellikle karanlık ortam tercih edilir. Işık, özellikle yağlı tohumlarda oksidasyonu hızlandırabilir ve bazı tohumlarda dormansi (dinlenme) durumunu etkileyebilir.

8.3.3. Hasat Sonrası Kayıplar (Depolama Kayıpları)

Hasat sonrası kayıplar nitel (kalite) ve nicel (miktar) olarak ortaya çıkar.

Nitel kayıplar şunlardır:

Çimlenme Gücü Kaybı: Zamanla gerçekleşen doğal yaşlanma, uygun olmayan koşullarda çok hızlanır.

Sürme Enerjisi Kaybı: Bu durumda tohum çimlenir ancak zayıf bir fide oluşturur.

Fizyolojik Bozulma: Yağların oksidasyonu, proteinlerin denatürasyonudur.

Mikrobiyal Bozulma ve Mikotoksin Bulaşması: Tohum insan veya hayvan sağlığı için de tehlikeli hale gelir.

Nicel kayıplar şunlardır:

Böcek ve Kemirgenlerin Doğrudan Tüketimi: Ağırlık kaybı oluşur.

Solunum Kaybı: Nefes alan tohum, kuru maddesinin bir kısmını CO_2 olarak kaybeder. Bu durum, uzun süreli depolamada önemli olabilir.

Çürüme ve Küflenme: Kullanılamaz hâle gelen kısımlar oluşur.

Fiziksel Döküntü: Taşıma ve aktarmalarda kayıplar meydana gelir.

8.3.4. Tohumları Depolama Şekli (Depolama Sistematiği)

a) Yığın Depolama (Silolarda)

Yüksek kapasite, mekanizasyon kolaylığı sağlar ancak yığın yüksekliği, havalandırma ve sıcaklık kritik noktalardır.

Yığın Yüksekliği: Yığın ne kadar yüksekse hava akımı için direnç o kadar artar, ısı veya nem birikimi riski yükselir. Yükseklik, tohum nemine ve havalandırma kapasitesine bağlı olarak sınırlanmalıdır.

Havalandırma Zorunluluğu: Hava, yığının tüm kesitinden homojen geçmelidir. Durgun hava ölü bölgeler yaratır.

Sıcaklık İzleme: Yığının farklı noktalarından sürekli sıcaklık ölçümü yapmak şarttır. Isı artışı bir sorunun erken uyarı işaretidir.

b) Torba veya Çuval Depolama

Partilerin ayrılma kolaylığı ve yöntemin küçük miktarlar için uygunluğu depolama için avantajdır.

Yöntemdeki kritik noktalar şunlardır:

Çuval Malzemesi: Geleneksel jüt çuvallar nem ve haşere geçirir. Polipropilen çuvallar daha uygundur ancak yine de bariyer değildir. Depolama için en iyisi hermetik (çift katlı, hava geçirmez) çuvallardır.

İstifleme: Çuvallar paletler üzerine istiflenmeli, zemin ve duvarlardan en az 50 cm uzakta olmalıdır. Hava sirkülasyonu için aralarda koridorlar bırakılmalıdır. "Kare kule" şeklinde istif, stabilite ve hava akımı için idealdir.

c) Kutu veya Konteyner Depolama

Maksimum koruma, tam izolasyon ve yüksek güvenlik bakımından avantajlı bir yöntemdir ancak kapalı ortamda yöntemin kondensasyon (terleme) riski yüksektir. Depolanacak tohum mutlaka kuru olmalı ve konteyner içi hava sirkülasyonu veya nem alma cihazı bulunmalıdır.

UNUTMAYINIZ

Önce Kurut, Sonra Depola	:	Depolamanın ilk ve en önemli adımıdır.
Temiz Depola	:	Depo, ekipman ve tohum yabancı maddeden arındırılmış olmalıdır.
Partileri Ayır	:	Farklı çeşit, parti ve nem içerikleri asla karıştırılmamalıdır.
Etiketle ve İzle	:	Her partinin giriş tarihi, çeşidi, nemi ve çimlenmesi etiketlenmeli, depo içi koşullar ve tohum sıcaklığı düzenli kaydedilmelidir.
"İlk Giren İlk Çıkar" (FIFO)	:	Depo yönetiminin temel kuralıdır.

8.4. TOHUM DEPO ZARARLILARIYLA MÜCADELE

Tohum depolarında "zararlı" terimi, tohumun nicel ve nitel kaybına yol açan tüm canlıları kapsar. Bu zararlılar; ürünü tüketerek, kirleterek, üründe ısı ve nem artışına neden olarak doğrudan veya dolaylı şekilde ürüne zarar verir. Başarılı bir mücadele entegre yaklaşımı (IPM) ve depo koşullarının sıkı kontrolünü gerektirir.

8.4.1. Depo Zararlıları

Depolarda ürün kaybı; kızışma, küflenme, çimlenme, çürüme, tutukluk, yanma ve böceklenme şeklinde olabilir. Başlıca tohum depo zararlıları; böcekler, kemirgenler, kuşlar, küf ve depo mantarları olarak gruplandırılabilir.

8.4.1.1. Depo Böcekleri (Entomolojik Zararlılar)

Böceklerin dışkıları, ölü böcekler, larva ve pupa derileri ürünün kirlenmesine sebep olur. Depo böcekleri kendi aralarında tane böcekleri, güveler, un ve kırıntı böcekleri olarak üç ana gruba ayrılır.

a) Tane Böcekleri (Birincil Zararlılar)

Sağlıklı tanelerin içine girip beslenebilen böceklerdir. En tehlikeli depo tane zararlılarıdır.

Buğday Biti veya Tohum Böceği: Buğday biti dişi böceği, sağlam tanenin içine bir yumurta bırakır ve açtığı deliği salgısıyla kapatır. Larva tane içinde gelişir, beslenir ve taneciği içten tamamen boşaltır. Çıkış deliği açan ergin dışarı çıkar. Zarar görmüş tane; dıştan bakıldığında sağlam görünebilir ancak içi oyulmuş, unumsu bir yapıdadır ve çimlenme gücünü tamamen kaybeder.

Buğday biti ile mücadele yöntemleri şunlardır:

Kültürel / Koruyucu Mücadele: Tohum kuru olarak depolanmalıdır (nem < %13). Hasattan önce ambarlar tamamen boşaltılıp temizlenerek artık popülasyonu yok edilmelidir.

Fiziksel Mücadele: Ciddi bulaşık partiler için kontrollü şartlarda ısıl işlem (60 °C'ta 10-15 dakika) veya düşük sıcaklık (0 °C'un altında 1-2 hafta) uygulanabilir. Bu yöntemler hassas tohumlarda uygulanırken dikkatli olunmalıdır.

Kimyasal (Fumigasyon) Mücadele: Yoğun bulaşmada en etkin yöntemdir. Kapalı, sızdırmaz depo veya çadır altında alüminyum fosfit tabletleri veya magnezyum fosfit kullanılarak fosfin gazı (PH_2) çıkarılır. Gazın tüm yığına nüfuz etmesi için yeterli süre (genellikle 5-7 gün) tutulur. Uygulama, mutlaka sertifikalı fumigatörler tarafından, güvenlik protokollerine uyularak yapılmalıdır. Havalandırma sonrası gaz kalıntısı kontrol edilmelidir.

Kontrollü / Modifiye Atmosfer: Oksijeni düşürüp (%<2) azot veya karbondioksiti artırarak uzun süre tutmak (3-4 hafta) etkilidir ancak bu pahalı bir yöntemdir.

Testereli Böcek veya Kapra Böceği: Larvası ve ergini sağlam taneleri kemirerek beslenir. İçi boşaltılmış tanelerin dış yüzeyi süngerimsi bir görünüm alır ve bol toz (un) oluşur. Buğday bitinden farklı olarak bu zararlının erginleri de aktif beslenir ve daha fazla toz üretir. Bu böceklerle mücadele buğday bitindekiyle aynıdır ancak bu böcekler fosfin gazına karşı zamanla direnç geliştirebildikleri için doz ve süreye dikkat edilmelidir.

b) Un ve Kırıntı Böcekleri (İkincil Zararlılar)

Kırık, çatlak, nemli veya önceden zarar görmüş taneler un, kepek gibi ürünlerle beslenir. Bu zararlılar, sağlam tanelere genelde zarar veremez ancak depo hijyen probleminin göstergesidir.

Un Kurdu veya Un Biti: Un bitleri kırık taneler, un ve kepekle beslenir. Salgıladıkları kinon bileşikleri tohumda kötü koku ve tat (acılaşma) oluşturur. Bu kimyasal kirlenme, tohumun hayvan yemi olarak bile kullanımını engeller. Un bitleri ile mücadele için depo ve ekipman temizliği kritik öneme sahiptir. Tohumun kırılmadan işlenmesi, yabancı madde oranının düşürülmesi gerekir.

Kimyasal mücadele için fumigasyon etkili bir yöntemdir. Ayrıca depo boşken yüzeylere uygulanan kalıcı insektisitler koruyucu bariyer oluşturabilir. İnsektisitler tohum üzerine kesinlikle doğrudan püskürtülmez.

Ekin Kambur Biti: Genellikle buğday biti veya testereli böcek zararı sonrası ortaya çıkar. Kırık ve zarar görmüş tanelerin embriyo kısımlarını tercih eder. Çok küçük ve yassı yapısı sayesinde en dar aralıklara kadar girebilir. Bu bitlerle mücadele yöntemi diğer ikincil böceklerinkiyle aynıdır. Depo sıcaklığının 15 °C'un altında tutulması popülasyon artışını önemli ölçüde engeller.

c) Güveler

Güvelerin zararı daha çok larva döneminde olur. Larvalar, taneleri birbirine ağlarla bağlayarak yuvalar (galler) oluşturur ve tanelerin içini kemirerek beslenir. Ergin güveler beslenmez, sadece çiftleşir ve yumurta bırakır ayrıca kırık tane oranını ve tozu artırır.

Güveler fosfin fumigasyonuna duyarlıdır. Feromon tuzaklarıyla da ergin popülasyonu izlenebilir ve yoğunluğu tespit edilebilir. Bu tuzaklar, böceklerin üreme döngüsünü bozmak için kitle hâlinde yakalama amacıyla da kullanılabilir.

8.4.1.2. Mikroorganizmalar (Küf ve Depo Mantarları)

Sporlar tohum üzerinde çimlenir, miselleri (küf iplikçileri) tohumun içine girerek embriyoyu öldürür ve çimlenmeyi engeller. Mikroorganizmaların solunumuyla yığın içinde ısı ve nem tehlikeli seviyelere çıkar, bu da gelişimlerini ve böcek aktivitesini hızlandıran bir kısır döngü yaratır.

Mikotoksin Üretimi: Bazı türler (özellikle afla toksin) insan ve hayvanlar için son derece zehirli, kanserojen kimyasallar üretir. Mikotoksin bulaşmış tohum herhangi bir amaçla kullanılamaz.

Mikotoksinle mücadele için önleyici veya koruyucu tedbirler alınması çok önemlidir. Mücadele için alınabilecek tedbirler şunlardır:

- ► Tohumun güvenli depolama neminin (%8-13) altında depolamak
- ► Depo sıcaklığını 15 °C'un altında tutmak
- ► Depo içi bağıl nemi %65'in altında tutmak
- ► Tohum yığınında hava akımını sağlayarak "sıcak nokta" oluşumunu engellemek
- ► Deponun ve ekipmanın toz ve organik artıklardan arındırılmasını sağlamak

Fungusitler, tohum depolamasında çok sınırlı ve riskli bir yöntemdir. Tohum kaplama amaçlı kullanılan bazı fungusitler depo küflerine karşı kısmi koruma sağlayabilir ancak birincil mücadele yöntemi değildir. Mikotoksin oluşumu başladıktan sonra kesinlikle geri dönüş yoktur.

8.4.1.3. Omnivor (Hepçil / Kemirgenler) Zararlılar

Kemirgenler; idrar, dışkı, tüy ve salya bulaşışı yolları ile yüksek miktarda ürün kaybına doğrudan neden olur. Çuval, ambalaj ve elektrik kablolarını kemirerek yangın riski ortaya çıkartır. İnsan ve hayvan sağlığı için de yüksek risk taşır.

Kemirgenlerle mücadele için depo çevresindeki ot, çöp ve barınaklar temizlenmelidir. Duvarlardaki 0,5 cm'den büyük tüm açıklıklar kapatılmalı ve kapı altı eşikleri sağlam olmalıdır.

Çok sayıda kapan (yelkovanlı, yapışkanlı vb.) stratejik noktalara (duvar dipleri, girişler vb.) konarak kemirgenler ile fiziksel olarak da mücadele edilebilir.

Kimyasal yemler; yem istasyonları içinde, insan ve evcil hayvanlardan uzak, güvenli noktalara konmalıdır. Sürekli ve dönüşümlü kullanılmalıdır. Uygulama talimatlarına harfiyen uyulmalıdır. Tuzak ve yem istasyonları düzenli kontrol edilmeli, aktivite kayıt altına alınmalıdır.

8.4.1.4. Kuşlar (Güvercin, Serçe vb.)

Kuşlar; tohumları yiyerek, dışkıyla kirleterek, tohumların yayılmasına neden olarak, tohumlara böcek ve hastalık taşıyarak zarar verir. Kuşlarla mücadele için deponun havalandırma menfezleri, pencere vb. açık yerlerine paslanmaz çelik file takılması gibi önlemler alınmalıdır. Ultrasonik cihazlar, yırtıcı kuş silüetleri gibi çözümler geçicidir, kuşlar zamanla bu duruma alışır.

Tohum depo zararlılarıyla mücadelede tam etkili tek bir yöntem yoktur. Uygun kurutma ve depolama koşulları ile sürekli gözleme dayalı aktif bir entegre yaklaşım gerekir. Kimyasallar, bu sistemin sadece kontrollü bir parçası olmalıdır.

8.2. UYGULAMA

DEPO ZARARLILARIYLA MÜCADELE ETME

Süre	:	2 ders saati
Görev	:	Bu çalışmada sizden depo zararlılarıyla mücadele etmeniz beklenmektedir. Verilen araç gereci kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç

- ► Eldiven
- ► Koruyucu gözlük
- ► Maske / solunum koruyucu
- ► Tulum / koruyucu giysi
- ► Süpürge ve faraş
- ► Vakum makinesi
- ► Çatlak dolgu malzemesi (sıva, macun)
- ► Termometre ve higrometre
- ► Feromon tuzakları veya yapışkan tuzaklar
- ► El feneri / ışık kaynağı
- ► Fumigasyon örtüsü (branda)
- ► İlaçlama pompası / atomizer
- ► İlaç doz ölçme kabı
- ► Havalandırma fanı
- ► Numune alma kapları / torbaları
- ► Kayıt defteri ve kalem

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli ve hassas çalışınız.
2. Depo zemin ve duvarlarındaki kalıntıları süpürünüz.
3. Depodaki tüm çatlak ve yarıkları uygun malzeme ile kapatınız.
4. Temizlenen depoya tohumları yerleştiriniz.
5. Depodaki tohum yığınlarının sıcaklık ve nemini düzenli olarak ölçünüz.
6. Zararlı varlığını kontrol etmek için tuzakları stratejik noktalara yerleştiriniz.
7. Tuzakları düzenli aralıklarla kontrol ederek zararlı popülasyonunu izleyiniz.
8. Fiziksel mücadele için gerekli ise ısıl işlem (soğutma veya ısıtma) uygulayınız.
9. Kimyasal mücadele gerekiyorsa uygun fumigant veya ilacı belirleyiniz.
10. Fumigasyon uygulaması için yetkili personele başvurunuz ve alanı hazırlayınız.
11. İlaçlama / fumigasyon sonrası depoyu belirtilen süre boyunca kapalı tutunuz.
12. Depoyu fumigasyon sonrası havalandırınız.
13. Zararlı mücadelesi kayıtlarını eksiksiz tutunuz.
14. Kullanılan araç gereci özenli bir şekilde temizleyiniz ve yerine kaldırınız.

DEĞERLENDİRME

Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

DEPO ZARARLILARIYLA MÜCADELE ETME UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	Numara	Öğrencinin Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi

		Derece				
		1	2	3	4	5
	Ölçütler	**Başlangıç Düzeyinde**	**Geliştirmeli**	**Orta**	**İyi**	**Çok İyi**
1	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak çalıştı.					
2	Tohum depolama alanını temizleyerek eksiklikleri giderdi.					
3	Tohumları uygun şekilde depoya yerleştirerek nem ve sıcaklık kontrollerini yaptı.					
4	Böcek tuzaklarını uygun yerlere düzenli bir şekilde yerleştirerek zararlı popülasyonunu takip etti.					
5	Kimyasal mücadele için yetkili personelle ilaçlama yaptı.					
6	İlaçlama sonrası depoyu havalandırdı.					
7	Zararlı mücadelesi kayıtlarını düzenli bir şekilde tuttu.					
8	Mücadele için kullanılan araç gereci özenli bir şekilde temizleyerek yerine kaldırdı.					
	Ölçek Puanı					
	100 Üzerinden Alınan Puan					

Tablodaki Ölçek Puanının 100'lük Sisteme Dönüştürülmesi İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 8 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 5 x 8 = 40'tır.

100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 40]

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi gideriniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında verilen ayraçlara cümlelerdeki bilgiler doğruysa "D", yanlışsa "Y" yazınız.

1. ( ) Kaba temizleyicilerdeki üst elek (kaba elek); üründen daha küçük olan toz, toprak ve kırık tanelerin ayrılmasını sağlamak için kullanılır.

2. ( ) Doğal (güneş) kurutmada tohumun ince bir tabaka (5-10 cm) hâlinde serilmesi gerekir.

3. ( ) Depo böceklerinden buğday biti sadece önceden kırılmış veya zarar görmüş tanelerle beslenen ikincil bir zararlıdır.

4. ( ) Tohum sınıflandırmada kullanılan yoğunluk ayırıcı, tohumların içsel dolgunluk ve yapısal farklılıklarına göre ayırma yapar.

5. ( ) Tohumluk depolamada tohum nemi (%) ile depo sıcaklığı (°C) toplamının 40-45 değerini aşmaması genel bir güvenlik kuralıdır.

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Tohum ön temizleyici makinelerde, ürünün makineye düzgün ve sabit hızda verilmesini sağlayan birim …….. ünitesidir.

7. Tohum sınıflandırmada tohumları uzunluklarına göre ayırmak için kullanılan ve yüzeyinde çukurcuklar bulunan döner disk veya silindirlere …….. ayırıcılar denir.

8. Depo zararlıları ile mücadelede kapalı bir ortamda zehirli gaz (fosfin) yayarak tüm evrelerdeki böcekleri öldürmeye yönelik kimyasal yönteme …….. adı verilir.

9. Tohum kurutmanın temel amacı, tohumun içerdiği serbest …….. oranını güvenli depolama seviyesine düşürmektir.

10. Bir tohum yığınında bulunan sağlam esas bitki tanelerinin ağırlık oranını ifade eden kavram …….. derecesidir.

C) Aşağıda verilen soruların doğru cevabını işaretleyiniz.

11. Aşağıdakilerden hangisi, modern bir tohumluk deposunda bulunması gereken özelliklerden biri <u>değildir</u>?

A) Termal izolasyon

B) Mekanik soğutma sistemi

C) Kemirgen ve böceğe karşı fiziksel bariyerler

D) Yer altında inşa edilmiş depolama hücreleri

E) Sıcaklık ve nem izleme sistemleri

12. Tohum temizleme ve sınıflandırma işlemleri ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Delikli elek-kalınlığa göre ayırma

B) Aspiratör-yoğunluk farkına göre ayırma

C) Yarıklı elek-genişliğe göre ayırma

D) Optik ayırıcı-renk farkına göre ayırma

E) Çukur ayırıcı-uzunluğa göre ayırma

13. Aşağıdakilerden hangisi doğal kurutma yönteminin avantajlarından <u>değildir</u>?

A) Enerji maliyeti azdır.

B) Tohumda ısı stresi riski azdır.

C) Kurutma süreci hızlı ve kontrol edilebilir.

D) Özel makinelere ihtiyaç duyulur.

E) Her yerde uygulanabilir.

14. Depo zararlıları ile mücadelede kullanılan aşağıdaki yöntemlerden hangisi koruyucu / önleyici bir tedbirdir?

A) Fosfin fumigasyonu uygulamak

B) Depoyu boşaltıp temizlemek ve artık popülasyonu yok etmek

C) Yapışkanlı tuzaklar kullanmak

D) Kimyasal yem istasyonları kurmak

E) Ultrasonik kovucu cihazlar kullanmak

15. Bir tohum ön temizleyicinin çalışma akışı aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru sıralanmıştır?

A) Besleme → Ön Hava Temizliği → Ana Eleme → Son Hava Temizliği → Temiz Ürün Çıkışı

B) Besleme → Ana Eleme → Ön Hava Temizliği → Son Hava Temizliği → Temiz Ürün Çıkışı

C) Ana Eleme → Besleme → Ön Hava Temizliği → Son Hava Temizliği → Temiz Ürün Çıkışı

D) Ön Hava Temizliği → Besleme → Ana Eleme → Temiz Ürün Çıkışı → Son Hava Temizliği

E) Besleme → Son Hava Temizliği → Ön Hava Temizliği → Ana Eleme → Temiz Ürün Çıkışı

D) Aşağıdaki soruların cevaplarını noktalı yerlere yazınız.

16. Tohum temizlemenin başlıca dört amacını yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

17. Ön temizleme (kaba temizleme) işleminin tanımını yapıp temel amacını ve faydalarını açıklayınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

18. Doğal kurutma yönteminin üç dezavantajını yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

19. Tohum depo zararlılarından “birincil zararlı” ile “ikincil zararlı” böcekler arasındaki farkı birer örnek vererek açıklayınız.

20. Tohum depolamada tohum canlılığını ve kalitesini korumak için depo ortamında kontrol altında tutulması gereken üç temel faktörü yazınız.

CEVAP ANAHTARI

1. Öğrenme Birimi

A					B					C				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
D	Y	D	Y	D	çanak yaprak	dormansi	vernalizas-yon	temel	izolasyon	D	C	B	C	B

2. Öğrenme Birimi

A					B					C				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
D	Y	D	Y	D	yabancı bitki temizliği	sapa kalkma	%13-14	vernalizas-yon	siyah nokta	E	D	C	D	C

3. Öğrenme Birimi

A					B					C				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
D	Y	Y	D	Y	kendine	(15-18)	sülük	10	ilaçlama	C	D	B	C	C

4. Öğrenme Birimi

A					B					C				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
D	Y	D	D	D	tabla	9	genetik	toprak	altına	C	B	C	E	D

5. Öğrenme Birimi

A					B					C				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Y	D	Y	D	D	tripping	temizleme	üçgül	roguing	taç	A	C	D	B	E

CEVAP ANAHTARI

6. Öğrenme Birimi

A					B					C				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Y	D	D	Y	Y	kışlık	15-20	erselik	dikenimsi	vernalizasyon	C	B	C	A	B

7. Öğrenme Birimi

A					B					C				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Y	D	D	Y	D	fungisit	azaltmayı	hububat	azot	gölgede	C	A	C	B	E

8. Öğrenme Birimi

A					B					C				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Y	D	Y	D	D	besleme	çukur	fumigas-yon	nem	saflık	D	B	C	B	A

KAYNAKÇA

Açıkgöz, N. (2001). *Tarla bitkilerinde kalite*. İzmir: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

Açıkgöz, P. D. (2001). *Yem bitkileri*. Bursa: Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü.

Adak, P. (2021). *Yemeklik baklagiller*. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

Algan, N. (1999). *Tarla bitkileri endüstri bitkileri*. İzmir: Ege Üniversitesi.

Altın, M., Gökkuş, A. & Koç, A. (2011). *Çayır ve Mera Yönetimi 1. Cilt: Genel İlkeler*. Ankara: Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı.

Atak, M. (2017). Buğday ve Türkiye buğday köy çeşitleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi,* 71-88.

Atalay, M. E. & Baytekin, H. (2018). Çanakkale koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve bazı verim unsurlarının belirlenmesi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 243-247.

Aygün, C. (2020). *Mera tipi çok yıllık yem bitki çeşitlerinin ıslahı*, *Program Kodu: 1003, Proje No: 214O077*. ANKARA: TÜBİTAK.

Aygün, C., Kara, İ., Sever, A. L., Erdoğdu, İ., & Atalay, A. K. (2016). *Batı geçit bölgesi yem bitkileri genetik kaynakları*

Bağcı, P., & Ayrancı, D. (2018). *Tohumluk tahıl yetiştiriciliği*. Ankara: Tohum Yetiştiricileri Alt Birliği.

Baydar, H. (2012). *Tarla bitkileri (genel)*. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi.

Çelen, A. E. (2009). *Anadolu üçgülü*. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü.

Çetinkaya, Ş., Yılmaz, S. & Arı, N. (2009). *Örtü altı patlıcan yetiştiriciliği*. Antalya: BATEM.

Elçi, Ş. (2005). *Baklagil ve buğdaygil yem bitkileri*. Ankara: Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı.

Emeklıer, P. D. (2012). *Sıcak iklim tahılları*. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

Er, C. (2020). *Tarla bitkileri 2*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Eraç Ahmet, Hayrettin EKİZ. (1990). *Yem bitkileri yetiştirme*. Ankara: Ankara Üniversitesi.

Fırat, A. F., Tekşam, İ. & Yılmaz, S. (2009). *Örtü altı hıyar yetiştiriciliği*. Antalya: BATEM.

Geçit, P. H. (2016). *Serin iklim tahılları*. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. (2012). *Yem bitkileri yetiştiriciliği*. Ankara: Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı.

Gökkuş, A., Kantar, F., Karadoğan, T. & Koç, A. (1996). *Tarla bitkileri,* Atatürk Üniversitesi Ders Yayınları No: 188. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi.

Günay, A. (2005). *Sebze yetiştiriciliği*. İzmir: Meta Basımevi.

Güvenç, İ. (2017). *Sebzecilik* (1.Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.

Hacıoğlu, A. (2022). *Hububat tohumluğu üretim ve muhafazası*. Ankara: Tohum Dağıtıcıları Alt Birliği.

İşler, P. N., & Kılınç, P. (2016). *Tarla tarımı*. Hatay: Mustafa Kemal Üniversitesi.

Kara, B., Kara, N., Akman, Z., & Balabanlı, C. (2011). Tarla bitkilerinde ekim nöbetinde ön bitki değerleri ve etkileri. *Derim*, 28,12-24.

KAYNAKÇA

Kara, İ., & Uzun, A. (2015). Tohumluk üretiminde kalite kriterleri ve standardizasyon. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi,* 2(3), 123-130.

Kara, K. (2008). *Tarla bitkileri*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 191.

Kaygısız, H. (2000). *Bitkisel üretimde hastalıklar*. İstanbul: Hasad Yayıncılık.

Kınacı, P., & Kınacı, P. (2018). *Orta Anadolu'da kışlık tahıl tarımı*. Eskişehir: Hermes Tanıtım Ofset Ltd. Şti.

Kodaz, S., Aydın, M., & Öztürk, A. (2017). *Ekmeklik buğday çeşitlerinin erzurum kuru tarım koşullarına adaptasyonu.*

Kurtar, E.S. (2020). *Genel sebzecilik ders notları*. Konya: Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bölümü.

MEB. (2024). Mesleki Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü. Tarım Alanı Çerçeve Öğretim Programı.

Narlıoğlu, A. (2015). *Bazı yulaf genotiplerinin verim ve kalite kriterleri ile silaj özellikleri bakımından değerlendirilmesi.* Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi.

Orak, P., & Gökkaya, G. (2014). *Yonca tarımı*. Ankara: İlgi Matbaacılık.

Özcan, P. D. (2020). *Bahçe bitkileri ders notu*. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi.

Özçelik, P. D. (2015). *Tarım tarihi ve deontolojisi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

Özer, Z., Kadıoğlu, İ., & Tursun, N. (1991). *Herboloji (yabancı ot bilimi)*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No.: 20, Kitaplar Serisi No.: 10. Tokat: Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi.

Prof. Dr. Geçit, H. Hüseyin, P. D. (2018). *Tarla bitkileri*. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

Sabancı, C. O. (2009). *Tarla bitkileri ıslahı*. Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi.

Sağlam Timur, T. V. (1998). *Yem bitkileri yetiştirme*. Adana: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

Sağsöz, S. (1995). *Tohumluk bilimi*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi.

Sarı, N., & Ermiş, S. (2010). *Sebze yetiştiriciliğinde tohum ve fide üretimi*. Antalya: Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

Sarı, N., & Ünay, A. (2017). Yulafta tane verimini etkileyen özelliklerin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Dergisi*, 115-123.

Seferoğlu, S. & Kaptan, M. (2020). Farklı bor içeren sulama sularının arpa ve buğday bitkisine etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,* Cilt 57, Sayı 1, 137-144.

Sencar, Ö. (1997). *Tarla bitkileri üretimi*. Tokat: Gaziosmanpaşa Üniversitesi.

Sepetoğlu, H. (1994). *Tarla bitkileri 1*. İzmir: Ege Üniversitesi.

Serin, Y., & Tan, M. (2004). *Buğdaygil yem bitkileri*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi.

Sirat, A. (2016). Organik tahıl tarımı. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(3):455-474.

Şalk, A., Arın, L., Deveci, M. & Polat, S. (2008). *Özel sebzecilik*. Tekirdağ: Onur Grafik Matbaa.

Şehirali, P. (1997). *Tohumluk ve teknolojisi*. Tekirdağ: Tekirdağ Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi.

KAYNAKÇA

Şener, A. & Atar, B. (2020). Bazı iki ve altı sıralı arpa (hordeum vulgare l.) çeşitlerinin Isparta koşullarında performansları. *Doğa ve Fen Dergisi*, 41-45.

Şeniz, V., Özgür, M. & Sivritepe, Ö. (1995). *Sebzecilik*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Basımevi.

Tan M. (2001). *Baklagil yem bitkileri*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

Taşçı, R., & Bayramoğlu, Z. (2020). Arpa üretim işleme ve pazarlama yapısının değerlendirilmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi,* cilt 10, sayı 4, 2988-2998.

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi. (2019). *Tohum tohumculuk ve teknolojileri*. ANKARA: Bitki Islahçıları Alt Birliği.

Türkçe Sözlük. (2012). Ankara: TDK Yayınları.

Yılmaz, S., Zengin, S. & Fırat, A. F. (2008). *Örtü altı domates yetiştiriciliğinde iyi tarım uygulamaları*. Antalya: BATEM.

Yürür, N., Açıkgöz, E., Azkan, N., Çelik, N. & Göksoy, A. T. (1994). *Tarla bitkileri*. Bursa: Uludağ Üniversitesi.

Zabunoğlu, S. (1981). Tarla ve çayır mera bitkilerinin gübrelenmesi. *Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 55 (4):491-497.

Kaynakça, Apa 6'ya göre yazılmıştır.



Kitapta kullanılacak karekod linki: http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=4379

NOTLARIM

NOTLARIM