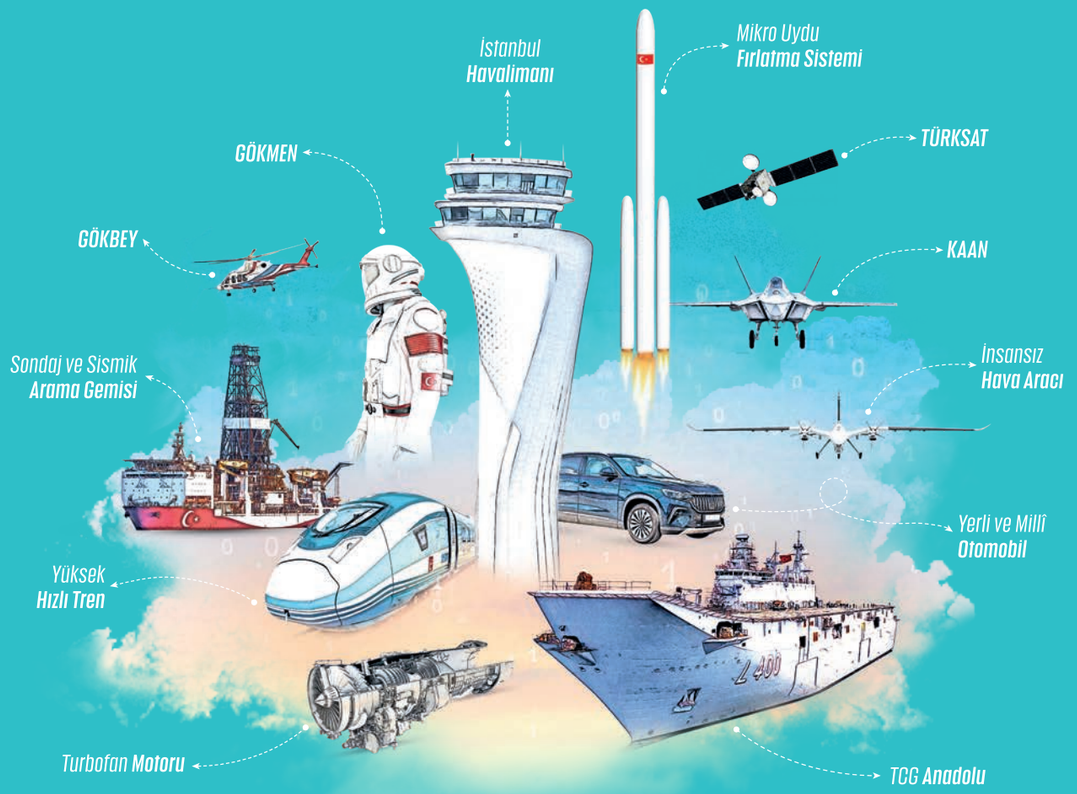
Bu kitaba sığmayan daha neler var!

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: 978-975-11-8811-3

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

TARIM ALANI ÇAY YETİŞTİRİCİLİĞİ **11-12** **DERS MATERYALİ**

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ



TARIM ALANI

ÇAY YETİŞTİRİCİLİĞİ

11-12 DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

TARIM ALANI

ÇAY YETİŞTİRİCİLİĞİ

11-12

DERS MATERYALİ

YAZARLAR

Mehmet Baki SARI

Melek DAĞ

Nursel HEYBELİ

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI .....: 9283
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ .....: 2943

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

HAZIRLAYANLAR

Dil Uzmanı: Tuğba YILDIRIM

Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı: Tülay ENGİN

Rehberlik Uzmanı: Feyza SÜNBÜL

Görsel Tasarım Uzmanı: Servet TAŞ

ISBN: 978-975-11-8811-3

Milli Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile Mesleki 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

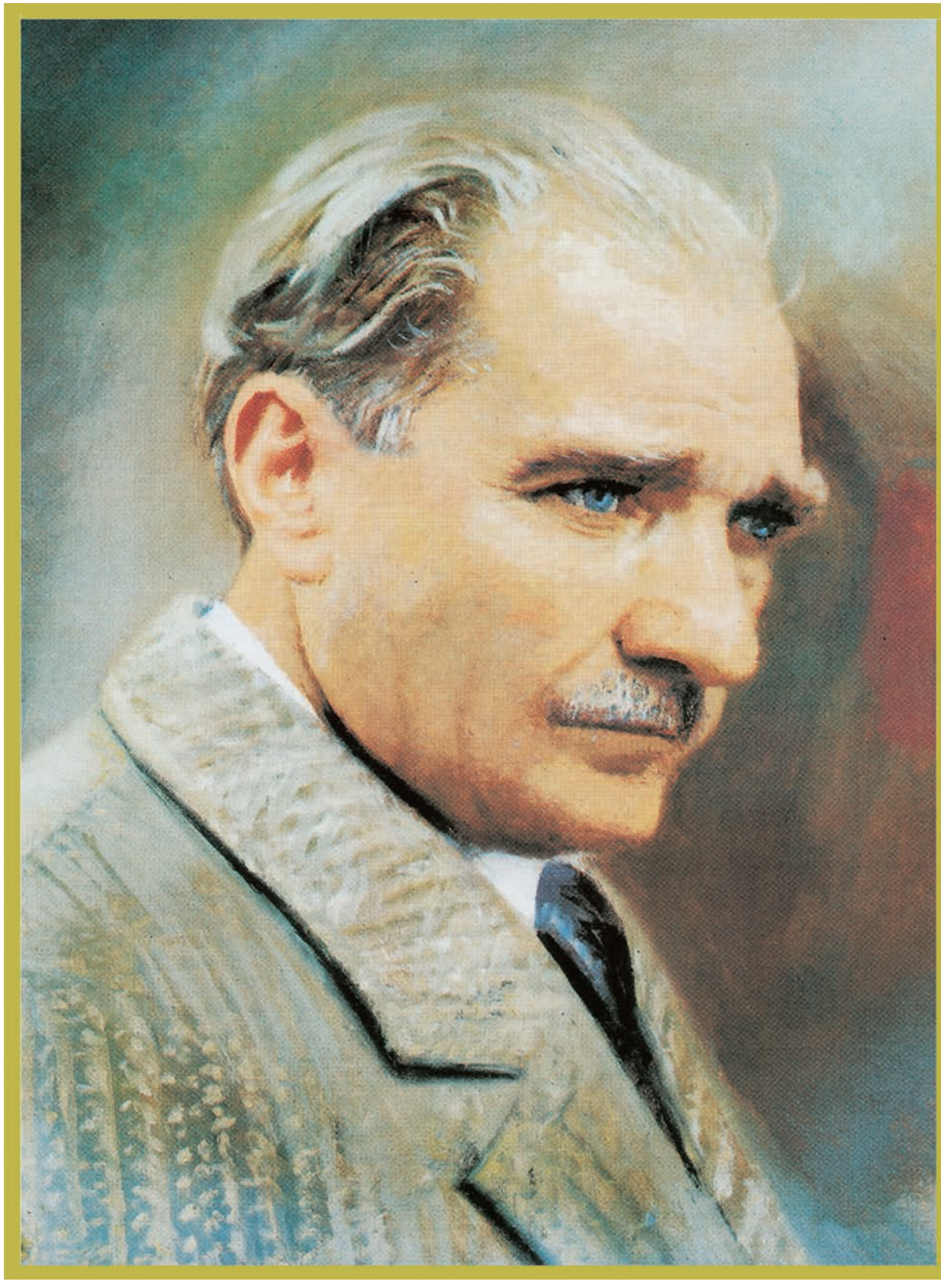
GENÇLİĞE HİTABE

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 12

1. Çay Fidanı Yetiştiriciliği

1.1. ÇAY BİTKİSİ VE TÜRLERİ 16
1.1.1. Çay Bitkisinin Türleri ve Genel Özellikleri 17
1.1.2. Çayın Bitkisel Özellikleri 19
1.2. TOHUMLA ÇAY FİDANI YETİŞTİRME 24
1.2.1. İklim İstekleri 24
1.2.2. Tohum Ekim Yerinin Hazırlanması 25
1.2.3. Çay Tohumlarında Aranan Özellikler 26
1.2.4. Tohumların Hasat Zamanı ve Muhafazası 27
1.2.5. Çay Tohumlarının Sınıflandırılması ve Ön İşlem Yapılması 27
1.2.6. Çay Tohumlarının Ekimi ve Bakımı 27
1.3. ÇELİKLE ÇAY FİDANI YETİŞTİRME 29
1.3.1. Klon Çay Bitkisi 29
1.3.2. Çelik Alma Tekniği 29
1.3.3. Çelik Köklendirme Ortamları ve Dikim Usulleri 30
1.3.4. Çeliklerin Bakımı 32
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 34

2. Çaylık Oluşturma ve Bakım

2.1. ARAZİ HAZIRLIĞI 38
2.1.1. Çay Bahçesinin Kurulumu 38
2.1.2. Fidanlık Yerlerinin Hazırlığı 41
2.2. ÇAY FİDANI DİKİMİ 44
2.2.1. Fidan Poşetlerinin Açılması 44
2.2.2. Fidanın Açılan Çukura Yerleştirilmesi 44
2.2.3. Fidanın Dikilmesi 44
2.3. ÇAYLIKLARDA BAKIM 47
2.3.1. Çaylıklarda Gübreleme 47
2.3.1.1. Organik Gübreleme 47
2.3.1.2. Kimyasal Gübreleme 48

2.3.2. Çaylıklarda Budama 52
2.3.2.1. Budamada Uyulması Gereken Kurallar 52
2.3.2.2.Budamanın Zamanı 53
2.3.2.3. Mevsimi Dışında (Yazın) Yapılacak Budamanın Zararları 53
2.3.2.4. Budama Yapılan Araç Gereç ve Kullanımı 55
2.3.2.5. Çaylıklarda Budama Şekilleri 55
2.3.2.6. Çaylıklarda Budama Yapılmasının Faydaları 58
2.3.3. Çaylıklarda Zirai Mücadele 60
2.3.4. Çaylıklarda Yabancı Ot Mücadelesi 60
2.3.5. Malçlama 61
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 62

3. Yaş Çay Hasadı

3.1. YAŞ ÇAY YAPRAĞI TOPLAMA 66
3.1.1. Yaş Çay Toplama Teknikleri 66
3.1.2. Yaş Çay Toplama Standartları 67
3.1.3. Yaş Çay Sürgünleri 69
3.1.4. Yaş Çay Toplama Aralığı 70
3.1.5. Çayda Hasat Dönemleri ve Çay Yapraklarının Toplanması 71
3.1.5. Hasat Sonrası Yapılması Gereken İşler 72
3.2. TOPLANAN YAŞ ÇAY YAPRAKLARINI İŞLEME MERKEZLERİNE NAKLETME 74
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 76

4. Siyah Çay İşleme

4.1. YAŞ ÇAY İŞLEME YÖNTEMLERİ 80
4.1.1. Geleneksel Ortodoks Çay İşleme Yöntemi 81
4.1.2. Rotorvan Çay İşleme Yöntemi 81
4.1.3. CTC Yöntemi 81
4.1.4. ÇAYKUR Çay İşleme Yöntemi 82
4.2. SOLDURMA 82
4.2.1. Soldurma Mekanizması 84
4.2.2. Soldurma Esnasında Çay Yaprağında Oluşan Kimyasal ve Fiziksel Değişimler 85
4.2.3. Soldurmaya Etki Eden Faktörler 85

4.3. KIVIRMA 91
4.3.1. Kıvırma Makinesi Çeşitleri 92
4.3.2. Çay Yapraklarını Kıvırmaya Alma 92
4.3.3. Kıvırma Süresi ve Sayısı 93
4.3.4. Yaş Kalburlama 94
4.4. OKSİDASYON 96
4.5. KURUTMA 99
4.6. ELEKTROSTATİK ÇÖP VE LİF ALMA 102
4.7. NEVİLERİNE AYIRMA 104
4.7.1. Kuru Çayın Tasnifi 104
4.8. KURU ÇAYI DEPOLAMA 110
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 112

5. Yeşil Çay İşleme

5.1. YEŞİL ÇAY İŞLEME YÖNTEMLERİ 116
5.2. YEŞİL ÇAYDA ŞOK SOLDURMA 117
5.3. YEŞİL ÇAYDA KIVIRMA 120
5.4. YEŞİL ÇAYDA KURUTMA 124
5.5. YEŞİL ÇAYDA TASNİF 125

6. Çay Harmanlama ve Paketleme

6.1. ÇAY HARMANLAMA 130
6.2. DÖKME ÇAY PAKETLEME 131
6.3. SÜZME ÇAY PAKETLEME 135
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 138
KAYNAKÇA 140
GÖRSEL KAYNAKÇA 141
CEVAP ANAHTARLARI 142

DERS MATERYALİNİN TANITIMI

Öğrenme biriminin sıra numarasını gösterir.



Öğrenme biriminin konularını gösterir.

Öğrenme biriminin adını gösterir.

Öğrenme biriminde neler öğreneceğinizi gösterir.

Öğrenme birimindeki temel kavramları gösterir.

Öğrenme birimindeki hazırlık çalışmalarını gösterir.

UYGULAMA

1: UYGULAMA: SİYAH ÇAY SOLDURMA

Süre: 2 Ders Saati

Amaç: Bu çalışmada sizden siyah çayda soldurma yapmanız beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzemeler

Kişisel koruyucu donanımlar	Yeşil çay yaprakları
Şok soldurma ünitesi	Termometre, manometre
Buhar	Kayıt defteri

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. Yaş çay boşaltma, yükleme ve soldurma teknesinin polyester bantlarını kontrol ederek soldurma sistemini koordineli olarak devreye alınız.
3. Hareketli soldurma sisteminin bant hızlarını ayarlayınız.
4. Hareketli soldurma sisteminde polyester bantların çalışmasını sürekli takip ederek yan taraflara kayma olmaması için gerekli tedbirleri alınız.
5. Fabrikaların satın alma ekiplerince alınan yaş çay yapraklarını soldurma bandına alınız.
6. Soldurma bandına yaş çay yapraklarını eşit şekilde seriniz (en fazla 25 cm kalınlıkta).
7. Soldurma bantlarındaki yaş çay yapraklarını havalandırınız.
8. Soldurma sıcaklığını (en fazla 32 °C) ayarlayınız.
9. Yaprağın solma durumuna göre soldurma teknesine verilen sıcaklığı ayarlayınız.
10. Her saat başı soldurma teknelerine verilen sıcaklığı kontrol ederek Soldurma Kontrol Formu'na işleyiniz.
11. Yaş çay yapraklarının solma derecelerini (sarkık, hâlsiz ve pörsüme, canlılık, parlaklık, sap kısımlarının kırılmadan eğilir ve bükülebilir durumları) kontrol ediniz.
12. Yapraklardaki solma yeterli değilse soldurma teknelerini durdurarak yaprakların solmasını sağlayınız.
13. Teknelerin durdurma süresini soldurma kayıt formundan belirtiniz.
14. Soldurmaları tamamlanan yaş çay yapraklarını kıvırma ünitesine sevk ediniz.

Değerlendirme

Yapacağınız siyah çayda soldurma çalışması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Siyah Çayda Soldurma Uygulaması Kontrol Listesi

	Ölçütler	Evet	Hayır
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalışmaya başladı.		
2	Soldurma sistemin kontrol etti.		
3	Yaş çay yapraklarını soldurma bandına dengeli bir şekilde serdi.		
4	Yaş çay yapraklarını havalandırdı.		
5	Soldurma sıcaklığını ayarladı.		
6	Soldurma sıcaklığını kayıt altına aldı.		
7	Yaş çay yapraklarının solma durumlarını kontrol etti.		
8	Solması tamamlanmayan yaprakların solmasını sağladı.		
9	Soldurulması tamamlanan yaş çay yapraklarını kıvırma ünitesine sevk etti.		

Kontrol listesinde **"Hayır"** olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

4.1. YAŞ ÇAY İŞLEME YÖNTEMLERİ

Türk Gıda Kodeksi'ne göre siyah çay, camellia sinensis (kamelya sinensis) türünün farklı çeşitlerinin genç sürgünlerinden tepe tomurcuğu ve onu takip eden taze yapraklar ile tek yaprak, taze iki yaprak ve üç yapraklı sürgünler ile bunları birbirine bağlayan taze sap kısımlarının soldurma, kıvırma veya kesme, oksidasyon, kurutma gibi üretim aşamalarıyla işlenmesi sonucu elde edilen üründür **(Görsel4.1)**.

Çay, çay bitkisinin taze sürgünlerinin farklı yöntemlerle işlenmesiyle elde edilen bir içecek maddesidir. Yaş çay yaprağının işlenmesinde asıl amaç çay yaprağında bulunan faydalı maddelerin bozulmadan kuru çaya geçmesini sağlamak ve zararlı maddeleri etkisiz hâle getirmektir. Çay işleme yöntemlerinin gelişim süreci beş ayrı aşamada incelenebilir. Bu aşamalar şunlardır:



Görsel 4.1: Siyah çay

Birinci Aşama: Milattan önce üç bin yıllarında Çin'de geleneksel olarak elle yapılan imalat şeklidir. Çay yaprakları rüzgâra maruz bırakılarak soldurulur. Çay elle yoğrulup, kıvrıldıktan sonra serin bir yerde bekletilerek fermente edilir. Daha sonra kurutulan çay elle ayıklanıp, el kalburuyla elenerek tasnif edilir.

İkinci Aşama: Çin usulünün sadeleştirilmiş şekli olan Assam imalatıdır. Bu imalatta da bütün işlemler elle yapılır. İmalat işlemleri beşe indirilmiştir. Bu sayede işlemler bir günde bitirilebilir.

Üçüncü Aşama: Ortodoks çay işleme yöntemidir. 1840 yılından beri kullanılan bu yöntem günümüzde de devam etmektedir. Bu dönem aynı zamanda çayın mekanizasyonla işlenmesi olarak bilinir. Çin ve Assam'da elle yapılan çay imalatı artık tamamen makineyle yapılmaktadır.

Dördüncü aşama: Çay işlemesini daha da kolaylaştıran makinelerin imalata girmesiyle gelişen CTC ve rotorvan çay işleme yöntemidir.

Beşinci aşama: Çay işleme makinelerinin tam otomatik olarak çalışması ile imalat süresini, işleme masraflarını ve insan gücünü en aza indiren devamlı çay işlemeyle imal etme aşamasıdır.

Dünya çay üretiminin yaklaşık %90'ı siyah çay, geri kalan kısmı ise yeşil ve diğer çay çeşitlerinden oluşur. Siyah çayın üretilmesinde ağırlıklı olarak ortodoks (geleneksel üretim yöntemi) ve CTC (ezme, yırtma, kıvırma) çay işleme yöntemleri uygulanır. Türkiye'de bu yöntemlerin yanında ÇAYKUR tarafından geliştirilen ve kendi ismi ile anılan ÇAYKUR yöntemi kullanılmaktadır.

Ortodoks, CTC ve ÇAYKUR yöntemlerinin aralarındaki temel fark çay yaprağını işleme sırasındaki kıvırma ve sınıflandırma aşamalarından oluşur. CTC yönteminde kıvırma aşamasında parçalama, yırtma ile bükme hareketleri yapan ve kısaca CTC olarak adlandırılan makineler kullanılır. ÇAYKUR yönteminde ise kıvırma aşamasında rotorvan kullanılır. Rotorvan yöntemi yeşil çay yapraklarında ve toplama standartlarına uygun toplanmamış, kart, kaba, iri çay yapraklarında kullanılır. Bu yöntem ezme, yırtma, kesme ve kıvırma işlemleri aynı anda yapılarak çay yapraklarını parçalama esasına dayanır. Bu işlemde kullanılan makineye **rotorvan** adı verilir. Ortodoks yönteminde yeşil çay yaprakları ve tomurcuğunun soldurma, kıvırma, fermantasyon, kurutma işlemlerine tabi tutulmasıyla siyah çay üretimi yapılır.

Uygulamanın adını gösterir.

Uygulamanın süresini gösterir.

Uygulamanın aşamalarını gösterir.

Uygulamanın değerlendirme basamaklarını gösterir.

Bulunduğunuz öğrenme biriminin adını gösterir.

Bulunduğunuz öğrenme biriminin numarasını gösterir.

Her öğrenme birimi farklı renk tonu ile tasarlanmıştır

Bulunduğunuz sayfa numarasını gösterir.

1. ÖĞRENME BİRİMİ



KONULAR

1.1. ÇAY BİTKİSİ VE TÜRLERİ
1.2. TOHUMLA ÇAY FİDANI YETİŞTİRME
1.3. ÇELİKLE ÇAY FİDANI YETİŞTİRME

ÇAY FİDANI YETİŞTİRİCİLİĞİ



NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

» Çay bitkisini ve türlerini açıklama
» Tohumla çay fidanı yetiştirme
» Çelikle çay fidanı yetiştirme

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Çay yetiştiriciliğindeki önemli aşamaları araştırarak not aldığınız sonuçları sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

1.1. ÇAY BİTKİSİ VE TÜRLERİ

İlk kez Çin'de kullanıldığı bilinen çayın tarihi milattan önce üçüncü yüzyıla dayanır. Başlangıçta tedavi amacıyla kullanılan çay daha sonra ticaretin gelişmesiyle ticari bir unsur hâline gelmiştir. Japonya'dan Hindistan ve İran'a yayılan çayın Avrupa topraklarına gelmesi ise on yedinci yüzyılda olmuştur. Hollanda, Fransa, İspanya ve İngiltere çayla tanışan ilk Avrupa ülkeleri olurken Rusya Çin'den gelen ticaret kervanlarıyla aynı dönemlerde çayla tanışır. Birçok ülke on sekizinci yüzyıldan itibaren çayla tanışmıştır.

Türkiye'de çayın ekimi ile ilgili ilk girişimler Bursa'da yapılır. Bu bölgede çayın ekolojik koşullara uyum sağlayamadığı görülür. Halkalı Yüksek Ziraat Mektebi Müdür Vekili Ali Rıza Erten ve beraberindeki heyet, çay yetiştirilen bölgeyi incelemek üzere 1917 yılında Batum'a görevlendirilir. Heyet, Doğu Karadeniz'de Rize ile çevresinin toprak ve iklim koşulları itibariyle Batum ile benzerlik gösterdiğini anlatan bir rapor hazırlar ve rapor dönemin Ekonomi Bakanlığına sunulur. Rapor, 1. dünya Savaşı sebebiyle askıya alınsa da 1924 yılında Rize ve çevresindeki sosyo ekonomik sorunların tartışıldığı bu dönemde tekrar gündeme alınır. Böylece çay, mandalina ve portakal yetiştirilmesine ilişkin 1924 tarihli 407 sayılı Kanun çıkartılır.

Ülkemizde çay bahçeleri 1924 yılından sonra Gürcistan'dan getirilen tohumlarla tesis edilmiştir. Rizeli üreticilere dağıtılan bu tohumlarla Borçka'da ilk deneme üretimleri yapılmıştır. Deneme üretimlerinin başarılı olmasıyla 1937'de Batum'dan 20 ton çay tohumu ithal edilir ve ilk ürün 1938 yılında üretilir. 1930'lu yılların sonunda bölgede birçok küçük ölçekli fabrika kurulmasından sonra çay bugün Doğu Karadeniz ve özellikle Rize ekonomisinin vazgeçilmezi hâline gelmiştir.

Çay bitkisi genetik yapısı nedeniyle yabancı döllenen bir bitkidir. Yabancı döllenme sonucunda ise genotipte sürekli açılmalar olmaktadır. Gürcistan bölgesindeki çay çeşitlerinin çoğu Çin çeşitleri olmak üzere Çin ve Hint melezidir. Bu melezler kendi aralarında uzun yıllardan beri açılımlar göstererek bölgeye uyumlu çay çeşitleri hâline gelmiştir.

Çay bitkisi uzun ömürlü bir bitkidir. Kültüre alınan çay bitkilerinin genellikle yüz yıl yaşadıkları kabul edilir. Çay bitkisi dört yaşından itibaren ürün vermeye başlar. Şartlara bağlı olarak 10-15 yaşından sonra ürün miktarı en yüksek düzeye ulaşır. Çay bitkisinin ekonomik ömrü genellikle elli yıl olarak kabul edilir. Bu nedenle tohum veya tohumdan üretilmiş çöğürlerle 1938'de tesis edilmeye başlanan çay bahçelerinin ekonomik ömürleri tamamlanmış durumdadır. Yaşlı ve verimden düşen çay bahçelerinin yenilenmesi gerekir.

Türkiye'deki çaylıklarda Çin varyetesi hâkimdir. Morfoloji, kalite, vejetatif, generatif, ekolojik şartlara uyum gibi özellikler bakımından aralarında önemli farklar bulunan çok sayıda tipten oluşmuştur. Genel anlamda ülkemizdeki çay bahçelerinin çoğu tohum yoluyla tesis edilmiştir. Çay bitkisi tohumla üretilebildiği gibi çelik, daldırma ve aşı yolu ile çoğaltılabilir.

Çay, fizyolojik olarak yabancı döllenen bitkidir. Bu nedenle tohumla tesis edilen çay bahçelerinde farklı tip ve özelliklere sahip çay plantasyon sahaları oluştuğu için standart bir ürün normu oluşmamaktadır. Yabancı döllenme sonucunda oluşan yeni çay tiplerinin büyük bir bölümü kalite ve verim bakımından düşük değerlere sahip olur. Örneğin bir çay bahçesinde sürgünlerin farklı zamanlarda hasat olgunluğuna gelmesi, hasat yönünden üreticiye birçok zorluk oluşturur. Çaylıklarda ocakların tamamının hasat olgunluğuna gelmesi beklendiğinden özellikle kartlaşma ve kör sürgünlerden dolayı ürünün kalitesinde düşme olur. Çay tarımında kaliteli ürün almak için öncelikle çay plantasyon sahalarında homojen bir ürün normu oluşturulmalıdır. İstenilen kaliteyi yakalamak için çaylık alanların ıslah edilmesi gerekmektedir.

Dünyada en çok çay tüketen ülkeler arasında Türkiye'de yer alır. Kişi bazında çay tüketiminde ise Türkiye dünyada ilk sıradadır. Türkiye'de çayın en çok üretildiği il ise Rize'dir.

Çay tarımının, üretiminin ve pazarlanmasının ayrı bakanlıkların sorumlulukları altında yürütülmesine 6.12.1971 tarihinde çıkarılan bir Kanun ile son verilmiştir. Çay Kurumu Genel Müdürlüğünün (ÇAYKUR) 1947 sayılı Kanun ile

kurulmasından sonra Türkiye'de çaycılık hızlı bir gelişme sürecine girmiştir. İklimsel şartlar nedeniyle dünyada yaş çay hasadı ve kuru çay üretimi 9-11 ay devam eder. Ülkemizde ise 5-6 ay yapılmaktadır. Türkiye'de mayıs ayında başlayan hasat genelde ekim ayında sonlanmaktadır.

1.1.1. Çay Bitkisinin Türleri ve Genel Özellikleri

Çay, dünyada ilk defa Çin ve Hindistan'da yetiştirilmiştir. Çayın ana vatanının genel olarak Güney ve Güneydoğu Asya (Hindistan-Assam, Çin) olduğu kabul edilir. Çay, dünya üzerinde tropik ve subtropikal bölgelerde de yetiştirilir.

Çay bitkisi yüksek nemi seven, her dem yeşil olan, kısa boylu, çok yıllık ve çalı türü bir ağaçtır **(Görsel 1.1)**. Çay bitkisi 1881 yılında Ogust Kunntz (Ogust Kuntz.) ismindeki bir botanikçi tarafından camellia sinensis olarak isimlendirilmiştir. Bütün dünyada çay bu isim ile bilinir. Çay, çiçekli bitkilerin kapalı tohumlarının alt kısmının iki çenekli sınıfındandır.



Görsel 1.1: Çay ağacı

Çay bitkisinin üç varyetesi vardır. Bu varyeteler şunlardır:

a) **Çin Çayı:** Çin ve Japonya'da yetiştirilen ılıman ve subtropik iklimlere uygun bir çeşittir. Çin çayı koyu yeşil, kabarık, tüylü ve sert yapraklara sahiptir. Tomurcuk yaprakları kırmızı renkte olur. Yaprak kenarlarında otuzdan fazla diş bulunur.

   Çin çayının birleşiminde tanenli madde ile kafein miktarı daha azdır. Bu çayın dem rengi hafiftir. Çin çayı, yaprak verimi az, soğuğa oldukça dayanıklı ve kuraklığa karşı direnci yüksek olan bir bitkidir. Çok gövdelidir. Budama ve bakımları yapılmadığı zaman 3 m'ye kadar yükselerek ağaç formunu alır. Erken çiçeklenen Çin çayı ikinci yıl tohuma yatar. Köklenme kabiliyeti yüksektir. 1200 m'nin üstündeki bölgelerde yetişebilir. Yaprakları 7-9 cm boyunda ve yaklaşık 3-5 mm genişliğinde olur. Assam çay tipine oranla yaprak verimi daha azdır.

Çin tipi çayın genel özellikleri şunlardır:

- Olumsuz çevre koşullarına dayanıklıdır.
- Sıkı bir ocak yapısı (dallanma) oluşturur.
- Sürgündeki yapraklar gövdeyle dik açılıdır.
- Sürgündeki boğum araları diğer çay tiplerine göre daha kısadır.
- Yaprak alanı diğer çay tiplerine göre daha küçüktür.
- Yaprak damarları ve ucu daha belirsizdir.
- Yüksek rakım ve düşük sıcaklıkta yetişebilir.
- Çiçeklenme oranı diğer çay tiplerine göre yüksektir.
- Köre yönelme daha fazladır.
- Fenolik bileşiklerin oranı daha düşüktür.

b) Assam (Hindistan) Çayı: Hindistan, Seylan, Endonezya, Bangladeş gibi tropik iklim bölgelerinde yetişen assam çeşidinin bitkisi büyük ağaç görünümündedir. Bu çayın boyu 10-16 m kadardır. Assam çayı, tek gövdeli ağaç şekline sahip bir bitkidir.

Assam çayının yaprakları büyük, parlak ve yumuşaktır. Yapraklar açık yeşil renkli, yumuşak, tüylü ve sivri uçludur. Tomurcuk yaprakları yeşil veya sarı yeşil renktedir. Yapraklar dala göre asık şekildedir.

Assam çayı, yapraklarının birleşimindeki aromatik birleşimler ile kafein miktarı bakımından Çin çayına göre daha zengin ve dem rengi oldukça kuvvetli olan bir bitkidir. Yaprak verimi yüksek olmasına karşın soğuk ve olumsuz hava koşullarına dayanıklı değildir. Beş değişik tipte assam bulunmaktadır. Bu tipler şunlardır:

Parlak Yapraklı Assam: Çok hassas ve nazik bir yapıya sahiptir. Yaprakları orta duruşlu, parlak, yaprak damarlarının araları kabarık, dişli ve parlak renklidir. Yaprak uzunluğu 15,2-20,3 cm ve gagası bariz şekillidir.

Donuk Yapraklı Assam: Yaprakları oldukça yumuşak, parlak, damar araları kabarık, dişli ve genellikle gagalı, hafif sarkık duruşludur. Yapraklarında tüy bulunanların verimi yüksek ve iyi kalitelidir. Özellikle ilkbaharda sürgün evresinde dünyanın en kaliteli ve değerli çaylarını verir.

Manipur: Kuraklığa arşı dirençlidir. Yapraklar koyu yeşil ve parlaktır. Oldukça dar ve düz yüzeylidir. Orta duruşlu, genellikle orta damara doğru bükük, dişli ve gagalıdır.

Burma: Kuraklığa karşı belli bir düzeye kadar dayanıklıdır. Yaprakları vasat büyüklükte ve oval biçimlidir. Yaprakların rengi koyu yeşildir. Yaprakların yüzeyi ise düzdür. Yaprakları yarı dik duruşlu, damar aralarının kenarı oldukça dişli ve gagalıdır.

Lusha-i Büyük Yapraklı Assam: Boyları 18 m'den daha fazla olabilir. Yaprakları 15,2 cm genişliğinde ve 35,5 cm uzunluğundadır. Yapraklar sarkık, gevrek, kalın, dişli ve gagalıdır. Bu çeşidin verimi düşük ve aroması çok hoş değildir.

Assam tipi çayların genel özellikleri şunlardır:

- Olumsuz çevre şartları ve hastalıklara karşı hassastır.
- Gevşek bir ocak yapısına sahip olup dallanma seyrektir.
- Sürgün yaprakları gövdeye göre sarkık durumda olup yarı yatıktır.

» Sürgündeki boğum araları uzundur. Köre yönelme azdır.

» Yapraktaki damar araları ve yaprağın ucu belirgindir.

» Ürün verimi yüksektir.

» Çiçeklenme oranı Çin çayına göre daha düşüktür.

» Fenolik bileşiklerin oranı Çin çayına göre daha yüksektir.

c) Kamboçya çayı: Kökeni Hindi Çini'dir. Ana gövde etrafında eşit dallanma gösteren ve 6-8 m uzunluğa kadar uzayabilen ağaç görünümlü bir bitkidir. Yaprakları dik ve parlak görünümlüdür. Genç yapaklar sarımsı yeşil, olgun yapraklar açık yeşil renkte olur. Sonbahar aylarında yapraklar bakırımsı sarı veya pembemsi kırmızı renk alır. Yaprakların büyüklüğü Çin ile Assam çayı arasındadır. Yapraklar geniş elips şeklindedir. Yaprakların orta damarı yer yer kesintili görünüme sahiptir. Sonbaharda hafifçe kızaran yapraklarından kaliteli çay elde edilir.

Meyve ve tohumları diğer çay çeşitleri ile aynı özellikleri taşır. Kamboçya çayının tarımı yapılmamaktadır. Kamboçya çayı daha çok diğer çeşitlerle çaprazlanma olarak kullanılır.

Çay bitkisi yabancı döllenen bir bitki olduğu için çay çeşitlerinin tamamen saf örneklerini bulmak zordur. Ülkemizde her çay tipinin melez örnekleri bulunmaktadır. Türkiye'de yetiştiriciliği yapılan çaylar asıl olarak Çin ile Assam melezidir.

1.1.2. Çayın Bitkisel Özellikleri

Çay bitkisinin ekonomik verim yaşı elli yıl olmasına rağmen bitki rahatlıkla yüz yıl yaşayabilir. Asırlık ömre sahip olan çay bitkisi dokunulmadan kendi hâline bırakılırsa ağaç görünümünü alır. Görünüş itibarı ile dağınık bir görünüme sahip olan bitkinin yapısı, tek veya çok gövdeli her dem yeşildir.

Çay, yeterli sıcaklık ve nemin olduğu bölgelerde yıl boyu sürgün verebildiği için ara verilmeden üretilen bir bitkidir. Ülkemiz gibi daha soğuk iklimlerde yetiştirildiği zaman sürgün oluşumu duraklar. Çayın yaprak ve tomurcuklarında gelişme olmadığı için üretim daha az olur. Çay bitkisi soğuk dönemlerde **dormansi** (dinlenme) evresine girer.

Çay bitkisinin sürgün ucundan koparılan iki yaprak ve bir tomurcuk ile nitelikli çay üretilir. Çay bitkisinde tavsiye edilen üretim şekli budur. Çay bitkisinde genç yapraktan yaşlı yaprağa doğru gidildikçe polifenol miktarı azaldığı için kalitede düşme meydana gelir. Kaliteyi etkileyen belirleyici maddeler genç yaprak ve tomurcuklarda toplanmıştır.

Kök: Çay bitkisinin kökü güçlü bir ana (kazık) kökten çıkan kuvvetli yan kökler ve gelişiminin üçüncü yılından itibaren bu yan kökler üzerinde toprak yüzeyine yakın saçak köklerden oluşur **(Görsel 1.2)**. Bazı çay bitkisi çeşitlerinde yan kökler kazık kök gibi toprağın derinliklerine kadar inebilir. Bitkiyi besleyen köklerin ağırlığı toplam kök ağırlığının %5'i kadardır. Kalınlıkları 1-2 mm'nin üstünde olan bu yan köklerde bol miktarda nişasta bulunur. Budanan çay bitkileri yan köklerinde depo ettiği besin maddesi ile beslenerek gelişimini devam ettirir.



Görsel 1.2: Çay bitkisinin kök yapısı

Gövde: Çay bitkisinin gövdesi esmer ya da koyu esmer renktedir. Gövdenin dallanma özelliği yüksektir **(Görsel 1.3)**. Gövde ve dallar üzerinde çok sayıda belirsiz tomurcuk gözleri bulunur. Bu gözler ürün miktarı üzerinde etkilidir. İlk sürgünler yeşil renkte olur. Odunlaşmanın başlaması ile alttan başlayarak yıllık sürgünler kahverengine döner.

Çin çayı karakterinin hâkim olduğu çaylarda dip sürgünü yapma eğiliminin yüksek olması sebebiyle çok sayıda gövde oluşur. Bu bitkilerde budamalarla düzenli bir gövde ve tabla gelişiminin sağlanması gerekir.



Görsel 1.3: Çay bitkisinin gövdesi ve yaprağı

Yaprak: Çay bitkisinin yaprağı kısa saplı, yumurta biçiminde uca doğru sivrileşen ve her dem yeşil olan yapıya sahiptir **(Görsel 1.4)**. Olgunlaşan yaprakların kenarları az ya da çok dişlidir. Uzunlukları çeşide bağlı olarak değişmekle beraber 3-35 cm arasındadır. Gelişmenin ilk devresinde ve budamadan sonra oluşan sürgünlerin üzerindeki yapraklar daha büyük olur. Çay yaprağının yüzeyi düz veya kabarık, ucu küt ya da sivri şekillidir. Yaprak rengi sarı yeşilden koyu yeşile kadar değişir. Yaşlı yapraklara dokunulduğu zaman deri hissini verir. Bu yaprakların üst yüzeyleri parlak ve koyu yeşil renktedir.



Görsel 1.4: Çay yaprağı

Sürgün: Sürgünler çay bitkisinde olgunlaşmış yaprakların koltuklarındaki odun gözlerden oluşur **(Görsel 1.5)**. Çay ocağını oluşturan dalların üst kısımlarında bulunan yaprak koltuklarındaki sürgün gözleri aşağıdaki sürgün gözlerine göre üstündür. Yukarıda gelişen filizin koparılması ile büyüme üstünlüğü hemen bir alttaki yaprak koltuğunda gelişen tomurcuğa geçer.



Görsel 1.5: Sürgün oluşumu

Bir çay bitkisi sürgünü üzerinde değişik şekillerde yapraklar görülür **(Görsel 1.6)**. Bu yapraklar ayrı ayrı isimlendirilmiştir. Büyümekte olan bir sürgün şu şekilde isimlendirilir:

- Tomurcuk (floveri-piko)
- Birinci yaprak (oranj-piko)
- İkinci yaprak (piko)
- Üçüncü ile dördüncü yaprak (sukong)
- Beşinci ile altıncı yaprak (kon)

Koparılan her filizin altındaki sürgün gözleri aktif hâle geçer. Yağışı yeterli olan mevsimlerde yaprak koltuğunda gelişen tomurcuğun olgunluğa ulaşması bir üstteki filizin koparılmasından sonra ortalama 42 günde olur. Bu durum yapılan çalışmalar ile ortaya konmuştur. İlk 28 gün sürgünün büyüme hızı çok yavaştır, 28 gün ile 35 gün arasında ise sürgünün büyüme oranı artar.. Bu oran 35 ile 45 gün aralığında maksimum seviyeye ulaşır. Sürgünün uç kısmı dört beş yaprağa kadar yeşil, alt kısımları ise kahverengidir.



Görsel 1.6: Çay sürgünü

Çay bitkisinde sürgün döneminde sürgünlerin sürekli oluşabilmesi için bol yağmur ve yeterli sıcaklık olmalıdır. Çay bitkisinin sürgünleri ortam ve iklim şartlarına bağlı olmadan büyüme sırasında dinlenme periyoduna girer. Dinlenme periyoduna giren sürgün, tepesinde 5 mm uzunluğunda dolgun bir tomurcuk oluşturur. Bu tomurcuğa **banjihi** (banji) **dinlenme tomurcuğu** adı verilir. Banjihi dinlenme tomurcuğunun çevresi iki veya üç sıralı yaprakçık ile sarılır.

Dinlenme dönemi sonunda tomurcuk açılacağı zaman önce dış taraftaki yaprak açılır. Tepeli küt kulakçığa benzeyen bu küçük yaprağa **katafil** denir. Birden fazla katafil yaprakları oluşur. Katafil yaprağından sora tomurcuktaki ikinci dış yaprak açılarak birinci yaprakçığa benzemeyen ikinci bir yaprakçık meydana gelir. İkinci yaprağın kenarlarında diş bulunmaz ve bu yaprağa **janam balık yaprak** denir. Balık yaprağa **doğurucu yaprak** da denir. Bundan sonra tomurcuk, normal gelişimini sürdürerek sürgündeki normal yaprakları meydana getirir. İklim ve bakım şartları uygun şekilde yapıldığında beş normal yaprak oluşur. Bu oluşumdan sonra çay bitkisi tekrar dinlenme dönemine girerek banjihi oluşturur.

Çiçek: Ülkemizde ağustos ayı başında olgunlaşan yaprakların koltuklarında bulunan kısa sapın ucunda tomurcuk oluşur. Ağustos sonu eylül başında sap uzar ve tomurcuk gelişir. Tomurcukların açılmasıyla beyaz çiçekler oluşur **(Görsel 1.7)**. Olgun bir çiçekte 5-7 tane çanak ve taç yaprak bulunur. Çiçekte, beş veya daha fazla erkek ve bir tane dişi organ bulunur. Erkek ve dişi organlar bir arada bulunur. Erkek çiçekler çok sayıdadır. Dişicik borusu üç parçalı olup tek bir dişicik borusu ile yumurtalığa uzanır. Yumurtalık genellikle üç ya da nadiren dört gözlüdür. Çay çiçekleri yapısal olarak hermafrodit (erkek ve dişi üreme organı bulundurma), tozlanma yönünden ise entomofildir (böcekler ile tozlaşan-yabancı döllenen).



Görsel 1.7: Çiçek gözlerinin şişmesinden itibaren çay çiçeği gelişimi

Çay çiçekleri kendi cinsinden olmayan çiçeklerin erkek poleni ile döllenmeye daha elverişlidir. Bu durum çay tohumlarının genellikle karışık özellikte ve melez olmasına sebep olur. Bu nedenle çay tohumu bahçeleri diğer çaylık ve çay fidanlarının bulunduğu yerlerden 3-4 kilometre daha uzağa kurulur. Bahçe aynı ırk ve çeşitteki yeknesak özellikli fidanlardan oluşturulur. Böylece yabancı döllenmeye ve melezleşmeye engel olunur. Çay tohumu yetiştirmek isteyen Hindistan ve Cava'daki çay üreticileri, tohum bahçesini uzak bir orman içinde kurar. Yabancı döllenmeden uzakta bulunan tohumların özellikleri böylece bozulmaz.

Meyve: Taç yapraklar döküldükten sonra çiçek sapının ucunda tepeli aşağı doğru büyüyen meyvecik oluşur. Meyvecikler bahara girerken şişer ve eylül ayında parlak yeşil renge bürünür. Ekim ayında olgunlaşmaya başlayan meyveler kirli yeşil ya da kırmızımsı renge döner ve uçlarından yarılarak tohumlar görülmeye başlanır. Meyveler, üç gözlü ve kalın cidarlıdır. Meyvelerin içinde üç tane tohum bulunur **(Görsel 1. 8)**.



Görsel 1.8: Çiçekten sonra çay meyvesinin oluşumu

Tohum: Çay bitkisinde tohum oluşumu çiçek gözlerinin oluşmasıyla başlar. Temmuzun ikinci yarısından itibaren çiçek gözleri belirginleşir ve periyodik olarak sırayla çiçek gözleri açılır. Tam çiçeklenme kasım ayının ikinci yarısı ile aralık ayının birinci yarısında maksimum seviyededir. Döllenme yapan çiçek tomurcukları yaklaşık bir yıllık süreçte meyve oluşturur. Meyvelerin içinde çoğunlukla üç adet olgun çay tohumu meydana gelir **(Görsel 1.9)**. Çay tohumları 12 mm çapında fındık iriliğindedir. Tohumlar %20-30 yağ içerir ve bu yağ içinde saponin maddesi bulunur. Saponin maddesi alındıktan sonra yemeklik yağ olarak değerlendirilir.



Görsel 1.9: Çay tohumu

1.2. TOHUMLA ÇAY FİDANI YETİŞTİRME

Sağlıklı bir şeklide tohum veya çelik ile çay fidanı yetiştirmek, çaylık oluşturmak için iklim ve toprak koşulları oldukça önemlidir. Bu nedenle yetiştiriciliğe başlamadan önce bitkinin iklim ve toprak isteklerinin bilinmesi büyük yarar sağlar.

Çay bitkisinin verim ve kalitesi üzerinde en etkili faktör ekolojik koşullardır. Dünya yüzeyinde kuzey yarı kürenin 42. ve güney yarı kürenin 27. enlemleri arasında kalan bölgeler çay yetiştiriciliği için uygundur. Ekonomik olarak çay yetiştiriciliği ve üretiminin yapıldığı yerler sınırlıdır. Hindistan, Çin, Sri Lanka, Endonezya, Kenya ve Japonya'da çay yetiştiriciliği ile üretimi yaygın olarak yapılmaktadır.

1.2.1. İklim İstekleri

Çay bitkisi tropik ve subtropik iklim kuşak bitkisidir. Türkiye'de ise Doğu Karadeniz Bölgesi'nde mikroklima alanda yetişmektedir. İklim çay bitkisinin verim ve kalitesi üzerinde doğrudan etkilidir.

Sıcaklık: Çay yetiştiriciliğinde sıcaklığın 0 °C'nin altına inmesi istenmez ve -15 °C'de çay bitkisi donar. Yıllık sıcaklık farkının olması da çay bitkisini olumsuz etkiler. Sıcaklık çay bitkisinde dormansi, büyüme, fotosentez ve verimi etkiler. Çay bitkisinin yetişme alanında ortam sıcaklığı 14 °C altına düşmemeli ve 35 °C'nin üzerine de çıkmamalıdır. Çay yetiştiriciliği yapılan yerlerde yıllık sıcaklık ortalaması 14-15 °C'nin altına düşmemelidir. Bu sıcaklık sınırları dışında çay bitkisinde gelişme durmaktadır.

Kışın meydana gelen düşük sıcaklıklar ve kısa gün koşulları bitkide **dormansiyi** oluşturur. Ekim ve mart ayları arasında 12 °C'nin altında **dormant** periyod oluşur ve büyüme düşük sıcaklık nedeniyle durur. Sıcaklığın 35 °C'nin üzerine çıkması durumunda çay bitkisi fotosentez yapamaz. Bu durum bitkinin gelişimini olumsuz etkiler.

Nem: Çay yetiştiriciliğinde yağış en önemli faktörlerden biridir. Çayın özellikle gelişim dönemi içinde yağışın düzenli ve hafif olması istenir. Hızlı ve aşırı yağışlar çay bitkisinin verim ve kalitesini olumsuz etkiler. Toplam yıllık yağışın 2000 mm'den az olmaması ve yağışın aylara göre dağılımının düzenli olması gerekir. Oransal nemin en az %70 olması çay bitkisinin normal gelişimi için gerekli olan koşullardan biridir. Çay bol su isteyen bir bitki olduğu için yağışlar ve havanın oransal nemi yetiştiricilikte önemlidir. Çay yetiştiriciliğinin ekonomik olarak yapılabilmesi için yıllık yağış ortalaması en az 1200 mm olmalıdır.

Güneşlenme: Çay bitkisinde dormansi ve büyümeyi etkileyen unsurlardan biri gün uzunluğudur. Güneşlenme süresi azaldığında çay bitkisi dormant döneme girer. Ekvatordan uzaklaştıkça çayın vejetasyon periyodu kısalır. Ekvatorun 18 derece kuzey ve güney enlemlerinde çay bitkisinde mevsimsel dormansi oluşmaktadır. Çay tarımının yapıldığı bölgenin ülkemizin en kuzeyinde (42 enlem derecesi) yer alması nedeniyle oluşan düşük sıcaklık ve kısa günden dolayı altı ay çay bitkisinde dormant dönem oluşur.

Yağmurdan sonra dağınık ve kırılmış güneş ışığı çay bitkisinin gelişimini hızlandırır, kalitesini arttırır. Doğrudan gelen ve parlak ışınlar çay bitkisi için uygun değildir. Bu nedenle çok güneş ışığı alan bazı ülkelerde çay bitkisi gölge bitkilerin altında yetiştirilir.

Toprak İstekleri: Çay bitkisi besin maddelerince zengin, derin, asit bazlı ve kumdan kile kadar değişen tipteki topraklarda yetişir. Topraktaki kalsiyum çay bitkisi üzerinde olumsuz sonuçlara yol açar. Az miktarda aktif kireç bulunan topraklarda çay bitkisi iyi gelişir. Bu yüzden gelişme ortamının asit tepkimeli olması istenir. Ağır killi ve taban suyu yüksek topraklarda çay bitkisi gelişmez. Taban suyu kazık kök seviyesinden aşağıda olmalıdır. Düz arazilerde toprak humusca zengin ve geçirgen olmalıdır. Meyilli arazilerde ise eğim %50'den fazla olmamalıdır. Çay genellikle en uygun gelişimini pH değeri 4,5-6 arasında olan topraklarda gösterir.

Çay bitkisi genel olarak iki yöntem ile üretilir. Bu yöntemler şunlardır:

- Generatif (tohumla) üretim
- Vejetatif (çelik, aşı, doku kültürü) üretim

1.2.2. Tohum Ekim Yerinin Hazırlanması

Çay bitkisi tohumlarının ekileceği alan belirlenir. Daha sonra uygun tarım alet ve makineleriyle toprak işleme yapılır. Arazi eğimli ise 3 m genişliğinde setler oluşturulur. Arazinin eğimli yerlerinden 40 cm uzaklıkta tohum ekilir. Arazide 50 cm aralık, 30-40 cm derinlik ve 30 cm genişlikte çukurlar açılarak tohumların ekileceği ocaklar hazırlanır. Tohumluk ocağın seçiminde dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

- Çay ocakları, 5–10 yıldan daha yaşlı ve en fazla bir kez budanmış olmalıdır.
- Tohumluk ocağı, meyve (tohum) üretmiş ve çiçeklenmiş olmalıdır.

Temmuz ve ağustos aylarında tohum kaynağı olarak güçlü ve yüksek verimli ocaklar seçilir. Bu ocaklar hasat edilmez ve dengeli olarak gübrelenir. Böylelikle ocakların kaliteli ve daha çok tohum üretmesi sağlanır. Çay ocaklarında çiçeklenme ekim ve aralık aylarında oluşur. Çiçeklenmeden yaklaşık bir yıl sonra eylül ile ekim aylarında meyveler açılır ve tohumlar toprağa düşer. Çay meyveleri olgunlaşmaya ve açılmaya başladığında tohumların toprağa dökülmemesi için meyveler toplanır. Tohumluk ocaklarda çay toplamayı sürdürmenin avantajları ve dezavantajları vardır.

Çay Toplamayı Sürdürmenin Avantajları

» Tohumluktan ve diğer ocaklardan çay hasadı mümkündür. Bu işlem kısa süreli yarar sağlar.

» Tohumları hasat edilen ocaklara özel bakım yapmaya gerek yoktur.

» Ocaklardan çay hasat etmenin avantajları kısa süreli olmakla beraber tavsiye edilmez.

Çay Toplamayı Sürdürmenin Dezavantajları

Her ocak güneş nedeniyle yapraklarından ürettiği enerjiyi (glikoz -> nişasta) kullanır. Bir ocak ne kadar yaprağa sahipse o kadar enerji üretir. Bu durumda her bir ocak enerjisini yeni yaprak, kök ve tohumlar geliştirmeyi kapsayan birçok görevi arasında bölmek zorunda kalır. Çay toplamanın ocağa etkisi şunlardır:

» Az yapraklı ocakların fotosentezle üretebileceği toplam enerjide azalma olur.

» Ocak, yeni yaprak geliştirilmesinde gerekli olan enerjinin bir kısmının toplanması ve yaprakların yenilenmesi için kullanılmalıdır.

Sonuçta ocağın tohumları geliştirmesi için kullanacağı enerji daha az olur. Bu nedenle ocağın tohum üretimi azalır ve üretilen tohumlar daha az enerji depolar. Bu nedenlerle ocaklardan çay toplama işleminin yapılmaması daha avantajlıdır.

1.2.3. Çay Tohumlarında Aranan Özellikler

Çaylık oluşturmada kullanılacak tohumların kendi özelliklerini taşıması gerekir. Çimlenme ve tutunma gücünün yüksek olması ve oluşturulacak çaylığın verim ile kalitesinin yüksek olması istenir.

Ocakların ürettiği tohumların büyüklükleri birbirinden farklıdır. Ocakların tohum boyutları arasındaki farklılık (veya özellik farklılığı) fidelerin gelişimini etkileyen bir faktördür. Bununla birlikte bir ocaktan toplanan tohumların bir kısmı daha büyük ve küçük tohumları içerebilir. Ek küçük tohumlar ayrılarak atılmalıdır. Bu ayrımı yapabilmenin en basit yolu sabit delikleri olan bir file içinden tohumları geçirmektir. Alta düşen en küçük tohumlardır. Bu tohumlar atılarak üretilmek istenilen fidelerin özellikleri belirlenir. Bir diğer yöntem ise tohumların su içinde bekletilmesidir.

Böylelikle tohumlar sudan dolayı şişer ve su yüzeyinde yüzen tohumlar ayrılarak atılır. Su üzerinde yüzen tohumlar kurumuş, böcekler tarafından zarar görmüş ve benzeri nedenlerden dolayı özelliğini kaybeden tohumlardır.

Tohumun verimini etkileyen faktörler şunlardır:

Güneş Işığı: Birbirine giren sık çaylıklarda gelişen tohumların güneş ışığından faydalanması daha az olur ve tohumda zayıf gelişim oluşur. Bu durum ileride oluşturulacak çaylığın verimini etkiler.

Dikim Aralığı: Oluşturulan çay ocaklarının her yanından uygun şekilde güneş ışığı almasına dikkat edilmeli ve birbirlerine yakın ocaklar kurulmamalıdır. Dikim aralığı ocağın tohum verimini ve tohumun gelişimini doğrudan etkiler.

Çiftlik ve Fosforlu Gübreler: Ocak hazırlığı sırasında yapılan toprak analizleri sonucuna göre gübreleme işlemi yapılmalıdır. Aynı şekilde ocakların bakımları esnasında yapılan toprak tahlillerinin sonucu ve çay bitkileri dikkatle takip edilmelidir. Gerekli zamanlarda gübrelemeler yapılmalıdır. Fosforlu gübre ocaktaki meyve varlığını arttırır.

Budama: Ocaklardaki bitkiler takip edilir. Budama zamanında gerekli budama yöntemi seçilerek budama işlemi yapılır. Bu şekilde bakımı yapılan bitkilerin tohum verimleri arttırılır.

Yabancı Ot Kontrolü: Ocaklarda yapılan bitki aralıklarında asıl bitkiye zarar veren ve onunla savaşan yabancı otlar oluşabilir. Tohum verimini etkileyen yabancı otların uygun şekilde ocaklardan uzaklaştırılması gereklidir.

1.2.4. Tohumların Hasat Zamanı ve Muhafazası

Tohum ocaklarından çay tohumları eylül ile ekim ayları içinde olgunlaşan meyveler açılmaya başladıkları andan itibaren dikkatlice toplanır. Toplanan çay tohumları gölge ve serin bir yerde depolanır. Depolama süresinin uzun olmaması istenir. Çok bekletilen tohumlar kurur ve çimlenme kabiliyetlerini kaybeder. Bu nedenle toplanan tohumlar kısa sürede ekilmelidir.

1.2.5. Çay Tohumlarının Sınıflandırılması ve Ön İşlem Yapılması

Çay tohumları ekilmeden önce standart bir tohum ve sağlıklı bir fidan elde etmek amacıyla sınıflandırılır. Sınıflandırma işlemi ilk olarak tohum çaplarına göre yapılır. Bu nedenle çay tohumları 15 mm çapındaki elekten geçirilir. Eleğin üstünde kalan tohumlar ekim için ayrılır.

Çaplarına göre sınıflandırılan tohumlar ekilmeden önce çimlenme oranını yükseltmek için yaklaşık 24 saat su içinde bekletilir. Böylece tohum kabuğunun yumuşaması ve çatlaması sağlanır. Su üstünde kalan tohumlar yeniden ayıklanır ve bu tohumlar ekim işleminde kullanılmaz. Su üstünden tohumların ayıklanması ikinci sınıflandırma şeklidir. Böylelikle çay tohumlarındaki çimlenme gücü artırılır. Su içinde bekletilen tohumlar daha sonra ıslatılmış çuvallara aktarılır. Tohumların bu çuvallarda çatlayıp çimlenmesi beklenir. Çimlenen tohumların ekilmesi için hazırlık yapılır.

1.2.6. Çay Tohumlarının Ekimi ve Bakımı

Önceden hazırlanan çukurlara çimlenen tohumlar mikropil yana gelecek şekilde üç ya da dörder adet sacayağı şeklinde toprağa yerleştirilir. Daha sonra çay tohumlarının üzeri yaklaşık 4 ile 5 cm kalınlığında toprak ile kapak atılarak bastırılır. Tohumlar, 21 °C'de ortalama 25-30 gün içinde çimlenir ve fideler oluşmaya başlar **(Görsel 1.10)**.

Fide oluşumu ve sonrasında sulama, yabancı ot kontrolü ile gübreleme işlemleri yapılır. Fidelerin güneşlenmesi için gerekli önlemler alınır. Gelişimini tamamlayan fideler hazırlanan çay bahçelerine dikilir. Çay bahçesinden ayrı olarak tohumluk için hazırlanan ocaklara da fideler dikilebilir.



Görsel 1.10: Çay tohumundan fidan üretimi

UYGULAMA

1. UYGULAMA: TOHUMDAN ÇAY FİDANI YETİŞTİRME

Süre: 2 ders saati

Görev: Bu çalışmada sizden tohumdan çay fidanı yetiştirmeniz beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç, Gereç ve Malzeme

İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
Çay tohumu için tohumluk ocak
Çay fidanı için arazi
15 mm çapında elek ya da ona uygun file
Su kabı ve su
Çuval

İşlem Basamakları

1. (İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb.) Kişisel koruyucu donanımları kullanınız.
2. Eylül ile ekim aylarında çay ocaklarına giderek meyvelerin durumunu kontrol ediniz.
3. Olgunlaşan meyvelerden çay tohumlarını bitkiye ve tohuma zarar vermeden toplayınız.
4. Topladığınız tohumları gerekli ise tekniğine uygun şekilde depolayınız.
5. Çay tohumlarını 15 mm'lik elek ya da uygun fileden geçiriniz.
6. Elek altına geçen tohumları atınız.
7. Elek üstünde kalan tohumları ön işlem için ayırınız.
8. Ayırdığınız tohumları su dolu kabın içine yerleştiriniz.
9. Tohumları su içinde 24 saat bekletiniz.
10. Su yüzeyinde yüzen tohumları toplayıp atınız.
11. Su içinde beklettiğiniz tohumları ıslattığınız çuvallara alınız.
12. Tohumları aralıkla kontrol ediniz.
13. Arazide 50 cm aralığında, 30-40 cm derinliğinde ve 30 cm genişliğinde çukurlar açınız.
14. Çuvallarda çimlenen tohumların üç ya da dört tanesini açtığınız çukurlara sacayağı şeklinde yerleştiriniz.
15. Çukurlara yerleştirilen tohumların üzerinde 4-5 cm kalınlığında toprak ile kapak atıp, tohumları bastırarak ekim işlemini tamamlayınız.
16. Yaptığınız işlemleri not alınız.

Değerlendirme Ölçütleri

Yapacağınız çay tohumundan fidan yetiştirme çalışması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız

Çay Tohumundan Fidan Yetiştirme Uygulaması Kontrol Listesi			
	Ölçütler	**Evet**	**Hayır**
1	İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ile ayakkabı giydi, malzeme taktı.		
2	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uydu. Dikkatli ve hassas çalıştı.		
3	Tohumluk ocaklarını kontrol ederek tohumları hassas bir şekilde topladı.		
4	Toplanan tohumları tekniğine uygun şekilde depoladı.		
5	Çay tohumlarını sınıflandırmak için 15 mm çapında elek ya da fileden geçirdi.		
6	Elek ya da file altına dökülen tohumları attı.		
7	Elek ya da file üstünde kalan tohumları su dolu kaplara yerleştirip 24 saat bekletti.		
8	Su içinde bekleyen tohumlardan su yüzeyinde yüzenleri toplayıp attı.		
9	Su içinden 24 saat sonra alınan tohumları ıslak çuvalların içine yerleştirdi.		
10	Çuvallarda filizlenen tohumları ekmek için aldı.		
11	Arazide istenilen aralık ve büyüklükte çukurlar açtı.		
12	Çukurların içine sacayağı şeklinde tohumları yerleştirdi.		
13	Tohumların üstüne kapak atma işlemi yapıp bastırdı.		
14	İş bitiminde kişisel koruyucu donanımlarını çıkardı. Donanımların temizliğini yapıp elbise dolabına koydu.		

Kontrol listesinde "**Hayır**" olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

1.3. ÇELİKLE ÇAY FİDANI YETİŞTİRME

Çelikle üretim, klon (damızlık) ocaklardan alınan çeliklerin araziye dikilmeden önce köklü fidanların yetiştirilmesidir. Çay bitkisinin üretiminde klon seçimi önemlidir. Çay bitkisi çelikle üretildiği zaman klon olarak seçilen çay bitkisinin bütün özelliklerini taşır. Kaliteli, verimi yüksek, hastalık ile zararlılara karşı dayanıklı ve çevre koşullarına adaptasyonu iyi olan ocaklardan seçilen çelikler ile kurulan çaylıklar aynı özellikleri gösterir.

1.3.1. Klon Çay Bitkisi

Klon olarak seçilecek olan çay bitkisinin yaprakları sık ve toplama tablası yüksek olmalıdır. Çay bitkisinin dallanma kabiliyeti fazla ve çiçeklenme olgusu az olmalıdır. Bitkinin yumuşak tomurcuk oluşturma olasılığı düşük ve boğum araları uzun olmalıdır. Uygun topraklarda yetişen çay bitkisinin klonu en az sekiz yaşını doldurmalıdır. Klon olarak belirlenen çay bitkisi gözlemlenmelidir. Aranan özelliklerin korunduğundan emin olunduğu zaman çaylıklardan istenilen özellikler elde edilir.

Çay Kalemi: Sürgün gövdesi büküldüğü zaman yay gibi esneklik gösteren, gövde rengi orta kısımlarda açık kahve sarı renk almış, yaprak araları en az 3 cm mesafeye erişmiş senelik sürgünlere denir.

Çay Çeliği: Çay kalemlerinin uçtaki yeşil gövdeli otsu kısmıyla alttaki fazla sertleşmiş kısmı, kalınlaşmış kısımlar atıldıktan sonra geride kalan dal parçasının bir yaprak ve boğum arasının (bir yapraklı gövde parçası) kesilmesiyle elde edilen bölümleridir.

Özellikleri, kalitesi ve diğer vasıfları belirlenen çay klonlarının hızlı, yoğun, ucuz bir şekilde üretilmesi için kullanılan en uygun yöntemdir. Çelik alınacak klon ocakları kasım ile aralık ayında 20-25 cm derinlikte budanır. Budanan ocaklardaki sürgünler serbest büyümeye bırakılır. Sürgünlerin boyları 50-60 cm uzunluğa ulaştığında tepe tomurcuğunun aktif dönemden dormant (dinlenme) döneme geçmesiyle vejetatif gelişme dönemi durur. Çay kalemlerinin en alttaki yaprak koltuğundan çıkan çiçek tomurcuğunun belirmesi ile çelik üretimi için ideal olan kalemlerin alınma zamanı gelmiş olur. Bu süreç bölgedeki ekolojik şartlara bağlı olmakla birlikte genel olarak temmuz ayının ikinci yarısında olmaktadır.

İyi çelik tam olgunlaşmış, sağlıklı, zarar görmemiş yaprağa sahip, koltuk altı tomurcuğu sürmemiş, uyku hâlinde (dormant) ya da sadece kabarmış tomurcuk şeklinde ve yeşil gövdeye sahip olmalıdır.

1.3.2. Çelik Alma Tekniği

Çelik alınacak çay kalemleri, başparmak ve parmaklar arasında bükülme (eğilme esnekliği) ile test edilir. Tepedeki çok yumuşak ve dipteki sert kısım çelik yapmak için uygun değildir. İyi kalemler eğilebilir ve esnek olmalıdır. Alınacak çelikler, tek boğumlu 3-4 cm uzunluğundaki yaprak hizasındaki koltuk altı tomurcuğunun hemen yukarısından tepesi 45 derecelik bir açı ile kesilmelidir **(Görsel 1.11)**.



Görsel 1.11: İdeal çay çeliği

Çeliklerin dip kısmı da kesilen üst kısmın ters istikametinde aynı açı ile meyilli kesilmelidir **(Görsel 1.12)**. Çeliklerin ucu çentik kalmayacak şekilde keskin bir şekilde kesilmelidir.



Görsel 1.12: Çay çelikleri

1.3.3. Çelik Köklendirme Ortamları ve Dikim Usulleri

Çay çeliklerinin köklenmesi için organik madde bakımından zengin, kum ve kil karışımlı, orta ağırlıkta olan iyi işlenmiş bir tarım toprağı uygundur. Kumlu, killi veya milli topraklar köklendirme amacıyla kullanılamaz. Kullanılacak olan toprağın pH değeri 4,5 ila 5,5 arasında olmalıdır. Ortamın pH değeri yüksekse alüminyum sülfat, pH değeri düşükse sönmüş kireç ile istenilen değer aralığına ayarlanır.

Köklendirme tavaları, 120 cm genişliğinde ve uygun bir uzunlukta olmalıdır. Toprak yüzeyindeki yağışı ve sulama suyunu iyi bir şekilde drene edilebilmesi için drenaj kanalı hafif eğimli olmalıdır.

Çelik Yastıkları: Çelik yastıkları güneye bakan, güneşi yeterince alan, hâkim rüzgarlardan korunaklı, fazla su tutmayan ve taban suyu derin olan yerlere yapılmalıdır. Yastıkların eni 1 m, toprak yüksekliği 10-15 cm ve uzunluğu 1-3 m arasında planlanır. Yastık için belirlenen yer 20 cm derinliğinde kürek ya da bel ile işlenerek çakıl ve taşlar temizlenir. Birden fazla yastık yapılacak ise iki yastık arasında 40 cm aralık bırakılmalıdır. Yastıkların üst kısmına 3 birim orman toprağı ve 1 birim dere kumu karışımı serilir, tesviye yapılır ve bastırılır. Yastıklara dikim yapılmadan önce süzgeçli kova ile yastık yüzeyi ıslatılır.

Klonlardan çelik kalemleri alınır ve çelikler oluşturulur. Farklı ocaklardan çelik alınmış ise karıştırılmadan her çeşit ayrı dikilmelidir. Kalemlerden alınan çelikler bekletilmeden aynı gün dikilmelidir. Alınan çelikler su dolu kovalara yerleştirilir. Çelikler yastıklara 10x10 cm aralıklarla göz ve yapraklar toprak dışında kalacak şekilde dikilir.

Naylon Torbalar: 15x20 cm boyutunda çelik köklendirmek için kullanılan malzemedir. Torbalara toprak karışımı yerleştirilmeden önce alt ve yan tarafından mercimek büyüklüğünde beş delik açılarak fazla suyun torba içinde

kalması engellenir. Kullanılan harç, toprak ile perlit karşımı elekten geçirilir, hafifçe ıslatılır ve naylon torbalara boşluk kalmayacak şekilde doldurulur. Bu torbaların yerleştirilmesi için 20 cm derinliğinde çelik tavası hazırlanır. Torbalar hafif meyilli yapılıp üstü bastırılır. Çelik tavasının üzerine 5 cm kalınlığında orta irilikte çakıl taşı serilerek bunların üzerine torbalar dizilir. Her torbaya bir tane çay çeliği dikilir **(Görsel 1.13, 1.14)**. Yastıklara çay çeliğinin dikiminde kullanılan yapım aşamaları burada da geçerlidir.



Görsel 1.13. Çay çeliği köklendirme ortamına dikimi



Görsel 1.14: Poşetli çeliklerin yerleşimi

Plastik Tünel: Plastik tüneller genişliği 1,5-2 m ve uzunluğu 3-5 m'den oluşan tavalardır. Bu tavaların üzerine yaklaşık 80-100 cm yüksekliğinde ahşap, demir ya da plastikten çatı oluşturulur. Çatının üzeri beyaz bez ile örtülür ve çatının uçları toprağa gömülecek şekilde naylonla kapatılır. Bu plastik tünellerin içine çelik dikimi yapılmış plastik torbalar yerleştirilir. Bolca sulama yapıldıktan sonra plastiğin uçları tünele hava girmeyecek şekilde toprakla örtülür. İki gün sonra örtü açılıp, plastik torbalar ve torbaların altındaki toprak sulanıp tekrar kapatılır. Bu şekilde çelikler bir ay boyunca bu ortamda bekletilir.

Ayda bir tünel plastiği açılarak sulama ve yabancı otların temizliğinin yapılması yaklaşık dört ay boyunca devam eder. Mart ayında üretimi başlanılan fidanlar, sonbahar ya da ilkbaharda dikime hazır hâle gelir. Bu yöntemle bir yılda fidan üretimi yapılır. Fidelerin sulanması, yabancı ot kontrolü, çapalama gibi bakım giderleri oldukça düşük seviyelerde olmaktadır.

1.3.4. Çeliklerin Bakımı

Dikim işlemi biter bitmez süzgeçli suluklar ile sulama işlemi yapılır ve çeliklerin üzeri kapatılır. Çeliklerin üzerine güneş vuruyor ise çeliklerin üstü kapatılır ve akşam yeniden açılır. Bir ay boyunca sulama ve güneş ışınlarından koruma işlemine devam edilir. Bir ay sonra kök oluşumu ve filizlenme başlar. Bu süreçte çeliklerin üstü kapatılmaz. Sulama ve ot alma işlemleri devam eder. Bahara çelikler sürmeye başlar. Bu zamanda uygulanacak işlemler sulama yapmak ve ot almaktır.

Çeliklerin dikiminden bir yıl sonra dekara 10 kg üzerinden hesaplanarak amonyum sülfat gübresi suda eritilerek gübreleme yapılır. Çelik, dikiminden 15 ay sonra 30-70 cm boy alır. Bu yaklaşık olarak kasım ayına denk gelir. Bu süreçte asıl yerlerine fidanlar dikilebilir ama en iyi dikim zamanı mart ayıdır.

2. UYGULAMA: ÇELİKTEN ÇAY FİDANI YETİŞTİRME

Süre: 2 ders saati

Görev: Bu çalışmada sizden çelikten çay fidanı yetiştirmeniz beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç, Gereç ve Malzeme

İş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb. kişisel koruyucu donanımlar
Kalem ve çelik almak için gerekli araç gereç
Toprak ve torf
Klon ocağı
15x20 cm dikim poşeti
Çakıl taşı
Toprağı bastırmak için tokmak

İşlem Basamakları

1. (iş elbisesi, maske, iş ayakkabısı, eldiven vb.) Kişisel koruyucu donanımları kullanınız.
2. Uygun klon ocağından kalem alınız.
3. Aldığınız kalemlerden uygun göz ve yaprak bırakacak şekilde çelik alınız.
4. Aldığınız çelikleri su dolu kovalara yerleştiriniz.
5. Dikim torbalarının alt ve yanlarından delikler açınız.
6. Toprak ile torfu karıştırıp elekten geçiriniz ve hafif ıslatınız.
7. Karışımı torbalara doldurunuz ve tokmakla bastırınız.
8. Toprağın orta yerinden çeliği dikeceğiniz kadar bir çukur açınız.
9. Çeliği uygun şekilde karışıma yerleştirip sıkıştırınız.
10. Çelik tavası oluşturup üzerine çakıl taşlarını yerleştiriniz.
11. Çelik tavasının üzerine çelik dikilen torbaları yerleştiriniz.
12. Çelik tavaları ve dikim torbalarını süzgeçli kova ile sulayıp üzerlerini kapatınız.
13. Bir ay boyunca güneşten korumak için tava ile torbaların üzerini kapayınız ve akşam yine açınız. Sulama ve ot alma işlemlerini yapınız.
14. Bir ay sonra tava ve torbaların üzerini tamamen açınız. Sulama ve ot alma işlemlerini düzenli şekilde yapınız.
15. Bir yıl sonra hesaplamalarınızı yaparak tekniğine uygun şekilde amonyum sülfat uygulaması yapınız.
16. Dikimden 15 ay sonra fidanları ana yetişme alanlarına taşıyınız.
17. Yaptığınız işlemleri not alınız.

Değerlendirme Ölçütleri

Yapacağınız çelikten çay fidanı yetiştirme çalışması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Çay tohumundan Fidan Yetiştirme Uygulaması Kontrol Listesi			
	Ölçütler	**Evet**	**Hayır**
1	İş sağlığı ve güvenliğine, araziye uygun koruyucu elbise ile ayakkabı giydi, malzeme taktı.		
2	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uydu. Dikkatli ve hassas çalıştı.		
3	Uygun klon ocaklarından kalemleri aldı.		
4	Kalemlerden uygun şekilde çelikler oluşturdu.		
5	Dikim torbalarını hazırlayıp harç ile doldurdu.		
6	Dikim torbalarına tekniğine uygun şekilde çelikleri dikti.		
7	Dikim torbalarının konacağı çelik tavaları hazırladı ve dikim torbalarını düzenli şekilde yerleştirdi.		
8	Çelik tavaları ve dikim torbalarını süzgeçli kova ile sulayıp üzerlerini kapattı.		
9	Güneşin etkilerinden korumak için tava ve torbaların örtülerini akşamüzeri açtı.		
10	Sulama ve ot alma işlemlerini yaptı.		
11	Bir ay sonra örtüyü tamamen kaldırılıp bakım işlemlerine devam etti.		
12	Dikimden bir yıl sonra tekniğine uygun şekilde amonyum sülfat gübrelemesi yaptı.		
13	Dikimden 15 ay sonra fidanları asıl yerlerine dikim için taşıdı.		
14	Her iş için uygun ekipmanlar kullandı ve iş bitimi kişisel koruyucu donanımları çıkardı. Donanımların temizliğini yaparak elbise dolabına koydu.		

Kontrol listesinde "**Hayır**" olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere cümlelerde verilen bilgiler doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. ( ) Dinlenme evresine giren sürgünün tepesinde dolgun olmayan 5 mm uzunluğundaki bir tomurcuk oluşur. Buna **banjihi dinlenme tomurcuğu** adı verilir.
2. ( ) Saponin maddesi alındıktan sonra çay yağı olarak değerlendirilir.
3. ( ) Döllenme yapan çiçek tomurcukları yaklaşık bir yıllık süreçte meyve oluşturur.
4. ( ) Çay tohumları elde etmek için ocaklardan mart ile nisan ayları içinde olgunlaşan meyveler açılmaya başladıkları andan itibaren dikkatlice toplanır.
5. ( ) Çelikle üretim, çay bahçelerinden alınan çeliklerin araziye dikilmeden önce köklü fidanların yetiştirilmesidir.

B) Aşağıda boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Çay bitkisinde tohum oluşumu .....gözlerinin oluşması ile başlar.
2. Çay tohumları 24 saat suda bekletildikten sonra ..... alınarak, çimlendirilip ekim işlemi yapılır.
3. Çayın Türkiye'de başarılı şekilde yetiştirilmesinin nedeni bu alanlarda ..... iklimin etkili olmasıdır.
4. Yaprak araları en az 3 cm mesafeye erişmiş senelik sürgünlere ..... denir.
5. Ocaklardan tohumlar ..... ayları içinde olgunlaşan meyveler açılmaya başladıkları andan itibaren dikkatlice toplanır.

C) Aşağıda verilen sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. **Aşağıda verilenlerden hangisi fermente durumuna göre sınıflandırılan çay çeşidi <u>değildir</u>?**
   - A) Assam çayı
   - B) Beyaz çay
   - C) Oolong çayı
   - D) Siyah çay
   - E) Yeşil çay

2. **Çay meyvesi içinde kaç tane tohum bulunur?**

   A) 2 B) 3 C) 6 D) 8 E) 10

3. **Çay tohumu %20-30 oranında yağ içerir. Bu yağ içinde aşağıdaki maddelerden hangisi bulunmaktadır?**
   - A) Alkali
   - B) Bakır
   - C) Saponin
   - D) Selüloz
   - E) Sodyum

4. Aşağıda verilen yerlerin hangisinde çelik köklendirmesi yapılır?

A) Bahçe
B) Balkon
C) Çay bahçesi
D) Çelik yastıkları
E) Tarla

5. Aşağıdakilerden hangisi bir sene sonra çay çeliklerine verilmesi gereken gübredir?

A) Amonyum sülfat
B) Azot
C) Çiftlik gübresi
D) Fosforlu gübre
E) Organik gübre

Ç) Verilen soruların yanıtlarını altlarında yer alan boşluklara yazınız.

1. Çay bitkisi ülkemizde mikroklima etkisi olan yerde yetişmektedir. Bunun nedenlerini kısaca açıklayınız.

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

2. Çay tohumunun ekimi hakkında bildiklerinizi yazınız.

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

3. Çay tohumunun ekiminden önce yapılan ön işlemleri anlatınız.

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

4. Çay çeliği alma tekniğini kısaca açıklayınız.

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

5. Çay çeliklerinin bakımları hakkında bildiklerinizi kısaca anlatınız.

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

2. ÖĞRENME BİRİMİ



KONULAR

2.1. ARAZİ HAZIRLIĞI
2.2. ÇAY FİDANI DİKME
2.3. ÇAYLIKLARDA BAKIM

ÇAYLIK OLUŞTURMA VE BAKIM



NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- » Çay bahçesini oluşturma
- » Bahçenin eğimli ya da düz arazide yerleşimi
- » Teraslama işleminin yapımı
- » Fidan çukurlarının açılması
- » Fidanların dikilmesi
- » Fidanların malçlanması
- » Yabancı otlarla mücadele
- » Budama işlemi

TEMEL KAVRAMLAR

- » Çay bahçesi
- » Teraslama
- » Şev
- » Büyük ve küçük su kanalı
- » Zikzaklı yol
- » Fidan tuvaleti
- » Fidan poşeti
- » Malçlama
- » Yabancı ot
- » Budama
- » İlaçlama
- » Gübreleme

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Çaylık kavramı size neyi çağrıştırıyor? Araştırınız. Bulduğunuz sonuçları not ederek sınıftaki arkadaşlarınız ile paylaşınız

2.1. ARAZİ HAZIRLIĞI

Çay bitkisi asitli topraklarda yetişen bir bitki olduğu için genellikle bol yağış alan bölgelerde yetiştirilir. Çay bitkisinin yetişmesi için arazi besin maddesi bakımından zengin, derin, nemi tutabilen, taban suyu seviyesi derinlerde ve kırk beş dereceye kadar eğimli olmalıdır. Arazinin eğimi kırk beş dereceden fazla olursa teraslama (setleme) yapılmalıdır. Teraslama, zor ve toprak kaybına neden olabilen bir işlemdir.

Çaylık kurmak için öncelikle **Çay Bölge Memurluğuna** başvuru yapılmalıdır. Çayın yetiştirilmesi için gerekli şartlar ve arazinin toprak isteklerinin belirlenmesi yanında çay yetiştiriciliğinin tabi olduğu kanunlara göre yapılması gereken idari işler ve yetiştiricilik işlemleri bu kurumun kontrolü altında gerçekleşir.

2.1.1. Çay Bahçesinin Kurulumu

Çaylık kurulmadan yapılması gereken işlemler vardır. Eğimli arazide çay bahçesinin kurulması için yapılması gereken işlemler şunlardır:

a) Ağaçlık arazide çaylık kurulacak ise öncelikle ağaçlarda halkalama ve kesme işlemi yapılmalıdır. Çay bitkisine gölge sağlamak için gölge bitkilerin bahçede yaşamasına izin verilir. Bazı ağaçlar kesilecekse kesme işleminden bir yıl önce ağaçlara halkalama işlemi yapılır. Halkalama, kesilecek ağacın tabandan itibaren gövdesindeki kabuğu bir yüzük şeklinde oyma işlemidir. Ağaç, köklerinde depoladığı nişastayı tüketmek için yavaşça ölür. Halkalama işlemi dikkatli yapılmalıdır. Kesilen halka yeterince derin olmaz ise köklerde nişasta depolanmaya devam eder. Halka çok derin olursa köklerdeki nişasta bozulmayarak ağaç hızlıca ölür. Halkalama işlemi yapılan ağaç en az bir yıl sonra kesilmelidir. Amaç yeni çay bitkisinin dikileceği toprağın yumuşak tutulup, çay bitkisinin köklerinin derinliklere inerek besinleri daha kolay almasını sağlamaktır. Sel baskınlarından korunmak için arazi etrafına su kanalları açılır. Ağaç kökleri ve diğer yabancı maddeler arazi üzerinden uzaklaştırılır **(Görsel 2.1)**.



Görsel 2.1: Dikime hazırlanmış arazi

b) Arazinin büyüklüğü ve eğimi dikkate alınarak zikzaklı yol açılır. Bu zikzaklı yol setler arasında iniş çıkışı kolaylaştırır, set kenarlarının korunmasını sağlar ve çaylığın her yerine olan ulaşımı kolaylaştırır. Yol güzergâhının bitişi ana yola bağlanacak şekilde oluşturulur. Ana yol sağ tarafa gelirse eğimli arazide yolun bitişi sola taraftır **(Görsel 2.2)**.



Görsel 2.2: Eğimli arazide çaylık yolu

c) Ağaçlar ve arazide olmaması gereken materyaller temizlenip, büyük sulama kanalı açılarak arazide dolaşmak için gerekli zikzaklı yol açıldıktan sonra teraslama işlemi yapılmalıdır. Çayın ömrünün 80-100 yıl olduğu düşünülerek teraslar hazırlanmalıdır. Teraslama işleminin kolaylıkla yapılması için arazinin üst kısmından başlanması gerekir. Başlangıç noktasından geniş bir yatak hazırlanır. Buradan çıkan toprak aşağı kısma yığılır ve bastırılır.

ç) Yatak hazırlığındaki en önemli unsur terasa verilecek olan genişliğin hesabıdır. Genişlik hesabında eğimin ne kadar olduğu önemlidir **(Tablo 2.1)**. Arazide genişlik ilk açılacak olan yatakta eğim fazla ise geniş ve derin, eğim az ise yüzeysel ve dar olarak planlanır. Buradaki amaç terasta 120 cm genişlik oluşturmaktır. Bunun için arazi ölçülür. Örneğin arazide on derecelik eğim olsun. Bu eğime göre Tablo 2.1'den ilk yatak genişliğinin 61 cm olduğu bulunur.

Tablo 2.1: Eğimli Arazide Çaylık Yolu

Arazinin Eğimi (°)	Açılacak Yatak Genişliği (cm)
5	60
10	61
15	62
20	64
25	66
30	69
35	73
40	78
45	85

İlk teras oluşturulduktan sonra diğer teraslarda da aynı işlem uygulanır. Yataktan çıkan toprak aşağıya dökülerek iyice bastırılmalıdır. Bu kısım terasın kenarını oluşturacağı için baskı ve zorlanmalara karşı dirençli olmalıdır. Terasın karşı tarafına bakan eğimli kısım yani ön bölüme **şev** denir. Şev bölümü tabana oranla biraz daha eğimli yapılır. Terasların tabanı yani asıl teras kısmı içe doğru hafifçe eğimli olmalıdır.

Teraslar yapıldıktan sonra teras üstlerindeki toprak 40 cm genişlik ve 50-60 cm derinlikte dikim veya ekim için kazmalarla işlenir. Dönüme 3-4 ton hesabı ile çiftlik gübresi serilerek karıştırılır. Terasların üstleri tırmıklanır ve teraslarda tesviye işlemi yapılır **(Görsel 2.3)**.



Görsel 2.3: Eğimli arazide teraslara çay dikimi

Şevin tabanına yakın olan bölüme 15-20 cm genişlik ve 10 cm derinlikte **küçük su kanalı** açılır. Bu kanallar bir taraflarındaki zikzaklı yol boyunca açılan büyük su kanalı ve diğer taraftan ise arazideki su kanalı ile birleşir. Yağışların çok ve yoğun olduğu zamanlarda terasın içe doğru eğimli yapısı ile fazla su, küçük ve büyük su kanallarına aktarılır. Teraslara içeri doğru eğim ve küçük su kanaları yapılmaz ise suyun hareketi terasların şev kısımlarından olur. Bu durum kısa sürede terasların bozulmasına neden olur. Arazinin durumuna göre teraslara genel bir akış yönü verilmesi gereklidir. Terasın başlangıç ve bitiş noktaları arasında 100 m'de 50 veya 100 cm fark olması gereklidir. Böylelikle küçük su kanallarında su birikmeden ya da engele takılmadan akabilir.

Çay bahçesi hazırlandıktan sonra en az altı ay kadar dinlendirilmelidir. Dinlendirme işlemi ne kadar uzun sürer ise o kadar faydalı olur. Bu sırada toprak oturur ve toprağın bünyesinde değişimler meydana gelir. Çiftlik gübresi ile verilen besin maddeleri toprak içine karışarak kullanılır hâle gelir. Toprak içindeki mikrobiyolojik yaşam aktif duruma geçer. Çay bahçesi kurma işlemi arazi üzerinde üretilen herhangi bir mahsul yok ise her ay yapılabilen bir işlemdir.

Teraslama işlemi ile erozyonun önüne geçilir. Yeşil gübrenin ve topraktaki suyun korunması sağlanır. Bunlarla beraber teras üzerinde yetiştirilen çay bitkisi düzenli bir şekilde gelişir. Aynı zamanda bakım, hasat, mücadele gibi işlemler kolaylıkla yapılabilir.

Çay bahçesini kurduktan sonra çaylığı hayvanlardan korumak için etrafına dikenli tel çekilmeli veya benzeri önlemler alınmalıdır. Böylelikle özellikle terasların bozulmasında etkili olan büyükbaş hayvanların girişleri önlenir.

Teraslandırılmış arazilerin kısa zamanda şev kısımları otlandırılmalıdır. Bu kısımların otlandırılıp keçeleştirilmesi terasın dayanıklığını arttırır. Otlanma işleminin gerçekleşmesi için ilk defa çıkan yabancı ot tohumlarının dökülünceye kadar büyümesine izin verilir. Tohumlar toprağa döküldükten sonra yabancı otlar 4-5 cm yüksekliğinde biçilir. Bu işlem her yıl devam ettirilir.

Düz arazide çay bahçesi kurulması için öncelikle arazinin üzerinde bulunan ağaç ve çalılar kökleri ile birlikte sökülerek temizlenir. Derin sürüm işleminden sonra çiftlik gübresi atılarak tesviye yapılır. Bitkinin ekim ile dikim aralıkları belirlenir ve sıra arası mesafe 120 cm olacak şekilde ayarlanır. Böylelikle çay bitkilerinin aralarında rahatlıkla dolaşılan alanlar oluşturulur **(Görsel 2.4)**. Arazinin durumu ve taban suyuna göre drenaj kanalları oluşturulur. Düz arazilerde çaylık yolu genellikle ortaya yapılır. Arazinin yanlarında arabanın hareket edebileceği kadar yol vardır. Yol güzergâhı arazinin çevresindedir.

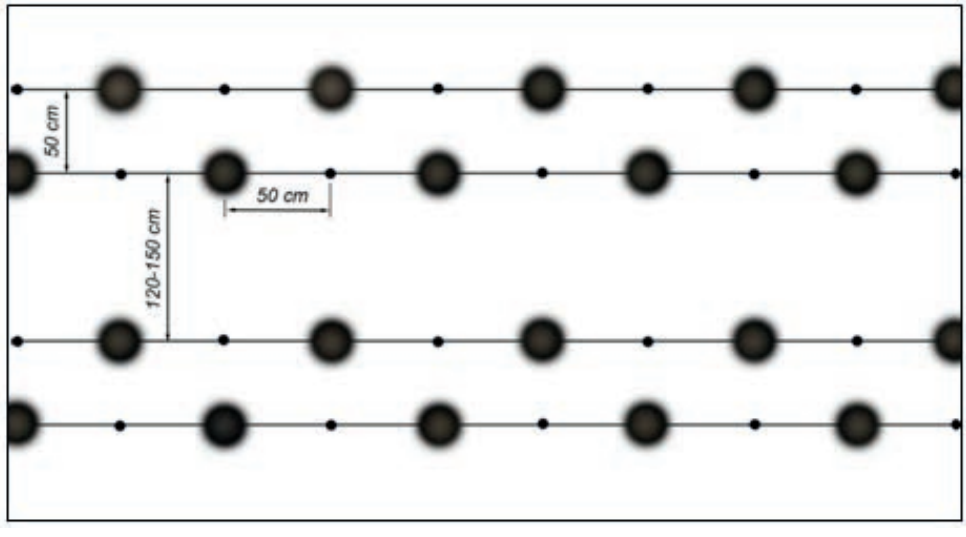


Görsel 2.4: Düz arazide çaylık kurulumu

2.1.2. Fidanlık Yerlerinin Hazırlığı

Çay bahçeleri hazırlandıktan sonra fidan çukurlarının yerleri belirlenir. Fidanların dikileceği yerlerin 10 cm'lik çapa ağzıyla kazılıp 10-15 cm çapında açılmasıyla oluşturulan çukurlara **ocak** denir. Dikilecek fidanın kök boğazı seviyesine gelecek derinlik ve genişlikte çapa veya bel küreğiyle bir çukur açılır. Açılan çukurun bitkinin kök çapından daha geniş ve derin olması gereklidir. Çukur açılırken üst ile alt toprak ayrımı yapılır. Killi topraklarda açılan dikim çukurlarının duvarları serttir. Oluşturulan sert çukur büyüyen çay köklerini küçük bir bölgeye hapseder. Bu nedenle killi topraklarda çukurlar açılırken çukur kenarları pürüzlendirilir ve çukurun altı yumuşak toprak ile doldurulur.

Fidan aralıkları arazinin yapısına göre belirlendikten sonra araziye boylu boyunca işaretli ip çekilir. İplerin aralıkları çukurlar arası ne kadarsa ona göre ayarlanır. Genellikle fidan aralıkları 50 cm, set aralıkları 120–150 cm olarak belirlenir. Fidan çukurları, işaretli ip üzerinde birer işaret atlanıp, çaprazlama yapılarak açılır. Buna göre araziye **Görsel 2.5**'teki gibi ipler çekilerek fidan çukurları açılır **(Görsel 2.5)**.



Görsel 2.5: Fidan çukurunun yerlerini belirleme şeması

1. UYGULAMA: ÇAY BAHÇESİ KURULUMU İÇİN ARAZİ HAZIRLIĞI VE FİDAN ÇUKURLARININ AÇILMASI

Süre: 2 Ders Saati

Görev: Bu çalışmada sizden çay bahçesinin kurulması ve fidan çukurlarının açılması işlemini tekniğine uygun şekilde yapmanız beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzemeler

Kişisel koruyucu donanımlar Çay bahçesi kurulacak alan

Bel, kürek, çapa gibi tarım aletleri İp Eldiven Not defteri ve kalem

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. Çay bahçesi için kurulacak araziyi belirleyiniz.
3. Arazinin eğimini belirleyiniz.
4. Arazi üzerindeki ağaç ve çalıların durumlarını belirleyiniz.
5. Ağaçlardan sökülmesi gerekenleri belirleyip halkalama işlemini yapınız.
6. Halkalama yapılan ağaçlar için belirli bir süre bekleyiniz.
7. Ağaç, çalı ve taşları araziden uygun şekilde uzaklaştırınız.
8. Büyük su kanalını açınız.
9. Eğimli arazide ana yolu dikkate alarak zikzaklı yolu, düz arazide ana yolu hazırlayınız.
10. Arazi eğimli ise tablodan eğime göre yapılacak ilk yatağın genişliğini belirleyiniz.
11. Teraslama işlemine arazinin üst kısmından başlayınız.
12. En az 120 cm genişliğinde içe doğru eğimli olacak şekilde terasları oluşturunuz.
13. İlk yataktan hesaplanan toprak miktarını kazınız ve toprağı eğimden aşağı bırakıp iyice sıkıştırınız.
14. Şev kısmını içeriye doğru eğimli olacak şekilde terası oluşturunuz.
15. Terasları uzunluğuna göre her 100 m'de 50-100 cm baştan sonra yükseklik farkı olacak şekilde ayarlayınız.
16. Şevlere yakın küçük su kanallarını açınız.
17. 40 cm genişlik ve 50-60 cm derinlikte olacak şekilde toprağı işleyiniz.
18. Dönüme 3-4 ton gelecek şekilde çiftlik gübresi atıp toprağı tesviye ediniz.
19. Şevlerde yabancı otların gelişmesine izin veriniz.
20. Yabancı otları ilk tohumlarını döktükleri zaman 4-5 cm kalacak şekilde biçiniz.
21. Hazırlanan bahçenin etrafını çitle çevirerek en az altı ay bekleyiniz.
22. Fidan aralıkları 50 cm, set aralıkları 120-150 cm olacak şekilde çukurları planlayınız.
23. Araziye işaretli ip çekiniz.

25. İşaretli ipte bir işaret atlayıp, çaprazlama yaparak fidan çukurlarını açınız.
26. Fidanın kök boğazına gelecek şekilde çukurları oluşturunuz.
27. Yaptığınız işlemleri not alınız.

Değerlendirme

Çay bahçesinin kurulması ve fidan çukurlarının hazırlanması çalışmaları aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Çay Bahçesinin Kurulumu ve Fidan Çukurlarının Açılması Uygulaması Kontrol Listesİ			
Ölçütler		**Evet**	**Hayır**
1	İş sağlığı ve güvenliğine, işe ve araziye uygun koruyucu kıyafet ve ayakkabı giydi.		
2	Araziyi belirledi.		
3	Arazinin üzerindeki ağaç ve çalıları belirledi.		
4	Kesilmesi gereken ağaçları belirleyip halkalama işlemini yaptı.		
5	Ağaç, çalı ve diğer yabancı maddeleri araziden uzaklaştırdı.		
6	Büyük su kanalı açtı.		
7	Zikzaklı yol ya da ana yol açtı.		
8	Eğimli arazide eğime göre tablodan hareketle yatak için gerekli ölçüleri hesapladı.		
9	Eğimin üstünden başlayarak hesaplanan kadar derinlik ve mesafeden toprak kazıdı.		
10	Daha sonra toprağı aşağıya attı.		
11	Atılan toprağı sıkıştırdı.		
12	En az 120 cm genişliğinde içe eğimli olan bir teras oluşturdu.		
13	Terasın uzunluğunu her 100 m'de 50-100 cm olacak şekilde eğimli olarak hesapladı.		
14	Şevlere yakın küçük su kanalları açtı.		
15	40 cm genişliğinde ve 50-60 cm derinliğinde toprak işledi.		
16	Çiftlik gübresi atıp tesviye yaptı.		
17	Şevlerde yabancı otların oluşumuna izin verdi.		
18	Yabancı otları ilk tohumlarını döktükleri anda 4-5 cm yükseklikte biçti.		
19	Fidan çukurlarını istenilen aralıklarla çapraz şekilde açtı.		
20	İş bitimi kişisel koruyucu donanımlarının temizliğini yaparak elbise dolabına koydu.		

Kontrol listesinde "**Hayır**" olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

2.2. ÇAY FİDANI DİKİMİ

Çay bitkisinin yetiştirilmesi için yetiştirilen fidanlar, fidanlıklardan alınıp 80-100 yıl kalacakları bahçelere dikilir. Bu işlem yapılırken fidanlara zarar verilmemelidir. Fidanlar, tekniğine uygun şekilde çay bahçesinde açılan çukurlara yerleştirilmelidir.

2.2.1. Fidan Poşetlerinin Açılması

Fidanlıklardan bahçeye getirilen fidanlar torbaları ile beraber çukurların yan taraflarına yerleştirilir **(Görsel 2.6)**. Her fidan poşeti içindeki toprağın dağılıp parçalanmasına izin verilmeden poşet bıçak ya da makasla kesilir. Bu işlemde kök sistemine zarar vermemeye dikkat edilmesi gereklidir. Kök sisteminin yırtılması fidanın kurumasına neden olabilir.



Görsel 2.6: Fidanların dikim yerlerine konması

2.2.2. Fidanın Açılan Çukura Yerleştirilmesi

Dikim çukurları hazırlanırken altlarına toprak yerleştirilir. Bu toprak önceden hazırlanmış olan kompost dikim çukuruna yerleştirilen toprakla karıştırılır. Fidan, yetiştirildiği torbalardan alınarak toprak ve kompost karışımı bulunan çukura yerleştirilir. Dikimden önce kök tuvaleti (fidanın uzun yaralı köklerinin kesim işlemi) yapılır.

2.2.3. Fidanın Dikilmesi

Kök tuvaleti yapılıp karışım içine yerleştirilen fidanın kök bölgesinin üzerine toprak ve kompost karışımı dikkatlice doldurulur. Gövde çevresinde biriken suyun çürümelere neden olmaması için çay bitkisinin zemin yüzeyinden aşağıya batmamasına dikkat edilir. Fidanın kökleri güneş ve rüzgârdan korunmalıdır. Dikim işlemi sırasında fidan kıvrılıp dönmemelidir. Fidan, toprakta hava boşluğu kalacak şekilde sığ ve derin dikilmelidir.

Meteorolojik verilere bakılarak don olan günlerde dikim işlemi yapılmamalıdır. Tüplü ve kapalı fidanların dikiminde fidanın kök yapısı, yaş ve kök durumuna bakılarak uygun boyutlarda çukurlar oluşturulmalıdır. Dikim işleminden sonra çay fidanı etrafındaki toprak sıkıştırılmalı ve can suyu verilmelidir **(Görsel 2.7)**.



Görsel 2.7: Çay fidanı dikimi

Çay bitkisinin yavaş ve hızlı büyüme durumuna göre çay fidanları veya çelikleri asıl yerlerine ağustos ile ekim aylarında dikilir. Dikim işleminden sonra alan ağaç veya yeşil ürünlerin yaprakları, su sümbülü ve kesilmiş otlarla malçlanır. Malçlama işlemi sırasında malç ısı üretip fidanın gövdesine hasar vereceği için malç malzemesi gövdeye temas ettirilmez. Dikim alanında toprak böcekleri problem yaratmıyorsa malç, çay bitkisinden 15-20 cm çapındaki bir halka içinde uzakta tutulmalıdır (veya her bir çay sırasının yanına 15-20 cm'lik bir şeride malçlama yapılmalı). Genç bitkilere uygun ağaçlar veya diğer bitkiler tarafından kısmi gölgelenme sağlanmalıdır.

UYGULAMA

2. UYGULAMA: ÇAY FİDANI DİKİMİ

Süre: 2 Ders Saati

Görev: Bu çalışmada sizden çay fidanı dikim işleminin tekniğine uygun şekilde yapmanız beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzemeler

Kişisel koruyucu donanımlar Çay bahçesi El küreği Su

Fidan Kompost Toprak Eldiven Not defteri ve kalem

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. Torbalı çay fidanlarını çukurların yanına getiriniz.
3. Torbaları fidana zarar gelmeyecek ve kök etrafındaki toprağı dağıtmayacak şekilde yırtınız.
4. Köklere gerekiyorsa kök tuvaleti yapınız.
5. Fidanı kompost ile toprak karışımlı çukura köklerine dikkat ederek yerleştiriniz.
6. Fidanın üstüne toprak karışımını dikkatlice dökünüz.
7. Fidanın gövdesi etrafındaki toprağı sıkıştırınız.
8. Fidanlara can suyunu veriniz.
9. Yaptığınız işlemleri not alınız.

Değerlendirme

Çay bahçesinin kurulması ve fidan çukurlarının hazırlanması çalışmaları aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Çay Fidan Dikimi Uygulaması Kontrol Listesi			
	Ölçütler	**Evet**	**Hayır**
1	İş sağlığı ve güvenliğine, işe ve araziye uygun koruyucu kıyafet ve ayakkabı giydi.		
2	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uydu. Dikkatli ve hassas çalıştı.		
3	Çay fidanlarını çukurun yanına yerleştirdi.		
4	Fidanın etrafındaki torbayı dikkatlice yırttı.		
5	Kök tuvaletini yaptı.		
6	Fidanları köklerine dikkat ederek çukura yerleştirdi.		
7	Çukuru toprak karışımı ile doldurdu.		
8	Toprak karışımını üstten bastırdı.		
9	Fidanlara can suyu verdi.		
10	İş bitimi kişisel koruyucu kıyafetleri çıkardı. Donanımların temizliğini yaparak elbise dolabına koydu.		

Kontrol listesinde **"Hayır"** olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

2.3. ÇAYLIKLARDA BAKIM

Çay bitkisinin yetiştirilmesinde bakım işlerinin başında budama, gübreleme, yabancı ot mücadelesi, malçlama ve zirai mücadele gelir. Ülkemiz şartlarında çaylıklardaki en önemli bakım işlemleri budama ve gübrelemedir.

2.3.1. Çaylıklarda Gübreleme

Genel olarak bütün tarım topraklarında her bitki besin elementi az veya çok olarak bulunur. Bitki besin maddelerinin topraktaki varlıklarının miktarını etkileyen esas faktör ise uygulanan tarım rejimidir. Uygulanmak istenilen gübreleme programına toprakta eksik olan bitki besin maddesinin cins ve miktarının tespit edilmesiyle başlanmalıdır. Bitkinin ihtiyacı olan bitki besin maddeleri gübreleme yoluyla zamanında ve usulüne uygun olarak toprağa verilmelidir **(Görsel 2.8)**.



Görsel 2.8: Bitki besin elementleri

Çay tarımının sürdürülebilirliğinin sağlanması, çayın ihtiyaç duyduğu besin elementlerinin ideal seviyeye getirilmesi, toprağın yapısının korunması ile kaliteli sürgün, sağlıklı yaş çay yaprağı ve yüksek verim alınabilmesi için gübrelemenin doğru miktar ve zamanda yapılması gerekir. Yanlış gübre uygulamaları çay bahçelerine yarardan çok zarar verir, toprakların yapısını bozar ve çevreyi kirletir. Gübrelemede esas amaç toprakta eksik olan bitki besin elementlerini yeterli düzeye getirmektir. Topraktaki bitki besin elementlerinin eksikliği organik (çiftlik) ve kimyasal gübreler ile tamamlanmaya çalışılmaktadır.

Topraktaki bitki besin elementlerinin azalma sebepleri üç ana grup altında toplanabilir. Bu sebepler besin elementlerinin bitkiler tarafından topraktan alınmaları, toprakta yıkanma ve buharlaşma kayıplarıdır. Ülkemiz çay yetiştiriciliğinde en önemli besin elementi kayıpları, bitkiler tarafından kullanılmaları ve topraktaki yıkanmayla meydana gelir. Bitkilerin sağlıklı büyümesi, bol ve kaliteli ürün verebilmesi için toprakta azalan, bitkilerin ihtiyacı olan besin elementlerinin toprağa geri verilmesi gerekir.

Çayın gübrelenmesinde kullanılacak gübreleri, organik ve kimyevi gübreler olarak gruplamak mümkündür. Organik gübrelerin başında çiftlik gübresi ve çaylıklardaki bitki artıkları gelir.

2.3.1.1. Organik Gübreleme

Çiftlik gübresi ve bitki artıkları ile çaylıkların gübrelenmesi toprağın yapısını iyileştirir. Bitki besin elementlerinin kaynağı olarak kullanılır. Ürün miktarında artış meydana getirir.

Çiftlik Gübresi: Toprağa verilecek çiftlik gübresini toprağın organik madde miktarı ve yapısı belirler. Çaylıklara 3-4 yılda bir, dekara 3 ton çiftlik gübresi verilebilir. Çiftlik gübresi çaylıklara budamadan önce verilmelidir. Budanan çaylıklara mart ile nisan diğer çaylıklara ise kasım ile aralık aylarında gübre verilebilir. Gübre, çay ocaklarının

arasına taç iz düşümü dikkate alınarak eşit kalınlıkta serilmeli ve hafif çapa yapılarak toprağa karıştırılmalıdır. Çapalama derinliği bitki köklerine zarar vermemek için 5 cm'yi geçmemelidir **(Görsel 2.9)**.

Çiftlik Gübresinin Toprağa ve Bitkiye Sağladığı Yararlar

- Toprağın su tutma kapasitesini ve geçirgenliğini artırır.
- Suyun toprak yüzeyinden kolayca akıp gitmesine, buharlaşmasına ve verimli üst toprağın taşınarak götürülmesine engel olur.
- Toprağın daha kolay tava gelmesini sağlar.
- Kumlu topraklarda toprak parçacıklarının birbirlerine bağlanmasını sağlar.
- Killi topraklarda parçacıklar arasındaki bağı gevşeterek kök gelişmesi için uygun ortamı hazırlar.
- Toprağın havalanmasını kolaylaştırır.
- Çiftlik gübresinin parçalanması sonucu oluşan karbondioksit ve organik asitler bitki besin maddelerini bitkiye faydalı hâle getirir.
- Toprağın sıcaklığını korur.
- Topraktaki mikroorganizmaların faaliyetlerini arttırarak toprakta biyolojik değişmelerin hızını artırır.
- Çiftlik gübresinin olumlu etkisi 3-4 yıl devam eder.



Görsel 2.9: Organik gübre

2.3.1.2. Kimyasal Gübreleme

Tarımda kullanılan kimyasal gübreler, bileşiminde en az bir veya birden çok bitki besin maddelerini içeren gübrelerdir. Kimyasal gübreleme daha çok makro besin elementlerinin (azot, potasyum, fosfor) varlığı dikkate alınarak yapılmaktadır. İyi bir sonuç almak için makro bitki besin elementlerinin yanında mikro besin elementleri de mutlaka kullanılmalıdır.

Toprağın analiz sonuçları dikkate alınmadan çaylıklarda kimyasal gübreleme yapılması ve yüksek yağışlardan dolayı topraktaki yıkanmanın fazla olması toprağın pH değerinin düşmesine sebep olur. Bunun sonucunda toprağın pH değerini düzeltmek için dolomit, tarım kireci vb. toprak düzenleyicileri kullanılmalıdır. Bu durum yetiştirici için fazladan masraf anlamına gelir.

Kimyasal gübreler çaylıklarda toprak yüzeyine düzgün şekilde serpilerek uygulanır. Düz alanlarda kurulu çaylıklarda gübreler, bitkinin taç iz düşümü dikkate alınıp, daire şeklinde bitki etrafına serilerek verilmelidir. Meyilli alanlardaki çaylıklara da imkânlar elverdiğince gübreler eşit ve düzgün şekilde toprak yüzeyine serpilerek verilmelidir. Dar teras yapılmış alanlardaki çaylıklarda ise gübreler terasın iç ya da yukarı kısmına ve toprak yüzeyine serpilerek uygulanmalıdır.

Gübre verme işleminden sonra toprağa serpilen gübreler, bitkinin yüzeysel köklerine zarar verilmeden hafif çapalama ile mutlaka toprağa karıştırılmalıdır. Kimyasal gübreler hiçbir zaman bitkilerin üzerine serpilerek verilmemelidir. Bu şekilde yapılan gübreleme, çay bitkisinin yapraklarına zarar verir. Ayrıca gübrenin büyük bir bölümü toprağa ulaşmadan yağmurla yıkanıp gider. Bu nedenle bitkiye istenilen fayda sağlanamaz **(Görsel 2.10)**.



Görsel 2.10: Temel bitki besin elementleri

Çaylıklara Gübre Verilme Zamanı

Kimyasal gübreler, çayın büyüme döneminde ve toprağın yeterli neme sahip olduğu zamanda verilmelidir. Aşırı yağışlı ve soğuk dönemlerde gübre uygulaması yapılmamalıdır. Kimyasal gübreler toprağa tek seferde değil bölünerek birkaç seferde verilmelidir.

İklim koşullarına bağlı olmakla birlikte ülkemizde çay yetiştiriciliği yapılan bölgede üç defa gübreleme yapılır. **İlk gübreleme**, şubat ile mart aylarında bitki kökleri uyanmadan mevsim başında ürün miktarını arttırmak için çaylıklara uygulanmalıdır. **İkinci gübreleme**, İlk hasattan sonra mayıs ayında ocak köklerini güçlendirmek için uygulanmalıdır. **Üçüncü gübreleme**, ikinci hasattan sonra ürün miktarını arttırmak için temmuz, eylül ile ekim aylarında uygulanabilir.

Çay bitkisi için toprağa uygulanacak gübre miktarları ve çeşitleri yapılacak toprak analizleri sonucu belirlenmeli ve toprağa verilmelidir **(Tablo 2.2)**.

Tablo 2.2: Azot, Fosfor ve Potasyumun (NPK) Çay Bitkisindeki Etkileri

YETERLİ OLMASI	AŞIRI OLMASI	EKSİK OLMASI
AZOT	**AZOT**	**AZOT**
» Bitkilerin gelişmesinde hayati öneme sahiptir. » Koyu yeşil renk oluşur. » Bitkide iyi bir vejetatif olur. » Kök gelişmesinde etkilidir. » Tepe ile kök oranı üzerine önemli etki sağlar. » Çayın budama aralıkları uzar. » Yaprağın niteliği üzerine olumlu etki yapar. » Yapraktaki tanen ve kafein maddelerini artırır.	» Bitkinin gelişme devresi uzar. » Olgunlaşma gecikir. » Bitkide gevşek ve kuvvetsiz bir bünye oluşur. » Bitkide hastalıklara karşı direnç azalır. » Bitkinin yatmasına neden olur.	» Bitki zayıf olarak gelişir. » Boğumlar arasında çiçek tomurcuğunun oluşumu artar. » Bitki çok az dallanır. » Azot eksikliği ilk önce yaşlı yapraklarda görülür. » Yapraklar küçülür, yapraklarda matlaşma ve sararma görülür. » Bitkide kahverengi nokta artar.
YETERLİ OLMASI	**AŞIRI OLMASI**	**EKSİK OLMASI**
FOSFOR	**FOSFOR**	**FOSFOR**
» Döllenme organları tam olarak gelişir. » Bitki erken olgunlaşır. Tohum ve meyvenin oluşmasını sağlar. » Enerji taşınmasında önemli rol oynar. » Bitkinin kök gelişimini olumlu etkiler. » Hastalıklara dayanıklık artar. » Çayın niteliği üzerinde olumlu etki yapar.		» Büyüme geriler ve toprak üstü kök oranı küçülür. » Bitki koyu yeşil renk alır. » Eksikliği ilk önce yaşlı yapraklarda görülür. » Yapraklar koyu mavimsi yeşil renk alır. » Yapraklar erken dökülür.
POTASYUM	**POTASYUM**	**POTASYUM**
» Karbonhidratların meydana gelmesi ve taşınması için gereklidir. » Çay bitkisinin su kapsamını olumlu etkiler. » Fotosentezi olumlu etkiler. » Çay bitkisinin soğuğa dayanaklığını artırır. » Kök gelişimini olumlu etkiler. » Ürünün niteliğini olumlu etkiler.	» Ortamda fazla potasyum bulunması durumunda bitki ihtiyacı olmasa da alır ve biriktirir. Bu durum magnezyum (Mg) alımını olumsuz etkiler.	» Transparasyon oranı azalır. » Bitki fotosentez için gerekli CO_2'i alamaz. Bu nedenle bitki fotosentezi normal bir şekilde yapamaz. » Çay yaprakları koyu yeşil renk alır. Yaprakların üzerinde kahverengiden pembeye kadar değişen lekeler bulunur. » Yapraklar olgunlaşmadan dökülür. » Bitkinin sürgün ve boğum araları çok uzun olur.

Bazı Mineral Maddelerinin Çay Bitkisindeki Etkileri

Mineral maddeler çay bitkisinin gelişmesinde olduğu kadar bitkide fizyolojik, kimyasal ve biyokimyasal olayların yerine getirilmesinde de önemli bir rol oynar. Çay bitkisinde bulunan mineral maddelerin bazıları az bazıları ise çok az çözünür. Suda kolay çözünen mineral maddeler, çayın demlenmesi sırasında kolayca deme geçer **(Görsel 2.11)**.



Görsel 2.11: Bitki besin mineralleri

Alüminyum: Çay fidelerinde büyümeyi artırıcı ve teşvik edici rol oynar.

Bakır: Klorofil oluşumu ve solunumda etkin rol oynar. Protein ve karbonhidrat metabolizmasında görev yapar. Eksikliğinde bitkide protein sentezi olmaz ve çözünebilir amino-N bileşikleri birikir. Çayda oksidasyonun düzenli şekilde oluşması için bakır miktarı yeterli olmalıdır. İstenilen seviyede bakır içermeyen yapraklardan kaliteli çay elde edilemez.

Bor: Çay bitkisinde protein sentezi, karbonhidratların metabolizması ve taşınması ile yakından ilgilidir. Yağ metabolizması ve pektin sentezinde de görev alan bor, bitkide su düzeni üzerine olumlu etki yapar. Bor noksanlığı gösteren çay bitkisinde yapraklar koyu yeşil renkli ve normaline oranla daha kalın olur. Tepe tomurcuğu dinlenme hâline girer ve kısa sürede ölür. Bor eksikliğinde yaprak sapında mantar oluşur. Mantar yayılarak yaprak damarlarını çatlatır.

Çinko: Çay bitkisinde metabolik işlevlerin düzenli bir şekilde devam etmesi, bazı enzimlerin işlevsel olması ve azot metabolizmasının olması için gereklidir. Çinko bitkinin su absorpsiyonu üzerinde etkili olur. Çinko eksikliğinde çay bitkisinin hasat tablası üzerindeki yaprakları küçülür. Yapraklarda rozet oluşur. Yaprakların kenarları girintili çıkıntılı olur ve yukarı doğru kıvrılır. Çinko, en fazla genç yapraklarda bulunur.

Demir: Klorofil molekülünün yapısında olmamasına rağmen klorofil oluşumunda temel elementtir. Demir, yaşlı çay yapraklarında daha fazla bulunur.

Fosfor: Çay yaprağında organik ve inorganik bileşikler hâlinde bulunur. Fosfor karbonhidratların parçalanmasında ve hücrelerde oluşan enerjinin taşınmasında görev alır. Azot ve potasyuma oranla çay bitkisinde daha az olan fosfor, en fazla genç yapraklarda bulunur.

Klor: Kloroplastların görevini yapmasında, fotosentez oluşumunda ve karbonhidrat metabolizmasında etkili olur.

Magnezyum: Çay bitkisinin fotosentez yapması ve karbonhidrat metabolizmasında aktif rol oynar. Magnezyum klorofil molekülünün ortasında yer alır. Yaşlı yapraklarda daha fazladır. Magnezyum eksikliğinde bitkinin gelişimi yavaşlar. Yapraklar gevrekleşir ve donuk renk alır. Yaprakların merkezine doğru ve damarların arasında mozaik şeklinde sarıdan kahverengiye değişen lekeler oluşur.

Mangan: Klorofil oluşumuna demirle birlikte dolaylı olarak yardım eder. Bitkide solunum olayları ve özellikle karbonhidratların parçalanmasına olumlu etki yapar. Bitkinin azottan daha fazla yararlanmasını sağlar. Çay yapraklarının oksidasyonunu olumlu etkilemek suretiyle siyah çayın nitelik kazanmasını sağlar. En fazla yaşlı yapraklarda bulunur. Mangan eksikliğinde yapraklar sararır ve benekli bir görünüm alır.

Potasyum: Çay bitkisinde su düzeninin oluşması, fotosentezin yapılması ve güneş enerjisinin kimyasal enerjiye dönüştürülmesinde etkilidir. Çay bitkisinde azottan sonra en fazla bulunan mineral madde potasyumdur. Genç yapraklarda daha fazladır.

Kükürt: Kükürt eksikliğinde çay yapraklarında genel bir sararma ve küçülme olur. Genç sürgünler sararır ve bodur kalır. Kükürt eksikliğinin ileri aşamalarında yapraklar dökülür.

Kalsiyum: Kalsiyum eksikliğinde çay bitkisi bodur gelişir. Yapraklar orta damardan aşağı doğru kıvrılır ve yaprak ayası kayık şeklini alır. Genç yaprakların alt kısımlarında yarı şeffaf lekeler oluşur.

2.3.2. Çaylıklarda Budama

Genel anlamda budama ağaç, ağaççık ve çalıları içeren odunsu bitkilerin üzerindeki kısmen kuru kısmen de yaşayan kısımların belirli kurallara göre ağaçtan kesilerek uzaklaştırılmasıdır. Budama işlemi ile bitki gelişimini kuvvetlendirip, hızlandırarak bitkiyi sağlıklı hâle getirmek, bitkiye istenilen formu vermek, çiçeklenmenin ve meyvelerin miktarı ile kalitesini arttırmak amaçlanmaktadır (İ.Turma 2017). Çay bitkisinde belirli kurallara göre ve belirli zamanlarda amaca uygun istenmeyen kısımların bitkiden kesilerek uzaklaştırılması işlemine **budama** denir **(Görsel 2.12)**.



Görsel 2.12: Çaylıklarda budama

Çay ağacında budama yapılmasının amaçları şunlardır:

- Çay bitkisini toprağa yakın yükseklikte dallandırarak düzgün bir toplama seviyesi oluşturmak.
- Bol sürgün oluşturmak.
- Verimden düşmüş çay ocaklarının yeniden sürgün vermesini sağlamak.
- Çayın kalitesini arttırmak.

Çay bitkisinde budamadan sonra gelişen taze sürgünler kalite unsurları bakımından zengin olduğu gibi büyüme güçleri de yüksek olan sürgünlerdir. Bu sürgünlerden kaliteli kuru çay elde edilir. Çay bitkisi doğada gelişmeye bırakıldığında ağaç şekline dönüşür. Böyle bir durumda yaprağın hasadı güçleştiği gibi sürgün verimi de düşer. Bu nedenle çay bitkisi budama isteyen bir bitkidir. Çay bitkisi yetiştiriciliğinde zamanında ve ideal şekilde yapılması gereken en önemli işlerden biri budamadır.

2.3.2.1. Budamada Uyulması Gereken Kurallar

- Budanacak bitkilerin şekli, yaşı, sürgün gözleri ve çiçeklenme zamanları bilinmelidir.
- Budama sürgün gözlerinin hemen üzerinden yapılmalıdır.
- Budamalarda kullanılacak ekipmanlar temiz ve amacına uygun aletler olmalıdır.
- Budama amacı, zamanı, şekli ve tekniği iyi analiz edilerek uygulanmalıdır.
- Kuru, kırık, birbiri üzerine binmiş veya hastalıklı dallar mevsime bağlı olmadan devamlı alınmalıdır.
- Kalın dallardaki (3 cm'den kalın) kesim yerleri mutlaka macunla kapatılmalıdır.
- Budamalarda kesim sırasında, budama yeri seçiminde, budama zamanında, budamalarda kullanılan alet ile ekipmanların seçiminde ve kullanımında hata yapmamak için dikkatli davranmak gerekir.
- Budama, bitkinin kabuğuna zarar verilmeden gövdeye yakın ve düzgün bir kesim yüzeyi bırakılarak yapılmalıdır.
- Budama artıkları bekletilmeden uzaklaştırılmalıdır.

Budamaları amaçlarına ve yöntemlerine göre ikiye ayırmak mümkündür. Amaçlarına göre budamalar bakım, şekil, verim ve yüksek boylu ağaçlarda güvenlik için yapılır. Bakım budamaları, daha çok bitkinin sağlıklı bir gelişim göstermesi amacıyla yapılır. Yöntemlerine göre budamalar ise canlandırma, seyreltme, dengeleme, sürgün tekleme, sürgün kısaltma, sürgün ucu alma, çayda olduğu gibi daha çok yeni sürgün oluşturmak için yapılan budamalar şeklinde gruplandırılabilir.

2.3.2.2.Budamanın Zamanı

Budamadan beklenen faydanın sağlanması için budamanın zamanında yapılması gerekir. Zamansız yapılan budama fayda yerine zarar getirir. En iyi budama zamanı, bitkinin dinlenmeye girdiği dönemdir.

Ülkemizde çay bitkisi iklime bağlı olarak ekim ve mart ayı sonu arasındaki dinlenme döneminde olur. Bitkinin uykuda olduğu bu dönemin herhangi bir ayında budama yapmak doğru değildir. Kış döneminin soğuk ve donları dışında kalan kasım, aralık ile mart ayları budama yapmak için en uygun zamandır. Bu aylar dışında ve hasadın yapıldığı dönemlerde kesinlikle budama yapılmamalıdır. Bitkinin dal oluşturma sürecinin en kısa olduğu aralık ayının ortasından ocak ayına kadar olan dönem çaylıklarda budama yapmak için en uygun zaman olarak kabul edilir.

İlk Budama: Çay bitkisinde ilk budama, ana gövde 0,7 cm'den daha kalın ve bitkinin yüksekliği 70 cm'yi aştığı zaman yapılır. İlk budama dikim yılının sonunda veya ikinci yılın başında yapılır. İlk budama aralık ayı ortasından ocak ayına kadar yapılmalıdır.

Ilk budamada ana gövde toprağın 25 cm yukarısından, diğer dallardaysa toprağın 40 cm yukarısından budanır. Tohumdan gelişen çaylarda ocağın çerçevesini biçimlendirmek için üç yıl süreyle bitkinin budanması gereklidir. İlk budama, genellikle ikinci yılın sonunda veya üçüncü yılın başlangıcında gövdenin orta noktasının altından veya topraktan 12-15 cm'lik bir yükseklikten kesilerek aralık ayı ortasından ocak ayına kadar yapılır. Tohumdan gelişen çaylarda ilk budama sadece ana gövde kesilerek yapılır. Ana gövde üzerinde gelişen yan dallar ilk budamada kesilmez.

İkinci Budama: İlk budamadan yaklaşık 12 ay sonra 30-35 cm'lik bir yükseklikten yapılır.

Üçüncü Budama: İkinci budamadan yaklaşık 12 ay sonra 40-45 cm'den yapılır.

Çelik ile yetiştirilen çayların üzerinde tohumdan yetiştirilen çaylara göre daha çok yan ve büyük dal bulunur. Bu nedenle çelik ile yetiştirilen çaylarda gelişme durumlarına göre ikinci budama yapılabilir. Bu bitkilerde ilk budama, yine normal ilk budamada olduğu gibi bitkinin yüksekliği en az 70 cm ve gövdenin çapı 0,7 cm olduğu zaman yapılmalıdır. İkinci budama ise bitki toprağın yukarısından 45 cm'lik bir yüksekliğe ulaştıktan bir yıl sonra yapılır.

2.3.2.3. Mevsimi Dışında (Yazın) Yapılacak Budamanın Zararları

- Yaz dönemi yaş çay yaprağının hasat mevsimi olduğu için bu dönemde yapılacak budama bir sonraki sürgün döneminde ürün alınamamasına sebep olur.
- Yazın bitki, topraktaki besin maddelerinin bir kısmını kullanmış olacağı için bu dönemde yapılacak budamadan sonra çay ocaklarında kuvvetli sürgün gelişimi olmaz.
- Bu dönemde yapılacak budama ile bitki kendisine verilen besin elementlerinden yeterince yararlanamadan besin elementleri kesilen dallarla birlikte atılır.

UYGULAMA

3. UYGULAMA: ÇAYLIKLARDA BUDAMA ZAMANINI BELİRLEME

Süre: 2 Ders Saati

Görev: Bu çalışmada sizden çaylıklarda budama zamanını belirlemeniz beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzemeler

Kişisel koruyucu donanımlar	Çay ocağı	Kazma, kürek
Budama makası	İyot solüsyonu	Eldiven

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. Genç çay bitkisinin gövdesinden 10 cm uzaklık ve 15 cm derinlikte bir çukur açınız.
3. Açılan çukurda açığa çıkan büyük köklerden herhangi birini ayırınız.
4. Ayrılan kökün en az 0,5 cm çapında olmasına dikkat ediniz.
5. Kökün ucunu çapraz ve pürüzsüz bir şekilde kesiniz.
6. Kökün ucuna 1-2 damla iyot solusyonu damlatınız.
7. İyot solusyonunu uzaklaştırınız.
8. İyotlu kökü dik tutarak 5 dakika sallayınız.
9. Kökün kesilen kısmındaki mavi renk oluşumunu gözlemleyiniz.

Değerlendirme

Çaylıklarda budama zamanını belirleme çalışması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Çaylıklarda Budama Zamanı Belirlemesi Uygulaması Kontrol Listesi			
	Ölçütler	**Evet**	**Hayır**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalışmaya başladı.		
2	Genç çay bitkisinin gövdesinden 10 cm uzaklık ve 15 cm derinlikte bir çukur açtı.		
3	Açılan çukurda açığa çıkan büyük köklerden herhangi birini seçti.		
4	Ayrılan kökün en az 0,5 cm çapında olmasına dikkat etti.		
5	Ayrılan kökün ucunu çapraz ve pürüzsüz bir şekilde kesti.		
6	Kökün ucuna 1-2 damla iyot solusyonu damlattı.		
7	İyot solusyonunu ortamdan uzaklaştırdı.		
8	İyotlu kökü dik tutarak 5 dakika salladı.		
9	Kökün kesilen kısmındaki mavi renk oluşumunu gözlemledi.		
10	Renk değişimine göre budama yapıp yapmamaya karar verdi.		

Kontrol listesinde "**Hayır**" olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

2.3.2.4. Budama Yapılan Araç Gereç ve Kullanımı

Çay bitkisinde budama, budama bıçağı (ağzı uzun, kabzası kısa) veya makası kullanılarak yapılır. Çaylıklarda gençleştirme ve kalın dal budamalarında el testeresi de kullanılabilir. Küçük dalları kesmek için kısa ağızlı, büyük dalları kesmek için ise uzun ağızlı budama makasları kullanılmalıdır. Budama makaslarının dalları ezmeden kesebilmesi için keskin olması gerekir **(Görsel 2.13)**.



Görsel 2.13: Çaylık budama araç ve gereçleri

Budanacak dallar, daima içeriden dışarıya doğru 45 derecelik bir açıyla suyun akışını sağlayacak şekilde kesilmelidir. Kesik dalların yüksek tarafı dışa doğru olduğu zaman yeni sürgünler bitkilerin dışına doğru büyüyeceği için ocakta geniş bir toplama yüzeyi meydana gelir. Ocakların tepe kısımları, ocağın tamamında eşit sürgün ve yaprak gelişimi için yamacın eğimine paralel kesilmelidir.

2.3.2.5. Çaylıklarda Budama Şekilleri

Çay bitkileri verim aşamasına ulaştıktan sonra tohum veya çelikten gelişen ocaklar için aynı budama programı uygulanır. Çaylıklarda genellikle üç budama yapılır. Bu budama çeşitleri şunlardır:

a) Şekil Budaması (İlk Budama)

Çaylıklarda üç yaşını doldurmuş ve dört yaşına girmiş çay fidanlarına uygulanan ilk budamadır. Amaç, çay fidanını dallandırıp ocak hâline getirmektir. İlk budama, çay fidanının üç yaşını doldurduğu yılı takip eden kasım, aralık veya mart aylarında yapılır.

Budama yerden itibaren 20 cm yukarıdan yapılır. Bütün dallar aynı yüzeyden olmak üzere keskin budama bıçağı ile kesilir. Kesik yüzey içten dışa doğru hafif meyilli olmalıdır. Bu durum yaranın erken kapanmasını ve çay fidanının dışa doğru dallanarak ocak hâlini almasını sağlar.

İlk budamaya tabi tutulan ocaklardan hemen hasat yapılmaz. Sürgünlerin 30 cm sürmesi yani yerden itibaren 50 cm seviyeye ulaşması beklenir. Bu süre haziran veya temmuz ortasını bulur. Böylece çay fidanlarının ocak hâline

gelmesi, fidan aralarının kapanması, otların büyümemesi, zeminde istenen nemliliğin sağlanması en önemlisi ise geniş bir toplama tablası oluşarak ürün miktarının artması temin edilir **(Görsel 2.14)**.



Görsel 2.14: Çaylıklarda ilk budama

b) Ürün Budaması

Şekil budamasından sonraki hasat dönemlerinde ürün miktarı sürekli artış gösterir. Ürün toplanan çay ocaklarının tabla seviyelerinde her yıl ortalama 5-10 cm arasında yükselme olur. Bu durum çaylıklarda gezme, hasat, gübreleme, hastalık ile zararlılarla mücadele gibi işlemlerin uygulanmasını zorlaştırır. Aynı zamanda çay ocaklarının tabla yüzeylerinin çalılaşmasına, filizlerin, kısa, kart ve kör olarak teşekkül etmesine sebep olur. Bu durum ise çaylıkta verimin düşmesine yol açar. Bu şekildeki çaylıkları yeniden canlandırıp ürün miktarını artırmak ve kaliteli ürün elde etmek amacıyla budama işlemi yapılmalıdır. Ürün budaması, yerden 25 cm yükseklikten yapılır **(Görsel 2.15)**.



Görsel 2.15: Çaylıklarda ürün budaması

Çay ocağının ortasından çıkan dallar dipten kesilir. Ocağın yanlarında sıralanan ve dışa doğru düzenli açılma gösteren düzgün dallar bırakılır. Dıştaki dalların arasındaki bozuk şekilli ve zayıf dallar dipten kesilerek çıkarılır. Ürün budaması yapılan çay ocağı, üstten bakılınca çanak şeklinde görülmelidir.

İlk ürün budaması yapılmış çaylıkta sürgünlerin topraktan yüksekliği 50 cm'yi bulunca hasada başlanır. İzleyen yıllardaki ürün budamaları bir önceki budama yüksekliğine ortalama 5 cm eklenerek yapılır.

Taze sürgünlerin dipten makasla tamamen kesilmesi yanlış hasat edilen çay bitkisinde toplama tablasını küçültür ve ocak aralarını kapatır. Taze yaprak bırakılmadan yapılan yanlış ve derin hasat sonucu çay bitkisi kısa zamanda çalılaşarak verimden düşer. Çalılaşan ocaklardaki sürgünler gelişemez, körelip kartlaşır ve niteliksiz olur. Bu şekilde toplanan ocaklarda budamadan beklenen yarar sağlanamaz. Verim ve kalitedeki düşüş üreticinin gelir kaybına neden olur.

c) Gençleştirme Budaması

Her ürün budamasının bir önceki budama seviyesine 5 cm eklenerek yapılması sonucunda tabla seviyesi gittikçe yükselir ve budama yüksekliği hasat tablası yüksekliğine eşitlenmiş olur. Hafif ve orta derecedeki budamalardan birkaç yıl sonra çaylıklarda çeşitli nedenlerden dolayı bozulma ve zayıflama olur. Çay bitkisinin dallarının çoğu eğri, cılız ve kötü tomurcuklara sahip olur. Bu durumda çaylıkları tekrar canlı ve bol sürgünlü hâle getirmek için gençleştirme budaması yapılır.

Gençleştirme budaması çay ocaklarına zeminden 20–25 cm yukarıdan uygulanır. Gençleştirme budamasından sonra çaylıklara yeniden gelişinceye kadar dikkatlice bakım yapılmalıdır. Gençleştirme budaması yapılmış çaylıklarda verim budamadan sonraki 1–2 yıl azalır. Ocaklar yeniden geliştiğinde hafif budamaya geri dönülür **(Görsel 2.16)**.



Görsel 2.16: Çaylıklarda gençleştirme budaması

ç) Tabla Düzeltme (Çırpma)

Tabla düzeltme, hasat sonucunda ürün toplama tablasında oluşan bozuklukların giderilmesi için uygulanan bir işlemdir. Ürün budaması ile uygun toplama tablası oluşturulsa da bazı obur dalların hızlı gelişme göstermesi ve hasat bozukluklarının olması nedeniyle zamanla hasat tablasının düzgünlüğü kaybolur. Bu durum hem hasadı zorlaştırır hem de ürünün verimini olumsuz etkiler.

Tabla düzeltme işlemi, çay ocakları uyanmadan önce yapılmalıdır. Düzeltme kasım, aralık ve mart ayı içinde yapılabilir. Düzeltmede tüm dalların kesilmesine gerek yoktur. Hasat tablasını bozan dallar bıçakla uygun şekilde kesilmelidir **(Görsel 2.17)**.



Görsel 2.17: Çaylıklarda tabla düzeltme (çırpma)

2.3.2.6. Çaylıklarda Budama Yapılmasının Faydaları

1. Büyüme aşamasının üretkenliği içindeki değişkenlik yerine çay bitkisinde pek çok yeni yaprağın büyümesini teşvik eder.
2. Budama, çay fidanını dallandırarak kısa zamanda tabla oluşumuna sebep olur.
3. Budama, çalılaşmış ve verimden düşmüş ocakların tazelenip sürgün veriminin artmasına yardım eder.
4. Büyüyen tomurcukların boyut ve sayısını arttırır.
5. Budamadan sonra büyüyen sürgünler kuvvetli ve taze olur.
6. Budama sonrası sürgünlerden elde edilen kuru çay kaliteli olur.
7. Sonbaharda yapılan budamalar, hastalık ile zararlılara ait yumurta ve çoğalma yapılarının faaliyete geçmeden temizlenmesine yardımcı olur.
8. Yaşlı, hastalıklı dalların güçlü ve sağlıklı olanlarla değiştirilmesine yardımcı olur.
9. Çay ocaklarının çevresini toplayıcıların kolaylıkla ulaşabilecekleri durumda tutar.
10. Budanan ocaklardaki yeni sürgünler gelişip güçlenmesi için haziran ayı ortaları veya temmuz ayının ilk haftasına kadar büyümeye bırakılmalıdır.
11. Toprak seviyesinden ortalama 45-50 cm yüksekliği aşan sürgünlerin uçları elle koparılarak hasat edilmelidir. Bu seviyenin altında kalan ve yanlara doğru gelişen dal uçlarına dokunulmaz. Bunların da aynı yüksekliğe gelmesi beklenir. Böylece geniş bir ürün toplama tablası oluşturulur.
12. İkinci ve üçüncü sürgün dönemlerinde de tablaya uygun hasat yapılması sonucu ocak üzerinde taze yapraklar bırakılır. Çay bitkisinin beslenmesinde etkin olan yıllık taze yapraklar çay ocağının kısa zamanda güçlenmesini sağlar. Bu ocaklardan dördüncü sürgün döneminde de bol ve kaliteli ürün almak mümkün olur.
13. Standartlara uygun toplanan ocaklarda budamanın ikinci yılında alınan verim, budama yılındaki kaybı telafi ederek budama öncesi alınan ürün miktarının da üstüne çıkar.

4. UYGULAMA: ÇAYLIKLARDA BUDAMA YAPMA

Süre: 2 Ders Saati

Görev: Bu çalışmada sizden çaylıklarda budama yapmanız beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzemeler

Kişisel koruyucu donanımlar Çay ocağı Budama makası Eldiven

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. Budama yapacağınız çay oçağını seçiniz.
3. Budama yapacağınız araç gereci hazırlayınız.
4. Budama yapacağınız araç gereci temizleyiniz.
5. Budama makasının keskinliğini kontrol ediniz.
6. Budama kurallarına dikkat ederek budamaya başlayınız.
7. Budama yüksekliğine dikkat ediniz.
8. Budanan dalları içten dışa doğru kırk beş derecelik açı ile kesiniz.
9. Budamayı eğime paralel olarak yapınız.
10. Kuru, kırık ve cılız dalları dipten kesiniz.
11. Tabla yüzeyinin düzgün olmasına dikkat ediniz.
12. Budama sonrası kesilen budama artıklarını ortamdan uzaklaştırınız.
13. Budamada kullandığınız makası temizleyiniz.

Değerlendirme

Çaylıklarda budama yapma çalışması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Çaylıklarda Budama Yapılması Uygulaması Kontrol Listesi			
Ölçütler		**Evet**	**Hayır**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalışmaya başladı.		
2	Budama yapacağı çay oçağını seçti.		
3	Budama araç gerecini hazırladı.		
4	Budama makasının keskinliğini kontrol etti.		
5	Budama kurallarına dikkat ederek budamaya başladı.		
6	Budama yüksekliğine dikkat etti.		
7	Budanan dalları içten dışa doğru kırk beş derecelik açı ile kesti.		
8	Budamayı eğime paralel olarak yaptı.		
9	Kuru, kırık ve cılız dalları dipten kesti.		
10	Tabla yüzeyinin düzgün olmasına dikkat etti.		
11	Budama sonrası kesilen budama artıklarını ortamdan uzaklaştırdı.		
12	Budamada kullandığı makası temizledi.		

Kontrol listesinde "**Hayır**" olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

2.3.3. Çaylıklarda Zirai Mücadele

Ülkemizin ekolojik koşulları nedeniyle çaylıklarda önemli derecede çaya zarar veren hastalık ve zararlı bulunmamaktadır. Çaylıklarda yok denilecek miktarda ve çok küçük alanlarda koşnil, çay filiz güvesi ve turunçgil siyah yaprak biti zararı görülmektedir.

Çay Filizi Güvesi: Yaprak ve sürgünlerde galeri açarak bitkiye zarar verir. Bu zararlı yapraklarda beşten fazla galeri oluşturursa yaprak dökümü olur. Bu durum çayda ekonomik zarar oluşturmaz. Ekim ayında sürgünlere geçen larvalar, sürgünlerin kurumasına ve genç bitkilerde çalılaşmaya neden olur. Çay filizi güvesi ülkemizde nadir olarak görülür.

Çay filizi güvesi ile yapılan kültürel mücadeleyle yeterli sonuç alındığı için kimyasal mücadele uygulanmaz. Kültürel olarak zararlı gölgelikleri sevdiği için çaylıklarda ağaç varsa kaldırılmalıdır. Zararlının görülmesi hâlinde larva dönemlerinde derin budama ile zararlı yoğunluğu tamamen yok edilebilir. Genç çaylıklarda galerili yapraklar ve zarar uğramış sürgünler kesilip imha edilmelidir.

Çay Koşnili: Bu zararlının larvaları Doğu Karadeniz Bölgesi'nde iklim koşullarına bağlı olarak mart ayı sonu itibarı ile bitkinin sürgünlerine geçer. Larvalar gelişmelerini tamamlayarak ergin dişi olur. Ergin dişiler yaprakların alt taraflarına geçerek mayıs ile temmuz arasında yumurtlar. Çay koşnilinin asıl zararı salgıladığı tatlımsı madde üzerinde oluşan fumajinden dolayı olur. Ayrıca koşnil bitkinin öz suyunu emerek bitkiye zarar verir. Çay koşnili ile sonbahar ve ilkbaharda derin budama yapılır. Budama artıkları ile sıra aralarındaki küçük bitkilerin tamamı çaylıktan çıkarılarak, uzak bir yere götürülüp mücadele edilebilir.

Çaylarda Turunçgil Siyah Yaprak Biti: İlkbahar ve sonbahar başlarında yoğun olarak bulunur. Özellikle yeni süren sürgünlerin öz suyunu emerek bitkide yeni sürgün oluşumunu engeller. Bütün çay yetiştirme alanlarında bulunur. Turunçgil siyah yaprak biti özellikle yüksek azotlu gübre kullanılan çaylıklarda zararlı olur. Bu nedenle özellikle azotlu gübreler dengeli ve kararında kullanılmalıdır. Nisan ve ağustos aylarında sürgünler hasat edildiğinde popülasyonları doğal olarak düşer.

Çayın hastalık ve zararlıları ile mücadele etmek için yapılması gerekenler şunlardır:

- Hastalık ve zararlılara tolerans gösteren güçlü ürün yetiştirmek.
- Çayları sık sık toplayarak zararlılarının yumurtalarını kaldırmak.
- Zararlıları azaltmada kullanılan doğal düşmanları kullanmak.
- Ürün yönetimi yoluyla doğal düşmanları teşvik etmek.
- Gölge ağaçları dikmek ve dengeli gübreleme yapmak.
- Derin budama ve budama atıklarını ortamdan uzaklaştırmak.
- Çay bahçelerini uygun tarımsal ilaçlarla ilaçlamak.
- Hastalık ile zararlı yönünden çay bahçesini izlemek ve kontrol altında tutmak.

2.3.4. Çaylıklarda Yabancı Ot Mücadelesi

Yabancı otlarla mücadele çay fidanlarının ilk yıllarında genellikle çapalama şeklinde sıralar arasında yapılır. Daha sonraki yıllarda çay bitkisi bulunduğu alanı kapatarak yabancı otların gelişimini büyük oranda etkiler ve gelişimine izin vermez. Çaylıklarda yabancı otlarla mücadele edildiğinde sıra araları ve bitki kökünün etrafı çapalanırken kök boğazı doldurma işlemi yapılabilir. Çapalama yüzlek bitki köklerine zarar vermemek için hafif şekilde yapılmalıdır. Çapalama derinliği 5-6 cm'yi geçmemelidir.

2.3.5. Malçlama

Bitkilerin daha iyi gelişmelerini sağlamak, toprağın fiziksel özelliklerini iyileştirmek, kaliteli, erkenci ve bol ürün almak amacıyla toprak yüzeyinin organik veya inorganik materyaller ile kaplanmasına **malçlama** denir. Organik malçlama için budama artıkları, biçilmiş ot, saman ve bitki sapları, yaprak, ağaç kabukları, yonga, talaş, fındık ile ceviz kabukları ve yer örücü bitkiler kullanılabilir. Çaylıkların bitki artıkları ile örtülmesi (malçlama) özellikle meyilli arazilerde kurulmuş çaylıklarda toprak ve su korunmasında etkili bir yöntemdir.

Malçlamanın Faydaları

- Malçlama toprağı gölgeler. Sıcak dönemlerde toprağı serin, soğuk dönemlerde ise toprağı sıcak tutarak bitki gelişimi için uygun bir ortam oluşturur.
- Toprak yüzeyindeki buharlaşmayı azaltarak veya engelleyerek topraktaki suyu ve nemi korur.
- Malçlama solucanların ve diğer toprak canlılarının topraktaki biyotik aktivitesini arttırarak toprağın yapısını geliştirir.
- Toprağın atmosferini yenileyerek bitkideki kök büyümesinin gelişimine yardımcı olduğu için ürün gelişiminde etkili olur.
- Malçlama toprağın kütle yoğunluğunu azaltarak gevşetir.
- Malçlama yağış anında ve yağıştan sonra toprakta yüzey akışını azaltır. Akışı arttırır. Suyun toprağa sızmasını artırır ve dolayısı ile toprak kaybını azaltır.
- Toprakla temas hâlinde olan örtünün sürdürülmesi erozyonu azaltmada en etkili faktörlerden biridir.
- Saman malçı buharlaşmayı azaltarak toprağın su ve tuz hareketini düzenler.
- Toprağın yüzeyini örttüğü için toprağı güneşin ve rüzgârın olumsuz etkisinden korur.
- Toprağın çatlamasını ve fazla yağmur ile balçıklaşmasını önler.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere cümlelerde verilen bilgiler doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. ( ) Çay bahçesi hazırlandıktan sonra en az altı ay dinlendirilmelidir.
2. ( ) Çiftlik gübresi kullanımı ile toprağın su tutma kapasitesi ve geçirgenliği azalır.
3. ( ) Kimyasal gübrelerden iyi sonuç almak için makro besin elementlerle beraber mikro besin elementleri de olmalıdır.
4. ( ) Budama sürgün gözlerin tamamen alınması ile yapılmalıdır.
5. ( ) Hastalık ve zararlılara tolerans gösteren güçlü ürün yetiştirerek çaylıklarda bunlarla mücadele edilir.

B) Aşağıda boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Çaylıkta istenilmeyen ağaçların tabandan itibaren gövdesindeki kabuğu soyma işlemine..... adı verilir.
2. Çay fidanının dikimden önce uzun yaralı köklerinin kesim işlemine kök ..... adı verilir.
3. Çaylıkların yeniden canlanmasına, ürün miktarının artmasına ve kaliteli ürün için yapılan budamaya ..... budaması denir.
4. Toprak yüzeyinin organik veya inorganik materyaller ile kaplanmasına ..... denir.
5. Fidanların dikileceği yerlerin 10 cm'lik çapa ağzıyla kazılıp 10-15 cm çapında açılmasıyla oluşturulan çukurlara ..... denir.

C) Aşağıda verilen sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. **Eğimli arazilere kurulan çaylıklarda arazi içinde ulaşımı sağlamak için açılan yola verilen ad aşağıdakilerden hangisidir?**

   A) Adım yolu

   B) Dik yol

   C) Dolambaçlı yol

   D) Düz yol

   E) Zikzaklı yol

2. **Aşağıda verilenlerden hangisi topraktaki bitki besin elementlerinin azalma sebeplerinden biridir?**

   A) Bitkiler tarafından topraktan alınması

   B) Hayvanların tüketmesi

   C) İnsanların tüketmesi

   D) Kuşlar tarafından yenilmesi

   E) Toprağın kendi kendine tüketmesi

3. Aşağıda verilen minerallerden hangisi çay fidesinin büyümesini arttırıcı ve teşvik edici rol oynar?

A) Alüminyum

B) Bakır

C) Demir

D) Fosfor

E) Klor

4. Ağaç, ağaççık ve çalıların üzerindeki kısmen kuru kısmen de yaşayan kısımların belirli kurallara göre bitkiden uzaklaştırılması işlemine verilen isim aşağıdakilerden hangisidir?

A) Aşı

B) Budama

C) Çapalama

D) İlaçlama

E) Kesme

5. Aşağıda verilenlerden hangisi çaylıklarda çok küçük alanda görülen bitki zararlılarından biridir?

A) Akkuş B) Fare C) Koşnil D) Köstebek E) Tavşan

Ç) Verilen soruların yanıtlarını altlarında yer alan boşluklara yazınız.

1. Çay bahçesinde terasların sev kısımlarını keçeleştirilme işlemi nasıl yapılır? Kısaca açıklayınız.

.....

.....

.....

2. Kimyasal gübrenin çaylıklara uygulanmasını kısaca yazınız.

.....

.....

.....

3. Mevsim dışında yapılan budama ile karşılaşılacak sorunlar hakkında bildiklerinizi yazınız.

.....

.....

.....

4. Malçlamayı açıklayınız.

.....

.....

.....

5. Çay bitkisinde şekil budaması hakkında bildiklerinizi kısaca anlatınız.

.....

.....

.....

3. ÖĞRENME BİRİMİ



KONULAR

3.1. YAŞ ÇAY YAPRAĞI TOPLAMA

3.2. TOPLANAN YAŞ ÇAY YAPRAKLARINI İŞLEME MERKEZLERİNE NAKLETME

YAŞ ÇAY HASADI



NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

» Standartlara uygun yaş çay yaprağını toplama
» Standartlara uygun toplanan yaş çay yapraklarını işleme merkezlerine nakletme

TEMEL KAVRAMLAR

» Çay yaprağı
» Sürgün
» İki buçuk yaprak
» Çay makası
» Tomurcuk
» Kör yaprak
» Balık yaprak
» Toplama aralığı

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Çay hasadı size neyi çağrıştırıyor? Açıklayınız.

Çay bitkisinin ticari anlamda öne çıkmış üç farklı tipi vardır. Bu çaylar bulundukları ülkelere göre isimlendirilmiştir. Bunlar Assam, Çin ve Kamboçya çaylarıdır.

Çay bitkisinin yapraklarında alkoloidler, fenolik bileşikler, uçucu yağlar ve çok sayıda farklı vitaminler bulunur. Dünya genelinde çay bitkisinin yapraklarından ağırlıklı olarak siyah ve yeşil çay elde edilir. Siyah ve yeşil çayın ham maddesi ise çay bitkisinin taze ile körpe yapraklarıdır. Kaliteli ve başarılı çay ürünü almak için çay üretiminde kullanılacak olan çay yapraklarının standartlara uygun, zamanında iyi bir şekilde toplanması ve bozulmayacak şekilde çay işleme fabrikalarına teslim edilmesi gerekir **(Görsel 3.1)**.



Görsel 3.1: Çay sürgünü

3.1. YAŞ ÇAY YAPRAĞI TOPLAMA

Çay bitkisi yetiştiren bütün ülkelerde çay yaprağını toplama işlemleri el veya farklı mekanizasyon araçlarıyla yapılır. El, makas ve makineyle hasat edilen çay yapraklarının aroma yönünden birbirinden farklı olduğu yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur. Elle toplanan çaylar daha yumuşak, tatlı ve hoş kokuludur.

3.1.1. Yaş Çay Toplama Teknikleri

Yaş çay yaprakları genel olarak el veya çay makaslarıyla hasat edilir. Çin, Hindistan, Kenya ve Sri Lanka'da çay yapraklarına mekanik araçların vereceği zararın önlenmesi ve çayın kalitesinin korunması için hasat elle yapılır. Elle hasat maliyetlerinin yüksek olmasından dolayı çay hasat makineleri de kullanılmaya başlanmıştır. Japonya'da çay yaprağının hasadı özel olarak geliştirilen makinelerle yapılır. Yüksek kaliteye sahip yeşil çayların hasadı ise (gyokuro, sencha ve matcha) elle yapılır.

Türkiye'de çay yapraklarının hasadının tamamına yakını geleneksel çay toplama makasıyla yapılır. ÇAYKUR ve bazı firmaların talepleri doğrultusunda bazı özel çayların üretimi için elle toplama yapan üreticiler de mevcuttur. Hasat maliyetlerinin yüksekliği ve hasat işçisi teminindeki güçlükler nedeniyle üreticiler hasat makinesi arayışına girmiştir. Bunun için motorlu elle taşınan makineler kullanılmaya başlanmıştır.

El ve Makineli Hasadın Karşılaştırılması

Elle Hasat

» Yüksek kalitede ürün hasat edilir.

» Elle toplanan yapraklardan üretilen çayların duyusal ve antioksidan özellikleri daha üstündür.

» Elle toplama yapılan ocaklarda hasat tablası daha kısa sürede oluşur ve ürün miktarında artış olur.

» Makineli hasada göre daha uzun sürede yapılır ve maliyeti yüksektir **(Görsel 3.2)**.



Görsel 3.2: Elle çay yaprağı toplama

Makineli Hasat

» Hasat edilecek yaprak seçimi istenilen şekilde yapılamadığı için kalite elle hasada göre düşüktür.

» Makineli hasatta elle toplamaya göre sürgün dönemi daha geçtir.

» Elle hasada göre daha kısa sürede yapılır ve daha ekonomiktir.

3.1.2. Yaş Çay Toplama Standartları

Türkiye'de yaş çay yaprakları TS 3225'e göre belirlenen kriterlere uyularak toplanır. Sürgün ucunda gelişen tepe tomurcuğu ile bu tomurcuğun altındaki taze ve körpe birinci, ikinci yapraklar hasada uygundur. Ağırlıklı olarak çayın lif vermeyen iki buçuk yapraklı bu kısmı el veya makasla hasat edilir **(Görsel 3.3)**.



Görsel 3.3: Makasla çay yaprağı toplama

Yaş Çay Yaprağı Toplamada Kullanılan Tanımlar (TS 3225)

Yaş Çay Yaprağı (İki Buçuk Yaprak): Theacea (Teaçe) familyasının camellia sinensis (Thea sinensis L.-Çay) türüne giren kültür bitkilerinin üzerindeki genç sürgünlerin ucunda gelişen tepe tomurcuğu ile bu tomurcuğun altındaki taze ile körpe birinci ve ikinci yapraklardan oluşan, lif vermeyen ve usulüne uygun olarak toplanan filizlerdir. Bu iki tam yaprak ve bir tepe tomurcuğundan oluşan çay sürgününe **iki buçuk yaprak** denir **(Görsel 3.4)**. Tomurcuktan henüz ayrılmamış, sap ve ayası oluşmamış, gelişme durumundaki yapraklar da tomurcuktan sayılır.



Görsel 3.4: İki buçuk yaprak

Üç Buçuk Yaprak: Üç tam yaprak ve bir tepe tomurcuğundan oluşan çay sürgünüdür.

Çok Yapraklı Filiz: Bir tepe tomurcuğu ve üçten fazla tam yapraktan oluşan çay sürgünüdür.

Kör Yaprak: Tepe tomurcuğu hiç oluşmamış veya gereğince gelişmemiş iki veya daha çok yapraklı çay sürgünüdür.

Taze Kör Yaprak: Çay yapılabilecek ölçüde taze olan kör yapraktır.

Kart Kör Yaprak: Çay yapılamayacak kadar kartlaşmış olan kör yapraktır.

Taze Tek Yaprak: Çay sürgünlerinden herhangi bir sebeple koparılan veya ayrılan çay yapraklarıdır.

Kart Yaprak: Kesimin gecikmesi sonucu çay yapılamayacak kadar kartlaşmış olan iki buçuk yapraklı sürgündür.

Yabancı Madde: Yaş çay yapraklarının arasında bulunan kendisinden başka her türlü maddedir.

Su Firesi: Yaş çay yaprağı üzerinde bulunan aşırı nemden dolayı alım sırasında ağırlıktan düşülecek olan miktardır.

Yaş çay yaprağının kendine has özelikleri vardır. Hasat edilmiş yaş çay yaprağı sağlam, temiz, tam, ezilmemiş, pörsümemiş, solmamış ve küflenmemiş olmalıdır. Yaprakların üzerinde güneş yanığı, hastalık ile zararlıların izleri ve aşırı nem bulunmamalıdır. Yaş çay yapraklarının arasında ve üzerinde hiçbir yabancı madde olmamalıdır. Kendine özgü renk ile kokuda taze ve körpe görünüşlü olmalıdır.

15[(1)]: Bu oranın belirlenmesi için alınan numunenin iki buçuk yapraklı kısmı ayrılır. Bu kısma üç buçuk veya daha fazla yapraklı filizlerin uçlarındaki iki buçuk yapraklı kısım da koparılarak katılır. Birleştirilen bütün yapraklar tartılarak ürünün toplam ağırlığı bulunur. Bu ağırlık en az %85 olmalıdır. Yanlışlıkla koparıldığı kabul edilen iki buçuk yapraklı kısımdan arta kalanlar taze, kör ve tek yaprak oluşturur. Bunların toplamı %15'i geçmemelidir.

Toleranslar: Yaş çay yaprağının içinde bulunabilecek yabancı maddelerin, hastalıklı, böcek yenikli kart kör yaprakların, üç buçuk ve daha çok yapraklı sürgünlerin, dal parçacıklarının miktarları **Tablo 3.1**'de verilen değerlere uygun olmalıdır.

Tablo 3.1: Yaş Çay Yaprağının Toleransları (Ağırlıkça % En Çok)

Yabancı Madde	Hastalıklı ve Böcek Yenikli Yapraklar	Dar Parçacıklar	Üç Buçuk Yaprak	Çok Yapraklı Filiz	Taze Tek Yaprak ve Taze Kör Yaprak	Kart Tek Yaprak ve Kart Kör Yaprak
0	0	0		15[1]		0

3.1.3. Yaş Çay Sürgünleri

Çay fidanlarının taze sürgün ve yapraklar meydana getirmesine **sürgün** denir. Diğer bitkilerde olduğu gibi çay fidanlarında da sürgün devamlı olmayıp aralıklıdır. Genel olarak çay bitkisinde kuvvetli bir sürgünün peşinden bir duraklama devresi gelir.

Ülkemizdeki çay fidanlarında en kuvvetli sürgün nisan ve mayıs aylarında olur. Çayın yeni sürgün vermesi mayıs ayının sonundan haziran ayının ortalarına kadar olan duraksama devresinde olur. İkinci sürgün haziran ayının ortası veya sonunda başlar. İkinci ve üçüncü sürgün arasındaki duraklama dönemi kısadır. Dördüncü sürgün ise eylül ayında yapılır. Ülkemizde Doğu Karadeniz kıyılarında sürgün, ilkbahardan sonbahara kadar devam eder. Kış mevsimi ılık geçen ülkelerde sürgün bütün yıl devam eder **(Görsel 3.5)**. Çay yaprağının hasadı bitkinin yeni sürgün sürme dönemlerine ve sürgün verme aralıklarına göre ayarlanır.



Görsel 3.5: Aktif çay sürgünleri

Kör Filiz: İlkbahar sürgününden sonra çay fidanlarında görülen ve 20-25 gün kadar devam eden duraklama devresinde filizlerin ucundaki tepe tomurcukları küçülür ve incelir. Bu gibi sürgünlerde büyüme durur, uç yapraklar sertleşir ve kartlaşır. Çay bitkisindeki bu duruma **kör filiz** denir.

Kör filizlerde sürgün bir süre durduktan sonra tekrar sürme başlar. Kör filizlerde duraklama normal bir fidanda 12 hafta kadar devam edebilir. Kör filizlerin bazıları 4-8 haftada tekrar canlanabilir. Kör filizlerin canlanmasıyla tepe tomurcukları yeni yaprak oluşturmaya başlar.

Bitkinin kör filiz oluşturmasının asıl sebebi yorgun ve zayıf düşen fidanın dinlenmeye olan ihtiyacıdır. Bunun dışında kuraklık, bakımsız, gübresiz, zayıf çaylıklar ve kötü budama çaylıklarda kör filizin artmasına neden olur.

Tepe Tomurcuğu: Çay sürgünlerinin ucunda bulunan açılmamış ve sivri hâldeki yapraktır. Tepe tomurcuğu çay filizinin en körpe yaprağıdır **(Görsel 3.6.)**.

Balık Yaprağı: Çay sürgünlerinin duraklamasından sonra başlayan yeni sürgün devrelerinde filizlerin yeni büyümeye ve gelişmeye başlaması ile oluşan bu yaprağa **balık yaprak** denir. Balık yaprak dişsiz, kalın ufak ve tombulca bir yapraktır **(Görsel 3.7)**.



Görsel 3.6: Çay tomurcuğu



Görsel 3. 7: Normal bir çay sürgünnüün gelişimi

3.1.4. Yaş Çay Toplama Aralığı

Çay toplama aralığı, iki hasat arasındaki zamanı ifade eder. Aynı sürgün üzerinde art arda gelen yaprakların açılma zamanı ve sıcaklık hasat aralığını etkileyen bir durumdur. Düşük sıcaklıklar yaprak toplama aralığını uzatır. Çaylıklarda yaş çay yaprağını toplarken ocak üzerinde yaprakların birikmesine ve kartlaşmasına izin verilmemelidir. Bunun yanında en taze ve fazla ürünü alma, aynı ocaktan kaç günde bir ürün toplanması gerektiği konularına dikkat edilmesi gerekir **(Görsel 3.8)**.



Görsel 3.8: Yeni çay sürgünleri

Genel olarak çay yaprakları bitkinin sürgün verme devrelerine göre bir kampanya döneminde dört veya beş kez toplanır. Yaprak toplama aralığının uzaması kaliteyi olumsuz yönde etkileyen kaba ve kör yaprakların artmasına neden olur. Kısa aralıklarla çay yaprağının toplanması yeni sürgün sayısını arttırır. Çay yapraklarının toplama aralığının uzaması iki buçuk yapraklı sürgün miktarını azaltıp üç buçuk yapraklı sürgün miktarını artırır.

Budanmamış ve hafif çırpma yapılmış çaylıklarda toplam aralık budanmış, derin çırpma yapılmış çaylıklardan daha kısa olmalıdır. Yapılan araştırmalar sonuncunda birinci sürgün döneminde kısa aralıklarla hasat yapmak ve sürgün dönemleri ilerledikçe, budama yılından uzaklaştıkça hasat aralığını uzatmanın hasat edilen ürünün miktarını arttırdığı gözlenmiştir.

3.1.5. Çayda Hasat Dönemleri ve Çay Yapraklarının Toplanması

Yetişmiş ve budanmış çaylıklarda hasat zamanı çok iyi bilinmelidir. Hasadın erken ya da geç yapılmaması gerekir. Toplama tablası oluşmuş çay ocaklarındaki sürgünler, işleme için uygun olan yaş çay ürünü normuna geldiği zaman toplanmaya başlanmalıdır. Hasadın erken yapılması hâlinde alınacak ürün miktarı azalır, geç yapılması durumunda ise ürün kartlaşarak kalitede bozulmalar olur.

Yaş çay yaprağının toplanmasında standartlara uygun olarak iki yaprak bir tomurcuğun (iki buçuk yaprak) toplanması istenir. Bunun sebebi de bu yaprakların çayın kalitesini önemli ölçüde etkileyen kafein ve polifenol kapsamlarının yüksek ve işleme için fiziksel yapılarının çok uygun olmasıdır **(Görsel 3.9)**.



Görsel 3.9: Standartlara uygun toplanan çay yaprakları

Çay bitkisinde hasat işlemi uzun bir dönemi kapsar. Ülkemiz koşullarında çayın genellikle üç hasat dönemi vardır. Ülkemiz şartlarında çay hasadı, iklim şartlarına bağlı olarak mayıs ayı başında başlayıp ekim ayında sona ermektedir.

Ülkemizde birinci sürgün mayıs ile haziran, ikinci sürgün temmuz ile ağustos, üçüncü sürgün eylül ile ekim aylarında oluşur. Çayın hasat işlemleri de bu dönemlerde yapılır. İklim koşulları uygun olduğunda dördüncü sürgünde de hasat yapılmaktadır. Ülkemiz (Doğu Karadeniz) koşullarında çay ocakları üzerindeki tomurcuklar genelde mart ayının ikinci yarısında patlar ve sürgünler gelişerek nisan sonu veya mayıs ayı başlarında toplanabilecek olgunluğa erişir.

Ülkemizde yaş çay yaprakları TS 3225'e uygun olarak toplanmalıdır. Sürgün ucunda gelişen tepe tomurcuğu ile bu tomurcuğun altındaki taze ve körpe birinci, ikinci yapraklar hasada uygundur. Ağırlıklı olarak çayın lif vermeyen iki buçuk yapraklı bu kısmı el veya makasla hasat edilir. İki yaprak ve bir tomurcuktan oluşan ürün iyi, üç ve daha fazla yapraklı ürün kaba olarak nitelendirilir. En iyi çay, iki yaprak ve bir tomurcuktan oluşan sürgünden elde edilir.

Hasat anında çay yaprakları ile tomurcuğunun zarar görmemesine özen gösterilmelidir. Yolarak ve sıyırarak çay yaprakları toplanmamalıdır. Toplanan yapraklar insan sağlığına uygun ve içindeki ürünün özeliklerini bozmayan ambalajlara bastırılmadan, havalanmayı sağlayacak ve ürünü koruyacak şekilde yerleştirilir. Ezilmiş, pörsümüş, solmuş, küflenmiş veya ekşimiş, sıcaktan kızarmış, güneş yanığı oluşmuş, hastalık veya zararlıların izleri ve içinde yabancı madde olan çay yaprakları üretim için kullanılamaz.

3.1.5. Hasat Sonrası Yapılması Gereken İşler

Yaş çay yaprakları tazeliğini kaybetmeden hızlıca işleme tesisine ulaştırılmalıdır. Bekleme durumunda koparılmış yapraklar işlemeye girinceye kadar serin, güneş almayan, temiz bir yere serilir ve belirli aralıklarda havalanmaları için karıştırılır. Yaş çay yaprağı üretici tarafından bitkiden koparıldıktan sonra canlılığını kaybetmemek koşulu ile en geç 24 saat içinde çay alım yerine teslim edilmelidir.

Yaş çay yaprakları bitkiden koparılıp çay alım yerine teslim edilinceye kadar olan bekleme süresinde serin, güneş almayan, temiz bir yerde 20 cm kalınlığında serilmeli ve 1-2 saat ara ile karıştırılmalıdır. Hava yağmurlu ise toplanan yaş çay yaprakları hiçbir zaman yağmur altında bekletilmemelidir. Ambalajlanan yaş çay yaprağı bu durumda 2-3 saatten fazla yağmurda bırakılmamalıdır. Beklenmesi gerekiyorsa yaş çay yaprağı ambalajından çıkartılıp bahsedilen yöntem uygulanır.

1. UYGULAMA: ÇAY TOPLAMA MAKASI İLE YAŞ ÇAY YAPRAĞI TOPLAMA

Süre: 2 Ders Saati

Görev: Bu çalışmada sizden çay toplama makası ile yaş çay yaprağı toplamanız beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzemeler

Kişisel koruyucu donanımlar Çaylıklar Çay toplama makası

Yaş çay yaprağı biriktirme torbası veya küfe

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
3. Çaylıklarda sürgün gelişimini kontrol ediniz.
4. Yaş çay toplama araç gerecini (çay makası, küfe) hazırlayınız.
5. Toplayacağınız çay yapraklarını belirleyiniz.
6. Çaylıklarda standartlara uygun olan bir makasla çay toplayınız.
7. Toplama esnasında sürgünlere zarar vermeyiniz.
8. Yaş çay yapraklarını toplarken sürgün yüksekliğini (5-6 cm) ayarlayınız.
9. Yaş çay içinde olan çöp ve yabancı maddeleri ayrıştırınız.
10. Yaş yapraklarını bez veya çuvallara koyarken bastırmayınız.
11. Topladığınız çay yapraklarını uygun bir yerde toplayınız.
12. Hasat edilen yaş çay yapraklarını fazla bekletmeden toplama merkezlerine uygun araçla sevk ediniz.

Değerlendirme

Yapacağınız yaş çay yaprağı toplama çalışması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Çay Toplama Makası ile Yaş Çay Yaprağı Toplama Uygulaması Kontrol Listesi			
	Ölçütler	**Evet**	**Hayır**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalışmaya başladı.		
2	Çaylıklarda sürgün gelişimini kontrol etti.		
3	Yaş çay toplama araç gerecini (çay makası, küfe) hazırladı.		
4	Toplayacağı çay yapraklarını belirledi.		
5	Çaylıklarda standartlara uygun olan bir makasla çay topladı.		
6	Toplama esnasında sürgünlere zarar vermedi.		
7	Yaş çay yapraklarını toplarken sürgün yüksekliğini (5-6 cm) ayarladı.		
8	Yaş çay içinde olan çöp ve yabancı maddeleri ayrıştırdı.		
9	Yaş yapraklarını bez veya çuvallara koyarken bastırmadı.		
10	Topladığı çay yapraklarını uygun bir yerde topladı.		
11	Hasat edilen yaş çay yapraklarını fazla bekletmeden toplama merkezlerine uygun araçla sevk etti.		
12	Toplanmış yaş çay yapraklarını toplama merkezlerine teslim etti.		

Kontrol listesinde "**Hayır**" olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

3.2. TOPLANAN YAŞ ÇAY YAPRAKLARINI İŞLEME MERKEZLERİNE NAKLETME

Toplanan yaş çaylar, çuval veya taşıyıcı küfelerle çay toplama merkezlerine getirilerek fabrikaya gönderilir. Hasat edilmiş yaş çay yapraklarının toplama standartlarına uygun şekilde teslim edilebilmesi için çöp ve yabancı maddelerden ayrıştırılması gerekir. Bu işlem gerçekleştirilmezse yaş çaylar üretim bandına alınmaz.

Ülkemizde hasat edilen yaş çay yaprakları genellikle sentetik bezlerin içine çok sıkıştırılmadan konur ve ağızları bağlanır. Toplama yerlerinde uygun şekilde muhafaza edilen çay yaprakları alım yerlerine teslim edilir **(Görsel 3.10)**.

Fazla sıkıştırılan yapraklarda sıcaklık kısa sürede yükselir. Sıcaklığın yükselmesiyle öncelikle zedelenmiş yapraklarda daha sonra tüm yapraklarda erken oksidasyon ve kuruma meydana gelir. Sıcaklığın aşırı yükselmesi nedeniyle çay yaprağında bulunan enzimler aktivitelerini büyük ölçüde ya da tamamen yitirir. Bu durum yaprakların bazen kırmızı renk almasına ve üretilen çayın renginin mat, deminin bulanık olmasına neden olur.



Görsel 3.10: Toplanan çay yaprakları

Alım yerlerine getirilen çay yaprakları tartıldıktan sonra burada yapraklarda kızışma olmayacak şekilde serilir. Çay yaprakları fabrikalardan gelen araçlar ile işleme merkezlerine nakledilir. Toplama merkezine getirilen yaş çay yaprakları fabrika çay alım standartlarına uygun şekilde çay eksperleri tarafından kontrol edilerek satın alınır. Teslim edilmek üzere getirilen yaş çaylar alıma uygun değilse çay üreticileri tarafından çay eksperinin isteği doğrultusunda istenilen standartlara getirilir ve teslimatı yapılır.

Çay toplama merkezlerine kabul edilen yaş çay yaprakları fabrikaya sevk edilene kadar toplama merkezlerinde muhafaza edilir. Yaş çay yaprağı toplama merkezlerinde en fazla 20 cm kalınlığında serilmelidir. Çay yaprakları bir ila iki saatte bir havalandırmak için karıştırılmalıdır.

Çay yapraklarının fabrikaya teslim edilinceye kadar toprak, gübre, yağ vb. yabancı maddelerle teması engellenmelidir. Hasat edilen çay yaprağı sıkıştırılmadan uygun büyüklükteki ekipmanlara konulmalıdır. Uygun olmayan koşullarda bekletilen çaylarda mikroorganizma faaliyetleri giderek artar. Bunun bir sonucu olarak çay yapraklarında ekşime görülür.

Üreticiden teslim alınan yaş çay yaprağının ambalajı üzerine üreticinin bilgileri (üreticinin adı, soyadı, yaş çay yaprağı satış cüzdan numarası, mahalle veya köy) okunaklı bir şekilde yazılmalı veya aynı bilgiler bir kâğıda yazılarak ambalajdaki yaş çay yaprakları üzerine görülebilecek bir şekilde konulmalı.

2. UYGULAMA: YAŞ ÇAY YAPRAKLARINI TOPLAMA MERKEZLERİNE NAKLETME

Süre: 2 Ders Saati

Görev: Bu çalışmada sizden yaş çay yapraklarını toplama merkezlerine nakletmeniz beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzemeler

Kişisel koruyucu donanımlar Toplanmış çay yaprakları Nakil aracı

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
3. Yaş çay yapraklarını nakletmek için araç ayarlayınız.
4. Torbalanan çay yapraklarını üst üste gelmeyecek şekilde araç kasasına koyunuz.
5. Çay yapraklarının sıcaklık durumlarını kontrol ediniz.
6. Araca konulan çay yapraklarını bekletmeden toplama merkezine naklediniz.
7. Yaş çay yapraklarını taşıma esnasında yabancı maddeler ile temas ettirmeyiniz.
8. Yaş çay yapraklarını toplama yerlerinde ilgililere belge karşılığında teslim ediniz.
9. Yaş çay yapraklarını toplama merkezlerinde en fazla 20 cm kalınlıkta seriniz.
10. Yaş çay yapraklarını kızışmaya karşı karıştırarak havalandırınız.
11. Yaş çay yapraklarını çay işleme fabrikalarına naklediniz.

Değerlendirme

Yapacağınız yaş çay yapraklarını toplama merkezlerine nakletme çalışması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Yaş Çay Yapraklarını Toplama Merkezlerine Nakletme Uygulaması Kontrol Listesi			
	Ölçütler	**Evet**	**Hayır**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalışmaya başladı.		
2	Yaş çay yapraklarını nakletmek için araç ayarladı.		
3	Torbalanan çay yapraklarını üst üste gelmeyecek şekilde araç kasasına koydu.		
4	Çay yapraklarının sıcaklık durumlarını kontrol etti.		
5	Araca konulan çay yapraklarını bekletmeden toplama merkezine nakletti.		
6	Yaş çay yapraklarını taşıma esnasında yabancı maddelerden korudu.		
7	Yaş çay yapraklarını toplama yerlerinde ilgililere belge karşılığında teslim etti.		
8	Yaş çay yapraklarını toplama merkezlerinde en fazla 20 cm kalınlıkta serdi.		
9	Yaş çay yapraklarını kızışmaya karşı karıştırarak havalandırdı.		
10	Yaş çay yapraklarını çay işleme fabrikalarına sevk etti.		

Kontrol listesinde **"Hayır"** olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere cümlelerde verilen bilgiler doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. ( ) El, makas ve makineyle hasat edilen çay yapraklarının aroma yönünden birbirinden farklı olduğu yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur.
2. ( ) Makine ile hasatta elde edilen ürünün kalitesi elle hasada göre daha yüksektir.
3. ( ) Çay bitkisinde kuvvetli bir sürgünün peşinden bir duraklama devresi gelir.
4. ( ) Yaş çay yaprağının toplanmasında standartlara uygun olarak üç yaprak iki tomurcuğun (iki buçuk yaprak) toplanması istenir.
5. ( ) Çay yapraklarının fabrikaya teslim edilinceye kadar toprak, gübre, yağ vb. yabancı maddelerle teması engellenmelidir.

B) Aşağıda boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Yumuşak, tatlı ve hoş kokulu olan çaylar genelde toplama işlemi .....ile yapılan çaylardır.
2. Yaş çay yapraklarının arasında bulunan kendisinden başka her türlü maddeye .....adı verilir.
3. Çay sürgünlerinin ucunda bulunan açılmamış ve sivri hâldeki yaprağa ..... tomurcuğu denir.
4. Ülkemizde hasat edilen yaş çay yaprakları genellikle ..... bezlerin içine çok sıkıştırılmadan konulup ağızları bağlanır.
5. Kesimin gecikmesi sonucu çay yapılamayacak kadar kartlaşmış olan iki buçuk yapraklı sürgüne ..... yaprak denir.

C) Aşağıda verilen sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. **Aşağıda verilenlerden hangisi ticari anlamda öne çıkan çay tiplerinden biridir?**

   A) Assam çayı B) Beyaz çay C) Siyah çay D) Yeşil çay E) Oloong çayı

2. **Aşağıda verilenlerden hangisi üç tam yaprak ve bir tepe tomurcuğundan oluşan çay sürgününü ifade eder?**

   A) İki buçuk yaprak
   B) Üç buçuk yaprak
   C) Kör yaprak
   D) Taze kek yaprak
   E) Taze kör yaprak

3. **Çay yapraklarının makinelerden olarak zarar görmemesi ve kalitesinin korunması için hasat işlemi aşağıda verilen yöntemlerden hangisi ile yapılır?**

   A) Çapa ile sökülür.
   B) Çay makasları ile toplanır.
   C) Çay için özel ekipmanlar kullanılır.
   D) Elle toplanır.
   E) Makine ile toplanır.

4. Türkiye'de çay ile ilgilenen kurum aşağıda verilenlerden hangisidir?

A) Aile Sağlık Bakanlığı

B) BAĞKUR

C) ÇAYKUR

D) Devlet Demir Yolları

E) Sosyal Yardımlaşma

5. İlkbahar sürgününden sonra çay fidanlarında görülen ve 20-25 gün kadar devam eden duraklama devresinde filizlerin ucundaki tepe tomurcukları küçülür ve incelir.

Aşağıdakilerden hangisi açıklamada verilen durumu ifade eder?

A) Balık yaprağı

B) İki buçuk yaprak

C) Üç buçuk yaprak

D) Hale filizi

E) Kör filiz

Ç) Verilen soruların yanıtlarını altlarında yer alan boşluklara yazınız.

1. Türkiye'de çay yapraklarının hasadı nasıl yapılır? Kısaca açıklayınız.

.....

.....

.....

2. Yaş çay yapraklarında su filesi tanımlaması nedir? Kısaca yazınız.

.....

.....

.....

3. Balık yaprağı nedir?

.....

.....

.....

4. Yaş çay toplama aralığı nedir? Kısaca yazınız.

.....

.....

.....

5. Çay hasadından sonra yapılması gereken işlemleri kısaca anlatınız.

.....

.....

.....

4. ÖĞRENME BİRİMİ



KONULAR

4.1. YAŞ ÇAY İŞLEME YÖNTEMLERİ
4.2. SOLDURMA
4.3. KIVIRMA
4.4. OKSİDASYON
4.5. KURUTMA
4.6. ELEKTROSTATİK ÇÖP VE LİF ALMA
4.7. NEVİLERİNE AYIRMA
4.8. KURU ÇAYI DEPOLAMA

SİYAH ÇAY İŞLEME



NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- » Yaş çay yapraklarını işleme yöntemlerini açıklama
- » Yaş çay yapraklarında soldurma yapma
- » Soldurulmuş çay yapraklarında kıvırma yapma
- » Kıvrılmış çaylarda oksidasyon yapma
- » Okside edilen çay yapraklarını kurutma
- » Kurutulan çayların elektrostatik çöp ve lifini alma
- » Çöp ve lifi alınmış çayları nevilerine ayırma
- » Nevilerine ayrılmış kuru çayları depolama

TEMEL KAVRAMLAR

- » Çay yaprağı
- » Soldurma
- » Çayda kıvırma
- » Oksidasyon
- » Kurutma
- » Nevi
- » Depolama
- » Siyah çay

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

1. Evinizde tükettiğiniz çaylar sofranıza gelene kadar hangi işlemlere tabi tutulmaktadır? Araştırınız. Bulduğunuz sonuçları not ederek sınıftaki arkadaşlarınız ile paylaşınız
2. Bölgenizde çay işleyen fabrikaları ziyaret ederek çay işleme hakkında ön bilgi toplayınız.

4.1. YAŞ ÇAY İŞLEME YÖNTEMLERİ

Türk Gıda Kodeksi'ne göre siyah çay, camellia sinensis (kamelya sinensis) türünün farklı çeşitlerinin genç sürgünlerinden tepe tomurcuğu ve onu takip eden taze yapraklar ile tek yaprak, taze iki yaprak ve üç yapraklı sürgünler ile bunları birbirine bağlayan taze sap kısımlarının soldurma, kıvırma veya kesme, oksidasyon, kurutma gibi üretim aşamalarıyla işlenmesi sonucu elde edilen üründür **(Görsel4.1)**.

Çay, çay bitkisinin taze sürgünlerinin farklı yöntemlerle işlenmesiyle elde edilen bir içecek maddesidir. Yaş çay yaprağının işlenmesinde asıl amaç çay yaprağında bulunan faydalı maddelerin bozulmadan kuru çaya geçmesini sağlamak ve zararlı maddeleri etkisiz hâle getirmektir. Çay işleme yöntemlerinin gelişim süreci beş ayrı aşamada incelenebilir. Bu aşamalar şunlardır:



Görsel 4.1: Siyah çay

Birinci Aşama: Milattan önce üç bin yıllarında Çin'de geleneksel olarak elle yapılan imalat şeklidir. Çay yaprakları rüzgâra maruz bırakılarak soldurulur. Çay elle yoğrulup, kıvrıldıktan sonra serin bir yerde bekletilerek fermente edilir. Daha sonra kurutulan çay elle ayıklanıp, el kalburuyla elenerek tasnif edilir.

İkinci Aşama: Çin usulünün sadeleştirilmiş şekli olan Assam imalatıdır. Bu imalatta da bütün işlemler elle yapılır. İmalat işlemleri beşe indirilmiştir. Bu sayede işlemler bir günde bitirilebilir.

Üçüncü Aşama: Ortodoks çay işleme yöntemidir. 1840 yılından beri kullanılan bu yöntem günümüzde de devam etmektedir. Bu dönem aynı zamanda çayın mekanizasyonla işlenmesi olarak bilinir. Çin ve Assam'da elle yapılan çay imalatı artık tamamen makineyle yapılmaktadır.

Dördüncü aşama: Çay işlemesini daha da kolaylaştıran makinelerin imalata girmesiyle gelişen CTC ve rotorvan çay işleme yöntemidir.

Beşinci aşama: Çay işleme makinelerinin tam otomatik olarak çalışması ile imalat süresini, işleme masraflarını ve insan gücünü en aza indiren devamlı çay işlemeyle imal etme aşamasıdır.

Dünya çay üretiminin yaklaşık %90'ı siyah çay, geri kalan kısmı ise yeşil ve diğer çay çeşitlerinden oluşur. Siyah çayın üretilmesinde ağırlıklı olarak ortodoks (geleneksel üretim yöntemi) ve CTC (ezme, yırtma, kıvırma) çay işleme yöntemleri uygulanır. Türkiye'de bu yöntemlerin yanında ÇAYKUR tarafından geliştirilen ve kendi ismi ile anılan ÇAYKUR yöntemi kullanılmaktadır.

Ortodoks, CTC ve ÇAYKUR yöntemlerinin aralarındaki temel fark çay yaprağını işleme sırasındaki kıvırma ve sınıflandırma aşamalarından oluşur. CTC yönteminde kıvırma aşamasında parçalama, yırtma ile bükme hareketleri yapan ve kısaca CTC olarak adlandırılan makineler kullanılır. ÇAYKUR yönteminde ise kıvırma aşamasında rotorvan kullanılır. Rotorvan yöntemi yeşil çay yapraklarında ve toplama standartlarına uygun toplanmamış, kart, kaba, iri çay yapraklarında kullanılır. Bu yöntem ezme, yırtma, kesme ve kıvırma işlemleri aynı anda yapılarak çay yapraklarını parçalama esasına dayanır. Bu işlemde kullanılan makineye **rotorvan** adı verilir. Ortodoks yönteminde yeşil çay yaprakları ve tomurcuğunun soldurma, kıvırma, fermantasyon, kurutma işlemlerine tabi tutulmasıyla siyah çay üretimi yapılır.

4.1.1. Geleneksel Ortodoks Çay İşleme Yöntemi

Bu yöntem genç ve körpe çay yapraklarında uygulanan soldurma, kıvırma, oksidasyon, kurutma, tasnif, harmanlama ile paketleme aşamalarından oluşan bir yöntemdir. Ortodoks yöntemi ile çay işleme tamamen ya da kısmen elle yapılır.

Ortodoks yönteminde çay yaprağının tamamının mümkün olduğunca korunması gerekir. Ortodoks çay işleme yöntemi, CTC çay işleme yöntemiyle üretilen siyah çaylar hariç tüm çaylar için standart ve en geleneksel üretim yöntemidir. Ortodoks yönteminde son üründeki yaprak bütünlüğüne göre derecelendirme sistemi bulunur. Derecelendirmede en büyük yapraklar en kaliteli çay yaprağı anlamına gelir. Çayın fiyatlandırılması da bu derecelendirmeye göre yapılır. Son yıllarda ortodoks yöntemi ile üretilen çaylara talebin artması bu yöntemle yapılan çay üretimini de arttırmıştır.

4.1.2. Rotorvan Çay İşleme Yöntemi

Standartlara uygun şekilde toplanmamış çay yapraklarının işlenmesi için 1958 yılında rotorvan makinesi geliştirilmiştir. Rotorvan makineleri genellikle kaba mahsulün işlenmesinde kullanılır. Rotorvan makinesi et kıyma makinesine benzer. Rotorvan makinesinde işleyici silindir şeklindeki gövde içinde çalışan helezon bir şaft bulunur. Silindir içinde ayrıca silindire sabitlenmiş şafta karşıt gelecek şekilde parmaklar bulunur. Silindire verilen yaş yapraklar silindir içindeki karşıt parmaklar tarafından sıkıştırılıp ezilir. Rotorvan makinesinin çıkış kısmındaki kapak ayarlanarak çay yaprağının ezilmesi arttırılabilir.

Rotorvan makineleri genellikle tek başına kullanılmaz. Ortodoks, kıvırma ve CTC kesme makinesiyle de kombine hâlde kullanılır. Yalnız başına rotorvan makineleri kullanılırken solmuş yaprak önce birinci rotorvandan geçirilir. Daha sonra ikinci ve üçüncü rotorvandan geçirilir. Bu işlemlerden sonra yaş çay eleğinden geçirilerek yaş çay yaprakları havalandırılırken bir yandan küçük çay yaprakları birbirinden ayrılır. Gerek görülürse dördüncü ve beşinci rotorvandan da çay yaprakları geçirilir. Fermantasyondan sonra işlenen çay yaprakları fırında kurutulur ve siyah çay yaprakları derecelendirilip paketlenir.

Rotorvan makineleri, ortodoks ve CTC makinelerine göre daha düşük kalitede çay üretir. Rotorvan makinesinde verim ve yaprağın kıvrılma özelliği şaftın dönme hızı, parmakların dizilişi ile çıkıştaki döner bıçağın aralık açıklığına bağlıdır.

Rotorvan yöntemiyle çay işlemede çaylarda renk, parlaklık, likörde keskinlik özelliklerine karşın ortodoks makinesindeki gibi burukluk ve aroma görülmektedir. Bu özellikler ortodoks makinesiyle kombine kullanıldığında az da olsa azaltılabilir. Rotorvan yöntemiyle imalat yapılırken topaklaşmanın önlenmesi ve havalandırılması çayın kalitesi üzerine olumlu yönde etki yapar.

4.1.3. CTC Yöntemi [Crush (Türkçe okunuş)-Ezme-Parçalama, Tear-Yırtma, Curl-Kıvırma]

CTC çay işleme yöntemi 1930'lu yıllarda Hindistan Assam'da Sir William McKercher (Wilyım MekKerçır) tarafından icat edilmiştir. CTC yönteminde düşük kaliteli kalın ve büyük çay yaprakları makinelerde kesilir, parçalanır ve oksidasyonu hızlandırmak için soldurma işlemine tabii tutulur. Yeşil çay yaprakları oksidasyon işleminden önce makinede eşit şekilde küçük topaklar hâlinde yuvarlanır. CTC yöntemi sadece siyah çay üretiminde kullanılan bir yöntemdir.

CTC makinesi ezme, parçalama, yırtma ile kıvırma işlemlerini aynı anda yapabilen ve devamlı çalışabilen bir makinedir. CTC makinesi, iki işleyici döner ve yatay valstan oluşur. Bu iki valsta açılan yiv setlerin valsların üzerinde dönme hızları birbirinden farklıdır. Çay yaprakları bu valsların arasına yedirilerek ezilir ve parçalanır. Bu valsların uzunluğu genellikle 60 ile 120 cm'dir. Valslerden biri 70 devir/dakika, diğeri 700 devir/dakika çay işler.

CTC yöntemiyle işlenecek yaş çay yaprağının kaliteli olması gerekir. Kaba ve odunsu kısımları fazla olan yaş yaprakların CTC makinelerinde işlenmesi zor olur. Makineler, yiv setlerde kısa zamanda deforme olabilir ve valsların dönme pimleri sık sık bozulabilir.

CTC yöntemiyle üretilen çaylardaki aromanın yüksek olması ve çay nevilerinin az sayıda olması bu yöntemin önemli avantajlarındandır. CTC yöntemiyle işlenen çayların fermantasyon süresinin kısa olması ile otomasyon geçirmesi zamandan ve işçilikten tasarruf sağlar. CTC yöntemiyle kesintisiz şekilde çay işlenebilir.

CTC çay işleme yöntemiyle işlenen çay yapraklarının hücreleri tamamen parçalanarak hücre içindeki öz su dışarı çıkartılır. Hücrenin içindeki bütün kalite maddeleri oksidasyonla istenilen içim özelliklerine kavuşur. CTC çay işleme yönteminde solmuş yapraklar genellikle direkt olarak işlenmez. Çay yaprakları rotorvan makinesinden geçirildikten sonra bir trituratörden (dilimleyici kıyıcı parçalayıcı) geçirilir ve CTC makinesine verilir.

CTC makineleri, ortodoks kıvırmalarla birlikte kombine olarak kullanılabilir. Hafif şekilde soldurulmuş yeşil çay yaprakları önce 20-30 dakika pressiz bir kıvırma işlemine tabi tutulur. Kaba kısımları elendikten sonra CTC'ye verilir. Bu tip işlemede genellikle iki veya üç CTC seti bir arada olur. Böylece kaba yaprakların CTC makinesinde daha iyi işlenmesi sağlanır.

CTC makineleri çay yapraklarındaki hücreleri iyi bir şekilde parçalayabildiği ve hücre öz suyunu tamamen dışarı çıkarılabildiği için fermantasyon sonunda çay daha iyi içim özelliğine kavuşmaktadır. Çayın demi parlak, daha renkli ve kuvvetlidir. Çay parçacıkları daha küçüktür. Günümüzde siyah çay üretiminde kullanılan sistemler ortodoks yöntemin günün koşullarına göre değiştirilmesiyle geliştirilmiştir.

4.1.4. ÇAYKUR Çay İşleme Yöntemi

ÇAYKUR tarafından ortodoks çay işlemi yöntemi modifiye edilmiştir. ÇAYKUR tarafından çay işlemede kullanılan makinelerin büyük kısmı değiştirilerek Türkiye'de üretilmiştir. Böylece ÇAYKUR çay işleme yöntemi ortaya çıkmıştır. ÇAYKUR siyah çay işleme sistemi genellikle beş ya da altı kıvırma makinesi, bir adet rotorvan, iki adet ikili çay eleği, iki adet presli ve göbekli kıvırma makinesi ile bir veya iki adet ikili yaş çay eleğinden oluşur. Bu yöntemde yaş çay yaprağını soldurma, kıvırma [pressiz kıvırma+ rotervan+kalbur+konik (göbekli) kıvırma], yaş çayı kalburlama, oksidasyon, kurutma, tasnifleme, harmanlama ve paketleme aşamalarıyla siyah çay üretimi yapılır.

4.2. SOLDURMA

Yaş çay hasat edilme standartlarına uygun şekilde hasat edilen yeşil çay yaprağının ağırlıkça %75-80'ini oluşturan suyun uygun sıcaklıkta, kontrollü veya normal atmosfer şartlarında %60-65 seviyesine kadar düşürülmesi işlemine **soldurma** adı verilir. Soldurma çay imalatında en önemli aşamalardan biridir.

Çay soldurma işlemi, hareketli veya sabit soldurma makinelerinde yapılır. Soldurma makinelerinin görevi, çay yaprağının bünyesinde bulunan %70–80 oranındaki suyun yaklaşık 32 °C sıcaklığındaki hava ile %30-40 oranında buharlaştırılarak çay yaprağını yumuşak hâle getirmektir. Çay yaprakları soldurma makinelerinde soldurularak fiziksel olarak kıvırma işlemine hazır hâle getirilir.

Sabit Soldurma Makineleri: Sabit traf (tekne) ortalama 15-20 m uzunluğunda, 1,5-2 m genişliğinde ve 1 m yüksekliğindedir. Makinenin yanları ahşap malzeme ile kaplanmıştır. Makinenin üst tarafında 25-30 cm derinliğinde boşluk vardır. Makinenin üst tarafı yaş çayı taşıması için ızgara ile döşenmiştir. Izgaranın üzerine kafes tel, kanaviçe bez veya jüt bezi konmuştur. Makinenin üst boşluk kısmına 20 cm kalınlığında yeşil çay yaprağı düzgün ve eşit şekilde serilir. Bir traf ortalama 700-1000 kg yaş çay alabilecek kapasitedir. Bu makine iki tekne, bir traf makinesi olarak isimlendirilir **(Görsel 4.2)**.



Görsel 4.2: Sabit soldurma

Hareketli Soldurma Makineleri: Hareketli traf ortalama 40 m uzunluğunda, 2 m genişliğinde ve 1,50 m yüksekliğindedir. Makinenin üzerinde 25–30 cm kalınlığında yaş çay alabilecek şekilde boşluk bırakılmıştır. Makine, kenarları ve arkası kapalı ön uçtaki bir vantilatör ile içeriye 510 m³/dakika debiyle havanın basıldığı bir kasa ve yaş çayı taşıyan delikli polyester banttan oluşan tünel şeklinde bir soldurma sistemine sahiptir **(Görsel 4.3)**.



Görsel 4.3: Hareketli soldurma

Hareketli soldurma makineleri ortalama 20.000–25.000 m3 hava ile belirli bir sıcaklıkta (32 °C) ve sürekli hareket hâlinde solma işlemini toplam altı saat içinde tamamlar. Hareketli soldurma makinelerinde solmuş yaprakları taşıyıcı bant vasıtasıyla el değmeden kıvırma ünitesine gider.

Yaş çay toplama merkezlerinden çay işleme fabrikalarına getirilen yaş çaylar, fabrika alım ekiplerince kontrol edilip tartıldıktan sonra soldurma ünitesine sevk edilir. Çay işleme fabrikaları kontrol ekiplerince alınacak yaş çay ürününün yaprak sayısı ile yaprağın genel durumu, tazeliği, ezilme durumu ve nem oranı kontrol edilerek kabul edilir. İşlenmek üzere kabul edilen yeşil çay yaprakları bekletilmeden taşıyıcı banda boşatılarak soldurma ünitesine gönderilir **(Görsel 4.4)**.



Görsel 4.4: Taşıyıcı banda çay yapraklarını boşaltma

Soldurma ünitesinde yaş çaylar çay soldurma makinesine belirli kalınlık ve eşit miktarda serilip, havalandırılarak soldurma işlemi başlatılır. Siyah çay üretiminin ilk ve en önemli aşaması soldurmadır. Yeşil çay yapraklarını soldurmanın amacı yaş çay yapraklarında bulunan suyu buharlaştırarak fiziksel olarak kıvırma aşaması için uygun hâle getirmektir.

Çay yaprakları soldurulmadan çay kıvırma ünitesine alındığında kıvırma esnasında yeterli düzeyde yaprak hücrelerinde bulunan öz su hücre duvarlarına basınç yaptığı için yapraklar düzgün, sert ve parlak bir görünümde olur. Böyle taze çay yaprakları kıvrılmak istendiğinde kırılarak küçük parçalara ayrılır. Parçalanma sonucu, siyah çayın nitelik kazanmasında ve fermantasyonun oluşmasında önemli olan hücre öz suyu akarak kaybolur.

Soldurma işleminde yapraktaki su miktarının azalması nedeniyle yoğunluğu artan yaprağın öz suyu kıvrılma anında yaprak dışına çıkar ve akmadan çay yaprağına yapışır. Böylece siyah çayın özellik kazanmasında rol oynayan enzimler yaprakların yüzeylerine düzgün bir şekilde dağılır. Yoğunluğu artan hücre öz suyu yaprağın geçirgenliğini arttırır. Soldurma sonucu suyunun bir kısmının kaybeden yaş çay yaprağının hücreleri yumuşak, esnek bir hâle geldiği için çay yaprağı kırılmadan ve parçalanmadan kıvrılmaya uygun hâle gelir.

4.2.1. Soldurma Mekanizması

Soldurmanın kısa zamanda ve uygun şekilde olması için yaş çay yapraklarının hava ile temaslarının iyi bir şekilde sağlanmış olması gerekir. Soldurmanın iyi olması için yaş çay yaprakları soldurma ünitesine olabildiğince ince bir tabaka hâlinde ve geniş bir yüzeye serilmelidir **(Görsel 4.5)**.



Görsel 4.5: Hareketli çay soldurma mekanizması

Yaş çay yapraklarında suyun uzaklaştırılmasında sıcak ve kuru hava akımının önemli etkisi vardır. Sıcak hava akımı bir yandan yapraktaki sıcaklığı arttırırken diğer yandan yapraktan buharlaşan suyu absorbe (emerek) ederek uzaklaştırır.

Yaş çay yaprağında soldurma işlemi genel olarak 16-20 saat arasında yapılır. Bu süre içinde 100 kg yaş çay yaprağından 25-50 kg kadar su buharlaşır. Su, en fazla genç ve körpe çay yapraklarının sapında bulunur.

Soldurma esnasında çay yapraklarına verilen sıcaklığın derecesi iyi ayarlanmalıdır. Yüksek sıcaklıklar çayın kalitesini bozar.

4.2.2. Soldurma Esnasında Çay Yaprağında Oluşan Kimyasal ve Fiziksel Değişimler

Çay yapraklarındaki biyokimyasal ve fizyolojik değişimler çay yaprağının koparılmasından hemen sonra başlar ve soldurma esnasında da devam eder. Soldurma sırasında biyokimyasal ve fizyolojik değişimlerin hızı ile sırası değişir. Yaş çay yaprağında soldurma esnasında fiziksel ve kimyasal solma meydana gelir.

Kimyasal Değişimler: Çay yapraklarında kimyasal solma hasatla başlar. Çaydaki su oranının istenilen seviyeye düşürülmesi birkaç saat içinde olsa da hasat ile başlayan katabolik değişimler zaman alır. Oksijence zengin hava akımına maruz bırakılan çay yapraklarında bu süre içinde büyük organik moleküller daha basit yapılara bölünür. Kimyasal solma süresi, hasattan itibaren ortalama 14-20 saat içinde gerçekleşir. Soldurma sonucu su oranı azalan çay yapraklarında kimyasal olaylar en yüksek düzeyde gerçekleşir.

Katabolizma (Yadımlama): Enerjice zengin ile büyük moleküllerin daha küçük moleküllere parçalanması olayı ve bu işlemler sürecidir. Solma sırasında meydana gelen başlıca kimyasal değişimler şunlardır:

- Su içeriği azalır. Oksidasyona uğrayacak bilişimlerin ve enzimlerin konsantrasyonu artar. Oksidasyon daha hızlı olur.
- Yaprağın yapısındaki makro moleküllerin parçalanması ile karbondioksit ve su açığa çıkar.
- Solunum sonucu polisakkaritler parçalanır ve karbondioksit yapraktan dışarı verildiği için kuru madde oranı düşer.
- Çaya hoş koku veren serbest amino asitlerin kapsamı artar. Kuvvetli bir aroma oluşur.
- Soldurma anında polifenol kapsamında değişim olmaz. Polifenol oksidas enziminin aktivitesi artar. Polifenol oksidas enzimi fermantasyonun iyi bir şeklide olmasında önemli rol oynar.
- Çayın tadını ve niteliğini olumlu yönde etkileyen kafein miktarı soldurma esnasında artar.
- Nişasta parçalanması ile tat ve aroma oluşur.
- Hücre öz suyunun yoğunluğunun artması ile hücre sazının geçirgenliği artar ve kıvırma işlemi sırasında hücre öz suyunun dışarı çıkması kolaylaşarak artar.
- Klorofil miktarı azalır. Soldurma sırasında klorofillerin parçalanması solmuş yapraklarda farklı renklerin oluşmasına, yaprakların donuk ve mat görünüm kazanmalarına neden olur.

Fiziksel Değişimler

- Soldurma sonucu suyunu kaybeden hücrelerin ağırlık, hacim ve boyutlarında azalma olur.
- Solmuş yaprakta parlaklık ve canlılık kaybolur.
- Solmuş yapraklar esnek bir hâl alır.

Solmuş çay yaprağının sarkık, hâlsiz ve pörsümüş görünümde olması, canlı ile parlak olmaması, sap kısımlarının kırılmadan eğilir ve bükülebilir olması yaş çay yaprağının iyi bir şekilde solduğunun göstergesi olarak kabul edilir.

4.2.3. Soldurmaya Etki Eden Faktörler

Yaş çay yaprağının soldurulmasına etki eden başlıca faktörler yaprağın tipi, durumu, yaş çay toplama standardı, serme kalınlığı, havanın kurutma kapasitesi ve soldurma tekniğidir.

Yaprağın Tipi: Bitki çeşidine bağlı olarak çay yaprağının büyüklüğü ve içerdiği maddeler solma üzerinde önemli etkiye sahiptir. Çay yaprağının su içeriği, büyük ya da küçük oluşu, sert veya yumuşak olması durumuna göre solmaları da farklı olur. Genç yapraklarda su daha kolay uzaklaştığı için solma süreleri de kart ve kaba yapraklara göre daha kısadır.

Yaprağın Durumu: Çay yapraklarının solma öncesi çeşitli şekillerde zarar görmesi solmayı önemli ölçüde etkiler. Soldurma öncesi çay yaprağı sağlam, temiz, ezilmemiş, pörsümemiş, solmamış ve küflenmemiş olmalıdır. Yaprağın üzerinde güneş yanığı, hastalık ile zararlıların izleri ve fazla nem bulunmamalıdır. Yaprakların içinde ve üzerinde hiçbir yabancı madde olmamalıdır. Yaprak kendine özgü renkte, kokuda, taze ve körpe görünüşlü olmalıdır **(Görsel 4.6)**.



Görsel 4.6: Temiz yaş çay yaprakları

Yaş Çay Toplama Standardı: İşlenmek üzere fabrikaya getirilen çay yaprakları usulüne uygun şekilde toplanmalıdır. Hasat edilen sürgünlerin üstündeki yaprak sayısı, büyüklüğü, kalınlığı, sürgünün uzunluğu ve kalınlığı ile banji (kör) sürgünlerin şekli ve oranı soldurma aşamasında etkili olmaktadır. Fazla miktarda su içeren sapın su kaybetmesi uzun zaman alır. Buna karşılık genç ve körpe yapraklar ise daha kısa sürede su kaybeder **(Görsel 4.7)**.



Görsel 4.7: Standart yeşil çay yaprağı

Yaş Çay Yaprağını Serme Kalınlığı: Gereğinden fazla ince veya kalın serme solmanın homojenliği üzerinde olumsuz etki yapar. Yaş çay yaprağı serme kalınlığı bölgeden bölgeye hatta çay işleme fabrikaları arasında bile farklılık gösterebilir.

Yaş çay serme kalınlığının üzerinde soldurma ünitesinin özelliği, sıcak hava ve diğer koşullar etkili faktörlerdir. Tüm bu değişken durumlar ve işleme fabrikasının imkânları da dikkate alınarak serme kalınlığı belirlenebilir. Genel olarak kerevetlerde bez veya tel kafesler üzerine serilerek yapılan soldurmada

m²ye 400-700 g arasında yaş çay yaprağı serilmektedir. Soldurma ünitesine serilen çay kalınlığının 25 cm'yi geçmemesine dikkat edilmelidir **(Görsel 4.8)**.



Görsel 4.8: Soldurma için yaş çay serimi

Soldurma Süresi: Yaş çay yapraklarının soldurma süresine çay bitkisinin çeşidi, yaprağın niteliği, çay yapraklarının standartlara uygun toplanıp toplanmaması, hava koşulları, soldurma ünitesinin özellikleri, üretilmek istenilen çayın niteliği gibi faktörler etki eder. Doğal soldurmada bu işlem genellikle 16-20 saat arasında tamamlanır. Hareketli soldurma sistemlerinde soldurma işlemi 6-8 saat arasında tamamlanır.

Havanın Kurutma Kapasitesi: Havanın kurutma kapasitesinin tespit edilmesinde ortam sıcaklığı, havanın hacmi, hızı ve higrometrik fark (nem farkı) birlikte değerlendirilir. Soldurmanın başlangıcındaki havanın sıcaklığı önemlidir. Genellikle soldurma için uygulanan havanın hacmi ve hızı temel faktör olarak ele alınır. Termometre ile ölçülen havanın sıcaklığı birkaç derece yükseltildiğinde havanın hacminin ve hızının da arttırılması solma üzerinde etkilidir. Yaş çay soldurma sıcaklığı 32 °C'yi geçmemelidir. Yüksek sıcaklık uygulanmak suretiyle soldurma süresi kısaltılabilir. Hızlı soldurma siyah çayın niteliğini olumsuz yönde etkiler. Fazla solmuş çaylarda kuru çayın görünüşü kahverengi, dem rengi ise hafif ve yeşilimsi olur.

Yaş Çay Soldurma Tekniği: Yaş çayda soldurma işlemi genel olarak doğal ve yapay (kontrollü) soldurma olmak üzere iki şekilde yapılır. İster doğal yolla isterse kontrollü şartlarda soldurma işlemi yapılsın soldurma yaprağın tipine, durumuna (ıslak ve kuru oluşu, zedelenmiş olup olmaması vs.), toplama standardına, serme kalınlığına, solmayı sağlayacak havanın sıcaklığına ve nem içeriği ile soldurma süresine bağlı olarak değişir.

Doğal Soldurma: Yaş çay yaprakları doğal sıcaklık şartlarında soldurulur. Doğal olarak yapılan soldurma işlemi çay yaprakları hasat edildiği anda başlar. Çay yaprakları hava akımının en iyi ve çok olduğu yerlere serilerek soldurmaya bırakılır. Bu yöntem hava koşullarına bağımlı olduğu için soldurulmaya bırakılan çay yapraklarını homojen bir şekilde soldurmak imkânsızdır. Bu nedenle doğal soldurma işlemi günümüzde yerini kontrollü soldurmaya bırakmıştır.

Çay işlem fabrikalarında hava akımının en iyi olduğu yerler genelde soldurma için ayrılır. Doğal soldurmada hava ile teması en iyi şekilde sağlamak ve sıcaklıktan üst düzeyde yararlanmak için yapraklar 10-15 cm aralıklar ile raflara m2ye 500 g'a kadar düzgün bir şekilde serilir. Bazı işletmelerde sıra aralıkları kerevetlerde 70 cm'ye kadar çıkartılabilir. Doğal soldurma uzun sürmesine rağmen kontrollü soldurmaya göre daha iyi sonuç verir. Doğal soldurmanın dezavantajı tamamen doğal şartlara bağlı olmasıdır.

Yapay (Kontrollü) Soldurma: Kontrollü soldurmanın temel amacı yeterli sıcaklık ile kurutma gücüne sahip hava ile çay yaprağının temasını sağlayacak homojen ve iyi bir soldurma yapmaktır. Havanın istenilen sıcaklık derecesine kadar ısıtılması ve uygun düzeyde nem içermesi kontrollü soldurma için önemli bir durumdur. Sıcak hava ile atmosfer havası belli oranlarda karıştırılır. İstenilen sıcaklık derecesine getirilen hava vantilatörler yardımıyla soldurma sistemine verilir. Soldurma sıcaklığı genellikle 32 °C geçmeyecek şekilde ayarlanır. Çay yapraklarının serilmesine havanın soldurma odasını terk ettiği taraftan başlanmalıdır. Hava karışımının verildiği tarafa doğru gidildikçe yaş çay yaprağının serme kalınlığı biraz arttırılabilir.

Kontrollü şartlarda soldurma işlemi için tünel tipi soldurma makineleri, döner silindir soldurma makineleri, sabit (tekneler) ve hareketli traflar kullanılır. Dünyada soldurma işleminin elektronik olarak gözlenmesi ve kontrol edilmesi için hazırlanmış bilgisayar yazılım ile donanımları (EMCS) kullanılmaya başlanmıştır.

Silindirde Soldurma: Yatay eksen etrafında dönen silindir ile yapılan soldurmadır. Yaş çay yaprağı ile doldurulan silindirlere dönmeleri esnasında bir yandan da vantilatörler ile sıcak hava verilerek soldurma işlemi kısa sürede yapılır. Silindirde soldurmanın en önemli dezavantajı dönme esnasında yaprakların fiziki zarar görmesidir.

Tünelde Soldurma: 1950'li yıllarda Hindistan'da geliştirilmiştir. Yaklaşık 5,5 m uzunluğundaki tünele ray döşemiştir. Ray üzerinde hareket eden arabalardaki raflara serilen çay yapraklarına vantilatörlerle sıcak hava verilerek soldurma işlemi yapılır.

Trafta (Sandıkta) Soldurma: Trafta yaş çay yaprağını soldurma en son geliştirilen, dünyada ve Türkiye'de en çok kullanılan soldurma sistemidir **(Görsel 4.9)**.



Görsel 4.9: Trafta çay soldurma

Trafta soldurmanın avantajları şunlardır:

» İlk yatırım maliyeti düşüktür.

» Miktarına ve soldurma derecesine bağlı olarak yaş çay yaprağının kapasitesi arttırılabilir.

» Çay yaprağının solması takip edilebilir.

» Traflara istenildiğinde yeni düzenleme ve eklemeler kolaylıkla yapılabilir.

» İşçilik ve kullanım alanında çok avantajlıdır.

Yeşil çay yapraklarının altında bulunan tünele vantilatörle istenilen sıcaklıkta hava verilir. Yaprakların arasından geçen sıcak hava yaprağı soldurur. Hava karışımındaki sıcak hava ayrı bir ısıtıcıdan alınır. Vantilatörle verilen havanın sıcaklığı, hızı ve higrometrik fark tamamen kontrol altında olduğu için trafta istenilen soldurma elde edilir. Çay yapraklarının solma derecelerindeki fark %2 civarında olur. Traflarda zaman zaman yaprakların karıştırılmasına ve altüst edilmesine ihtiyaç olduğunda bu iş elle yapılabilir. Bir trafta yaprakların karıştırılması yaklaşık on beş dakika ve trafın boşaltılması ise beş dakikadır. Yaş termometrede 5,6 °C düşüş sağlayacak şekilde sıcak havanın traflara verilmesi durumunda soldurma işlemi yaklaşık altı saat içinde tamamlanır.

Yaş çay yapraklarında iyi bir şekilde soldurma yapmak için bazı işlemler zamanında ve gereği gibi yapılmalıdır. Bu işlemler şunlardır:

1. Hasat edilen yapraklar mümkün olduğunca hızlı ve bekletilmeden soldurmaya alınmalıdır.
2. Soldurma sırasında yaprakların zarar görmemesine en üst seviyede özen gösterilmelidir.
3. Soldurma işlemi sırasında sıcaklık 32 °C'yi geçmemelidir.
4. Yaş çay yaprakları serilmeden önce kerevetler ısıtılmalıdır.
5. Hızları ayarlanabilir vantilatörler kullanılmalıdır.
6. Bakteri bulaşmasını önlemek için çay yapraklarının üzerindeki su kısa sürede buharlaştırılmalıdır.
7. Soldurma sırasında buharlaşma nedeniyle oluşan nemli hava dışarı verilmelidir.
8. Soldurma işleminin sonuna doğru soldurmayı bitirmek için sıcak hava kullanılmamalıdır.
9. Solma işlemini tamamlamış yapraklar bekletilmeden taşıyıcı bantlara verilerek kıvırma ünitesine sevk edilmelidir.

UYGULAMA

1: UYGULAMA: SİYAH ÇAY SOLDURMA

Süre: 2 Ders Saati

Görev: Bu çalışmada sizden siyah çayda soldurma yapmanız beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzemeler

Kişisel koruyucu donanımlar	Yeşil çay yaprakları	Şok soldurma ünitesi
Termometre, manometre	Buhar	Kayıt defteri

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. Yaş çay boşaltma, yükleme ve soldurma teknesinin polyester bantlarını kontrol ederek soldurma sistemini koordineli olarak devreye alınız.
3. Hareketli soldurma sisteminin bant hızlarını ayarlayınız.
4. Hareketli soldurma sisteminde polyester bantların çalışmasını sürekli takip ederek yan taraflara kayma olmaması için gerekli tedbirleri alınız.
5. Fabrikaların satın alma ekiplerince alınan yaş çay yapraklarını soldurma bandına alınız.
6. Soldurma bandına yaş çay yapraklarını eşit şekilde seriniz (en fazla 25 cm kalınlıkta).
7. Soldurma bantlarındaki yaş çay yapraklarını havalandırınız.
8. Soldurma sıcaklığını (en fazla 32 °C) ayarlayınız.
9. Yaprağın solma durumuna göre soldurma teknesine verilen sıcaklığı ayarlayınız.
10. Her saat başı soldurma teknelerine verilen sıcaklığı kontrol ederek Soldurma Kontrol Formu'na işleyiniz.
11. Yaş çay yapraklarının solma derecelerini (sarkık, hâlsiz ve pörsüme, canlılık, parlaklık, sap kısımlarının kırılmadan eğilir ve bükülebilir durumları) kontrol ediniz.
12. Yapraklardaki solma yeterli değilse soldurma teknelerini durdurarak yaprakların solmasını sağlayınız.
13. Teknelerin durdurma süresini soldurma kayıt formundan belirtiniz.
14. Soldurmaları tamamlanan yaş çay yapraklarını kıvırma ünitesine sevk ediniz.

Değerlendirme

Yapacağınız siyah çayda soldurma çalışması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Siyah Çayda Soldurma Uygulaması Kontrol Listesi			
Ölçütler		**Evet**	**Hayır**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalışmaya başladı.		
2	Soldurma sistemini kontrol etti.		
3	Yaş çay yapraklarını soldurma bandına dengeli bir şekilde serdi.		
4	Yaş çay yapraklarını havalandırdı.		
5	Soldurma sıcaklığını ayarladı.		
6	Soldurma sıcaklığını kayıt altına aldı.		
7	Yaş çay yapraklarının solma durumlarını kontrol etti.		
8	Solması tamamlanmayan yaprakların solmasını sağladı.		
9	Soldurulması tamamlanan yaş çay yapraklarını kıvırma ünitesine sevk etti.		

Kontrol listesinde "**Hayır**" olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

4.3. KIVIRMA

Kıvırma: Solmuş çay yapraklarının kıvırma makinelerinde kendi ağırlığı veya basınç (pres) uygulanarak, yaprağın hücresinde bulunan enzimler ile polifenolik maddelerin kıvırma ve basınçla dışarı çıkartılarak bir araya getirilmesi, yaprakların kıvrım şeklini alması ve fermantasyonun başlaması işlemidir. Kıvırma işleminin temel amacı bitki öz suyunu hücrelerden dışarı çıkartmak ve çay yaprakları kırılmadan kıvrılan çay yapraklarına bulaştırmaktır.

Polifenol: Polifenoller her molekülde birden fazla fenol (aromatik bileşikler) grubunun bulunduğu bileşiklerdir. Polifenoller genelde bitkilerde bulunur. Bitkiler renk verir. Örneğin sonbahardaki yaprak renklerinden sorumludur.

Kıvırma işlemi, çay yaprağında meydana gelen kimyasal tepkimelerin düzenini değiştirir. Kıvırma işlemi, oksidasyon işlemlerinin hızlı bir şekilde gerçekleşmesi için ihtiyaç duyulan ortamı hazırlar. Kıvırmanın ilk aşamasında enzimler tarafından başlatılan oksidasyon, çay yaprağının içeriğinde önemli değişimlere neden olur. Kimyasal değişimler sonucu çay yaprağının rengi yeşilden bakırımsı kırmızıya veya kahverengine dönüşürken çaya özgü hoş bir koku verir. Bu değişimler çay yaprağında yapılan kıvırma işlemiyle yapılan fiziksel işlemelerin kimyasal sonuçlarıdır.

Soldurulmuş çay yapraklarının dondurma, çözdürme gibi işlemler ile parçalanmaları istenilen amaca ulaşmak için yeterli değildir. Bu gibi işlemler çay yaprağındaki proteinleri istenmeyen kimyasal değişimlere maruz bırakarak çayın hoş olmayan bir aroma kazanmasına neden olur.

Kıvırma makinesinin basıncı altında çay yapraklarının hücreleri ezilip parçalanırken küçülen yaprak lifleri çaya özel bit tat ve aroma kazandırır. Çay yaprakları sıcak kıvırma ile kolaylıkla kıvrılabilir. Çok hızlı bir şekilde oluşan oksidasyon nedeniyle çay yapraklarında çözünebilir durumda bulunan maddeler çözünemez hâle gelir. Sıcak kıvırmadan dolayı yeşil çay yaprağında %20-25 oranında bulunan kateşinlerin oranı %6-7'ye kadar düşebilir.

Çay Kıvırma Makineleri: Çay kıvırma makineleri temelde üç bölümden oluşur **(Görsel 4.10)**. Bu bölümler şunlardır:

1. Yatay daire şeklinde yerden 90 cm yükseklikte bir tabla

2. Silindir şeklinde yaprak deposu

3. Basınç sağlama tertibatı



Görsel 4.10: Çay kıvırma ünitesi

Çevrimsel hareket ve basınç altında yapraklar ezilip parçalanırken yapraklardan dışarı çıkan hücre öz suyunun kıvrılan yaprakların her yanına iyice bulaşabileceği bir şekilde kıvırma makineleri ayarlanır. İlk defa ÇAYKUR tarafından geliştirilen kıvırma-rotorvane-pres veya konik kıvırma yöntemi ile yaprakların daha az hacimli olacak şekilde kıvrılmalarıyla fabrikaların işleme kapasitesi artırılmıştır.

4.3.1. Kıvırma Makinesi Çeşitleri

Çay kıvırma makineleri çay kıvırma şekillerine göre adlandırılır. Bu makineler şunlardır:

a) Düz Kıvırma Makinesi: Bu makineler üzerinde herhangi bir basınç uygulama sistemi bulunmayan, çay yapraklarına kendi ağırlıkları ile basınç uygulayan makinelerdir. Düz kıvırma makineleri çay kıvırma işleminin birinci kademesinde kullanılır.

b) Presli Kıvırma Makinesi: Bu makineler, çay yapraklarına bir motor vasıtasıyla belirli aralıklarla basınç uygulayarak yaprakların daha küçük parçalara ayrılmasını sağlar. Birinci kıvırma işleminden sonra kullanılır.

c) Göbekli Kıvırma Makinesi: Bu makinelerinin kazanında bulunan göbek vasıtasıyla dönme sırasında çay yaprakları, göbek ile kazan arasında basınca tabi tutulur. Çay yaprakları uygulanan basınç altında daha küçük parçalara ayrılır. Göbekli kıvırma makineleri birinci kıvırma işleminden sonra kullanılır.

ç) Rotervan Makinesi: Önceki kıvırma makinelerinde yeterli oranda kıvrılamayan çay yapraklarının parçalanması amacıyla kullanılır. Et kıyma makinesinin çalışma şekline benzer şekilde çalışır. Rotervan kıvırma makinesi genellikle standartlarına uygun şekilde hasat edilmemiş kart, kaba ve iri çay yapraklarının işlenmesinde kullanılmak üzere geliştirilmiş bir makinedir.

d) CTC Makinesi: CTC makinesi temelde iki yatay silindirden oluşur. Birbirinin aksi yönde dönen bu silindirlerin üzerinde yiv setler bulunur. Dönüş hızları (devirleri) birbirinden farklı bu iki silindir arasında soldurulmuş çay yaprakları geçerken parçalanır ve bükülür. Kıvırma makineleri kullanım sıralarına göre şu şekilde gruplandırılabilir:

- » Düz kıvırma makineleri
- » Presli veya göbekli kıvırma makineleri
- » Rotervan veya CTC makineleri

Her üç kıvırma aşamasının her birinin arasında çay yaprakları, yaş çay eleği makinesinden geçirilerek, havalandırılıp soğutulur ve topaklanmanın önüne geçilir. Rotervan ve CTC makineleri standart olarak kıvrılamayan aşırı lifli, kartlaşmış çayların işlenmesinde kullanılır. Bu makineler çayın daha ince parçalar hâline getirilmesini sağlar.

4.3.2. Çay Yapraklarını Kıvırmaya Alma

Soldurulmuş yaprakların serildikleri yerlerden toplanması ve kıvrılmaya verilmesi olabildiğince kısa süre içinde gerçekleştirilmelidir. Sıcaklığın yükselmesiyle ortaya çıkabilecek zarar nedeniyle soldurulmuş çay yaprakları yığın hâlinde bekletilmemelidir. İyi bir zamanlama ile soldurma süresi kıvırmaya ve diğer işlemlerde soldurmaya göre ayarlanmalıdır.

Soldurulmuş çay yaprakları kıvırma işlemine tabi tutulmadan önce solmuş çay yapraklarının içine karışabilecek taş, çakıl, kum vb. yabancı maddeler temizlenir. Daha sonra solmuş çay yaprakları havalandırılır. Solmuş çay yaprakları temizlendikten ve havalandırıldıktan sonra kıvırma ünitesine alınır.

Kıvırma işlemine başlanıldığı sırada solmuş çay yapraklarında sürtünmeden dolayı bir iki dakika içinde sıcaklık

hızla yükselir. Sıcaklığın yükselmesi oksidasyonu zamansız bir şekilde artırır. Bu durum siyah çayda kalitenin düşük olmasına neden olur. Solmuş çayı kıvırma esnasında kıvırma makinelerindeki sıcaklık 27 °C ile 32 °C arasında olmalıdır.

4.3.3. Kıvırma Süresi ve Sayısı

Kıvırma süresi ile sayısı üzerinde belirlenen kesin bir kural yoktur. Çeşitli faktörlere bağlı olarak toplam kıvırma süresi 15–60 dakika ve kıvırma sayısı da 2–6 arasında değişebilir. Kıvırma süresi ve sayısına etki eden faktörler şunlardır:

Çay Yaprağının Çeşidi: Kıvırmada başarı, çay yaprağının çeşidi ve hasat edilme standardı ile yakından ilgilidir. Çay yaprağının hücrelerinde bulunan öz su miktarı, hücrelerin parçalanmaya karşı gösterdikleri direnç ve bitkinin yetiştiği rakım durumu kıvırma süresi ile sayısına etki eden önemli bir faktördür. Genç ve taze yapraklar aynı koşullar altında kart yapraklara göre daha az sürede kıvrılır. Deniz seviyesine yakın yerlerde yetişen çay yapraklarında öz su daha fazla olduğu için burada yetişen çaylar daha siyah ve kıvrımlı olur. Bu nedenle deniz seviyesine yakın yetişen çaylara daha hafif kıvırma işlemi uygulanmalıdır. Yüksek yerlerde hasat edilen ve oksidasyonu zayıf olan yapraklara kuvvetli kıvırma uygulanmalıdır.

Genellikle büyük yapraklı çay çeşitlerinden siyahımsı, küçük yapraklılarda kahverengimsi, kart yapraklarda pul pul, özlü yapraklarda kıvrımlı çay ve saplı yapraklarda ise lifli çay üretilir.

Solma Derecesi: Kıvırmayı ve bunu izleyen işlemleri etkileyen önemli faktörlerden biri de solma derecesidir. Solma derecesi, üretilen siyah çay ağırlığının soldurulmuş çay yaprağı ağırlığına % oranı şeklinde tanımlanır. Kıvırma için en uygun solma derecesi, hücre öz suyunun kaybedilmeden öz suyun yaprak hücrelerinden kolaylıkla dışarı çıkarılmasına ve yaprağın uygun şekilde kıvrılmasını sağlayacak düzeyde olmalıdır.

Yapılan araştırmalar sonucunda su kapsamı %48–67 arasında ve soldurulmuş çay yaprağının randımanı %33–52 arasında olan soldurulmuş çay yapraklarının standart kıvırma makinelerinde uygun şekilde ezilip, parçalanarak kıvrıldıkları görülmüştür.

Kıvırma Makinesinin Yükü ve Hızı: İyi bir kıvırma için kıvırma makinesinin yükü ve hızı dikkate alınmalıdır. Kıvırma makinesine fazla yükleme yapılması ekonomik olarak görünse de sonuçta niteliksiz çay üretimine yol açtığı için tavsiye edilen bir durum değildir. Kıvırma makinesi deposunun 3/4'üne kadar soldurulmuş çay yaprakla doldurulması genelde normal kabul edilir. İyi bir kıvırma işlemi için kıvırma makinesinin deposunun içindeki çay yapraklarının basınç altında rahat bir şekilde çevrimsel hareket yapabilmeleri gerekir. Fazla yükleme kıvırma makinesinin hareketini kısıtlar ve sonuçta istenilen şekilde kıvrılma sağlanamamıştır.

Kıvırma makinesinin hızı, yükleme miktarı ve depo içindeki yaprakların çevrimsel hareketine bağlıdır. Kıvırma makinesinin dakikada 35–45 devir yapabilecek şekilde bir hıza sahip olması genellikle yeterlidir **(Görsel 4.11)**.

Basıncın Derecesi ve Uygulama Şekli: Öz suyun hücrelerden dışarı çıkarılması ve kıvırma sonucu ufak yaprak parçacıklarının oluşması için basınç uygulamasına ihtiyaç vardır. Basınç uygulanmasında şu ilkeler göz önünde bulundurulmalıdır:



Görsel 4.11: Çay kıvırma

» Su kapsamı yüksek olan az soldurulmuş çay yapraklarına hafif, su kapsamı düşük olan fazla soldurulmuş yapraklara yüksek basınç uygulanır.

» İlk kıvırmadan sonra basınç süreç içinde arttırılmalıdır.

» Kısa kıvrımlı çay için kuvvetli, uzun kıvrımlı çay için hafif basınç uygulanmalıdır.

» Kuvvetli basınç uygulanmasında hafif basınç uygulanmasına göre daha az sayıda kıvırma yapılmalıdır.

Genellikle otuz dakikalık kıvırma süresinde beş dakika basınç beş dakika serbest, yedi dakika basınç üç dakika serbest, dört dakika basınç üç dakika serbest, sekiz dakika basınç iki dakika serbest ve iki buçuk dakika basınç iki buçuk dakika serbest şeklinde farklı basınç uygulamaları yapılmaktadır.

Sıcaklık: Kıvırma makinelerinde sıcaklık genellikle 27–32 °C derece arasında ayarlanır. Bu derecelerin altında veya üstündeki sıcaklık ürüne zarar verir.

4.3.4. Yaş Kalburlama

Günümüzde küçük boyutlu, kıvrımlı, siyah, tekdüze büyüklükte, kırmızımsı renk göstermeyen ve olabildiğince fazla miktarda tomurcuk ve küçük yaprak içeren çaylar giderek daha fazla aranmaktadır. Yaş kalburlama makinelerinin kullanım şekli ve sıralaması çay üretim sistemlerini oluşturur. Her bir kıvırmadan sonra yaş çay kalburlama (yaş çay eleğinden geçirme) işlemi yapılır. Yaş kalburlama, kıvırma süresi ve sayısının belirlenmesinde yardımcı bir faktördür.

1.Kıvırma Yaş çay eleği 2.Kıvırma Yaş çay eleği 3.Kıvırma Yaş çay eleği

Yaş kalburlamanın faydaları şunlardır:

» Çay yapraklarının çevrimsel hareketini engelleyen yaprak parçalarını ayırır.

» Kıvırma sırasında aşırı derecede yükselen sıcaklığı azaltır.

» Kuru çayın sınıflandırmasını kolaylaştırır.

» Bükülmüş yaprakları bükülmemişlerden ayırır. Bükülmüş yaprakların uzun süre sıcaklıkta kalmalarını engelleyerek hızlı ve kontrolsüz bir oksidasyona uğramasının önüne geçer.

» Kıvırma sırasında yapraklardan oluşan topaklar, kalburlama ile yaprağa zarar vermeden açılır.

Kıvırma işlemi sonunda kıvırma makinesinden alınan çay yaprakları kalburdan geçirilerek elek altında kalan kısım oksidasyona gönderilir.

Presli kıvırma yapılan fabrikalarda ilk kıvırmadan sonra kıvrılmış çaylar presli kıvırma makinesine gönderilir. Presli kıvırmalarda kıvırma süresi 40 dakikadır. Presli kıvırmalardaki çaylara bu süre içinde en az üç defa 5-6 dakika baskı uygulanır. Süre sonunda baskı kaldırılarak makine 5-6 dakika pressiz olarak çalıştırılır. Presli kıvırmalarda işlemi tamamlanan çaylar yavaş yavaş boşaltılarak ihtiyaç varsa rotervanlardan geçirilir ve oksidasyon ünitesine gönderilir.

Göbekli kıvırma olan fabrikalarda ilk kıvırma yapıldıktan sonra kıvrılmış çaylar boşaltılarak direkt rotervanlara gönderilir. Rotervan işleminden geçen çaylar, yaş çay eleğinden elenir. Eleğin üstünde kalan çaylar ikinci kez kıvırma işlemine tabii tutulmak üzere göbekli kıvırmada 15 dakika kıvrılır.

2. UYGULAMA: SİYAH ÇAY KIVIRMA

Süre: 2 Ders Saati

Görev: Bu çalışmada sizden siyah çayda kıvırma yapmanız beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzemeler

Kişisel koruyucu donanımlar	Yeşil çay yaprakları	Kıvırma makineleri
Soldurulmuş çay yaprakları	Termometre	Yaş çay elekleri
Çay yaprağı taşıma bantları	Kayıt defteri	

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. Solmuş çay kıvırma sistemini kontrol ederek gerekli ayarlamaları yapınız.
3. Soldurma işlemi yapılmış çay yapraklarını kıvırma makinesine alınız.
4. Kıvırma makinesinin yükünü (yaş çay yaprağı olarak 300 kg kadar) ayarlayınız.
5. Soldurma makinesinin hızını (35–45 devir/dk) ayarlayınız.
6. Kıvırma sıcaklığını (27-32 °C arası) ayarlayınız.
7. Yaş çay kıvırma makinesini çalıştırınız.
8. Yaş çay yapraklarında bulunan hücre öz suyu çıkıncaya kadar kıvırma işlemine devam ediniz.
9. Kıvırma işlemi sırasında sıcaklık değerlerini ölçerek kontrol ediniz.
10. Kıvrılmış çayları yaş kalburlama eleğinden geçiriniz.
11. Kıvırma yeterli değilse kıvırma süresini uzatarak kıvırma işlemini tamamlayınız.
12. Kıvırma işlemi tamamlanan yaş çay yapraklarını oksidasyon ünitesine sevk ediniz.
13. Kıvırma alanını ve kıvırmada kullanılan makineleri bir sonraki kıvırma için temizleyiniz.

Değerlendirme

Yapacağınız siyah çayda kıvırma çalışması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Siyah Çayda Kıvırma Uygulaması Kontrol Listesi			
Ölçütler		**Evet**	**Hayır**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalışmaya başladı.		
2	Kıvırma sistemin kontrol etti ve makinelerde gerekli ayarlamaları yaptı.		
3	Yaş çay yapraklarını kıvırma ünitesine aldı.		
4	Yaş çay kıvırma sürecini takip etti.		
5	Kıvrılma sıcaklığını ayarladı ve kayıt altına aldı.		
6	Yaş çay yapraklarının kıvrılma durumlarını kontrol etti.		
7	Kıvrılması tamamlanan yaş çay yapraklarını oksidasyon ünitesine sevk etti.		
8	Kıvırma alanını ve kıvırmada kullanılan makineleri bir sonraki kıvırma için temizledi.		

Kontrol listesinde "**Hayır**" olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

4.4. OKSİDASYON

Siyah çay başlıca özelliklerini oksidasyon sürecinde kazanır. Çay yapraklarında bulunan fenolik maddelerin biyokimyasal değişime uğraması ile siyah çayda renk, aroma, parlaklık, burukluk ve içim değerinin oluşması oksidasyon sonucu oluşur. Çayın oksidasyonu enzimatik bir oksidasyon olup bakteri veya diğer mikroorganizmaların sebep olduğu bir fermantasyon değildir.

Oksidasyon derecelerine çay çeşitleri şunlardır:

1. Okside olmamış çaylar (yeşil ve beyaz çay)
2. Yarı okside çaylar (oolong çay)
3. Tam okside çaylar (siyah çay)

Dünya genelinde üretilen çayların %70'i siyah, %23'ü yeşil, %7'si oolong, instant, beyaz çay vb. çay çeşitlerinden oluşmaktadır. Türkiye'de de en fazla siyah çay üretilir. Oolong çay genel olarak siyah çay fabrikalarında üretilir. Oolong çay yeşil çaydan daha çok siyah çaya benzer. Oolong çay siyah çaylardan iki şekilde ayrılır:

1. Siyah çaylarda uygulanan optimum oksidasyon (fermantasyon) zamanının yalnız yarısı kadar okside edilir.

2. Oolong çay bütün yapraklardan yapılabilir. Oolong çay, siyah çayların işlem gördüğü şekilde şiddetli parçalama (ortodoks üretimdeki presli kıvırma, rotorvan veya CTC) içermeyen bir kıvırma işleminden geçirilir. İşlem sonrasında oolong çaylar büyükçe kıvrılmış bir yaprağa, kahverengimsi bir renge, çok hafif yeşilimsi ve bakır rengi likköre sahiptir. El emeği ile üretilir.

Oksidasyon Sistemleri: Kıvrılmış çay yapraklarında oksidasyon sabit veya hareketli (sürekli) sistemler ile yapılır.

Sabit Oksidasyon Sistemleri: Döşeme, tava traf, tramvay, davul ve arabalı oksidasyon sistemlerinde biri kullanılarak yapılır **(Görsel 4.12)**.



Görsel 4.12: Tava trafta sabit oksidasyon

Sürekli Oksidasyon Sistemi: Türkiye'de siyah çay üretiminde en çok kullanılan oksidasyon yöntemi sistemidir. Kıvırmadan gelen kıvrılmış çaylar sürekli oksidasyon sisteminde hareketli bir trafta okside olur. Sürekli oksidasyon sisteminde hareketin hızı ayarlanabildiğinden oksidasyon zamanı ayarlanabilir. Her ünite için ayrı bir fan vardır.

Uygun bir serme kalınlığında oksidasyon tam olarak yapılabilir. Kıvırmadan gelen kıvrılmış çaylar düzenli ve sürekli bir şekilde oksidasyon makinesine yüklenir **(Görsel 4.13)**.



Görsel 4.13: Sürekli oksidasyon sistemi

Oksidasyonda en fazla sıcaklık, nem, hava oksijeni, yaprağın fiziksel ve genetik özellikleri ile kıvrılma şartları ve oksidasyonun zamanı etkilidir.

Enzimatik oksidasyona tabi tutulacak kıvrılmış çaylar, bakır veya alüminyum tablalara 5-6 cm kalınlığında ince bir tabaka hâlinde serilir. Daha sonra bu tablalar, arabalı raflara konulup oksidasyon odasında oksidasyona bırakılır. Enzimatik oksidasyon için en uygun sıcaklık 25-26 °C ve nem oranı %85-95 olarak kabul edilmektedir. Oksidasyon esnasındaki düşük sıcaklıklar, çay liköründe parlaklık ve canlılığı arttırır. Yüksek sıcaklık ise canlılığı azaltıp mat ve donuk bir renk oluşumuna neden olur.

Çay yaprakları kıvırma makinelerine alındığı andan itibaren okside olmaya başlar. Oksidasyon süresi kıvırma dâhil yaklaşık üç buçuk ila dört saat kadardır. Oksidasyon süresi uzatıldığında çay deminde daha fazla renk, daha az nitelik ve süre kısıtlandığında ise daha fazla nitelik , daha az renk oluşur.

Çay yapraklarının raflara gereğinden ince serilmesi, oksidasyon esnasında oluşan sıcaklığın kaybolmasına, serme kalınlığının fazla olması ise sıcaklığın yükselmesine ve yaprakların arasından yeterli oksijenin geçememesine neden olur. Bu nedenlerden dolayı serme kalınlığı 5-7 cm civarında olmalıdır. İyi bir oksidasyon için özenle yerine getirilmesi gereken konular şunlardır:

- Oksidasyonda kullanılacak makine, donanım ve ortam temiz olmalıdır.
- Oksidasyon tünelindeki hava sıcaklığının 24–26 °C arasında olmasına dikkat edilmelidir.
- Oksidasyon sırasında nispi rutubet %90–95 arasında olmalıdır.
- Oksidasyon arabaları dengeli bir şekilde doldurulmalı ve çayların serilme kalınlıkları aynı olmamalıdır. Rafların üst kısmında en az 5 cm boşluk bırakılmasına özen göstermelidir.
- Birinci ve ikinci elemeden gelen çayların oksidasyon süreleri farklı tutulmalıdır.
- Oksidasyon işlemi devamlı kontrol altında tutulmalıdır.
- Oksidasyona tam zamanında son verilmelidir.
- Oksidasyon arabaları sıra ile tünele alınmalı ve yine sıra ile kurutmaya gönderilmelidir.
- Elek altı ince çaylar ile elek üstü kaba çaylar ayrı ayrı oksidasyon arabalarına konmalıdır.
- Oksidasyon süresini gösteren kartlar arabalara mutlaka konmalıdır.

Oksidasyon işleminin tamamlanıp tamamlanmadığı yaprakların renginin değişmesi ve aromanın oluşması ile anlaşılır. Oksidasyon sonucunda çay yaprağının yeşil rengi bakır kırmızısına dönüşerek elma kokulu hoş bir tat verir. Çay yapraklarında sıcaklığın düşmesi de oksidasyonun tamamlandığının işareti olarak kabul edilir.

3. UYGULAMA: SİYAH ÇAYDA OKSİDASYON

Süre: 2 Ders Saati

Görev: Bu çalışmada sizden siyah çayda oksidasyon yapmanız beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzemeler

Kişisel koruyucu donanımlar	Kıvrılmış çay	Oksidasyon ünitesi	Oksidasyon nemlendirme ünitesi
Ön ve arka fırçalar	Yayıcı	Sıcaklık ve rutubet ölçme aletleri	Bant sistemi

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. Oksidasyon ünitesinin temizliğini kontrol ediniz.
3. Kıvırmadan gelen çayları oksidasyon üzerinde bulunan ve çayları yanlara doğru taşıyan helezonun tam ortasına dökülecek şekilde ayarlayınız.
4. Helezon yoksa kıvrılmış çayları polyester banda düzgün şekilde 5-6 cm kalınlıkta seriniz.
5. Oksidasyon ünitesini çalıştırınız.
6. Nem ve sıcaklık ölçme cihazlarını sürekli çalışır durumda tutunuz. Gerekli ayarlamaları buna göre yapınız.
7. Oksidasyon esnasında nispi nemi %90-95 civarında tutunuz.
8. Oksidasyon sıcaklığının 24-26 °C arasında olmasını sağlayınız.
9. Nem ve sıcaklık değerlerini saat başı kontrol ederek Oksidasyon Kontrol Formu'na işleyiniz.
10. Polyester bantları devamlı izleyerek çayların yana kaymaması için gerekli önlemleri alınız.
11. Oksidasyon yapraklarındaki renk değişimini sürekli takip ediniz.
12. Çay yapraklarının yeşil rengi bakır kırmızısına dönüştüğünde oksidasyon işlemine son veriniz.
13. Kıvırma ve soldurma aşamalarındaki hataları gidermek, renk ve koku durumunu istenilen seviyeye getirmek için gerektiğinde oksidasyon süresini azaltınız veya çoğaltınız.
14. Oksidasyonu tamamlanan çay yapraklarını kurutma ünitesine sevk ediniz.

Değerlendirme

Yapacağınız siyah çayda oksidasyon yapma çalışması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Siyah Çayda Oksidasyon Uygulaması Kontrol Listesi			
Ölçütler		**Evet**	**Hayır**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalışmaya başladı.		
2	Oksidasyon sisteminin temizliğinin kontrol etti.		
3	Yaş çay yapraklarını oksidasyon bandına dengeli bir şekilde serdi.		
4	Yaş çay yapraklarının oksidasyonu için sıcaklık ve nem ayarlarını yaptı.		
5	Yaş çay yapraklarının renk değişimini takip etti.		
6	Oksidasyonu tamamlanan yaş çay yapraklarını kurutma ünitesine sevk etti.		

Kontrol listesinde **"Hayır"** olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

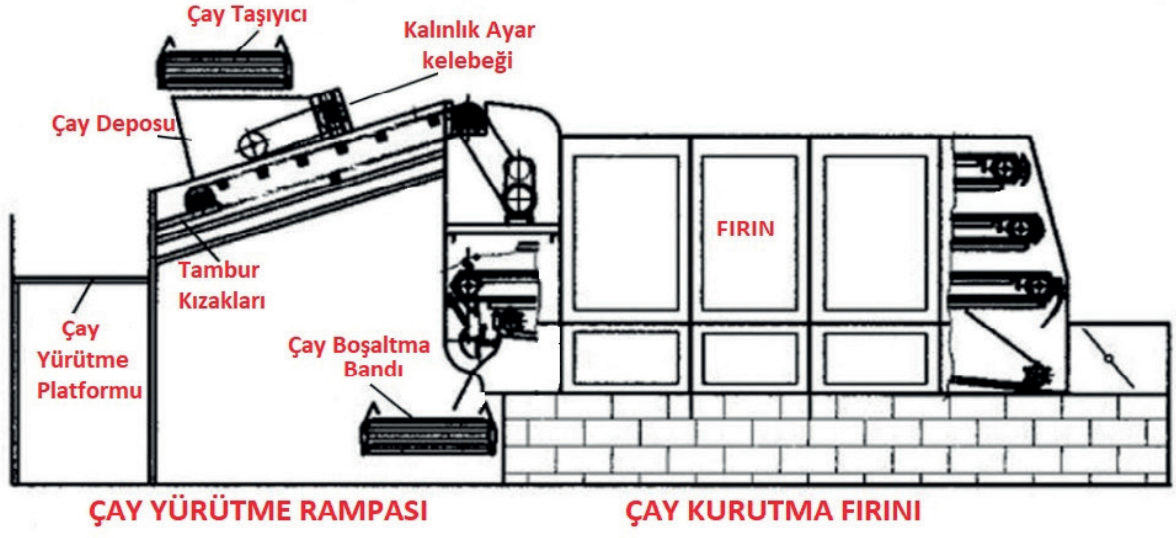
4.5. KURUTMA

Kurutma siyah çay üretiminde son işlemdir. Oksidasyon işlemini sonlandırmak, çay yapraklarının su kapsamlarını çayın bozulmasını önleyecek düzeye düşürmek ve çayın dayanıklılığını sağlamak için çaylarda kurutma yapılır. Kurutma işlemi sonunda çayın nem kapsamları %3-4 oranına kadar düşürülür.

Kurutulmuş çayların nem oranı %3-4'ten fazla olmamalıdır. Kurutma sonunda 4-4,5 kg çay yaprağından genel olarak 1 kg kuru çay elde edilir. Çayın kurutulmasında genel olarak kurutma havasının sıcaklığı ve hacmi, fırına verilen yaprağın miktarı, kurutmanın zamanı ve kurutma fırınının yapısı etkili faktörlerdir.

Oksidasyon işlemi tamamlanan çaylarda nem kapsamı yaklaşık %45–50 civarındadır. Kurutma ile çaylardaki bu nem oranı %3-4'e kadar düşürülmelidir. Bu işlemi gerçekleştirmek için çay kurutma fırınları kullanılır.

Çay kurutma işleminde en yaygın olarak üst üste altı bandı olan fırınlar kullanılır. Çay kurutma makineleri genel olarak çay yürütme rampası ve çay kurutma fırını olarak iki kısımdan oluşur. Çay yürütme rampası, çayın kurutma fırınına girmeden önce bir hazneye döküldüğü ve buradan kalınlık ayar kelebeği ile istenilen kalınlıkta fırına yüklendiği kısımdır **(Görsel 4.14)**.



Görsel 4.14: Çay kurutma sisteminin yerleşim şekli

Çay kurutma fırınlarında başlıca iki ayar vardır. Birincisi kalınlık (palet) ayarı olup çayların ince ve kalın tabakalar hâlinde serilmesini sağlar. Kurutma fırını içindeki tablaların üzerindeki çay yapraklarının serilme kalınlığı hava akımını engellemeyecek yükseklikte olmalıdır. İkincisi ise devir (kayış-kasnak veya varyatör) ayarıdır. Hız kontrollü rediktör ile devir ayarları yapılarak çayların fırın içinde kalma süresi belirlenir.

> **Varyatör:** Kayış ile hareketli olan kasnak tertibatından oluşan ve belirli devir aralıklarında çalışma özelliği bulunan bir makine elemanıdır.

Enzimlerin etkisiz hâle getirilmesi için gerekli olan en düşük sıcaklık 70 °C'dir. Enzimlerin hemen etkisiz hâle getirilmeleri için çayın ani yüksek sıcaklığa maruz bırakılması yaprakların dış kısmının sertleşmesine, iç kısımlarının ise tam olarak kurumamasına ve çayın kalitesiz olmasına neden olur. Düşük sıcaklıkta uzun süre çayların kurutulması ise kalitenin düşmesine ve yaprakların su içeriğinin yüksek (%5) düzeyde kalmasına neden olur. Bu gibi nedenlerden dolayı çayın zarar görmemesi için çayların uygun bir zaman ve sıcaklık aralığında kurutulması gerekir.

Çay kurutma ters akım ilkesine göre yapılır. Kurutulacak taze çay en üstteki banda verilir. Sıcak ve kuru hava ise en alt banttan verilir. Fırına verilen sıcak hava 90–100 °C ve fırından çıkan hava sıcaklığı ise 50-65 °C arasında değişir.

Bu sıcaklık derecelerinde çay kurutma işlemi 25–30 dakika arasında devam eder ve nem oranı %3'e düşürülerek kurutma işlemi tamamlanır.

Kurutma fırınından çıkarılan çayların sıcaklığı zaman geçirilmeden ve olabildiğince kısa sürede 35 °C'ye kadar düşürülmelidir. Fırına giren ve fırından çıkan havanın sıcaklık dereceleri, kurutma havasının debisi, tablaların hareket hızı, çay yaprağının fırına yüklenme kalınlığı ve kurutma süresi kurutmaya etki eden faktörlerdir **(Görsel 4.15)**.



Görsel 4.15: Çay kurutma fırınının çalışma şeması

Sabit Bantta Kesicilerle Fırına Çay Yükleme: Hareketli oksidasyondan çıkan taşıyıcı bantlarla kurutma fırınlarına giden okside olmuş çaylar, başlangıç noktasında bulunan yayıcı (vapur) sistemle bant üzerine düzgün şekilde yayılır konuma getirilir. Fırının önünden geçen bant üzerine konan kesiciler vasıtasıyla kurutma fırınlarının işleyebileceği miktardaki fermente edilmiş çaylar, yaş çay paletlerinin başlangıç noktasındaki yanlara taşıyıcı helezonun ön orta kısmına dökülür. Gerekli kalınlık ayarı yapıldıktan sonra arka bölümdeki kalınlık ayarlayıcısı ile son ayar yapılıp çayların kurutmaya gitmesi sağlanır. By-pass bantları vasıtasıyla kesicilerin altlarından geçerek bant üzerinde kalan ve son noktaya giden kapasite fazlası çaylar ile arıza durumunda fırına verilemeyen çayların tekrar sisteme verilmesi sağlanır.

Hareketli Bantla Fırına Çay Yükleme: Hareketli oksidasyondan gelen çaylar fırınların önündeki hareketli banda verilir. Her fırının önünde hareketli bandı durduracak ve çayların fırına dökülmesini sağlayacak switchler (sıviç) bulunur. Fırın haznesine dökülen çayların fırına düzgün şekilde yayılması için switchler ayarlanır. Fırının arızalanması durumunda bu switchler kaldırılarak hareketli bandın arızalı fırın haznesine çay dökmesi önlenir. Arıza giderilince switchler tekrar ayarlanarak fırın çalıştırılır **(Görsel 4.16)**.



Görsel 4.16: Hareketli çay kurutma sistemi

Kurutma sonrası, kurutma nedeniyle çaydan uzaklaşan nemden dolayı kuru çayın ağırlığı azalır. Oksidasyondan dolayı kahverengi ya da bakırımsı kırmızı renge dönüşen çay yaprakları kurutma sonucunda ise siyah renk alır. Kurutma sonrasında siyah çayda biyokimyasal tepkimeler durur. Kurutmadan önce çeşitli nedenlerle çay yaprağına bulaşmış olan bakteri ile mantarlar yüksek sıcaklıkta yok olur ve siyah çayda mikroorganizma faaliyetleri tamamen durur.

4. UYGULAMA: SİYAH ÇAY KURUTMA

Süre: 2 Ders Saati

Görev: Bu çalışmada sizden siyah çayda kurutma yapmanız beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzemeler

Kişisel koruyucu donanımlar
Okside olmuş çay
Çay kurutma fırını
Yayıcı
Sıcaklık ve rutubet ölçme aletleri
Bant sistemi

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. Kurutma fırınlarının temizliğini yapınız.
3. Fırındaki tüm kayış ve kasnakları kontrol ediniz.
4. Fan sistemini çalıştırarak fırına sıcak hava veriniz.
5. Fırının rejime girmesi için kurutmadan önce 15-20 dakika fırını boşta çalıştırınız.
6. Oksidasyondan gelen çayı otomatik bant vasıtasıyla fırınlara yükleyiniz.
7. Fırınlarda palet kalınlık ayarını yapınız.
8. Oksidasyondan gelen çayları fırından 27 ile 32 dakika arasında çıkacak şekilde varyatör ayarı yapınız.
9. Fırına giren havanın sıcaklık derecesini 90-100 °C'ye ayarlayınız.
10. Fırından çıkan hava sıcaklığının 45-65 °C arasında olmasına dikkat ediniz.
11. Yayıcı ve kalınlık ayarlayıcısının vasıtasıyla kalınlık ayarı yapınız.
12. Fırının damper kapaklarını ayarlayınız.
13. Kurutmada giriş ile çıkış derecesi ve çıkan kuru çaydaki rutubetin kontrolünü yapınız.
14. Kurutma işlemi yapılırken besleme paletlerinden dökülen ve fırına girmeyen yaş çayları bekletmeden tekrar fırına veriniz.
15. Kurtulmuş çaylarda nem ölçümü yapınız.
16. Kuru çaylarda nem oranı %2-4'e düşünce kurutma işlemini tamamlayınız.
17. Fırında çıkan çayların sıcaklıkları 30-35 °C'ye ininceye kadar soğutunuz.
18. Kurutulmuş çayları çöp ve alma sistemine sevk ediniz.
19. Fırın altı taşıyıcı bantlarının altına dökülen çayların birikmesini engellemek için bantları temizleyiniz.

Değerlendirme

Yapacağınız siyah çayda oksidasyon yapma çalışması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Siyah Çay Kurutma Uygulaması Kontrol Listesi			
Ölçütler		**Evet**	**Hayır**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalışmaya başladı.		
2	Çay kurutma fırınlarını çay kurutmaya hazırladı.		
3	Fırınlarda gerekli ayarlamaları yaptı.		
4	Kurutma işlemini takip etti.		
5	Kurutma sonrası kuru çayları soğuttu.		
6	Kurutması tamamlanan kuru çayları çöp ve lif alıcılara sevk etti.		

Kontrol listesinde "**Hayır**" olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

4.6. ELEKTROSTATİK ÇÖP VE LİF ALMA

Fırından çıkan çay bantlardan taşınırken yayıcılar vasıtasıyla serilir. Çay taşıma bantlarının altında bulunan titreşim rölesi ile havalandırma işlemi gerçekleştirilir. Fırından çıkan ve havalandırılması yapılan çayların içinde bulunan sap ile lif parçacıklarının lif tutucular sayesinde ayrıştırma işlemi yapılır. Bu işlemin amacı kuru çayın içinde bulunan yabancı maddeleri (lif, toz, sap gibi) çaydan uzaklaştırmaktır.

Taşıyıcı bandın altında bulunan titreştirme rölesi titreşim sağlamak için kullanılır. Taşıma bandının her tarafında eşit elektrostatik alan oluşturabilmesi için yüzeyi kaliteli ve pürüzsüz olan tambur kullanılır. Kurutulmuş çaylar fırın çıkışında ve çayın tasnif aşamalarında lif tutuculardan geçirilerek lif ile çay çöplerinden ayrılır.

Lif toplayıcılar, plastik bir tamburun yün keçeye sürtünmesi sonucu meydana gelen statik elektriklenme prensibi ile çalışır. Oluşturulan statik elektriklenme çayın içindeki çöp, lif ve kafeini tamburun önüne toplar. Lif alıcılar kasa taşıyıcı bant, yayıcı sistem, plastik tambur, keçe helezon, ayar kızağı ve titreştirme sisteminden oluşur. Elektrostatik ayırıcıların çalışma ilkesi yaprak ve sapların elektrostatik farklılıklarına dayanır.

Çayın statik elektrikle yükü bir valsın üzerinden geçirilmesi ile sap, lif ve tozlar çay yapraklarına göre daha fazla nem içerdikleri için elektriklenerek valse yapışır. Kuru olan çay parçacıkları ise valse yapışmadıkları için kolayca ayrılır.

Fırından çıkarılan çayların iletkenliklerinin azalmaması için soğutulan çayın yirmi dört saat içinde elektrostatik ayırıcıdan geçirilmesi sağlanmalıdır. Çay içinde bulunan toz, yaprak tüyleri ve küçük liflerin hava akımı ile savrularak uzaklaştırılmasında savurma makinesi kullanılır.

5. UYGULAMA: SİYAH ÇAYDA ÇÖP VE LİF ALMA

Süre: 2 Ders Saati

Görev: Bu çalışmada sizden siyah çayda çöp ve lif almanız beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzemeler

Kişisel koruyucu donanımlar	Lif alıcılar	Kasa taşıyıcı bant	Plastik tambur
Keçe helezon	Ayar kızağı	Titreştirme ruloları	Taşıyıcı bant

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. Çöp ve lif alıcıları hazırlayınız.
3. Çöp ve lif alıcılardan geçecek kuru çayları taşıyıcı banda seriniz.
4. Kurutmadan çıkan çayı havalandırınız.
5. Topak olmuş çayları ayrıştırınız.
6. Titreşim röleleri ile taşıma bandın titreşimini sağlayınız.
7. Taşıyıcı bantların üzerinde kurulmuş elektrostatik çöp ve lif alıcıları çalıştırınız.
8. Tamburların keçeyle sürtünmesini sağlayarak elektrostatik alan oluşturunuz.
9. Kurutulmuş çayı taşıyıcı banttan geçiriniz.
10. Tamburla keçe arasında boşluk olmamasına dikkat ediniz.
11. Kurutulmuş çay üzerinden toz ve lifleri statik olarak ayrıştırınız.
12. Elektrostatik çöp ve lif alıcıların çalışmasını kontrol ediniz.
13. Kurutulmuş çayları çöp ve alma sistemine sevk ediniz.
14. Fırın altı taşıyıcı bantlarının altına dökülen çayları birikmeyecek şekilde temizleyiniz.

Değerlendirme

Yapacağınız siyah çayda çöp ve lif alma çalışması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Siyah Çayda Çöp ve Lif Alma Uygulaması Kontrol Listesi			
Ölçütler		**Evet**	**Hayır**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalışmaya başladı.		
2	Çöp ve lif alıcıları hazırladı.		
3	Kuru çayları taşıyıcı banda serdi.		
4	Kurutmadan çıkan çayı havalandırdı.		
5	Topak olmuş çayları ayrıştırdı.		
6	Titreşim röleleri ile taşıma bandı titreşimini sağladı.		
7	Kuru çayları elektrostatik çöp ve lif alıcılarından geçirdi.		
8	Çöp ve lif alıcılardan geçen çayları tasnif ünitesine sevk etti.		

Kontrol listesinde "**Hayır**" olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

4.7. NEVİLERİNE AYIRMA

Gerek yaprakların başlangıçtaki nitelik farklarından kaynaklanan gerekse çayın işlenmesi sırasında kuru çayların özelliklerinin değişmesinden dolayı kuru çayların sınıflandırılmaları zorunlu hâle gelmiştir.

Tasnif: Fırından çıkan kuru çayların belirlenen standart eleklerden geçirilmek suretiyle incelik, kalınlık ve kalitelerine göre ayrılma işlemidir. Kuru çaylar, önce elenerek iriliklerine göre ayrılır. Sonra tüketim, alışkanlık ve zevkler veya dış satımda aranılan özellikler göz önünde bulundurularak harmanlama yapılır.

Eleme: Çayların elenmesinde genellikle iki tip elek makinesi kullanılır. Bunlar çöp ayırma (midilton) eleği ve kuru çay tasnif elekleridir. Çöp ayırma eleği, fırın altından gelen yarı mamul kuru çayın çöp ve kaba kısımlarını ayırıp ince kısımlarının kuru çay eleğine akmasını sağlar.

4.7.1. Kuru Çayın Tasnifi

Tasnif elekleri, beş kademeli ve her kademesinde farklı açıklık ölçülerinde elek teli bulunan bir makineden ibarettir. Tasnif eleklerinden geçen kuru çaylar yedi ayrı neve ayrılarak torbalanır **(Görsel 4.17)**.



Görsel 4.17: Kuru çayı nevilerine ayırma

Çay tasnifinde homojenliğini sağlamak için elek kasalarında 8-10-12-20-30 numara elek telleri kullanılır. Elek kasaları katlı pakkalarda üstten alta doğru olmak üzere 8-10-12-20-30 numara şeklinde yerleştirilir **(Tablo 4.1)**.

Tablo 4.1: Siyah Kuru Çay Tasnifte Kullanılan Eleklerin Numaraları, Tel Açıklıkları ve Tel Çapları

Elek Tel No	Tel Açıklığı (mm)	Açıklık Toleransı (± mm)	Nominal Tel Çapı (mm)
8	2,36	0,025	0,75
10	2,00	0,023	0,75
12	1,70	0,020	0,75
20	0,85	0,0127	0,45
30	0,60	0,0101	0,30

Kuru Çayları Sınıflandırma Sistemi

Çayların sınıflandırılması dünyanın tamamında standardize edilmemiştir. Sınıflar orijine göre farklılık gösterebilir. Siyah çaylar genellikle yaprak veya parçacık büyüklüğü esas alınarak sınıflandırılır. Ortodoks ve CTC sistemlerinde elde edilen ürünlerin farklı sınıflandırılmaları vardır. Türkiye'de ÇAYKUR'un kabul etmiş olduğu ve uyguladığı sınıflandırma ile kuru çaylar sınıflandırılır. ÇAYKUR kuru çayları imalat kırığı ve kırma işleminden geçen çaylar olarak sınıflandırır **(Tablo 4.2)**.

İmalat Kırığı Çaylar: Kurutma işleminden çıkıp tasnife gelen ve herhangi bir kırma işlemine tabi tutulmadan elenen çaylardır.

Kırık (Kırma İşleminden Geçen) Çaylar: Midilton eleği ile 8 ve 10 numaralı pakka eleklerinin üzerinde kalan çayların mekanik olarak kırılıp tekrar elenmesi sonucu elde edilen çaylardır. Kıvırma işleminde kırılmayan çaylar kurutmadan sonra lifleri ayrıldıktan sonra ilk midilton eleğinden geçirilerek kırılmayan çaylar ayrıştırılır. Bu ayrıştırma işleminde birinci grup ayrılan çay imalat kırığı olarak kabul edilir. Daha sonra kendi arasında birinci, ikinci ve üçüncü nevi olarak ayrılır. İkinci gruba ayrılan çaylar ise kırıcılardan geçirilip, lifleri alınıp elendikten sonra 4-5 ve 6 numara olarak tasnif edilir.

Tablo 4.2: Çayın Eleklerde Sınıflandırılması

Çay Nevi	Derecesi	Terminoloji	Açıklama
1	İmalat kırığı	Orange Fannings (OF)	Çok ince, altın başlı imalat kırığı çay
2	İmalat kırığı	Broken Orange Pekoe-1 (BOP1)	İnce, altın başlı ve kıvrım çay
3	İmalat kırığı	Orange Pekoe (OP)	Az altın başlı kıvrım çay
4	Kırmadan geçen	Fannings (F)	Çok ince kırık çay
5	Kırmadan geçen	Broken Orange Pekoe-2 (BOP2)	İnce kıvrımlı kırık çay
6	Kırmadan geçen	Broken Pekoe (BP)	Kalın kıvrımlı kırık çay
7	Toz çay	Dust (D)	Toz

NOT: 30 numara tasnif eleğinin altında kalan yedinci nevi çay toz çay olarak isimlendirilir.

Elekler aracılığı ile sınıflandırılan çaylar, üst kademeden alt kademeye düşer. Alt kademeye inmeyecek irilikte olan çaylar eleğin başında bulunan farklı oluklardan bölünmüş bandın ayrı ayrı bölümlerine akarak ayrı ayrı haznelere gönderilir. Yedi dereceye ayrılan çaylar ayrı ayrı torbalanır. Çayların derece isimleri ile her bir dereceden torbalara konulan çay miktarları etikette belirtilir. Derecelendirilen ve torbalanan çaylar derecelerine ve tarihlerine göre depoya alınır **(Görsel 4.18)**.



Görsel 4.18: Nevilerine ayrılmış çayları torbalama

Tablo 4.3: Tasnifleme Sonucu Çay Nevileri, Dereceleri ve Standart Torbalama Ağırlıkları

Çay Nevi	Derecesi	Terminoloji	Standart Kilo (Kg)
1	İmalat kırığı	Orange Fannings (OF)	32
2	İmalat kırığı	Broken Orange Pekoe-1 (BOP1)	25
3	İmalat kırığı	Orange Pekoe (OP)	20
4	Kırmadan geçen	Fannings (F)	35
5	Kırmadan geçen	Broken Orange Pekoe-2 (BOP2)	27
6	Kırmadan geçen	Broken Pekoe (BP)	21
7	Toz çay	Dust (D)	35

İşlenmiş Çayda Kalite Kriterleri

Siyah Çayın Görünüşü: Sap, çöp gibi kısımların bulunmaması kuru çayın rengi, kıvrılma durumu ve derecesini gösterir. Siyah renkli, iyi kıvrılmış, siyah yaprakların arasında altın sarısı ya da portakal rengi altınbaş yaprakların bulunduğu, çay yaprakları arasında sap ve çöp bulunmayan homojen görünümde olan çay kaliteli kabul edilir.

Dolgunluk ve Burukluk: Dolgun çayların suda çözünür kuru madde içerikleri fazladır. Burukluk çayda istenilen bir nitelik olup ağızda algılanan bir olgudur. Bu tat dil ve ağızda çekilme duyulmasıyla anlaşılır.

Dem Rengi: Dem **açık**, **koyu** ve **donuk-mat** olarak tanımlanabilir. Dem renginin koyu olması çayın deminin kuvvetli olması olarak algılanır. Bazen koyu renk kötü kalitenin göstergesi de olabilir. Genellikle biraz koyu renkli ve parlak bir dem, çay oksidasyonu ile kalitesinin iyi olduğunu gösterir. Koyu renkli mat dem ise aşırı oksidasyonun göstergesidir.

Demlenme Sonrası Çay Yapraklarının Rengi: Demleme sonrası çay yapraklarının kırmızı renkte olması yaprakların iyi işlendiğinin belirtisidir. Çay yapraklarının bakır renginde olması ise soldurmanın yetersiz olduğunu gösterir.

Aroma: Koku ve tat ile algılanan bir olgudur. Siyah çay aroması soldurma ve enzim oksidasyonu sırasında oluşur. İşlenmiş yapraklarda elma kokusu karakterinde bir koku oluşur. Deniz seviyesinden yüksek, az yağış alan ve geceleri soğuk olan yerlerdeki çaylıklarda yetişen ufak yapraklı çay bitkilerinde daha fazla aromalı çay elde edilir.

Kremalaşma: Çayın en önemli özelliklerinden biri de kremalaşma yeteneğidir. Dem soğuduğu zaman gayet ince olarak yayılmış bulunan **krema** olarak adlandırılan çökelti parçacıkları oluşur. Kremalaşma çayda istenilen bir özellik değildir. Kremalaşmanın nedenleri şunlardır:

- Uzun süre budanmamış çay yaprağı
- Eksik veya fazla solma
- Şiddetli veya hafif kıvırma işlemleri

Açık kahverengi ile hafif kırmızımsı ve berrak renk iyi kalitenin belirtisidir. Koyu ve bulanık krema, kötü kalite çayların bir işareti sayılır.

TF/TR Oranı: İyi bir siyah çayda TF/TR oranı 1/10'dur. Bu oran 1/25 ya da daha fazla olduğu zaman çay deminde parlaklık ve burukluk önemli derecede azalmaktadır.

Kısa ve düşük oksidasyon sıcaklığı sonucunda canlı ve parlak çay oluşur. Uzun oksidasyonda ve sıcak oksidasyon şartlarında ise daha az canlı, donuk çay likörü ile daha fazla renk ve yoğunluğa sahip çay oluşur.

Tiflavin (TF): Çayda parlaklık, canlılık ve sertlik TF miktarıyla belirlenir. Bu miktar oksidasyon başlangıcında yüksekken giderek azalır. Bu nedenle başlangıçta demin burukluğu ve parlaklığı yüksek olur. Oksidasyon süresinin uzaması ile demin burukluğu ve parlaklığı azalır. Düşük sıcaklıklarda oksidasyon daha fazla oluşur. Siyah çayın pazar değeri ile TF miktarı arasında pozitif bir bağlantı vardır. Bu yüzden üretilmiş siyah çayda TF miktarı mümkün olan en yüksek düzeyde olmalıdır. Çaylarda ekstrakt düzeyinin yüksekliğine karşın TF içeriğinin istenilen seviyede olmamasının muhtemel nedenleri kıvırma, oksidasyon ve kurutmadaki hatalı uygulamalardır.

Thearubigin (TR): Oksidasyon başında az olan thearubign giderek artar. Thearubign miktarına paralel olarak demin kuvveti artar. Sıcaklığın yükselmesi ile thearubign oluşumları hızlanır. Bu da siyah çayın özelliklerine olumsuz etki yapar.

6. UYGULAMA: SİYAH ÇAYI NEVİLERİNE AYIRMA

Süre: 2 Ders Saati

Görev: Bu çalışmada sizden siyah çayı nevilerine ayırmanız beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzemeler

Kişisel koruyucu donanımlar	Siyah çay tasnif ünitesi	Yarı mamul siyah çay	Çöp ayırma eleği (midilton)
Kuru çay eleği (pakka)	Çay kırıcıları	Helezon	Taşıma bandı
Tamburlar	Titreşim ruloları	Kayıt defteri	

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. Pakka elek gözlerinin sağlamlığını kontrol ediniz ve temizliklerini yapınız.
3. Pakka elekleri sırasına göre 1.2.3.4.5 (8–10–12–20–30) olarak üstten alta doğru olduğunu kontrol ediniz.
4. Midilton eleklerinin temizliğini yapınız.
5. Kranklardan yağ sızıntılarını kontrol ediniz.
6. Bütün bantların gerginliklerini ve çalışır durumda olup olmadıklarını kontrol ediniz.
7. Elek tellerini kontrol ediniz. Yırtık ve deforme olmuş elek tellerini yenisiyle değiştiriniz.
8. Elek tellerinin kasalarda gergin olmasına ve eleğin üst yüzeyinde çayın akışını engelleyen çıta bulunmamasına dikkat ediniz.
9. Kurutma ve tasnif bölümündeki lif tutucularının keçelerini temizleyiniz. Bu tutucuların yüksekliğini çay almayacak şekilde ayarlayınız.
10. Lif tutucularının bulunduğu bantlardaki yayıcıların titreşimlerini sağlayınız.
11. Toz emme sistemlerini sürekli kontrol ederek temizleyiniz.
12. Kırıcının ayarını dengeli baskı kuracak şekilde ayarlayınız.
13. midiltona sevk ediniz.
14. Fırından gelen çayı eşit oranda delik çapı 5 mm olan midiltonlardan dağıtınız.
15. Eleğin titreşimini sağlayınız.
16. Kuru çayı çöp ayırma eleklerinden geçiriniz.
17. Midiltondan geçmeyen yarı mamul çayları kırıcıya gönderiniz.
18. Kırıcı sayısı ve ayarları üretim şartlarına göre ayarlayınız. Kuru çayın fazla kırılarak toz hâline gelmesini sürekli kontrol ederek önleyiniz.
19. Pakkalarda delik çapları çayın akış yönünde sırasıyla 300 µm, 1 mm ve 2,5 mm olan üç farklı elek kullanınız.
20. Midilton deliklerinden geçen çayların pakkalara eşit şekilde yayılmasını sağlayınz.
21. Çay eleklerinin titreşimini sağlayınız.
22. Elek gözlerinin sürekli açık olması için elekleri otomatik fırçayla temizleyiniz. İhtiyaç duyuldukça da normal fırçayla temizleyiniz.

23. Helezondan ve kırıcıdan geçirilen çöp ile liflerden tamamen ayrıştırılamamış kuru çayı, arındırmak için
24. Sürgün süresince sistemdeki kırıcılardan geçmesine rağmen midiltonlardan geçememiş kaba çayların yeniden fırınlanıp tekrar kırıcılardan geçirtilmesi için ikinci elemeye tabii tutunuz.
25. 30 numaralı eleğin altına düşen tozları, 35 kg standart ağırlıkta ambalajlayınız. Nevi ve sürgün dönemlerine göre ayırıp, miktarları da belirlendikten sonra ambarın uygun bir yerinde depolayıp istif etiketiyle etiketleyiniz.
26. Torbalı ambalaj yapılan fabrikalarda standart nevi ağırlıklarına mutlak surette uyunuz. Standart nevi ağırlıkları birinci nevi 32 kg, ikinci nevi 24 kg, üçüncü nevi 25 kg ve dördüncü nevi 32 kg'dır.
27. Tasnif edilen çaylar Üretilen Tasnifli Kuru Çay Formu'na işleyiniz.
28. Uygun olmayan ürün miktarını kaydedin ve yeniden işleninceye kadar kırmızı renkte UYGUN OLMAYAN ÜRÜN/ UYGUN OLMAYAN ORGANİK ÜRÜN levhası ile belirlenmiş bir alanda depolayınız.
29. Siyah çay torbalarını numaralandırınız.
30. Eleklerden gelen siyah çayları sınıflarına göre torbalara doldurunuz.
31. Siyah çay torbalarının nevilerine göre depolama alanına sevk ederek ayrı ayrı depolayınız.

Değerlendirme

Yapacağınız siyah çay nevilerine ayırma çalışması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Siyah Çayda Nevilerine Ayırma Uygulaması Kontrol Listesi			
Ölçütler		**Evet**	**Hayır**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalışmaya başladı.		
2	Eleklerin numara sıralarına göre dizildiğini kontrol etti.		
3	Eleklerin temizliğini yaptı.		
4	Sınıflandırma eleklerinin titreşimini kontrol etti.		
5	Kuru çayı çöp ayırma eleklerinden geçirdi.		
6	Midiltondan geçmeyen yarı mamul çayları kırıcıya gönderdi.		
7	Kuru çayların pakkalara eşit şekilde yayılmasını sağladı.		
8	Elek gözlerini temizledi.		
9	Nevilerine ayrılan çayları standart kiloda torbalara doldurdu.		
10	Tasnif edilen çayları kayıt altına aldı.		
11	Çayları nevilerine göre etiketleyerek depolama alanına sevk etti.		
12	Çayın nevilerine göre depolanmasını sağladı.		

Kontrol listesinde "**Hayır**" olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

4.8. KURU ÇAYI DEPOLAMA

Tüketiciye ulaştırılana kadar işlenmiş kuru çayın bir süre uygun şartlarda depolanması gerekir. Depolama sırasında koşullara bağlı olarak depolanan çaylarda biyokimyasal ve kimyasal değişimler olabilir. Depolama koşulları en iyi şekilde sağlanarak kuru çayların bozulmadan korunması gerekir.

Bileşiminde %3-4 su içeren ve kapalı bir yerde hava almayacak şekilde bekletilen çayın kalitesi bozulmadan uzun süre kalabilir. Fırından çıktığı zaman nem içeriği yaklaşık %3 olan kuru çayın soğutma, eleme, depolama ve paketleme aşamalarında havadan nem çekerek su içeriği artar. Bazen bu miktar %5-6'ya kadar yükselebilir. Su içeriğinin %6'ya varması durumunda çayın ikinci kez kurutulması gerekir. Bu durum çayın kalitesinin düşmesine neden olur. İkinci kurutmada çayın su içeriğinin %4'e düşürülmesi amaçlanır. Çay, 60-70 °C sıcaklıktaki fırında 10-15 dakikada kurutulur. Çayların paketlenmeden önce depolanmasında azami sürenin bir haftayı geçmemesi gerekir. Çayın depolanmasında dikkat edilmesi gereken en önemli konu kuru çayın nem tutmaya meyilli olması ve yükselen nemin oluşturacağı olumsuz etkilerdir.

- Nem %6,5 – 7,5 olduğunda kimyasal değişiklikler başlar, %12'ye çıktığında küf gelişimi başlar.
- Depo kapasitesi planlanırken derecelerin depolanacak miktarları ile her çay grubu için depoda geçecek süre ayrıntısı ile hesaplanmalıdır.
- Çaylar derecelerine göre depo içinde ayrı yerlerde tutulmalıdır. Büyük parçalı çaylar küçük parçalı çaylara oranla daha fazla nem tutar. Onun için çaylar derecelerine göre istiflenir.
- "**Depoya ilk giren ilk çıkar**." prensibinin en iyi şekilde uygulanması gerekmektedir.

7. UYGULAMA: SİYAH ÇAYI DEPOLAMA

Süre: 2 Ders Saati

Görev: Bu çalışmada sizden siyah çayı depolamanız beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzemeler

Kişisel koruyucu donanımlar Depo Depolanacak siyah çay nevileri

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. Çuvallanmış kuru çayın muhafaza edileceği deponun nemden ayrışmasını sağlayınız.
3. Depo havasının temiz olmasını sağlayınız.
4. Depo içinde insanlar için gidiş geliş yolları ayırınız.
5. Depolanacak çay çuvallarının zeminle temasını engelleyiniz.
6. Nevilerine göre deponun yerleşim planını hazırlayınız.
7. Sevk edilen kuru çay çuvallarını yerleşim planına uygun şekilde istif ediniz.
8. Kurutma fırınında çıkan çayları kabuk bağlamadan depoya alınız.
9. Depolanacak çayların nem oranını %2–4 arasında olacak şekilde ayarlayınız.
10. Duvardan itibaren 10 cm boşluk bırakıldıktan sonra kenarlardan beşer sıra olarak hem ortada bırakılan boşluğa doğru hem de üst üste standart kiloya bağlı torbaları istifleyiniz.
11. Çayları depolarda istiflerken depo istifleme krokisine göre yapınız.
12. İki istif arasında en az 40 cm boşluk bırakınız.
13. Siyah çay torbalarını nevilerine göre depolama alanına sevk ederek ayrı ayrı depolayınız.
14. Çaylar depoda istiflendikten sonra her nevi çay istifinin önünde o istife ait çayın kimlik kartını koyunuz.
15. Deponun nemini, sıcaklığını, havalandırmasını ve camlarını kontrol ediniz.

Değerlendirme

Yapacağınız siyah çayı depolama çalışması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Siyah Çayı Depolama Uygulaması Kontrol Listesi			
	Ölçütler	**Evet**	**Hayır**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalışmaya başladı.		
2	Deponun temizliğini ve eksik olan kısımlarının onarımını yaptı.		
3	Çay depolama krokisi hazırladı.		
4	Depolamayı krokiye göre yaptı.		
5	Çay depolama kurallarına uydu.		
6	Çay nevilerini ayrı ayrı istifleyerek depoladı.		
7	Depolama sonrası kontrollerini yaptı ve kayıt altına aldı.		

Kontrol listesinde "**Hayır**" olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere cümlelerdeki bilgiler doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. ( ) Kaba çay yapraklarının işlenmesi için et kıyma makinesine benzer şekilde olan ve 1958 yılında geliştirilen makine rotervan makinesidir.
2. ( ) Yaş çay yapraklarının ezme, parçalama, yırtma, kıvırma işlemlerini aynı anda kesiksiz yapabilen CTC makinesidir.
3. ( ) Çay yapraklarında kimyasal solma, hasattan itibaren 2-3 saat içinde gerçekleşir.
4. ( ) Bir tepe tomurcuğundan ve üç tam yapraktan oluşan çay sürgünü üç buçuk yaprak olarak adlandırılır.
5. ( ) Çay kurutma fırınında çay yapraklarının nem oranı %10'a düşürülerek kurutma işlemi son bulur.

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan noktalı yerleri uygun sözcüklerle tamamlayınız.

1. Yaş çay soldurma işlemi ..... yapılır.
2. Siyah çay aroması soldurma ve ..... oksidasyonu sırasında oluşur.
3. Siyah çay demleme sonrası çay yapraklarının bakır renginde olması soldurmanın ..... olduğunun kanıtıdır.
4. Herhangi bir kırma işlemine uğramadan kurutma işleminden çıkıp tasnife gelen ve elenen çaylara ..... çaylar olarak adlandırılır.
5. Çay kurutma makinaları çay yürütme rampası ve ..... fırını ünitesinden oluşur.

C) Aşağıda verilen sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. **Aşağıdakilerden hangisi çay soldurma işlemi sırasında meydana gelen başlıca kimyasal değişmelerden biri <u>değildir</u>?**

   A) Yaprakta karbondioksit ve su açığa çıkar.

   B) Çaya hoş koku veren aroma ortaya çıkar.

   C) Klorofil miktarı azalır.

   D) Kafein miktarı artar.

   E) Yaprakların canlılık ve parlaklığı kaybolur.

2. **Aşağıdakilerden hangisi yaş çay soldurmaya etki eden faktörlerden biri <u>değildir</u>?**

   A) Yaprağın tipi B) Yaprağın durumu C) Yaş çay toplama standardı

   D) Depolama yönü E) Soldurma tekniği

3. **Aşağıdakilerden hangisi kuru siyah çay depolamada dikkat edilmesi gereken hususlardan biri <u>değildir</u>?**

   A) Çaylar derecelerine göre ayrı yerde depolanır.

   B) Depoya ilk giren çay en son çıkar.

   C) Depoya ilk giren çay ilk önce çıkar.

   D) Nem oranı %12'ye çıkarsa küflenme başlar.

   E) Her çay grubunun depoda geçireceği süre iyi hesaplanır.

4. Aşağıdakilerden hangisi siyah çayı nevilerine ayırma işleminde kullanılan araç gereç ve malzemelerden biri <u>değildir</u>?

A) Çay kırıcısı

B) Çöp ayırma eleği

C) Helezon

D) Kuru çay eleği

E) Kıvırma ünitesi

5. Aşağıdakilerden hangisi siyah çayda oksidasyon yapılırken kullanılan araç, gereç ve malzemelerden biri <u>değildir</u>?

A) Bant sistemi

B) Kıvrılmış çay

C) Kurutma fırını

D) Sıcaklık ve nemölçer

E) Nemlendirme ünitesi

Ç) Verilen soruların yanıtlarını altlarında yer alan boşluklara yazınız.

1. Siyah çayda kurutma işlemi nasıl yapılır? Açıklayınız.

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

2. Siyah çayda kalite kriterlerinden en az dördünü yazınız.

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

3. Siyah çayda çöp ve lif alma işlemi nasıl yapılır? Açıklayınız.

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

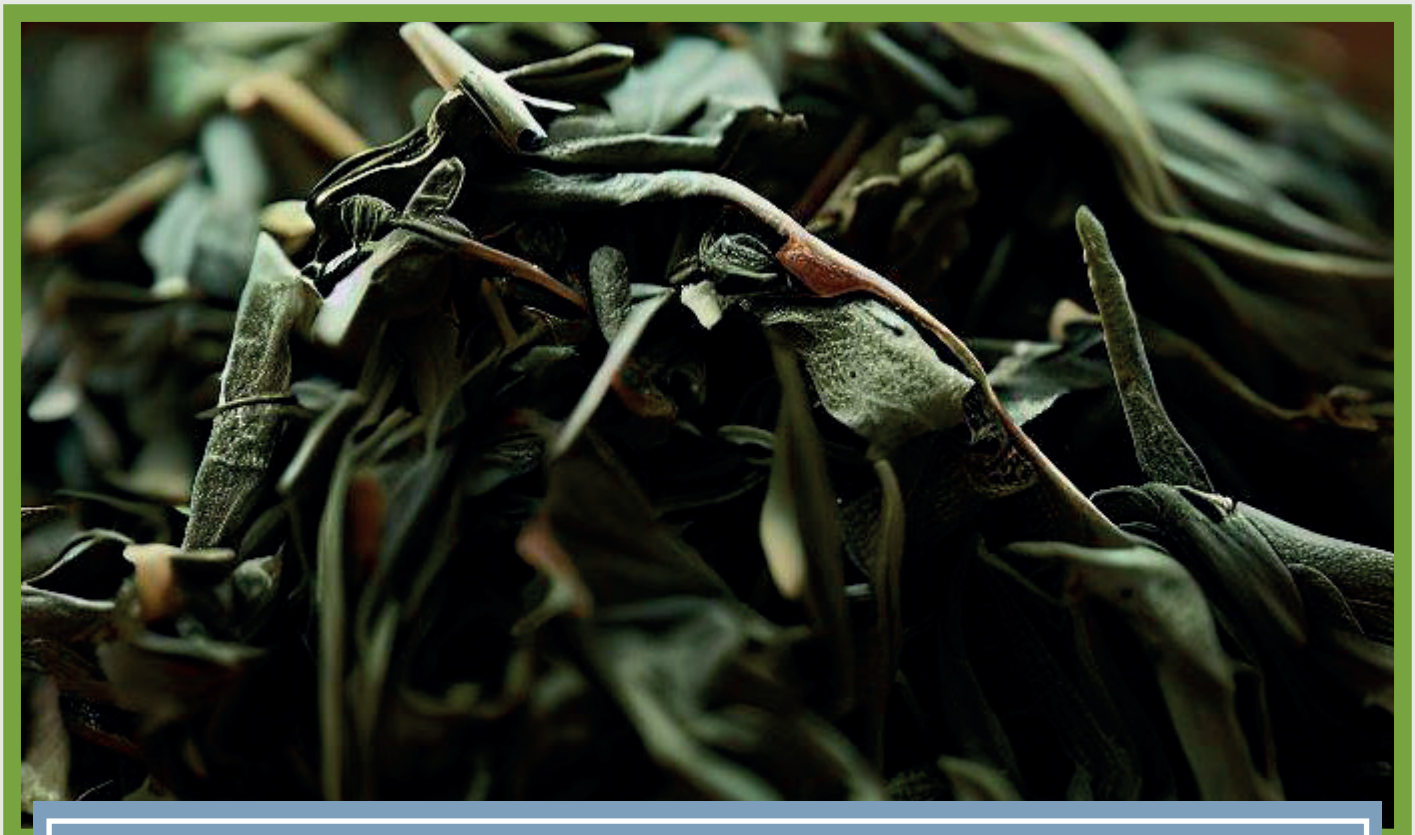
4. ÇAYKUR'un kendi işletmelerinde sınıflandırdığı kırık (kırma işleminden geçen) çaylar hakkında bilgi veriniz?

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

5. Yeşil çayda iyi bir oksidasyon için yapılması gereken başlıca kriterler nelerdir? Açıklayınız.

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

5. ÖĞRENME BİRİMİ



KONULAR

5.1. YEŞİL ÇAY İŞLEME YÖNTEMLERİ
5.2. YEŞİL ÇAYDA ŞOK SOLDURMA
5.3. YEŞİL ÇAYDA KIVIRMA
5.4. YEŞİL ÇAYDA KURUTMA
5.5. YEŞİL ÇAYDA TASNİF

YEŞİL ÇAY İŞLEME



NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- » Yeşil çay işleme yöntemleri
- » Yeşil çayda şok soldurma
- » Yeşil çayda kıvırma
- » Yeşil çayda kurutma
- » Yeşil çayın tasnifi

TEMEL KAVRAMLAR

- » Çay yaprağı
- » Soldurma
- » Çayda kıvırma
- » Çay hasadı
- » Siyah çay

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

1. Yeşil çay işleme size ne çağrıştırıyor?
2. Bölgenizde yeşil çay işleyen fabrikaları ziyaret ederek yeşil çay işleme hakkında ön bilgi toplayınız. Bulduğunuz sonuçları not ederek sınıftaki arkadaşlarınız ile paylaşınız

5.1. YEŞİL ÇAY İŞLEME YÖNTEMLERİ

Yeşil çay, çay bitkisinin tepe tomurcuğu ve onu takip eden iki yaprak esasına göre hasat edilmiş taze sürgünlerden üretilen okside olmamış bir çay çeşididir. Dünya çay üretiminin yaklaşık %90'ı siyah çay, geri kalan kısmı ise yeşil ve diğer çay çeşitlerinden oluşur.

Türk Gıda Kodeksi'ne göre yeşil çay, camellia sinensis türünün farklı çeşitlerinin genç sürgünlerinden tepe tomurcuğu ve onu takip eden taze yapraklar ve tek yaprak, taze iki yaprak ve üç yapraklı sürgünler ile bunları birbirine bağlayan taze sap kısımlarının enzim inaktivasyonu, kıvırma, parçalama, kurutma gibi üretim aşamaları ile işlenmesi sonucu elde edilen okside olmamış ürünü ifade eder **(Görsel 5.1)**.

Yeşil çay dünyada ilk kez Çin´de üretilmiştir. Milattan sonra 800´lü yıllarda Çin`den Japonya`ya getirilen çayın o yıllarda da güçlü bir ilaç ve sağlıklı bir içecek olarak tüketildiği bilinmektedir. Daha sonraki yıllarda yapılan bilimsel çalışmalarda yeşil çayın insan sağlığı açısından önemli bir içecek olduğu ortaya konmuştur.



Görsel 5.1: Yeşil çay

Dünyada yeşil çay üretimi ve ihracatı özellikle Çin, Japonya, Endonezya, Vietnam ve Hindistan tarafından yapılmaktadır. Türkiye'de ÇAYKUR'un toplam çay işleme kapasitesinin küçük bir bölümünü yeşil çay üretimi oluşturur.

Dünyada temel olarak iki yeşil çay üretim metodu mevcuttur. Bunlardan biri Japon usulü yeşil çay işleme metodu diğeri ise Çin usulü yeşil çay işleme metodudur. Bu iki metot arasındaki temel fark, enzim inaktivasyonunda Japon usulünde steaming [Sıtiming (buhar verme)] işlemi uygulanırken Çin usulünde pan-firing [pen-fayring (ateşleme-kavrulmuş)] işleminin uygulanmasıdır.

Pan-Firing Şoklama Yöntemi: Kendi ekseni etrafında dönen şoklama cihazına 180–200 °C arasındaki kuru ve sıcak havanın 5–6 dakika süre ile verilmesiyle yaş çay yaprakları şoklanır.

Steaming Şoklama Yöntemi: Buhar kazanlarından elde edilen çayın tazeliğine göre 90–110 °C arasındaki sıcaklık değerlerinde buharın tercihen kapalı bir tünelde 1–2 dakika süre ile yaş çay yapraklarına verilmesiyle yapraklarda şoklama yapılır.

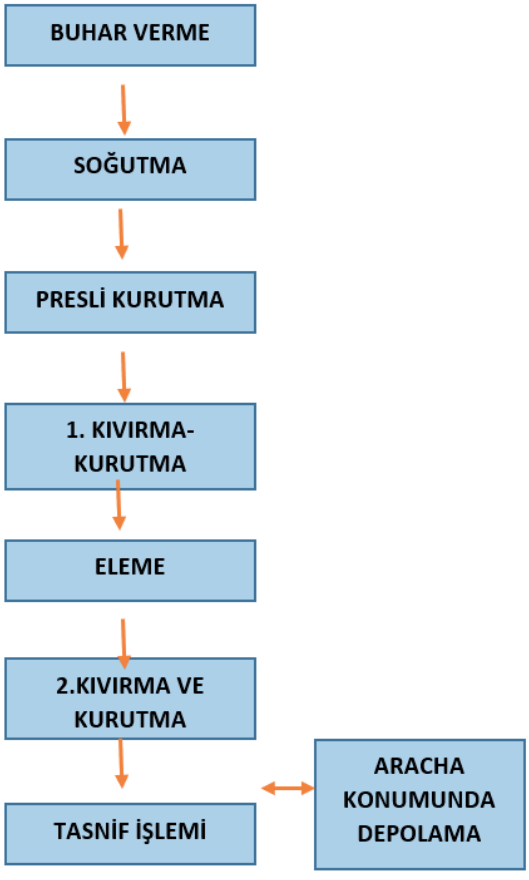
Türkiye'de Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğünün tamamen kendi imkânları ile projelendirilen ve uygulamaya konulan Türk Yeşil Çayı İşleme Teknoloji'sinde temel olarak iki imalat yöntemi belirlenmiştir. ÇAYKUR tarafından kullanılan bu yöntemler şunlardır:

1. Kıvırma Esaslı İmalat
2. CTC Esaslı İmalat

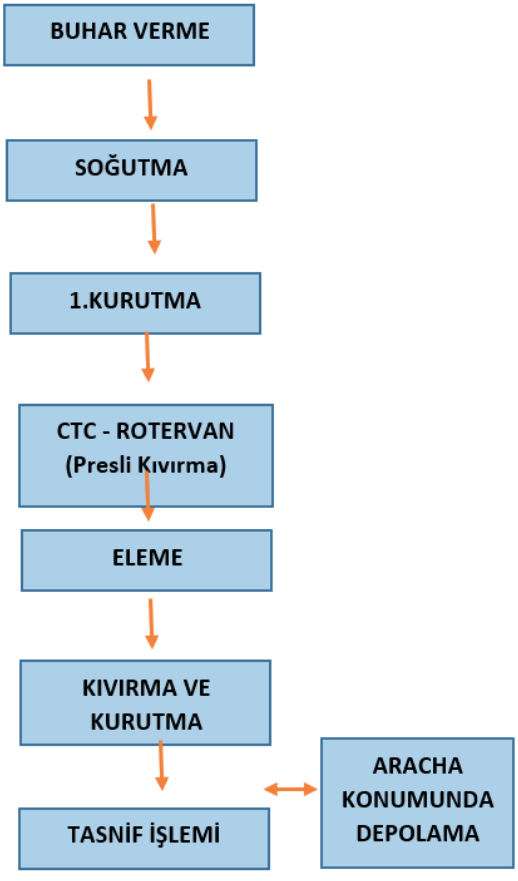
Ham maddenin çok taze olduğu dönemlerde kıvırma esaslı imalat uygulanır. Diğer dönemlerde ve ağırlıklı demlik veya fincan poşet çayı üretimi yapılacağı zamanlarda ise CTC esaslı imalat yapılır. CTC makinesi birbirine ters yönde dönen, üzerinde helezonik yivler bulunan ve düzgün dairesel hareketler yapan iki paslanmaz çelik tamburdan oluşmuştur.

Şema 5.1 : Çay İşleme Yöntemleri

Kıvırma Esaslı işleme Şeması



C.T.C Esaslı İşleme Şeması



5.2. YEŞİL ÇAYDA ŞOK SOLDURMA

Yeşil çay üretiminde ilk basamak yeşil çay yapraklarına sıcak buhar verme işlemidir. Bu işlemin amacı, polifenol oksidas enzimi başta olmak üzere tüm oksidasyon enzimleri etkisiz hâle getirmektir. Enzimlerin etkisiz hâle geçmesi ile çay yapraklarının yeşil renkleri korunur.

Çay hasat etme standartlarında toplanmış olan çay yaprakları 10-12 kg'ı aşmayacak şekilde kasalara konarak çay işleme fabrikalarına getirilir. Yeşil çay yaprakları taşıma sırasında zarar görmeyecek şekilde kasalara dizilmelidir. Yeşil çayın üretim süreci ilk olarak kasalardaki yaş çay yapraklarını boşaltma aşamasıyla başlar. Yeşil çay yapraklarıyla dolu kasalar aralarında hava geçişi olabilecek şekilde aralıklı olarak istif edilmelidir. Daha sonra kasaların içindeki yeşil çay yaprakları bekletilmeden yükleme bandı kullanılarak şok soldurma teknelerinin içine yavaşça boşaltılır **(Görsel 5.2).**



Görsel 5.2: Yeşil çayda şok soldurma (sıcak buhar verme)

Şoklama Mekanizması

Yaş çay şoklama ünitesi kendi etrafında dönen şoklama makinesi, özel yükleme hazneli şoklama makinesi, taşıyıcı bantlar ve buhar verme sistemlerinden oluşur. Yeşil çay yaprakları, teslim alma ekiplerince kontrol edilerek çay işlemeye uygun olan yapraklar işletmeye kabul edilir. İşletmeye kabul edilen yeşil çay yaprakları, bekletilmeden kasalardan boşaltıldıktan sonra bantlar vasıtasıyla otomatik yükleme teknelerine gönderilir. Otomatik yükleme teknelerinin görevi, şoklama ünitesine her zaman aynı miktarda çay yaprağını beş adet kanatçık yardımıyla göndermektir.

Fabrikaya gelen yaş çayın üretime alınmadan önce bekletilmesi gereken durumlarda toplanan yaş çay yapraklarında kızışma, solma ve bozulma olabilir. Bunu engellemek için yeşil çay yaprağı bulunan teknelere soğuk hava verilerek yaprağın canlılığını koruması sağlanır. Yaş çay yapraklarına soğuk hava vermenin asıl amacı oksidasyona engel olmaktır. Aksi takdirde uygun olmayan depolama veya bekletme şartları yaprak sıcaklığını arttırarak yaprağın renginin kızıl renge dönüşmesine neden olur. Bekleme depolarından çay uygun miktarda ve dengeli bir şekilde şoklanmaya gönderilir.

Şoklama ünitesi içindeki çay yapraklarının kalınlığı yaklaşık olarak 5–6 cm kadardır. Şoklama ünitesinin sağ ve solunda iki adet buhar borusu bulunur. Bu iki boru birbirine başka borularla bağlıdır. Bu borular üzerinde bulunan 2 mm çapındaki deliklerle yaş çay yapraklarına buhar verilir. Şoklama ünitesinin içinde bulunan buhar taşıma borularındaki aynı sistem şoklama ünitesinin altında da bulunur.

Buhar boruları ile şoklama ünitesine yaklaşık 1,5-2 bar basınçla buhar verilmektedir. Buhar sıcaklığı yaklaşık olarak 110 °C – 120 °C'dir. Çay yaprakları yaklaşık olarak 1–3 dakikada arasında dolaşarak şoklanır. Şoklamanın ideal bir şekilde olabilmesi için yaprak serme kalınlığı 8 cm'den fazla olmamalıdır. Yeşil çay yaprağına şoklama yaparken termometre ve manometre ile basınç ve ısı değerleri düzenli şekilde takip edilmelidir.

Şoklanan çay yaprakları yapışkan bir yüzeye, sarımsı bir yeşil renge, kırılmayan ve eğilebilen bir yapıya sahip olur. Şoklamadan çıkan çay yaprakları şoklamada kullanılan buhardan dolayı sıcak ve ıslak olduğu için soğutma ünitesine alınır.

> **Soğutma:** Şoklanan çay yapraklarını hızlı bir şekilde ortam sıcaklığında soğutmak ve yüzeyindeki suyu kısmen buharlaştırmak için yapılır.

Soğutma ünitesi bandının üzerinde hareket eden çay yapraklarının daha hızlı ve eşit oranda soğutulması için birbirine eşit uzaklıkta dört adet helezoni karıştırıcı bulunur. Soğutma ünitesinde çay yaprakları yaklaşık 20 dakika kadar kalır. Soğutma bandı üzerine serilmiş (5-8 cm kalınlık) olan şoklanmış yeşil çay yapraklarının sıcaklığı hızlı bir şekilde fanlarla soğuk hava verilerek 20-25 °C´nin altına indirilir.

Soğutma aşamasında yaprakların yüzeyinde bulunan su kısmen de olsa buharlaştırılarak uzaklaştırılır. Ortam sıcaklığında hava verilerek yapılan soğutma işlemi imalat sistemine göre bir saate kadar sürebilir. Soğutma ile şoklanmış çayların ortam sıcaklığına gelmesi amaçlanır. Benzer şekilde soğutma ünitesinin içine serilen şoklu çayların kalınlığı 8 cm'yi geçmemelidir.

Soğutma işlemi tamamlanan yeşil çay yapraklarına kıvırma esnasında öz suları kaybolmasın diye 60-70 °C sıcaklıkta 15-20 dakika süre ile kısmi bir kurutma işlemi uygulanır. Kısmi kurutma işleminden sonra çay yaprakları kıvırmaya daha müsait duruma gelir. Soğutma ve kısmi kurutma işleminden sonra çay yaprakları birinci kıvırma için kıvırma ünitesine gönderilir. Soğutma işlemine gerektiğinde sisteme ortam sıcaklığında hava vermek kaydıyla imalat sistemine göre (kıvırma esaslı üretim – CTC esaslı üretim) 50-60 dakika daha devam edebilir.

1. UYGULAMA: YEŞİL ŞOK SOLDURMA

Süre: 2 Ders Saati

Görev: Bu çalışmada sizden yeşil çayda şok soldurma yapmanız beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzemeler

Kişisel koruyucu donanımlar	Yeşil çay yaprakları	Şok soldurma ünitesi
Termometre, manometre	Buhar	Kayıt defteri

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. Çay hasat etme standartlarında toplanmış çay yapraklarını 10-12 kg'lık kasalara koyarak çay işleme fabrikalarına getiriniz.
3. Yeşil çay yaprakları ile dolu kasaları aralarında hava geçişi olabilecek şekilde aralıklı olarak istifleyiniz
4. Kasaların içindeki yeşil çay yapraklarını bekletmeden yükleme bandı ile şok soldurma teknelerinin içerisine yavaşça boşaltınız.
5. Yeşil çay yaprağı bulunan teknelere soğuk hava vererek havalandırınız.
6. Bekleme teknelerindeki yeşil çay yapraklarını uygun miktarda ve dengeli bir şekilde şoklanmaya gönderiniz.
7. Şoklama ünitesi içerisindeki çay yapraklarının kalınlığının 5–6 cm olmasına dikkat ediniz.
8. Buhar boruları ile şoklama ünitesine 1,5-2 bar basınçla sıcak buhar veriniz.
9. Buhar sıcaklığının 110 °C – 120 °C arasında olmasını sağlayınız.
10. Şoklama işlemi sırasında yaprakların renk durumunu takip ediniz.
11. Yeşil çay yaprağını şoklanma sırasında termometre ve manometre ile basınç, ısı değerlerini düzenli şekilde takip ediniz.
12. Şoklamadaki çay yaprakları, sarımsı bir yeşil renk aldığında işleme son veriniz.
13. Şoklanmış çay yapraklarını bekletmeden soğutma ünitesine alınız.
14. Soğutma ünitesine serilen şoklanmış çayların kalınlığının 5 cm'i geçmemesine özen gösteriniz.
15. Şoklanan çay yapraklarını hızlı bir şekilde soğutarak sıcaklıklarını ortam sıcaklığına (22-30°C'de) getiriniz.
16. Soğutulmuş yeşil çay yapraklarını kıvırma ünitesine alınız.

Değerlendirme

Yapacağınız yeşil çayda şok soldurma çalışması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Yeşil Çayda Şok Soldurma Uygulaması Kontrol Listesi			
	Ölçütler	**Evet**	**Hayır**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalışmaya başladı.		
2	Yeşil çay yapraklarının bulunduğu tekneleri havalandırdı.		
3	Yeşil çayları şok soldurma ünitesine aldı.		
4	Yeşil çay yapraklarını şoklama ünitesine uygun kalınlıkta serdi.		
5	Yeşil çay yapraklarına verilen buhar basınç durumunu takip etti		
6	Yeşil çay yapraklarına verilen sıcaklığı takip etti		
7	Yeşil çaylarda renk değişim durumunu takip etti.		
8	Şoklamadan çıkan yeşil çay yapraklarını soğuttu.		
9	Soğutulmuş yeşil çay yapraklarının kıvırma ünitesine gitmesini sağladı.		

Kontrol listesinde **"Hayır"** olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

5.3. YEŞİL ÇAYDA KIVIRMA

Şoklama ve soğutma işleminden geçen yeşil çay yaprakları bant vasıtasıyla bekletilmeden kıvırma ünitesine alınır. Bu yöntem yeşil çay yapraklarının üretim aşamasında birinci kıvırma işlemine alınmasını sağlar. Kıvırma, solmuş çay yapraklarında suda erimiş olarak bulunan polifenol ve enzimlerin kıvırma ile basınç sonucunda dışarı çıkartılarak yaprakların kıvrım şekillerini alması işlemidir **(Görsel 5.3)**.



Görsel 5.3: Kıvrılmış yeşil çay yaprakları

Kıvırma, şoklanmış yeşil çay yaprağının üretim yöntemine göre CTC veya düz kıvırma makinelerinde şekillendirilmesi ile hücre öz suyunun kıvrılmış yaprak yüzeyine yayılması işlemi olarak da tanımlanabilir. Bu üretim yöntemlerine göre kıvırma makineleri şu şekilde sıralanabilir:

- Düz kıvırma esaslı üretim işlemi
- Göbekli kıvırma esaslı üretim işlemi
- Presli kıvırma esaslı üretim işlemi
- Rotervan kıvırma esaslı üretim işlemi
- CTC kıvırma esaslı üretim işlemi

Yeşil çayı kıvırmadaki amaç bir taraftan şekillendirme yaparken diğer taraftan aroma geliştirmektir. Yeşil çayda kademeli olarak kıvırma yapılması daha etkin bir şekil ve aroma elde etmek için tercih edilen bir yöntemdir. Yeşil çayda kıvırma işlemi şoklanmış çay yaprağının farklı çay imalat makineleri ile kıvırmaya tabi tutularak ezilmesi, bükülmesi ile hücre öz suyunun kıvrılmış yaprak yüzeyine yayılmasını ve havanın oksijenle reaksiyona girmesini sağlar. Kıvırma işlemi ile çay yapraklarının hücreleri parçalanarak kıvrılabilir, bükülebilir bir yapı, üniform nem düzeyine sahip olur. Yeşil çay üretiminde kıvırma ile kurutma işlemi birlikte ve kademeli olarak gerçekleştirilir.

Şoklamadan çıkarıldıktan sonra karıştırılarak, havalandırılıp soğutulan çay yaprakları birinci kıvırmaya alınır. Kıvırma makinelerine 28–30 kg arasında değişen miktarlarda konulan çay yaprakları uygulanan hafif bir basınç altında 15–20 dakika süre ile kıvrılmaya bırakılır. Kıvırma süresi yaprağın durumuna bağlı olarak yükseltilebilir. İyi bir kıvırma için çay yaprakları kıvırma ünitesine düzenli bir şekilde verilmelidir.

Çay yapraklarına ilk şekillendirme presli kıvırmada gerçekleşir. Uygulama süresi 45-50 dakikadır. Presli kıvırma işleminden sonra çay yaprakları birinci kurutma ile kıvırma işlemine tabii tutulur. Birinci kurutma ile kıvırma işlemi, 90–100 °C sıcaklık ve 45–50 dakikada döner kurutucularda gerçekleştirilir. Birinci kurutma ile kıvırma işleminden sonra çay yapraklarında oluşan topakların parçalanması için çay yaprakları havalandırma ve eleme işlemine tabii tutulur **(Görsel 5.4)**.



Görsel 5.4: Yeşil çayı kıvırma ünitesi

Eleme işleminden sonra yeşil çay yaprakları ikinci kurutma ile kıvırma işlemine tabii tutulur. İkinci kıvırma ile kurutma yeşil çay işlemede tasniften önceki son aşamadır. 100-120 °C ve 50-60 dakikada kurutulan yeşil çaylara böylece son şekillendirme ve kurutma işlemi uygulanır. İkinci kurutma ile kıvırma işlemi ile çaydaki nem oranı %2-4'e düşürülür.

2. UYGULAMA: YEŞİL ÇAYDA KIVIRMA VE KURUTMA

Süre: 2 Ders Saati

Görev: Bu çalışmada sizden yeşil çayda kıvırma ve kurutma yapmanız beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzemeler

Kişisel koruyucu donanımlar	Şoklanmış yeşil çay	Yeşil çay kıvırma ünitesi
Yeşil çay kurutma ünitesi	Döner fırın	Kayıt defteri

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. Kıvırma kapasitesine göre kıvrılacak soğutulmuş çayları belirleyiniz.
3. Soğutulmuş yeşil çayı kıvırma ünitesine alınız.
4. Kıvırma makinelerine en fazla 300 kg yaş yaprağı koyunuz.
5. Kıvırma makinelerinin doldurulması sırasında yerlere çay dökülmemesi için gerekli önlemleri alınız.
6. CTC esaslı üretimde 35- 40 dakika kıvırma esaslı üretimde ise 30-40 dakika süre ile kıvırma yapınız.
7. Yeşil çaydaki su oranını 65 – 70 °C de %60'a düşene kadar kurutunuz.
8. Yeşil çayların kıvrılma ve nem durumlarını kontrol ediniz.
9. Birinci kıvırma işleminden sonra yeşil çayları eleme ünitesine alarak topak parçalama ve havalandırma işlemi uygulayınız.
10. Eleme işleminden sonra 35-40 dakika süre ile yeşil çayları ikinci kıvırmaya alınız.
12. Yeşil çayların kıvrılma durumlarını kontrol ediniz.
13. İkinci kurutma için her bir döner fırına 75-80 kg yaş çay koyunuz.
14. İkinci kurutmada giriş sıcaklığı ve çıkan kuru çaydaki rutubetin kontrolünü devamlı yapınız.
15. Yeşil çayları 100 – 120 °C de ve 50-60 dakika süreyle kurutunuz.
16. Fırın giriş sıcaklığını kayıt altına alınız.
17. Üretim esnasında her saat başı fırınların ortak bandından numune alarak fırın çıkışı çayın rutubet kontrollerini yapınız.
18. Yerlere dökülen çayları imha edilmek üzere toplayıp ortamdan uzaklaştırınız.
19. Kıvırmalardaki çayları taşıyıcı banttan taşmayacak şekilde yavaş yavaş boşaltınız.
20. Kıvırma sırasında alt bantlara ve bant kenarlarına yapışan çayları özenle temizleyerek imha ediniz.
21. İkinci kurutma işleminden sonra kuru yeşil çayları tasnif ünitesine gönderiniz.

Değerlendirme

Yapacağınız presli kurutma çalışması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Yeşil Çayda Kıvırma ve Kurutma Uygulaması Kontrol Listesi			
	Ölçütler	**Evet**	**Hayır**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalışmaya başladı.		
2	Yeşil çayları kıvırma ünitesine aldı.		
3	Kıvırma makinelerindeki yaş yaprağın miktarını kontrol etti.		
4	Yeşil çayları kurutma ünitesine aldı.		
5	Yeşil çayların nemini kontrol etti.		
6	Fırının sıcaklığını ayarladı.		
7	Fırının giriş sıcaklığını kaydetti.		
8	Yeşil çaylarda kıvırma yaptı.		
9	Yeşil çaylarda kurutma yaptı		
10	Yeşil çayların fırından çıkış sıcaklığını kontrol etti.		
11	Fırının çıkış nemini kontrol etti.		
12	Yeşil çayların kıvrılmasını kontrol etti.		
13	Yeşil çayların kurumasını kontrol etti.		
14	Yerlere dökülen çayları imha edilmek üzere toplayıp ortamdan uzaklaştırdı.		
15	Kıvırmalardaki çayları taşıyıcı banttan taşmayacak şekilde boşalttı.		
16	Kıvırma sırasında alt bantlara ve bant kenarlarına yapışan çayları temizledi.		
17	Yeşil çayları derecelendirilmek üzere tasnif ünitesine gönderdi.		

Kontrol listesinde **"Hayır"** olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

5.4. YEŞİL ÇAYDA KURUTMA

Kıvırma esaslı üretim, şoklanmış ve soğutulması tamamlanmış yeşil çay yaprağının kıvırma işlemi tamamlandıktan sonra hücredeki öz suyu kaybını önlemek amacıyla yapılan ön kurutma işlemidir. CTC esaslı üretim, şoklanmış ve soğutulması tamamlanmış çay yaprağının CTC ve kıvırma ünitelerinde işlemleri tamamlandıktan sonra hücredeki öz suyu kaybını önlemek amacıyla yapılan ön kurutma işlemidir.

Kurutma, kıvrılmış ve fermente olmuş çay yaprağını fırınlayarak nem oranını %2-4 seviyelerine indirme işlemidir. Kurutma işlemi, sonsuz zincir şeklindeki tabla üzerinde hareket eden çay yapraklarına fanlar tarafından sıcak hava verilerek gerçekleştirilir. Kurutmanın amacı enzim oksidasyonunu durdurarak kazanılan özelliklerin, oluşan maddelerin yitirilmesine engel olacak ortamı oluşturmak ve çayı depolanabilir, paketlenebilir taşınabilir duruma getirmektir. Fırına giren havanın sıcaklık derecesi, debisi, palet üzerindeki yaprağın kalınlığı ve çayların fırın içinde kalma süresi kurutma işlemini etkileyen faktörlerdendir.

Fırınlarda başlıca iki ayar vardır. Birincisi kalınlık (palet) ayarıdır. Kalınlık ayarı, çayların ince ve kalın tabakalar hâlinde serilmesini sağlar. İkincisi ise devir ayarıdır. Hız kontrollü rediktör ile devir ayarları yapılarak çayların fırın içinde kalma süresi belirlenir.

Yapraklarda renk değişimini engellemek ve çayın aromasını istenilen düzeye getirmek için çay dengeli bir şekilde fırına yüklenmelidir. Sıcaklık derecelerini ayarlayabilmek için sistemde iki adet sıcak ve soğuk hava üfleyen fan kullanılır.

ÇAYKUR kendi işletmelerinde kullanmak üzere döner tipli şekil verme ve kurutma amaçlı fırınlar geliştirmiştir. Bu fırınlara borular vasıtasıyla 120 °C sıcak hava verilir. Kanallar vasıtasıyla da nem ve tozlar emilir. Dakikada 60 devir ile dönen bu fırınlar yaklaşık olarak 50-60 dakikada çayı kurutur ve şekil verir.

Geçen yarım yüzyıl içinde yeşil çayın işlenmesindeki şoklama ve çay yapraklarının ezilip parçalanma işlemlerinde önemli değişiklikler gerçekleştirilmiştir. Buna karşın yeşil çayı kurutma tekniğinde temelde bir değişiklik olmamıştır. Şoklama tamamlandığı zaman nem kapsamı yaklaşık %75–80 olan çay yaprağı, kurutularak yeşil çaya dönüştüğünde %3 civarında nem içerir **(Görsel 5.5)**.

Yeşil çay kurutmada kullanılan fırınların temel görevi yeşil çayı istenilen nem oranına kadar kurutmak ve yeşil çay için uygun aromayı yakalamaktır. Bu amaçla kullanılan bazı fırın çeşitleri şunlardır:

- Döner (kuruyemiş) tipli fırınlar
- Japon usulü kurutma fırınları
- Çin usulü kurutma fırınları
- Marshall tipi fırınlar
- ÇAYKUR usulü yeşil çay kurutma fırınları



Görsel 5.5: Kurutulmuş yeşil çay yaprakları

Birinci kurutma işleminde fırın sıcaklığı 90–100 °C arasındadır. Bu işlem 45–50 dakika uygulanır. İkinci kurutma işlemi, döner fırınlarda yapılan son kurutma işlemidir. Her bir döner fırına yaş yaprak üzerinden 75-80 kg çay konur. İkinci kurutma işleminde ise fırın sıcaklığı 100-120 °C arasındadır. Bu kurutma işlemi 50-60 dakikada yapılır. İkinci kurutmada giriş sıcaklığı ve çıkan kuru çaydaki rutubetin kontrolü sürekli yapılır. Nihai üründe rutubet %2–4'e düşürülür. Depolama sonucu maksimum nem oranı %6'yı geçmemelidir.

Fırın altı taşıyıcı bantların altına dökülen çaylar, birikmeyecek şekilde sürekli kontrol edilerek alınmalıdır. Kurutma ünitesinde süpürülen lif ve tozlar kesinlikle taşıyıcı bantlara geri atılmamalıdır.

Aracha: Kurutma işlemi sonunda alınan çaylara aracha denir. Aracha tasnif edileceği zamana kadar nem almayacak şekilde paketlenerek serin bir ortamda depolanır. Burada presli kıvırma ile granül çay elde etmek asıl amaçtır.

Kurutma fırınlarında çaylardaki nem oranı %5'in altına düşürülür. Kurutulmuş olan bu çay aracha (ara çay-kaba çay) olarak adlandırılır. Yaş çayın kurutulma aşamaları aracha aşamaları olarak da adlandırılır. Yarı mamul hâlde olan bu çaylar yüksek oranda nem ihtiva eder.

Ara çay borsaya, toptancılara veya kooperatif birliklerine gönderilir. Bu yerler ara çayı tekrar fırınlayıp, içindeki nemi %3'ün altına düşürüp çeşitli nevilere göre tasnif eder. Yeşil çayın karakteristik lezzetine ulaşması için yaklaşık bir haftalık süreye ihtiyacı vardır. Son fırınlamadan ve tasniflemeden önce böyle bir süreye gerek duyulmasının amacı ise daha iyi bir lezzet kazanmak ve uzun bir raf ömrünü elde etmek içindir.

Ara çaya yapılan son işlemler şunlardır:

» İlk aşama eleme ve kesmedir. Bu işlemler ile yapraklar uniform bir boyuta ulaşır.

» İkinci aşama kurutma olup en önemli noktadır. Tat ve aroma burada oluşur. Yüksek sıcaklık kalite kaybına neden olabilir.

» Üçüncü aşama tasniftir. Çay tozu ve sapçıklar ayrılır.

5.5. YEŞİL ÇAYDA TASNİF

Yeşil çaylarda tasnif, kurutulması tamamlanmış yeşil çayların lif tutuculardan geçirildikten sonra standart elek tellerinden geçirilerek incelik, kalınlık ve özgül ağırlıklarına göre çayların ayrılması işlemidir. Fırınlardan gelen kurutulmuş yeşil çaylar, CTC esaslı üretimde midiltonlar, pakkalar ve winnoverdan (özgül ağırlık esasına göre tasnif etme makinesi)] geçirilerek kıvırma esaslı üretimde herhangi bir tasnifleme işlemi görmeden torbalanır. Döner fırınlardan gelen çaylar kırıcı, lif alıcı ve midiltondan geçirildikten sonra pakkalara verilir.

Aracha durumunda depolanarak saklanan kuru çaylar imalatın yapılmadığı ara dönemlerde tasnifi yapılmak üzere depodan alınır. Tasnif işlemi başlamadan önce depodan alınan çaylar döner kurutucularda 30-35 dakika süreyle ve 80-90 °C sıcaklıkta ısıtılır. Isıtma işleminden sonra çayların içinde kalan lif ve çöpler alınarak yeşil çayın daha temiz ve iyi bir görünüm kazanması sağlanır.

Çayın ayrılıp derecelendirilmesi eleme makinelerindeki bir eksantrik veya krank aracılığıyla ileri geri sallanma hareketi yapan ve titreşen yatay konumdaki elek tablalarıyla yapılır. Lif tutucudan geçirilen çaylar (7-6), (6-5) ve (5-4) no.lu midilton eleklerinden geçirilir. 7 no.lu eleğin üzerinde kalan çaylar kesici yardımı ile kesilip tekrar elenir **(Görsel 5.6)**.



Görsel 5. 6: Midiltonlu lif alıcılı pakka elek

Midilton elekleri, fırın altından gelen yarı mamul kuru çayın çöp ile kaba kısımlarını ayırır. Aynı zamanda çayın ince kısımlarının kuru çay eleğine akmasını sağlar. İlk grup midilton elekleri, fabrika kapasitesine göre iki, üç ve dört adet olabilir. Bu eleklerin üzerine ayrıca çöp ve lif levhalar konur. Kaliteli çay ürünü alınabilmesi için midilton gözlerinde 5 mm delikli levhalar kullanılır.

Çay, midilton eleklerinden elendikten sonra 8–10–12–20–30 no.lu pakkadan (elekten) geçirilir. Midilton eleklerinde elenen çaylar, winnowerden geçirilerek özgül ağırlıklarına göre tasnif edilir. Burada granül çaylar winnowerin ilk iki gözünden akar. Pakka eleğinin 1 ve 2 numarasından alınan ve 30 no.lu elekten geçen toz çaylar standart kilolarında tartılıp bez ile polietilen torba ikili paketleme malzemesi ile paketlenir. Paketlendikten sonra etiketlenen çaylar ambara alınır.

Gerek fırın çıkışında gerekse tasnifin çeşitli aşamalarında kurutulmuş çaylar lif tutucularından geçirilerek lif ve çay çöplerinden ayrılır. Çaylar fırınlardan çıktıktan sonra ihtiva ettikleri %2-4 nispetindeki rutubet miktarı ile iyi tasnif edilebilir. Bekletilen ve iyi muhafaza edilemeyen çayların nem oranları arttığı ve elastikiyet kazandığı için tasnifleri iyi yapılamaz. Aynı zamanda bu çaylar kısa zamanda küflenerek sağlığa zararlı hâle gelir.

Yeşil çay tasnifinde uyulması gereken ÇAYKUR tarafından belirlenen kurallar şunlardır :

- Kardelen-1, Kardelen-2 ve Dust tipi çaylar önce midiltonlardan geçirilir. Midiltonlardan geçirildikten sonra 8-10-12-20-30 no.lu pakka eleklerinden elenir.
- 30 no.lu pakka eleğinin altından alınan çaylara Dust tipi çaylar, 30 no.lu eleğin üstünden alınan çaylar Kardelen- 1,20 no.lu eleğin üstünden alınan çaylar Kardelen-2 tipi çay olarak adlandırılır.
- 8-10 ve 12 no.lu eleklerin üstünden alınan çaylar direkt winnovera gönderilir. Winnoverdan geçirilen çaylar Antik Yeşil-1, Antik Yeşil-2 ve Turkuaz olarak adlandırılır.
- Zümrüt Yeşili -1 tipi çay ise hiçbir eleme işlemine tabi tutulmaz.
- Elek gözlerinin daima açık olması için elek kasaları her vardiyada yedekleriyle değiştirilerek, yumuşak fırça ile temizlenir ve bir sonraki vardiyaya hazır olarak bırakılır.
- Kırıcı sayısı ve ayarları üretim şartlarına göre ayarlanır. Kuru çayın, fazla kırılarak toz hâline getirilmesi önlenir. Elemeye uygun kırma işlemi yapılır.
- İmalat esnasında midilton elekleri üzerinden taşan veya son pakkadan alınan uygun olmayan ürün "UYGUN OLMAYAN ÜRÜN" levhası ile belirlenmiş bölümünde bekletilip, ara dönemlerde fırınlanıp tekrar tasnif edilirler.
- Nevi torba standartlarına mutlak surette uyulmalıdır. Çaykur tarafından belirlenen nevi ve standart net kiloları; Turkuaz 26 kg, Kardelen-1 27 kg, Kardelen-2 25 kg, Antik Yeşil-1 15 kg, Antik Yeşil- 2 20 kg, Toz Çay 32 kg ve Zümrüt Yeşili-1 17 kg dır.
- Yarı mamul çay, nevi standart kilogramlarına göre tartılır. Etiket bilgileri kraft torbaların üzerine yapıştırılarak torbalar dikilir.
- Vardiyalar itibariyle tasnif edilen çaylar Yeşil Çay/Organik Yeşil Çay Üretilen Tasnifli Kuru Çay Formu'na işlenir.
- Uygun olmayan ürün Yeşil Çay/Organik Yeşil Çay Üretilen Tasnifli Kuru Çay Formu'na kaydedilir.
- Ambalaj malzemesi olarak kraft torba kullanılır.

3. UYGULAMA: YEŞİL ÇAYDA TASNİF YAPMA

Süre: 2 Ders Saati

Görev: Bu çalışmada sizden yeşil çayda tasnif yapmanız beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzemeler

Kişisel koruyucu donanımlar	Yeşil çay tasnif ünitesi	Yarı mamul yeşil çay	Çöp ayırma eleği (midilton)
Kuru çay eleği (pakka)	Çay kırıcıları	Helezon taşıma bandı	Tamburlar
Titreşim ruloları	Kayıt defteri		

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. Aracha durumunda depolanarak saklanan çayları, döner kurutucularda 30 – 35 dakika süreyle ve 80–90 °C sıcaklıkta ısıtınız.
3. Kurutulmuş yeşil çayları tasnif için eleklere sevk ediniz.
4. Yeşil çayı, çöp ve liflerden arındırmak için helezondan çöp ayırma eleğine sevk ediniz.
5. Titreşimi kontrol ederek lif tutucuların kontrol ayarını yapınız.
6. Yeşil çayı çöp ayırma eleklerinden geçiriniz.
7. Midiltondan (tasnif eleği) geçmeyen yarı mamul çayları kırıcıya gönderiniz.
8. Pakka eleklerinin sırasına göre 1.2.3.4.5 (8–10–12–20–30) olarak üstten alta doğru olduğunu kontrol ediniz.
9. Kapanan elek gözlerini temizleyerek açınız.
10. Yeşil çay torbalarını numaralandırınız.
11. Eleklerden gelen yeşil çayları sınıflarına göre torbalara doldurunuz.
12. Yeşil çay torbalarını nevilerine göre depolama alanına sevk ederek ayrı ayrı depolayınız.

Değerlendirme

Yapacağınız yeşil çay tasnif çalışması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Yeşil Çayda Tasnif Uygulaması Kontrol Listesi			
Ölçütler		**Evet**	**Hayır**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalışmaya başladı.		
2	Aracha durumundaki çayları tasnif öncesi ısıttı.		
3	Kurutulmuş yeşil çayları çöp ve lif eleğinden geçirdi.		
4	Sınıflandırma eleklerinin titreşimini kontrol etti.		
5	Eleklerin numara sıralarına göre dizildiğini kontrol etti.		
6	Eleklerin temizliğini yaptı.		
7	Yeşil çayları numaralarına göre torbaladı ve nevilerine göre depolanmasını sağladı.		
8	Çaykur tarafından belirlenen kurallara uydu.		

Kontrol listesinde **"Hayır"** olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

6. ÖĞRENME BİRİMİ



KONULAR

6.1. ÇAY HARMANLAMA
6.2. DÖKME ÇAY PAKETLEME
6.3. SÜZME ÇAY PAKETLEME

ÇAY HARMANLAMA VE PAKETLEME



NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

» Tekniğine uygun olarak çay harmanlama
» Dökme çay paketleme
» Süzme çay paketleme

TEMEL KAVRAMLAR

» Çay harmanlama
» Paketleme
» Süzme poşet

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Bölgenizde bulunan çay harmanlama ve paketleme fabrikalarının paketleme sürecini inceleyiniz.

6.1. ÇAY HARMANLAMA

Paketleme öncesi değişik dereceli çayların belli oranları istenilen kalite değerlerine göre karıştırılarak harman edilir. Harmanlama öncesi çay nevilerinin oranlarını belirten harmanlama reçetesi hazırlanır. Bu reçeteye göre belirlenen çay nevileri depodan alınarak çay harmanlama ünitesine getirilir. Hazırlanan reçeteye göre çay nevileri harmanlama makinesine doldurulur. Çay nevilerinin makineye konulmadan önce nem kontrolleri yapılır. Nem kapsamı normalin üzerinde olan çaylar son kurutmaya tabi tutulur. Son kurutma, çayda bulunan özelliklerin korunmasını sağlar **(Görsel 6.1)**.



Görsel 6.1: Kuru çay harmanlama sistemi

Nem oranı yüksek olan çayın son kurutmayla nem oranı %2-4'e kadar düşürülür. Bu aşamada fırın sıcaklığının 60–70 °C olması ve çayların 12–15 dakika süreyle kurutma fırınında tutulması önerilir. Fırın sıcaklığının yükseltilmesi ve fırında kalış süresinin uzun tutulması, çayda özellik kaybına neden olacağı için bu duruma dikkat edilmelidir. Paketleme öncesi nem kontrolüne tabi tutulan çaylar bir kez daha lif ayırıcılarından geçirildikten sonra harmanlanır.

Harmanlama reçeteleri, paketlenecek çayın kalitesine göre çay nevilerinin her birinden farklı yüzdelerde alınacak miktarın belirlenmesini ifade eder. Çay nevileri arasında 1,2, 3 nevi çaylar birinci kalite; 4, 5, 6 nevi çaylar da ikinci kalite olarak bilinmektedir. Yedinci nevi çay ise en düşük kalitedeki toz çaydır.

Aroma açısından yüksek ancak ince olduğu için birinci nevi çaylar dökme çay üretiminde çok tercih edilmez. Demlik poşet ve süzen poşet çay üretiminde ise birinci nevi çay tek başına kullanılır. Dökme çay üretimi için en kaliteli çay ikinci nevi çaydır. Paketli çayın kalitesini belirleyen en önemli faktör içindeki 2 numara çayın oranıdır.

Tablo 6.1: Farklı Kalitelerde Örnek Çay Hazırlama Reçeteleri

Çayın Cinsi	Çay Nevilerine Göre Kullanılacak Torba Sayıları							Toplam
	1. Nevi	2. Nevi	3. Nevi	4. Nevi	5. Nevi	6. Nevi	7. Nevi	
Hediyelik Çay	1	25	2					28
2. Kalite Çay	2	15	5		6			28
3. Kalite Çay	1	8	4	1	10	3		27
4. Kalite Çay		4	2	1	10	3	1	27
Demlik Poşet	22							22

Tablo 6.1'e göre örneğin üçüncü kalitede bir marka çay paketlemek için birinci nevi çaydan bir torba, ikinci nevi çaydan sekiz torba, üçüncü nevi çaydan dört torba, beşinci nevi çaydan on torba ve altıncı nevi çaydan üç torba alınarak hepsi harman edilir. Harmanlanmış çay paketleme tesisinde belirli marka adı altında piyasaya sürülür. Harmanlanmış çay, içi naylonlu kâğıtlı (kraft) torbalara konur ve harmanlanmış çay deposunda depolanır. Derecelendirilen her nevi çay tarihlerine göre kendi silosunda depolanır.

Ürünün izlenebilirliğini sürdürmek için iki torba arasına paketlenen çayın üretim tarihi, saat ve reçetesini belirten tanımlayıcı bir etiket konur. Ürün, net olarak standart hâle getirildikten sonra paketleme tesislerine gönderilmek üzere depoya sevk edilir.

6.2. DÖKME ÇAY PAKETLEME

Paketleme, bir ürünün depolanma ile taşınma özellikleri dikkate alınarak bozulmadan korunmasını sağlamak için en elverişli malzeme ile belirli şekil ve ağırlıkta, tüketicinin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde paketlenmesi ve ambalajlama işlemidir. Çay, alüminyum folyo ve bir veya iki katlı parşömen kâğıdıyla kaplı hafif kontrplak sandıklarda paketlenir. Böylece aroma geçirmeyen bir paketleme yapılır. Sandıkları güçlendirmek, içindekileri nem ve yabancı kokulardan korumak için köşeler sac ile kaplanmıştır. Çin ve Hindistan'dan gelen kontrplak sandıklar genellikle ek olarak hasır veya kumaşla korunur.

Harmanlanan çaylar, depolama alanından alınarak paketleme ünitesine uygun şartlarda getirilir. Harmanlanan çayların taşınması sırasında karışmasını önlemek için neviler ayrı ayrı taşınmalıdır. Paketleme alanına getirilen harmanlanmış çaylar paketleme tanklarında biriktirilir. Çay paketleme makinelerinde gerekli çay paket doldurma ayarları (gramaj, doldurma hızı vb.) yapılarak paketleme işlemi başlatılır. Çay paketlerinin içi nem geçirmeyen ve kokusu çaya bulaşmayan özellikte olmalıdır **(Görsel 6.2).**



Görsel 6.2: Dökme çayın paketlere doldurulması

Çayların paketlenmesi elle ya da yarı otomatik ve otomatik makineler ile yapılmaktadır. Çayın paketlenmesi Türk Gıda Kodeksi Etiketleme Yönetmeliği'ne uyularak yapılır. Çay paketlerinde etiketleme ve işaretleme, etiket bilgileri, etiket bilgilerinin tanımları, dış ambalajların etiketlenmesi, dağıtım ambalajlarının etiketlenmesi gibi bilgiler olmalıdır **(Görsel 6.3).**



Görsel 6.3: Çay paketlerinin kapatılıp etiketlenmesi

Ambalaj büyüklüğü ambalaj içindeki çayın net miktarına göre 50 g, 100 g, 125 g, 200 g, 250 g, 400 g, 500 g, 800 g ya da 1 kg olabilir. Ayarlı gramajlarına göre çaylar paketlere doldurulur. Paketlerin ağzı kapatılır ve etiketlenir.

1. UYGULAMA: ÇAY HARMANLANA

Süre: 2 Ders Saati

Görev: Bu çalışmada sizden nevilerine ayrılmış çaylarda harmanlama yapmanız beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzemeler

Kişisel koruyucu donanımlar
Nevilerine ayrılmış çaylar
Harmanlama ünitesi
Harmanlama reçetesi
Kayıt defteri

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. Uzmanlarca hazırlanmış harmanlama reçetesini alınız.
3. Harmanlama reçetesine göre nevilerine ayrılmış çaylarda istenen miktarları depolama alanında uygun araçla alınız.
4. Alınan çaylarda nem kontrolü yapınız.
5. Nem oranı yüksek ise çayları 60-70 °C de 12-15 dakika süre ile son kurutmaya tabii tutarak nem oranını %2-4' düşürünüz.
6. Kuru çayları selüloz ve lif alma ünitesinden geçirerek liflerini alınız.
8. Kuru çayların çöplerini almak için eleyiniz.
9. Nevilerine ayrılmış çayları harmanlama reçetesinde belirtilen miktarlarda harmanlama kazanına boşaltınız.
10. Harmanlama makinesindeki nevileri yaklaşık olarak 10 – 15 dakika karıştırınız.
11. Harmanlama işlemi sırasında harman kazanından belirli zaman aralıklarında 2 – 3 kez volüm değeri için numune alınız.
12. Hazır olan kuru çay paketinin gramaj olarak volümünün uygun olup olmadığı tespit ediniz.
13. Volüm değeri düşük ise kalın çay ilave ediniz,
14. Volüm değeri yüksek ise ince çay ilave ediniz.
15. Uygun volüm değeri ayarlanmış kuru çayları paketleme silolarına sevk ediniz.
16. Sevk esnasında çayın dışarıdan toz ve nem almamasına dikkat ediniz.

Değerlendirme

Yapacağınız kuru çay harmanlama çalışması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Kuru Çay Harmanlama Uygulaması Kontrol Listesi			
Ölçütler		**Evet**	**Hayır**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalışmaya başladı.		
2	Uzmanlarca hazırlanmış harmanlama reçetesine göre çayları depodan aldı.		
3	Çaylarda nem kontrolü yaparak kurutma yaptı.		
4	Kuru çayların lif, selüloz ve çöplerini aldı.		
5	Kuru çayları harmanlama ünitesine boşalttı.		
6	Kuru çayların harmanlamasını başlattı.		
7	Kuru çayları harmanlama esnasında kontrol etti ve volüm tespiti için numuneler aldı.		
8	Volüm ayarı tam olan çayları alarak uygun şartlarda depoma alanına sevk ederek depoladı.		

Kontrol listesinde **"Hayır"** olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

UYGULAMA

2. UYGULAMA: ÇAY PAKETLEME

Süre: 2 Ders Saati

Görev: Bu çalışmada sizden harmanlanmış çay paketlemesi yapmanız beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzemeler

Kişisel koruyucu donanımlar	Harmanlanmış çay	Paketleme makinesi	Çay paketleri
Paketleme ambalajı	Çay poşetleri	Kayıt defteri	

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. Uzmanlarca hazırlanmış harmanlama reçetesi hazırlayınız.
3. Paketleme yapacağınız çayları paketleme ünitesine sevk ediniz.
4. Belirlenen paket dolum ağırlığına göre çay paketleri seçiniz.
5. Boş çay paketlerini paketleme makinesine yerleştiriniz.
6. Sevk etmiş olduğunuz çayları paketleme makinesine yükleyiniz.
7. Paketleme makinesinde paket ağırlığı ve paketleme hızı kontrollerini yapınız.
8. Paketleme makinesinde çay paketleme işlemini başlatınız
9. Paketleme makinesinden çıkan çayları kontrol ediniz.
10. Bozuk olan paketleri ayırınız.
11. Paketlenmesi tamamlanan çay paketlerini kolileyiniz.
12. Kolilenmiş çayları depolama yerine sevk ediniz.
13. Koli hâlindeki çayları uygun şartlarda depolayınız.

Değerlendirme

Yapacağınız dökme çay paketleme çalışması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Çay Paketleme Uygulaması Kontrol Listesi			
	Ölçütler	**Evet**	**Hayır**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalışmaya başladı.		
2	Paketleme yapılacak çayı paketleme ünitesine getirdi.		
3	Dolum ağırlığına göre çay paketlerini seçti		
4	Paketleme makinesine yerleştirdi.		
5	Harmanlanmış çayları paketleme makinesine yükledi.		
6	Paketleme makinesinin ayarlarını kontrol ederek çalıştırdı.		
7	Paketleme makinesinde çay paketleme işlemini başlattı.		
8	Paket kontrolü yaptı.		
9	Kolilenmiş çayların uygun şartlarda depolanmasını sağladı.		

Kontrol listesinde **"Hayır"** olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

6.3. SÜZME ÇAY PAKETLEME

Türk Gıda Kodeksi'ne göre süzen poşet, uygun boyutta üretilmiş siyah çay, aromalı siyah çay ile kafeinsiz siyah çayı belli gramajlarda içeren ve içerdiği ürünün kendine has renk, tat ve aromasını sıcak suda ortama filtre etme özelliğine sahip malzemeden üretilmiş iplikli ya da ipliksiz poşeti ifade eder **(Görsel 6.4)**. Süzen poşet içinde satışa sunulan siyah çaylar etikette kullanım şekline göre demlik süzen poşet veya süzen poşet olarak adlandırılır.



Görsel 6.4: Süzme çay poşeti

Nevilerine ayrılmış kuru çaylar homojen parçacık (partikül) olacak şekilde harmanlanır. Süzme poşetleme çay makinesi silolarına alınan çaylar kontrollü olarak belirlenen miktarda otomasyon sistemiyle demlik ve daldırma çay poşetleme makinesine doldurulur. Süzme poşet çaylar, demlik poşet çay ve daldırma poşet olarak iki şekilde üretilir. Daldırma poşet çay üretimi dikişli, ısıl işlem ile yapıştırmalı ve kancalı daldırma poşetler şeklinde üretilir.

Demlik poşet çaylar tüketiciye kullanım açısından kolaylık sağlar. Demleme şekli, demlikte demleme usulü ile aynıdır. Demlik poşet çayların filtre kâğıdı kafein parçacıklarını deme geçirmediği için berrak bir dem elde edilir **(Görsel 6.5)**.



Görsel 6.5: Demlik çay poşeti

Demlik ve daldırma çay paketleme makineleri ısıl işlem ile çalışan makinelerdir. Üretime başlamadan önce bu makineler çalıştırılarak termostat dereceleri makinenin çalışması için gereken asgari ısı düzeyine getirilir. Poşetleme makinesi gereken ısı düzeyine gelinceye kadar filtre kâğıdı ve karton kutu makinenin ilgili bölümlerine yerleştirilerek üretime başlanır. Poşet çay makineleri genel olarak kutu, dozaj ve dolum ile ambalajlama ünitelerinden oluşur. Bu makinelerin dozajlama kısmı elektronik olarak ayarlanır. Kutulama ve ambalajlama bölümleri hem elektronik hem de mekanik olarak ayarlanabilir

Kutulama ve dozajlama ünitesi birbiriyle senkronize bir şekilde çalışır. Kutulama ünitesinde kutu oluşturulduktan sonra dozajlama ünitesinde filtre kâğıdına dolum yapılır. Sonra ısıl işlem ile filtre kâğıtları kapatılarak kutulama yapılır. Kutulanan poşet çaylar selefon ile kaplanır.

Hatalı kutular kontrol edilerek ayıklanır. Hatasız olan kutuları ise kolilenmek üzere taşıyıcı bantlar vasıtasıyla kolileme alanına gönderilir. Kolilenen çaylar uygun şartlarda depolanır.

DOĞRU ÇAY DEMLEME

- Kaynamış suyun üstüne çay ilave edilmesi ile çayı demlemiş değil, haşlamış oluyoruz.
- Çayın üstüne kaynamış suyu dökerseniz çay lezzetini kaybeder, tadı acılaşır. Aşırı kaynamış su çayın üstüne döküldüğünde bakteri oluşumuna sebebiyet verebilir.
- Lezzetli bir çay için, "ÖNCE SU, SONRA ÇAY" yöntemi uygulanmalıdır.
- İyi bir çay için çay suyu yumuşak, tatlı, kireçsiz, klorsuz ve madensiz olmalıdır.
- Çayın en iyi şekilde demlenmesi için kullanılan demlik porselen olmalıdır.

Çay demleme adımları şunlardır :

- İlk olarak çaydanlığın altına su koyun ve ocağa alın.
- Alt demlikteki suyu kaynamaya bırakın.
- Alt demlikteki su kaynadıktan sonra üstteki boş demliğin içine kaynamış sudan biraz dökün.
- Daha sonra yaklaşık 5 yemek kaşığı çayı üst demliğe sıcak suyun üzerine yavaşça dökün.
- Sonrasında alt demliğe tekrar soğuk su ekleyin ve kısık ateşe koyun.
- Bu sırada üstteki çay yavaş yavaş demlenir ve istediğiniz kıvama gelir.
- Yaklaşık 10-15 dakika demlenmeye bırakınız.
- Çay demlendikten sonra çay posası ve suyu ayrılıp yarım saat içerisinde tüketilmelidir.

3. UYGULAMA: SÜZME ÇAY PAKETLEME

Süre: 2 Ders Saati

Görev: Bu çalışmada sizden harmanlanmış süzme çay paketlemesi yapmanız beklenmektedir. Çalışmayı verilen araç gereci kullanarak ve işlem basamaklarını takip ederek gerçekleştiriniz.

Kullanılacak Araç Gereç ve Malzemeler

Kişisel koruyucu donanımlar	Harmanlanmış çay	Süzme çay paketleme makinesi
Süzme çay poşetleri	Paketleme ambalajı	Kayıt defteri

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun kıyafetler giyiniz.
2. Uzmanlarca hazırlanmış harmanlama reçetesi alınız.
3. Paketleme yapacağınız çayları harmanlama depolarından poşetleme ünitesine sevk ediniz.
4. Belirlenen süzme çay poşetlemeye (Demlik- Daldırma poşet) göre çay poşetlerini seçiniz.
5. Boş çay poşetlerini poşetleme makinesine yerleştiriniz.
6. Harmanlanmış çayların poşetleme makinesine yüklemesini yapınız.
7. Poşetleme makinesinde ağırlık ve poşetleme hızı kontrollerini yapınız.
8. Poşetleme için makineyi çalıştırınız.
9. Poşetleme makinesinden çıkan çayları kontrol ediniz.
10. Bozuk olan poşetleri ayırınız.
11. Poşet çay poşetlerini kolileyiniz.
12. Koli hâlindeki çayları uygun şartlarda depolayınız.

Değerlendirme : Yapacağınız süzme çay poşetleme çalışması aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde yer alan ölçütleri dikkate alınız.

Süzme Çay Paketleme (poşetleme) Uygulaması Kontrol Listesi			
	Ölçütler	**Evet**	**Hayır**
1	İş sağlığı ve güvenliğine uyarak çalışmaya başladı.		
2	Poşetleme yapılacak çayları harmanlama depolarından alarak paketleme ünitesine getirdi.		
3	Poşet tipini seçti.		
4	Poşetleri poşetleme makinesine yerleştirdi.		
5	Harmanlanmış çayları poşetleme makinesine yükledi.		
6	Poşetleme makinesinin ayarlarını kontrol ederek çalıştırdı.		
7	Bozuk poşetleri ayırarak poşet kontrolü yaptı.		
8	Poşetlenen çayları koliledi.		
9	Kolilenmiş çayların uygun şartlarda depolanmasını sağladı.		

Kontrol listesinde **"Hayır"** olarak işaretlenen performans ölçütleri için ilgili konuları tekrar ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere cümlelerdeki bilgiler doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. ( ) Çayın son kurutma işlemi 60-70 °C'lik fırınlarda ve nem oranı %2-4'e kadar düşürülerek gerçekleştirilir.
2. ( ) Çay paketlerinin içinin kokusu çaya bulaşmayan ve nem geçirmeyen özellikte olmasına gerek yoktur.
3. ( ) Dökme çay üretiminde en fazla tercih edilen birinci nevi çaylardır.
4. ( ) Süzen poşet içinde satılan çayların etiketinde kullanım şekline ait bir ibare bulunmaz.
5. ( ) Çay paketleme işlemi otomatik, yarı otomatik veya el ile yapılır.

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan noktalı yerleri uygun sözcüklerle tamamlayınız.

1. Çay kurutmanın son aşamasında çaylar ..... dakika kurutma fırınında tutulur.
2. Harmanlama ..... hangi nevi çaydan kaç çuval alınacağını belirtir.
3. Ürünün bozulmadan korunmasını sağlamak ve tüketiciye ulaşması için yapılan işleme ..... denir.
4. Çay nevileri arasında 1,2 ve 3. nevi çaylar ..... çaydır.
5. Çay nevileri arasında 7.nevi çay ..... çaydır.

C) Aşağıda verilen sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıda verilenlerden hangisi harmanlanmış çayların paketlemesinde kullanılacak malzemelerden biridir?

   A) Paketleme makinası
   B) Nevi çay
   C) Yaş çay yaprağı
   D) Çay kesme makası
   E) Traf

2. **Aşağıdakilerden hangisi kuru çay paketleme fabrikasındaki işlem sırasından biri <u>değildir</u>?**

   A) Çay çöplerinin elenmesi
   B) Fırında kurutulması
   C) Selüloz liflerin alınması
   D) Suda yıkanması
   E) Yabancı maddelerin alınması

3. **Aşağıdakilerden hangisi depoda saklanan kuru çayın nem emilimine etki eder?**

   A) Hasat şekli B) Nem oranı C) Işık
   D) Soldurma süresi E) Yaprağın tipi

4. Aşağıdakilerden hangisi harmanlanmış çayın çuvallanmasında kullanılan araç gereçlerdendir?

A) Çay paketleme atölyesi

B) Kurutma ünitesi

C) Kuru çay

D) Traf

E) Yaş çay eleği

5. Aşağıdakilerden hangisi çayın tadını ve kalitesini etkileyen hususlardan biri değildir ?

A) Çayın çeşidi

B) Çay satışının yapıldığı bölge

C) Hasattan sonraki işlemler

D) Rakım

E) Yetiştirildiği ülke

Ç) Verilen soruların yanıtlarını altlarında yer alan boşluklara yazınız.

1. Çay paketlemede çöp ayırma işlemi nasıl yapılır? Yazınız.

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

2. Kırık çay nedir? Açıklayınız.

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

3. Sınıflandırılmış çayların paketleme makinesinde paketleme işlemi nasıl yapılır? Açıklayınız.

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

4. Çay paketleme makinesi hakkında bilgi veriniz?

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

5. Çay paketleme yöntemleri hakkında bilgi veriniz.

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

KAYNAKÇA

Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü Tarım Alanı Öğretim Programı Ders Bilgi Formları

ALİKILIÇ, D., 2016. Çay'ın Karadeniz Bölgesi İçin Önemi ve Tarihi Seyri, Karadeniz İncelemeleri Dergisi, (21): 269-280.

Aykaç, G., Uzun, M.B., Özçelikay, G., 2013. Tea In Every Aspect "Camellia sinensis"-Her Yönüyle Çay "Camellia sinensis". Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi, 4(1), 1.

BAKANLIĞI, T. v. (2004). Sebzecilik. Ankara: Yaygın Çiftçi Eğitim Projesi.

BORSASI, R. T. (2022, 12 10). https://www.rtb.org.tr/tr/cayin-tarihcesi. https://www.rtb.org.tr/tr/cayin-tarihcesi: https://www.rtb.org.tr/tr/cayin-tarihcesi adresinden alındı

ÇAYKUR. (2015). 2015 ÇAY RAPORU. RİZE: ÇAYKUR.

Çelik, F. 2006. Çay (Camellia sinensis); İçeriği, Sağlık Üzerindeki Koruyucu Etkisi ve Önerilen Tüketimi Türkiye Klinikleri J Med Sci, 26, 642-648.

ÇİMEN, K. (2014). Türkiyede Çay Yetiştiriciliği ve Çay Sanayi. İSTANBUL: İSTANBUL ÜNİ. SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ.

Elmas, C. Ve Gezer, C., 2019. Çay Bitkisinin (Camellia sinensis) Birleşimi ve Sağlık Etkileri, Akademik Gıda 17(3) (2019) 417-428, DOI: 10.24323/akademik-gida.647733.

Enginyurt, H., 2006. Türkiye Çay Sanayiinde Finansal Analiz Tekniklerinin Uygulanması: ÇAYKUR A.Ş'de Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Erkuş, A. v. (1998). Çaykurun Özelleştirilmesinin Çay Üreticileri Üzerine Olası Etkileri. KARICA DERGİSİ, 64.

İSLAMOĞLU, K. E. (2022, 12 12). file:///D:/birizbiz/cay/managingcrop.pdf. file:///D:/birizbiz/cay/managingcrop.pdf: file:///D:/birizbiz/cay/managingcrop.pdf adresinden alındı

KACAR, B. (2010). Çay Bitkisi, Biyokimyası, Gübrelenmesi, İşleme Teknolojisi. ÇAY-KUR.

KAÇAR, B. (1992). YAPRAKTAN BARDAĞA ÇAY. ANKARA: T.C. ZİRAAT BANKASI YAYINLARI.

ÖZDEN, D. (2009). TÜRKİYE SİYAH ÇAY SEKTÖR RAPORU. RİZE: AVRUPA İŞLETMLER AĞI.

Özyazıcı, M.A., Dengiz, O. ve Aydoğan, M., 2013. Çay Yetiştirilen Tarım Topraklarının Reaksiyon Değişimleri ve Alansal Dağılımları, Soil-Water Journal, Toprak Su Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 1.

ÖZYURT, H. (1987). ÇAY EKONOMİSİ. TRABZON: KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ BASIMEVİ.

SAKLI, A. R. (2004). Çay Sektöründe Sorunlar ve Çözüme Yönelik Model Arayışları. ANKARA: Türkiye ve Ortadoğu Amme İdaresi i Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

SALMAN, S., & ÖZDEMİR, F. (2018). Beyaz Çay; Üretimi, Bileşimi ve Sağlık Üzerine Etkileri. Akademik Gıda, 218-223.

Sarıahmetoğlu, Y. T. (1997). ÇAYDA YENİDEN YAPILANMA. İSTANBUL: CÖMERTLER MATBAASI.

TARKAN, T. (1973). Türkiye'de Çay Ziraati ve Endüstrisi. ANKARA: Atatürk üniversitesi yayınları.

TEKELİ, S. T. (1962). Çay Teknolojisi. ANKARA: Ankara Üniversitesi Basımevi.

TEKELİ, S. T. (1976). Çay Yetiştirme-İşleme-Pazarlama. ANKARA: DÖNÜM YAYINLARI.

TELATAR, N. (1988). Türkiye'de Çay Üretim ve Pazarlanması. İSTANBUL: Çay Kurumu Genel Müdürlüğü.

TOKSOY, D. (2002). KARADENİZ BÖLGESİNDE ÇAY TARIMINDA YAŞANAN SORUNLARIN ÇÖZÜMÜNDE ALTERNATİF BİR ÜRÜN OLARAK BAMBU. Kafkas Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 72-79.

TOSUN, İ. v. (2005). "Çay ve Çay Fenoliklerinin Antioksidan Aktivitesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat fak. dergisi, 78-83.

TURNA T., H. A. (2008). Of İlçesinde Çay Üretiminde Verimin ve Kalitenin Geliştirilmesi Projesi Eğitim Notları. TRABZON: OF ZİRAAT ODASI.

Üstün, Ç. Ve Demirci, N., 2013. Çay Bitkisinin (Camellia Sınensıs L.) Tarihsel Gelişimi ve Tıbbi Açıdan Değerlendirilmesi, Lokman Hekim Journal,3(3):5-12.

ÜSTÜN, R. (2012, 12 12). http://ulusalcaykonseyi.org.tr/index.php/2013-01-29-17-56-42/cay-sektoerue-sorunlar-ve-coezuem-oenerileri. http://ulusalcaykonseyi.org.tr/index.php/2013-01-29-17-56-42/cay-sektoerue-sorunlar-ve-coezuem-oenerileri adresinden alındı

YILMAZ, S. (1997). Rize'de Çay Ziraatının Tarihçesi Ve H.Hafız Salih Yılmaz'ın Hayatı. ANKARA: DEVRAN MATBAACILIK.

ZİHNİOĞLU, A. (1960). Pratik Çay Ziraat. ANKARA: GÜRSOY BASIMEVİ.

TDK Sözlük ve yazım kılavuzu

*** Kaynaklar APA 6 kaynak gösterme yöntemine göre hazırlanmıştır.**

GÖRSEL KAYNAKÇASI

Görsel kaynakçasına erişmek için karekodu okutunuz.

CEVAP ANAHTARI

1. Öğrenme Birimi														
Doğru / Yanlış					Boşluk Doldurma					Çoktan Seçmeli				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
D	Y	D	Y	Y	Çiçek gözlerinin	Islak çuvallarda	Mikroklima	Çay kalemi	Eylül-Ekim ayları	A	B	C	D	A

2. Öğrenme Birimi														
Doğru / Yanlış					Boşluk Doldurma					Çoktan Seçmeli				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
D	Y	D	Y	D	Halkalama	Kök tuvaleti	Ürün budaması	Malçlama	Ocak	E	A	A	B	C

3. Öğrenme Birimi														
Doğru / Yanlış					Boşluk Doldurma					Çoktan Seçmeli				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
D	Y	D	Y	D	Elle	Yabancı madde	Tepe tomurcuğu	Sentetik bez	Kart yaprak	A	B	D	C	E

4. Öğrenme Birimi														
Doğru / Yanlış					Boşluk Doldurma					Çoktan Seçmeli				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
D	D	Y	D	Y	Traflarda	Enzim	Yetersiz	Kırığı	Kurutma	E	D	B	E	C

6. Öğrenme Birimi														
Doğru / Yanlış					Boşluk Doldurma					Çoktan Seçmeli				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
D	Y	D	Y	D	Onbeş	Reçeteleri	Paketleme	1. kalite	Toz	A	D	B	C	B

NOTLAR

NOTLAR