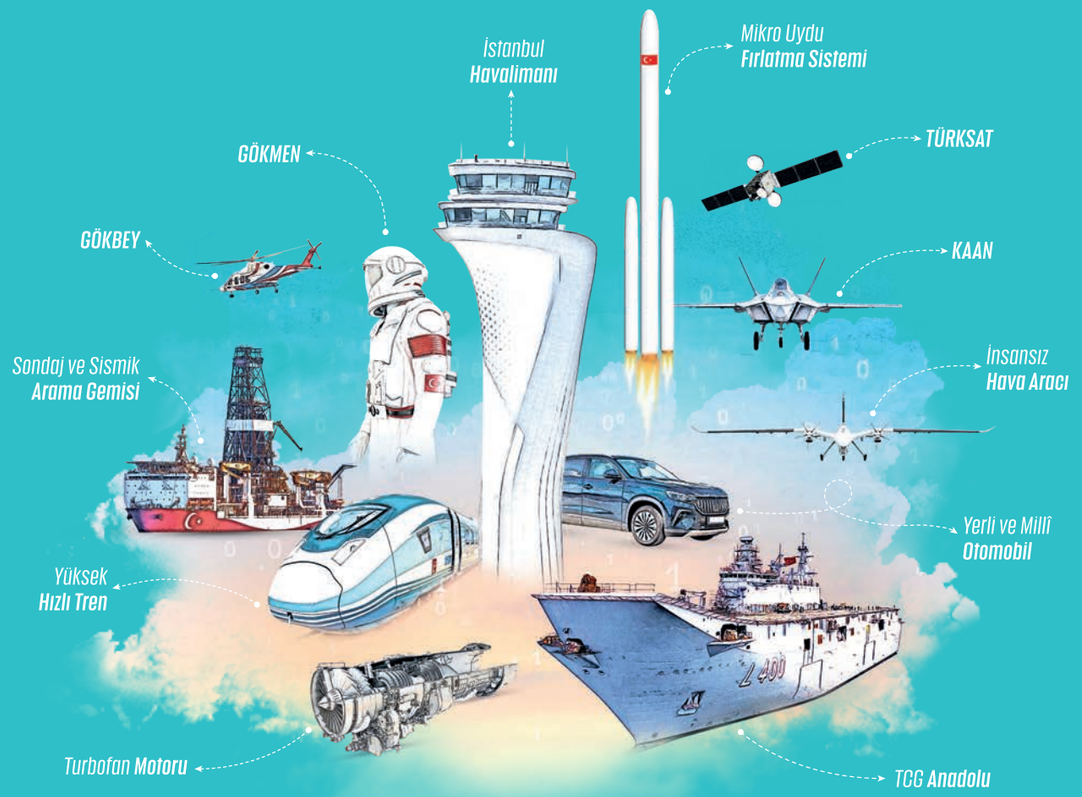
Bu kitaba sığmayan daha neler var!

eba
www.eba.gov.tr

Karekodu okut, bu kitapla ilgili EBA içeriklerine ulaş!

Teknoloji Yolculuğumuz



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

ISBN: 978-975-11-7968-5

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

TARIM ALANI
KENDİ YÜRÜR TARIM MAKİNELERİ
11-12
DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ



TARIM ALANI

KENDİ YÜRÜR TARIM MAKİNELERİ

11-12 DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

TARIM ALANI

KENDİ YÜRÜR TARIM MAKİNELERİ

11-12

DERS MATERYALİ

YAZARLAR

Ahmet GEDİKPINAR

Mesut TORUN

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI.....: 9287
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ.....: 2947

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

HAZIRLAYANLAR

Dil Uzmanı	**Salih TOPRAK**
Program Geliştirme Uzmanı	**Erkan AKGÜN**
Rehberlik Uzmanı	**Muzaffer Gülsüm TÜRKELİ**
Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı	**Neslihan KOSER**
Görsel Tasarım Uzmanı	**Gülgün AKGÖZ SOYAL**

ISBN: 978-975-11-7968-5

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

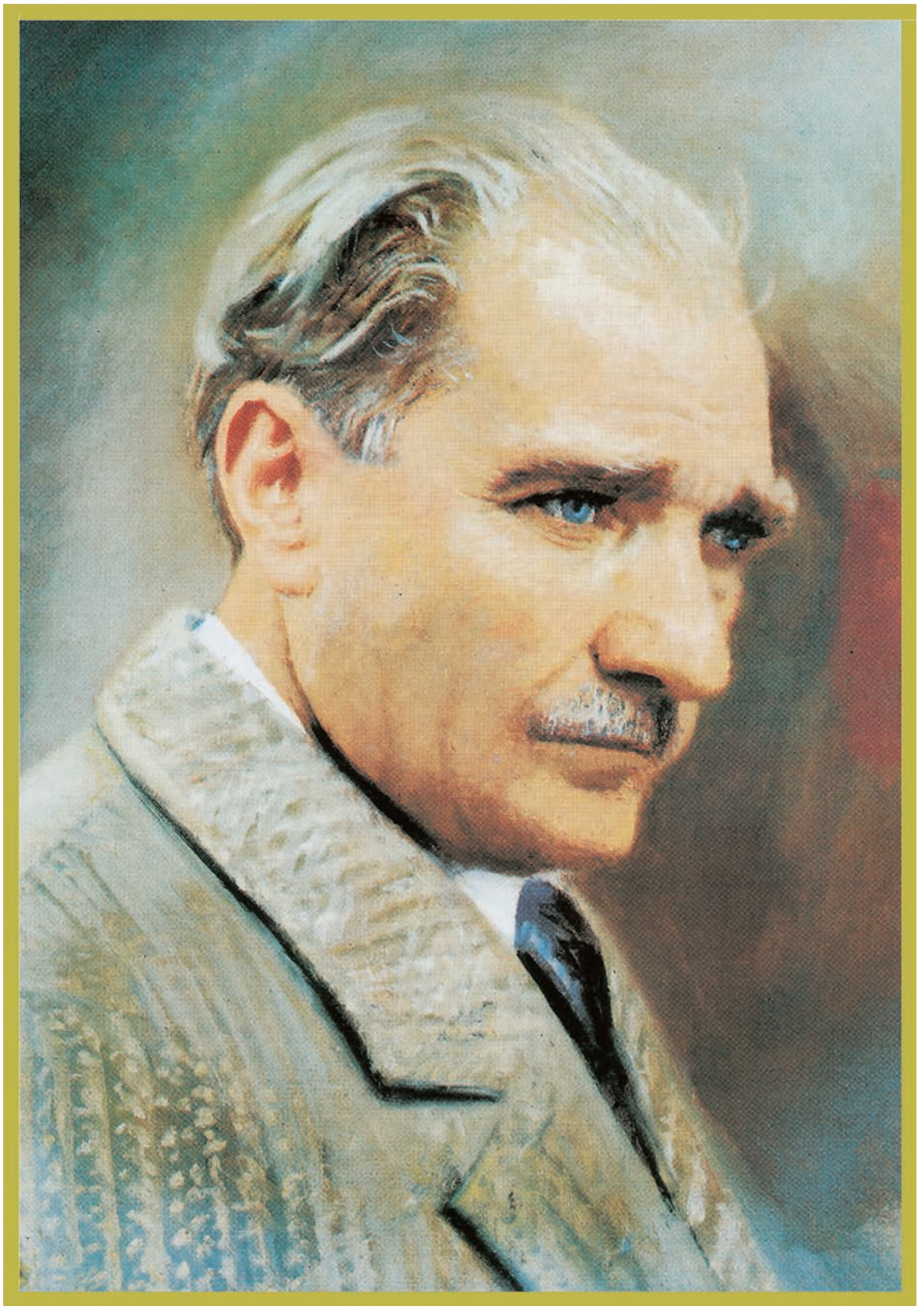
GENÇLİĞE HİTABE

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 11

1. BİÇERDÖVERLER 13

1.1. BİÇERDÖVERİN AYARLARI 14

1.1.1. Güç Kaynağı 14

1.1.2. Güç İletim Sistemleri 14

1.1.3. Komuta ve Kontrol Merkezi 15

1.1.4. Ürün İşleme Üniteleri/Düzenleri 16

1.1.4.1. Biçme Ünitesi 16

1.1. Uygulama: Tablanın Yükseklik ve Paralellik Ayarlarını Yapma 23

1.2. Uygulama: Sap Ayırıcı Ayarını Yapma 24

1.3. Uygulama: Dolabın İleri-Geri Ayarını Yapma 26

1.4. Uygulama: Dolabın Yükseklik ve Devir Ayarlarını Yapma 27

1.5. Uygulama: Kesme Mekanizmasının Ayarlarını Yapma 29

1.6. Uygulama: Tabla Helezonunun Ayarlarını Yapma 30

1.7. Uygulama: Boğaz Elevatörünün Ayarlarını Yapma 31

1.1. Ölçme ve Değerlendirme 33

1.1.4.2. Dövme (Harmanlama) Ünitesi 34

1.8. Uygulama: Dövme Ünitesinin Ayarlarını Yapma 38

1.2. Ölçme ve Değerlendirme 40

1.1.4.3. Ayırma Ünitesi 41

1.9. Uygulama: Ayırma Ünitesinin Ayarlarını Yapma 44

1.3. Ölçme ve Değerlendirme 46

1.1.4.4. Temizleme Ünitesi 47

1.10. Uygulama: Temizleme Ünitesinin Ayarlarını Yapma 53

1.4. Ölçme ve Değerlendirme 55

1.1.4.5. Ürün İletim, Depolama ve Boşaltma Ünitesi 56

1.11. Uygulama: Ürün İletim, Depolama ve Boşaltma Ünitesinin Ayarlarını Yapma 59

1.5. Ölçme ve Değerlendirme 61

1.2. BİÇERDÖVERİN KULLANIMI VE BAKIMI 62

1.2.1. Hasatla İlgili Tedbirler 62

1.2.2. Biçerdöverin Kullanımı 63

1.2.3. Biçerdöverlerde Tane Kaybı 64

1.2.4. Biçerdöverin Bakımı 66

1.2.4.1. Biçerdöverin Temizlenmesi ve Temizlik Sırasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar 67

1.2.4.2. Hasat Öncesi (Kış Çıkışı) Bakım 68

1.2.4.3. Hasat Sonrası (Kışa Girerken) Bakım 68

1.2.4.4. Hidrolik Bakımı 69

1.2.5. Biçerdöverin Bakımı Yapılırken İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Dikkat Edilecek Hususlar 70

1.12. Uygulama: Biçerdöverin Bakımını Yapma 72

1.6. Ölçme ve Değerlendirme 74

2. KENDİ YÜRÜR MEYVE HASAT MAKİNELERİ 75

2.1. KENDİ YÜRÜR MEYVE HASAT MAKİNELERİNİN AYARLARI 76

2.1.1. Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinin Sınıflandırılması 76

2.1.2. Meyve Hasat Makineleriyle Çalışma Esnasında Meydana Gelebilecek Ürün Kayıplarının Önlenmesi 81

2.1.3. Kendi Yürür Dal ve Gövde Silkeleyici Meyve Hasat Makinelerinin Ayarları 82

2.1. Uygulama: Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinin Ayarları 86

2.2. KENDİ YÜRÜR MEYVE HASAT MAKİNELERİNİN BAKIMI 88

2.2.1. Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinin Hasat Ünitesinin Bakımı 88

2.2.2. Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinin Temizleme Ünitesinin Bakımı 88

2.2.3. Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinin Ürün İletim, Ayırma, Depolama ve Boşaltma Ünitesinin Bakımı 89

2.2.4. Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinde Görülen Arızalar 90

2.2.5. Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinin İş Sonu Temizliği 90

2.2.6. Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinde Dikkat Edilmesi Gereken İş Sağlığı ve Güvenliği Kuralları 91

2.2. Uygulama: Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinin Bakımı 92

2.1. Ölçme ve Değerlendirme 94

3. KENDİ YÜRÜR BİTKİ KORUMA MAKİNELERİ 95

3.1. KENDİ YÜRÜR BİTKİ KORUMA MAKİNELERİNİN AYARLARI 96

3.1.1. Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin Görevleri, Parçaları ve Çalışma Sistemi 96

3.1.2. Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin Çeşitleri 96

3.1.3. Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin Çalışma Sistemi 102

3.1.4. Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin Ayarları 102

3.1. Uygulama: Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin Ayarları 106

3.2. KENDİ YÜRÜR BİTKİ KORUMA MAKİNELERİNİN BAKIMI 108

3.2.1. Kendi Yürür Bitki Koruma Makineleriyle İlaçlama Yapılırken Görülen Arızalar ve Arızaların Tamiri 108

3.2.2. Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin Bakımı 108

3.2.3. Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin İş Sonu Temizliği 110

3.2.4. Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinde Dikkat Edilmesi Gereken İş Sağlığı ve Güvenliği Kuralları 111

3.2. Uygulama: Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin Bakımı 112

3.1. Ölçme ve Değerlendirme 114

NOTLARIM 115

GÜVENLİK SEMBOLLERİ 118

KAYNAKÇA 120

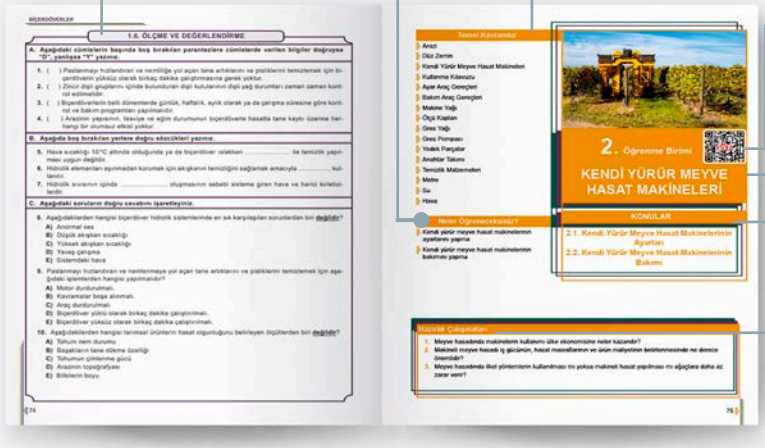
CEVAP ANAHTARI 122

DERS MATERYALİNİN TANITIMI

Her bölümün sonunda sorulan değerlendirme soruları bu başlık altında bulunur.

Bu bölümde öğrenme birimine ait kazanımlar bulunur.

Öğrenme birimine ait temel kavramlar bu bölümde yazar.



Etkileşimli kitap, video, ses, animasyon, uygulama, oyun, soru vb. ilave kaynaklara ulaşabileceğiniz karekodu gösterir.

Öğrenme birimi adı bu bölümde yazar.

Öğrenme birimine ait konular bu bölümde yazar.

Konuya hazırlıkla ilgili sorular bu kısımda yer alır.

Sayfanın hangi öğrenme birimine ait olduğu burada yazar.

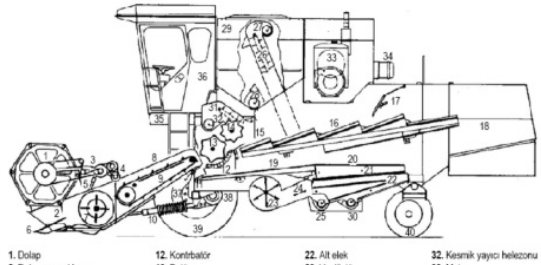
BİÇERDÖVERLER

Konu başlıklarını ve numaralarını gösterir.

1.1. BİÇERDÖVERİN AYARLARI

Biçerdöverler, hasat olgunluğuna gelmiş bazı ürünlerin hasat, harman, ayırma ve temizleme işlemlerini aynı anda seri olarak yapabilen kombine hasat harman makineleridir **(Görsel 1.1)**.

Konu anlatımı yer alır.



1. Dolap
2. Dolap parmakları
3. Dolap hareket düzeni
4. Dolap varyatörü
5. Dolap hidrolik silindiri
6. Başak kaldırıcı
7. Tabla helezonu
8. Boğaz
9. Boğaz elevatörü
10. Tabla hidrolik silindiri
11. Taş tuzağı
12. Kontrbatör
13. Batör
14. Sap yayıcı tambur (Yöneltme tamburu)
15. Dane tutucu perde
16. Sarsaklar
17. Sarsak üstü sap yayıcı
18. Davlumbaz (arka sap kapağı)
19. Sağır elek
20. Elek kasası
21. Üst elek
22. Alt elek
23. Vantilatör
24. Yönlendirme kanatları
25. Dane helezonu
26. Dane elevatörü
27. Depo doldurma helezonu
28. Depo boşaltma helezonu
29. Dane deposu
30. Kesmik helezonu
31. Kesmik elevatörü
32. Kesmik yayıcı helezonu
33. Motor
34. Hava filtresi
35. KAbin tabanı
36. KAbin
37. Redüktör
38. Vites kutusu
39. Hareket tekeri
40. Dümenleme tekeri

Görselle ilgili ayrıntılar bu bölümde yer alır.

Görselin numarası ve açıklaması görselin altında yer alır.

Görsel 1.1: Biçerdöverin parçaları

Biçerdöverler, genellikle güç kaynağı, güç iletim sistemleri, komuta ve kontrol merkezi ile ürün işleme düzenleri olmak üzere dört ana bölümden oluşur.

1.1.1. Güç Kaynağı

Biçerdöverlerin güç kaynağı olan motor; biçerdöverin ilerlemesi, ürün işleme ünitelerinin çalışması ve tabla, dolap gibi ağır parçaların indirilip kaldırılması (hidrolik ünitelerin çalışması) için gerekli gücü sağlayan kısımdır. Biçerdöverlerde motor silindir sayısı ve silindir gücü değişebilen dizel motorlar kullanılır.

Konu alt başlıklarını ve alt başlık seviyesini gösteren numaraları içerir.

1.1.2. Güç İletim Sistemleri

Güç kaynağı olan motorda üretilen gücün biçerdöverin hareketli parçalarına iletilmesi amacıyla çeşitli güç iletim sistemleri kullanılır. Biçerdöverlerdeki güç iletimi; mekanik, hidrostatik-mekanik, hidrostatik vb. sistemlerle sağlanır.

Mekanik Güç İletimi: Mekanik güç iletiminde motorun meydana getirdiği hareketin iletimi, bir kayışla varyatör sistemine, kavrama ile dişli kutusuna ve son redüksiyona buradan da hareket tekerleklerine doğru olur.

Kayış Kasnak Sistemi: Eksenleri birbirine paralel olan millerde en çok kullanılan hareket iletim sistemi şekillerindendir. Hareket veren ve alan millerin başında birer kasnak bulunur ve hareket bu kasnaklara kayışlar aracılığıyla iletilir. Hareket iletim oranı, hareketi veren ve alan kasnakların çapıyla orantılı olarak değişir.

1.4

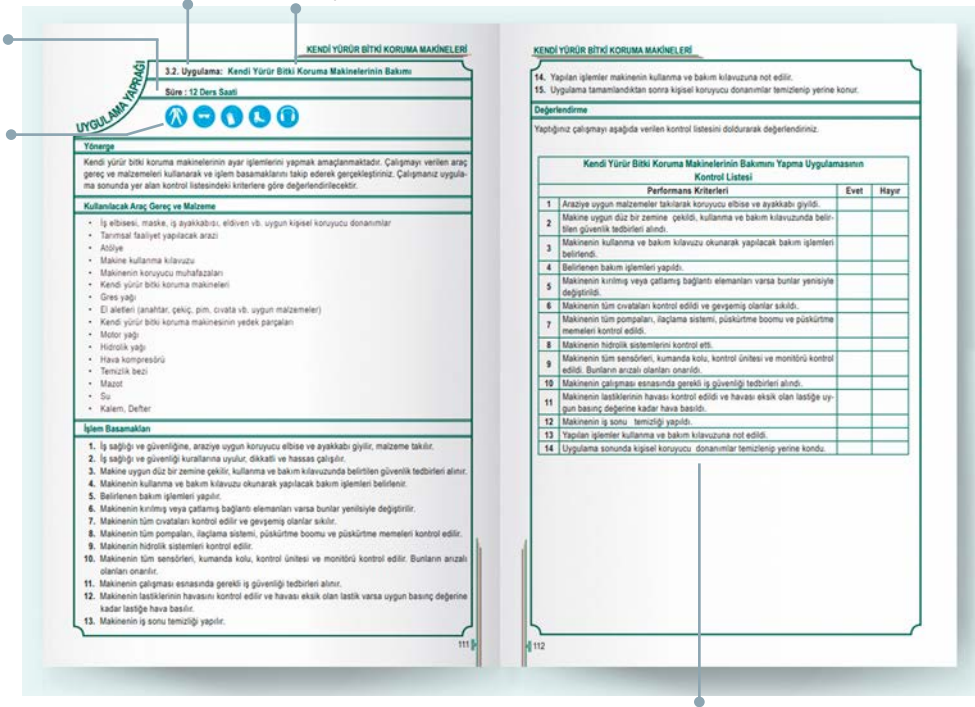
Sayfa numarası burada yazar.

Uygulama yaprağının kaçıncı uygulama olduğu burada yazar.

Uygulamanın adı burada yazar.

Uygulama için verilen süre burada yazar.

Uygulamayı yaparken alınması gereken önlemlere ait işaretler bu bölümde yer alır.



KENDİ YÜRÜR BİTKİ KORUMA MAKİNELERİ

UYGULAMA YAPRAĞI

3.2. Uygulama: Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin Bakımı

Süre : 12 Ders Saati

Yönerge

Kendi yürür bitki koruma makinelerinin ayar işlemlerini yapmak amaçlanmaktadır. Çalışmayı verilen araç gereç ve malzemeleri kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz. Çalışmanız uygulama sonunda yer alan kontrol listesindeki kriterlere göre değerlendirilecektir.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzeme

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. uygun kişisel koruyucu donanımlar
- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Atölye
- Makine kullanma kılavuzu
- Makinenin koruyucu muhafazaları
- Kendi yürür bitki koruma makineleri
- Gres yağı
- El aletleri (anahtar, çekiç, pim, civata vb. uygun malzemeler)
- Kendi yürür bitki koruma makinesinin yedek parçaları
- Motor yağı
- Hidrolik yağı
- Hava kompresörü
- Temizlik bezi
- Mazot
- Su
- Kalem, Defter

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ve ayakkabı giyilir, malzeme takılır.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Makine uygun düz bir zemine çekilir, kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alınır.
4. Makinenin kullanma ve bakım kılavuzu okunarak yapılacak bakım işlemleri belirlenir.
5. Belirlenen bakım işlemleri yapılır.
6. Makinenin kırılmış veya çatlamış bağlantı elemanları varsa bunlar yenilisiyle değiştirilir.
7. Makinenin tüm civataları kontrol edilir ve gevşemiş olanlar sıkılır.
8. Makinenin tüm pompaları, ilaçlama sistemi, püskürtme boomu ve püskürtme memeleri kontrol edilir.
9. Makinenin hidrolik sistemleri kontrol edilir.
10. Makinenin tüm sensörleri, kumanda kolu, kontrol ünitesi ve monitörü kontrol edilir. Bunların arızalı olanları onarılır.
11. Makinenin çalışması esnasında gerekli iş güvenliği tedbirleri alınır.
12. Makinenin lastiklerinin havasını kontrol edilir ve havası eksik olan lastik varsa uygun basınç değerine kadar lastiğe hava basılır.
13. Makinenin iş sonu temizliği yapılır.

111

KENDİ YÜRÜR BİTKİ KORUMA MAKİNELERİ

14. Yapılan işlemler makinenin kullanma ve bakım kılavuzuna not edilir.
15. Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine konur.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışmayı aşağıda verilen kontrol listesini doldurarak değerlendiriniz.

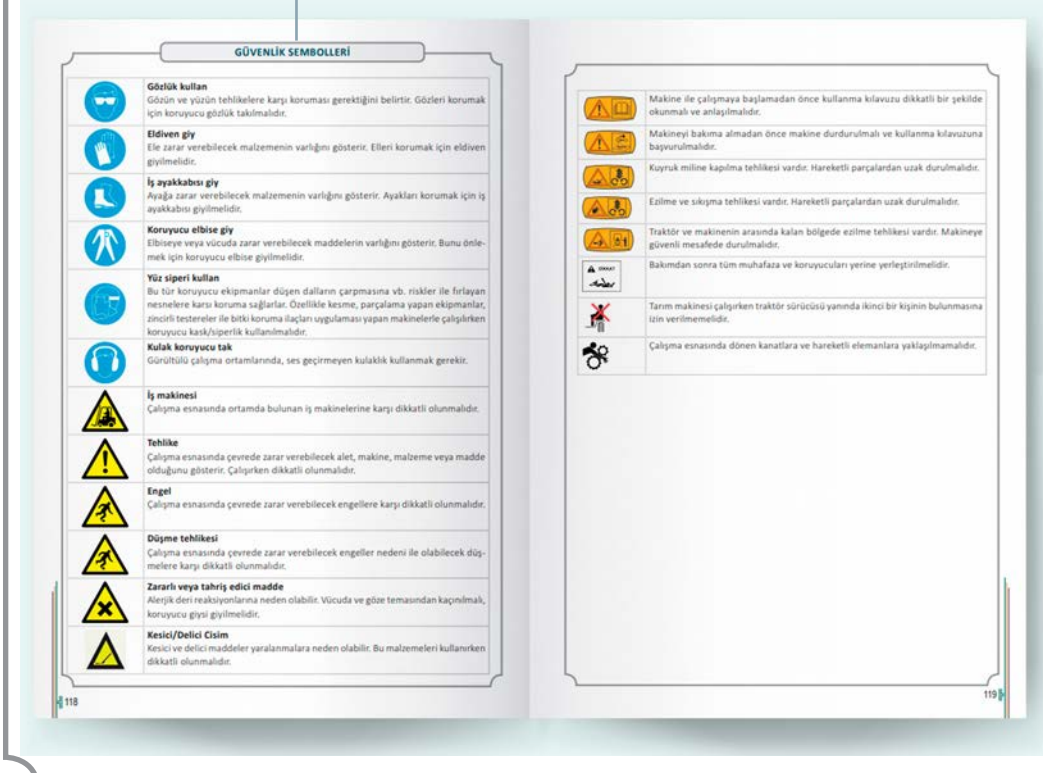
Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin Bakımını Yapma Uygulamasının Kontrol Listesi

	Performans Kriterleri	Evet	Hayır
1	Araziye uygun malzemeler takılarak koruyucu elbise ve ayakkabı giyildi.		
2	Makine uygun düz bir zemine çekildi, kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alındı.		
3	Makinenin kullanma ve bakım kılavuzu okunarak yapılacak bakım işlemleri belirlendi.		
4	Belirlenen bakım işlemleri yapıldı.		
5	Makinenin kırılmış veya çatlamış bağlantı elemanları varsa bunlar yenisiyle değiştirildi.		
6	Makinenin tüm civataları kontrol edildi ve gevşemiş olanlar sıkıldı.		
7	Makinenin tüm pompaları, ilaçlama sistemi, püskürtme boomu ve püskürtme memeleri kontrol edildi.		
8	Makinenin hidrolik sistemlerini kontrol etti.		
9	Makinenin tüm sensörleri, kumanda kolu, kontrol ünitesi ve monitörü kontrol edildi. Bunların arızalı olanları onarıldı.		
10	Makinenin çalışması esnasında gerekli iş güvenliği tedbirleri alındı.		
11	Makinenin lastiklerinin havası kontrol edildi ve havası eksik olan lastiğe uygun basınç değerine kadar hava basıldı.		
12	Makinenin iş sonu temizliği yapıldı.		
13	Yapılan işlemler kullanma ve bakım kılavuzuna not edildi.		
14	Uygulama sonunda kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine kondu.		

112

Uygulama yapraklarının sonunda öğrenci değerlendirme formu bulunur.

Uygulama yapraklarında belirtilen güvenlik sembollerinin açıklamalarına ait tablo kitabın sonunda yer alır.



GÜVENLİK SEMBOLLERİ

Gözlük kullan
Gözün ve yüzün tehlikelere karşı koruması gerektiğini belirtir. Gözleri korumak için koruyucu gözlük takılmalıdır.

Eldiven giy
Ele zarar verebilecek malzemenin varlığını gösterir. Elleri korumak için eldiven giyilmelidir.

İş ayakkabısı giy
Ayağa zarar verebilecek malzemenin varlığını gösterir. Ayakları korumak için iş ayakkabısı giyilmelidir.

Koruyucu elbise giy
Elbiseye veya vücuda zarar verebilecek maddelerin varlığını gösterir. Bunu önlemek için koruyucu elbise giyilmelidir.

Yüz siperi kullan
Bu tür koruyucu ekipmanlar düşen dalların çarpmasına vb. riskler ile fırlayan nesnelere karşı koruma sağlarlar. Özellikle kesme, parçalama yapan ekipmanlar, zincirli testereler ile bitki koruma ilaçları uygulaması yapan makinelerle çalışırken koruyucu kask/siperlik kullanılmalıdır.

Kulak koruyucu tak
Gürültülü çalışma ortamlarında, ses geçirmeyen kulaklık kullanmak gerekir.

İş makinesi
Çalışma esnasında ortamda bulunan iş makinelerine karşı dikkatli olunmalıdır.

Tehlike
Çalışma esnasında çevrede zarar verebilecek alet, makine, malzeme veya madde olduğunu gösterir. Çalışırken dikkatli olunmalıdır.

Engel
Çalışma esnasında çevrede zarar verebilecek engellere karşı dikkatli olunmalıdır.

Düşme tehlikesi
Çalışma esnasında çevrede zarar verebilecek engeller nedeni ile olabilecek düşmelere karşı dikkatli olunmalıdır.

Zararlı veya tahriş edici madde
Alerjik deri reaksiyonlarına neden olabilir. Vücuda ve göze temasından kaçınılmalı, koruyucu giysi giyilmelidir.

Kesici/Delici Cisim
Kesici ve delici maddeler yaralanmalara neden olabilir. Bu malzemeleri kullanırken dikkatli olunmalıdır.

118

Makine ile çalışmaya başlamadan önce kullanma kılavuzu dikkatli bir şekilde okunmalı ve anlaşılmalıdır.

Makineyi bakıma almadan önce makine durdurulmalı ve kullanma kılavuzuna başvurulmalıdır.

Kuyruk miline kapılma tehlikesi vardır. Hareketli parçalardan uzak durulmalıdır.

Ezilme ve sıkışma tehlikesi vardır. Hareketli parçalardan uzak durulmalıdır.

Traktör ve makinenin arasında kalan bölgede ezilme tehlikesi vardır. Makineye güvenli mesafede durulmalıdır.

Bakımdan sonra tüm muhafaza ve koruyucuları yerine yerleştirilmelidir.

Tarım makinesi çalışırken traktör sürücüsü yanında ikinci bir kişinin bulunmasına izin verilmemelidir.

Çalışma esnasında dönen kanatlara ve hareketli elemanlara yaklaşılmamalıdır.

119

Temel Kavramlar

- Arazi
- Düz Zemin
- Biçerdöver
- Hasat
- Harman
- Biçme
- Dövme
- Ayırma
- Temizleme
- Ürün İletimi
- Depolama
- Boşaltma
- Makinenin Kullanım Kılavuzu
- Ayar Araç Gereçleri
- Bakım Araç Gereçleri
- Hidrolik Yağı
- Makine Yağı
- Gres Yağı
- Yedek Parçalar
- İş Sağlığı ve Güvenliği

Neler Öğreneceksiniz?

- Biçerdöverlerin ayarlarını yapma
- Biçerdöverlerin bakımını yapma



1. Öğrenme Birimi

BİÇERDÖVERLER

KONULAR

1.1. BİÇERDÖVERİN AYARLARI

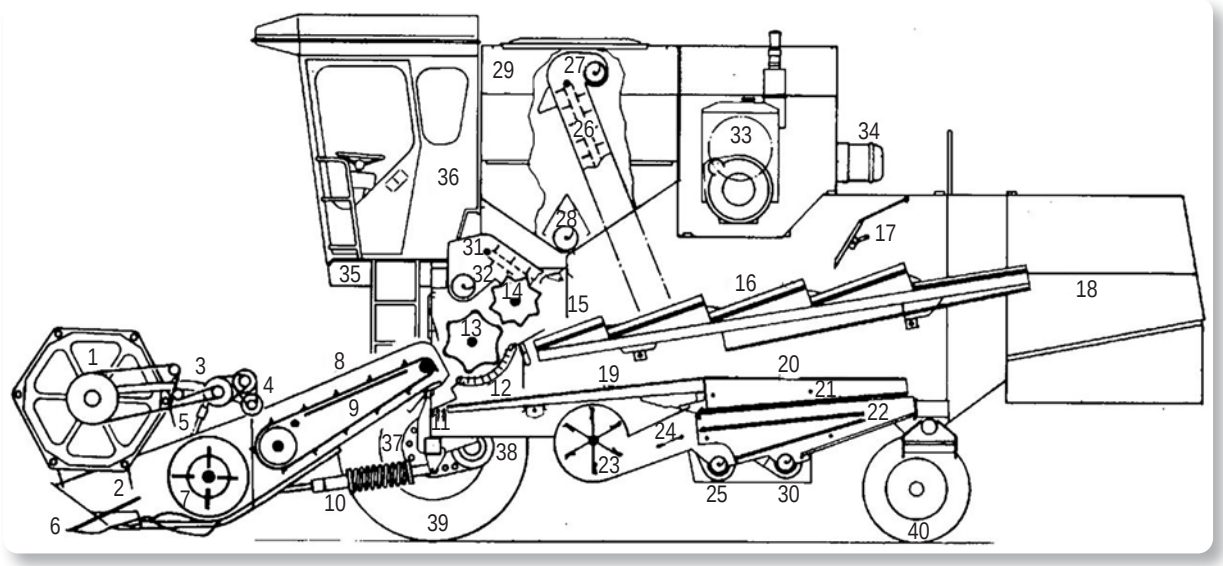
1.2. BİÇERDÖVERİN BAKIMI

Hazırlık Çalışmaları

1. Hasat ve harman işlemlerinde nelere dikkat edilmelidir?
2. Biçerdöverlere neden ihtiyaç duyulur?
3. Biçerdöverle yapılan hasatta ortaya çıkan tane kaybı nasıl engellenir?
4. Hasatta meydana gelen tane kaybının ülkemizin ekonomisine etkisi nedir?

1.1. BİÇERDÖVERİN AYARLARI

Biçerdöverler, hasat olgunluğuna gelmiş bazı ürünlerin hasat, harman, ayırma ve temizleme işlemlerini aynı anda seri olarak yapabilen kombine hasat harman makineleridir **(Görsel 1.1).**



1. Dolap
2. Dolap parmakları
3. Dolap hareket düzeni
4. Dolap varyatörü
5. Dolap hidrolik silindiri
6. Başak kaldırıcı
7. Tabla helezonu
8. Boğaz
9. Boğaz elevatörü
10. Tabla hidrolik silindiri
11. Taş tuzağı
12. Kontrbatör
13. Batör
14. Sap yayıcı tambur (yöneltme tamburu)
15. Tane tutucu perde
16. Sarsaklar
17. Sarsak üstü sap yayıcı
18. Davlumbaz (arka sap kapağı)
19. Sağır elek
20. Elek kasası
21. Üst elek
22. Alt elek
23. Vantilatör
24. Yönlendirme kanatları
25. Tane helezonu
26. Tane elevatörü
27. Depo doldurma helezonu
28. Depo boşaltma helezonu
29. Tane deposu
30. Kesmik helezonu
31. Kesmik elevatörü
32. Kesmik yayıcı helezonu
33. Motor
34. Hava filtresi
35. Kabin tabanı
36. Kabin
37. Redüktör
38. Vites kutusu
39. Hareket tekerleği
40. Dümenleme tekerleği

Görsel 1.1: Biçerdöverin parçaları

Biçerdöverler; genellikle güç kaynağı, güç iletim sistemleri, komuta ve kontrol merkezi ile ürün işleme düzenleri olmak üzere dört ana bölümden oluşur.

1.1.1. Güç Kaynağı

Biçerdöverlerin güç kaynağı olan motor; biçerdöverin ilerlemesi, ürün işleme ünitelerinin çalışması ve tabla, dolap gibi ağır parçaların indirilip kaldırılması (hidrolik ünitelerin çalışması) için gerekli gücü sağlayan kısımdır. Biçerdöverlerde motor silindir sayısı ve silindir gücü değişebilen dizel motorlar kullanılır.

1.1.2. Güç İletim Sistemleri

Güç kaynağı olan motorda üretilen gücün biçerdöverin hareketli parçalarına iletilmesi amacıyla çeşitli güç iletim sistemleri kullanılır. Biçerdöverlerdeki güç iletimi; mekanik, hidrostatik-mekanik, hidrostatik vb. sistemlerle sağlanır.

Mekanik Güç İletimi: Mekanik güç iletiminde motorun meydana getirdiği hareketin iletimi, bir kayışla varyatör sistemine, kavrama ile dişli kutusuna ve son redüksiyona buradan da hareket tekerleklerine doğru olur.

Kayış Kasnak Sistemi: Eksenleri birbirine paralel olan millerde en çok kullanılan hareket iletim sistemi şekillerindendir. Hareket veren ve alan millerin başında birer kasnak bulunur ve hareket bu kasnaklara kayışlar aracılığıyla iletilir. Hareket iletim oranı, hareketi veren ve alan kasnakların çapıyla orantılı olarak değişir.

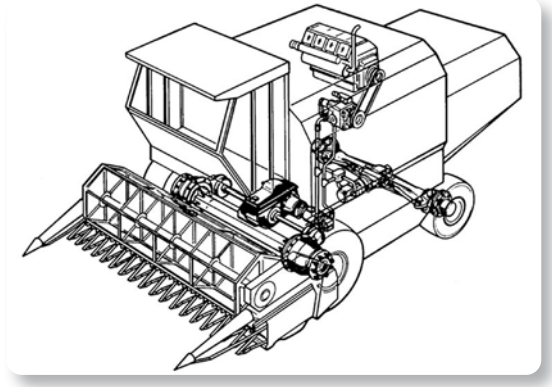
Hareketi veren kasnağın çapı arttıkça hareketi alan kasnağın devri de artar, tersi durumda ise hareketi alan kasnağın devri düşer.

Dişli Zincir Sistemi: Dişli zincir sistemi; sıcaklığın, kirin ve nemin sorun olduğu, kaymanın istenmediği hatta sakıncalı olduğu durumlarda eksenleri birbirine paralel olan miller arasındaki güç iletiminde kullanılır. Dişli zincir sistemi; fazla güçle, kısa mesafede ve düşük devirlerde çalışmaya uygun bir güç iletim sistemidir ancak gürültülü çalışır.

Dişli Grubu: İki veya daha fazla dişli birbirine temas ederek hareketi iletir. Birbirine temas ederek çalışan iki düz dişlide iletilen hareketin yönü değişir. Yani hareketi alan ve veren dişliler birbirinin tersi istikamette döner. Hareket yönünün değişmesinin istenmediği durumlarda araya üçüncü bir dişli eklenerek hareketin yönü tekrar değiştirilir, böylece hareketi veren ve alan milin aynı yönde dönmesi sağlanır.

Hidrostatik-Mekanik Güç İletimi: Bu sistem, genellikle biçerdöverin yürüme aksamında kullanılır. Bu sistemde güç iletiminin akış yönü; biçerdöverin motorundan hidrolik pompaya, hidrolik pompadan hidrolik motora, oradan da vites kutusu ve son redüksiyon dişlilerinden hareket tekerleklerine doğru olur. Bu sayede her bir vites kademesinde motor devri değiştirilmeksizin geniş bir aralıkta kademesiz olarak ilerleme hızı ayarlanabilir. Böylece bu sistemde hem hidrolik hem de mekanik güç iletimi birlikte kullanılmış olur.

Hidrostatik Güç İletimi: Günümüzdeki biçerdöverler hidrostatik sistemlerle donatılmıştır. Bu sistemde güç iletimi, biçerdöverin motorundan hidrolik pompaya, hidrolik pompadan hidrolik motora ve oradan da flanşlı bağlantıyla güç çıkış noktalarına doğru olur **(Görsel 1.2).**



Görsel 1.2: Biçerdöverde hidrostatik güç iletimi

1.1.3. Komuta ve Kontrol Merkezi

Biçerdöverin komuta ve kontrol merkezi kabindir. Kabin, çalışma ve yol şartlarına göre operatörün biçerdövere tam hâkim olabileceği bir platformdur. Biçerdöverin çalıştırılması ve çalışması esnasında aktif olan parçaların kontrol edilebilmesi için kabinde kumanda elemanları ile sesli, ışıklı kontrol ve ikaz elemanları vardır. Günümüz biçerdöverlerindeki kabinler, ergonomik kumandaları sayesinde komuta ve kontrol işlemlerinin kolayca yapılmasını sağlar. Bunun yanında özellikle ses ve titreşim izolasyonu ile kliması sayesinde operatöre son derece konforlu bir çalışma ortamı sunar. Biçerdöverlerin daha önceden genellikle mekanik olarak çalışan komuta ve kontrol aksamı, yerini teknolojideki gelişmeye paralel olarak elektronik ve hidrolik aksama bırakmıştır. Böylece düğmeler ve bir kol yardımıyla operatöre birden fazla parçayı kolayca ve fazla güç harcamadan kumanda etme imkânı sağlanmıştır **(Görsel 1.3).**

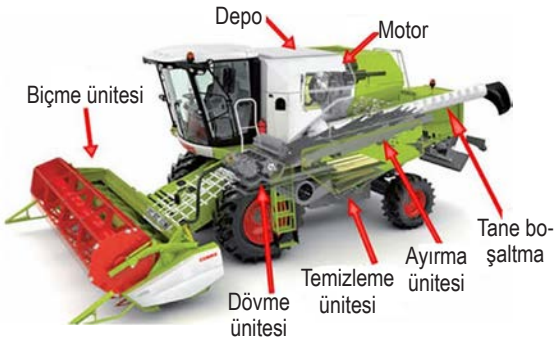


Görsel 1.3: Biçerdöverin komuta ve kontrol merkezi (kabin)

1.1.4. Ürün İşleme Üniteleri/Düzenleri

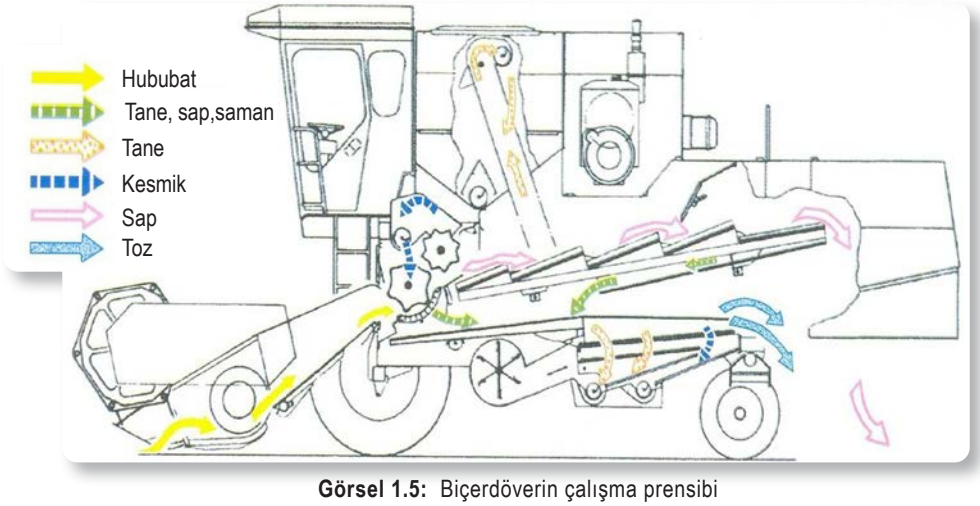
Biçerdöverin asıl görevi olan hasat ve harman işlemlerini yapabilmesi için biçerdöver üzerinde bulunan ürün işleme üniteleri/düzenleri şunlardır **(Görsel 1.4):**

- Biçme ünitesi
- Dövme (harmanlama) ünitesi
- Ayırma ünitesi
- Temizleme ünitesi
- Ürün iletim, depolama ve boşaltma ünitesi
- İlave üniteler



Görsel 1.4: Biçerdöverin ana üniteleri/düzenleri

Biçerdöverde tablayla biçme ünitesine yönlendirilen materyal yaprak bıçaklı-parmaklı biçme ünitesiyle biçilir. Biçilen materyal, dört köşe kesitli bir kanalda hareket eden elevatörle harmanlama düzenine (batör-kontrbatör) sevk edilir ve burada harmanlanır. Harmanlanan saplar sarsaklara ve dışarıya, taneler ise altta bulunan eleklere dökülür. Saman, kavuz ve taneler kısa saman eleğinde tekrar temizlenir. Bu elek hava akımının (fan) etkisi altındadır. Alt depoda biriken taneler, helezonlu (sarmal yapılı) götürücüyle depoya aktarılır ve depo dolduğunda yine helezonlu boşaltma ünitesiyle tarım arabasına iletlir **(Görsel 1.5).**

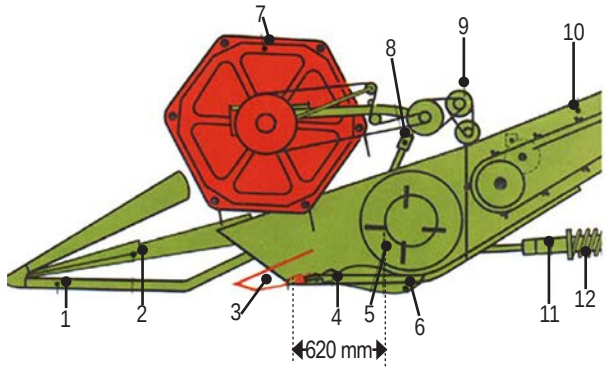


Görsel 1.5: Biçerdöverin çalışma prensibi

1.1.4.1. Biçme Ünitesi

Biçme ünitesi, biçerdöverin önünde bulunan ve ürünü tarladan alarak kayıpsız bir şekilde dövme düzenine ileten düzendir. Biçme ünitesinin parçaları, hasat edilen ürünün çeşidine bağlı olarak değişiklik gösterir.

Görsel 1.6'da gösterilen ve biçme ünitesini oluşturan tüm parçalar şasi görevi gören bir tablanın üzerine yerleştirilmiştir. Dolap, tabla üzerinde dönerek çalışır ve mahsulü bıçaklara doğru yedirir. Daha sonra başakların toprağa düşmesini önleyerek bunları tabla helezonuna doğru yöneltir. Mahsul, burada tabla genişliğince bulunan bıçaklar tarafından kesilir. Bıçaklar, parmaklardaki yuvalarında hareket eder ve parmak üzerinde bulunan parmak plakası (karşı bıçak) ile bıçak kenarı arasına ürünü almak suretiyle (makaslama kesme yöntemi) biçme işlemini gerçekleştirir. Dolabın **(7)** yönlendirdiği ürün biçilerek tablaya düşer. Biçerdöverin ilerleme hızının ve dolabın yönlendirmesinin etkisiyle biçilen ürün tabla helezonuna **(5)** doğru ilerler. Tabla helezonu üzerinde bulunan sonsuz vida şeklindeki kanat, ürünü ortada toplar. Helezonun orta kısmında bulunan parmaklar ürünü boğaz elevatörüne **(10)**, boğaz elevatörü de dövme düzenine taşır **(Görsel 1.6).**



1. İç sap ayırıcı
2. Orta ayırma sacı
3. Başak kaldırıcı
4. Bıçaklar
5. Tabla helezonu
6. Tabla kızağı
7. Dolap
8. Dolap yükseklik ayar tertibatı
9. Dolap devir ayar tertibatı
10. Boğaz elevatörü
11. Biçme tablası hidrolik silindiri
12. Tabla silindiri yayı

Görsel 1.6: Biçerdöverin biçme ünitesinin parçaları

Biçme Ünitesinin Parçaları

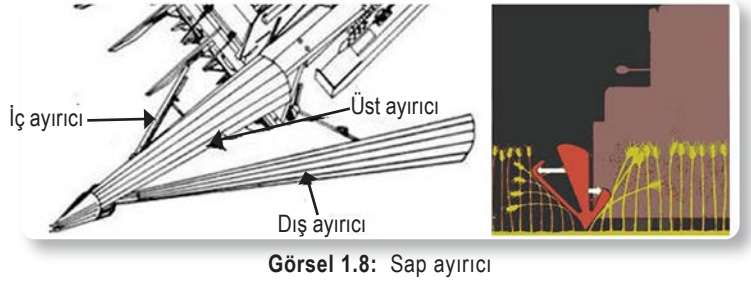
Tabla: Biçme düzenini oluşturan tüm parçalar, şasi görevi gören bir tablanın üzerine yerleştirilmiştir **(Görsel 1.7).** Bu yüzden biçme ünitesinin tamamına birden **tabla** adı da verilir. Tabla kızakları tablanın altında bulunur. Bunlar, tabla sacının yere sürtünmesini engelleyerek tablayı darbelerden korur. Tabla kızaklarının sabit tipleri olabildiği gibi ayarlanabilir olanları da vardır.



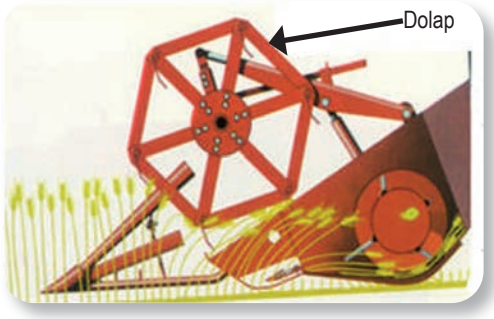
Görsel 1.7: Tabla

Tablanın indirilip kaldırılması hidrolik olarak sağlanır. Tabla, kolayca sökülüp biçerdöverin besleme boğazı kısmına takılabilir şekilde biçerdövere monte edilmiştir. Tabla, biçerdöver yol durumunda kullanılacağı zaman sökülüp, özel taşıma arabasına konarak biçerdöverin arkasında taşınmalıdır. Böylece geniş ölçülere sahip olan tablanın trafik akışını engellememesi sağlanır.

Sap Ayırıcı: Tablanın her iki tarafına takılabilen sap ayırıcı üst, iç ve dış ayırıcı kısımlarından oluşur. Tablanın kullanılma amacı, tarlada biçilen ürün ile biçilmemiş ürünü birbirinden ayırmak ve tablanın kenarlarına gelen ürünün yatmasını ya da dolap pervazına sarılmasını engellemektir. Sap ayırıcıya **domuz burnu** adı da verilir. İç sap ayırıcı, biçilecek ürünü kenardan bıçaklara doğru yönlendirirken dış sap ayırıcı da biçilmemiş ürünü biçilmiş tarafa doğru yatmayacak şekilde ayırır **(Görsel 1.8).** Sap ayırıcı, bu özellikleri sayesinde sapların arada kalarak çarpma veya pervazlara sarılma nedeniyle dökülmesinin önüne geçtiği gibi tarlada biçilmemiş ürün kalmasını da önleyerek ürün kaybını engeller.



Görsel 1.8: Sap ayırıcı



Görsel 1.9: Dolap

Dolap: Tabla üzerinde dönerek çalışan, mahsulü bıçaklara doğru yediren, daha sonra başakların toprağa düşmesini önleyerek başakları tabla helezonuna doğru yönelten parçadır. Dolap genellikle 6 pervazlıdır ve 90-110 cm çapındadır. Dolabın pervazları üzerinde tırmık şeklinde yaylı parmaklar bulunur. Dolap, hareketini kayış kasnak sistemiyle, zincir dişli sistemiyle, mekanik şekilde ya da hidromotorla hidrolik olarak alabilir **(Görsel 1.9).**

Başak (Sap) Kaldırıcılar: Esnek bir yapıda olan başak kaldırıcılar, biçme tablasının yere sürtünmesine gerek kalmadan ürünün biçilmesini sağlar **(Görsel 1.10).** Özellikle yatık ve karışık ürünün biçilmesi sırasında yerdeki başakların ve sapların kaldırılarak bıçaklarca rahat kesilmesini ve dolap tarafından kolaylıkla alınmasını sağlar. Böylece tabla altında kalmadan kaynaklanabilecek başak kaybı önlenmiş olur.



Görsel 1.10: Sap kaldırıcılar

Kesme Mekanizması: Tablanın ön kısmında bulunan ve kesme işlemini yapan kısımdır. Standart hububat biçerdöverlerindeki kesme mekanizması makaslama kesme yöntemiyle çalışır. Kesme mekanizması; ana lamadan, parmaklardan, bıçaklardan, baskı plakalarından ve aşınma plakalarından oluşur. Parmaklar (zıpkalar), kesilecek sapları bıçaklara gelmeden ayırır ve bıçaklarla birlikte sapların makaslanarak kesilmesini sağlar **(Görsel 1.11).**



Görsel 1.11: Ürünün bıçaklara yönlendirilmesi ve sapların kesilmesi

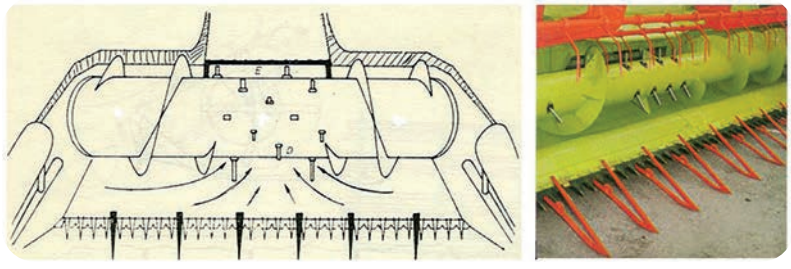
Parmaklar, sabit bıçakları (karşı bıçaklar) üzerinde taşır. Kesme işlemi, sapların parmaklarda bulunan sabit bıçaklar (karşı bıçaklar) ile bıçakların yüzeyi arasında makaslanması yoluyla gerçekleşir **(Görsel 1.12).**

Baskı plakaları, bıçağın parmağa üstten baskı yapmasını sağlar. Bıçakların bağlandığı bıçak mastarı ile ana lama arasına konan aşınma plakası hem bu parçaların aşınmasını engeller hem de aradaki boşluğu alarak çalışmanın dengeli olmasını sağlar.



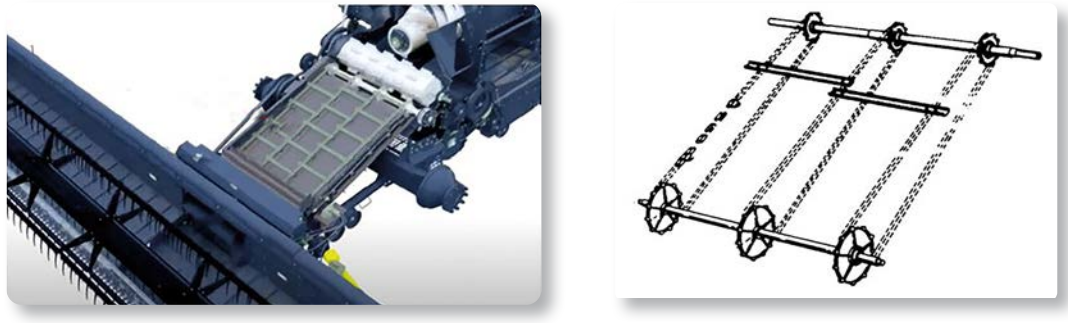
Görsel 1.12: Parmaklar ve bıçaklar

Tabla Helezonu: Biçilerek tablada toplanan ürünü iki kısımdan oluşan ters adımlı vida yapısıyla ortada toplayarak parmakları aracılığıyla boğaz elevatörüne ileten tabla elemanıdır **(Görsel 1.13).** Günümüz biçerdöverlerinin birçoğunda tabla helezonunun ortadaki parmaklarına ilave olarak helezon kanatlarının arasında da geri çekilebilir özellikte olan parmaklar bulunur. Zayıf ürünlerin hasadında yedirmeyi iyileştirmek için tabla helezonunun ortasına kauçuk kanatlar veya yardımcı bıçaklar takılabilir.



Görsel 1.13: Tabla helezonu

Boğaz Elevatörü: Besleme boğazı, tabla ile harmanlama ünitesi arasında bağlantıyı sağlayan kısımdır. Boğaz elevatörü, besleme boğazı içinde yer alan ve hasat edilen ürünü dövme düzenine taşıyan elemandır. Genellikle iki ve daha çok sayıda zincir arasına dizilmiş dişli lamadan meydana gelir. Yeni tip boğaz elevatörleri 3 veya 4 zincirlidir ve bu elevatörlerde götürücü lamalar çapraz olarak yerleştirilmiştir **(Görsel 1.14).**



Görsel 1.14: Boğaz elevatörü

Biçme Ünitesinin Ayarları

Biçme ünitesinde tabla ayarları, sap ayırıcı ayarı, dolap ayarları, başak (sap) kaldırıcıların ayarı, kesme mekanizmasının ayarı, tabla helezonunun ve boğaz elevatörünün ayarı yapılır.

Tabla Ayarları

Tablada yapılan başlıca ayarlar yükseklik ve paralellik ayarlarıdır, bu ayarların özellikleri şöyledir:

Yükseklik Ayarı: Tablanın yükseklik ayarı, aynı zamanda biçme yüksekliği ayarını ifade eder. Biçme yüksekliği, toprak yüzeyinden 5 cm yukarıda başlar, arazinin ve ürünün durumuna göre değişir. Biçme yüksekliği ayarı, hasada başlanmadan yapılır ve hasat sırasındaki duruma göre değiştirilir. Biçme yüksekliği ayarı, operatör tarafından biçerdöverin kabininden kolayca yapılabilir. Bu ayar, ilgili kumanda kolu veya düğmesi kullanılarak genellikle hidrolik olarak yapılır. Tablanın yerden yüksekliği operatör kabinindeki yükseklik göstergesinden takip edilebilir.

Paralellik Ayarı: Tablanın yere paralel olmaması, tablanın sağında ve solunda biçme yüksekliğinin farklı olmasına, bu durum da özellikle kısa boylu hububat ve baklagillerin hasadında ürün kaybına sebep olur. Biçerdöver, tablanın paralellik ayarı için düz bir yere çekilir. Biçerdöverin lastiklerinin hava basıncı kontrol edilerek tüm lastiklerin hava basıncının eşit olması sağlanır. Tabla en üst seviyeye kaldırılarak tablanın baş tarafındaki parmakların yerden yüksekliği ölçülür. Parmakların yerden yüksekliği eşit olmalıdır, eşit değilse paralellik ayarı bozuk demektir. Paralellik ayarı için tablanın boğaza bağlandığı kısımdaki bağlantı somunları gevşetilir ve ayar cıvataları vasıtasıyla tablanın her iki tarafının yere eşit mesafede olması sağlanır.

Sap Ayırıcı Ayarı

Ürün ve tarla şartlarına göre değişik tiplerde sap ayırıcılar kullanılır. Kısa saplı ürünlerin hasadında sabit sap ayırıcı, uzun saplı ürünlerin hasadında ayarlı sap ayırıcı, çeltik tarlalarındaki ve engebeli tarlalardaki hasatta ise kısa sap ayırıcı kullanılır. Biçerdöverlerde sap ayırıcının bulunmaması veya yanlış ayarlanması başakların kırılmasına ve tanelerin dökülmesine neden olur. Sap ayırıcının ayarlanmasındaki amaç hem bu kayıpları azaltmak hem de dolabın düzenli beslenerek kesilmiş sap ve başakların yere düşmeden tablaya girmesini sağlamaktır. Sap ayırıcı, tablanın her iki yanına takılır ve bütün olarak aşağı-yukarı ayarlanabilir.

Dolap Ayarları

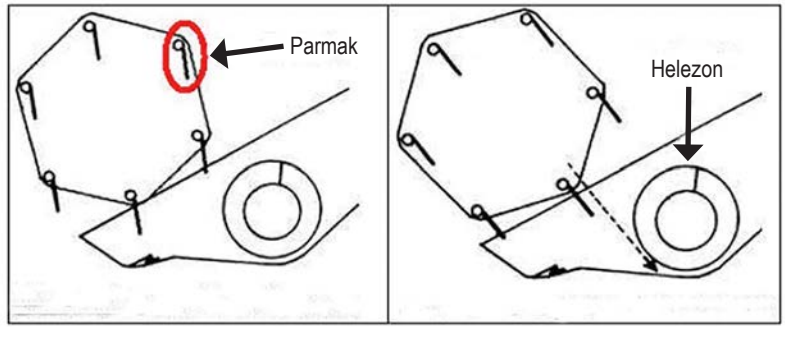
Hasat edilecek ürünün cinsine ve gelişme durumuna, biçerdöverin kapasitesine ve ilerleme hızına bağlı olarak yapılan başlıca dolap ayarları şunlardır:

Dolabın İleri-Geri Ayarı: Eski tip biçerdöverlerdeki dolabın ileri-geri ayarı, biçerdöver durdurulduktan sonra dolabın delikli lama profil üzerinde elle kaydırılmasıyla yapılır. Günümüzdeki biçerdöverlerde operatör, bu ayarı biçerdöver çalışırken kabinden kumanda ettiği hidrolik mekanizmayla yapabilir.

Dolabın Yükseklik Ayarı: Dolap yüksekliği, dolap pervazlarının ürüne başağın altından (üstten itibaren sapın 1/3'lük kısmından) vurmasını sağlayacak şekilde ayarlanmalıdır. Dolap yüksekliği, dik ürünün hasadında ürünün uzunluğuna bağlı olarak yine bu şekilde ayarlanmalıdır. Dolap, yatık ürünlerin hasadında pervazlar başakların üzerine vurmayacak biçimde aşağıya alınmalıdır. Dolabın yükseklik ayarı, operatör kabininden hidrolik silindirleri yöneten bir kumandayla yapılır.

Dolabın Hız (Devir) Ayarı: Dolap hızının fazla olması, çarpma etkisiyle başaktaki tanelerin dökülmesine, yüksek dönüş etkisiyle de sapların pervazlara sarılmasına neden olur. Dolap hızının düşük olması ise kesilen ürünün bir kısmının tekrar tarlaya düşmesine yol açar. Dolap hızı, kademesiz olarak 0-50 devir/dakika olarak ayarlanabilir. Bu ayar, operatör tarafından kabindeki kol veya düğme vasıtasıyla yapılır. Dolap hızı, bazı biçerdöverlerde bir pedal yardımıyla da ayarlanabilir.

Dolap Parmaklarının Eğim Ayarı: Dolap parmakları, ürünü hem helezon kanatları arasına itecek hem de ürünün dolap tarafından taşınıp etrafa sarılmasını ve savrulmasını önleyecek şekilde ayarlanmalıdır. Dolap parmaklarının eğim açısı, ürünün durumuna göre değişmekle birlikte dolap parmakları mümkün olduğu kadar helezona yakın olmalıdır. Dolap parmakları, dik ya da zayıf ürünün hasadında yere dik olmalı veya biçilecek ürüne yönelecek şekilde ayarlanmalıdır. Yatık ürünün hasadında ise dolap parmaklarının ürünü kaldırıp, bıçaklara yönlendirerek ürünün tablaya düşmesini sağlaması için dolap parmakları tabla helezonunu gösterecek şekilde ayarlanmalıdır **(Görsel 1.15).**



Görsel 1.15: Dolap parmaklarının konumu

Başak (Sap) Kaldırıcıların Ayarı: Başak kaldırıcılar, ürünün durumuna göre değişik mesafelerde takılır. Ana lama üzerine yerleştirilen başak kaldırıcıların bıçaklar boyunca 30-40 cm aralıklarla ya da 4-6 parmağa bir başak kaldırıcı gelecek şekilde yerleştirilmesi uygundur.

Kesme Mekanizmasının Ayarı

Ana lamada, parmaklarda, bıçaklarda, baskı plakasında ve aşınma plakalarında yapılması gereken başlıca ayarlar şunlardır:

Bıçakların Strok Ayarı: Strok ayarı; bazı biçerdöverlerde bıçak eksantrik kolunun uzatılıp kısaltılması şeklinde, bazılarında bıçak eksantrik kolu bağlantısının içe veya dışa kaydırılmasıyla, bazılarında ise hareket şanzımanından yapılır.

Baskı ve Aşınma Plakalarının Ayarı: Biçerdöver ile hasat esnasında hem düzgün bir kesmenin sağlanabilmesi hem de bıçakların parmaklar üzerinde zorlanmadan kayabilmesi için bıçaklar ve parmaklar arasında uygun bir boşluk olmalıdır. Bu boşluğun ayarı baskı plakalarıyla yapılır. Belirli aralıklarla yerleştirilen baskı plakaları, bıçakları parmaklara doğru bastırır. Uygun bir boşluk ayarı için baskı plakalarının altına yeterli sayıda baskı ayar pulları (şimler) konmalıdır.

Tabla Helezonunun Ayarları

Tabla helezonunda hız ayarı, aralık ayarı ve helezon parmaklarının ayarı olmak üzere üç ayar yapılır.

Tabla Helezonunun Hız Ayarı: Bu ayar genellikle farklı ürünlerin hasadı sırasında değiştirilir. Biçerdöverle farklı bir ürünün hasadına geçilecekse tabla helezonunun hızı değiştirilir. Tabla helezonunun hızı, genellikle helezona hareket veren ve alan dişlilerin çapının değiştirilmesiyle ayarlanır.

Tabla Helezonunun Aralık Ayarı: Tabla helezonunun kanadı ile tabla taban sacı arasında belirli bir boşluk bulunmalıdır. Kuvvetli ürünün hasadında boşluk biraz fazla ve helezon biraz önde, zayıf ürünün hasadında ise boşluk az ve helezon geride olmalıdır. Boşluğun gerekenden az olması tanelerin kırılmasına ve helezonun tıkanmasına yol açar. Boşluğun fazla olması durumunda ise tabla helezonu görevini yeterince yerine getiremez ve tablada yığılmalar meydana gelir. Helezon kanatlarının tabla taban sacıyla ve sıyırıcı lamayla arasındaki boşlukların kontrolü bir mastar yardımıyla yapılabilir. Tabla helezonunun aralık ayarı, tablanın yan tarafında bulunan helezon ayar düzeneğinden (helezonun tablaya bağlandığı noktalardan) helezonun ileri-geri ve aşağı-yukarı alınması suretiyle ayarlanır.

Tabla Helezonunun Parmaklarının Ayarı: Hasat edilecek ürünün zayıf veya kuvvetli oluşuna göre helezonun yedirici parmakları ile tablanın taban sacı arasında belirli bir boşluk olmalıdır. Tabla helezonunun parmak ayarı, helezonun yan tarafında bulunan parmak ayarı düzeneğinden yapılır. Tabla helezonunun aralık ayarı yapıldıktan sonra helezon tam bir tur çevrilerek parmakların tabana olan mesafesi ölçülür. Bu mesafe ürün durumuna göre kullanım kılavuzunda tavsiye edilen değerden farklıysa mesafe ayarı yapılmalıdır.

Boğaz Elevatörünün Ayarı

Dövme ünitesinin düzenli beslenebilmesi için boğaz elevatöründe yapılması gereken ayarlar yükseklik ayarı, zincir gerginliği ayarı ve paralellik ayarıdır.

Yükseklik Ayarı: Yükseklik ayarı, boğaz elevatöründeki götürücü lamaların alt taban sacıyla olan mesafesinin ayarlanması demektir. Bu mesafe, hasat edilen ürünün tane iriliğine göre değişir. Hasat edilen ürünün taneleri irileştikçe mesafe artırılmalıdır. Aksi hâlde tane kırılması meydana gelir. Ancak mesafenin gereğinden fazla bırakılması, boğazın ağzında tanelerin toplanmasına ve beslemenin düzensiz olmasına yol açar. Boğaz elevatörünün yükseklik ayarı, boğaz elevatörü ön milinin aşağıya inebileceği mesafenin sınırlandırılmasıyla yapılır.

Zincir Gerginliği Ayarı: Boğaz elevatörünün götürücü zinciri, yataklarda zorlanmaya ve kopmaya sebep olmayacak kadar gergin olmalıdır. Zincirin gerginliği fazla olursa yataklarda zorlanma, aşınma ve zincirde kopma meydana gelebilir. Fazla gevşek olursa lamalar, boğaz taban sacına çarparak yıpranmaya ve tane kırılmasına sebep olabilir. Zincirin gerginlik ayarının kontrolü için besleme boğazının üstünde bulunan kapak açılır. Boğaz elevatörünün orta kısmındaki götürücü lamalar elle tutularak normal bir kuvvetle çekilir. Götürücü lamaların bağlı olduğu zincir bu işlem sırasında yaklaşık 3-4 cm kadar esnemelidir. Esneme bu değerden farklıysa ön mile baskı yaparak gergin durmasını sağlayan yayın boyu değiştirilmeli, elevatör ön milinin öne veya arkaya doğru itilmesiyle ayar yapılmalıdır.

Paralellik Ayarı: Boğaz elevatörünün yüksekliği ve gerginliği boğazın her iki yanında aynı olmalıdır. Bu ayarın yapılmaması durumunda düzensiz besleme olur ve elevatörün bir tarafında taneler kırılırken diğer tarafında gelen ürün tablaya geri dökülür. Paralelliği sağlamak için yükseklik ve gerginlik ayarı yapılırken elevatör zincirlerinin üzerinde döndüğü ön ve arka millerin sağda ve solda, taban sacına aynı mesafede olması sağlanmalıdır.

Biçme Ünitesinin Ayarları Yapılırken İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Dikkat Edilecek Hususlar

- İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ve ayakkabı giyilir, malzeme takılır.
- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
- Biçerdöverin biçme ünitesinin ayarları yapılmadan önce motor durdurulur, el freni çekilir ve kontak anahtarı çıkarılır.
- Biçerdöverin biçme ünitesinin ayarları yapılırken daima ilave metal sehpalar, destek ayağı ve tekerlek takozları kullanılır.
- Biçerdöverin tablası, tabla kilidi veya mekanik ilave kilitle kilitlenir, kilit yoksa metal sehpalarla emniyetli şekilde desteklenir.
- Biçerdöverin ayar çalışmaları sırasında zararlı egzoz gazları ortamda birikeceği için biçerdöverin motoru kapalı ortamlarda çalıştırılmamalıdır.
- Tabla ünitesi kavramaları boşa alınmadan biçerdöverin ayar işlemlerine başlanmamalıdır.
- Hareket mekanizmalarının yatak boşlukları kontrol edilmeli ve gerekiyorsa değiştirilmelidir.
- Aşınmış kızaklar hasat sezonuna girilmeden yenilenmelidir.
- Biçerdöverin kesici ve hareketli elemanlarının koruma muhafazalarının takılı olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Tablanın altında çalışılırken veya tabla römorkla taşınırken tüm iş sağlığı ve güvenliği kurallarına eksiksiz uyulmalıdır.

UYGULAMA YAPRAĞI

1.1. Uygulama: Tablanın Yükseklik ve Paralellik Ayarlarını Yapma

Süre : 2 Ders Saati



Yönerge

Bu uygulamada biçerdöverin biçme ünitesinde bulunan tablanın yükseklik ve paralellik ayarı işlemlerinin yapılması amaçlanmıştır. Çalışmanızı verilen araç gereç ve malzemeleri kullanıp işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulama sonunda yer alan kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzeme

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- Hasat yapılacak arazi
- Hasat edilecek ürün
- Makinenin kullanma kılavuzu
- Biçerdöver
- Yedek parçalar
- Metre
- Kalem ve defter

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ile ayakkabı giyilir ve malzeme takılır.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Biçerdöver uygun düz bir zemine çekilir. Kullanma kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alınır.
4. Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlenir.
5. Tabla düz bir zeminde bir miktar kaldırılır.
6. Tablanın her iki tarafının yere olan mesafesi eşit olacak şekilde tabla yüksekliği ölçülür.
7. Tablanın her iki tarafının yüksekliği eşit değilse tablanın boğaza bağlantı noktalarından paralellik ayarı yapılır.
8. Arazinin ve hasat edilecek ürünün durumuna göre tabla (biçme) yüksekliği belirlenir.
9. Biçme yüksekliği ayarı, bir kumanda kolu veya düğmesi aracılığıyla kabin içinden yapılır.
10. Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edilir.
11. Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirilir.
12. Makinenin iş sonu temizliği yapılır.
13. Yapılan işler kullanım kılavuzuna not edilir.
14. İş bitimi kişisel koruyucu donanımlar çıkarılır ve temizliği yapılarak elbise dolabına konur.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışmayı verilen kontrol listesini doldurarak değerlendiriniz.

Tablanın Yükseklik ve Paralellik Ayarlarını Yapma Uygulamasının Kontrol Listesi			
	Performans Kriterleri	**Evet**	**Hayır**
1	Araziye uygun malzemeler takıldı, koruyucu elbise ve ayakkabı giyildi.		
2	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyuldu.		
3	Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlendi.		
4	Tabla düz bir zeminde bir miktar kaldırıldı.		
5	Tablanın her iki tarafının yere olan mesafesi eşit olacak şekilde tabla yüksekliği ölçüldü.		
6	Tablanın her iki tarafının yüksekliği eşit değilse tablanın boğaza bağlantı noktalarından paralellik ayarı yapıldı.		
7	Arazinin ve hasat edilecek ürünün durumuna göre tabla (biçme) yüksekliği belirlendi.		
8	Biçme yüksekliği ayarı, bir kumanda kolu veya düğmesi aracılığıyla kabin içinden yapıldı.		
9	Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edildi.		
10	Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirildi.		

UYGULAMA YAPRAĞI

1.2. Uygulama: Sap Ayırıcı Ayarını Yapma

Süre : 2 Ders Saati



Yönerge

Bu uygulamada biçerdöverin sap ayırıcı ayar işlemlerinin yapılması amaçlanmıştır. Çalışmanızı verilen araç gereç ve malzemeleri kullanıp işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulama sonunda yer alan kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzeme

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- Hasat yapılacak arazi
- Hasat edilecek ürün
- Makinenin kullanma kılavuzu
- Biçerdöver
- Yedek parçalar
- Metre
- Kalem ve defter

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ile ayakkabı giyilir ve malzeme takılır.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Biçerdöver uygun düz bir zemine çekilir. Kullanma kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alınır.
4. Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlenir.
5. Hasat edilecek ürünün sap durumu tespit edilir.
6. Hasat edilecek ürün çeşidi ve arazinin engebe durumu tespit edilir.
7. Bu ölçütlere göre sap ayırıcı tipi tespit edilir.
8. Ayarlı sap ayırıcılarda iç ayırıcı, ürün sapını dolabın en az birinci ve ikinci parmağı arasına yönlendirecek şekilde içe doğru ayarlanır.
9. Dış ayırıcı, yatık ve uzun saplı ürünlerin hasadı için dışa ve yukarıya bakacak biçimde, kısa saplı ürünlerin hasadı için ise aşağıda olacak şekilde ayarlanır.
10. Ayırıcının tamamı yatık sapları ayırabilecek şekilde indirilir.
11. Sap ayırıcıların ayarı bağlantı noktalarından yapılır.
12. Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edilir.
13. Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirilir.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışmayı verilen kontrol listesini doldurarak değerlendiriniz.

Sap Ayırıcı Ayarını Yapma Uygulamasının Kontrol Listesi

	Performans Kriterleri	Evet	Hayır
1	Araziye uygun malzemeler takıldı, koruyucu elbise ve ayakkabı giyildi.		
2	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyuldu.		
3	Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlendi.		
4	Hasat edilecek ürünün sap durumu, ürün çeşidi ve arazinin engebe durumu tespit edildi.		
5	Ölçütlere uygun ayırıcı tipi belirlendi.		
6	Ayarlı sap ayırıcılarda iç ayırıcı, ürün sapını dolabın en az birinci ve ikinci parmağı arasına yönlendirecek şekilde içe doğru ayarlandı.		
7	Dış ayırıcı, yatık ve uzun saplı ürünlerin hasadı için dışa ve yukarıya bakacak biçimde, kısa saplı ürünlerin hasadı için ise aşağıda olacak şekilde ayarlandı.		
8	Ayırıcının tamamı yatık sapları ayırabilecek şekilde indirildi.		
9	Sap ayırıcıların ayarı bağlantı noktalarından yapıldı.		
10	Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edildi.		
11	Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirildi.		

UYGULAMA YAPRAĞI

1.3. Uygulama: Dolabın İleri-Geri Ayarını Yapma

Süre : 2 Ders Saati



Yönerge

Bu uygulamada biçerdöverin dolabının ileri-geri ayar işlemlerinin yapılması amaçlanmıştır. Çalışmanızı verilen araç gereç ve malzemeleri kullanıp işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulama sonunda yer alan kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzeme

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- Hasat yapılacak arazi
- Hasat edilecek ürün
- Makinenin kullanma kılavuzu
- Biçerdöver
- Yedek parçalar
- Metre
- Kalem ve defter

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ile ayakkabı giyilir ve malzeme takılır.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Biçerdöver uygun düz bir zemine çekilir. Kullanma kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alınır.
4. Kullanım kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlenir.
5. Hasat edilecek ürünün sapının dik ve yatık olma durumu tespit edilir.
6. Dolap ekseni, normal (dik) ürünlerin hasadı için bıçak hizasında veya bıçaktan çok az ileride olacak şekilde ayarlanır.
7. Dolap, yatık ürünlerin hasadında ürünü önce kaldırması sonra da bıçaklara doğru yatırması için bıçak hizasından bir miktar ileride olacak şekilde ayarlanır.
8. Dolap ekseni, zayıf ürünün hasadında bıçak hizasından biraz geride olacak şekilde ayarlanır.
9. Dolabın ileri-geri ayarı, eski tip biçerdöverlerde biçerdöver durdurulduktan sonra delikli lama profil üzerinde kaydırılarak yapılır.
10. Dolabın ileri-geri ayarı, günümüzdeki biçerdöverlerde hidrolik mekanizma ile kabindeki kumanda yardımıyla yapılır.
11. Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edilir.
12. Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirilir.

Değerlendirme

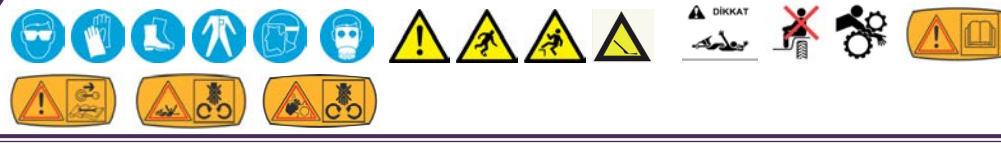
Yaptığınız çalışmayı verilen kontrol listesini doldurarak değerlendiriniz.

Dolabın İleri-Geri Ayarını Yapma Uygulamasının Kontrol Listesi			
Performans Kriterleri		**Evet**	**Hayır**
1	Araziye uygun malzemeler takıldı,koruyucu elbise ve ayakkabı giyildi.		
2	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyuldu.		
3	Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlendi.		
4	Hasat edilecek ürünün sapının yatıklık durumu tespit edildi.		
5	Dolap ekseni, normal (dik) ürünlerin hasadı için bıçak hizasında veya bıçaktan çok az ileride olacak şekilde ayarlandı.		
6	Dolap, yatık ürünlerin hasadında ürünü önce kaldırması sonra da bıçaklara doğru yatırması için bıçak hizasından bir miktar ileride olacak şekilde ayarlandı.		
7	Dolap ekseni, zayıf ürünün hasadında bıçak hizasından biraz geride olacak şekilde ayarlandı.		
8	Dolabın ileri-geri ayarı, eski tip biçerdöverlerde biçerdöver durdurulduktan sonra delikli lama profil üzerinde kaydırılarak yapıldı.		
9	Dolabın ileri-geri ayarı, günümüzdeki biçerdöverlerde hidrolik mekanizma ile kabindeki kumanda yardımıyla yapıldı.		
10	Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edildi.		
11	Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirildi.		

UYGULAMA YAPRAĞI

1.4. Uygulama: Dolabın Yükseklik ve Devir Ayarlarını Yapma

Süre : 2 Ders Saati



Yönerge

Bu uygulamada biçerdöverin dolabının yükseklik ve devir ayarlarının yapılması amaçlanmıştır. Çalışmanızı verilen araç gereç ve malzemeleri kullanıp işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulama sonunda yer alan kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzeme

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- Hasat yapılacak arazi
- Hasadı edilecek ürün
- Makinenin kullanma kılavuzu
- Biçerdöver
- Yedek parçalar
- Kalem ve defter

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ile ayakkabı giyilir ve malzeme takılır.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Biçerdöver uygun düz bir zemine çekilir. Kullanma kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alınır.
4. Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlenir.
5. Dolap yüksekliği, ürüne başağın altından (üstten itibaren sapın 1/3'lük kısmından) vuracak şekilde ayarlanır.
6. Hasat edilecek ürünün sapının dik ve yatık olma durumu tespit edilir.
7. Tespit edilen duruma göre dolap yüksekliği ayarlanır.
8. Dolabın yükseklik ayarı, operatör kabininden hidrolik silindirleri yöneten kumandayla yapılır.
9. Dolabın devir hızı ayarlanırken ürünün durumu ve biçerdöverin ilerleme hızı göz önünde bulundurulur.
10. Hasat edilecek ürünün uzun ya da kısa, dik veya yatık olma durumu tespit edilir.
11. Hasat edilecek ürünün uzun ya da kısa, dik veya yatık olma durumuna göre ayar yapılır.
12. Dolabın hız ayarı, kabindeki kol veya düğme (bazı biçerdöverlerde bir pedal) vasıtasıyla yapılır.
13. Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edilir.
14. Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirilir.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışmayı verilen kontrol listesini doldurarak değerlendiriniz.

Dolabın Yükseklik ve Devir Ayarlarını Yapma Uygulamasının Kontrol Listesi

	Performans Kriterleri	Evet	Hayır
1	Araziye uygun malzemeler takıldı, koruyucu elbise ve ayakkabı giyildi.		
2	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyuldu.		
3	Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlendi.		
4	Hasat edilecek ürünün sapının yatıklık durumu tespit edildi.		
5	Dolap yüksekliği, ürüne başağın altından (üstten itibaren sapın 1/3'lük kısmından) vuracak şekilde ayarlandı.		
6	Hasat edilecek ürünün sapının dik ve yatık olma durumu tespit edildi.		
7	Tespit edilen duruma göre dolap yüksekliği ayarlandı.		
8	Dolabın yükseklik ayarı, operatör kabininden hidrolik silindirleri yöneten kumandayla yapıldı.		
9	Dolabın devir hızı ayarlanırken ürünün durumu ve biçerdöverin ilerleme hızı göz önünde bulunduruldu.		
10	Hasat edilecek ürünün uzun ya da kısa, dik veya yatık olma durumu tespit edildi.		
11	Hasat edilecek ürünün uzun ya da kısa, dik veya yatık olma durumuna göre ayar yapıldı.		
12	Dolabın hız ayarı,kabindeki kol veya düğme (bazı biçerdöverlerde bir pedal) vasıtasıyla yapıldı.		
13	Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edildi.		
14	Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirildi.		

UYGULAMA YAPRAĞI

1.5. Uygulama: Kesme Mekanizmasının Ayarlarını Yapma

Süre : 2 Ders Saati



Yönerge

Bu uygulamada biçerdöverin kesme mekanizmasının ayarlarının yapılması amaçlanmıştır. Çalışmanızı verilen araç gereç ve malzemeleri kullanıp işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulama sonunda yer alan kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzeme

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- Hasat yapılacak arazi
- Hasadı edilecek ürün
- Makinenin kullanma kılavuzu
- Biçerdöver
- Yedek parçalar
- Kalem ve defter

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ile ayakkabı giyilir ve malzeme takılır.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Biçerdöver uygun düz bir zemine çekilir. Kullanma kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alınır.
4. Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlenir.
5. Bıçak strok ayarı tablanın yan tarafından bıçak hareket mekanizması üzerinden yapılır.
6. Bıçak ve parmak arasındaki boşluk ayarı baskı plakalarıyla yapılır.
7. Aşınma plakalarının ayarı bağlantı cıvatalarıyla ayarlanır.
8. Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edilir.
9. Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirilir.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışmayı verilen kontrol listesini doldurarak değerlendiriniz.

Kesme Mekanizmasının Ayarlarını Yapma Uygulamasının Kontrol Listesi

	Performans Kriterleri	Evet	Hayır
1	Araziye uygun malzemeler takıldı, koruyucu elbise ve ayakkabı giyildi.		
2	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyuldu.		
3	Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlendi.		
4	Bıçak strok ayarı, tablanın yan tarafından bıçak hareket mekanizması üzerinden yapıldı.		
5	Bıçak ve parmak arasındaki boşluk ayarı baskı plakalarıyla yapıldı.		
6	Aşınma plakalarının ayarı bağlantı cıvatalarıyla ayarlandı.		
7	Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edildi.		
8	Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirildi.		

UYGULAMA YAPRAĞI

1.6. Uygulama: Tabla Helezonunun Ayarlarını Yapma

Süre : 2 Ders Saati



Yönerge

Bu uygulamada biçerdöverin tabla helezonunun ayarlarının yapılması amaçlanmıştır. Çalışmanızı verilen araç gereç ve malzemeleri kullanıp işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulama sonunda yer alan kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzeme

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- Hasat yapılacak arazi
- Hasat edilecek ürün
- Makinenin kullanma kılavuzu
- Biçerdöver
- Yedek parçalar
- Kalem ve defter

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ile ayakkabı giyilir ve malzeme takılır.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Biçerdöver uygun düz bir zemine çekilir. Kullanma kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alınır.
4. Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlenir.
5. Ürünün cinsine, boyuna ve yoğunluğuna göre tabla helezonu ile tabla sacı arasında olması gereken açıklık belirlenir.
6. Kuvvetli ürünün hasadı için açıklık biraz fazla ve helezon biraz önde, zayıf ürünün hasadı için ise açıklık az ve helezon geride olacak şekilde ayar yapılır.
7. Tabla helezonunun boşluk ayarı, helezonun her iki yanında bulunan bağlantı noktaları üzerinden yapılır.
8. Tabla helezonu parmaklarının ayarı için ürünün durumuna göre helezon parmaklarının tabla sacına olan mesafesi belirlenir.
9. Tabla helezonu parmaklarının ayarı, hasat edilecek ürünün kuvvetli ya da zayıf olma durumuna göre helezonun yan tarafında bulunan parmak ayarı mekanizması üzerinden yapılır.
10. Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edilir.
11. Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirilir.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışmayı verilen kontrol listesini doldurarak değerlendiriniz.

Tabla Helezonunun Ayarlarını Yapma Uygulamasının Kontrol Listesi			
	Performans Kriterleri	**Evet**	**Hayır**
1	Araziye uygun malzemeler takıldı, koruyucu elbise ve ayakkabı giyildi.		
2	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyuldu.		
3	Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlendi.		
4	Ürünün cinsine, boyuna ve yoğunluğuna göre tabla helezonu ile tabla sacı arasında olması gereken açıklık belirlendi.		
5	Kuvvetli ürünün hasadı için açıklık biraz fazla ve helezon biraz önde, zayıf ürünün hasadı için ise açıklık az ve helezon geride olacak şekilde ayar yapıldı.		
6	Tabla helezonunun boşluk ayarı, helezonun her iki yanında bulunan bağlantı noktaları üzerinden yapıldı.		
7	Tabla helezonu parmaklarının ayarı için ürünün durumuna göre helezon parmaklarının tabla sacına olan mesafesi belirlendi.		
8	Tabla helezonu parmaklarının ayarı, hasat edilecek ürünün kuvvetli ya da zayıf olma durumuna göre helezonun yan tarafında bulunan parmak ayarı mekanizması üzerinden yapıldı.		
9	Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edildi.		
10	Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirildi.		

UYGULAMA YAPRAĞI

1.7. Uygulama: Boğaz Elevatörünün Ayarlarını Yapma

Süre : 2 Ders Saati



Yönerge

Bu uygulamada biçerdöverin boğaz elevatörünün ayarlarının yapılması amaçlanmıştır. Çalışmanızı verilen araç gereç ve malzemeleri kullanıp işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulama sonunda yer alan kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzeme

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- Hasat yapılacak arazi
- Hasat edilecek ürün
- Makinenin kullanma kılavuzu
- Biçerdöver
- Yedek parçalar
- Kalem ve defter

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ile ayakkabı giyilir ve malzeme takılır.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Biçerdöver uygun düz bir zemine çekilir. Kullanma kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alınır.
4. Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlenir.
5. Elevatörün taban sacına olan mesafesinin ayarı, elevatör zincirlerinin üzerinde döndüğü ön milin aşağıya inmesini sınırlandıran yayın boyu değiştirilerek yapılır.
6. Besleme boğazının üst kapağı açılarak elevatör zincirlerinin gerginlik ayarı kontrol edilir.
7. Zincir gerginlik ayarı, ön mile baskı yaparak zincirin gergin durmasını sağlayan yayın boyu değiştirilerek ve elevatörün ön mili öne veya arkaya doğru itilerek yapılır.
8. Elevatörün yükseklik ayarı, götürücü lamaların taban sacına olan mesafesi her iki tarafta da aynı olacak şekilde yapılır.
9. Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edilir.
10. Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirilir.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışmayı verilen kontrol listesini doldurarak değerlendiriniz.

Boğaz Elevatörünün Ayarlarını Yapma Uygulamasının Kontrol Listesi

	Performans Kriterleri	Evet	Hayır
1	Araziye uygun malzemeler takıldı,koruyucu elbise ve ayakkabı giyildi.		
2	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyuldu.		
3	Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlendi.		
4	Elevatörün taban sacına olan mesafesinin ayarı, elevatör zincirlerinin üzerinde döndüğü ön milin aşağıya inmesini sınırlandıran yayın boyu değiştirilerek yapıldı.		
5	Besleme boğazının üst kapağı açılarak elevatör zincirlerinin gerginlik ayarı kontrol edildi.		
6	Zincir gerginlik ayarı, ön mile baskı yaparak zincirin gergin durmasını sağlayan yayın boyu değiştirilerek ve elevatörün ön mili öne veya arkaya doğru itilerek yapıldı.		
7	Elevatörün yükseklik ayarı, götürücü lamaların taban sacına olan mesafesi her iki tarafta da aynı olacak şekilde yapıldı.		
8	Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edildi.		
9	Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirildi.		

1.1. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere cümlelerde verilen bilgiler doğruysa "D", yanlışsa "Y" yazınız.

1. ( ) Eksenleri birbirine paralel olan millerde en çok kullanılan hareket iletim sistemi kayış kasnak sistemidir.

2. ( ) Boğaz elevatörünün yüksekliği ve gerginliği boğazın her iki yanında farklı olduğunda besleme düzenli olur.

3. ( ) Dişli zincir sistemlerinde iletilen hareketin devri, hareketi veren ve alan dişlilerin çapıyla orantılı olarak değişir.

4. ( ) Başak kaldırıcılar sık takılırsa tarlada bulunan yabancı otları da kaldırarak otların biçilmesine ve ürüne karışmasına neden olur.

B) Aşağıda boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. Biçerdöverlerde ..... mekanik, hidrostatik-mekanik ve hidrostatik olmak üzere üç şekilde yapılır.

6. Biçerdöverde genellikle dolap, batör, yürütücü ve rüzgârlık devirlerinin ayarlanmasında ..... sistemi kullanılır.

7. Dolap parmaklarının ..... açısı, ürünün durumuna göre değişmekle birlikte mümkün olduğu kadar helezona yakın olmalıdır.

C) Aşağıdaki soruların doğru cevabını işaretleyiniz.

8. Boğaz elevatörünün yükseklik ayarının belirlenmesinde en önemli ölçüt aşağıdakilerden hangisidir?

A) Ürünün rengi **B)** Ürünün tane iriliği **C)** Ürünün şekli
D) Ürünün ağırlığı **E)** Götürücü lamaların şekli

9. Aşağıdakilerden hangisi biçerdöverin dolap ayarlarından biri **değildir**?

A) İleri-geri ayarı **B)** Yükseklik ayarı **C)** Hız ayarı
D) Parmakların eğim ayarı **E)** Bıçakların strok ayarı

10. Aşağıdakilerin hangisinde normal (dik) ürünlerin hasadı için biçerdöverin dolabının ileri-geri ayarında dolap ekseninin konumu doğru olarak verilmiştir?

A) Bıçak hizasından çok ileride
B) Bıçak hizasından geride
C) Bıçak hizasında ya da bıçak hizasından çok az ileride
D) Herhangi bir konumda
E) Bıçak hizasından çok az geride

1.1.4.2. Dövme (Harmanlama) Ünitesi

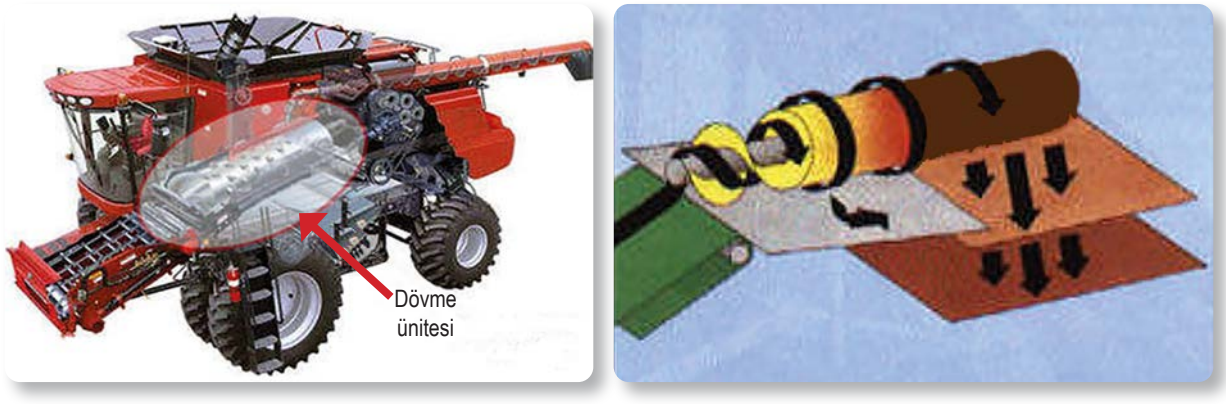
Ürün tanelerinin başaklardan veya içinde bulundukları kapalı kapçıklarından vurma ve ovalama etkisiyle ayrılması işlemine **harmanlama** denir. Hasat edilen ürünün harmanlama sırasında dövme ünitesinin eksenine göre akış şekli göz önüne alındığında biçerdöverler, teğetsel akışlı ve eksenel akışlı olmak üzere iki gruba ayrılır.

Teğetsel akışlı biçerdöverlerde dövme ünitesindeki batör silindirik bir yapıdadır. Ürün, batörün çevresinden teğetsel olarak geçip harmanlama işlemine tabi olur **(Görsel 1.16).** Bu tip batör, ülkemizde kullanılan biçerdöverlerde yaygın olan tiptir. Teğetsel akışlı biçerdöverlerdeki batörlerde enerji tüketimi ve sap zararı azalır, temizleme ünitesi daha az yüklenir. Ancak teğetsel akışlı biçerdöverlerdeki batörlerde bu avantajların sağlanması yanında tane zedelenmesi daha fazla olur ve artan kapasiteyle tane kaybı çoğalır.



Görsel 1.16: Teğetsel akışlı biçerdöver

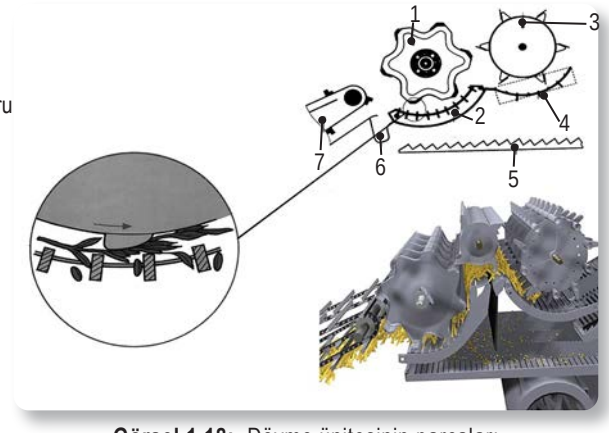
Eksenel akışlı çalışan bir biçerdöverin dövme ünitesinde ürünün giriş ve çıkış yönleri aynıdır. Sisteme eksenel akışlı denmesinin sebebi, ürünün rotor şeklindeki batör üzerinde bulunan kanatlar boyunca rotor miline paralel olarak hareket etmesidir **(Görsel 1.17).** Eksenel akışlı çalışan biçerdöverdeki batörlerde kapasite artsa bile tane kaybı belirli seviyede kalır. Ayrıca tane zedelenmesi teğetsel sistemlerdekine göre daha az olur. Eksenel akışlı batörlerin bu üstün yönlerinin yanında güç ihtiyacı teğetsel batörlere göre daha fazladır ve düşük yedirme durumunda kayıplar daha çok olur. Ayrıca bu batörler teğetsel akışlı çalışan biçerdöverdeki batörlere nazaran neme karşı daha hassastır.



Görsel 1.17: Eksenel akışlı biçerdöver

Dövme ünitesi, tanenin başaktan ayrılmasını sağlayan ve biçerdöverlerde harmanlama işini gerçekleştiren ünitedir. Dövme ünitesi; taş tuzağı, batör, kontrbatör ve yöneltme tamburundan oluşur **(Görsel 1.18).**

1. Batör
2. Kontrbatör
3. İkinci batör
4. Yöneltme tamburu
5. İkinci kontrbatör
6. Sağır elek
7. Taş tuzağı
8. Boğaz elevatörü

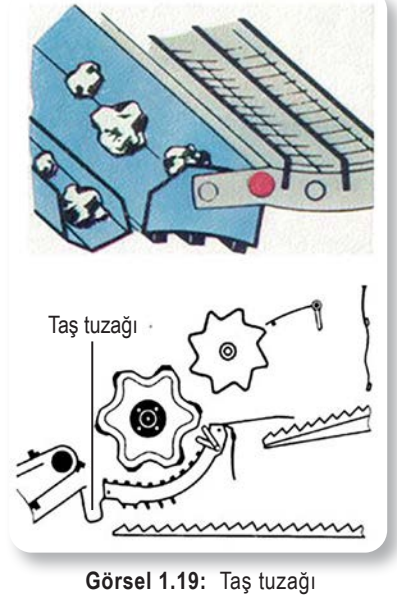


Görsel 1.18: Dövme ünitesinin parçaları

Dövme ünitesinin görevi tanelerin başaktan ayrılmasını sağlamaktır. Biçme ünitesinden dövme ünitesine gelen tanelerin %80-%90'ı dövme ünitesinde başaklarından ayrılır.

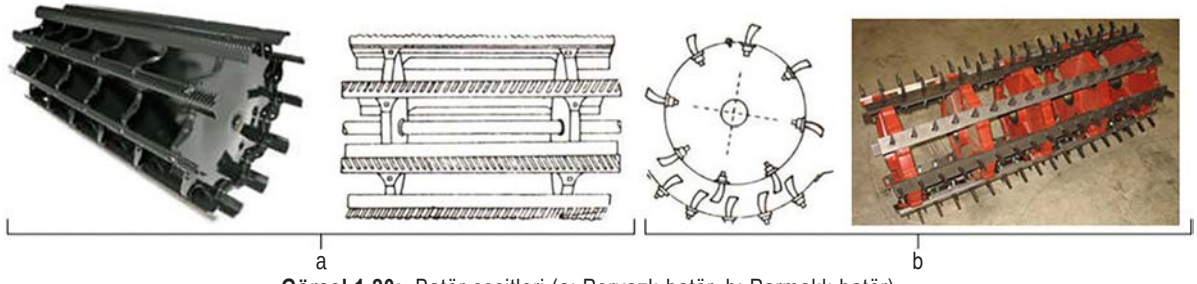
Dövme Ünitesinin Parçaları

Taş Tuzağı: Biçerdöverlerin çoğunda bulunan taş tuzağı kontrbatörün önünde bulunan basit bir oluktan ibarettir. Boğaz elevatöründen sapla gelen taş gibi ağır cisimlerin batör-kontrbatöre geçmesini engelleyerek muhtemel zararları önler. Gelen taşlar taş tuzağında toplanır **(Görsel 1.19).** Günlük olarak temizlenmesi gereken veya kendini otomatik olarak temizleyen taş tuzağı mısır, ayçiçeği gibi iri taneli ürünlerin hasadında kapatılmalıdır.



Görsel 1.19: Taş tuzağı

Batör: Üzerinde parmak veya pervazların bulunduğu silindirik bir yapıya sahip olan ve dönerek çalışan bir elemandır. Batörler, yapısına göre pervazlı ve parmaklı batörler şeklinde sınıflandırılır. Pervazlı batöre sahip olan harman makineleri Avrupa tipi, parmaklı batöre sahip olan harman makineleri ise Amerikan tipi olarak isimlendirilir. Pervazlı batörde batör çevresinde eksenel yönde dizilmiş çelik pervazlar bulunur. Bu pervazların yüzeyi yivlidir. Kontrbatör ızgara şeklindedir. Pervaz sayısı, daima çift olur ve batör çapına göre 6, 8, 10 adet olabilir. Pervazlar batör çevresine yerleştirilirken yivler her pervazda ters yöne gelecek şekilde takılmalıdır **(Görsel 1.20-a).** Parmaklı batörde batörün çevresinde ve kontrbatörün iç yüzeyinde yassı uçlu parmaklar bulunur. Batördeki birbirine yakın iki parmak sırası arasında kontrbatördeki parmak sırası bulunur. Parmaklar gerek batör gerekse kontrbatörde helisel (sarmal) sıralar hâlinde dizilmiştir. Parmak uçları dönme yönüne doğru eğiktir. Bu suretle sapların batöre sarılması ve tane kırılması engellenmiş olur **(Görsel 1.20-b).**



Görsel 1.20: Batör çeşitleri (a: Pervazlı batör, b: Parmaklı batör)

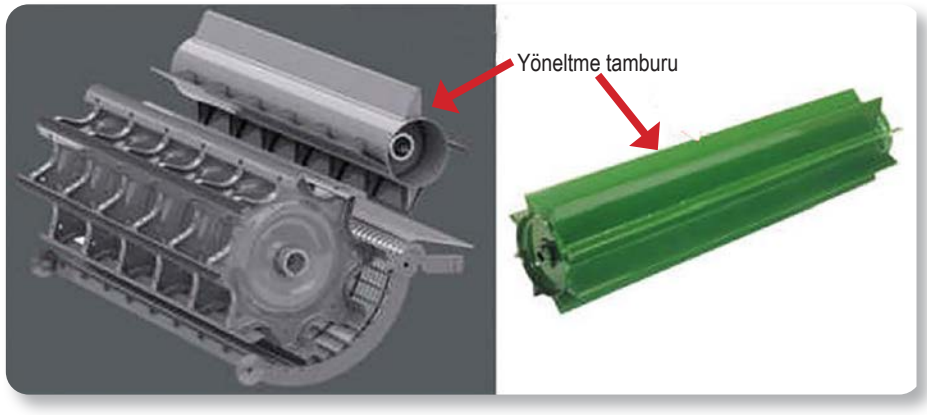
Biçerdöverler genellikle tekli batör-kontrbatör sisteminden oluşur. Bununla birlikte son zamanlarda çoklu ürün ayırma sistemi de denen bir sistemle ikinci batör-kontrbatör kullanılmaya başlanmıştır. İkinci batör-kontrbatör, mevcut batör-kontrbatörün hemen arkasına yerleştirilmiştir. Genellikle isteğe bağlı olarak sunulan ikinci batör-kontrbatör seçeneğiyle gün içinde daha uzun süre çalışılması, çeltik gibi ürünlerin yüksek kapasitede ve kalitede hasat edilmesi mümkün hâle gelmiştir.

Kontrbatör: Kontrbatör, batörle birlikte dövme işlemini gerçekleştiren ve çoğunlukla içbükey bir ızgara şeklindeki dövme düzeni elemanıdır **(Görsel 1.21).** Bu elemanın ızgara ya da delik boyutları, harmanlama sonucunda ayrılan tanelerin ve başakların sağır eleğe geçebilmesini sağlayacak büyüklüktedir. Kontrbatör eleğinin ya da deliklerinin boyutu ve şekli değiştirilebilir özelliktedir.



Görsel 1.21: Kontrbatör

Yöneltme Tamburu/Sap Yayıcı: Batör-kontrbatörün hemen arkasına yerleştirilen ve sap yayıcı adı da verilen yöneltme/yönlendirme tamburunun görevi, batör-kontrbatörden gelen materyalin hızını keserek materyali yaymak ve bu materyalin sarsak önüne dengeli bir şekilde düşmesini sağlamaktır **(Görsel 1.22).**



Görsel 1.22: Yöneltme tamburu

Dövme Ünitesinin Ayarları

Dövme ünitesinin ayarları, ünitenin düzgün çalışması ve bu üniteden kaynaklanan tane kaybının en aza indirilmesi için bakım ve kullanma kılavuzu esas alınarak dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Dövme ünitesinde batörün balans (denge) ayarı, batör-kontrbatörün paralellik ayarı, batör-kontrbatörün açıklık ayarı, batörün devir ayarı ve yöneltme tamburunun ayarı yapılır.

Batörün Balans Ayarı

Silindirik bir yapıya sahip olan batörde karşılıklı olan lamalardan birinin ağırlığı, kırılma veya fazla aşınmadan dolayı diğerine göre farklılık gösterdiğinde balans bozukluğu oluşur. Balans bozukluğu, batörün uğultulu bir şekilde çalışmasıyla fark edilebilir.

Balans ayarının kontrolünden önce batör pervazları/parmakları kontrol edilmelidir. Kırılmış veya fazla aşınmış olan pervazlar varsa yenisiyle değiştirilmelidir. Balans bozukluğunu önlemek için lamalardan biri, aşınma ya da kırılmadan dolayı yenisiyle değiştirilecekse belirli bir miktar aşınarak ağırlığı değişmiş olan karşı lama da yenisiyle değiştirilmelidir. Yani tek bir lama değiştirilmemeli, her iki lama birden değiştirilmelidir.

Fazla aşınmamış ve değiştirilmesi gerekmeyen lamalar arasında dengesizlik söz konusuysa lamaların bağlantı cıvatalarının arkasına ağırlık yapacak materyaller (genellikle ilave somun, pul vb.) eklenerek ya da çıkarılarak balans ayarı yapılmalıdır. Yine ağır pervazda fazla pul varsa alınabilir veya bağlantı cıvatası uzunsa kısasıyla değiştirilebilir. Hafif pervazdaki cıvata kısaysa bunun yerine uzun cıvata takılabilir.

Batör-Kontrbatörün Paralellik Ayarı

Yeni bir biçerdöverdeki batör ve kontrbatör birbirine paralel olarak monte edilmiştir. Bu paralellik, biçerdöverin kullanımı sırasında değişik sebeplerle bozulabilir. Böyle bir durumda batör-kontrbatörün her iki tarafından ölçüm yapılarak paralelliğin hangi taraftan ne kadar bozulduğu tespit edilmelidir. Daha sonra paralelliğin bozulduğu taraftan kontrbatörün bağlantı yerlerinden yükseltilmesi veya aşağı alınmasıyla paralellik sağlanmalıdır. Batör-kontrbatörün açıklığı, paralellik ayarının bozuk olması hâlinde iki tarafta farklı olur. Bu durumda açıklığı az olan tarafta sıkışan üründe ve ürünün tanelerinde ezilme, kırılma meydana gelirken açıklığı fazla olan tarafta ise dövme işlemi yeterince gerçekleşmez.

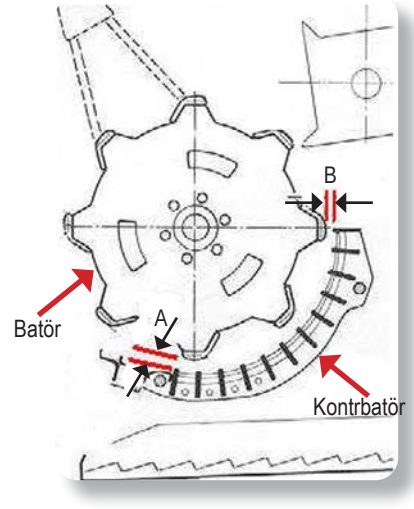
Batör-Kontrbatörün Açıklık Ayarı

Batör-kontrbatörün açıklık ayarı batör ile kontrbatör arasındaki mesafenin ayarıdır. Batör ile kontrbatör arasındaki mesafe; biçerdöverin teknik özelliklerine, hasat edilen ürünün cinsine, tane büyüklüğüne, nem oranına ve dövülme kolaylığına göre değişir.

Doğru bir açıklık ayarında taneler kırılmamalı, ayırma ve temizleme ünitelerine başaktan ayrılmamış taneler gönderilmemelidir. Açıklığın yetersiz olması tane kırılmasına yol açar. Ayrıca dövme ünitesinde tıkanmaya sebep olarak biçerdöverin çalışma kapasitesini düşürür. Açıklığın gereğinden fazla olması, başakların yeterince dövülmeden dövme ünitesinden ayrılmasına ve biçerdöverin arkasındaki namluda taneleri ayrılmamış başakların birikmesine yol açar.

Batör ve kontrbatör arasındaki açıklık, iri taneli ürünün hasadında fazla olmalı ve hasat edilen ürünün tane boyutu küçüldükçe azaltılmalıdır. Nemli ürünün hasadında dövme işlemini kolaylaştırmak için aradaki açıklık kuru ürünün hasadındakine göre daha düşük tutulmalıdır.

Batör-kontrbatörün ön tarafındaki açıklık **(Görsel 1.23)** genellikle arka tarafın açıklığından **(B)** fazladır. Birçok biçerdöverde ön açıklık arka açıklığın iki katıdır. Böylece ürünün düzenli olarak akışı sağlanmış olur. Ön açıklığın fazla olmasının nedeni, dövülmemiş ürün hacminin dövülmüş ürün hacmine göre daha fazla olmasıdır. Batör-kontrbatörün açıklık ayarı, biçerdöverin bakım ve kullanma kılavuzunda tavsiye edilen değerlere uygun olarak kabindeki kumanda yardımıyla yapılır.



Görsel 1.23: Batör-kontrbatör açıklığı

Batörün Devir Ayarı

Batör devri; ürünün cinsine, olgunluk derecesine, nem oranına ve biçerdöverin teknik özelliklerine (özellikle batör çapına) göre ayarlanır. Batör devri, hasat edilen ürüne ve mevcut şartlara göre biçerdöverin kullanma kılavuzunda tavsiye edilen değere ayarlanmalı, çalışma esnasında kontroller yapılarak gerekiyorsa batörün devir ayarı tekrar gözden geçirilmelidir.

Gereğinden düşük batör devri, tanelerin başaktan tam olarak ayrılmamasına, yüksek batör devri ise tanelerin kırılmasına sebep olur. Batör devri, iri taneli ürünlerin (mısır, fasulye vb.) hasadında küçük taneli ürünlerin (buğday, arpa vb.) hasadına göre daha düşük tutulmalıdır. Örneğin aynı marka bir biçerdöverle yapılan hasatta batör devrinin fasulye hasadı için 300-500 devir/dakika olması tavsiye edilirken buğday hasadı için 900 devir/dakika olması tavsiye edilir.

Ürün ne derece kırılgan ve kuruysa batör devri o nispette düşük tutulmalıdır. Batör devrinin kuru ürünlerin hasadında yüksek tutulması tanelerin kırılmasına yol açar. Nemli ürünlerin hasadında ise tanelerin üründen ayrılması güç olacağından batör devri artırılmalıdır.

Çapı büyük olan bir batörde küçük olan bir batöre göre aynı devir için çevresel hız daha yüksektir. Bundan dolayı batör devir sayısı, batör çapı büyük olan biçerdöverlerde aynı hasat şartları için daha düşük tutulmalıdır.

Batör devri, kabindeki göstergeden okunabileceği gibi göstergenin bozuk olduğu durumlarda bir turmetre yardımıyla da ölçülebilir. Batör devri, varyatör sistemi veya hidrolik motor aracılığıyla operatör kabininden bir kumandayla ayarlanabilir. Günümüz biçerdöverlerindeki batör devri, dijital göstergeler üzerinden çok kolay bir şekilde ayarlanabilir.

Yöneltme Tamburunun Ayarı

Hasat esnasında yöneltme tamburunda olması gereken devir sayısı, biçerdöverin üretimi sırasında ayarlanmıştır. Ürüne ve çalışma şartlarına göre tambur devrinde değişiklik yapılmaz. Hasada başlanmadan biçerdöverin motoru tam gaz konumunda çalıştırılarak tambur devri turmetreyle ölçülmelidir. Yapılan ölçüm sonucunda elde edilen değer, biçerdöverin kullanma kılavuzunda belirtilen değerden farklı çıkmışsa kayışların gerginliği kontrol edilmelidir. Ancak kayışların gerginlik ayarı biçerdöverin motor çalışırken yapılmamalıdır.

Dövme Ünitesinin Ayarları Yapılırken İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Dikkat Edilecek Hususlar

- İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ile ayakkabı giyilir ve malzeme takılır.
- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
- Biçerdöverin dövme ünitesinin ayarları yapılmadan önce motor durdurulur, el freni çekilir ve kontak anahtarı çıkarılır.
- Biçerdöverin ayar çalışmaları sırasında zararlı egzoz gazları ortamda birikeceği için biçerdöverin motoru kapalı ortamlarda çalıştırılmamalıdır.

UYGULAMA YAPRAĞI

1.8. Uygulama: Dövme Ünitesinin Ayarlarını Yapma

Süre : 2 Ders Saati



Yönerge

Bu uygulamada biçerdöverin dövme ünitesinin ayarlarının yapılması amaçlanmıştır. Çalışmanızı verilen araç gereç ve malzemeleri kullanıp işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulama sonunda yer alan kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzeme

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- Hasat yapılacak arazi
- Hasat edilecek ürün
- Makinenin kullanma kılavuzu
- Biçerdöver
- Yedek parçalar
- Kalem ve defter

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ile ayakkabı giyilir ve malzeme takılır.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Biçerdöver uygun düz bir zemine çekilir. Kullanma kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alınır.
4. Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlenir.
5. Batör lamaları/parmakları kontrol edilir.
6. Görevini yerine getiremeyecek kadar aşınmış ve kırılmış lamalar varsa yenisiyle değiştirilir.
7. Batörün balans ayarı kontrol edilir.
8. Balans bozuksa lamalara karşılıklı ağırlık takılarak ya da eksiltilerek balans ayarı yapılır.
9. Batör-kontrbatör paralellik ayarı kontrol edilir.
10. Paralellik bozuksa paralelliğin bozulduğu taraftaki kontrbatörün kenarı bağlantı noktalarından aşağı ya da yukarı alınarak ayar yapılır.
11. Batör-kontrbatör açıklık ayarı kontrol edilir.
12. Batör açıklık ayarı, mevcut hasat şartlarına uygun şekilde biçerdöverin kullanma kılavuzuna göre ayarlanır.
13. Batör devir ayarı turmetreyle ya da kabin içerisinden kumandayla kontrol edilir.
14. Batör devri kabin içerisindeki kumanda panelinden ya da ayar kolundan ayarlanır.
15. Yönlendirme tamburunun devri kontrol edilir.
16. Yönlendirme tamburunun devrinde değişiklik varsa hareketi motordan tambura ileten kayışın gerginlik ayarı yapılır.
17. Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edilir.
18. Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirilir.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışmayı verilen kontrol listesini doldurarak değerlendiriniz.

Dövme Ünitesinin Ayarlarını Yapma Uygulamasının Kontrol Listesi			
Performans Kriterleri		**Evet**	**Hayır**
1	Araziye uygun malzemeler takıldı,koruyucu elbise ve ayakkabı giyildi.		
2	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyuldu.		
3	Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlendi.		
4	Batör lamaları kontrol edildi.		
5	Batör balansı kontrol edilerek ayarlandı.		
6	Batör-kontrbatör paralelliği kontrol edilerek ayarlandı.		
7	Batör-kontrbatör açıklığı kontrol edilerek ayarlandı.		
8	Batör devri kontrol edilerek ayarlandı.		
9	Yönlendirme tamburunun devri kontrol edilerek ayarlandı.		
10	Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edildi.		
11	Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirildi.		

1.2. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere cümlelerde verilen bilgiler doğruysa "D", yanlışsa "Y" yazınız.

1. ( ) Taş tuzağı, boğaz elevatöründen sapla gelen taş gibi ağır cisimlerin batör-kontrbatöre geçmesini önler.

2. ( ) Gün içinde daha uzun süre çalışmak, çeltik gibi ürünleri yüksek kapasitede ve kalitede hasat etmek için ikinci batör kullanılır.

3. ( ) Kılçık kıran ünitesi sayesinde başakların dövme ünitesinde daha kısa süre tutulması sağlanır.

4. ( ) Doğru bir açıklık ayarında taneler kırılmamalı, ayırma ve temizleme ünitelerine başaktan ayrılmış taneler gönderilmelidir.

B) Aşağıda boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. Biçerdöverle yapılan hasatta ürün ne derece kırılgan ve kuru ise batör devri o nispette ..... tutulmalıdır.

6. Dövme ünitesindeki pervazlı batörlerde ..... yüzeyler tanelerin kırılma ihtimalini azaltır.

7. Biçerdöverde batör çapı büyüdükçe aynı devir sayısı için çevre hızı daha ..... olur.

C) Aşağıdaki soruların doğru cevabını işaretleyiniz.

8. Aşağıdakilerden hangisi dövme ünitesinden çıkan ürünün tanelerinde kırılma meydana getiren nedendir?

A) Batör devrinin çok düşük olması
B) Batör ve kontrbatör arasındaki mesafenin yetersizliği
C) Batör ve kontrbatör arasındaki mesafenin fazlalığı
D) Batör çapının küçük olması
E) Batör devrinin çok yüksek olması

9. Küçük taneli ürünün hasadından sonra iri taneli ürünün hasadına geçilirken batör ve kontrbatör arasındaki mesafe için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Mesafenin değiştirilmesine gerek yoktur.
B) Mesafe azaltılmalıdır.
C) Mesafe artırılmalıdır.
D) Mesafenin bir önemi yoktur.
E) Mesafe ayarlanmalıdır.

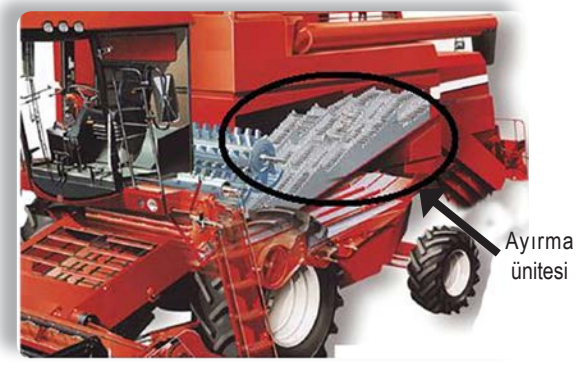
10. Aşağıdakilerden hangisi batör ve kontrbatör arasındaki açıklık ayarını etkileyen ölçütlerden biri **değildir**?

A) Hasat edilen ürünün cinsi
B) Tane büyüklüğü
C) Tanenin nem oranı
D) Ürünün dövülme kolaylığı
E) Tane rengi

1.1.4.3. Ayırma Ünitesi

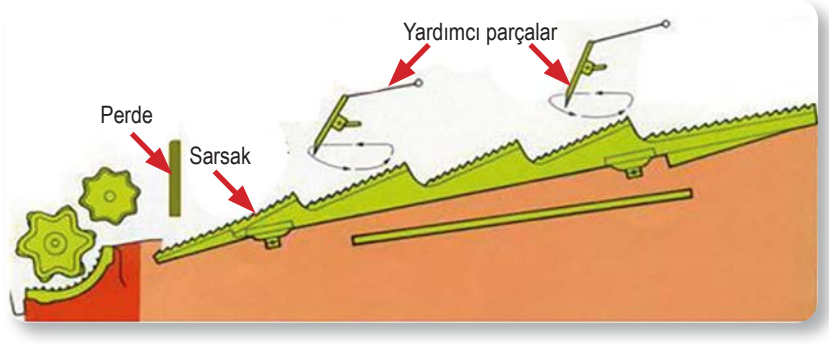
Ayırma ünitesi, dövme ünitesinden gelen sap ile bu sap içinde bulunan ve toplam ürünün yaklaşık %10-%20 'sini oluşturan tanelerin birbirinden ayrılmasını sağlar.

Biçme ünitesi tarafından biçilerek tabla üzerine alınan ürün, besleme elevatörü tarafından dövme ünitesine iletilir. Burada harmanlama işlemine tabi tutulan ürünün büyük bir kısmı doğrudan temizleme ünitesine geçer, geri kalan sap ve tanelerinden ayrılamayan başaklar ise ayırma ünitesine geçer. Ayırma ünitesi, biçerdöverdeki dövme ünitesinin arkasında yer alır. Biçerdöverlerde rotorlu tip ve klasik sarsak tip olmak üzere iki tip ayırma ünitesi kullanılır. Ülkemizdeki biçerdöverlerde genellikle sarsak tip ayırma ünitesi yaygın olarak kullanılır **(Görsel 1.24).**



Görsel 1.24: Sarsak tip ayırma ünitesi

Ayırma ünitesi; perde, sarsak elemanları ve sarsak üstü yardımcı parçalardan oluşur **(Görsel 1.25).**

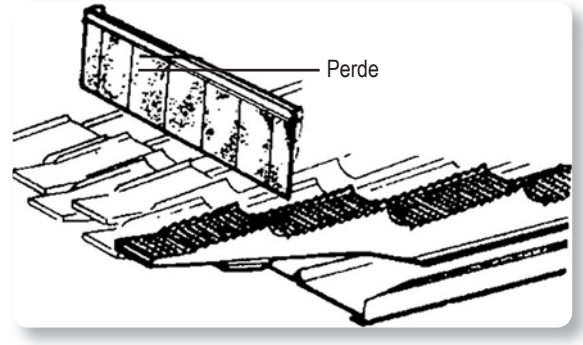


Görsel 1.25: Biçerdöverin ayırma ünitesinin parçaları

Sarsak elemanlarının ileri-geri hareketi, sapla birlikte gelen tane ve kesmikleri (içinde tane bulunan başak kırıntıları) sarsağın sonuna doğru iter, aşağı-yukarı hareketi de bunları yukarı fırlatıp, tekrar düşerken alttan vurduğu darbeyle tanenin sap ve kesmikten ayrılmasını kolaylaştırır. Ayrılan taneler ve içinde tane bulunan kesmik parçaları, ızgaralardan geçerek sarsağın tabanındaki düz saca (sarsak eğik düzlemine) düşer. Daha sonra buradaki taneler ve içinde tane bulunan kesmik parçaları, temizleme ünitesinin ilk elemanı olan sağır eleğe geçer. Saplar ise sap haznesine doğru ilerleyerek tarlaya düşer.

Ayırma Ünitesinin Parçaları

Perde: Perde, sarsakların boyunun tamamından yararlanmak için yüksekliği ayarlanabilir olan, dikdörtgen şeklinde plastikten veya bezden yapılmış ve biçerdöver içerisinde çatıya asılmış bir elemandır. Tamburun gerisinde yer alır, bir veya daha fazla sayıda olabilir. Perdenin görevi, tambur tarafından ileriye doğru fırlatılan dövülmüş materyalin ayırma düzeninin ilerisine doğru gitmesini engelleyerek sarsak önüne düşmesini ve sarsak alanından en etkin şekilde faydalanılmasını sağlamaktır **(Görsel 1.26).**



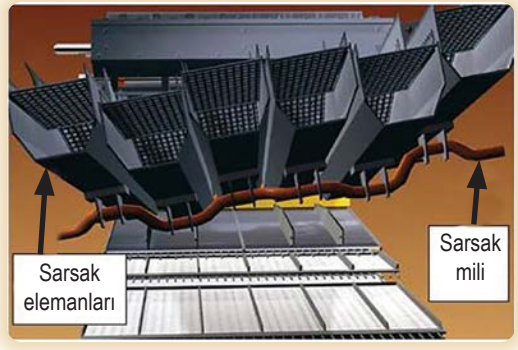
Görsel 1.26: Perde

Sarsak Elemanları: Sarsak elemanları, ayırma ünitesinde ayırma görevini yapan esas parçalardır. Jaluzi dilimleri şeklinde ızgaralı, kenarları dişli ve kademeli olarak özel sacdan yapılmış elemanlardır **(Görsel 1.27).** Her sarsak elemanının üstünde başaklardan ayrılan tanelerin geçebileceği yapıda bir ızgara ve bunun altında sacdan yapılmış eğik düzlem bulunur. Biçerdöverin büyüklüğüne bağlı olarak ayırma ünitesinde 3-7 adet sarsak bulunabilir.



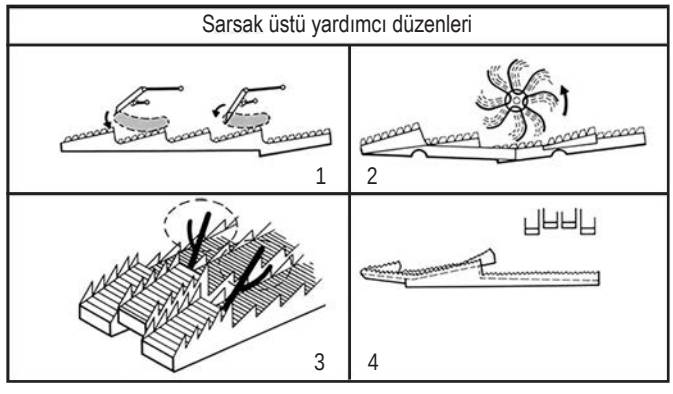
Görsel 1.27: Sarsak elemanları

Sarsaklar, sarsak elemanlarının altında bulunan iki adet eksantrik mil yardımıyla ileri-geri ve aşağı-yukarı salınım hareketi yaparak çalışır **(Görsel 1.28).**



Görsel 1.28: Biçerdöverin ayırma ünitesinin parçaları

Sarsak Üstü Yardımcı Parçalar: Sarsak üstü yardımcı parçalar, dövme ünitesinden gelen materyalin karıştırılması, sarsaklar üzerine yayılması ve sarsak üzerindeki ürünün daha hızlı bir şekilde hareketlendirilmesi vazifesini yerine getirir. Bu parçalar, materyali yaymasıyla sarsakların üzerinde dengesiz yığılmaları önleyerek sarsak ızgaralarındaki elemenin daha kolay ve verimli olmasını sağlar. Çarpma etkisinin de olması nedeniyle kesmiklerde kalan tanelerin ayrılmasında da etkilidir. **Görsel 1.29**'da biçerdöver modellerinde kullanılan sarsak üstü yardımcı parçalar gösterilmiştir.



1. Kesif hareketli tip
2. Yıldız karıştırıcılı tip
3. Dairesel hareketli tip
4. Devirici (altüst eden) tip

Görsel 1.29: Sarsak üstü yardımcı parçalar

Ayırma Ünitesinin Ayarları

Biçerdöverlerin ayırma ünitesinde perde ve sarsak ayarları yapılır.

Perde Ayarları

Perde, yeşil yapılı ve ağır sapların hasadında tambura yakın ve sarsaklara göre yüksek olacak şekilde ayarlanır. Kısa saplı ve hafif ürünlerin hasadında ise sarsaklara yakın olacak şekilde ayarlanır. Perde, uzun saplı ve fazla miktardaki ürünün hasadında yöneltme tamburundan geriye doğru uzaklaştırılmalıdır. Çarpmadan dolayı yıpranan perdeler, ürün kaybına yol açmaması için yenisiyle değiştirilmelidir.

Sarsak Ayarları

Sarsak elemanları krank milinden hareket alır. Sarsak elemanlarının rahat ve gürültüsüz çalışması için krank yataklarında fazla boşluk olmamalıdır. Boşlukların fazla olması, sarsak elemanlarının gürültülü çalışmasına, kırılmasına ve ısınmasına yol açarak yangına sebebiyet verebilir. Bu nedenle krank yatağı elemanları kontrol edilmeli, aşınmış ve boşluğu artmış olanlar yenisiyle değiştirilmelidir.

Sarsağın krank devri normalde biçerdöverin üretimi sırasında ayarlanmış olur ve çalışma esnasında ayrı bir ayar yapılmaz. Ancak güç iletiminde zaman zaman yaşanabilecek kayıplardan dolayı sarsağın krank devrinin kontrol edilmesinde fayda vardır. Sarsak elemanlarına hareket veren krank milinin devri bir turmetreyle ölçülmeli ve ölçülen değerin biçerdöverin kullanma kılavuzundakiyle aynı olup olmadığı kontrol edilmelidir. Devir değeri tavsiye edilen değerden farklıysa sarsak elemanlarına hareketi ileten kayışın gerginliği kontrol edilerek ayarlanmalıdır. Buna rağmen istenen değere ulaşılamazsa tambur devri kontrol edilmelidir.

Bazı biçerdöverlerde sarsak eğiminin ayarlanma imkânı vardır. Sarsak eğimi, ürünün durumuna göre değiştirilerek ürünün sarsak üzerinde daha kısa veya daha uzun süre kalması sağlanır. Taneleri zor ayrılan ürünlerin hasadında sarsak eğimi artırılır. Böylece ürünün sarsak üzerinde daha uzun süre ayırma işlemine tabi olması sağlanır. Bu ayar, sarsağın arka krank yataklarının aşağı-yukarı hareket ettirilmesiyle yapılır.

Bazı biçerdöverlerde sarsak elemanı ilavelerinin (tavaların) boyu ayarlanabilir özelliktedir. Yeşil aksamlı ve nemli ürünlerin hasadında sarsak elemanlarının arka ucunda bulunan uzantılar (tavalar) açılarak sarsak boyu uzatılır. Böylece ayrılamayan taneler, sapla birlikte hemen tarlaya atılmak yerine temizleme ünitesine, buradan da tekrar dövme ünitesine gönderilmiş olur. Sarsak elemanlarının arka ucunda bulunan uzantılar, kuru ve taneleri kolay ayrılan ürünlerin hasadında kapatılmalıdır. Uzantılar kapatılmazsa bu uzantılara dökülen kavuz ve saman, temizleme düzeninde üst eleğin aşırı yüklenmesine yol açar.

Ürün çeşidine ve ürünün fiziki özelliklerine (nemlilik, kısalık, cılızlık, yoğunluk vb.) bağlı olarak sarsağa birtakım aksesuarlar (aletler) ilave edilebilir. Bu aksesuarlardan biri olan dikey levhalar, ürünün sarsak üzerinde kalış süresini artırarak daha verimli ayırma yapılmasını sağlar. Balıksırtı levhalar ise sarsak elemanlarının ürünü yukarı doğru daha fazla fırlatması için kullanılır. Ayrıca küçük kıyılmış ürünlerde sarsakların daha randımanlı çalışması için sap yükselticiler kullanılabilir. Bunlardan biri, dikdörtgen şeklinde sacdan yapılan, sarsak elemanlarının ön ve arka açıklığına yerleştirilen sarsak örtme sacıdır. Bu sacın kullanımı sapları kısa ve kırılmış olan ürünlerin hasadı için uygundur. Sarsak örtme sacı, eleklerin kısa saplarla aşırı yüklenmesini (yığılmasını) önleyerek ürün kaybının önüne geçilmesini sağlar. Sarsak üstü yardımcı elemanlar (sap yayıcılar) hasada başlanmadan kontrol edilmeli ve kırılan, bozulan parçalar yenisiyle değiştirilmelidir.

Ayırma Ünitesinin Ayarları Yapılırken İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Dikkat Edilecek Hususlar

- İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ile ayakkabı giyilir ve malzeme takılır.
- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
- Biçerdöverin ayırma ünitesinin ayarları yapılmadan motor durdurulur, el freni çekilir ve kontak anahtarı çıkarılır.

UYGULAMA YAPRAĞI

1.9. Uygulama: Ayırma Ünitesinin Ayarlarını Yapma

Süre : 2 Ders Saati



Yönerge

Bu uygulamada biçerdöverin ayırma ünitesinin ayarlarının yapılması amaçlanmıştır. Çalışmanızı verilen araç gereç ve malzemeleri kullanıp işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulama sonunda yer alan kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzeme

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- Hasat yapılacak arazi
- Hasat edilecek ürün
- Makinenin kullanma kılavuzu
- Biçerdöver
- Yedek parçalar
- Kalem ve defter

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ile ayakkabı giyilir ve malzeme takılır.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Biçerdöver uygun düz bir zemine çekilir. Kullanma kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alınır.
4. Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlenir.
5. Perde kontrol edilir, eskimiş ve yıpranmış perde yenisiyle değiştirilir.
6. Perdenin konum ayarı yapılır.
7. Sarsağın krank devri kontrol edilir.
8. Sarsağın eğim ayarı yapılır.
9. Sarsak elemanı ilavelerinin boyu ayarlanır.
10. Sarsak üstü yardımcı parçalar kontrol edilir.
11. Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edilir.
12. Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirilir.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışmayı verilen kontrol listesini doldurarak değerlendiriniz.

Ayırma Ünitesinin Ayarlarını Yapma Uygulamasının Kontrol Listesi			
Performans Kriterleri		**Evet**	**Hayır**
1	Araziye uygun malzemeler takıldı,koruyucu elbise ve ayakkabı giyildi.		
2	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyuldu.		
3	Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlendi.		
4	Perde kontrol edilerek eskimiş ve yıpranmış perde yenisiyle değiştirildi.		
5	Perdenin konum ayarı yapıldı.		
6	Sarsağın krank devri kontrol edilerek ayarlandı.		
7	Tanelerin ayrılma durumuna göre sarsağın eğim ayarı yapıldı.		
8	Tanelerin ayrılma durumuna göre sarsak elemanı ilavelerinin boyu ayarlandı.		
9	Sarsak üstü yardımcı parçalar kontrol edilerek kırılmış, aşınmış olanlar yenisiyle değiştirildi.		
10	Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edildi.		
11	Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirildi.		

1.3. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere cümlelerde verilen bilgiler doğruysa "D", yanlışsa "Y" yazınız.

1. ( ) Biçerdövere takılacak sarsak yardımcı parçaları (sap kaldırıcı, balıksırtı vb.) hasat edilecek ürünün durumuna göre belirlenir.

2. ( ) Perdenin konum ayarı, arazinin durumuna göre biçerdöver kullanma kılavuzunda belirtilen bağlantı noktaları üzerinden yapılır.

3. ( ) Ürünün nemli, kısa, cılız olma gibi fiziki özelliklerine göre sarsağa birtakım parçalar ilave edilir.

4. ( ) Ayırma ünitesinin görevini tam yapabilmesi için yöneltme tamburunun arkasındaki perde sağlam olmalıdır.

B) Aşağıda boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. Sarsakların ..... - ..... ve aşağı-yukarı hareketiyle saplar çalkalanarak tanelerin saptan ayrılması sağlanır.

6. Taneler, ayırma düzeninde bulunan sarsak tabanındaki ..... düzlemden kayarak sağır eleğe dökülür.

7. Yeşil aksamlı ve nemli ürünlerin hasadında ayırmaya daha fazla ihtiyaç duyulduğundan ..... ilaveleri açılır.

C) Aşağıdaki soruların doğru cevabını işaretleyiniz.

8. Aşağıdakilerden hangisi sarsak üstü yardımcı elemanların görevlerinden biri **değildir**?

A) Dengesiz yığılmaları önlemesi
B) Sarsağın ayıramadığı başakları ayırması
C) Sarsağın ayıramadığı kesmikleri ayırması
D) Sarsağın ayıramadığı taneleri ayırması
E) Taneleri tane helezonuna göndermesi

9. Sarsaklarda kullanılan dikey levhalar aşağıdaki faaliyetlerden hangisini gerçekleştirir?

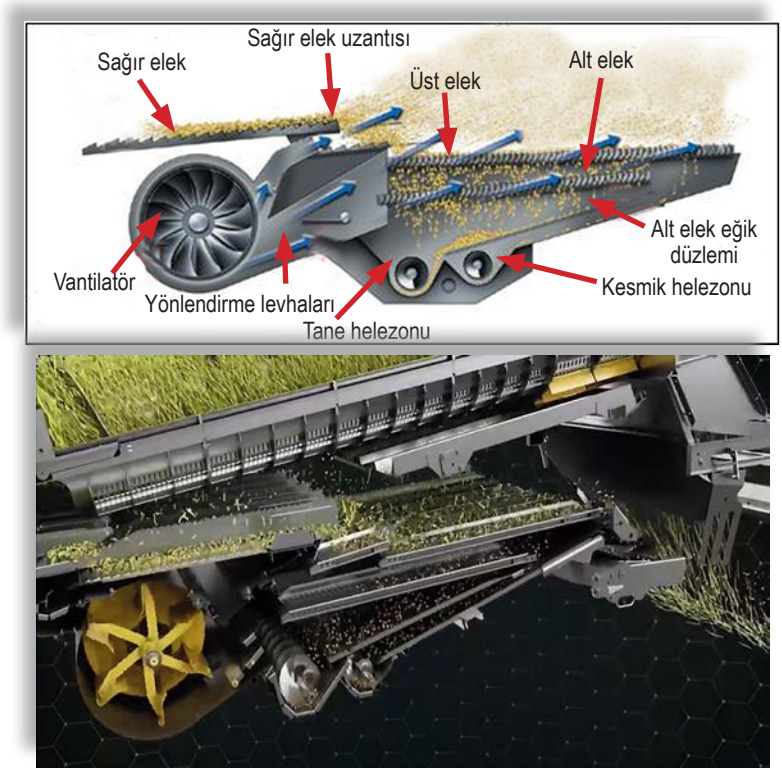
A) Ürünün sarsak üzerinde kalış süresini artırması
B) Ürünün sarsak üzerinde kalış süresini azaltması
C) Sarsakların yukarı doğru fırlatma yeteneğini artırması
D) Sarsakların yukarı doğru fırlatma yeteneğini azaltması
E) Aşırı yüklenmeyi önlemesi

10. Sarsak krank devri aşağıdaki hangi işlemin yapılmasıyla ayarlanır?

A) Krank yatağının aşağı-yukarı hareket ettirilmesi
B) Kayış gerginliğinin kontrol edilmesi
C) Krank yatağının ileri-geri hareket ettirilmesi
D) Sarsak boyunun uzatılması
E) Sarsak boyunun uzatılıp kısaltılması

1.1.4.4. Temizleme Ünitesi

Biçerdöverlerdeki temizleme ünitesi; başaklardan ayrılmış olan tanelerin arasındaki samanı, sap parçalarını, tozu ve diğer yabancı maddeleri temizleyen ünitedir **(Görsel 1.30).**



Görsel 1.30: Sarsak üstü yardımcı parçalar

Batör-kontrbatör tarafından dövülen ürünün kontrbatör ızgarasından geçebilecek büyüklükte olanları (tane, saman, toz, kavuz ve kesmik) sağır eleğe düşer. Temizleme ünitesinin bir bölümünü oluşturan sağır elek, üst elek ve alt eleğin bulunduğu elek kasası (beşik) bir krank mili yardımıyla ileri-geri hareket ettirilir. Tane, saman, toz, kavuz ve kesmik karışımı, bu hareketin etkisiyle sağır elek üzerinde ilerleyerek üst elek üzerine ulaşır. Üst eleğin delik ölçüleri tanelerin geçmesine izin verecek büyüklüktedir. Taneler üst elekten alt eleğe geçer, cılız taneler, saman, kavuz, toz gibi uçucu materyaller ise vantilatör tarafından üflenen havayla dışarı atılır. İçinde hâlâ tanelerin bulunduğu kesmikler ise üst elek üzerinde ilerleyerek üst elek uzantısına kadar gelir. Üst elek uzantısının delikleri, kesmiklerin aşağı düşmesini sağlayacak büyüklükte ayarlanmıştır. Üst elek uzantısına gelen kesmikler aşağıya ve eğik düzlem yardımıyla kesmik helezonuna gelir.

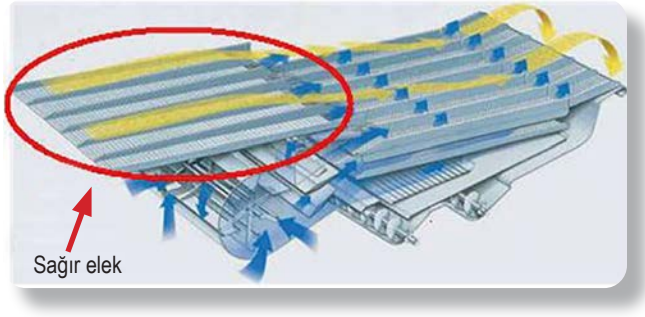
Kesmik helezonu, kesmikleri tekrar dövülmek üzere dövme düzenine iletir. Alt eleğe geçen taneler ise elek eğik düzlemine ve oradan da tane deposuna gönderilmek üzere tane helezonuna geçer.

Temizleme Ünitesinin Parçaları

Temizleme ünitesi; sağır elek, üst elek ve uzantısı, alt elek ile vantilatör ve hava yönlendirme levhaları olmak üzere dört parçadan oluşur. Sağır elek, üst elek ve uzantısı ile alt elekten oluşan parçaların hepsinin birden bulunduğu kısma **beşik** veya **elek kasası** ismi de verilir. Vantilatör ve yöneltme levhalarının bir arada bulunduğu kısım ise **davlumbaz** veya **rüzgâr davlumbazı** olarak adlandırılır.

Sağır Elek

Sağır elek, kontrbatörün altına ve üst eleğe doğru meyilli olarak yerleştirilmiş levha şeklinde bir parçadır. Elek sistemi içinde yer aldığı için bir elek olarak düşünülmüş ancak delikleri bulunmadığı için sağır elek ismi verilmiştir. Sağır elek; düz elek, batör eğik yüzeyi, ürün tavası gibi isimlerle de anılır. Sağır eleğin ucunda 2-3 mm kalınlığında tellerden yapılmış tarak şeklinde bir uzantı bulunur. Saman, kavuz ve taneler bu uzantının aralarından üst eleğin ön ucuna düşerken sap, saman, kesmik ve tanelerin bir kısmı da üst eleğin ortasına doğru gider. Böylece sağır elek, üst eleğin eleme yükünü hafifletir ve eleme kalitesine katkıda bulunur. Sağır eleğin deliksiz olması nedeniyle herhangi bir ayarı yoktur. Bu eleğin üzerindeki testere bölme sacları, mahsulün ilerlemesini kolaylaştırdığı gibi meyilli arazilerde yapılan hasatta tek taraflı yığılmaları da önler.



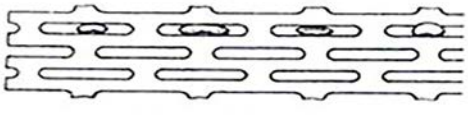
Görsel 1.31: Sağır elek

Kontrbatör arasından geçen saman, kavuz ve tane karışımı ile ayırma ünitesinde sarsak eğik düzleminden gelen karışım sağır eleğin üzerine gelir. Bu karışım sağır eleğin salınımıyla üst eleğe iletilir **(Görsel 1.31).** Sağır elek, diğer eleklerin ani ve aşırı yüklenmesini önleyerek eleklerin dengeli bir şekilde beslenmesini sağlar.

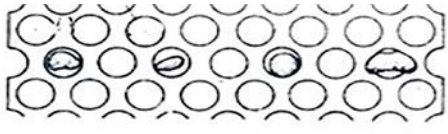
Üst Elek ve Uzantısı

Temizleme ünitesinde tanelerin sap, saman ve kavuzdan ayrılma işlemi karışımın aerodinamik ve boyut özelliklerindeki farklılıklar sayesinde gerçekleşir. Tanelerin boyut özelliklerine göre ayırma işlemini yapan elemanlar eleklerdir. Üst elek, kaba temizleme yapıp taneleri samanlardan ayırdığı için halk arasında **saman eleği** ismiyle de anılır.

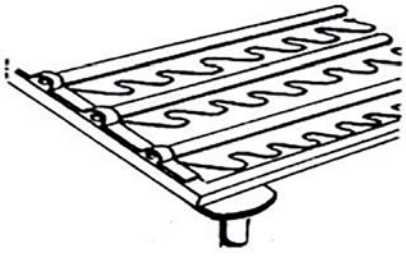
Elekler sabit delikli olabildiği gibi bunların delik boyutu ayarlanabilir olanları da (jaluzi tipi elek) vardır. Jaluzi tipi elekler günümüz biçerdöverlerinde yaygın olarak kullanılır. Yuvarlak delikli elekler sabit delikli eleklerden ürünü genişlik ölçülerine göre ayırmada; uzun delikli (oblong), yuvarlak delikli ve ayarlanabilir olan jaluzi tipi elekler ile üçgen delikli ve dikdörtgen delikli elekler ise **(Görsel 1.32)** ürünü kalınlık ölçülerine göre ayırmada kullanılır.



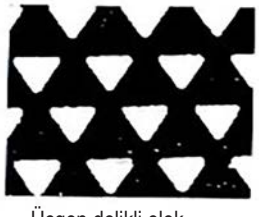
Oblong delikli elek



Oblong delikli elek



Ayarlanabilir jaluzi tipi elek



Üçgen delikli elek

Görsel 1.32: Delik boyutlarına göre elek tipleri

Sağır elekte toplanan tane, saman, kavuz, kesmik ve yabancı materyaller kaba temizlemenin gerçekleştiği üst eleğe gelir. Uçucu ve savrulmaya dirençsiz olan saman, kavuz, toz vb. materyaller vantilatörün hava akımı etkisiyle dışarı atılır. Söz konusu materyaller, tane boyutundaki ve daha küçük boyuttaki madde-

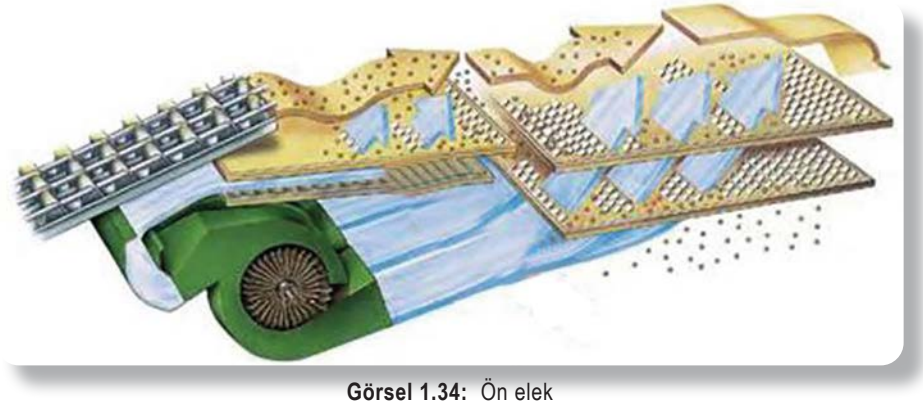
lerin geçebileceği açıklığa ayarlanmış elek deliklerinden alt eleğe geçer. Bu deliklerden geçemeyen kesmikler elek uzantısına doğru ilerler.

Üst elek uzantısı, üst eleğin sonunda bulunan ve eleğin devamı şeklinde olan ilave bir parçadır **(Görsel 1.33).** Bu uzantının görevi kesmiği ayırmaktır. Üst elek uzantısı kesmiklerin geçebileceği açıklıkta ayarlanmış olduğundan kesmikler, bu açıklıklardan eğik düzlem yardımıyla kesmik helezonuna, oradan da dövülmek üzere dövme ünitesine taşınır.



Görsel 1.33: Üst elek ve uzantısı

Bazı biçerdöverlerin üst eleğinin önünde sağır elekten sonra bir ön elek bulunabilir **(Görsel 1.34).** Üst eleğin önünde bulunan bu ön elek, ek bir eleme alanı oluşturmasının yanı sıra ön elekten üst eleğe dökülen tanelerin (akış esnasında maruz kaldığı güçlü hava akımının etkisiyle) henüz üst eleğe düşmeden birçok yabancı maddeden arınmasını sağlar. Bu sayede üst ve alt eleğin yükü hafifler ve temizleme verimi artar.



Görsel 1.34: Ön elek

Alt Elek

Alt eleğe **tane eleği** de denir. Alt elek, üst elek gibi ayarlanabilir yapıda ya da bazı biçerdöverlerde yuvarlak veya uzun delikli (oblong) yapıda olabilir. Tanelerle birlikte kavuzlar, kavuzlu taneler ve bir kısım saman üst elekten alt eleğin üzerine düşer. Alt elek, bunlardan sadece taneleri alta geçirecek özelliğe sahiptir. Kavuzlu taneler ve varsa kesmikler alt eleğin bitiminden düşerken veya eleğin arka plakasına çarparak, kesmik elevatörü haznesine düşerken saman ve tozlar da tarlaya atılır. Alt elekten dökülen taneler, eğik bir yüzeyle tane helezonuna ve oradan da tane elevatörüyle depoya gider. Alt elekten geçmeyen malzeme ise eleğin bitiminden kesmik elevatörüne düşer.

Vantilatör ve Hava Yönlendirme Levhaları

Vantilatör, gereken miktarda ve hızda hava akımı üreten temizleme ünitesi elemanıdır **(Görsel 1.30).** Halk arasında **rüzgârlık** olarak da adlandırılır. Ürünlerin hava akımına karşı gösterdiği direncin farklı olması esasına göre ürünü temizlemeye yardımcı olur.

Üretilen hava akımı, üfleme kanalının ortasındaki bir ya da iki adet ayarlanabilir olan yönlendirme plakasının (deflektör) üzerinden geçerek eleklerin altına açılı olarak üflenir. Vantilatör, üflediği hava akımının etkisiyle üst elek üzerine gelen samanları, kavuzları, toz ve sapları havalandırıp tarlaya atarak eleklerin daha az yüklenmesini ve daha verimli temizleme yapmasını sağlar. Böylece taneler ile kesmikler, uygun elek ölçüsü ve hava akımı yardımıyla diğer yabancı materyallerden temizlenmiş olur. Hava kanalı ve yönlendirme plakaları, davlumbazın eleklerin altına doğru uzanan bölümünde yer alır **(Görsel 1.30).** Bu parçalar, vantilatörün ürettiği havanın eleklerin altına doğru istenen bölgeye yönelmesini sağlar. Hava kanalı tek kanallı olabildiği gibi iki kanallı da olabilir.

Temizleme Ünitesinin Ayarları

Biçerdöverlerin temizleme ünitesinde üst elek ve uzantısının ayarı, alt elek ayarı, vantilatör ve hava yönlendirme levhalarının ayarları yapılır.

Üst Elek ve Uzantısının Ayarı

Üst elek, eğer jaluzi tipi elek (ayarlanabilir tip) değilse biçerdöver kullanım kılavuzundaki tavsiyeler dikkate alınarak hasat yapılacak ürüne uygun elek seçimi yapılıp yerine takılır.

Üst elek, vantilatöre doğru yaklaşık 5-7 derecelik bir açı yapacak şekilde eğimli olarak elek kasasına bağlanır. Üst eleğin elek kasasına bağlandığı noktada ayar yapma imkânı varsa elek eğim ayarı yapılmalıdır. Üst elek, bazı biçerdöverlerde beşiğe üç veya daha fazla konumda yerleştirilmiştir. Alt konum, normal ve küçük taneli ürünlerin hasadında kullanılır. Orta konum, tepe yerlerde ve engebeli arazilerde ilave elek bölmeleri kullanılarak normal ürünlerin hasadı için kullanılır. Üst konum ise ayırma için fazla rüzgâr isteyen mısır gibi iri taneli ürünlerin hasadında kullanılır. Bu bağlantı şeklinde üst eleğin eğimi en alt konumda azalır, üst konumda ise artar. Eğim arttıkça karışımın üst elekte kalma süresi uzar.

Üst eleğin eğimi gereğinden fazla olursa elekte tıkanma meydana geleceğinden eleme kalitesi ve kapasitesi düşer. Eğim yetersiz olursa karışım yeterince eleme işlemine tabi olmadan elekten geçeceğinden tanenin bir kısmı tarlaya düşer ve kesmik helezonuna da fazladan ürün akışı olur. Bu durum da tanelerin tekrar dövülmesi sonucunda tane kırılmasına yol açar.



Görsel 1.35: Elek açıklığı ayar kolu

Üst elek açıklığı, malamanın (samanla karışık tahıl) elek boyunu geçinceye kadar içinde bulundurduğu tanelerin tamamının alta geçeceği şekilde ayarlanmalıdır. Üst elek açıklığı; saman, kavuz, kesmik ve kısa sapların hem vantilatörün etkisiyle hem de eleğin salınımıyla üst eleği terk edeceği şekilde ayarlanmalıdır **(Görsel 1.35).**

Üst elek açıklığının fazla olması, tanelerle birlikte kesmik, saman vb. istenmeyen materyallerin de alt elek üzerine düşmesine yol açar. Bu da alt eleğin fazla yüklenmesine neden olacağından tane ve samanın kesmik elevatörüne gitmesine sebep olur. Açıklığın az olması hâlinde ise taneler üst elek aralıklarından geçemeyeceği için üst elek uzantısına ilerler ve buradan kesmik helezonuna düşerek dövme ünitesine gönderilir. Bu da tanelerin tekrar dövülmesi sonucunda kırılmasına yol açar.

Üst elek ayarı, hasat edilen ürünün çeşidine göre biçerdöverin kullanma kılavuzunda tavsiye edilen değere uygun olarak elek sonunda bulunan bir kol yardımıyla yapılır. Üst elek açıklığının kontrolü, önceden hazırlanmış bir mastar ya da cetvel yardımıyla yapılabilir. Üst elek açıklığı, günümüzdeki birçok biçerdöverde kabin içinden elektronik olarak ayarlanır ve açıklık değerleri monitörden takip edilebilir.

Üst elek uzantısı açıklığı, bu açıklığa gelen kesmiklerin geçebileceği değerde olmalıdır. Bu açıklığın değeri, biçerdöverin kullanma kılavuzunda tavsiye edilen değerle aynı olmalıdır. Elek uzantısı açıklığının gereğinden az olması, kesmiklerin elek altına geçmemesine ve tarlaya atılmasına, bu esnada kesmikle karışık hâlde bulunan tanelerin de yine tarlaya atılmasına neden olur. Elek uzantısı açıklığının gereğinden fazla olması hâlinde ise kesmiklerle birlikte saplar da kesmik helezonuna düşer. Bu durum, kesmik helezonundan ikinci kez dövülmek üzere yönlendirilen materyalin yoğunluğunu artıracağından tane kırılmasını artırır.

Ortalama bir ölçü olarak üst elek açıklığı 1 birim ise üst elek uzantısı 2 birim, alt elek açıklığı da ½ birim olacak şekilde bir ayar yapılması tavsiye edilir. Bununla birlikte asıl ölçü, hasat edilen ürünün özelliğine göre biçerdöverin kullanma kılavuzunda tavsiye edilen değerler olmalıdır.

Üst elek uzantısının eğimi üst elekten bağımsız olarak yapılır. Böylece üst eleğin altına geçemeyen bir kısım kesmiğin ve tanenin eğimden dolayı dışarı atılması ya da üst elek üzerinde yığılması önlenir. Kurak ve yabancı otların yoğun olduğu hasat şartlarında kesmik elevatörüne kısa sap ve samanın gitmesini önlemek için üst elek uzantısı, üst eleğin tersine biçerdöverin arka tarafına doğru eğimli olacak şekilde ayarlanmalıdır.

Alt Elek Ayarı

Alt elek, üst elek gibi ayarlanabilir yapıda olmasının yanı sıra yuvarlak veya uzun delikli (oblong) yapıda da olabilir. Alt elekte deliklerin (açıklığın) boyutu, tanelerin geçebileceği ancak üst elekten gelen saman, kesmik gibi maddelerin geçemeyeceği büyüklükte olmalıdır. Böylece taneler, üst elekten geçen saman, kesmik gibi maddelerden ayrılabilir.

Alt elekteki açıklık fazla olursa tane deposuna tanelerle birlikte saman, kavuz ile kesmik gider ve yeterince temiz olmayan taneler elde edilir. Açıklık gereğinden az olduğunda ya da delik çapı gereğinden küçük olan elek kullanıldığında ise taneler elekten geçemeyeceğinden kesmik dönüşüne çok fazla tane gönderilmiş olur. Bu da tane kırılmasına ya da biçerdöverin aşırı yüklenmesine yol açar.

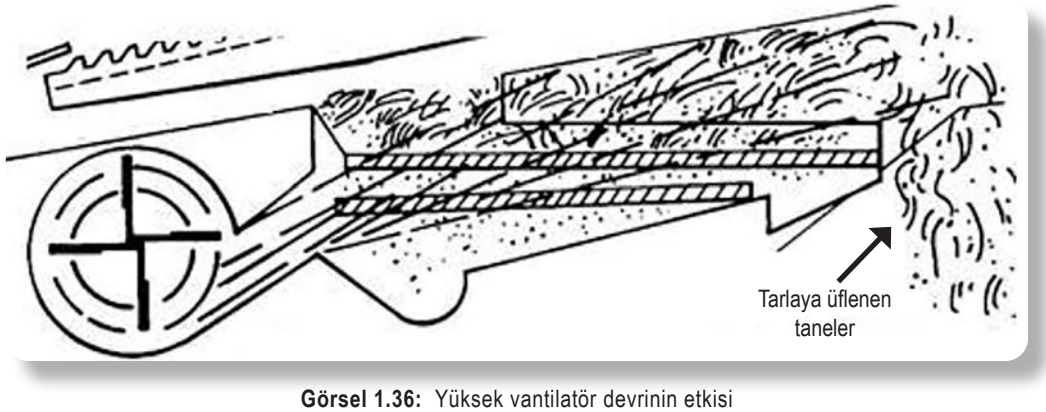
Alt eleğin açıklık ayarı, jaluzi tipi eleklerde üst elekte olduğu gibi elek sonundaki kol aracılığıyla veya varsa kabin içinden elektronik kontrollü olarak yapılabilir. Sabit delikli eleklerde ise hasat edilen ürüne uygun çapta ve şekilde elek kullanılmalıdır.

Vantilatörün ve Hava Yönlendirme Levhalarının Ayarı

Vantilatör, ürettiği hava akımıyla tanelerin ve kesmiklerin elek üzerinde kalmasını, diğer istenmeyen materyallerin (sap, saman, kavuz, toz vb.) dışarı atılmasını sağlamalıdır. Bunun sağlanması için vantilatör ayarları, vantilatörün ürettiği hava akımının etkisinin tarlaya atılması istenen sap, saman, kavuz gibi materyallerin sağır elekten üst eleğe düşmek üzere olduğu kısımdan başlayıp elemenin gerçekleştiği tüm elekler boyunca devam edeceği şekilde yapılmalıdır.

Vantilatörde üretilen hava akımının hızı ve miktarı, vantilatör kapakları ile vantilatör devrinin uyumlu bir şekilde ayarlanmasıyla istenen seviyeye alınabilir. Hava akımının yönü ise hava kanalındaki yönlendirme levhalarının konumunun değiştirilmesiyle ayarlanabilir.

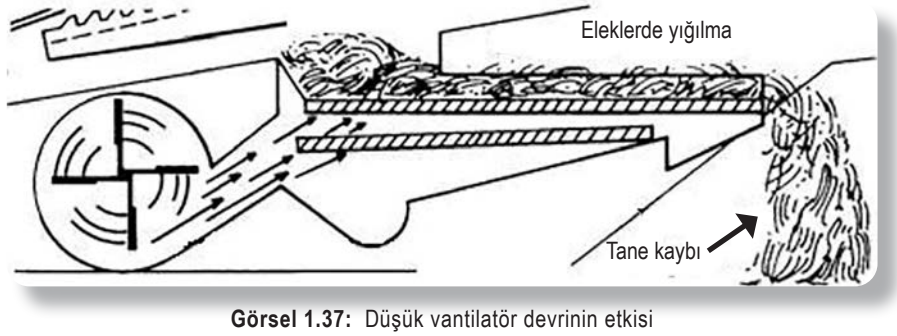
Vantilatör devri yüksek olduğunda eleklere iletilen hava akımının hızı ve miktarı fazla olacağı için sap, saman ve kavuzlarla birlikte taneler ile kesmikler de tarlaya atılacağından ürün kaybı meydana gelir **(Görsel 1.36).** Alt elek üzerinde oluşacak aşırı hava akımı, batöre tekrar dövülmek üzere geri dönen tane miktarının artmasına, bu durum da biçerdöverin veriminin düşmesine ve tane kırılmasıına sebep olur.



Görsel 1.36: Yüksek vantilatör devrinin etkisi

Vantilatör devri düşük olursa eleklere iletilen hava akımının hızı ve miktarı yetersiz kalır. Bu durumda saman ve kavuzlar yetersiz hava akımından dolayı savrulmayıp elek üzerinde yığılmış bir hâlde saplarla birlikte ilerler.

Elekteki aşırı yığılmadan dolayı tanelerin ve kesmiklerin bir kısmı elek altına geçemeden elek üzerinde yığılan materyalle birlikte tarlaya atılır ve ürün kaybı meydana gelir **(Görsel 1.37).** Küçük ve hafif tohumlu ürünler ile cılız taneli tahılların hasadında vantilatör devri düşük tutulurken dolgun taneli tahıllar ile iri ve ağır taneli ürünlerin hasadında vantilatör devri artırılmalıdır.



Görsel 1.37: Düşük vantilatör devrinin etkisi

Vantilatör devri, ürün çeşidine bağlı olarak biçerdöverin kullanma kılavuzunda tavsiye edilen değere uygun ayarlanmalı, daha sonra hasat şartları ve ürün durumuna göre gerekli değişiklikler çalışma sırasında yapılmalıdır. Eğer biçerdöver kontrol panosundaki vantilatör devir göstergesi çalışmıyorsa vantilatör devri bir turmetre yardımıyla ölçülerek devrin istenen değerde olup olmadığı kontrol edilebilir. Değer düşük ya da yüksek görülmüşse vantilatörün devir ayarı düzeninden tekrar ayar yapılmalı ve devir değeri turmetreyle kontrol edilmelidir.

Vantilatör devir ayarı, günümüz biçerdöverlerinde genellikle kabin içinde bulunan kumandalar vasıtasıyla yapılır. Eski tip biçerdöverlerde ise vantilatörün yakınında bulunan bir kol yardımıyla yapılır. Burada temel esas, ürüne göre hava akımı hızının yüksek olması gerektiği durumlarda vantilatör miline iletilen hareketin devrini artırmak, tersi durumlarda ise iletilen hareketin devrini düşürmektir. Bu işlem de vantilatör miline bağlı olan bir varyatör sistemi sayesinde kasnak çapının değiştirilmesiyle yapılır.

Vantilatör içine alınan hava hacminin miktarı, vantilatör milinin yan taraflarında (davlumbazın iki yanında) bulunan ayarlanabilir olan kapaklar sayesinde belirlenir. Davlumbaza giren hava miktarı kapaklar açıldıkça artırılmış olur. Davlumbazın genişliğince düzgün bir hava akımı sağlamak için ayarlanan açıklık davlumbazın her iki yanında aynı olmalıdır. Vantilatör basabileceği kadar hava emmelidir. Kapaklar fazla açık olursa yani fazla hava emilirse hava, hava kanalında sıkışarak kapaklardan geri çıkmaya zorlanır. Kapaklar fazla kapatılıp emilen hava azaltılırsa yeteri miktarda hava akımı oluşamayacağından temizleme ünitesi vazifesini tam olarak yerine getiremez ve ünitenin çalışma verimi düşer.

Vantilatör tarafından üretilen hava akımından etkin bir şekilde faydalanmak için hava akımı en uygun yerlere yönlendirilmelidir. Hava kanalından geçen havayı yine bu kanalda yer alan yönlendirme plakaları yönlendirir. Hava akımının yoğunluğu, eleklerin ön tarafında normalden biraz daha fazla olacak şekilde ayarlanmalıdır.

Hava yönlendirme plakalarının ayarı, hava kanalının yan tarafında (davlumbazın dış kısmında) bulunan ayar kolları yardımıyla yapılır **(Görsel 1.38).**



Görsel 1.38: Hava yönlendirme plakası ayarı

Temizleme Ünitesinin Ayarları Yapılırken İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Dikkat Edilecek Hususlar

- İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ile ayakkabı giyilir ve malzeme takılır.
- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
- Biçerdöverin temizleme ünitesinin (elek takımları ve bağlantılarının) ayarları yapılmadan önce motor durdurulur, el freni çekilir ve kontak anahtarı çıkarılır.
- Dönen ünitelerden, hareket eden elek ile bağlantı elemanlarından ve vantilatör fanlarından uzak durulur.

UYGULAMA YAPRAĞI

1.10. Uygulama: Temizleme Ünitesinin Ayarlarını Yapma

Süre : 2 Ders Saati



Yönerge

Bu uygulamada biçerdöverin temizleme ünitesinin ayarlarının yapılması amaçlanmıştır. Çalışmanızı verilen araç gereç ve malzemeleri kullanıp işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulama sonunda yer alan kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzeme

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- Hasat yapılacak arazi
- Hasat edilecek ürün
- Makinenin kullanma kılavuzu
- Biçerdöver
- Yedek parçalar
- Kalem ve defter

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ile ayakkabı giyilir ve malzeme takılır.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Biçerdöver uygun düz bir zemine çekilir. Kullanma kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alınır.
4. Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlenir.
5. Ürüne uygun elek seçilir.
6. Eleklerin eğim ayarı yapılır.
7. Eleklerin açıklık ayarı yapılır.
8. Üst elek uzantısının ayarı yapılır.
9. Vantilatörün devir ayarı yapılır.
10. Hava yönlendirme levhalarının ayarı yapılır.
11. Vantilatörün hava giriş kapaklarının ayarı yapılır.
12. Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edilir.
13. Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirilir.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışmayı verilen kontrol listesini doldurarak değerlendiriniz.

Temizleme Ünitesinin Ayarlarını Yapma Uygulamasının Kontrol Listesi			
	Performans Kriterleri	**Evet**	**Hayır**
1	Araziye uygun malzemeler takıldı,koruyucu elbise ve ayakkabı giyildi.		
2	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyuldu.		
3	Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlendi.		
4	Ürüne uygun elek seçildi.		
5	Eleklerin eğim ayarı yapıldı.		
6	Eleklerin açıklık ayarı yapıldı.		
7	Üst elek uzantısının ayarı yapıldı.		
8	Vantilatörün devir ayarı yapıldı.		
9	Hava yönlendirme levhalarının ayarı yapıldı.		
10	Vantilatörün hava giriş kapaklarının ayarı yapıldı.		
11	Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edildi.		
12	Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirildi.		

1.4. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere cümlelerde verilen bilgiler doğruysa "D", yanlışsa "Y" yazınız.

1. ( ) Davlumbazın yan tarafında bulunan hava yönlendirme levhaları ayarlanarak vantilatörün ürettiği hava eleklerinin tamamına etki edilir.

2. ( ) Vantilatör devri yüksek olursa eleklere fazla yük bineceğinden temizleme kalitesi düşmekle birlikte eleklerde de yığılmalar meydana gelir.

3. ( ) Üst elek açıklığı gereğinden az olursa kesmikler ve kesmiklerin içinde bulunan taneler tarlaya atılır.

4. ( ) Üst elek veya alt elekten ikisi veya biri sabit delikli elek ise (jaluzi tipi değilse) ürün şartlarına göre kullanma kılavuzunda tavsiye edilen elek seçilmelidir.

B) Aşağıda boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. İri taneli ürünlerin hasadında ..... eğimi artırılarak hasat edilen ürün karışımının elek üzerinde kalma süresi uzar.

6. Üst elek açıklığının fazla ayarlanması, tanelerle birlikte kesmik, saman vb. istenmeyen materyallerin de ..... elek üzerine düşmesine neden olur.

7. Alt elek üzerinde oluşacak aşırı ..... akımı, batöre tekrar dövülmek üzere geri dönen tane miktarını artırır.

C) Aşağıdaki soruların doğru cevabını işaretleyiniz.

8. Aşağıdakilerden hangisi delikli **olmamasına** rağmen elek olarak isimlendirilir?

A) Alt elek
B) Üst elek
C) Sağır elek
D) Jaluzi tipi elek
E) Oblong elek

9. Aşağıdakilerden hangisi tanelerin boyut özelliklerine göre ayırma işlemini yapan elemandır?

A) Elek
B) Vantilatör
C) Sarsak
D) Helezon
E) Yönlendirme levhası

10. Biçerdöverle hasat edilen ürüne göre hava akımı hızının yüksek olması gerektiği durumlarda vantilatör miline iletilen hareketin devir seviyesi aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) Düşük
B) Yüksek
C) Sabit
D) En düşük
E) En yüksek

1.1.4.5. Ürün İletim, Depolama ve Boşaltma Ünitesi

Biçme, dövme, ayırma ve temizleme ünitelerinden geçen ürün, sistemin çalışmasının devamlılığı açısından sürekli bir şekilde depoya ya da gerekiyorsa tekrar dövülmek üzere dövme ünitesine iletilmelidir. Ürünün bir yerden başka bir yere nakledilmesinde kesintili bir çalışma söz konusuysa bu durumda ürünün taşınması (taşıma) işleminden, kesintisiz sürekli bir çalışma söz konusuysa ürünün iletilmesi (iletim) işleminden bahsedilebilir. Biçerdöverde ürünü sürekli olarak iletme vazifesi, elevatör veya götürücü tarafından yerine getirilir. Biçerdöverlerde biçilen ürünü dövme ünitesine ileten boğaz elevatöründen başka kesmikleri ve taneleri ileten elevatörler de bulunur.

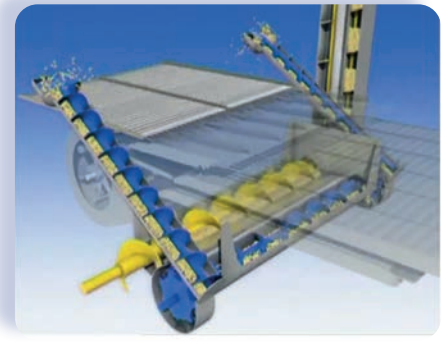
Ürün İletim, Depolama ve Boşaltma Ünitesinin Parçaları

Ürün iletim, depolama ve boşaltma ünitesinin parçaları şunlardır:

- Elevatörler
  - »Kesmik elevatörü
  - »Tane elevatörü
  - »Tane deposu boşaltma helezonu
- Depo

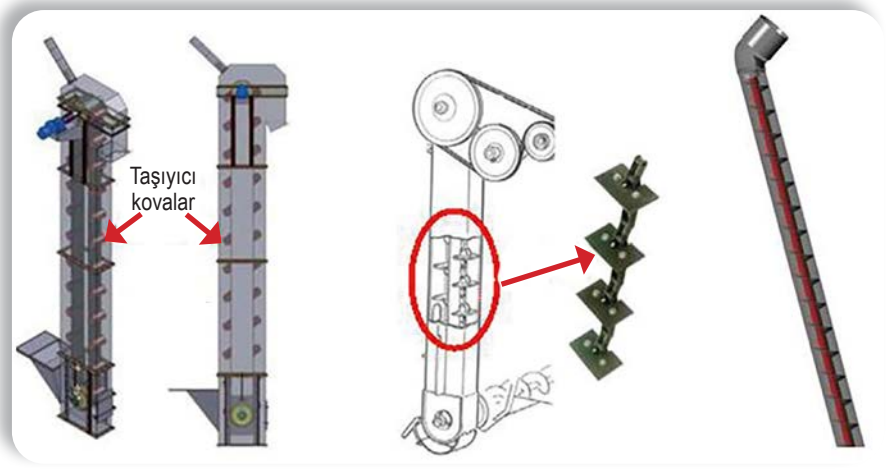
Elevatörler

İçinde palet, kepçe şeklinde taşıyıcılar veya vida şeklinde helezon bulunan, silindirik ya da dört köşeli bir boru şeklinde olan ve ürün iletiminde kullanılan araçlardır **(Görsel 1.39).**



Görsel 1.39: Elevatör

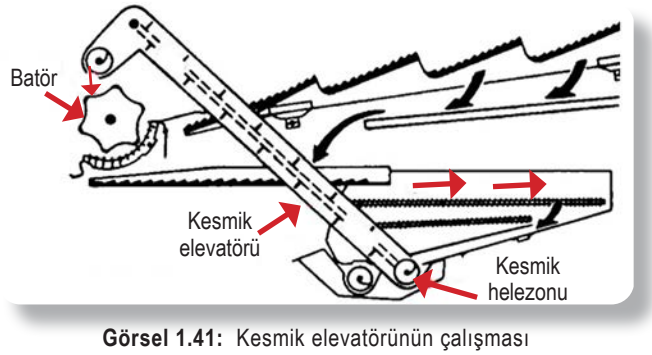
Elevatörlerin değişik tipleri olmasına karşın biçerdöverlerde çoğunlukla kayışlı ya da zincirli elevatörler ve helezon tipi elevatörler kullanılır. Genellikle yatay ve yataya yakın iletim için helezonlu elevatörler, dik ve dike yakın iletim için kayışlı ya da zincirli (paletli veya kovalı) elevatörler kullanılır **(Görsel 1.40).**



Kayışlı-kovalı Zincirli Helezonlu

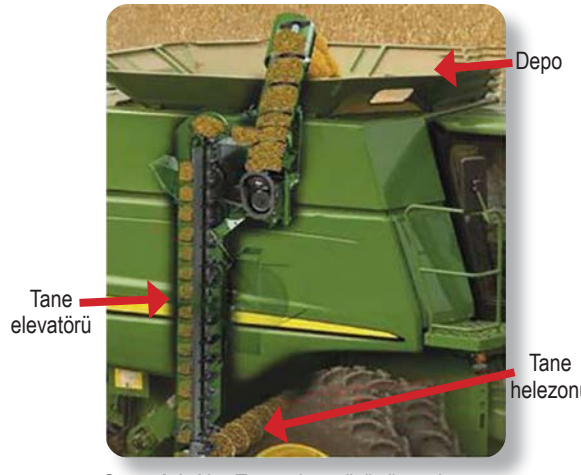
Görsel 1.40: Elevatör tipleri

Kesmik Elevatörü: Kesmik elevatörünün görevi, üst ve alt elek sonundaki kesmik kanalına dökülen kesmikleri (içinde tane bulunan başak kırıntılarını) tekrar dövülmek üzere dövme ünitesine iletmektir. Kesmik elevatörü genellikle üç bölümden oluşur. İlk bölüm kesmik helezonu olarak da bilinir ve helezonlu yapıdadır. Bundan sonraki bölüm genellikle zincirli elevatördür, son kısım ise helezonlu yapıdadır **(Görsel 1.41).**



Görsel 1.41: Kesmik elevatörünün çalışması

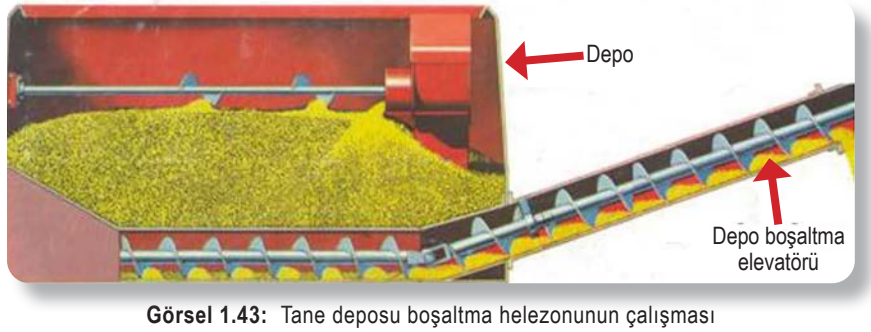
Tane Elevatörü: Tane elevatörünün görevi, temizlenerek alt eleğin altına geçen taneleri tane deposuna iletmektir. Tane elevatörü iki kısımdan oluşur. Birinci kısım helezon şeklindedir ve tane helezonu olarak isimlendirilir. İkinci kısım, tane elevatörü olarak da adlandırılan kovalı ya da kepçeli elevatördür. Tane ve kesmik elevatörleri, hareketini elek sistemiyle bir bütün olarak alır. Yani biçerdöverin harmanlama kısmı denen dövme, ayırma ve temizleme üniteleri harekete geçirildiğinde kesmik ve tane elevatörleri de doğrudan harekete geçer **(Görsel 1.42).**



Görsel 1.42: Tane elevatörünün çalışması

Tane Deposu Boşaltma Helezonu: Bu parça, depoda toplanan taneleri römorka iletir ve iki kısımdan oluşur. Sonsuz vida şeklinde olan helezonlardan depo tabanına yerleştirilmiş olanı sabittir, depo dışında olanı ise değişik açılarda hareket edebilme özelliğine sahiptir. Depo dışındaki hareketli helezon, boşaltma işlemi yapmadığı zaman katlanmış durumdadır ve kabinden açılarak ürün boşaltma pozisyonuna getirilebilir özelliktedir. Depo boşaltma elevatörü, ayrı bir kayış kasnak sistemi sayesinde hareket eder ve depo dolduğu zaman depodaki taneleri boşaltmak amacıyla kabin içinden operatör tarafından çalıştırılır.

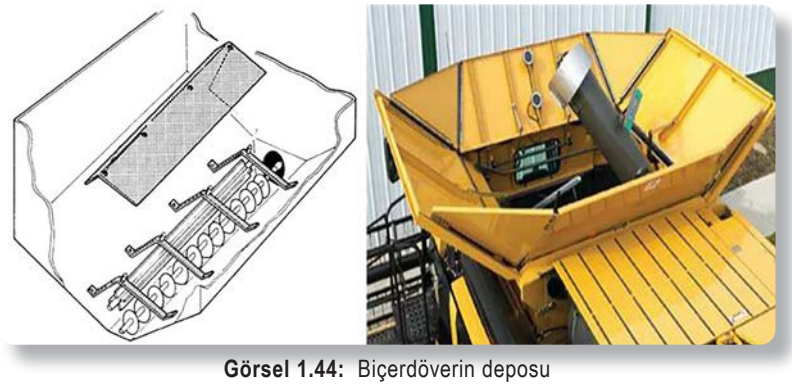
Tane boşaltma elevatörü, normal konumda biçerdövere bitişik vaziyette durur ve deponun boşaltılması esnasında biçerdöverle geniş açı yapabilecek şekilde kabinden hidrolik olarak hareket ettirilir. Bu özellik sayesinde operatör, taneleri boşaltırken işlemi oturduğu yerden görüp takip ederek boşaltmayı kolayca yapabilir, böylece tanelerin dışarı akmasından doğabilecek ürün kaybını önler. Hareket hâlindeyken boşaltma yapabilen ve birim zamanda yüksek boşaltma kapasitesine sahip olan biçerdöverler, bu özellikleriyle zamandan yararlanma katsayısını artırarak yüksek iş verimi sağlar **(Görsel 1.43).**



Görsel 1.43: Tane deposu boşaltma helezonunun çalışması

Depo

Depo, hasat ve harman edilerek temizlenen tanelerin geçici olarak depolandığı kısımdır. Depo, biçerdöverlerde operatör kabininin hemen arkasında yer alır. Böylece ürün, operatör tarafından kolaylıkla kontrol edilir, motorun gürültüsü ve sıcaklığı operatöre daha az rahatsızlık verir. Depoda helezon veya kanatlı tipte olan bir karıştırıcı bulunur. Bu karıştırıcının görevi, depoda biriken taneleri yayarak deponun tamamının dolmasını ve ürünün piramit şeklinde yığılarak taşmasını önlemektir **(Görsel 1.44).**



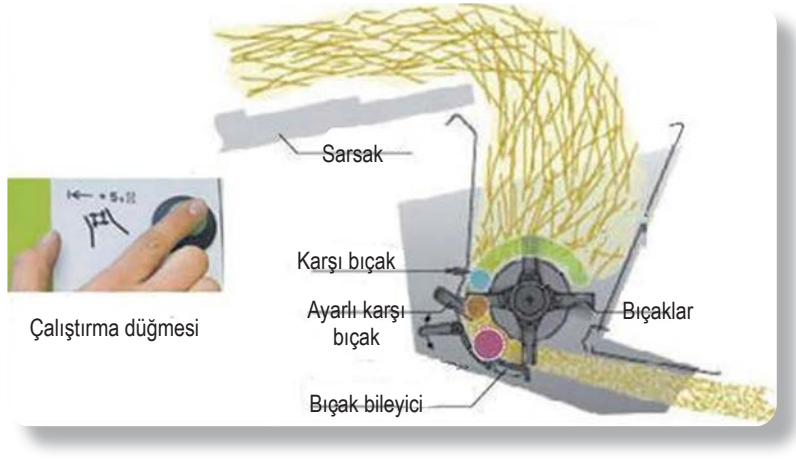
Görsel 1.44: Biçerdöverin deposu

İlave Üniteler

Biçerdöverin sabit ünitelerine ek olarak şartlara göre kullanılabilecek bazı ilave üniteler de vardır. Bunlar, sap parçalama ünitesi (haşpay), destelik, sap yayma ünitesi, balyalama ünitesi ve benzeridir.

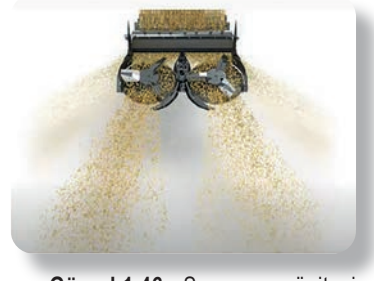
Sap Parçalama Ünitesi (Haşpay): Sapın tarladan alınmasının gerekmediği ve toprağa karıştırılmasının istendiği durumlarda biçerdöverin sap haznesine yerleştirilen ünitedir. Davlumbaz (arka sap kapağı) içine ve eleklerin gerisine takılan bu ünite sarsaklardan atılan sapları parçalayarak tarla yüzeyine dağıtır. Böylece tarla daha kolay işlenmeye ve saplar, toprak işleme alet ve makineleriyle kolayca toprağa karıştırılmaya hazır hâle getirilir.

Sap parçalama ünitesi, genellikle dört sıraya serbest olarak takılmış parçalayıcı bıçaklardan ve sabit bir karşı bıçaktan meydana gelir. Saplar, yaklaşık 3.000 devir/dakika hızla dönen bıçaklar ve karşı bıçak arasında parçalanır. Sap boyu, ayarlanabilir özellikteki karşı sabit bıçağın hareketli bıçağa olan mesafesi değiştirilerek istenen uzunlukta ayarlanabilir. Sap parçalama ünitesi, günümüz biçerdöverlerinde kabin içerisinden bir düğme yardımıyla kolaylıkla çalıştırılabilir **(Görsel 1.45).**



Görsel 1.45: Sap parçalama ünitesi ve bu ünitenin parçaları

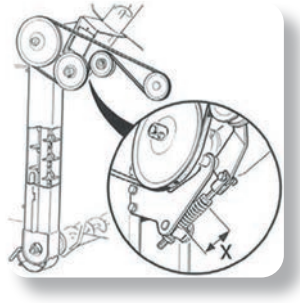
Sap Yayma Ünitesi: Sap yayma ünitesi, biçerdövere sap parçalama ünitesinden sonra monte edilir. Sap parçalama ünitesiyle parçalanan saplar, sacdan yapılmış sap dağıtma ünitesiyle yeknesak bir şekilde makinenin biçme genişliği kadar bir alana dağıtılır **(Görsel 1.46).** Sap dağıtıcılar mekanik veya elektronik olarak ayarlanabilir.



Görsel 1.46: Sap yayma ünitesi

Ürün İletim, Depolama ve Boşaltma Ünitesinin Ayarları

Elevatörlerde yatakların aşınmaması, zincirin kopmaması ve taşıma etkinliğinin olumsuz etkilenmemesi için elevatör zincirinin gerginliği kontrol edilmeli, gerekirse tekrar ayarlanmalıdır. Zincir gerginliği çok az (gevşek) olursa paletler zincirin gevşemesinden dolayı elevatör kanalının alt sacına sürekli sürtünür. Bu durum gürültülü çalışmaya ve arızaya sebep olur.



Görsel 1.47: Elevatör zincirinin gerginlik ayarı

Elevatör zincirinin gerginliğinin fazla olması yatakların aşınmasına ve zincirin kopmasına sebep olur. Bunların önlenmesi için elevatörlerde zincir gerginlik ayarı yapılmalıdır. Bu ayar, biçerdöverin kullanma kılavuzunda belirtilen noktalardan ve tavsiye edilen ölçülerde yapılmalıdır. Zincir gerginlik ayarı, genellikle gerginliği sağlayan bir yayın boyunun değiştirilerek elevatör dişli yataklarının kaydırılması (zincirin üzerinde döndüğü dişlilerin birbirinden uzaklaştırılması/birbirine yaklaştırılması) suretiyle yapılır **(Görsel 1.47).**

Helezonlu elevatörlerin kanatlarında meydana gelebilecek aşınma ve eğilme elevatörün düzensiz çalışmasına sebep olur. Kanatlardaki aşınma, helezonun taşıma kapasitesini düşüreceğinden tıkanmaya yol açar. Yine kanatlardaki eğilmeler, tanelerin helezon kanadı ile muhafaza sacı arasına sıkışarak kırılmasına sebep olur. Bu olumsuz durumları önlemek için biçerdöverle çalışılmaya başlanmadan önce bütün elevatörler kontrol edilmeli, gereken düzeltmeler veya değişiklikler yapılmalıdır.

Ürün İletim, Depolama ve Boşaltma Ünitesinin Ayarları Yapılırken İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Dikkat Edilecek Hususlar

- İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ile ayakkabı giyilir ve malzeme takılır.
- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
- Biçerdöverin ürün iletim, depolama ve boşaltma ünitesinin (elevatörlerin ve helezonların) ayarları yapılmadan önce motor durdurulur, el freni çekilir ve kontak anahtarı çıkarılır.

UYGULAMA YAPRAĞI

1.11. Uygulama: Ürün İletim, Depolama ve Boşaltma Ünitesinin Ayarlarını Yapma

Süre : 2 Ders Saati



Yönerge

Bu uygulamada biçerdöverin ürün iletim, depolama ve boşaltma ünitesinin ayarlarının yapılması amaçlanmıştır. Çalışmanızı verilen araç gereç ve malzemeleri kullanıp işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulama sonunda yer alan kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzeme

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- Hasat yapılacak arazi
- Hasat edilecek ürün
- Makinenin kullanma kılavuzu
- Biçerdöver
- Yedek parçalar
- Kalem ve defter

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ile ayakkabı giyilir ve malzeme takılır.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Biçerdöver uygun düz bir zemine çekilir. Kullanma kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alınır.
4. Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlenir.
5. Kesmik elevatörünün zincir gerginliği kontrol edilerek ayarlanır.
6. Tane elevatörünün zincir gerginliği kontrol edilerek ayarlanır.
7. Kesmik, tane ve depo boşaltma helezonları kontrol edilir.
8. Depo içindeki tane yayma helezonu kontrol edilir.
9. Helezonlar ve elevatörler temizlenir.
10. Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edilir.
11. Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirilir.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışmayı verilen kontrol listesini doldurarak değerlendiriniz.

Ürün İletim, Depolama ve Boşaltma Ünitesinin Ayarlarını Yapma Uygulamasının Kontrol Listesi			
Performans Kriterleri		**Evet**	**Hayır**
1	Araziye uygun malzemeler takıldı,koruyucu elbise ve ayakkabı giyildi.		
2	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyuldu.		
3	Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlendi.		
4	Kesmik ve tane elevatörünün zincir gerginliği kontrol edildi.		
5	Kesmik ve tane elevatörünün zincir gerginliği ayarları yapıldı.		
6	Kesmik, tane ve depo boşaltma helezonları kontrol edildi.		
7	Depo içindeki tane yayma helezonu kontrol edildi.		
8	Helezonlar ve elevatörler temizlendi.		
9	Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edildi.		
10	Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirildi.		

1.5. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere cümlelerde verilen bilgiler doğruysa "D", yanlışsa "Y" yazınız.

1. ( ) Kesmik elevatörünün zincir gerginliğinin az olması durumunda elevatörde aşınma ve kırılma meydana gelir.

2. ( ) Biçerdöver üzerinde bulunan elevatörler hareketini biçerdöver motorundan dolaylı olarak alır.

3. ( ) Biçerdöverin ayırma ve dövme üniteleri hareket ettiğinde kesmik ile tane elevatörleri de harekete geçer.

4. ( ) Sap parçalama ünitesindeki sabit bıçak ve hareketli bıçak arasındaki mesafe değiştirilerek parçalanan sapların kalınlığı ayarlanabilir.

B) Aşağıda boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. Helezon kanatlarındaki ……, helezonun taşıma kapasitesini düşüreceğinden tıkanmaya sebep olur.

6. Temiz tane elevatörü üzerine yerleştirilen ölçüm sistemleriyle …… edilen ürünün nem içeriği ve tarla verimi ölçülebilir.

7. Biçerdöverin tane deposu boşaltma helezonu, depoda bulunan ürünün boşaltılması sırasında …… kasnaklı bir kavramayla çalıştırılır.

C) Aşağıdaki soruların doğru cevabını işaretleyiniz.

8. Aşağıdakilerden hangisi biçerdöverin deposunda ürünün yayılmasını ve piramit şeklinde yığılarak taşmasını önler?

A) Helezon karıştırıcı
B) Depo boşaltma elevatörü
C) Tane elevatörü
D) Kesmik elevatörü
E) Kesmik helezonu

9. Aşağıdakilerden hangisi kesmik kanalına dökülen kesmikleri tekrar dövülmek üzere dövme ünitesine iletir?

A) Helezon karıştırıcı
B) Depo boşaltma elevatörü
C) Tane elevatörü
D) Kesmik elevatörü
E) Tane helezonu

10. Aşağıdakilerden hangisi taneleri biçerdöverin üst kısmında bulunan tane deposuna iletir?

A) Helezon karıştırıcı
B) Depo boşaltma elevatörü
C) Tane elevatörü
D) Kesmik elevatörü
E) Kesmik helezonu

1.2. BİÇERDÖVERİN KULLANIMI VE BAKIMI

Biçerdöverler yılın belirli zamanlarında kullanılan tarım iş makineleridir. Dolayısıyla makineler, bu kısa kullanım zamanı içerisinde arızalanmadan ve verimli bir şekilde çalışmalıdır. Bu da ancak zamanında, doğru ve eksiksiz yapılan bakım işlemleriyle sağlanır.

1.2.1. Hasatla İlgili Tedbirler

Biçerdöverden hasat sezonu boyunca en verimli şekilde yararlanılması; eğitimli kullanıcı personelin çalıştırılması, biçerdöverin günlük bakımının ve kontrollerinin yapılması, hasat organizasyonuyla ilgili tedbirlerin alınması, biçerdöverin tekniğine uygun olarak kullanılması gibi hususlara bağlıdır.

Biçerdöverle verimli ve en az tane kaybıyla hasat yapılması için arazi hasada uygun olmalıdır. Eğimli ve taşlı arazilerde tane kaybının arttığı belirlenmiştir. Ekim öncesi toprak işleme esnasında yapılan hatalar, arazinin tesviyesindeki bozukluklar ve tarla yüzeyinin engebeli oluşu tane kaybının artmasına sebep olur.

Her bir zirai ürün için hasat olgunluğu kriterleri farklıdır. Tohumu için yetiştirilen tarla bitkilerinin hasat zamanını tespit etmek amacıyla hasat edilen tohumun nem durumu, çimlenme gücü ve tane dökme özelliği; bitkilerin boyu, başaktaki tohumların olgunlaşma yeknesaklığı ile hasat zamanındaki hava şartları dikkate alınmalıdır.

Tohumların gerekli hasat olgunluğuna ulaşmadan hasat edilmesi, verimi azalttığı gibi ürün kalitesini de düşürür. Hasat zamanının gecikmesi durumunda ise başaktan dökülerek meydana gelen tane kaybında artış olur. Ayrıca serin iklim tahıllarında sapların kırılmasıyla veya yatmasıyla önemli oranda tane kaybı meydana gelir.

Hasat olgunluğunun tespit edilmesinde önemli bir ölçüt olan tane nem oranı, kolayca kullanılabilen elektronik nem ölçme cihazlarıyla basit bir şekilde ölçülebilir. Bu tür cihazlarda genellikle bir ürün haznesi bulunur. Ürünün türüne göre cihazın kalibrasyonu yapılarak nemi ölçülecek ürün taneleri hazneye doldurulur. Ölçüm sonucu dijital olarak cihazın göstergesinden okunur.

Biçerdöverle yapılan hasatta amaç, en az tane kaybıyla ürünün hasat edilmesi ve tanelerin temiz bir şekilde elde edilmesidir. Bu hususlar, hasat için uygun hava şartlarının belirlenmesinde daima göz önünde bulundurulmalıdır.

Ülkemizin birçok bölgesinde hasat döneminde geceleri çiy düşer ve sabah saatlerinde genellikle saat 9-10 gibi kalkar. Çiy kalkmadan yapılacak hasatta tanelerin ayrılması zor olacağından biçerdöverin dövme ünitesi vazifesini tam olarak yerine getiremez. Bu durum dövme, ayırma ve temizleme ünitelerinde yığılmaya ve dolayısıyla ürün kaybının artmasına sebep olur. Bu durum göz önüne alınarak sabahları çiy kalktıktan sonra hasada başlanmalı, gece de çiy düşmeden hasada ara verilmelidir. Bu zamanlamada hata yapılmaması için en doğrusu, tane nem oranının takibinin sürekli yapılması ve elde edilen neticeye göre harekete geçilmesidir. Çünkü çiyin olduğu saatlerde tane nem oranı yüksek olur. Ancak çiy düşme hadisesinin olmadığı bölgelerde özellikle de hasat dönemi gecikmişse sıcaklığın yüksek olduğu öğle saatlerinde tane dökülmesinden dolayı tane kaybının artabileceği de dikkate alınmalıdır. Rüzgârlı havada yapılan hasat işlemi de tane kaybının artmasına sebep olabileceğinden özellikle rüzgârın şiddetli olduğu saatlerde hasada ara verilmelidir.

Hasatla ilgili bütün tedbirler, biçerdöverlerin boşta kalma süresini azaltmak, toplam verimi yükseltmek ve para tasarrufu sağlamak içindir. Eğer biçerdöverlerin çalışması için gerekli şartlar sağlanırsa biçerdöverler kesintisiz çalışabilir. Hasat sırasında biçerdöverin deposunun dolma ve boşalma süresi doğru hesaplanırsa biçerdöverin boşta kaldığı süre azaltılır. Hasat edilen ürünün taşınması, teslimi ile tesisteki diğer işlemler hatasız ve birbirleriyle uyumlu olacak şekilde planlanmalıdır.

Biçerdöverden istenen verimin alınabilmesi ve hasadın kesintisiz yapılabilmesi için hasat öncesinde biçerdöverin günlük bakımı ve kontrolü her sabah yapılmalıdır. Hasat sırasında meydana gelebilecek arızalar ve hasarlar göz önüne alınarak gres pompası, hortum, hava pompası, anahtar, çekiç ve diğer avadanlıklar

(alet takımları); tekerlek tamiri için yeterli miktarda lastik kaynağı, lastik tamir aparatları, perçin ve çeşitli cıvatalar bulundurulmalıdır. Ayrıca ilgili kanunlar gereği bulundurulması zorunlu olan ilk yardım ve güvenlik malzemeleri de hasat sırasında hazır olmalıdır. En az 15'er kg'lık 2 adet yangın söndürme tüpü de hasat sırasında bulundurulması gereken malzemelerdendir.

Hasat organizasyonuyla ilgili olarak biçerdöverin depo kapasitesi, tarlanın boyutları ve tarla verimi dikkate alınarak tarlanın parsellere bölünüp bölünmeyeceği hasat öncesinde kararlaştırılmalıdır. Büyük tarlalarda biçerdöverin tarladaki her bir veya iki turunda aynı yere gelindiğinde ürün deposunun boşaltılacağı göz önüne alınmalıdır. Tarla mümkün olduğu kadar az sayıda parsele ayrılmalıdır.

1.2.2. Biçerdöverin Kullanımı

Ayarları yapılmayan veya yanlış yapılan biçerdöverle tekniğine uygun olmayan bir şekilde hasat-harman işlemi yapılması, bir yıl boyunca emek verilerek yetiştirilen ve tarlada hasat edilmeyi bekleyen üründe ciddi boyutta kayba sebep olur. Bunun için hasat sırasında biçerdöverle tekniğine uygun olarak hasat işlemi yapılmasına dikkat edilmelidir.

Biçerdöver çalıştırılmadan önce gerek motorla gerekse diğer parçalarla ilgili günlük ve genel kontroller yapılmış olmalıdır. Temel özellikleri aynı olmakla birlikte teknolojik gelişmelere bağlı olarak biçerdöverlerin arasında farklılıklar bulunabileceğinden hasada başlanmadan önce biçerdöver dikkatli bir şekilde incelenmelidir.

Operatör, kabine çıkmadan önce bakım ve emniyet tedbirlerini almalı, biçerdöverin yakınında insan, hayvan ve herhangi bir malzemenin bulunmadığından emin olmalıdır. Motor çalıştırılmadan tüm kumanda kollarının (biçme ve harmanlama ünitesi, boşaltma helezonu vb.) boşta olup olmadığı kontrol edilmeli, boşta olmayanlar boşa alınmalıdır. Fren pedalları birbirine bağlanmalı, el freni çekili olmalı ve vites kolu boşa alınmalıdır.

Motoru çalıştırmak için kontak anahtarını takıp marşa basmadan önce kontak anahtarı; şarj, hararet, yakıt ve yağ göstergesinin çalıştığı konuma getirilir. Kontak anahtarı bu konumdayken yağ, hararet ve şarj lambalarının yanıyor olmasına dikkat edilmeli, daha sonra motor çalıştırılmalıdır. Motor, bu göstergeler çalışmıyorsa gerekli kontroller yapılarak problem giderildikten sonra çalıştırılmalıdır.

Hasada başlanmadan harmanlama kısmı (dövme, ayırma ve temizleme ünitelerine) çalıştırılmalı, biçme ünitesi en son çalıştırılmalıdır. Ürün işleme üniteleri çalıştırıldıktan sonra biçerdöver uygun vitese alınarak hasada başlanmalıdır.

Biçerdöveri durdurmak için önce biçme ünitesinin hareketi kesilmeli, ardından harmanlama kısmı durdurulmalıdır. Daha sonra motor devri düşürülerek vites kolu boşa alınmalı ve motor durdurulmalı, ardından el (park) freni çekilerek biçerdöver sabitlenmelidir.

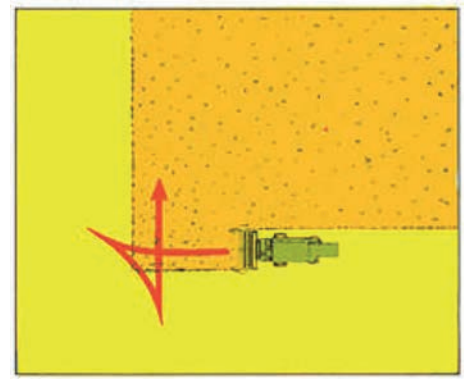
Hasat yapılacak tarlaya biçerdöverle gitmek için trafiğe açık olan yola çıkmak, tablanın genişliğinden dolayı trafik akışınının bozulmasına ve tehlikeli durumlara sebep olabilir. Bunun için biçme tablası katlanabilir yapıda değilse sökülmeli ve özel taşıma arabasına yüklenip, biçerdöverin arkasına bağlanarak taşınmalıdır **(Görsel 1.48).**



Görsel 1.48: Biçerdöver tablasının karayolunda taşınma durumu

Hasat işlemlerine genellikle tarlanın alt ucundan başlanır ve takip eden işlemleri kolaylaştırmak için ilk önce işlenecek sahanın çevresi biçilir. Biçerdöver, hasat sırasında düz bir çizgi üzerinde gidiliyormuş gibi sürülmeli, mümkün olduğunca zikzak yapmaktan kaçınılmalıdır.

İlk köşelerin biçilmesi için biçerdöverle tarlaya girildiğinde yön değiştirilmeden tabla bıçaklarının tarlayı terk etmesine kadar biçme işlemine devam edilir. Tarlanın yan tarafları müsaitse sağa hızlı bir şekilde 90° manevra yapılarak köşe dönüşü gerçekleştirilmelidir **(Görsel 1.49).** Böylece bu basit ve hızlı dönüşlerle yapılan hasatta zamandan büyük oranda tasarruf sağlanır.



Görsel 1.49: Tarlada uygun köşe dönüşleri

1.2.3. Biçerdöverlerde Tane Kaybı

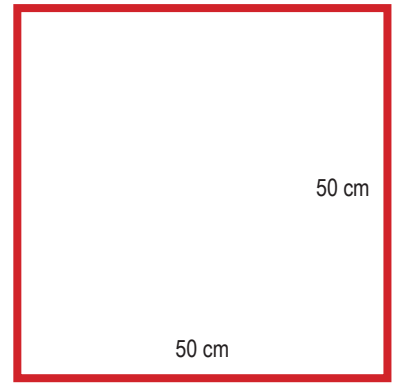
İstatistiklere göre ülkemizde ekilen tarım alanlarının %75-%80'ini tahıl alanları oluşturur ve bu alanların %70'i kadarında biçerdöverlerle hasat yapılır. Her yıl yaklaşık 18-20 milyon ton tahıl biçerdöverlerle hasat edilir ve hasat sırasında oluşacak %1'lik kayıp 180-200 bin ton tahılın kaybedilmesi anlamına gelir. Bunun parasal değeri, buğdayın açıklanan kg taban fiyatıyla çarpılıp bulunabilir. Bulunacak rakam gelişmekte olan bir ülke ekonomisi için önemli bir miktardır. Sadece tahıl için verilen bu örnek bile tane kaybını önlemenin önemini ortaya koyar. Tahıl hasadındaki kaybın üstüne baklagil ve endüstri bitkilerinin biçerdöverle hasadında meydana gelen kayıp da eklendiğinde ortaya çıkan olumsuz tablo daha da büyür.

Tarlanın tane verimi ile hasat edilip ele geçen tane miktarı arasındaki fark, hasattaki tane kaybının miktarını oluşturur. Tarlanın tane verimi, hasat sırasında oluşan tane kaybı miktarının bulunmasında en önemli etkendir. Bu açıdan tane kaybı miktarının belirlenmesinden önce tarlanın tane verimi saptanmalıdır. Tarlanın tane veriminin belirlenmesinde birçok yöntem kullanılır. Bu noktada önemli olan husus, ölçüm ve sayım yapılırken hassas olunması ve alınan numunelerin tarlanın genel durumunu yansıtmasıdır.

Tarlanın tane tahıl verimini bulabilmek için önce tarlanın belirlenen en az 10 değişik yerinde 1 m²lik çerçeveler kullanılarak başaklı sap hasat edilir (tanelenir). Hasat edilen başaklı saplardaki tahıl harmanlanır (Sap ve samandan temizlenir.) ve her bir çerçeve içine giren başaklardan elde edilen taneler tartılarak tanelerin toplam ağırlığı bulunur. Bulunan toplam ağırlık, tarladan alınan örnek sayısına bölündüğünde 1 m²lik alanda bulunan tanelerin ortalama ağırlığını verir. Birim çevirmede g/m² sayısal olarak kg/daa'a karşılık geldiğinden sonuçta tarlanın tane tahıl verimi kg/daa olarak bulunur.

$$\text{Tarlanın tane tahıl verimi(kg/daa)} = \frac{\text{Alınan örneklerin ağırlık toplamı (g)}}{\text{Tarladan alınan örnek sayısı}}$$

Tarla veriminin belirlenmesinde yararlanılan başka bir pratik yöntem de her bir kenarı 50 cm olan kare şeklindeki çerçevelerin kullanılmasıdır. Bu yöntemin uygulanabilmesi için ürüne ait olan bin tane ağırlığı (tahılların 1.000 tanesinin gram olarak ağırlığı) bilinmelidir. Bu çerçeveler verimi belirlenecek tarlanın dört ayrı yerine konur. Çerçeve içinde kalan başaklar sayılır. 1 adet çerçeve içine giren başakları temsil edecek özellikteki 4 adet başak alınıp tanelenir ve bu taneler sayılır. Böylece 1 adet çerçeve içerisine giren başaktaki tane sayısı bulunmuş olur. Bu sayı, 1 adet çerçevenin içindeki başak sayısıyla çarpıldığında o çerçevenin alanı içine giren başakların toplam tane sayısı bulunmuş olur. Her bir çerçeve için aynı işlem tekrar edilerek toplam 4 adet çerçevedeki başakların tane sayısı bulunur. Her bir çerçeve, kenarları 50 cm olan bir kare olduğundan 0,25 m² alana sahip olur **(Görsel 1.50).** Dolayısıyla 4 adet çerçevenin toplam alanı 1 m²ye karşılık gelir. Yani 4 adet çerçevedeki toplam tane sayısı 1 m²deki tane sayısını verir. Daha sonra ürünün bin tane ağırlığı üzerinden doğru orantı kurularak tarlanın verimi bulunur.



Görsel 1.50: Tarla veriminin tespitinde kullanılan kare çerçeve

Örnek: Tarlanın verimini belirlemek için atılan ve bir kenarı 50 cm olan 4 adet kare çerçevenin içinde kalan başaklardaki tane sayıları; birinci çerçevede 2.400, ikinci çerçevede 2.350, üçüncü çerçevede 2.750 ve son çerçevede 2.500 olarak tespit edilmiştir. Bu tarladaki ürünün bin tane ağırlığı 50 g olduğuna göre tarlanın verimini kg/daa olarak bulunuz.

Çözüm: Önce 4 adet çerçevedeki toplam tane sayısı bulunur.

Toplam tane sayısı=2.400+2.350+2.750+2.500=10.000'dir yani 1 m²deki tane sayısı 10.000'dir.

Bin tane ağırlığı üzerinden doğru orantı kurularak 10.000 tanenin (1 m²deki toplam tanenin) ağırlığı şöyle hesaplanır:

1.000 tane — 50 g
10.000 tane — x g

$$x = \frac{10.000 \times 50}{1.000} = 500 \text{ g}$$

Kurulan doğru orantı sonucunda 1 m² alandaki tane ağırlığı 500 g olarak bulunur. Birim çevirme işlemi sonucunda g/m² karşılığı kg/daa birimiyle aynı olduğundan bu tarlanın verimi 500 kg/daa olarak bulunur.

Tane kaybı genel olarak hasat öncesi kayıp, hasat sırasında oluşan kayıp ve hasat sonrası kayıp şeklinde üçe ayrılır. Bu kayıpların üçü birden hasattaki toplam tane kaybını oluşturur. Hasat öncesi ve sonrası kayıp hasatta biçerdöver kullanılmasıyla ilgili değildir. Hasat öncesi kayıp tohumluğun özelliği, hasadın gecikmesi gibi nedenlerle oluşur. Hasat sonrası kayıp ise taşıma-iletim vb. unsurlardan kaynaklanan kayıptır.

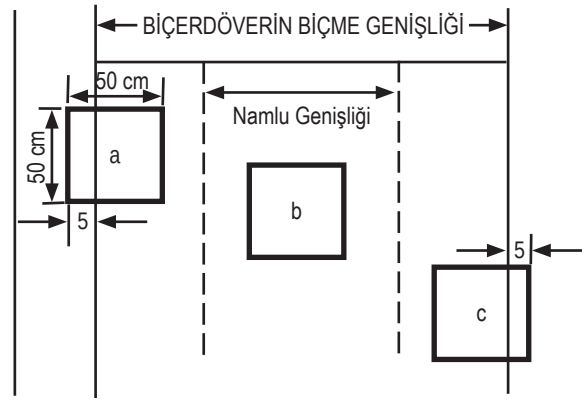
Hasat sırasında meydana gelen kayıp, biçerdöverle tarlaya girilmesinden ürünün biçerdöverden nakledilmesine kadar oluşan kayıptır ve kısa zamanda giderilebilir. Bu kayıp, tarla faktörü haricinde biçerdöverin hatalı kullanımından (insan faktörü) ve biçerdöverin ayarlarının yapılmamasından veya yanlış yapılmasından kaynaklanır.

Biçerdöverden kaynaklanan tane kayıpları; biçme, dövme, ayırma, temizleme ünitesi kayıpları; yardımcı ünitelerden ve parçalardan kaynaklanan kayıplar ile aralıklardan-boşluklardan oluşan kayıplar şeklinde sınıflandırılabilir.

Tane kaybının ölçümünden elde edilecek verilerin doğruluğu için tarlada öncelikle ölçüm yapılacak ve yapılmayacak yerler belirlenmelidir. Örneğin tarlanın yol kenarında, yastık başlarında, tarlanın kenarlarından itibaren biçerdöverin iki tabla genişliğince manevra yaptığı yerlerde yapılacak ölçümler hatalı değerlendirmelere neden olur.

Tarladaki tane kaybı miktarının belirlenmesinde genellikle toplam kayıp miktarı göz önüne alınır. Kayıp miktarının belirlenmesinde çerçeve, çerçeveli branda, tava gibi basit gereçlerle uygulanan ölçüm yöntemleri yanında, sonucu anında belirleyen elektronik ölçme cihazlarından ve sistemlerinden yararlanılan yöntemler de kullanılır.

Üç çeyrek metrekare ölçüm yönteminde alanı çeyrek metrekare (0,25 m²) olan 50x50 cm'lik çerçevelerle ölçüm yapılır. Çerçeveler, biçerdöverin biçme genişliğince iki yanda sap ayırıcıların bulunduğu yerlere ve ortada sap haznesinin bıraktığı namlu üzerine gelecek şekilde yerleştirilir. Çerçeveler yerleştirilirken önce biçerdöverin en son geçtiği izden bir önceki iz bulunur. Daha sonra çerçeveler, tablanın sağında ve solunda bulunan ayırıcıların bıraktığı izleri dıştan 5 cm içine alacak şekilde yerleştirilir. Kayıp oranını bulabilmek için çerçevelerin içinde bulunan bütün başaklar ve başak parçacıkları toplanır, ovularak tanelenir, diğer tanelerle birlikte sayılıp çerçevenin dışına atılır. Namlu üzerine konan çerçevede destelik kullanılıyorsa destelik 10-15 m'lik bir mesafe için devre dışı bırakılarak ölçüm yapılır **(Görsel 1.51).**



Görsel 1.51: Tarlada çerçeve yerleri

Ölçüm sonucu şu eşitlikle hesaplanır:

$$\% \text{ Tane kaybı} = \frac{133x(a+b+c)}{Qt}$$

a: Sol taraftaki ayırıcının bulunduğu yerdeki tane kaybı miktarı (g)

b: Sağ taraftaki ayırıcının bulunduğu yerdeki tane kaybı miktarı (g)

c: Namlu üzerinde bulunan çerçevedeki tane kaybı miktarı (g)

Qt: Tarlanın ortalama tane verimi (kg/daa)

133: Üç çeyrek metrekareyi bir metrekareye denkleyen rakam

Örneğin dekar başına tarla tane verimi 250 kg, bin tane ağırlığı 45 g, a çerçevesinde 42, b çerçevesinde 27, c çerçevesinde 51 tane sayılmışsa toplam tane kaybı yüzdesini bulmak için önce toplam tane adedinin gram olarak ağırlığı bulunur.

$$\frac{120x45}{1.000} = 5,4 \text{ g} \longrightarrow \% \text{ Tane kaybı} = \frac{133x5,4}{250} = 2,87 \approx 2,9$$

1.2.4. Biçerdöverin Bakımı

Biçerdöverin bakımı şu üç ana başlık altında toplanır:

- Hasat öncesi (kış çıkışı) bakım
- Hasat sırasında bakım
- Hasat sonrası (kışa girerken) bakım

Biçerdöverin bakımı biçerdöver üreten firmaların önerdiği şekilde tam ve düzgün olarak yapılırsa biçerdöver arızasız çalışır, böylece zaman ve para tasarrufu sağlanır. Ülkemiz koşullarında biçerdöver parkının yaş aralığı çok büyük farklık gösterir. Yeni biçerdöverlerin teknolojik özellikleri 15-20 yıllık eski biçerdöverlerinkinden çok farklıdır. Yeni biçerdöverlerde yer alan ileri teknolojik sistemlerden dolayı bu biçerdöverlerin bakımı ciddi bir bilgi birikimi ve özel ekipman gerektirir. Dolayısıyla bu biçerdöverlerin bakımı, kesinlikle kullanma kılavuzundaki talimatlara uygun olarak yetkili servislerde yaptırılmalıdır.

1.2.4.1. Biçerdöverin Temizlenmesi ve Temizlik Sırasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Yüzlerce parçası olan biçerdöverler, yaralamalı ve bazen de ölümcül kazaların sıkça yaşandığı iş makineleridir. Bu nedenle biçerdöverin bakımı esnasında iş güvenliğine ayrı bir önem verilmelidir. Hasat sırasındaki bakımda kontrbatör, sarsaklar ve elekler sürekli temiz tutulmalıdır. Çünkü bir biçerdöver ancak bu şekilde arızasız ve yüksek verimle çalışabilir. Bu temizliğin yanında biçerdöverin diğer bakım işlemleri de aksatılmadan yapılmalıdır.

Biçerdöverler karmaşık elektronik kumandalara sahip olan makinelerdir. Bu makinelerin elektronik parçalarını ve bağlantılarını korumak için her türlü önlem alınmalıdır.

Motor bölümü ile motor üzerindeki yağ, kısa saman ve ekin artıkları yangın tehlikesi oluşturacağı için biçerdöverin günlük bakımında temizlenmelidir. Biçerdöverin bu kısımları sıkça kontrol edilmelidir. Motor ve motor bölmesi, motor çalışırken asla temizlenmemelidir. Bakım esnasında bu bölümlerin temizliği yapılırken motor mutlaka durmuş, biçerdöverin el freni çekilmiş ve kontak anahtarı çkarılmış olmalıdır.

Temizliğe biçerdöverin kullanma kılavuzunda önerilen sırayla başlanmalıdır. Biçerdöverin temizliğine başlanmadan tabla ve harmanlama düzenleri ile kavramaları boşa alınmalıdır. Paslanmayı hızlandıran ve nemlenmeye yol açan tane artıklarını ve pisliklerini temizlemek için biçerdöver yüksüz olarak birkaç dakika çalıştırılmalıdır. Biçerdöverin temizleme işlemini kolaylaştırmak için besleme elevatörleri ve özellikle tabla ile sap elevatörü sökülmelidir.

Biçerdöverin iç ve dış parçaları (helezonlar, elevatörler, tane deposu, elekler, kontrbatör, ızgaralar vb.) yeterince temizlenmelidir. Kemirgenlerin yuvalanmasını engellemek için ürünle ilgili tüm kapaklar ve kapakların bağlantıları açılıp her türlü ürün artığı ile pisliği temizlenmelidir.

Hava sıcaklıklığı 10 °C'nin altındayken ya da biçerdöver ıslakken basınçlı sistemlerle temizlik yapılmamalıdır. Biçerdöver basınçlı suyla yıkanmadan önce basınçlı havayla temizlenmelidir. Biçerdöver basınçlı havayla temizlenirken biçerdöverin tamamen kuru olmasına dikkat edilmelidir. Motorun çevresi ve dış kısmı yeterince temizlenmelidir. Döner filtre ve özellikle radyatör basınçlı havayla temizlenmelidir. Hava filtresi elemanı temizlenmelidir. Klima kondansatörünün kanatçıklarını temizlemek için düşük basınçlı su ya da hava kullanılmalıdır.

Basınçlı su; elektronik parçalara, bağlantılara, havalandırma borularına, yataklara, keçelere, motor ve kabin hava filtrelerine, filtre kapaklarına, yağ deposu ve yakıt deposu dolum kapaklarına, motor egzozuna püskürtülmemelidir. Yüksek basınçlı suyla yıkama yapılırken biçerdövere yakın durulmamalıdır. Su tabancası ve temizlenmekte olan yüzey arasında en az 30 cm'lik bir mesafe bulundurulmalıdır. Su sıcaklığı en fazla 60 °C olmalı, su dik açıyla değil 25°nin altındaki bir açıyla püskürtülmelidir. Su basıncı en fazla 60 bar olmalıdır. Basınçlı suyun içinde kimyasal maddeler olmamasına dikkat edilmelidir.

Elevatörlerin tabanındaki kapaklar suyun dışarı akması için açık bırakılmalıdır. Tane boşaltma helezonunun temizlik kapakları açık bırakılmalıdır. Biçerdöver suyla temizlendikten sonra biçerdöverin motoru çalıştırılmalı ve bütün suyun biçerdöverden atılmasını sağlamak için harmanlama sistemi çalıştırmalıdır. Harmanlama sistemi 15 dakika çalıştırıldıktan sonra sistem durdurulmalı ve motor stop edilmelidir.

Elekler sökülerek temizlenmeli, eleklere yağ ve pas önleyici sürülmelidir. Eleklerin üzerindeki yağ, hasat sezonu öncesinde çalışmaya başlanmadan temizlenmelidir. Elekler, temizlik yapıldıktan sonra biçerdövere takılmalıdır.

Kayışlar sökülüp bir bez parçasıyla temizlenmelidir. Temizlik sırasında sert etkili deterjanlar yerine, amonyaklı solüsyon ya da sabunlu su kullanılmalıdır.

Zincirler, madeni yağla yıkanarak temizlenmeli ve sıcak yağa (90-110 °C) batırılarak 12 saat boyunca bu yağın içinde tutulmalıdır. Zincirler yerine takılmadan yağın yeterince süzülmüş olmasına dikkat edilmelidir. Biçme tablası yerinden çıkartılarak bıçaklar sökülmeli ve tabla temizlenmelidir. Yeterince temizlenen biçme tablası, toprağın üzerine konmuş kalasların üstüne ya da özel bir römorka yerleştirilmelidir.

Keskin sac kenarlarından yaralanma tehlikesine karşı korunmak amacıyla temizliğe başlanmadan eldiven giyilmelidir. Tüm temizlik çalışmalarında filtreli bir maske, iş gözlüğü ve iş eldiveni kullanılmalıdır.

1.2.4.2. Hasat Öncesi (Kış Çıkışı) Bakım

Kış şartlarında kapalı bir yerde veya bir örtü altında korumaya alınan biçerdöver, yerinden çıkarılarak yaklaşan yeni hasat sezonuna şu bakım işleri yapılarak hazırlanır:

- Akü, şarj edilir ve sonra biçerdöver üzerindeki yerine takılır.
- Radyatörün suyu doldurulur.
- Yakıt deposu doldurulur ve deponun havası alınır.
- Lastiklerin hava basıncı, biçerdöverin kullanma kılavuzunda belirtilen değerlere göre ayarlanır.
- Tekerlek bijonlarının sıkılığı kontrol edilir.
- Takozdaki makine takozdan indirilir.
- Tüm kayış ve zincirler takılıp gerdirilir **(Görsel 1.52).**
- Egzoz ve hava filtresi yerine takılır.
- Motor çalıştırılır ve ısınmaya bırakılır.



Görsel 1.52: Zincir dişlilerinin ve kayışların kontrol edilmesi

- Isınan motordaki koruyucu yağ boşaltılır ve kullanma kılavuzunda belirtilen çalışma yağı kartere doldurulur.
- Dişli kutusunun yağı kontrol edilir.
- Son redüksiyon dişli kutusunun yağı kontrol edilir.
- Hidrolik donanımın yağ seviyesi kontrol edilir.
- Hidrolik donanıma bir zarar vermemek için motor yaklaşık 5 dakika rölanti devrinde çalıştırılarak soğuk hidrolik yağının ısınması sağlanır.
- Makinenin bütün ayarları ve geçme, kavrama tertibatları kontrol edilir, bunların ayarlarının kullanma kılavuzunda belirtilen değerlerde olmasına özen gösterilir.
- Frenler ve fren hidroliği kontrol edilir.
- Bütün cıvata somunlarının sıkılığı kontrol edilir ve gevşemiş somunlar sıkılır (özellikle hareket ve dümenleme sistemlerindeki bütün somunlar).
- Emniyet pimleri kontrol edilir.
- Bütün kaydırmalı emniyet kavramalarındaki (dolap, tabla helezonu ve boğaz elevatörü mili) gres temizlenerek uzaklaştırılır.

1.2.4.3. Hasat Sonrası (Kışa Girerken) Bakım

Biçerdöver, hasattan sonra temizlenmeli, gerekiyorsa tamir edilmeli ve kış şartlarına dayanıklı hâle getirilmelidir. Ancak bu noktada biçerdöverin kış için hazırlanması ile motorun kış şartlarından korunması birbirinden ayrılmalıdır. Biçerdöverin kışa hazırlanmasına makinenin temizliğiyle başlanır, ardından şu işlemler yapılır:

- Koruyucu tertibatlar sökülür, bütün kapak ve sürgüler açılır, elekler dışarı alınır.
- Bütün yataklar, üzerinde birikmiş olan yağ ve tozdan mazotla temizlenir.
- Biçerdöverin içi ve dışı basınçlı suyla yeterince yıkandıktan sonra çukur noktalarda kalan su basınçlı hava tutularak uzaklaştırılır.
- Bütün yağlama yerleri yağlama şemasına göre titiz bir şekilde yağlanır.
- Zincirler çıkarılır ve mazotla temizlenip zincir yağıyla yağlandıktan sonra tekrar yerine takılır.
- Kaydırmalı emniyet kavramaları birbirinden ayrıldıktan sonra temizlenir ve kuru grafit tozuyla muamele edildikten sonra yerine takılır.
- Kayışlar gevşetilir ve kayış kasnaklarından çıkarılıp dışarı alınır.
- Neme hassas olan düz kayışlar çıkarılır ve kuru bir yerde muhafaza edilir.
- Bütün parlak sürtünme yüzeyleri (bıçak, başak kaldırıcı ve sap kaldırıcı) gres yağıyla yağlanır.
- Makinenin hasarlı kısımları kontrol edilir ve gerektiğinde derhâl tamir ettirilir.
- Makine takoza alınır.
- Lastiklerin havası yarıya indirilir ve lastikler koruyucu boyayla boyanır.
- Tabla aşağı indirilir ve tabla yayları gevşetilir.
- Bu işler yapılırken dişli kutusu yağı da değiştirilir.
- Mekanik dümenlemeli biçerdöverlerde direksiyon dişli kutusu yağı yenilenir.
- Hidrolik donanımın içindeki hidrolik yağı değiştirilir. Hidrolik deposunun içindeki filtre temizlenir.
- Bütün hidrolik silindirlerindeki hidrolik yağı boşaltılarak yenisi ile hidrolik yağı yenisiyle değiştirilir.
- Biçerdöver, kış şartlarından etkilenmeyen kuru bir hangarda veya depoda korunur. Bu hangar veya depo kesinlikle ticari gübre deposu olmamalıdır.
- Hasat sezonunda ortaya çıkan arızaların tekrar etmemesi için kışın hareketsiz duran biçerdöverin motor bakımı titizlikle yapılır.

1.2.4.4. Hidrolik Bakımı

- Biçerdöverin kullanma kılavuzuna göre yapılacak hidrolik bakımı işlemleri tespit edilir.
- Onarım ve bakım çalışmalarına başlanmadan biçerdöverin motoru durdurulur, park freni çekilir ve kontak anahtarı çıkarılır.
- Etraftaki yağ birikintileri, gres bulaşıkları, yağ sızıntıları gibi durumlar göz önünde bulundurulur ve bunlar giderilir.
- Yağlama, bakım, onarım ya da ayar çalışmaları biçerdöver çalışmıyorken yapılır.
- Hidrolik ekipmanları daima açık ateşten ve 65 °C'yi geçen sıcaklıktan uzak tutulur.
- Hidrolik bağlantılarını sağlayan parçalar hiçbir zaman basınç altında takılıp çıkarılmaz.
- Bakım işlemleri sırasında hidrolik sistemlerin basıncını azaltmak için tüm hareket sistemleri ve kumandaları etkisiz konuma (nötr/boş) alınır.
- Hortumlar çıkarılmadan pistonun tam olarak kapalı olup olmadığı daima kontrol edilir.
- Bakımda kullanılacak ekipmanlar ve tüm hidrolik sistemler bakımdan önce gözden geçirilir.
- Biçerdöverin hidrolik sistemlerindeki yağ filtreleri değiştirilir.
- Biçerdöverin hidrolik sistemlerindeki yağ değiştirilir.

1.2.5. Biçerdöverin Bakımı Yapılırken İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Dikkat Edilecek Hususlar

- Biçerdöverlerin belli dönemlerde günlük, haftalık, aylık olarak ya da çalışma süresine göre kontrol ve bakım programları hazırlanmalıdır. Bu programlarda kontrollerin ve bakım işlemlerinin kimler tarafından nasıl yapılacağı belirlenmelidir. Biçerdöverin bakımı ve kontrolü bu programlara uygun olarak yapılmalıdır. Biçerdöverin bakımının malzemeli bakım şeklinde yapılması, en kaliteli malzemelerin kullanılması, bazı malzemelerin kullanım ömrü tayin edilerek bu malzemelerin tahrip olmadan ve kazaya sebebiyet vermeden değiştirilmesi sağlanmalıdır.
- Operatör, her gün gerekli kontrolleri yapmalı ve makinedeki emniyet tertibatını-teçhizatını çok iyi bilmeli, çalışmaya başlamadan önce bu tertibatın-teçhizatın yerinde bulunduğundan, uygun ve çalışır durumda olduğundan emin olmalıdır.
- Biçerdöverin bakımı düz bir yerde yapılmalı ve makinenin tekerlekleri bloke edilmelidir.
- Hasat sırasında meydana gelebilecek tıkanmalarda arızayı gidermek için girişimde bulunulmadan biçerdöver mutlaka durdurulmalı ve kontak anahtarı çıkarılmalıdır.
- Akü yerinden çıkarılmalıdır.
- Gerekli uyarı levhaları kullanılmalıdır.
- Dolap gibi kısımlar zemine indirilmelidir.
- Motor veya tabla çalışırken biçerdöverin yağlama veya bakım operasyonları asla yapılmamalıdır.
- Makine kontrol edilmeli, makinenin her parçasının emniyetli olarak yerinde bulunduğu ve görev yapar durumda olduğu belirlenmelidir.
- Mafsallı makinelerde direksiyon kilidi bağlanmalıdır.
- Dolap gibi kısımlar kaldırılacaksa emniyet sistemleriyle (emniyet demirleriyle) desteklenmelidir. Tabla altında çalışılırken kaldırma silindirinin kolu üzerine emniyet demirleri doğru olarak takılmalıdır.
- Hidrolik sistem sıvıları ve enjeksiyon sistemi içindeki yakıt yüksek basınç altındadır. Bunlar cilde zarar verebilir. Pompaların, enjektörlerin ve enjeksiyon ya da hidrolik sistemindeki diğer parçaların sökülüp takılması tecrübeli personel tarafından yapılmalıdır.
- Sap, saman, toz gibi maddeler motorun soğuma etkinliğini azaltıp yangına neden olabileceği için motordan uzaklaştırılmalıdır.

- Bakım ve temizleme işlemleri biçerdöver çalışır durumdayken yapılmamalıdır.
- Biçerdöverin tarlada yapılan bakım-tamir işlemlerinde tozlu ve gürültülü ortamlarda çalışılırken göz emniyeti için iş gözlüğü ve işitme kaybının önlenmesi için koruyucu kulaklık takılmalıdır.
- Biçerdöverde meydana gelen tıkanma, engellenme, zorlanma gibi herhangi bir durumda hareket iletimini otomatik olarak kesen kavrama vb. ayırıcı düzenler kullanılmalıdır.
- Biçerdöverde hareket iletimini sağlayan düz kayışın, V kayışının ve zincirlerin gerginliği yola her çıkışta kontrol edilmelidir.
- Biçerdöverin tane boşaltma sistemi çalışırken tane deposuna herhangi bir nedenle girilmemelidir.
- Ayar, tamir, bakım ve temizlik sırasında hareket iletimi kesilmeli, gerekiyorsa biçerdöverin motoru tamamen durdurulmalıdır.
- Biçerdöver motoru, radyatörü, egzoz borusu, susturucusu vb. ünitelerinde biriken toz, sap, saman gibi materyaller her molada temizlenmelidir.
- Biçerdöverin motorunun üzerine dökülen yakıt ve yağ hemen temizlenmelidir.
- Biçerdöverin elektrik donanımı düzenli aralıklarla kontrol edilmeli, yalıtımı yıpranmış/zarar görmüş olan kablolar tamir edilmeli veya değiştirilmelidir.
- Olası yangına karşı susturucu ve egzoz bağlantıları günde en az bir defa kontrol edilmelidir.
- Yangın tehlikesine karşı sabit olarak çalıştırılan makinelerin yanında su ve yangın söndürme tüpü bulundurulmalıdır.
- Biçerdöverde biri sürücü yerinde, diğeri davlumbazın arka sağ tarafında olmak üzere en az 15 kg'lık iki adet yangın söndürme tüpü, kazma, kürek ve 10-15 m²lik branda bulundurulmalıdır.
- Hangarda veya açık alanda bir arada bulunan biçerdöver ile diğer tarım aletleri ve makineleri yangın çıkması hâlinde hızla uzaklaştırılabilecek şekilde konumlandırılmalıdır.
- Hidrolik sistemde bulunan yağlar tehlikelidir. Hidrolik sistemde bulunan sıvı yüksek basınç altındadır ve herhangi bir sıvı kaçağı tehlikeye yol açabilir **(Görsel 1.53).** Sıvı kaçağı gözle görülemeyebilir ve deriye nüfuz etmek için yeterli basınca sahiptir. Basınçlı hava deriye nüfuz ederse deriyi delebilir ve acil tıbbi müdahale gerektirebilir.



Görsel 1.53: Hidrolik yağı sızıntısı tehlikesi

- Hidrolik sistemde hapsolmuş yağ dışında diğer bir tehlike de ısıdır. Güneşten gelen ısı, hidrolik yağını genleştirir ve basıncı arttırır. Bu basınç altında hareketsiz olan makine basınç nedeniyle hareket edebilir ve sızdırmazlık contaları patlayabilir.
- Herhangi bir hidrolik ekipmanının kullanımından önce kullanma talimatları mutlaka dikkatlice okunmalı ve anlaşılmalıdır.
- Onarım ve bakım çalışmalarına başlanmadan motor durdurulur, park freni çekilir ve kontak anahtarı çıkarılır.

- Bakım sırasında doğrudan biçerdöverle ilgili tehlikelerin yanı sıra ikincil tehlikelere de dikkat edilmelidir. Etrafta yağ birikintisi, gres bulaşığı, yağ sızıntısı vb. durumlar göz önünde bulundurulmalı bunlara karşı gerekli önlemler alınmalıdır.
- Yağlama, bakım, onarım ya da ayar çalışmaları yalnızca biçerdöver dururken yapılmalıdır.
- Biçerdöverin kullanma kılavuzunda ekipmanların belirtilen maksimum kapasitesi kesinlikle aşılmamalıdır. Ekipmanlardaki kapasitenin, basıncın ve stroğun %80'inin kullanılması en ideal olandır.
- Bakımda kullanılacak ekipmanlar ve tüm sistem bakımdan önce gözden geçirilmelidir. Hasarlı veya aşırı derecede aşınmış ve yıpranmış malzemeler kesinlikle kullanılmamalıdır.

UYGULAMA YAPRAĞI

1.12. Uygulama: Biçerdöverin Bakımını Yapma

Süre : 2 Ders Saati



Yönerge

Bu uygulamada biçerdöverin bakım işlemlerinin yapılması amaçlanmıştır. Çalışmanızı verilen araç gereç ve malzemeleri kullanıp işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulama sonunda yer alan kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzeme

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- Hasat yapılacak arazi
- Hasat edilecek ürün
- Makinenin kullanma kılavuzu
- Biçerdöver
- Yedek parçalar
- Kalem ve defter

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ile ayakkabı giyilir ve malzeme takılır.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Biçerdöver uygun düz bir zemine çekilir. Kullanma kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alınır.
4. Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlenir.
5. Kayışlar ve zincirler kontrol edilir.
6. Kasnaklar ve rulmanlar kontrol edilir.
7. Biçerdöverin temizliği (hasat öncesi, hasat sırasında ve hasat sonrası yapılan bakım olup olmadığına göre) yapılır.
8. Biçerdöverin hasat öncesi, hasat sırasındaki ve hasat sonrası bakımı sırasıyla yapılır.
9. Hidrolik bakımı yapılır.
10. Biçerdöverin hidrolik sistemindeki yağ filtreleri değiştirilir.
11. Biçerdöverin hidrolik sistemindeki yağ değiştirilir.

12. Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edilir.

13. Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirilir.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışmayı verilen kontrol listesini doldurarak değerlendiriniz.

Biçerdöverin Bakımını Yapma Uygulamasının Kontrol Listesi			
Performans Kriterleri		**Evet**	**Hayır**
1	Araziye uygun malzemeler takıldı,koruyucu elbise ve ayakkabı giyildi.		
2	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyuldu.		
3	Kullanma kılavuzu okunarak yapılacak işlemler belirlendi.		
4	Kullanma kılavuzuna göre yapılacak bakımlar tespit edildi.		
5	Kayışlar ve zincirler kontrol edildi.		
6	Kasnaklar ve rulmanlar kontrol edildi.		
7	Biçerdöverin temizliği (hasat öncesi, hasat sırasında ve hasat sonrası yapılan bakım olup olmadığına göre) yapıldı.		
8	Biçerdöverin hasat öncesi, hasat sırasındaki ve hasat sonrası bakımı sırasıyla yapıldı.		
9	Hidrolik bakımı yapıldı.		
10	Biçerdöverin hidrolik sistemindeki yağ filtreleri değiştirildi.		
11	Biçerdöverin hidrolik sistemindeki yağ değiştirildi.		
12	Yapılan işler kullanma kılavuzuna not edildi.		
13	Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine yerleştirildi.		

1.6. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere cümlelerde verilen bilgiler doğruysa "D", yanlışsa "Y" yazınız.

1. ( ) Paslanmayı hızlandıran ve nemliliğe yol açan tane artıklarını ve pisliklerini temizlemek için biçerdöverin yüksüz olarak birkaç dakika çalıştırılmasına gerek yoktur.

2. ( ) Zincir dişli gruplarını içinde bulunduran dişli kutularının dişli yağ durumları zaman zaman kontrol edilmelidir.

3. ( ) Biçerdöverlerin belli dönemlerde günlük, haftalık, aylık olarak ya da çalışma süresine göre kontrol ve bakım programları yapılmalıdır.

4. ( ) Arazinin yapısının, tesviye ve eğim durumunun biçerdöverle hasatta tane kaybı üzerine herhangi bir olumsuz etkisi yoktur.

B) Aşağıda boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. Hava sıcaklığı 10°C altında olduğunda ya da biçerdöver ıslakken ..... ile temizlik yapılması uygun değildir.

6. Hidrolik elemanları aşınmadan korumak için akışkanın temizliğini sağlamak amacıyla ..... kullanılır.

7. Hidrolik sıvısının içinde ..... oluşmasının sebebi sisteme giren hava ve harici kirleticilerdir.

C) Aşağıdaki soruların doğru cevabını işaretleyiniz.

8. Aşağıdakilerden hangisi biçerdöver hidrolik sistemlerinde en sık karşılaşılan sorunlardan biri **değildir**?

A) Anormal ses
B) Düşük akışkan sıcaklığı
C) Yüksek akışkan sıcaklığı
D) Yavaş çalışma
E) Sistemdeki hava

9. Paslanmayı hızlandıran ve nemlenmeye yol açan tane artıklarını ve pisliklerini temizlemek için aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılmalıdır?

A) Motor durdurulmalı
B) Kavramalar boşa alınmalı
C) Araç durdurulmalı
D) Biçerdöver yüklü olarak birkaç dakika çalıştırılmalı
E) Biçerdöver yüksüz olarak birkaç dakika çalıştırılmalı

10. Aşağıdakilerden hangisi tarımsal ürünlerin hasat olgunluğunu belirleyen ölçütlerden biri **değildir**?

A) Tohum nem durumu
B) Başakların tane dökme özelliği
C) Tohumun çimlenme gücü
D) Arazinin topoğrafyası
E) Bitkilerin boyu

Temel Kavramlar

- Arazi
- Düz Zemin
- Kendi Yürür Meyve Hasat Makineleri
- Kullanma Kılavuzu
- Ayar Araç Gereçleri
- Bakım Araç Gereçleri
- Makine Yağı
- Ölçü Kapları
- Gres Yağı
- Gres Pompası
- Yedek Parçalar
- Anahtar Takımı
- Temizlik Malzemeleri
- Metre
- Su
- Hava

Neler Öğreneceksiniz?

- Kendi yürür meyve hasat makinelerinin ayarlarını yapma
- Kendi yürür meyve hasat makinelerinin bakımını yapma



2. Öğrenme Birimi

KENDİ YÜRÜR MEYVE HASAT MAKİNELERİ

KONULAR

2.1. Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinin Ayarları

2.2. Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinin Bakımı

Hazırlık Çalışmaları

1. Meyve hasadında makinelerin kullanımı ülke ekonomisine neler kazandır?
2. Makineli meyve hasadı iş gücünün, hasat masraflarının ve ürün maliyetinin belirlenmesinde ne derece önemlidir?
3. Meyve hasadında ilkel yöntemlerin kullanılması mı yoksa makineli hasat yapılması mı ağaçlara daha az zarar verir?

2.1. KENDİ YÜRÜR MEYVE HASAT MAKİNELERİNİN AYARLARI

Meyve üretimindeki iş gücünün büyük bir bölümü hasat işlemlerinde kullanılır. Dünya genelinde meyve yetiştiriciliğinin hızla gelişmesi ve işçi ücretlerinin çok artması meyve hasat işlemlerinin makineyle yapılmasını zorunlu kılmıştır. Son yıllarda meyve yetiştiriciliği yapılan alanların genişlemesine ve büyük ticari bahçelerin kurulmasına paralel olarak özellikle meyve suyu endüstrisinin ilerlemesiyle mekanik/makineli hasada duyulan ilgi artmıştır. Çünkü geniş ticari meyve bahçelerinde elle hasat yapılması elde edilecek ürünün maliyetini oldukça yükseltir. Bu nedenle ürünün makineyle hasat edilmesi meyve yetiştiriciliğinde kârlılığın artmasını sağlar.

Meyvelerin makineyle hasat edilmesi; eş zamansız olgunlaşma ve sert kabuklu meyvelerin dışında kalan meyvelerin mekanik dayanım azlığı, çok yıllık bitki oluşu, çeşit fazlalığı, ekim-dikim yöntemlerinin farklı olması nedeniyle fazla gelişme gösterememiştir. Elle meyve hasadı meyveden meyveye değişmekle birlikte ortalama olarak 450-2.000 igs/ha (insan iş gücü-saat/hektar) gerektirir. Bu rakam, üretim için toplam çalışma zamanının %40-%80'ini, toplam üretim maliyetinin %30-%60'ını oluşturur. Meyve hasadı, tahıl hasadına göre 100-250 kat daha fazla iş gücü ve yaklaşık 40 kat daha fazla üretim maliyeti gerektirir. Bu nedenle birçok meyve türünün mekanik yolla hasat edilmesi, iş gücü ve hasat masrafının azaltılması ile ürün maliyetinin belirlenmesi bakımından önemlidir.

Makineli hasat, ağacı titreşim ya da darbe hareketiyle sarsma esasına dayanır. Titreşim hareketinin üretilmesinde eksantrik düzen ya da krank biyel mekanizması kullanılır. Bu titreşim ya da darbe hareketi kablo, çubuk, mil gibi değişik araçlarla ağaca iletilir. Ağacın dalları ya da gövdesi titreşime maruz bırakılarak meyvelerin ağaçtan düşmesi sağlanır. Meyveler, brandaya, beze ya da tutma platformuna düşürülerek elle ve değişik mekanizmalarla toplanır.

Arazi ve Ürünün Hasada Uygunluğu

Meyve hasat makineleriyle hasat yapılması, meyve üretim alanlarında bazı ölçütlere bağlı olarak gerçekleştirilir. Makineli meyve hasadı, üretim alanı ve meyvenin durumuna göre değişiklik gösterir. Üretim alanıyla ilgili faktörler şunlardır:

- Bahçenin tesis şekli
- Arazinin hasada uygunluğu
- Arazinin meyil derecesi
- Zeminin sertliği ve yumuşaklığı
- Zeminin kuru veya yaş olma durumu

Hasat edilecek ürünle ilgili faktörler ise şöyledir:

- Sıra arası ve sıra üzeri mesafeler
- Sıraların düzgünlüğü
- Ağaç yüksekliği ve yaşı
- Ağacın taç yapısı
- Meyvenin olgunluk derecesi
- Meyvenin çeşit ve tür özellikleri
- Meyvelerin hasat edileceği zaman dilimi

2.1.1. Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinin Sınıflandırılması

Hasat zamanı gelen meyvelerin dalından koparılması, yapraklarından ve yabancı maddelerden ayrılması, olgunluk derecesine ve büyüklüğüne göre sınıflandırılması için kendi yürür özel hasat sistemleri ile makinelerine ihtiyaç duyulur. Günümüzde birçok meyve ağacının (fındık, ceviz, zeytin, çilek, kiraz, şeftali, elma, armut, turunçgil türleri, üzüm vb.) meyvelerinin hasat edilmesi, ayıklanması ve sınıflandırılması için farklı hasat makineleri üretilmiştir.

Kendi yürür meyve hasat makineleri dal silkeleyici ve gövde silkeleyici olmak üzere iki tiptir. Bu makinelerin bir kısmı durmaksızın hasat yapabilecek biçimde imal edilmiştir.

Sert Kabuklu Meyve (Ceviz, Badem ve Fındık) Hasat Makineleri

Sert kabuklu meyve hasat makineleri genellikle üç farklı makineden oluşur. Bunlar, gövde ya da ana dal sarsıcı, süpürücü ve toplayıcı makinelerdir. Hasat işleminde bu tip makinelerin kullanıldığı bahçe düz bir yüzeye sahip olmalıdır. Hasatta toprağın yüzeyinin kuru olması için hasattan yaklaşık üç hafta önce son sulama yapılmalıdır. Ayrıca yabancı otları, erken düşen ceviz, badem ve fındık meyvelerini yok etmek için son sulamadan bir iki hafta sonra toprak işleme makineleriyle toprak işleme veya ot biçme makinesiyle biçme işlemi yapılmalıdır.

Hasatta ilk önce ağaç gövdesi sarsıcı makineyle mekanik olarak silkelenir. Silkeleme işlemi, bir operatör tarafından kullanılan kendi yürür sarsıcıyla ağacın büyüklüğüne bağlı olarak ya gövdeye ya da seçilen ana dallara uygulanır. Sarsıcı, hidrolik kumandalı bir kola ve kolun ucunda ana dalı ya da gövdeyi sıkıştıran, iç yüzeyi yumuşak olan iki çeneye sahiptir. Çeneler, dal veya gövdeyi sıkıştırdığında operatör meyvelerin çoğunu düşürmek için 5-10 saniye silkeleme yapar. Silkeleme işlemi, büyük ağaçlarda ikinci veya üçüncü bir ana dala da uygulanır. Bu makinelerde ağacın veya köklerinin zedelenmemesine ve yaralanmamasına özen gösterecek deneyimli operatörün çalıştırılması önemlidir. Silkeleyici makinenin ileri-geri hareketinde makinenin tekerleklerinin yere düşen meyvelere zarar vermemesi için her tekerleğin ön ve arkasında kauçuk parmaklı döner fırçalar bulunur **(Görsel 2.1).**



Görsel 2.1: Kendi yürür sert kabuklu meyve hasat makinesi

Kendi yürür bir süpürücü makine, silkeleme işlemiyle yere düşürülen meyveleri sıra hâlinde mekanik olarak süpürür. Ağaç sıraları arasında düzgün geçişler yapan süpürücü makine sıra ortalarında düzgün namlular oluşturur. Süpürücü makine, süpürme işi yapmasının yanı sıra, ağaç sıraları dışındaki meyveleri hasat makinesinin orta noktasına doğru çeken bir fana sahiptir **(Görsel 2.2).**



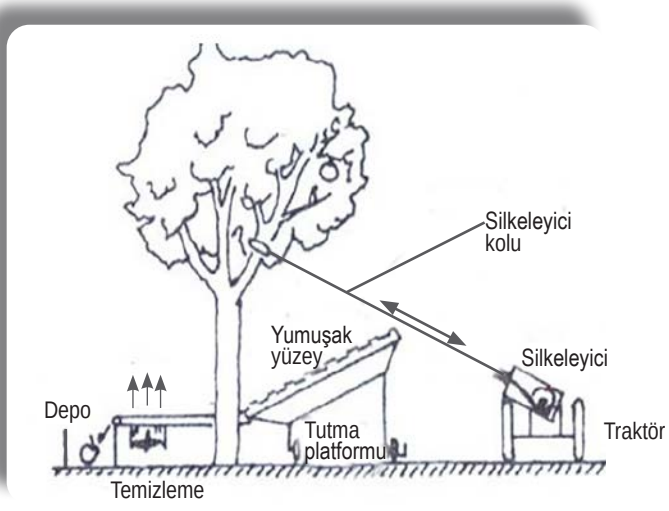
Görsel 2.2: Sert kabuklu meyve süpürücü makine

Süpürücü makinenin işlemi bittikten sonra mekanik bir meyve toplama makinesi namlulardan meyveleri toplar. Toplama makinesi, meyvelerin tümünü yaprak ve diğer artık maddelerden ayırarak temizlenmiş hâlde kendi deposuna doldurur. Toplama makinesinin deposu dolduğunda, sert kabuklu meyveler bir römork veya kamyona boşaltılır **(Görsel 2.3).**



Görsel 2.3: Sert kabuklu meyve toplama makinesi

Sert Çekirdekli Meyve (Kayısı, Kiraz, Vişne, Erik ve Şeftali) Hasat Makineleri



Görsel 2.4: Tutma platformlu meyve hasat sistemi

Sert çekirdekli meyve hasat makineleri, sert çekirdekli meyvelerin fiziksel özelliklerine uygun olarak titreşimli hasat yapacak şekilde üretilir. Bu meyvelerin hasadında meyve ağacının gövdesine veya tüm dallarına çeşitli frekanslarda titreşim uygulanarak meyveler sallanır ve yerinden koparılır.

Sert çekirdekli meyve hasat makineleri, genellikle ağacı sallayan titreşim ünitesi ve meyveleri toplayan toplayıcı üniteden meydana gelir **(Görsel 2.4).** Makinenin önüne yerleştirilen ve kıskaç şeklinde olan titreşim ünitesi ağacın gövdesini ya da dalını tutucu eleman ile titreşim kolundan oluşur. Ağacın sallanacak kısmı bu ünite vasıtasıyla tutulur ve ağaca belli aralıklarla titreşim verilir. Titreşim ünitesi, genellikle saniyede 4-5 titreşim yapabilir ve normal bir ağacı 8-10 saniyede hasat edebilir.

Hasat sonrası dökülen meyveleri toplayan ünite (toplayıcı ünite) kapanabilir meyilli **V** şeklinde ya da şemsiye tipindedir **(Görsel 2.5).** Ağaçtan dökülen meyveler, bu toplama sistemiyle bir kanalda toplanır ve oradan kasalara, elevatörlere, sınıflandırma sistemine ya da depoya iletilir. Bu makinelerin verimli şekilde kullanılabilmesi için meyilli arazi koşullarına uygun olması, farklı boyut ve özelliğe sahip olan ağaçlara göre ayarlanabilmesi ve toprak yüzeyine yakın mesafelere kadar inebilmesi (en az 45-50 mm) gerekir.



Görsel 2.5: Kendi yürür şemsiyeli meyve hasat makinesi

Elma, Armut, Narenciye ve Benzeri Ufak Çekirdekli Meyve Hasat Makineleri

Elma, armut, turunçgiller ve benzeri küçük çekirdekli meyvelerin silkeleyicilerle hasat edilmesinde silkeleme süresi ağacın büyüklüğüne, meyvenin fiziksel özelliklerine ve ağaç üzerindeki meyve miktarına göre 3 ila 5 saniye arasında değişir.

Mekanik hasatta silkelemeyle yere düşen yumuşak meyvelerin yere çarparak zedelenmesini önlemek amacıyla tutma platformları geliştirilmiştir. Tutma platformlarının tasarımında meyve dayanım değerleri, meyve zedelenme oranı, maliyet ve istenen hasat verimi göz önüne alınmalı, platform yüzeyleri 15°-20° eğimli olmalıdır. Platform yüzeyinin büyüklüğü, ağaçların sıra arası ve sıra üzeri uzaklıklarına, ağaç çeşidine ve yüksekliğine bağlıdır.

Durmaksızın hasat yapan makineler, ufak çekirdekli meyve veren ağaçların (elma, armut, narenciye vb.) sanayide işlenecek ürünlerinin hasat edilmesinde kullanılır. Bu hasat makineleri; meyve toplama deposu, vantilatör, emiş kanalı, götürücü bantlı konveyör ve titreşim ünitesinden meydana gelir **(Görsel 2.6).** Bu makinelerin çalışma sistemi, sert çekirdekli meyve hasat makinelerindeki toplama ünitelerinin çalışma sistemine benzer. Ancak ufak çekirdekli meyvelerin boyutlarının daha büyük olması nedeniyle durmaksızın hasat yapan makinelerdeki toplayıcı ünitenin eğimi, sert çekirdekli meyve hasat makinelerindeki toplayıcı ünitenin eğimine göre daha az olur.



Görsel 2.6: Kendi yürür elma hasat makinesi

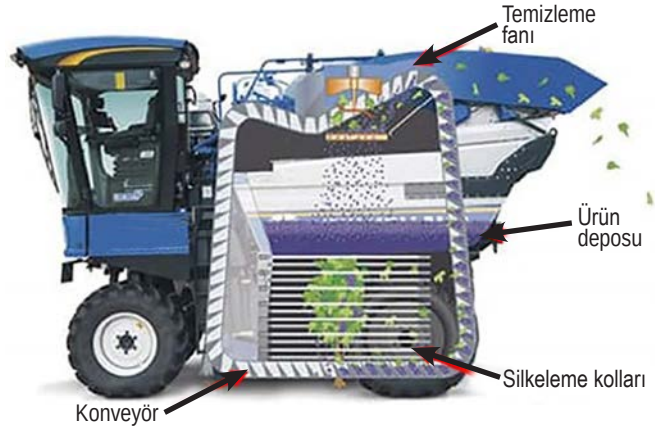
Kendi Yürür Zeytin ve Üzüm Hasat Makineleri

Üzüm ve zeytin hasadında kullanılan birçok hasat makinesi vardır. Son yıllarda ülkemizde de kullanılmaya başlanan kendi yürür zeytin ve üzüm hasat makineleri, makineli hasada uygun şekilde tesis edilmiş bahçeler ve makineli hasada uygun ağaç türleri için oldukça kullanışlıdır. Bu makineler, çalışma ilkesi bakımından birbirine benzese de temizleme ve sınıflandırma üniteleri yönünden farklılık gösterir. Kendi yürür zeytin ve üzüm hasat makineleri meyveleri titreşimli toplayıcı kollarla silkeleyerek dalından koparır **(Görsel 2.7).**



Görsel 2.7: Toplayıcı üniteler

Kendi yürür zeytin ve üzüm hasat makineleri meyve sıralarını yan üniteleri içerisine alarak sıraların içinden geçer ve makinenin altındaki kollu titreşim ünitesi zeytin ağacının veya üzüm bağının gövdesini sallar **(Görsel 2.8, 2.9).** Her bir sallayıcı kol esnek arka süspansiyon sistemiyle korunur. Bu sistem, sallayıcı kollara mükemmel bir esneklik ve hareketlilik imkânı verir. Böylece meyve tanelerine zarar verilmeden yüksek kalitede ürün hasat edilir. Kullanılan özel malzeme sayesinde sallayıcı kollarda maksimum esneklik sağlanır. Sallayıcı kollar arasındaki mesafe, operatör tarafından meyve ağacının gövde durumuna göre kabinden ayarlanabilir.



Görsel 2.8: Zeytin ve üzüm hasat makinesi üniteleri

Esnek plastik malzemeden yapılmış sallayıcı kollar ürünle ilk temas eden parçalardır. Ürün, sallayıcı kolların titreşimiyle hasat edilir. Sallayıcı kollarla ağaçtan ayrılan yapraklar ve meyve taneleri kauçuk taşıyıcı sepet tipi konveyörün içine düşer. Yaprak vb. hafif olan yabancı maddeler fanlarla üründen ayrıştırılıp dışarı atılırken ürünler konveyörle depoya taşınır. Ürün, depo dolduğunda istenen yere kolayca boşaltılır. Ayrıca bu makinelere ilaçlama, budama, gübreleme gibi birçok işlem için ekipman bağlanabilir.



Görsel 2.9: Kendi yürür zeytin ve üzüm hasat makinesi

Üzüm hasadının makineyle yapılabilmesi için üzüm bağları belli boyutlarda askıya alınır ve bitki bakım, budama ve terbiye işlemleri makineli hasada dönük olarak yapılır. Özellikle şarap, reçel, pekmez ve üzüm suyu üretimine yönelik yapılan yetiştiricilikte makineli üzüm hasadı yapılmasıyla el işçiliği %50-%60 oranında azalır, hasat maliyeti de elle hasada kıyasla %60 oranında düşer.

Otonom Hasat Makineleri

Robotik meyve hasadı, yıllardır kesintisiz ve son derece hızlı gelişen bir hasat yöntemidir. Bu hasat yöntemindeki hızlı gelişmenin doğal bir sonucu olarak otonom makineler tarımsal faaliyetlerde yaygın bir şekilde kullanılır hâle gelmiştir. Otonom meyve hasat makinelerinin geliştirilme amacı hasat zamanı gelen meyveleri insan müdahalesi olmadan tespit edip toplamaktır. Bu makinelerin kullanımı özellikle büyük ölçekli meyve yetiştiriciliği yapılan işletmelerde çok daha az işçi çalıştırılmasını sağladığı için oldukça faydalıdır. Bu tür araçların en önemli kısımlarından biri, hasat edilecek meyveleri görsel olarak algılayacak kamera ve sensörlere sahip olmasıdır. Çoğu meyve hasat robotunun tanımlama sistemi, bir kamera veya görüntü işlemede kullanılan bilgisayarla görüntülemeye dayanır **(Görsel 2.10).** Görüntü işleme sistemi, kamera önünde ne tür bir meyve olduğunu belirlemek için görüntünün içeriğini çıkartıp inceler ve bilgisayarla iletişim kurmak için bu görsel kalıpları kullanır. Bu robotlarda meyveler için görsel kalıpları tanımayı kolaylaştıran algoritmalar kullanılır.



Görsel 2.10: Otonom hasat robotu ve robotun bazı parçaları

2.1.2. Meyve Hasat Makineleriyle Çalışma Esnasında Meydana Gelebilecek Ürün Kaybının Önlenmesi

Meyve hasat makinelerinde ürün kayıpları iki şekilde olur. Bunlardan birincisi hasat esnasında meydana gelen doğrudan kayıplar, ikincisi ise bir sonraki yıl meyve oluşturacak tomurcukların kaybıdır. Bir meyve hasat makinesinin ürün kaybı oranı şu hususlara göre değişir:

- Hasat makinesinin birim zamanda hasat ettiği ürün miktarı
- Ağaç başına hasat edilen ürün miktarının ağaçtaki toplam ürün miktarına oranı yani hasat etkinliği
- Hasat sırasında meydana gelen yaprak, filiz ve dal kaybının miktarı
- Ürün kalitesine verilen zarar

Meyve hasat makinelerinde olası ürün/hasat kaybının önüne geçilmesi için şu hususlar göz önünde bulundurulmalıdır:

- Hasadı takip eden yılın ürününde meydana gelebilecek kayıpları önlemek amacıyla hasat sırasında dal ve filiz kırılması ile yaprak kaybının mümkün olduğunca az olmasına dikkat edilmelidir. Bu durum özellikle zeytin ağaçlarında yüksek oranda ürün kaybına neden olur.
- Hasat edilen ürüne karışan ürün dışı materyal (yaprak, kabuk, sap, dal parçası vb.) hasadı etkiler. Ayrıca ürünün işlenmesinden önce temizlenmesi ayrı bir işlem gerektirdiği için ürün temizliği işlemi hasat kaybı olarak kabul edilebilir.
- Hasat kaybının bir nedeni de ürünün olgunlaşma derecesidir. Erken veya geç hasat, ürün kaybını artıran faktörlerden biridir.

- Hasatta meyve yapısına en uygun hasat makinesi kullanılmalıdır. Aksi durumda hasat edilecek ürünün dalda kalması veya yere düşerken zedelenmesi ürün kaybına yol açar. Bu nedenle makine seçiminde kısa sürede hasadı bitiren, ağaca ve meyveye en az zarar veren makineler tercih edilmelidir.
- Ürün kayıplarını önlemek amacıyla bahçe kurulumunda, ağacın taç genişliği ve yüksekliğinde, sıra arası ve sıra üzeri mesafelerde meyve hasat makinelerine uygun olarak bazı standartlar getirilmelidir.

2.1.3. Kendi Yürür Dal ve Gövde Silkeleyici Meyve Hasat Makinelerinin Ayarları

Kendi yürür dal ve gövde silkeleyici meyve hasat makineleri çok karmaşık bir yapıya sahip olmadığı için kolay kullanılır. Bu makinelerle çalışılmaya başlanmadan iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınmalı, makinelerin kullanma ve bakım kılavuzu dikkatlice okunarak gerekli ayarlar yapılmalıdır.

Kendi yürür dal ve gövde silkeleyici meyve hasat makineleri fonksiyoneldir ve tek operatör tarafından kumanda edilebilir **(Görsel 2.11).** Bu tip makinelerde yapılması gereken tüm ayarlar makinelerin kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilmiştir. Bu makinelerde hareketler hidrolik pompa ve bir kumanda kolu aracılığıyla gerçekleştirilir.



Görsel 2.11: Meyve hasat makinesi kumanda paneli

Kendi Yürür Meyve Dal ve Gövde Silkeleme Makinelerinde Yapılabilecek Ayarlar

Kauçuk Kaplı Pense (Kıskaç) Ayarı: Bu ayar, ağacın dalı ve gövdesiyle temasın doğru olması, meyvenin silkelenmesinde randıman sağlanması için dal ya da gövde yapısına göre operatör tarafından yapılır **(Görsel 2.12).**



Görsel 2.12: Kauçuk kaplı pense (kıskaç) çeşitleri

Sıkma Silindirlerinin Konumu: Sıkma silindirleri, sıkma kollarının daha geniş veya daha küçük bir açılım imkânı sağlamasından dolayı genç ağaçlarda ön boşluğa, orta kalınlıktaki ve kalın gövdeli ağaçlarda ise arka boşluğa konumlandırılır.

Kıskaç Dönüşü: Kıskaç, bir yöne eğimli ağaçlarda gövdenin açısına uyması amacıyla döndürülür.

Açı Ayarı: Operatör, kumanda paneliyle açı verilebilen penseyi çok kısa bir süre içinde ağaca en uygun açıya getirir.

Vibrasyon Frekansı (Hz) Ayarı: Kumanda panelinden dal, gövde ve ağaç yapısına göre ayarlanır.

Genlik (Dal ve Gövdenin İleri-Geri Hareketi) Ayarı: Kumanda panelinden dal, gövde ve ağaç yapısına göre ayarlanır.

Genellikle kendi yürür dal ve gövde silkeleme makinelerinde en önemli ayarlar dalın, gövdenin penseyle uygun sıkılıkta tutulması ile frekans (Hz), genlik (mm) ve vibrasyon süresi ayarlarıdır. Bu ayarlar kabindeki kumanda panelinden operatör tarafından yapıldığı için operatörün tecrübeli olması gerekir. Aksi takdirde dal ve gövde zarar görebilir. **Tablo 2.1**'de meyve çeşitlerine göre silkeleme parametreleri verilmiştir.

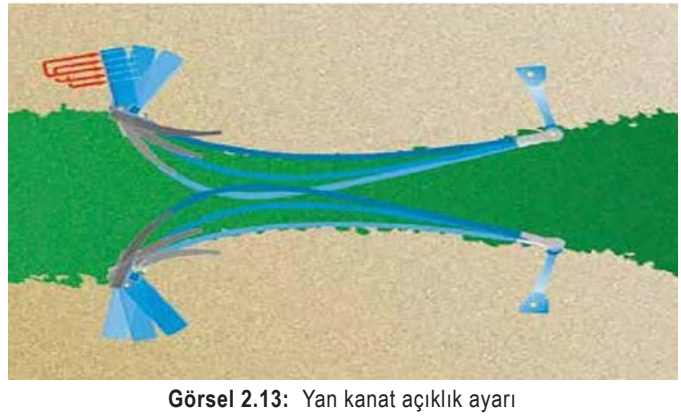
Tablo 2.1: Bazı Meyvelerin Silkeleme Parametreleri ve Ağaç Özellikleri

Meyve Türü	Ağaç Rijitliği	Silkeleme Uygulanan Yer	Frekans (Hz)	Genişlik (mm)
Kayısı	Çok rijit	Gövde Dal	15-30 10-20	8-12 40-50
Badem	Çok rijit	Gövde Dal	15-25 15-20	8-12 25-40
Elma	Rijit	Gövde Dal	15-25 10-20	8-12 35-40
Erik	Rijit	Gövde Dal	15-25 10-20	10-14 25-40
Ceviz	Az rijit	Gövde Dal	15-20 7-16	10-14 30-50
Şeftali	Az rijit	Gövde	15-25	12-16
Vişne	Az rijit	Dal	10-15	30-40
Kiraz	Esnek	Gövde Dal	12-24 10-20	12-16 35-60
Zeytin	Çok esnek	Dal	20-35	50-75
Portakal	Çok esnek	Gövde Dal	10-15 6-16	12-16 100-125

Kendi Yürür Hasat Makinelerinin Hasat Ünitesi Ayarları

- Öncelikle makinenin kullanma kılavuzu dikkatlice okunmalı, yapılacak ayarlar öğrenilmelidir.
- Ayarlara yapılmaya başlamadan önce gerekli iş güvenliği tedbirleri alınmalıdır.

Meyve Ağaçları ve Üzüm Bağı Sırasını İçerisine Alan Yan Kanat Açıklık Ayarı: Bu ayar, meyve ağaçlarının ve üzüm omcalarının taç genişliği ile yüksekliğine göre operatör tarafından hidrolik sistemle kabindeki kontrol panelinden yapılır **(Görsel 2.13).**



Görsel 2.13: Yan kanat açıklık ayarı

Sallayıcı Parmakların Ayarı: Sallayıcı parmaklar plastikten ya da kauçuktan yapılır. Oldukça esnek yapıda olan bu parmaklar karşılıklı olarak yerleştirilmiştir. Parmakların üzerinde bulunduran her bir kol arka esnek süspansiyon sistemiyle korunur. Bu kolların sayısı makineye göre (10-24 adet) değişebilir. Parmaklar dönerek çalışan bir mil üzerine bağlanlanmıştır. Meyveler, dönen mil üzerindeki kamlar vasıtasıyla elde edilen titreşimle düşürülür. Sallayıcı kollar arasındaki mesafe ve titreşim frekansı (Hz) operatör tarafından kabindeki kontrol panelinden ayarlanır **(Görsel 2.14).**



Görsel 2.14: Sallayıcı parmakların bağlantıları

Toplayıcı Konveyör Ayarı: Sallayıcı parmakların kopardığı meyveler toplayıcı konveyör üzerine düşer. Toplayıcı konveyöre bağlı paletler ters yönde dönerek, meyveleri toplayıp arka taraftaki taşıyıcı konveyörde bulunan kovalara doldurur. Kauçuk konveyör paletleri makinenin iki tarafına yerleştirilmiştir ve birbiriyle kesişerek çalışır. Sonsuz dönme hareketi, zincir dişli sistemiyle toplayıcı konveyöre iletilir **(Görsel 2.15).** Konveyörlerin çalışma hızı, üzerinde taşıdığı meyve miktarına göre kontrol panelinden operatör tarafından ayarlanır.



Görsel 2.15: Toplayıcı konveyör ve paletler

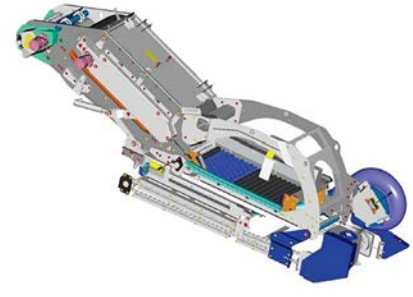


Görsel 2.16: Gerdirme sistemi krank kolu

Gerdirme Sistemi Ayarları: Gerdirme sisteminin ayarları operatör tarafından makinenin kontrol panelinden yapılır. Basit bir krank mili kullanılarak, sistem aşağı ve yukarı hareket ettirilip kontrol panelinden gerginlik ayarı yapılır **(Görsel 2.16).** Sistemdeki basınç sensörü sayesinde kontrol panelindeki uyarı ışıkları yanarak operatörü uyarır. Operatör gerekli ayarı uyarıya göre yapar.

Kendi Yürür Hasat Makinelerinin Temizleme Ünitesinin Ayarları

Temizleme ünitesi yüksek kapasiteli birden çok fandan oluşur. Üç aşamalı temizleme sistemi, hasat edilen meyvelere karışan yaprak miktarını mümkün olan en düşük seviyeye indirir. Makinedeki temizleme ünitesi meyvelerle temas etmeden yaprakların %70 kadarını çapraz hava nozulu ve yaprak tırmığıyla ayırır. Alt emiş fanı, hasat edilen meyveleri bant üzerinde yukarı doğru taşımadan önce daha fazla yaprak temizler. Bundan sonra çapraz konveyör bandına yerleştirilen emiş fanı, kalan yaprakları uzaklaştırır ve böylece depoya ulaşan meyveler yapraklardan ayrılmış olur **(Görsel 2.17).**

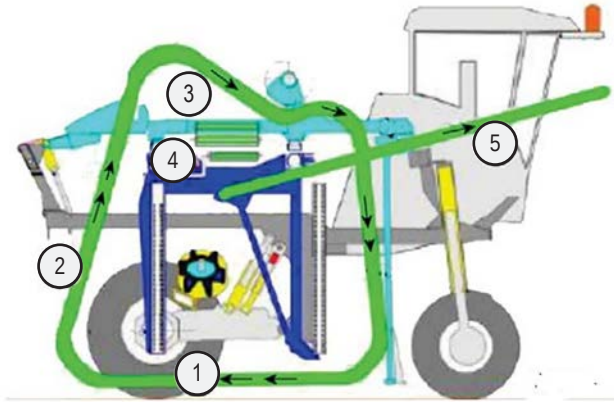


Görsel 2.17: Taşıyıcı konveyör ve temizleme fanları

Fanların hava çıkış ve emiş hızı, meyve durumuna göre operatör tarafından kontrol panelinden yapılır.

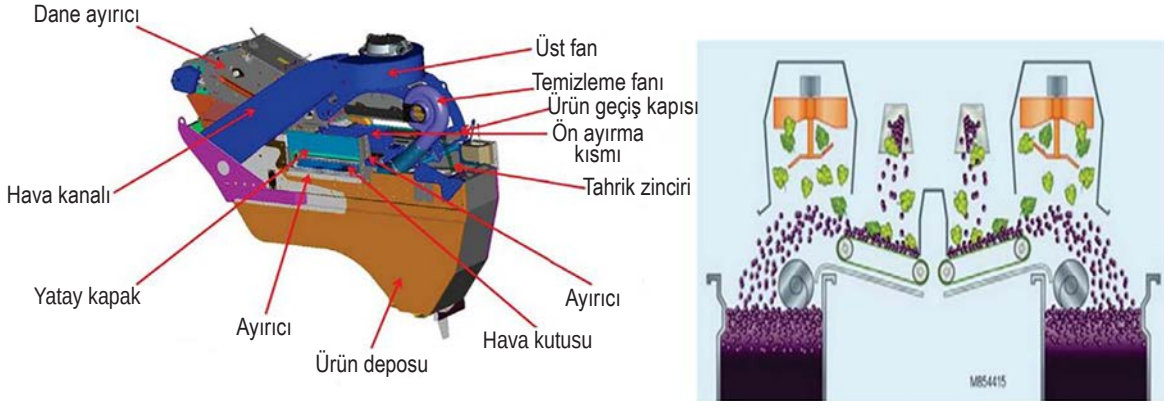
Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinin Ürün İletim, Depolama ve Boşaltma Ünitesinin Ayarları

Sallayıcıların döktüğü meyveler, götürücü konveyör tarafından taşınarak taşıyıcı kovalı konveyöre iletilir **(Görsel 2.18).** Kovalı taşıyıcı konveyör makaralı zincirlere bağlanmış plastik kovalardan oluşur. Makaralı zincir sistemi sürekli dönerek çalışır ve kovalar birbiri peşine gelerek, meyveyle dolup üst ayıklama konveyörüne kadar meyveleri taşır.



Görsel 2.18: Ürünün taşınması

Silkeleyicinin düşürdüğü meyveler konveyör **(1)** tarafından yakalanır. Kovalı konveyörlerle yukarı **(2)** taşınan meyveler, üst kısımda ayıklama konveyörüne **(3)** düşürülerek tekrar temizlendikten sonra makinenin deposuna **(4)** doldurulur. Depo dolunca kontrol panelinin dokunmatik ekranında uyarı ışığı yanar. Operatör, deponun dolduğunu anlar ve nakliye aracına yanaşarak depodaki meyveleri boşaltma konveyörüyle **(5)** nakliye aracının kasasına boşaltır **(Görsel 2.19)**. Ürün iletim, taşıma, depolama ve boşaltma konveyörlerinin çalışma hızı ayarları operatör tarafından kontrol panelinden yapılır.



Görsel 2.19: Ürün iletim, depolama ve boşaltma üniteleri

UYGULAMA YAPRAĞI

2.1. Uygulama: Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinin Ayarları

Süre : 12 Ders Saati



Yönerge

Bu uygulamada kendi yürür meyve hasat makinelerinin ayar işlemlerinin yapılması amaçlanmıştır. Çalışmanızı verilen araç gereç ve malzemeleri kullanıp, işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulama sonunda yer alan kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzeme

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Atölye
- Makinenin kullanma kılavuzu
- Makinenin koruyucu muhafazaları
- Kendi yürür meyve hasat makinesi
- Gres yağı
- El aletleri (anahtar, çekiç, pim, cıvata vb.)
- Kendi yürür meyve hasat makinesinin yedek parçaları
- Motor yağı
- Hidrolik yağı
- Hava kompresörü
- Temizlik bezi
- Mazot
- Su
- Kalem, defter

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ve ayakkabı giyilir, malzeme takılır.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Makine uygun düz bir zemine çekilir ve kullanma kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alınır.
4. Makinenin kullanma kılavuzu okunarak yapılacak ayar işlemleri belirlenir.
5. Belirlenen ayarlar yapılır.
6. Makinenin kırılmış, çatlamış bağlantı elemanları varsa bunlar yenileriyle değiştirilir.
7. Makinenin tüm cıvataları kontrol edilerek, gevşemiş olanlar sıkılır.
8. Makine, kullanım kılavuzunda belirtilen şekilde çalıştırılır.
9. Makinenin çalışması esnasında gerekli tedbirler alınır.
10. Makinenin lastiklerinin havası kontrol edilir, havası eksik olan lastik varsa uygun basınç değerine kadar lastiğe hava basılır.
11. Yapılan işler kullanım kılavuzuna not edilir.
12. İş bitimi kişisel koruyucu donanımlar çıkarılır ve temizlenip elbise dolabına konur.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışmayı aşağıda verilen kontrol listesini doldurarak değerlendiriniz.

Kendi Yürür Hasat Makinelerinin Ayarlarının Yapılması Uygulaması Kontrol Listesi			
Performans Kriterleri		**Evet**	**Hayır**
1	Araziye uygun malzemeler takılarak koruyucu elbise ve ayakkabı giyildi.		
2	Makine uygun düz bir zemine çekildi ve kullanma kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alındı.		
3	Makinenin kullanma kılavuzu okunarak yapılacak ayar işlemleri belirlendi.		
4	Belirlenen ayarlar yapıldı.		
5	Makinede kırılmış, çatlamış bağlantı elemanları varsa bunlar yenileriyle değiştirildi.		
6	Makinenin tüm cıvataları kontrol edilerek, gevşemiş olanlar sıkıldı.		
7	Makine bakım kullanma kitabında belirtilen şekilde çalıştırıldı.		
8	Makinenin çalışması esnasında gerekli tedbirler alındı.		
9	Makinenin lastiklerinin havası kontrol edildi, havası yeterli olmayan lastik varsa uygun basınç değerine kadar lastiğe hava basıldı.		
10	Yapılan işler kullanım kılavuzuna not edildi.		
11	İş bitimi kişisel koruyucu donanımlar çıkarıldı ve temizlenip elbise dolabına konuldu.		

2.2. KENDİ YÜRÜR MEYVE HASAT MAKİNELERİNİN BAKIMI

Kendi yürür meyve hasat makinelerinin saatlik iş ücreti diğer makinelere oranla çok yüksektir. Kaybedilecek zamanın telafisi, hasat mevsiminin sınırlı olması dolayısıyla çoğu zaman mümkün değildir. Sıkıntılı bir durumla karşılaşmamak için makinenin doğru ve aksaksız bir şekilde bakıma ihtiyaçları vardır.

Her çeşit hasat makinesinin imalatı projelendirilirken kullanılacak malzemeye göre bakımı da düşünülmektedir ve bu nedenden dolayı her çeşit hasat makinesinin kendine özel bakım ve kullanma el kitabı bulunur.

Bakımlar yapılırken bu konuda yazılmış kitaplar ve bakım kullanma kitaplarına göre yapılmalıdır.

2.2.1. Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinin Hasat Ünitesinin Bakımı

Kendi yürür meyve hasat makinelerinin hasat ünitesinin bakımı için yapılacak işlemler sırasıyla şöyledir:



Görsel 2.20: Hasat ünitesi

- Öncelikle makinenin kullanma ve bakım kılavuzu okunur, yapılacak bakım işlemleri öğrenilir.
- Bakım işlemine başlanmadan gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
- Hasat ünitesinde yağlanacak yerler gres yağıyla (anti oksidan gres) yağlanır **(Görsel 2.20)**.
- Hasat ünitesi gözden geçirilerek eğilmiş, kırılmış parçalar varsa onarılır veya yenisiyle değiştirilir.
- Hasat ünitesinin gevşemiş bağlantı elemanları sıkılır.
- Sallayıcı kollar, kollara titreşim veren mil ve milin üzerindeki kamlar kontrol edilir. Kamlarda aşınma varsa kamlar yenisiyle değiştirilir.
- Hidrolik sistem gözden geçirilir.
- Dişli zincir ve kayış kasnak sistemleri gözden geçirilir, tespit edilen arızalar giderilir.
- Hasat sistemini kontrol eden tüm sensörlerin çalışıp çalışmadığı kontrol edilir.

2.2.2. Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinin Temizleme Ünitesinin Bakımı

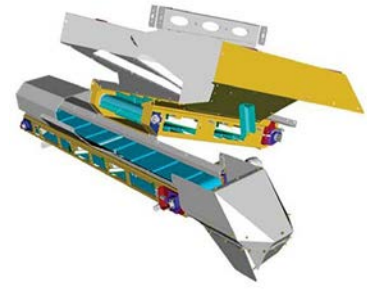
Kendi yürür meyve hasat makinelerinin temizleme ünitesinin bakımı için yapılacak işlemler sırasıyla şöyledir:

- Öncelikle makinenin kullanma ve bakım kılavuzu okunur, yapılacak bakım işlemleri öğrenilir.
- Bakım işlemine başlanmadan gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
- Temizleme ünitesinde yağlanacak yerler gres yağıyla (anti oksidan gres) yağlanır.
- Temizleme ünitesi gözden geçirilerek eğilmiş, kırılmış parçalar varsa onarılır veya yenisiyle değiştirilir.
- Temizleme ünitesinin gevşemiş bağlantı elemanları sıkılır.
- Fanların kanatçıkları, hava çıkış ve emiş hatları kontrol edilir, bu aksamda tıkanma varsa giderilir **(Görsel 2.21).**



Görsel 2.21: Temizleme ünitesi fanı

• Temizleme ünitesindeki tüm sensörlerin çalışıp çalışmadığı kontrol edilir **(Görsel 2.22).**



Görsel 2.22: Temizleme ünitesi konveyörleri

2.2.3. Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinin Ürün İletim, Ayırma, Depolama ve Boşaltma Ünitesinin Bakımı

Kendi yürür meyve hasat makinelerinin ürün iletim, ayırma, depolama ve boşaltma ünitesinin bakımı için yapılacak işlemler sırasıyla şöyledir:

- Öncelikle makinenin kullanma kılavuzu okunur, yapılacak bakım işlemleri öğrenilir.
- Bakım işlemine başlanmadan gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
- Ürün iletim, depolama ve boşaltma ünitesinde yağlanacak yerler gres yağıyla yağlanır.
- Ürün iletim, ayırma, depolama ve boşaltma ünitesi gözden geçirilerek eğilmiş, kırılmış parçalar varsa onarılır veya yenisiyle değiştirilir.
- Ürün iletim, depolama ve boşaltma ünitesinin gevşemiş bağlantı elemanları sıkılır.
- Dişli zincir ve kayış kasnak sistemleri gözden geçirilir, tespit edilen arızalar giderilir.
- Ayırıcı, toplayıcı ve taşıyıcı konveyörler kontrol edilir.
- Ürün iletim, depolama ve boşaltma ünitesindeki tüm sensörlerin çalışıp çalışmadığı kontrol edilir.

Kendi yürür meyve hasat makinelerinin hasat, temizleme, ürün iletim, depolama ve boşaltma üniteleri dışında makinenin hareketini sağlayan bir güç kaynağı, aktarma düzenleri, dişli kutusu, diferansiyel, tekerlekler gibi üniteleri de mevcuttur. Bu nedenle makinenin kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen günlük, haftalık, aylık, mevsimlik bakımları mutlaka yapılmalıdır.

Günlük Bakım

- Öncelikle makinenin kullanma kılavuzu okunur, yapılacak bakım işlemleri öğrenilir.
- Bakım işlemine başlanmadan gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
- Motor yağ seviyesi kontrol edilir, yağ eksikse kullanma kılavuzunda belirtilen yağla tamamlanır.
- Yakıt sistemi kontrol edilir.
- Kullanma kılavuunda belirtilen noktalar greslenir. Özellikle meyveye temas eden noktalarda kullanılacak gres insan sağlığına zarar vermeyecek özellikte olmalıdır.
- Lastiklerin havası kontrol edilir, eksikse tamamlanır.
- Hidrolik yağ seviyesi kontrol edilir.
- Kayış gerginlik ayarı kontrol edilir, gerekirse gerginlik ayarı yapılır.
- Aydınlatma sistemi kontrol edilir.
- Kontrol paneli ve tüm sensörlerin çalışıp çalışmadığı kontrol edilir.

Haftalık Bakım

- Öncelikle makinenin kullanma ve bakım kılavuzu okunur, yapılacak bakım işlemleri öğrenilir.
- Bakım işlemine başlanmadan gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
- Periyodik olarak fren yağı kontrolü yapılır.

- Motorun yağlanması sağlanır.
- Aksların yağı kontrol edilerek eksilme varsa yağ eklenir.
- Filtreler ilk 50 çalışma saatinden sonra değiştirilir (Bundan sonra her 600 çalışma saatinden sonra değiştirilir.).
- Transmisyon istavroz dişlileri yağlanır.

Aylık Bakım

- Öncelikle makinenin kullanma ve bakım kılavuzu okunur, yapılacak bakım işlemleri öğrenilir.
- Bakım işlemine başlanmadan gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
- Makinenin yağlanması gereken noktaları yağlanır.
- Dişli çarkların yağ seviyesi kontrol edilir.
- Şanzıman yağı kontrol edilir, eksikse kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen yağla tamamlanır.
- Motor yağı kontrol edilir, eksikse kullanma kılavuzunda belirtilen yağla tamamlanır.
- Hidrolik sistem kontrol edilir.
- Hava filtresi temizlenir.

Mevsimlik Bakım

- Öncelikle makinenin kullanma ve bakım kılavuzu okunur, yapılacak bakım işlemleri öğrenilir.
- Bakım işlemine başlanmadan gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
- Fren ayağı her mevsim yağlanır.
- Şanzıman yağı değiştirilir.
- Dişlilerdeki ve diferansiyel noktalardaki yağlar yenilenir.
- Sökülebilir bağlantılar çıkarılarak bunlar dizel yakıtla temizlenir.
- Hidrolik filtresi ve yağı yenilenir.
- Yağ filtresi ve motor yağı değiştirilir.

2.2.4. Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinde Görülen Arızalar

Kendi yürür meyve hasat makinelerinde çalışma esnasında meydana gelebilecek arızalarla ilgili olarak kontrol kabinindeki göstergelerde uyarı sistemleri bulunur. Bu nedenle hasat esnasında göstergeler sıklıkla kontrol edilmelidir. Meydana gelebilecek arızalar; hidrolik sistem arızaları, toplayıcı sistem arızaları, iletim sistemi arızaları ve depolama sistemi arızalarıdır. Arızaların giderilebilmesi için makinelerin kullanma ve bakım kılavuzunda yazan talimatlara uygun davranılmalıdır. Eğer sorun bu şekilde giderilemiyorsa mutlaka yetkili servisle irtibata geçilmelidir.

2.2.5. Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinin İş Sonu Temizliği

- İş sonu temizliğine başlanmadan önce gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınmalıdır.
- İş bitiminde makinenin ve hasat ünitesinin üzerinde kalan yaprak ve dal parçaları ile meyve artıkları temizlenmelidir **(Görsel 2.23).**



Görsel 2.23: Kendi yürür meyve hasat makinesinin iş sonu temizliği

- Makinenin sudan zarar görmeyen bölümleri basınçlı suyla yıkanmalıdır. Diğer bölümler uygun bir temizlik maddesiyle temizlenmelidir.
- Hasat esnasında platform ve yardımcı hasat ekipmanı kullanılmışsa bunların temizliği uygun şekilde yapılmaldır.
- Hasat makinesi, temizlik işlemi bittikten sonra genel olarak kontrol edilmelidir. Makinenin kırılmış ve aşınmış parçaları tamir edilmeli veya değiştirilmelidir.
- İş bitiminde hidrolik sistem ve bu sistemin yağ seviyesi kontrol edilmelidir. Yağda eksilme varsa kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen yağla tamamlanmalıdır.
- Makinenin yağlanması gereken kısımları kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen yağlar kullanılarak yağlanmalıdır.
- Makinenin boyası yıpranmış kısımları tekrar boyanmalıdır.
- Bakım ve temizlik işlemi bittikten sonra hasat makinesi bir sonraki iş sezonuna kadar başka bir amaçla kullanılmayacaksa uygun bir ortamda muhafaza edilmelidir.

2.2.6. Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinde Dikkat Edilmesi Gereken İş Sağlığı ve Güvenliği Kuralları

- Makineyle çalışılmaya başlanmadan makinenin kullanma ve bakım kılavuzunun tamamı okunarak anlaşılmalıdır.
- Makinenin nasıl kontrol edileceği ve durdurulacağı öğrenilmelidir.
- Hiçbir makine 18 yaşından küçükler ve makineyi tanımayanlar tarafından kullanılmamalıdır.
- Makineyle çalışılırken muhakkak iş eldiveni kullanılmalıdır.
- Makineler, çıkardığı egzoz gazı nedeniyle kapalı alanlarda asla çalıştırılmamalı ve kullanılmamalıdır.
- Makineyle çalışılmaya başlanmadan makinenin bütün bağlantı elemanlarının sıkılığı kontrol edilmelidir.
- Mümkünse gün ışığında veya yeterince aydınlatılmış ortamda çalışılmalıdır.
- Makineler kesinlikle çalışır vaziyette bırakılıp terk edilmemelidir.
- Makine için uygun olmayan aşırı dik ve eğimli yerlerde çalışılmamalıdır.
- Çalışma sırasında makinede herhangi bir arıza meydana gelirse makine durdurulup arızaya müdahale edilmelidir.
- Makinede meydana gelebilecek yangına karşı gerekli tedbirler alınmalıdır.
- Hasat esnasında meyve bahçesinde çalışanların makineden uygun uzaklıkta ve güvenli bir bölgede bulunması sağlanmalıdır.

UYGULAMA YAPRAĞI

2.2. Uygulama: Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinin Bakımı

Süre : 12 Ders Saati



Yönerge

Bu uygulamada kendi yürür meyve hasat makinelerinin bakım işlemlerinin yapılması amaçlanmıştır. Çalışmanızı verilen araç gereç ve malzemeleri kullanıp işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulama sonunda yer alan kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzeme

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Atölye
- Makinenin kullanma kılavuzu
- Makinenin koruyucu muhafazaları
- Kendi yürür meyve hasat makinesi
- Gres yağı
- El aletleri (anahtar, çekiç, pim, cıvata vb.)
- Kendi yürür meyve hasat makinesinin yedek parçaları
- Motor yağı
- Hidrolik yağı
- Hava kompresörü
- Temizlik bezi
- Mazot
- Su
- Kalem, defter

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ve ayakkabı giyilir, malzeme takılır.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Makine uygun düz bir zemine çekilir ve kullanma kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alınır.
4. Makinenin kullanma kılavuzu okunarak yapılacak bakım işlemleri belirlenir.
5. Belirlenen bakım işlemleri yapılır.
6. Makinenin kırılmış, çatlamış bağlantı elemanları varsa bunlar yenileriyle değiştirilir.
7. Makinenin çalışmasını engelleyen unsurlar ortadan kaldırılır.
8. Makinenin hidrolik sistemleri kontrol edilir.
9. Makinenin tüm sensörleri kontrol edilir, arızalı olanlar değiştirilir.
10. Makinenin çalışması esnasında gerekli tedbirler alınır.
11. Makinenin lastiklerinin havası kontrol edilir, havası eksik olan lastik varsa uygun basınç değerine kadar lastiğe hava basılır.
12. Makinenin iş sonu temizliği yapılır.
13. Yapılan işler kullanım kılavuzuna not edilir.

14. İş bitimi kişisel koruyucu donanımlar çıkarılır ve temizlenerek elbise dolabına konur.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışmayı aşağıda verilen kontrol listesini doldurarak değerlendiriniz.

Kendi Yürür Meyve Hasat Makinelerinin Bakımı Uygulamasının Kontrol Listesi			
Performans Kriterleri		**Evet**	**Hayır**
1	Araziye uygun malzemeler takılarak koruyucu elbise ve ayakkabı giyildi.		
2	Makine uygun düz bir zemine çekildi ve kullanma kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alındı.		
3	Makinenin kullanma kılavuzu okunarak yapılacak bakım işlemleri belirlendi.		
4	Belirlenen bakım işlemleri yapıldı.		
5	Makinenin kırılmış, çatlamış bağlantı elemanları varsa bunlar yenileriyle değiştirildi.		
6	Makinenin tüm cıvataları kontrol edilerek gevşemiş olanlar uygun torkta sıkıldı.		
7	Makinenin çalışmasını engelleyen unsurlar ortadan kaldırıldı.		
8	Makinenin hidrolik sistemleri kontrol edildi.		
9	Makinenin tüm sensörleri kontrol edildi. Arızalı olanlar değiştirildi.		
10	Makinenin çalışması esnasında gerekli tedbirler alındı.		
11	Makinenin lastiklerinin havası kontrol edildi, havası eksik olan lastik varsa uygun basınç değerine kadar lastiğe hava basıldı.		
12	Makinenin iş sonu temizliği yapıldı.		
13	Yapılan işler kullanım kılavuzuna not edildi.		
14	İş bitimi kişisel koruyucu donanımlar çıkarıldı ve temizlenip elbise dolabına konuldu.		

2.1. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere cümlelerde verilen bilgiler doğruysa "D", yanlışsa "Y" yazınız.

1. ( ) Mekanik hasatta silkelemeyle yere düşen meyvelerin yere çarparak zedelenmesini önlemek amacıyla tutma platformları geliştirilmiştir.
2. ( ) Sert çekirdekli meyve hasat makineleri, genellikle ağacın gövde veya dalını tutucu eleman ve titreşim kolundan oluşur.
3. ( ) Kauçuktan veya plastikten yapılmış sallayıcı kollar ürünle en son temas eder.
4. ( ) Makineli hasatta el işçiliği %50-%60 oranında azalır ve hasat maliyeti %60 daha az olur.
5. ( ) Kendi yürür meyve hasat makinelerinde görülebilecek arızalar sadece ünitelerdeki tıkanmalardır.

B) Aşağıda boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Ürün iletim, taşıma, depolama ve boşaltma konveyörlerinin ..... hız ayarları operatör tarafından ..... panelinden yapılır.
7. Üç aşamalı ..... sistemi, hasat edilen meyveler arasındaki ..... oranını mümkün olan en düşük seviyeye indirir.
8. Kendi yürür meyve hasat makinelerinde basit bir ..... mili kullanılarak sistem aşağı-yukarı hareket ettirilip ..... ayarı yapılır.
9. Kendi yürür meyve hasat makinelerinde sallayıcı parmaklar makineye göre değişmekle beraber genellikle ..... adet kullanılır.
10. Gövde ve dal silkeleyicilerde sıkma silindirleri genç ağaçlarda ....., orta ve kalın ağaçlarda ..... getirilir.

C) Aşağıdaki soruların doğru cevabını işaretleyiniz.

11. Aşağıdakilerden hangisi elle meyve hasadında hektar başına düşen ortalama insan iş gücü-saat (igs/ha) miktarıdır?

A) 250-500 **B)** 300-700 **C)** 400-1.000 **D)** 450-2.000 **E)** 600-2.400

12. Aşağıdakilerin hangisinde meyve üretiminde elle hasadın toplam hasat maliyeti içindeki oranı doğru verilmiştir?

A) %10-%20 **B)** %20-%40 **C)** %30-%60 **D)** %50-%80 **E)** %70-%90

13. Aşağıdakilerden hangisi kendi yürür meyve hasat makineleriyle yapılan hasatta etkili olan faktörlerden biri **değildir**?

A) Bahçenin tesisi **B)** Meyvenin büyüklüğü **C)** Arazinin meyil derecesi **D)** Ağaç taç yapısı **E)** Ağacın yapısı

14. Aşağıdakilerden hangisi kendi yürür meyve hasat makineleri ünitelerinden biri **değildir**?

A) Depolama **B)** Hasat **C)** Sınıflandırma **D)** Silkeleme **E)** Temizleme

15. Aşağıdakilerden hangisi hasat ünitesi bakımında yapılması gereken bakım işlemi **değildir**?

A) Yağlanacak yerleri gres yağıyla yağlamak
B) Hidrolik sistemin bakımını yapmak
C) Sallayıcı parmakların bakımı
D) Motor yağının değiştirilmesi
E) Kayışların değiştirilmesi

Temel Kavramlar

- Arazi
- Düz Zemin
- Kendi Yürür Bitki Koruma Makineleri
- Kullanma Kılavuzu
- Ayar Araç Gereçleri
- Bakım Araç Gereçleri
- Makine Yağı
- Ölçü Kapları
- Gres Yağı
- Gres Pompası
- Yedek Parçalar
- Anahtar Takımı
- Temizlik Malzemeleri
- Metre
- Su
- Hava

Neler Öğreneceksiniz?

- Kendi yürür bitki koruma makinelerinin ayarlarını yapma
- Kendi yürür bitki koruma makinelerinin bakımını yapma



3. Öğrenme Birimi

KENDİ YÜRÜR BİTKİ KORUMA MAKİNELERİ

KONULAR

3.1. Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin Ayarları

3.2. Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin Bakımı

Hazırlık Çalışmaları

1. Bitkileri korumak için yapılan zirai mücadele ekolojik dengeyi nasıl etkiler?
2. Bitki zararlılarıyla mücadelede kimyasal yöntemlerin kullanılması bitkiler için zararlı olmayan diğer canlıları nasıl etkiler?
3. Zirai mücadelede kullanılan ilaçların arta kalan kısmı doğru olarak imha ediliyor mu?

3.1. KENDİ YÜRÜR BİTKİ KORUMA MAKİNELERİNİN AYARLARI

Hastalık ve zararlılara karşı yapılan bitki koruma faaliyetleri bitkisel üretim zincirinin önemli bir halkasıdır. Zirai mücadele olarak da ifade edilen bu çalışmalar tüm toplumu ve çevreyi doğrudan ya da dolaylı olarak etkiler. Kimyasal yöntemlerle yapılan bitki koruma faaliyetleri, henüz tam bir alternatifinin ortaya konulamaması nedeniyle önemini büyük ölçüde devam ettirir.

Kimyasal yöntemlerle yapılan bitki koruma faaliyetlerinin en önemli kısmını kimyasal ilaçlar ve bunların uygulanmasında kullanılan makineler oluşturur. Kimyasal yöntemlerle yapılan zirai mücadele, tarım ilaçlarının etkinlik derecesinin artırılmasını ve uygulama dozunun azaltılmasını, çevre ve insan sağlığıyla ilgili farkındalık geliştirilmesini sağlamıştır. Ayrıca bitki ilaçlama makinelerinin geliştirilmesi konusunda önemli ilerlemelere yol açmıştır.

3.1.1. Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin Görevleri, Parçaları ve Çalışma Sistemi

Kendi yürür bitki koruma makineleri, sıraya ekilen uzun boylu kültür bitkileri yetiştiriciliği yapılan büyük işletmeler için uygundur. İlaçlama makinesi iz genişliği kabin içerisinden kumanda edilerek ayarlanabilir, bu özellik farklı sıra arasına ekimi gerçekleşmiş ürünlerin ilaçlamasına izin verecektir. İlaçlama makinesi arkasına konumlandırılmış yüksekliği ayarlanabilir ilaçlama kolları ile farklı yükseklikteki bitkilerin ilaçlanması mümkündür. İlaçlama makineleri üzerinde farklı ebatlarda ilaçlama tankı bulunabilmektedir, ilaçlama tankı makinenin ağırlık merkezine konumlandırılmıştır. Bu sayede aksların yüklenmesi yeknesak ve eşittir. Bu makinelerin iş verimi yüksek ve hassas, kullanımı da konforludur, kabinde bulunan ters basınç sistemi sayesinde operatör ilaçtan etkilenmez. Kendi yürür ilaçlama makinelerinde santrifüj tip ilaçlama pompası kullanılır. Operatör tarafından belirlenmiş olan ilaç miktarı makinenin hızına göre makine üzerine konumlandırılmış otomatik dozajlama sistemi tarafından ayarlanır. Makinenin kendi ağırlığı azdır ve toprak sıkışmasını azaltan düşük basınçlı lastikleri vardır. Bu durum yaş topraklarda sıkışma zararını engeller.

3.1.2. Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin Çeşitleri

Kendi yürür bitki koruma makineleri, kendi yürür tarla pülverizatörleri ve kendi yürür bahçe atomizörleri olarak sınıflandırılır.

a) Kendi Yürür Tarla Pülverizatörleri

Etken maddenin taşıyıcı su veya yağlı çözelti içine karıştırılarak hedef yüzeylere damlalar hâlinde iletilmesi işlemine **pülverizasyon (püskürtme)**, bu işlemin gerçekleştirilmesinde kullanılan makinelere ise **pülverizatör (püskürtücü)** denir.

Kendi yürür tarla pülverizatörleri, genellikle deposundaki ilaçlı sıvıyı üzerindeki değişik tipteki memeler yardımıyla istenen büyüklükte zerrecikler hâline getirerek bitkilerin üzerine püskürtür. Bu pülverizatörler, püskürtme işlemi yaparken sıvı ilacın devamlı aynı konsantrasyonda ve eşit basınçla iletilmesini sağlar **(Görsel 3.1).**



Görsel 3.1: Kendi yürür tarla pülverizatörü

Kendi Yürür Tarla Pülverizatörlerinin Parçaları

Kendi yürür bitki koruma makinelerinin (tarla pülverizatörleri) ana kısımları genellikle kabin, ilaçlama ve motor bölümünden oluşur.

- **Kabin Bölümü**

Kendi yürür bitki koruma makinelerinde kabin kısmı makinenin tüm kısımlarının çalıştırıldığı, ayarlarının yapıldığı ve arızalarının uyarılarla bildirildiği kısımdır **(Görsel 3.2).** Büyük işletmelerdeki geniş arazilerin ilaçlanmasında operatörün rahat etmesi ve yüksek performansla çalışması için kabin bölümünde tüm konfor sağlanmıştır. Kabinler genellikle klimalı, izolasyonlu ve iki kişiliktir. Kabin içi ters basınç sistemine sahip olmasından ve içeri alınan hava filtrelendiğinden dolayı operatör ilaçlı havadan etkilenmez.



Görsel 3.2: Kendi yürür bitki koruma makinesinin kabini

Havalı süspansiyon sistemine sahip olan operatör koltuğu ve ayarlanabilir dümenleme kolu, çok çeşitli ayar fonksiyonlarıyla operatörün uzun saatler boyunca yorulmadan çalışmasını sağlar **(Görsel 3.3).**



Görsel 3.3: Operatör koltuğu

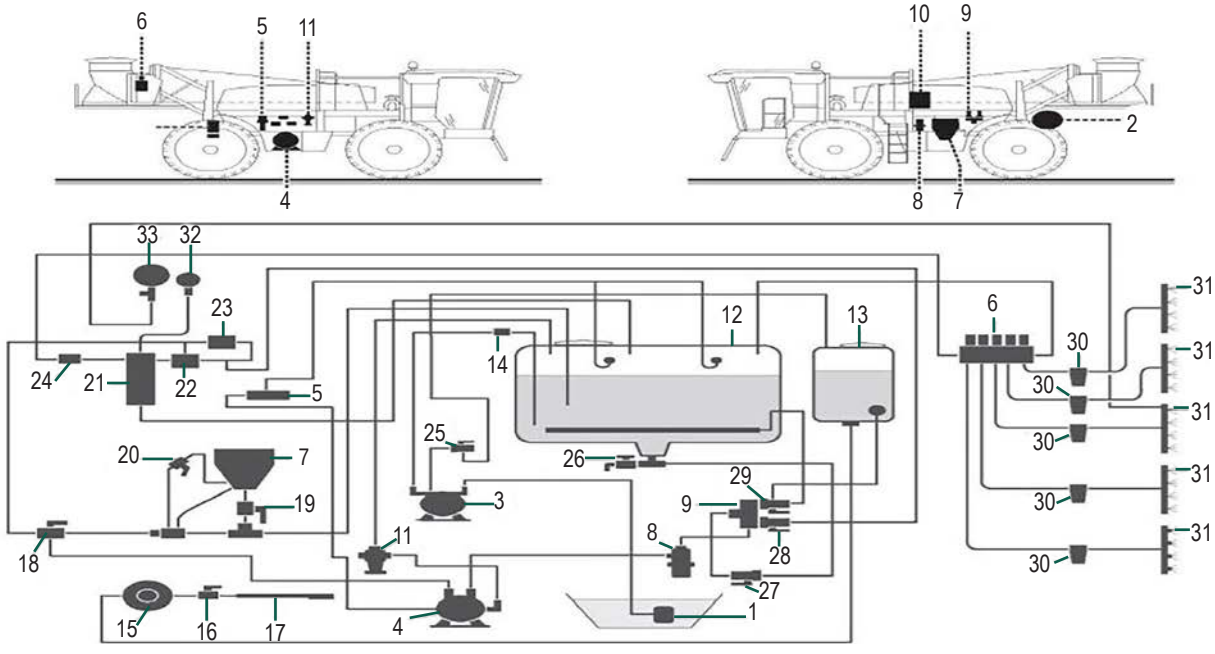
Kendi yürür bitki koruma makinesinin tüm çalışma değerleri kabin içerisindeki tek bir monitör grubundan takip edilir **(Görsel 3.4).** Makinenin tüm çalışma fonksiyonlarının kontrol edilmesini sağlayan kumanda düğmeleri, operatör koltuğuna bağlı olan kumanda konsolu üzerinde yer alır ve konsol koltukla birlikte hareket eder. Makinenin ileri-geri hareketini sağlayan ve üzerinde ilaçlama sistemlerinin kontrolünü sağlayan düğmelerin bulunduğu çok fonksiyonlu kumanda kolu operatör kolunun uzantısı gibidir.



Görsel 3.4: Kendi yürür bitki koruma makinesinin kontrol ünitesi ve monitörü

- **İlaçlama Bölümü Parçaları**

İlaçlama bölümü ünitesinin parçaları **Görsel 3.5**'de verilmiştir.



1. Su doldurma emiş filtresi
2. Su doldurma hortum sarıcı
3. Su doldurma santrifüj pompası
4. Diyaframlı pompa
5. Musluk ünitesi
6. Solenoid valf grubu
7. Karıştırıcı
8. Emiş filtresi
9. Manifold
10. El yıkama tankı
11. Maksimum basınç kontrol valfi
12. Ürün tankı(depo)
13. Temiz su deposu (sistem temizliği)
14. Litre sayacı (doldurma)
15. Ekipman yıkamak için hortum makarası
16. Ekipman yıkama valfi
17. Ekpman yıkama tabancası
18. Üç yollu küresel vana
19. Transfer valfi
20. Temizlik için küresel vana
21. Kontrol ünitesi hat filtresi
22. Ana motor
23. Basınç kontrol motoru
24. Çek valf
25. Temiz su doldurma vanası
26. Tank boşaltma valfi
27. İki yollu küresel vana
28. Temiz su emme valfi
29. Üç yollu küresel vana
30. Dağıtım hattı filtreleri
31. Paslanmaz çelik borular
32. Basınç göstergesi
33. Çalışma basınç göstergesi

Görsel 3.5: Kendi yürür bitki koruma makinelerinin ilaçlama ünitesi parçaları

- **Kendi Yürür İlaçlma Makinesi Ana Parçaları**

Şasi: Kendi yürür bitki koruma makinelerinde kullanılan şasi özel olarak tasarlanır. Şasi, makinenin bozuk yüzeylerde sorunsuz şekilde çalışmasını sağlar. Tekerleklerdeki bağımsız süspansiyon sayesinde hem yolda hem de arazide boomun (ilaçlama kollarının) dengede çalışmasına imkân verir **(Görsel 3.6).** Şasi, kendi yürür bitki koruma makinesinin tüm koşullara uyum sağlaması ve her türlü bitkinin ilaç- lanmasında kullanılması için 150-300 cm kadar iz genişliği sağlar. Kendi yürür bitki koruma makinesinin tarlada ilaçlama esnasında oluşan sarsıntı ilaçlama kollarına aktarılmaz. Bu da boomun sabit kalmasını sağlar, daha az aşınma ve yıpranmaya yol açar, böylece en uygun püskürtme dağılımı sağlanır. Şasi sayesinde boomun (ilaçlama kollarının) sapması ya da sallanması engellenir, kimyasal ilaç ve sıvı gübre tarlaya dengeli dağıtılır.



Görsel 3.6: Tekerleklerdeki bağımsız süspansiyon sistemi

Tekerlekler: Kendi yürür bitki koruma makinelerinde paralel çalışan iki adet değişken hacimli ve elektronik kontrollü hidrostatik pompa bulunur **(Görsel 3.7).** Bu pompalardan bir tanesi sol arka ve sağ ön tekerleği hareket ettirir, diğer pompa ise sağ arka ve sol ön tekerleğe hareket verir. Bu sayede makinenin çeki etkinliği maksimum seviyede artırılmış olur. Hidrostatik pompalar doğrudan motora bağlı olan dişli kutusuna bağlıdır. Böylece motor gücünün hidrostatik pompalara iletimi esnasında güç kaybı oluşmaz. Her bir tekerlekte hidrostatik pompadan gelen yağı hareket enerjisine dönüştüren değişken hacimli hidrolik motor bulunur. Bu motor, ürettiği gücü etkin bir şekilde toprağa aktararak tekerleklerin yol tutuşunu maksimum seviyeye çıkarır. Böylece sürekli dörtçeker sistemi sağlanarak motor gücünden tam faydalanılır.



Görsel 3.7: Tekerleklere hareket veren hidrostatik pompalar

Püskürtme Boomu (İlaçlama Kolları): Kendi yürür bitki koruma makinelerinin en önemli parçalarından biri püskürtme boomudur. Bitki koruma maddesinin ve sıvı gübrenin uygun şekilde dağılması için püskürtme boomunun dengesi düzgün olmalı ve yüksekliği doğru ayarlanmalıdır. Püskürtme boomu, uzunluk ve genişlik olarak doğru bir tasarıma sahip olmalıdır. Geniş genel görüş, güvenli taşıma ve manevra yapma kolaylığı açısından küçük yollarda bile rahatlıkla taşınmalıdır. Püskürtme boomu birden fazla katlanır üniteden oluşur. Bu ünitelerin yüksekliği hidrolik olarak ayarlanır. Her bir ünite tek başına ilaçlama yapabilmelidir. Püskürtme boomunun genişliği 20-50 m olabilir ve yüksekliği 40 cm'den 240 cm'ye kadar hidrolik olarak ayarlanabilir **(Görsel 3.8).** Ayrıca boomun her iki ucunda geniş hacimli köpüklü markör sistemi bulunur.



Görsel 3.8: Kendi yürür bitki koruma makinesinin püskürtme boomu

Püskürtme Memeleri: Püskürtme boomunun üzerine belirli aralıklarla 2-6 adet başlığı olan memeler yerleştirilir. Meme başlıkları, bitki çeşitlerine göre meme değiştirme işlemi yapılmadan kumanda panosundan değiştirilebilir.

Motor: Kendi yürür bitki koruma makinelerinde genellikle turbo dizel motor kullanılır. Motorun gücü, makinenin büyüklüğüne göre (150-250 Hp) değişir. Bu motor, düşük devirlerde bile yüksek tork üretir ve her türlü tarla koşulunda yüksek kapasiteyle çalışır. Çevre dostu ve ekonomik (yakıt tüketimi düşük) olan turbo dizel motor eğimli arazilerde üstün performans gösterir.

Transmisyon Sistemi: Kendi yürür bitki koruma makinelerinde genellikle hidrostatik transmisyon sistemleri kullanılır. Transmisyon sistemleri, genellikle hidrostatik pompalar ve tekerleklerdeki eksenel pistonlu hidrolik motorlardan oluşur. Bu sistem, her türlü tarla ve yol koşulunda makineye yüksek çekiş gücü ve dönüşlerde üstün manevra kabiliyeti sağlar.

Pompa: Kendi yürür bitki koruma makinelerinde genellikle hızlı hidrolik motorla tahrik edilen santrifüj pompa kullanılır **(Görsel 3.9).** Bu pompa sayesinde kesintisiz, düzgün ve düzenli sıvı akışı sağlanır. Santrifüj pompa, sadece hedeflenen ilaçlama normunu sağlayacak hızda döner. Bu özellik sayesinde pompa sürekli maksimum devirde çalışmaz ve gereksiz güç tüketimi önlenir. İlaçlama sistemine ait tüm valfler ve vanalar tek bir merkezde toplanır. Doldurma, ilaçlama, devridaim ve tüm fonksiyonlar bu merkezden yapılır.



Görsel 3.9: Santrifüj pompa, valf ve vanalar

b) Kendi Yürür Bahçe Atomizörleri

Yardımcı hava akımlı kendi yürür bahçe atomizörlerinin kendi yürür tarla pülverizatörlerinden tek farkı püskürtme sisteminin ve fanın hava çıkış ağzının biçimidir. Fanın atomizör üzerindeki konumu havanın fana alınma ve verilme şeklini etkiler. Özellikle meyve bahçelerinde ağaçların yüksekliğinin fazla olması nedeniyle damlaların aşağıdan yukarıya doğru (yer çekimine zıt yönde) hareket ederek hedef üzerine ulaşması gerekir. Bu amaçla bahçe atomizörlerinde yardımcı (taşıyıcı) bir hava akımı kullanılarak damla hızı ve buna bağlı olarak damla ulaşım uzaklığı artırılır. Özellikle küçük damlaların rüzgârla hedef dışına dağılması azaltılır **(Görsel 3.10).**



Görsel 3.10: Kendi yürür bahçe atomizörü

Fanlar, memelerden pülverizasyon sonucu oluşan damlaların hedef yüzeye taşınması için gerekli hava akımını sağlar. Fanın tipi, sağladığı hava hızı, hava akımı gibi karakteristik özellikleri makinenin tipine ve ilaçlama yapılacak kültür bitkilerinin çeşidine, taç yapısına, boyutuna, sıra sayısına ve sıra üzeri mesafesine bağlı olarak değişir.

Kendi Yürür Bahçe Atomizörlerinin Parçaları

- **Fan**

Kendi yürür bahçe atomizörlerinin parçaları kendi yürür tarla pülverizatörlerinin parçalarıyla aynıdır. Kendi yürür bahçe atomizörleri, pülverizatörler de olduğu gibi kabin, ilaçlama ünitesi ve motor kısmından oluşur. Kabin kısmı, operatörün rahat çalışması için konforlu olarak yapılmıştır. Kabin içerisindeki kumanda kolu, kumanda paneli ve monitörden makinenin bütün sistemleri çalıştırılır, kontrol edilir ve arızalar uyarılarla bildirilir.

Kendi yürür bahçe atomizörlerinin ilaçlama ünitesindeki sistem kendi yürür tarla pülverizatörlerinin ilaçlama ünitesindeki sisteme benzer. Bahçe atomizörlerinin ana deposu, tarla pülverizatörlerinin ana deposuna kıyasla biraz daha düşük kapasitelidir. Tarla pülverizatörlerinin motor kısmının arkasında püskürtme boomları vardır.

Bahçe atomizörlerindeki motorun arka kısmında bir fan bulunur, fanın önüne ve arkasına püskürtme çubuğu monte edilir **(Görsel 3.11).**



Görsel 3.11: Kendi yürür bahçe atomizörünün fanı ve püskürtme başlıkları

Bu çubukların üzerine belli aralıklarla püskürtme başlıkları (6-13 adet) yerleştirilir. Fanın hava çıkış hızı, meyve ağaçlarının taç iz düşümü ve boyu dikkate alınarak kabindeki kumanda panelinden ayarlanır. Püskürtme memelerine birden çok meme başlığı yerleştirilir. Damla çapını ayarlamak için meme değiştirilmeden kumanda panelinden farklı meme başlıkları arasında hızlı bir geçiş yapılabilir.

Kendi yürür bahçe atomizörlerinde genellikle 8-12 adet fan kanadı bulunur. Her bir püskürtme çubuğunun üzerine 6-13 adet püskürtme başlığı yerleştirilir. Fanın hava çıkış hızı 100.000 m³/h kadar olabilir.

3.1.3. Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin Çalışma Sistemi

Kendi yürür bitki koruma makinesi gerekli emniyet tedbirleri alınarak çalıştırılır. Sonra kabindeki kumanda panelinden pompa çalıştırılarak ana depoya ve temiz su deposuna su doldurulur. Kaç litre su doldurulduğu su sayacından okunur ve belirlenen ilaç normu (L/h) kadar su eklenir. İlaç normunda belirlenen kadar ilaç, ilaç deposuna konur. Depo suyu, santrifüj pompa valfleri kapalı hâlde çalıştırılarak ilaç tankından geçirilir ve ilaç-su karışımı depoya aktarılır. Bu işlem tamamlandıktan sonra valfler açılarak ilaçlı suyun tarla pülverizatörlerindeki püskürtme boomuna ve bahçe atomizöründe fanın etrafındaki püskürtme başlıklarına gitmesi sağlanır. Makine belli bir hızla ilerlerken püskürtme boomundaki veya püskürtme başlıklarındaki memelerden uygun meme başlığı seçilir. İlaçlı su, bitkilerin üzerine ya da ağaçların yapraklarına ve dallarına püskürtülür. İlaçlı su kumanda paneline girilen ilaç normu (L/h) ölçüsünde ilaçlamaya devam edilir. İlaçlama işlemi bittikten sonra makinenin temizleme ünitesi çalıştırılır ve temiz su deposundan sisteme su çekilerek memelerden püskürtülür. Pompa, hortum, filtre, valf ve püskürtme memelerinin içerisinde ilaçlı su kalmayıncaya kadar temizleme işlemine devam edilir.

3.1.4. Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin Ayarları

a) Kumanda ve Gösterge Panelinin Ayarı

Kendi yürür bitki koruma makinelerinin sistemlerinin düzgün çalışması ve yeterli bir ilaçlama yapılması için makine monitörünün GPS, kumanda kolu, algılayıcı sensörler ve kumanda panelinin kalibrasyon ayarları kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen saatlerde yetkili serviste yaptırılmalıdır.

Yol ekranı, yol modunda otomatik olarak görünür ve ekran ilgili bilgileri net olarak sağlar. Ekranda görüntülenen bilgiler hız, motor devri, yağ ve su sıcaklığı, yakıt seviyesi, tarih, saat vb. bilgilerdir.

Çalışma ekranı, makine tarla moduna geçtiğinde otomatik olarak devreye girer. Çalışma ekranı sayesinde uygulama oranı ayarlanır, çeşitli valflerin konumu ve o anki akış grafik olarak görüntülenebilir. Makinenin hangi kısımlarının açık olduğu ekranda gösterilir, çalışma ekranından depo otomatik olarak doldurulabilir ve depodaki yakıt miktarı ayarlanabilir. Ayrıca makine operatörü; püskürtme basıncı, uygulama oranı, hektar sayacı, ana ve temiz su deposundaki sıvı seviyesi gibi birçok bilgiyi çalışma ekranında görebilir **(Görsel 3.12).**



Görsel 3.12: Dokunmatik ekranlı kumanda monitörü

b) Zemin Yükseklik Ayarı

Kendi yürür bitki koruma makineleriyle her türlü bitkinin ilaçlanması için makinelerin zemin yükseklik ayarı yapılmalıdır. Makine, yol durumundayken alçak zemin yüksekliğinde emniyetli bir şekilde kullanılır. Mısır, ayçiçeği gibi uzun bitkilerin ilaçlanabilmesi için kumanda panelinden bitkinin boyuna göre zemin yükseklik ayarı yapılmalıdır. Zemin yükseklik ayarı her makinede farklı olmasına rağmen makineler genellikle kademesiz hidrolik olarak 125-300 cm'lik zemin yükseklik ayarı sunar **(Görsel 3.13).** Bu özellik boylu bitkilerin kolaylıkla ilaçlanmasını sağlar. Zemin yükseklik ayarı, operatör tarafından kumanda panelinden yapılır ve zemin yüksekliği monitörde görüntülenip kaydedilebilir.



Görsel 3.13: Kendi yürür bitki koruma makinelerinin zemin yüksekliği

c) İz Genişliği Ayarı

Sıraya ekilmiş çapa bitkilerinin ilaçlanması için kendi yürür bitki koruma makinelerinde makine iz genişliği ayarı yapılmalıdır. İz genişliği ayarı her makinede farklı olmasına rağmen makineler genellikle 150-350 cm'ye kadar kademesiz hidrolik iz genişliği ayarı sunar **(Görsel 3.14).** İz genişliği ayarı kumanda panelinden operatör tarafından yapılır. Monitörde görüntülenebilir ve kaydedilebilir.



Görsel 3.14: Kendi yürür bitki koruma makinelerinin iz genişliği

ç) İlaçlama Yönetim Sistemi Ayarı

İlaçlama yönetim sistemi; santrifüj pompa, debi ölçer, mesafe sensörleri, kontrol valfi ve kontrol ünitesinden oluşur. Mesafe sensörleri tarafından belirlenen hız, sinyal yoluyla operatörün makinenin ilerleme hızını görebilmesi için gösterge paneline gönderilir. Aynı sinyal, ayarlanan ilaç normunu sağlamak için kontrol ünitesine gönderilir. Mesafe sensörlerinden ölçülen hız ve debi ölçer tarafından ölçülen debi elektrik sinyali olarak kontrol ünitesine gönderilir. Kontrol ünitesi, gelen sinyalleri ayarlanan norm değeriyle birlikte değerlendirerek kontrol valfine gönderir. Kontrol valfi santrifüj pompanın akışını düzenler. Böylece ayarlanan norm miktarı ilaçlama sırasında sabitlenir.

d) İlaçlama Normu Ayarı

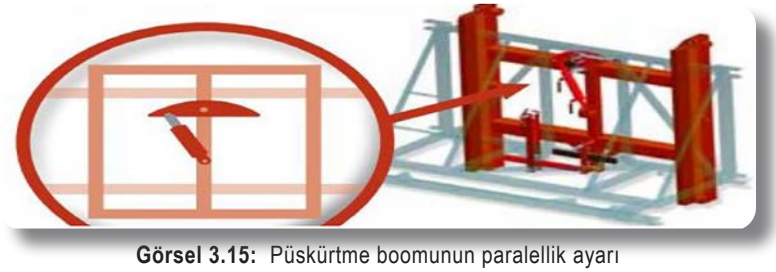
Kendi yürür bitki koruma makinelerinde ilaçlama normu ayarı, belirlenen ilaçlama normunun kumanda paneline girilmesiyle yapılır. Bitki çeşidine göre kullanılacak ilacın etiketi dikkatlice okunur. Hektara ne kadar ilaçlı sıvı atılacağı belirlenir. Su ve ilaç miktarı tarlanın büyüklüğüne göre hesaplanır, bulunan rakam kumanda panelinde ilaçlama normu (debi) kısmına girilir. Makine bu norma göre ilaçlama yapar.

Tarlanın Büyüklüğüne Göre Su ve İlaç Miktarı Hesaplama Örneği: Hektara 2 L ilacın 200 L suyla karıştırılarak atılması isteniyorsa ve tarlanın büyüklüğü 10 hektarsa ilaç miktarı şu şekilde hesaplanır: Bir hektara

200 L ilaçlı su atılması isteniyorsa makinenin ana deposuna 200 x 10 = 2.000 litre su doldurulur. Makinenin kumanda paneline ilaçlama normu 200 L/ha olarak girilir. Makine, ilerleme hızına bağlı olmadan hektara 200 L ilaçlı su püskürtür. Makinenin deposuna bir hektar için 2 L ilaç konması gerekiyorsa 10 hektar için 2 x 10 = 20 L ilaç eklenmelidir.

e) Püskürtme Boomunun Paralellik Ayarı

Püskürtme boomunun paralellik ayarı tarladaki/bahçedeki çalışma koşullarına uygun şekilde yapılmalıdır **(Görsel 3.15).** Bitki koruma maddesinin ve sıvı gübrenin doğru dağılımı için püskürtme boomu doğru dengeye ve yüksekliğe sahip olmalıdır. Artan derecede yüksek seyir hızıyla ve iş kapasitesiyle baş edebilmek ve her türlü etkinlik kaybından kaçınmak için sabit bir püskürtme boomu gereklidir. Bu parça, kompakt ve modüler bir konstrüksiyonla (yapı) şekillendirilmiştir. Her durumda doğru dengeyi garantileyen ay şeklindeki bir süspansiyona bağlıdır. Püskürtme boomunun dengeleme sistemi, tepki hızı ve sabitliği silindir süspansiyonu kullanılarak geliştirilmiştir. Püskürtme boomunun paralellik ayarının ilaçlama anında aktif olması için denge ayarının da kumanda panelinde açık olması gereklidir.



Görsel 3.15: Püskürtme boomunun paralellik ayarı

f) Püskürtme Boomunun Yükseklik Ayarı

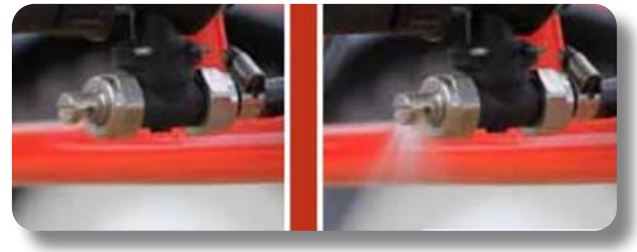
Değişik boydaki bitkilerin ilaçlanması için kendi yürür bitki koruma makinelerinin püskürtme boomun yükseklik ayarı yapılmalıdır. Püskürtme boomu, 50-300 cm yüksekliğe kadar hidrolik olarak kumanda panelinden kaldırılıp indirilebilir **(Görsel 3.16).** Bu özellik bitkilerin fazla boylandığında dahi ilaçlanabilmesini sağlar.



Görsel 3.16: Püskürtme boomunun yüksekliğini ayarlayan hidrolik sistem

g) Püskürtme Memelerinin Ayarı

Farklı bitkilerin etkin bir şekilde ilaçlanması için kendi yürür bitki koruma makinelerinde hava enjeksiyonlu meme başlıkları kullanılır. Bu meme başlıkları, sabit damlacık büyüklüğünün kolaylıkla ayarlanmasına imkân verir. Damlacık boyutu ayarı sayesinde %50'ye kadar daha fazla kapasiteyle iş yapılır ve su tüketimi azaltılır. Ayrıca püskürtme işlemi esnasında rüzgârın etkisiyle ilacın dağılımındaki kayma azaltılır. İstenen damlacık boyutu ve püskürtme basıncı, makinenin ilerleme hızından bağımsız olarak kumanda panelinden ayarlanabilir. Damlacık boyutu, çok inceden kalına doğru kademesiz olarak seçilebilir. Püskürtme memeleri az miktarda aşınıp yıprandığı için uzun ömürlüdür **(Görsel 3.17).** Püskürtme sisteminin içerisinde toz, tortu ile parçacıklar olmadığından ve sistem kendi kendini temizleme fonksiyonuna sahip olduğundan meme tıkanması pek görülmez.



Görsel 3.17: Hava enjeksiyonlu püskürtme memeleri

ğ) Köpüklü Markör Ayarı

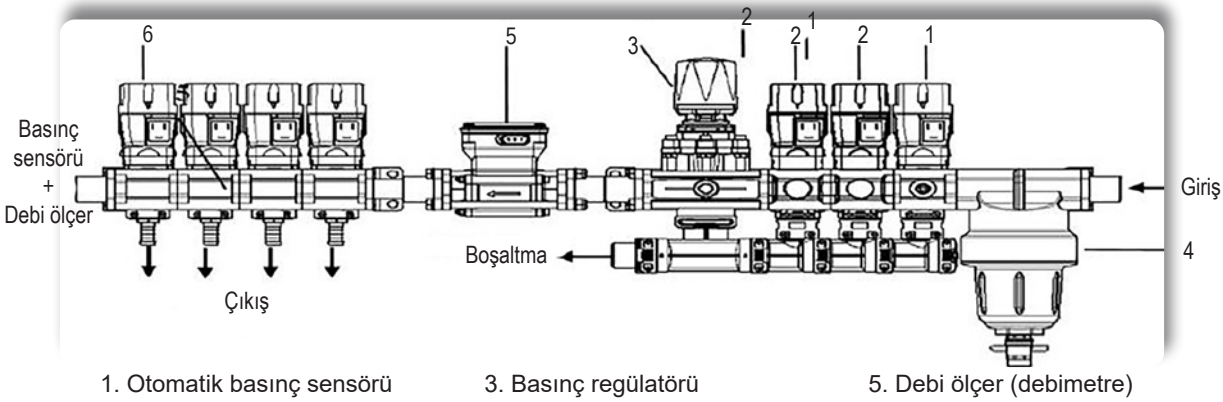
Kendi yürür tarla pülverizatörlerinde ilaçlanmış alanın belirlenmesi için köpüklü markör bulunur **(Görsel 3.18).** Markör için belirli hacimde bir depo vardır. Püskürtme boomunun her iki ucunda bir markör bulunur. Operatör, ilaçlama sırasında doğru markörü kumanda panelini kullanarak indirir ve ilaçlanmış alana makine hareket hâlindeyken köpüklü iz bırakır. Diğer markörü dönüş zamanında indirerek yine köpüklü iz bırakır. Köpüklü markör, dönüşlerde aynı alanın ikinci kez ilaçlanmasını önlemeyi sağladığı için fazla ilaç kullanımını engeller.



Görsel 3.18: Köpüklü markör

h) Kendi Yürür Bahçe Atomizörünün Püskürtme Memelerinin Ayarı

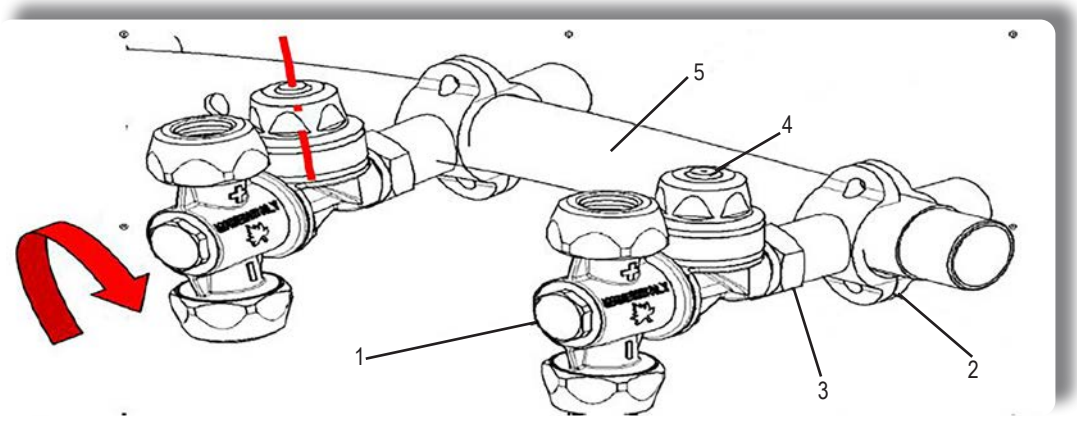
Kendi yürür bahçe atomizörlerinin püskürtme sistemi tarla pülverizatörlerinin püskürtme sistemine benzer **(Görsel 3.19).** Sistem, kumanda paneline girilen ilaç normunun makinenin ilerleme hızından bağımsız olarak ayarlanmasını sağlar.



1. Otomatik basınç sensörü
2. Boşaltma valfi
3. Basınç regülatörü
4. Basınç filtresi
5. Debi ölçer (debimetre)
6. Vanalar

Görsel 3.19: Bahçe atomizörünün püskürtme sistemi

Meyve ağaçlarının taç iz düşümü ve boyu bahçe atomizörüyle yapılan ilaçlamada önemlidir. Memelerin ayarı, ağaç yüksekliğine göre kumanda panelinden nozulların ayarı değiştirilerek yapılır **(Görsel 3.20).** Nozullar, nozul manifoldlarına özel desteklerle bağlanır ve damlama önleyici valfle donatılır. Nozullar ayarlanabilir ve döndürülebilir yapıdadır.



1. Meme
2. Nozul desteği
3. Sabitleme somunu
4. Damlama önleyici valf
5. Nozul manifoldu

Görsel 3.20: Kendi yürür bahçe atomizörünün nozul ve meme ayarı

ı) Kendi Yürür Bahçe Atomizörlerinin Fan Ayarı

Bahçe atomizörlerinde motorun arka kısmına hareketini motordan alan bir fan, fanın önüne ve arkasına da püskürtme çubuğu yerleştirilmiştir **(Görsel 3.21).** Bu çubukların üzerine belli aralıklarla 6-13 adet püskürtme başlığı yerleştirilmiştir. Fanda genellikle 8-12 adet fan kanadı bulunur. Fanın hava çıkış hızı 100.000 m³/h'e kadar çıkabilir. Fanın hava çıkış hızı, meyve ağaçlarının taç iz düşümü ve boyu dikkate alınarak kabindeki kumanda panelinden ayarlanır.



Görsel 3.21: Bahçe atomizörünün fanı

UYGULAMA YAPRAĞI

3.1. Uygulama: Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin Ayarları

Süre : 12 Ders Saati



Yönerge

Bu uygulamada kendi yürür bitki koruma makinelerinin ayar işlemlerinin yapılması amaçlanmıştır. Çalışmanızı verilen araç gereç ve malzemeleri kullanıp işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulama sonunda yer alan kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzeme

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven ve diğer uygun kişisel koruyucu donanımlar
- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Atölye
- Makinelerin kullanma kılavuzu
- Makinelerin koruyucu muhafazaları
- Kendi yürür bitki koruma makineleri
- Gres yağı
- El aletleri (anahtar, çekiç, pim, cıvata vb.)
- Kendi yürür bitki koruma makinelerinin yedek parçaları
- Motor yağı
- Hidrolik yağı
- Hava kompresörü
- Temizlik bezi
- Mazot
- Su
- Kalem, defter

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ve ayakkabı giyilir, malzeme takılır.

2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Makine uygun düz bir zemine çekilir, makinenin kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alınır.
4. Makinenin kullanma kılavuzu okunarak yapılacak ayarlar belirlenir.
5. Belirlenen ayarlar yapılır.
6. Makinenin kumanda panelinin, kumanda kolunun ve dokunmatik monitörünün tüm kısımlarının çalışıp çalışmadığı kontrol edilir.
7. Makinenin kırılmış veya çatlamış bağlantı elemanları varsa bunlar yenilsiyle değiştirilir.
8. Makinenin tüm cıvataları kontrol edilir ve gevşemiş olanlar sıkılır.
9. Makine, kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen şekilde çalıştırılır.
10. Makinenin çalışması esnasında gerekli iş güvenliği tedbirleri alınır.
11. Makinenin lastiklerinin havası kontrol edilir ve havası eksik olan lastik varsa uygun basınç değerine kadar lastiğe hava basılır.
12. Yapılan işlemler makinenin kullanma ve bakım kılavuzuna not edilir.
13. Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine konur.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışmayı aşağıda verilen kontrol listesini doldurarak değerlendiriniz.

Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin Ayarları Uygulamasının Kontrol Listesi

	Performans Kriterleri	Evet	Hayır
1	Araziye uygun malzemeler takılarak koruyucu elbise ve ayakkabı giyildi.		
2	Makine uygun düz bir zemine çekildi, kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alındı.		
3	Makinenin kullanma ve bakım kılavuzu okunarak yapılacak ayarlar belirlendi.		
4	Belirlenen ayarlar yapıldı.		
5	Makinenin kumanda panelinin, kumanda kolunun ve dokunmatik monitörünün tüm kısımlarının çalışıp çalışmadığı kontrol edildi.		
6	Makinenin kırılmış veya çatlamış bağlantı elemanları varsa bunlar yenisiyle değiştirildi.		
7	Makinenin tüm cıvataları kontrol edilerek gevşemiş olanlar sıkıldı.		
8	Makine, kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen şekilde çalıştırıldı.		
9	Makinenin çalışması esnasında gerekli iş güvenliği tedbirleri alındı.		
10	Makinenin lastiklerinin havası kontrol edildi ve havası eksik olan lastiğe uygun basınç değerine kadar hava basıldı.		
11	Yapılan işlemler kullanma ve bakım kılavuzuna not edildi.		
12	Uygulama sonunda kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine konuldu.		

3.2. KENDİ YÜRÜR BİTKİ KORUMA MAKİNELERİNİN BAKIMI

Bakımlı ve temiz makine, kullanıcı emniyeti yönünden çok şey ifade eder. Böyle bir makine ile uygulamada birçok problemin ve zaman kayıplarının önüne geçmek mümkün olabilmektedir.

3.2.1. Kendi Yürür Bitki Koruma Makineleriyle İlaçlama Yapılırken Görülen Arızalar ve Arızaların Tamiri

Kendi yürür bitki koruma makineleri farklı özelliklerde imal edilen modern makinelerdir. Bu makinelerde çalışma öncesi ve çalışma esnasında meydana gelebilecek arızalarla ilgili olarak kontrol kabininde yer alan dokunmatik monitörün üzerindeki göstergelerde uyarı ışıkları yanar. Bu nedenle mevcut göstergeler ilaçlama esnasında sıklıkla kontrol edilmelidir. Meydana gelebilecek arızalar; hidrolik sistem arızaları, pompa arızaları, ilaçlama sistemi arızaları, püskürtme boomu (ilaçlama kolları) ve püskürtme memesi (ilaçlama memesi) arızalarıdır.Arızaların giderilebilmesi için makinenin kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen talimatlara uygun davranılmalıdır. Eğer sorun bu şekilde giderilemiyorsa makinenin yetkili servisiyle mutlaka irtibata geçilmelidir.

3.2.2. Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin Bakımı

Kendi yürür bitki koruma makinelerinin kabin, ilaçlama sistemi, hidrolik sistem, püskürtme boomu ve püskürtme memeleri dışında makinenin hareketini sağlayan bir güç kaynağı, aktarma düzenleri, dişli kutusu, diferansiyel, tekerlekler gibi üniteleri de mevcuttur. Bu nedenle makinenin kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen günlük, haftalık, aylık, mevsimlik bakımları mutlaka yapılmalıdır. Makinenin yetkili servisi tarafından yapılması gereken bakım işlemleri mutlaka yetkili serviste yaptırılmalıdır.

Kendi yürür bitki koruma makineleri modern hassas makineler olduğundan öncelikle kullanma ve bakım kılavuzu dikkatlice okunmalı, yapılması gereken rutin bakım işlemleri öğrenilmelidir. Makinenin yetkili servisi tarafından yapılması gereken bakım işlemleri mutlaka yetkili serviste yaptırılmalıdır.

Motorun, Aktarma Düzenlerinin, Diferansiyelin ve Tekerleklerin Bakımı

Bakımlar; günlük, haftalık, aylık ve mevsimlik olarak yapılır.

- **Günlük Bakım**
  - » Öncelikle makinenin kullanma ve bakım kılavuzu dikkatlice okunur, yapılacak bakım işlemleri öğrenilir.
  - » Bakım işlemine başlanmadan gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
  - » Motorun ve pompaların yağ seviyesi kontrol edilir. Yağ eksikse kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen yağla tamamlanır.
  - » Yakıt sistemi kontrol edilir ve yakıt eksikse tamamlanır.
  - » Lastiklerin havası kontrol edilir ve eksikse tamamlanır.
  - » Kayış gerginlik ayarı kontrol edilir ve gerekirse gerginlik ayarı yapılır.
  - » Tüm hareket iletim sistemlerindeki kayış ve kasnaklar kontrol edilir.
  - » Aydınlatma sistemi kontrol edilir.
  - » Kontrol panelinin ve tüm sensörlerin çalışıp çalışmadığı kontrol edilir.

- **Haftalık Bakım**
  - » Öncelikle makinenin kullanma ve bakım kılavuzu dikkatlice okunur, yapılacak bakım işlemleri öğrenilir.
  - » Bakım işlemine başlanmadan gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
  - » Fren yağı periyodik olarak kontrol edilir.
  - » Otomatik yağlama sistemi çalıştırılarak yağlanması gereken yerler yağlanır.

» Aksların yağı kontrol edilir ve yağda eksilme varsa yağ eklenir.
» Filtreler ilk 50 çalışma saatinden sonra değiştirilir (Bundan sonra her 300 çalışma saatinden sonra değiştirilir.).
» Transmisyon istavroz dişlileri yağlanır.

- **Aylık Bakım**

» Öncelikle makinenin kullanma ve bakım kılavuzu dikkatlice okunur, yapılacak bakım işlemleri öğrenilir.
» Bakım işlemine başlanmadan gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
» Makinenin yağlanması gereken noktaları yağlanır.
» Dişli çarkların yağ seviyesi kontrol edilir.
» Şanzıman yağı kontrol edilir, eksikse kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen yağla tamamlanır.
» Motor yağı kontrol edilir, eksikse kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen yağla tamamlanır.
» Hidrolik sistem yağı kontrol edilir, eksikse kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen yağla tamamlanır.

- **Mevsimlik Bakım**

» Öncelikle makinenin kullanma ve bakım kılavuzu dikkatlice okunur, yapılacak bakım işlemleri öğrenilir.
» Bakım işlemine başlanmadan gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
» Şanzıman yağı değiştirilir.
» Dişlilerdeki ve diferansiyel noktalarındaki yağlar yenilenir.
» Sökülebilir bağlantılar çıkarılır ve dizel yakıtla temizlenir.
» Hidrolik filtresi ve yağı yenilenir.
» Yağ filtresi ve motor yağı değiştirilir.

- **Kabinin Bakımı**

Kabin kısmı, kendi yürür bitki koruma makinelerinde çok önemli bir yer tutar. Kabin, operatörün rahat çalışması için oldukça konforlu tasarlanmıştır. Ayrıca makinenin kullanımı ve ilaçlama sisteminin çalışması tamamen kabin içerisindeki kontrol kumanda merkezinden yönetilir. Bu yüzden kabinin içinin ve dışının bakımının yapılması önemlidir **(Görsel 3.22).**



Görsel 3.22: Kendi yürür bitki koruma makinesinin kabini ve kumanda merkezi

» Öncelikle makinenin kullanma ve bakım kılavuzu dikkatlice okunur, yapılacak bakım işlemleri öğrenilir.
» Bakım işlemine başlanmadan gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
» Kabin içerisinde bulunan havalandırma sisteminin bakımı yapılır ve filtre kirlenmişse temizlenir veya yenisiyle değiştirilir.
» Kumanda kolunun, kumanda panelinin ve monitörün bakımı yapılır. Çalışmayan parçalar, düğmeler ve ışık sinyalleri varsa yetkili servise haber verilerek tamir ettirilir. Değişmesi gereken parçalar değiştirilir.
» Klima sisteminin bakımı yapılır, polen filtreleri temizlenir veya yenisiyle değiştirilir.
» Direksiyonun, sinyallerin ve fren pedallarının bakımı makineyle çalışılmaya başlanmadan mutlaka yapılır.
» Kabin içi, hijyen kurallarına uygun olarak temizlenir.
» Kabin dışı, camlar, kapılar ve aydınlatma sistemleri kontrol edilir, bunların bakımı ve temizliği yapılır.

» Kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen zamanlarda sistemin kalibrasyonu yaptırılır.

• **İlaçlama Sisteminin Bakımı**

» Öncelikle makinenin kullanma ve bakım kılavuzu dikkatlice okunur, yapılacak bakım işlemleri öğrenilir.

» Bakım işlemine başlanmadan gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.

» İlaçlama sistemi gözden geçirilir. Depo, filtreler, pompalar, bağlantı elemanları, hortumlar, püskürtme boomu, hidrolik pistonlar ve püskürtme memelerinde deformasyon, aşınma veya çatlak varsa makine çalıştırılmadan bu parçalar değiştirilir.

» Pompaların yağ seviyesi kontrol edilir, eksik varsa kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen yağla tamamlanır.

» Hidrolik sistem pompasının yağı kontrol edilir ve yağ eksikse tamamlanır.

» Otomatik yıkama sisteminin pompa yağı kontrol edilir ve yağ eksikse tamamlanır.

» Kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen otomotik yağlama sistemiyle yağlanmayan yerler yağlanır.

» Püskürtme boomunun bağlantı elemanları, arkaya dönme önleyici destekleri ile bağlantı elemanları kontrol edilir ve arızalı olanlar yenisiyle değiştirilir.

» Aşınmış ve yıpranmış meme başlıkları yenisiyle değiştirilir **(Görsel 3.23).**



Görsel 3.23: Kendi yürür tarla pülverizatörlerinin meme başlıkları

» Kumanda panelinde ilaçlama sistemini kontrol eden tüm kollar ile düğmeler kontrol edilir ve çalışmayanlar yenisiyle değiştirilir.

» İlaç tankı ve filtreleri kontrol edilir **(Görsel 3.24)**, filtreler yıpranmışsa yenisiyle değiştirilir.



Görsel 3.24: İlaç hazırlama tankı

» İlaçlamaya başlanmadan depoya su doldurulur ve ilaçlama sisteminin çalışıp çalışmadığı kontrol edilir.

» Kendi yürür bahçe atomizörlerinde fanın kanatçıkları kontrol edilir, aşınmış veya kırılmış olanlar yenisiyle değiştirilir.

» Fanın etrafına yerleştirilen nozullar ile meme başlıkları kontrol edilir ve yıpranmış olanlar yenisiyle değiştirilir.

3.2.3. Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin İş Sonu Temizliği

» İş sonu temizliğine başlanmadan gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınmalıdır.
» Öncelikle makinenin kullanma ve bakım kılavuzu dikkatlice okunmalı, iş sonu temizliğinde nelerin yapılması gerektiği öğrenilmelidir.
» Makinenin ilaçlama sistemi, iş bitiminde otomatik temizleme sistemi çalıştırılarak temizlenmelidir.
» Temizlemede kullanılan su veya kimyasal temizleme maddeleri katılmış su sistemden tamamen boşalana kadar makine çalıştırılmalıdır.
» Temizleme suyu, ilaçlanan bölgede makine hareket ettirilerek bu alana püskürtülmelidir.
» Kendi yürür bitki koruma makinelerinde temizleme suyu tamamen bitene kadar makine çalıştırılırsa sistem içerisinde (pompalar, hortumlar, depo, püskürtme hortumları ve püskürtme memeleri) kesinlikle ilaçlı su kalmaz.
» Makinenin kabini içeriden ve dışarıdan temizlenmelidir.
» Makinenin kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen dış kısımları basınçlı suyla yıkanmalıdır.
» Otomatik yağlama sistemi, temizlikten sonra çalıştırılarak sistemin yağlanacak yerleri yağlanmalıdır.
» Otomatik sistemle yağlanan yerlerin haricindeki yağlanacak kısımlar gres yağıyla yağlanmalıdır.
» Makine gözden geçirilmeli ve gevşemiş bağlantı elemanları varsa sıkılmalıdır.
» Temizlenen makine kapalı bir hangara çekilerek muhafaza edilmelidir.

3.2.4. Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinde Dikkat Edilmesi Gereken İş Sağlığı ve Güvenliği Kuralları

» Makineyle çalışılmaya başlanmadan makinenin kullanma ve bakım kılavuzunun tamamı okunarak anlaşılmalıdır.
» Makineyi kullanacak kişi özellikle kumanda kolu, kumanda monitörü, GPS gibi fonksiyonları kullanmayı öğrenmelidir.
» Hiçbir makine 18 yaşından küçükler ve makineyi tanımayanlar tarafından kesinlikle kullanılmamalıdır.
» Tarım ilaçlarının taşınması, kullanılması ve artıklarının imha edilmesiyle ilgili güncel mevzuat hükümleri öğrenilmeli ve bunlara uyulmalıdır.
» İlaç etiketindeki bilgiler ile uygulama talimatı dikkatli bir şekilde okunmalı ve bu talimatlara göre hareket edilmelidir.
» Sadece ihtiyaç duyulan miktarda ilaç karışımı hazırlanmalıdır. İlaç karışımı hazırlanırken ilaç karışımı hazırlama ve güvenlik kurallarına dikkat edilmelidir.
» Makineler çıkardığı egzoz gazı nedeniyle kapalı alanlarda çalıştırılmamalı ve kullanılmamalıdır.
» Bütün bağlantı elemanlarının sıkılığı makine çalıştırılmadan kontrol edilmelidir.
» Çok rüzgârlı ve yağışlı havalarda ilaçlama yapılmamalıdır.
» Makineler çalışır vaziyette bırakılıp terk edilmemelidir.
» Makine için uygun olmayan aşırı dik ve eğimli yerlerde çalışılmamalıdır.
» Çalışma sırasında makinede herhangi bir arıza meydana gelirse makine durdurulmalı, operatörün giderebileceği bir arızaysa operatör arızaya müdahale etmelidir. Büyük arızalarda mutlaka makinenin yetkili servisine haber verilmelidir.
» İlaçlama esnasında operatör dışındaki çalışanların makineden uygun uzaklıkta ve güvenli bir bölgede bulunması sağlanmalıdır.

UYGULAMA YAPRAĞI

3.2. Uygulama: Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin Bakımı

Süre : 12 Ders Saati



Yönerge

Bu uygulamada kendi yürür bitki koruma makinelerinin ayar işlemlerinin yapılması amaçlanmıştır. Çalışmanızı verilen araç gereç ve malzemeleri kullanıp işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulama sonunda yer alan kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzeme

- İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. uygun kişisel koruyucu donanımlar
- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Atölye
- Makinelerin kullanma kılavuzu
- Makinelerin koruyucu muhafazaları
- Kendi yürür bitki koruma makineleri
- Gres yağı
- El aletleri (anahtar, çekiç, pim, cıvata vb. uygun malzemeler)
- Kendi yürür bitki koruma makinelerinin yedek parçaları
- Motor yağı
- Hidrolik yağı
- Hava kompresörü
- Temizlik bezi
- Mazot
- Su
- Kalem, defter

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ve ayakkabı giyilir, malzeme takılır.
2. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Makine uygun düz bir zemine çekilir, kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alınır.
4. Makinenin kullanma ve bakım kılavuzu okunarak yapılacak bakım işlemleri belirlenir.
5. Belirlenen bakım işlemleri yapılır.
6. Makinenin kırılmış veya çatlamış bağlantı elemanları varsa bunlar yenilsiyle değiştirilir.
7. Makinenin tüm cıvataları kontrol edilir ve gevşemiş olanlar sıkılır.
8. Makinenin tüm pompaları, ilaçlama sistemi, püskürtme boomu ve püskürtme memeleri kontrol edilir.
9. Makinenin hidrolik sistemleri kontrol edilir.
10. Makinenin tüm sensörleri, kumanda kolu, kontrol ünitesi ve monitörü kontrol edilir. Bunların arızalı olanları onarılır.
11. Makinenin çalışması esnasında gerekli iş güvenliği tedbirleri alınır.
12. Makinenin lastiklerinin havası kontrol edilir ve havası eksik olan lastik varsa uygun basınç değerine kadar lastiğe hava basılır.

13. Makinenin iş sonu temizliği yapılır.
14. Yapılan işlemler makinenin kullanma ve bakım kılavuzuna not edilir.
15. Uygulama tamamlandıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine konulur.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışmayı aşağıda verilen kontrol listesini doldurarak değerlendiriniz.

Kendi Yürür Bitki Koruma Makinelerinin Bakımı Uygulamasının Kontrol Listesi

	Performans Kriterleri	Evet	Hayır
1	Araziye uygun malzemeler takılarak koruyucu elbise ve ayakkabı giyildi.		
2	Makine uygun düz bir zemine çekildi, kullanma ve bakım kılavuzunda belirtilen güvenlik tedbirleri alındı.		
3	Makinenin kullanma ve bakım kılavuzu okunarak yapılacak bakım işlemleri belirlendi.		
4	Belirlenen bakım işlemleri yapıldı.		
5	Makinenin kırılmış veya çatlamış bağlantı elemanları varsa bunlar yenisiyle değiştirildi.		
6	Makinenin tüm cıvataları kontrol edildi ve gevşemiş olanlar sıkıldı.		
7	Makinenin tüm pompaları, ilaçlama sistemi, püskürtme boomu ve püskürtme memeleri kontrol edildi.		
8	Makinenin hidrolik sistemleri kontrol edildi.		
9	Makinenin tüm sensörleri, kumanda kolu, kontrol ünitesi ve monitörü kontrol edildi. Bunların arızalı olanları onarıldı.		
10	Makinenin çalışması esnasında gerekli iş güvenliği tedbirleri alındı.		
11	Makinenin lastiklerinin havası kontrol edildi ve havası eksik olan lastiğe uygun basınç değerine kadar hava basıldı.		
12	Makinenin iş sonu temizliği yapıldı.		
13	Yapılan işlemler kullanma ve bakım kılavuzuna not edildi.		
14	Uygulama sonunda kişisel koruyucu donanımlar temizlenip yerine konuldu.		

3.1. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere cümlelerde verilen bilgiler doğruysa "D", yanlışsa "Y" yazınız.

1. ( ) Kendi yürür bitki koruma makineleri sıraya ekilen uzun boylu bitkilerin ilaçlanmasında kullanılır.
2. ( ) Kendi yürür tarla pülverizatörlerinin işlem yapma genişliği 15-20 m'dir.
3. ( ) Kendi yürür bitki koruma makineleri, püskürtme işlemi sırasında sıvı ilacın sürekli aynı konsantrasyonda ve eşit basınç altında iletilmesini sağlar.
4. ( ) Kendi yürür bahçe atomizörlerinde genellikle 5-8 adet fan kanatçığı bulunur .
5. ( ) Kendi yürür bitki koruma makinelerinin haftalık bakımında tekerlek akslarının yağı kontrol edilmelidir.

B) Aşağıda boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Kendi yürür bitki koruma makinelerini ……küçükler kesinlikle kullanmamalıdır.
7. Kendi yürür bitki koruma makinelerinde genellikle …….. arızaları,…… arızaları ve…… sistemi arızaları görülür.
8. Kendi yürür bitki koruma makineleriyle aşırı…….. ve ……. yerlerde çalışılmamalıdır.
9. Kendi yürür bahçe atomizörlerinde fanın hava çıkış hızı ……. m^3/h'e kadar çıkabilir .
10. Kendi yürür tarla pülverizatörlerinde ilaçlanmış alanın belirlenmesi için ……. bulunur.

C) Aşağıdaki soruların doğru cevabını işaretleyiniz.

11. Aşağıdakilerden hangisi kendi yürür bitki koruma makinelerinde meydana gelebilecek arızalardan biri **değildir**?

A) Hidrolik sistem arızası B) Pompa arızası C) Ateşleme sistemi arızası
D) İlaçlama sistemi arızası E) Temizleme sistemi arızası

12. Aşağıdakilerden hangisi kendi yürür bitki koruma makinelerinin günlük bakımda yapılması gerekenlerden biri **değildir**?

A) Fren pedallarının kontrolü B) Yakıt sistemi kontrolü C) Kayış gerginlik kontrolü
D) Aydınlatma sistemi kontrolü E) Lastiklerin havasının kontrolü

13. Aşağıdakilerin hangisinde kendi yürür bitki koruma makinelerinin depo hacmi (litre) doğru verilmiştir?

A) 500-1.000 B) 750-1.200 C) 1.000-2.000
D) 1.500-5.000 E) 2.000-7.000

14. Aşağıdaki parçalardan hangisi kendi yürür tarla pülverizatörlerinde **bulunmaz**?

A) Bıçak B) Depo C) Fan
D) Karıştırıcı E) Pompa

15. Aşağıdakilerin hangisinde kendi yürür tarla pülverizatörlerinin iz genişliği (cm) doğru verilmiştir?

A) 50-80 cm B) 80-150 cm C) 150-300 cm
D) 200-500 cm E) 250-600 cm

NOTLARIM

Neler Öğrendim?

NOTLARIM

Neler Öğrendim?

NOTLARIM

Neler Öğrendim?

NOTLARIM

Neler Öğrendim?

GÜVENLİK SEMBOLLERİ

	**Gözlük Kullan** Gözün ve yüzün tehlikelere karşı korunması gerektiğini belirtir. Gözleri korumak için koruyucu gözlük takılmalıdır.
	**Eldiven Giy** Ele zarar verebilecek malzemenin varlığını gösterir. Elleri korumak için eldiven giyilmelidir.
	**İş Ayakkabısı Giy** Ayağa zarar verebilecek malzemenin varlığını gösterir. Ayakları korumak için iş ayakkabısı giyilmelidir.
	**Koruyucu Elbise Giy** Elbiseye veya vücuda zarar verebilecek maddelerin varlığını gösterir. Bunu önlemek için koruyucu elbise giyilmelidir.
	**Yüz Siperi Kullan** Bu tür koruyucu ekipmanlar düşen dalların ve çeşitli nedenlerle fırlayan nesnelerin çarpmasına karşı koruma sağlar. Özellikle kesme, parçalama yapan ekipmanlar, zincirli testereler ile bitki koruma ilaçları uygulaması yapan makinelerle çalışılırken koruyucu kask/siperlik kullanılmalıdır.
	**Kulak Koruyucu Tak** Gürültülü çalışma ortamlarında, ses geçirmeyen kulaklık kullanılmalıdır.
	**İş Makinesi** Çalışma esnasında ortamda bulunan iş makinelerine karşı dikkatli olunmalıdır.
	**Tehlike** Çalışma esnasında çevrede zarar verebilecek alet, makine, malzeme veya madde olduğunu gösterir. Çalışırken dikkatli olunmalıdır.
	**Engel** Çalışma esnasında çevrede zarar verebilecek engellere karşı dikkatli olunmalıdır.
	**Düşme Tehlikesi** Çalışma esnasında çevrede zarar verebilecek engeller nedeniyle olabilecek düşmelere karşı dikkatli olunmalıdır.
	**Zararlı veya Tahriş Edici Madde** Alerjik deri reaksiyonlarına neden olabilir. Vücuda ve göze temasından kaçınılmalı, koruyucu giysi giyilmelidir.
	**Kesici/Delici Cisim** Kesici ve delici maddeler yaralanmalara neden olabilir. Bu malzemeler kullanılırken dikkatli olunmalıdır.

	Makineyle çalışılmaya başlanmadan kullanma kılavuzu dikkatli bir şekilde okunmalı ve anlaşılmalıdır.
	Makine bakıma alınmadan önce makine durdurulmalı ve kullanma kılavuzuna başvurulmalıdır.
	Kuyruk miline kapılma tehlikesi vardır. Hareketli parçalardan uzak durulmalıdır.
	Ezilme ve sıkışma tehlikesi vardır. Hareketli parçalardan uzak durulmalıdır.
	Traktör ve makinenin arasında kalan bölgede ezilme tehlikesi vardır. Makineye güvenli mesafede durulmalıdır.
	Bakımdan sonra tüm koruyucular yerine yerleştirilmelidir.
	Tarım makinesi çalışırken makinenin sürücüsünün yanında ikinci bir kişinin bulunmasına izin verilmemelidir.
	Çalışma esnasında dönen kanatlara ve hareketli elemanlara yaklaşılmamalıdır.

KAYNAKÇA

Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü, Tarım Alanı Öğretim Programı, 2020
Ayık, M. (1995). Ürün İşleme Tekniği. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
Engürülü B., B., Kılınç, K.S., Başaran, H., Çiftçi, Ö., Gölbaşı, M. (2001). Biçerdöverler. Ankara: T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ders Araç ve Gereçleri Makine Eğitim Merkezi Müdürlüğü Yayınları.
Ertürk, A., Özdoğan. A. Biçerdöver Ayar, Kullanma, Bakım ve Ayarları. Ankara: T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ders Araç ve Gereçleri Makine Eğitim Merkezi Müdürlüğü Yayınları.
Güzel, E. (1990). Hasat-Harman İlkeleri ve Makineleri. Adana: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
Evcim, Ü. (1997). Hasat Makineleri. Bornova-İzmir: E.Ü.Z.F. Yayınları Ders Notları.
Haner, A. (1998). Biçerdöver Kontrolörleri El Kitabı. Aydın: T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Zirai Üretim İşletmesi ve Ziraat Teknik Lisesi Müdürlüğü Yayınları.
Haner, A. (2000).Biçerdöverler. Aydın, Söke:, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Aydın Söke Zirai Üretim İşletmesi ve Ziraat Meslek Lisesi Müdürlüğü.
Kasap, E., Engürlü, B., Kılınç, K.S., Başaran, H., Çiftçi, Ö., Gölbaşı, M., & Akkurt, M. (2000). , Tarım Alet ve Makinelerinin Tamir ve Bakımı. Ankara: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ders Araç Gereçleri Makine Eğitim Merkezi Müdürlüğü Yayınları.
Öztürk, M. (2007). Biçerdöverlerle Hububat Hasadı. Konya: Konya Valiliği İl Tarım Müdürlüğü.

GENEL AĞ KAYNAKÇASI VE GÖRSEL KAYNAKÇASI

Bu ders materyalinin genel ağ kaynakçasına ve görsel kaynakçasına aşağıdaki linke tıklayarak ya da karekodu okutarak ulaşabilirsiniz.

http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=2362





Yeni Nesil 112 Acil Çağrı Merkezi
7 kuruma ait acil çağrı numaraları artık tek numarada.
(İtfaiye, Jandarma, Polis, Sağlık, Orman, Sahil Güvenlik, AFAD)

CEVAP ANAHTARI

1.1. CEVAP ANAHTARI	
1	D
2	Y
3	D
4	D
5	güç iletimi
6	varyatör
7	eğim
8	B
9	E
10	C

1.2. CEVAP ANAHTARI	
1	D
2	D
3	Y
4	D
5	düşük
6	kauçuk
7	yüksek
8	B
9	C
10	E

1.3. CEVAP ANAHTARI	
1	D
2	Y
3	D
4	D
5	ileri-geri
6	eğik
7	sarsak
8	E
9	A
10	B

1.4. CEVAP ANAHTARI	
1	D
2	Y
3	D
4	D
5	elek
6	alt
7	hava
8	C
9	A
10	B

1.5. CEVAP ANAHTARI	
1	Y
2	D
3	D
4	Y
5	aşınma
6	hasat
7	gergi
8	A
9	D
10	C

1.6. CEVAP ANAHTARI	
1	Y
2	D
3	D
4	Y
5	basınç
6	filtre
7	köpük
8	B
9	E
10	D

2.1. CEVAP ANAHTARI	
1	D
2	D
3	Y
4	D
5	Y
6	çalışma-Kontrol
7	temizleme-yaprak
8	krank-gerginlik
9	10-24
10	ön boşluğa-arka boşluğa
11	D
12	C
13	B
14	C
15	D

3.1. CEVAP ANAHTARI	
1	D
2	Y
3	D
4	Y
5	D
6	18 Yaşından
7	hidrolik sistem-pompa-ilaçlama
8	dik-eğimli
9	100.000 m^3/h
10	köpüklü markör
11	C
12	A
13	D
14	C
15	C