TARIM ALANI UYGULAMA 9. SINIF DERS KİTABI

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ



TARIM ALANI

UYGULAMA 9.SINIF DERS KİTABI

T.C. MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

TARIM ALANI

UYGULAMA

9

DERS KİTABI

YAZARLAR

Mehmet Ali ŞENTÜRK

Mehmet Baki SARI

Mesut TORUN

T.C. MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI

HAZIRLAYANLAR

DİL UZMANI : Salih TOPRAK

GÖRSEL TASARIM UZMANI : Servet TAŞ

Mustafa DUYMAZ



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

KİTABIMIZI TANIYALIM 12
GÜVENLİK SEMBOLLERİ..... 14

ÖĞRENME BİRİMİ - 1
İKLİM FAKTÖRLERİNİN BİTKİLERE ETKİSİNİN TESPİTİ

Bitki Yetiştiriciliğinde Sıcaklık
1. Meteorolojik Verileri Takip Etme..... 18
2. Termometre Kullanarak Sıcaklık Ölçme..... 20

Bitki Yetiştiriciliğinde Rüzgâr
3. Anemometre Kullanarak Rüzgâr şiddetini Ölçme..... 24

Bitki Yetiştiriciliğinde Yağış ve Nem
4. Plüviyometre Kullanarak Yağış Miktarını Ölçme..... 27

ÖĞRENME BİRİMİ - 2
TOPRAK ÖZELLİKLERİNİ BELİRLEME VE NUMUNE ALMA

Toprak Numunesi Alma
1. Üretim Yapılacak Arazide Toprak Numunesi Alma..... 34
2. Toprak Numunesi Hazırlama..... 38

Toprağın Tanımı ve Genel Yapısı
3. Toprakta Doygunluk Tespiti Yapma..... 40

Toprakların Özellikleri
4. Toprak Bünyesini Tespit Etme..... 42
5. Toprağın Özgül ve Hacim Ağırlığını Tespit etme..... 45
6. Toprak Reaksiyonunu Tespit Etme..... 48
7. Topraklarda EC (Elektriksel İletkenlik) Tuz Oranını Tespit Etme..... 50

ÖĞRENME BİRİMİ - 3
ARAZİNİN BİTKİSEL ÜRETİME HAZIRLANMASI İŞLEMLERİ

Arazi Temizleme
1. Arazide Üretime Engel Olan Materyalleri Temizleme..... 54

Drenaj
2. Drenaj Kuyusu Açarak Taban Suyu Seviyesini Belirleme..... 56
3. Drenaj Kanalları Açma (Yüzey Drenaj Sistemi İçin)..... 58
4. Drenaj Kanalları Açma (Yüzey Altı Drenaj Sistemi İçin)..... 60

Tesviye ve Parsellere Bölme
5. Arazinin Meyil Yönünü Belirleme..... 62
6. Toprak Tesviyesi İşlemini Yapma..... 64
7. Araziyi Parsellere Ayırma..... 66
8. Bitki Yetiştirme Ortamları Hazırlama..... 68

Toprak İşleme
9. Toprak işleme Zamanını Belirleme..... 70
10. Derin Toprak işlemesi Yapma..... 72
11. Yüzeysel Toprak İşlemesi Yapma..... 74

ÖĞRENME BİRİMİ - 4
GÜBRELEME YAPMA

Organik Gübreleme

1. Çiftlik Gübrelerini Depolama ve Olgunlaştırma..... 78
2. Çiftlik Gübresini Kullanma..... 81
3. Kompost Yapma..... 84
4. Yeşil Gübreleme Yapma..... 86

Kimyasal Gübreleme

5. Serpme Yöntemiyle Kimyasal Gübreleme Yapma..... 88
6. Banda Verme Yöntemiyle Kimyasal Gübreleme Yapma..... 90
7. Sulama Suyu ile Kimyasal Gübreleme Yapma..... 92

Bitki Gelişim Düzenleyiciler (BGD) ve Bitkisel Hormonlar

8. Bitki Gelişim Düzenleyicileri (BGD) Uygulama..... 94

Yaprak Gübreleri

9. Analiz Amacıyla Bitki Örneklerini Toplama..... 97
10. Yaprak Gübrelemesi Yapma..... 99

Mikrobiyal Gübreler

11. Mikrobiyal Gübrelerle Gübreleme Yapma..... 101

ÖĞRENME BİRİMİ - 5
SULARDAN NUMUNE ALMA VE SULAMA YAPMA

Su ve Sulamanın Önemi

1. Bitkilerdeki Su Hareketlerini Belirleme..... 106
2. Toprakta Suyun Hareketini Tespit Etme..... 108
3. Tansiyometre İle Toprak Nemi Ölçümü Yapma..... 110
4. Bitkilerin Gelişimini Takip Ederek Su İhtiyacını Belirleme..... 112
5. Elle Sulama Zamanını Tahmin Etme..... 114
6. İklim Faktörlerinin Bitki Su Tüketimine Etkisini Tespit Etme..... 116

Su Numunesi Alma

7. Su Numunesi Alma..... 118

Sulama Yöntemleri

8. Serbest Salma Sulama Sistemini Uygulama..... 123
9. Adi Tava (Göllendirme) Sulama Sistemini Uygulama..... 125
10. Uzun Tava (Border) Sulama Sistemini Uygulama..... 127
11. Tesviye Eğrili Tava Sulama Sistemini Uygulama..... 129
12. Sızdırma Sulama Sistemini (Karlık Sulama) Uygulama..... 131
13. Damla Sulama Sistemini Uygulama..... 133
14. Yağmurlama Sulama Sistemini Uygulama..... 138
15. Toprak Altı Sulama Sistemini Uygulama..... 143

ÖĞRENME BİRİMİ - 6
TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI

Arazi Hazırlama ve Toprak İşleme Alet ve Makineleri
1. Arazi Hazırlama Alet ve Makinelerini Tanıma..... 148
2. Arazi Hazırlama Alet ve Makinelerinin Ayarlarını ve Bakımlarını Yapma..... 153
3. Toprak İşleme Alet ve Makinelerini Tanıma..... 156
4. Toprak İşleme Alet ve Makinelerinin Ayarlarını ve Bakımlarını Yapma..... 162

Ekim-Dikim Alet ve Makineleri
5. Ekim Makinelerini Tanıma..... 166
6. Ekim Makinelerinin Ayarlarını ve Bakımlarını Yapma..... 170
7. Dikim Makinelerini Tanıma..... 173
8. Dikim Makinelerinin Ayarlarını ve Bakımlarını Yapma..... 177

Bitki Bakım Alet ve Makineleri
9. Gübreleme Makinelerini Tanıma..... 179
10. Gübreleme Makinelerinin Ayarlarını ve Bakımlarını Yapma..... 184
11. Bitki Bakım İşlerinde Kullanılan Alet-Makinelerini Tanıma..... 186
12. Bitki Bakım İşlerinde Kullanılan Alet ve Makinelerin Ayarlarını ve Bakımlarını Yapma.189
13. Bitki Koruma Makinelerini Tanıma..... 192
14. Bitki Koruma Makinelerinin Ayarlarını ve Bakımlarını Yapma..... 195

Hasat ve Harman Makineleri
15. Hububat Hasat Harman Makinelerini Tanıma..... 197
16. Hububat Hasat Harman Makinelerinin Ayarlarını ve Bakımlarını Yapma..... 200
17. Yeşil Yem Bitkileri Hasat Makinelerini Tanıma..... 203
18. Yeşil Yem Bitkileri Hasat Makinelerinin Ayarlarını ve Bakımlarını Yapma..... 209
19. Meyve Hasat Makinelerini Tanıma, Ayarlarını ve Bakımlarını Yapma..... 213
20. Sebze Hasat Makinelerini Tanıma..... 215
21. Sebze Hasat Makinelerinin Ayarlarını ve Bakımlarını Yapma..... 219
22. Özel Hasat Makinelerini Tanıma..... 221
23. Özel Hasat Makinelerinin Ayarlarını ve Bakımlarını Yapma..... 224

EKLER

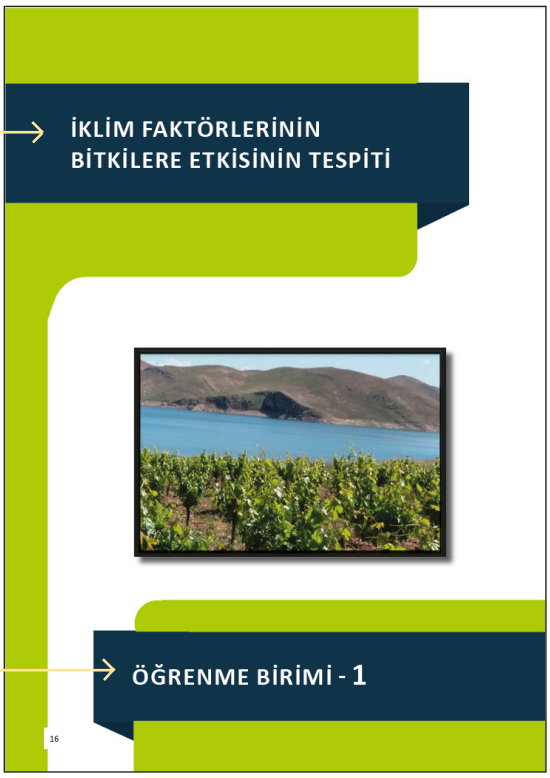
Sözlük..... 226

Kaynakça..... 228

KİTABIMIZI TANIYALIM

Öğrenme Biriminin adını gösterir

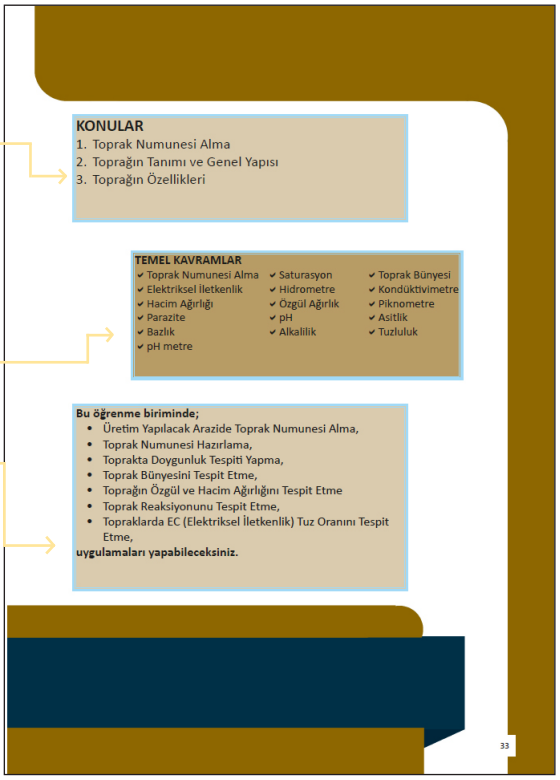
Öğrenme Biriminin sıra numarasını gösterir



Öğrenme Biriminin konularını gösterir

Öğrenme Birimindeki temel kavramları gösterir

Öğrenme Birimindeki kazanımları gösterir



Uygulamanın Adını gösterir

Uygulamanın süresini gösterir

Uygulamanın aşamalarını gösterir

ÖĞRENME BİRİMİ	SULARDAN NUMUNE ALMA VE SULAMA YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	SULAMA YÖNTEMLERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	8. SERBEST SALMA SULAMA SİSTEMİNİ UYGULAMA	5 DERS SAATİ

1. AMAÇ

Bitkileri sulamak için kullanılan salma sulama sistemlerinden biri olan serbest salma sulama sisteminin arazide uygulamasını yapmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Su, serbest salma sulama sisteminde tarla başına kadar kanallar veya borularla getirilir. Arazinin eğim ve büyüklük durumuna göre gerekirse suyu yönlendirmek amacıyla arazi içerisine tümsekler (sedde) yapılır. Kanal yardımı ile getirilen su, tesviye edilmiş tarla üzerinde rastgele yayılmaya bırakılır.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tesviye edilmiş arazi
- Su kaynağı
- Traktör
- Pulluk
- Su
- Kürek

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Sulama yapılacak arazinin tesviyesi kontrol edilir.
3. Tesviye düzgün değilse el ile veya aletlerle düzgün hale getirilir.
4. Suyun nereden temin edileceği tespit edilir.
5. Suyun gelmesi için su kaynağından araziye kadar kanal açılır veya boru döşenir.
6. Arazinin en üst tarafına boydan boya bir kanal açılır.



Görsel 5.40: Pulluk ile kanal açılması

7. Arazinin meylinde sıkıntılar varsa ve gerektiğinde suyu yönlendirmek için aralara tümsekler yapılır.



Görsel 5.41: Arazi içerisinde suyu yönlendiren tümsekler

123

Her öğrenme birimi ayrı bir renk tonu ile tasarlanmıştır.

Uymanız gereken güvenlik önlemleri belirtilmiştir.

ÖĞRENME BİRİMİ	ARAZİNİN BİTKİSEL ÜRETİME HAZIRLANMASI İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	TOPRAK İŞLEME	SÜRE
UYGULAMA ADI	11. YÜZEYSEL TOPRAK İŞLEMESİ YAPMA	4 DERS SAATİ

1. AMAÇ

Toprakta derin işleme yaptıktan sonra yüzeysel işleme yapmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Yüzeysel toprak işleme yöntemi daha önce birinci sınıf toprak işleme aletleri ile sürülmüş toprakların işlenmesinde kullanılır. Pulluklarla işlenerek devrilmiş ve üzerinde kaba parçalar oluşmuş toprak, ikinci sınıf toprak işleme aletleri grubuna giren kültivatörlerle işlenerek parçalanır.



Görsel 3.26: Yüzeysel toprak işlemede kullanılan ekipman

Birinci sınıf toprak işleme yapılıp ardından kültivatörle büyük kesekler kırılsa bile çoğu zaman iyi bir tohum yatağı ve dolayısıyla uygun bir ekim için yeterli toprak hazırlığı tamamlanmış olmaz. Olabildiğince ufalanmış topraktan oluşan bir tohum yatağının hazırlanması için toprağın iyice parçalanarak karıştırılması gerekir. Bu işlemler için genellikle toprak frezeleri ve tırmıklar kullanılır.



Görsel 3.27: Ufalanmış toprakları parçalamada kullanılan ekipmanlar

Bu işleme, tohum yatağı amacıyla yapılan son işlemedir. Diğer toprak işleme faaliyetleri sonunda oluşan kesekler parçalanıp ufaltıldıktan sonra gevşek olan toprak bastırılır.

Bulunduğunuz sayfa numarasını gösterir

74

GÜVENLİK SEMBOLLERİ

	**GÖZ GÜVENLİĞİ** Gözün ve yüzün tehlikelere karşı koruması gerektiğini belirtir. Gözleri korumak için koruyucu gözlük takılmalıdır.
	**EL GÜVENLİĞİ** Ele zarar verebilecek malzemenin varlığını gösterir. Elleri korumak için eldiven giyilmelidir.
	**SOLUNUM GÜVENLİĞİ** Kimyasal madde veya kötü koku varlığını gösterir. Etkilenmemek için maske kullanılmalıdır.
	**AYAK GÜVENLİĞİ** Ayağa zarar verebilecek malzemenin varlığını gösterir. Ayakları korumak için iş ayakkabısı giyilmelidir.
	**VÜCUT GÜVENLİĞİ** Elbiseye veya vücuda zarar verebilecek maddelerin varlığını gösterir. Bunu önlemek için koruyucu elbise giyilmelidir.
	**YÜZ GÜVENLİĞİ** Bu tür koruyucu ekipmanlar düşen dalların çarpmasına vb. riskler ile fırlayan nesnelere karsı koruma sağlarlar. Özellikle kesme, parçalama yapan ekipmanlar, zincirli testereler ile bitki koruma ilaçları uygulaması yapan makinelerle çalışılırken koruyucu kask/siperlik kullanılmalıdır.
	**KESİCİ CİSİM GÜVENLİĞİ** Kesici ve delici maddeler yaralanmalara neden olabilir. Bu malzemeleri kullanırken dikkatli olunmalıdır.
	**KIRILABİLİR MADDE GÜVENLİĞİ** Laboratuvar malzemeleri kırılarak zarar verebilir. Bu malzemeleri kullanırken dikkatli olunmalıdır.
	**ZARARLI VE TAHRİŞ EDİCİ MADDE GÜVENLİĞİ** Alerjik deri reaksiyonlarına neden olabilir. Vücuda ve göze temasından kaçınılmalı, koruyucu giysi giyilmelidir.
	**BİYOLOJİK TEHLİKE GÜVENLİĞİ** Tehlikeli organizmalar (Bakteri, mantar vb.) ve canlıların neden olabileceği hastalıklara karşı dikkatli olunmalıdır.
	**TEHLİKE GÜVENLİĞİ** Çalışma esnasında çevrede zarar verebilecek alet, makine, malzeme veya madde olduğunu gösterir. Çalışırken dikkatli olunmalıdır.

	**ENGEL GÜVENLİĞİ** Çalışma esnasında çevrede zarar verebilecek engellere karşı dikkatli olunmalıdır.
	**DÜŞME TEHLİKESİ GÜVENLİĞİ** Çalışma esnasında çevrede zarar verebilecek engeller nedeni ile olabilecek düşmelere karşı dikkatli olunmalıdır.
	**TOKSİK (ZEHİRLİ) MADDE GÜVENLİĞİ** Ağız, deri ve solunum yolu ile zehirlenmelere neden olur. Kanserojen etki yapabilir. Vücut ile temas ettirilmemelidir. Zehirlenme belirtileri görüldüğünde tıbbi yardım alınmalıdır.
	**AŞINDIRICI MADDE GÜVENLİĞİ** Metalleri ve canlı dokuları aşındırabilen maddelerdir. Deriye ve göze zarar vereceğinden korumak için önlemler alınmalıdır.
	**İŞ MAKİNESİ GÜVENLİĞİ** Çalışma esnasında ortamda bulunan iş makinelerine karşı dikkatli olunmalıdır.
	**ELEKTRİK TEHLİKESİ GÜVENLİĞİ** Çalışma esnasında çevrede bulunan elektrikli aletlere ve kablolara dikkat edilmelidir.
	**PARLAYICI MADDE VEYA YÜKSEK ISI GÜVENLİĞİ** Kimyasal maddelerin çeşitli nedenlerle patlaması veya yangın çıkması ihtimaline karşı dikkatli olunmalıdır.
	Makine ile çalışmaya başlamadan önce kullanma kılavuzu dikkatli bir şekilde okunmalı ve anlaşılmalıdır.
	Makineyi bakıma almadan önce makine durdurulmalı ve kullanma kılavuzuna başvurulmalıdır.
	Kuyruk miline kapılma tehlikesi vardır. Hareketli parçalardan uzak durulmalıdır.
	Ezilme ve sıkışma tehlikesi vardır. Hareketli parçalardan uzak durulmalıdır.
	Traktör ve makinenin arasında kalan bölgede ezilme tehlikesi vardır. Makineye güvenli mesafede durulmalıdır.
	Tarım makinesi çalışırken traktör sürücüsü yanında ikinci bir kişinin bulunmasına izin verilmemelidir.
	Çalışma esnasında dönen kanatlara ve hareketli elemanlara yaklaşılmamalıdır.
	Basınç altındaki hidrolik sıvı kaçağı deriye nüfuz edebilir ve ciddi yaralanmalara yol açabilir.
	Bakımdan sonra tüm muhafaza ve koruyucuları yerine yerleştirilmelidir.

İKLİM FAKTÖRLERİNİN BİTKİLERE ETKİSİNİN TESPİTİ



ÖĞRENME BİRİMİ - 1

KONULAR

1. Atmosferin Yapısı ve Özellikleri
2. Bitki Yetiştiriciliğinde Sıcaklık
3. Bitki Yetiştiriciliğinde Işık
4. Bitki Yetiştiriciliğinde Rüzgar
5. Bitki Yetiştiriciliğinde Yağış ve Nem

TEMEL KAVRAMLAR

- ✔ Atmosfer
- ✔ Ekoloji
- ✔ Sıcaklık
- ✔ Rüzgâr
- ✔ Yağış
- ✔ Nem
- ✔ Rasat
- ✔ Meteoroloji

Bu öğrenme biriminde;

- Meteorolojik Verileri Takip etme,
- Termometre ile Sıcaklık Ölçme,
- Anemometre Kullanarak Rüzgar Şiddetini Ölçme,
- Yağış Miktarını Ölçme,

uygulamaları yapabileceksiniz.

ÖĞRENME BİRİMİ	İKLİM FAKTÖRLERİNİN BİTKİLERE ETKİSİNİN TESPİTİ	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	BİTKİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE SICAKLIK	SÜRE
UYGULAMA ADI	1. METEOROLOJİK VERİLERİ TAKİP ETME	3 DERS SAATİ



1.AMAÇ

Bitkisel üretimde iklim faktörlerinin etkilerini belirleyerek gerekli tedbirleri almak amacı ile meteorolojik verileri takip etmek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Zirai meteoroloji ile hedef; bitkisel üretimin verim ve kalitesini artırmak için iklim ve hava özellikleri konusunda üreticilere gerekli bilgileri vermek, olumsuz hava şartlarının zararını en aza indirmek, zirai girdileri (gübre, ilaç, iş gücü, vb.) ekonomik olarak kullanmayı sağlamaktır.

Hava şartları, atmosferin ısınma ve soğumasına olduğu kadar bunların sonucu olarak meydana gelen hareketlere de bağlıdır. Sıcak hava, yerini soğuk havaya; güneş, yerini yağmur veya kar yağışına; hafif bir rüzgâr yerini fırtınaya bırakabilir.

Tarım ürünlerini meteorolojik olayların olumsuz etkisinden korumak için çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Her yörenin iklim durumu, yapılan tarımın şekli, yetiştirilen bitkinin özelliği ile ilgili tarım işletmesinin imkanları göz önüne alınarak bu yöntemlerden en uygun, en pratik ve en ucuz olanı seçilmelidir.

Tek bir yöntemle önlem alınabileceği gibi, gereken durumlarda birkaç yöntem birlikte uygulanarak da meteorolojik olayların tarımsal üretime zarar vermesi önlenebilir. Önemli olan şey, doğru ve etkili olabilecek yöntemin seçilmesi ve doğru şekilde uygulanmasıdır.

Tarımsal faaliyetleri istenilen seviyede yürütebilmek ve etkili bir yöntem seçmek için öncelikle meteorolojik verileri takip etmek ve onlara sahip olmak gerekir. Ülkemizde meteorolojik veriler, Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından toplanıp değerlendirilerek ilgililerinin bilgisine sunulmaktadır.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

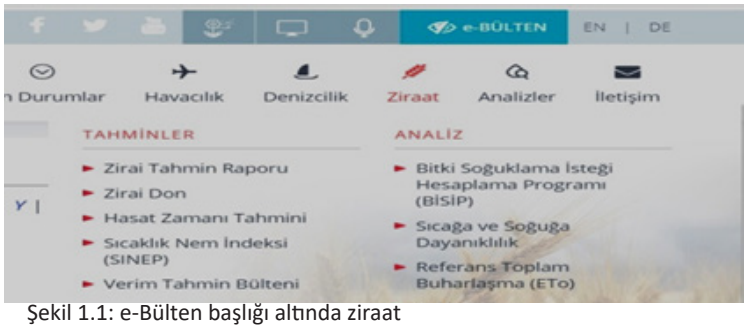
- İnternet, bilgisayar
- Kayıt almak için defter, kalem
- Meteoroloji Tv
- Bölgenin iklimi hakkında bilgi verebilecek çiftçiler

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1.Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) ana sayfası açılır.

2.Gelen menüde sisteme kayıt işlemi yapılır. (Daha sonraki bilgilerden faydalanmak için)

3.Menülerden ziraat seçilir.



Şekil 1.1: e-Bülten başlığı altında ziraat

4. Tarımsal hava tahminleri seçilir.



Şekil 1.2: Tarımsal hava tahmini ve uygulamalar

5. İstenilen yerin bilgileri yazılır.

6. Bilgi sahibi olmak istediğiniz (sıcaklık, yağış, don, ilaçlama, hasat zamanı tahmini, vb.) konu seçilir.

7. İstenilen tahmin süresi (anlık,saatlik, günlük, haftalık, aylık, yıllık vb.) belirtilir.



Şekil 1.3: Günlük sıcaklık, yağış, rüzgar, don ve ilaçlama durumu

TARİH	Hadise	Sıcaklık (°C)		Nem (%)		Rüzgar (km/sa)	
		En Düşük	En Yüksek	En Düşük	En Yüksek	Yön	Hız
11 Haziran Perşembe		17	33	18	54		19
12 Haziran Cuma		14	32	24	64		9
13 Haziran Cumartesi		13	29	32	75		11
14 Haziran Pazar		14	28	24	67		18
15 Haziran Pazartesi		13	31	16	64		15

Şekil 1.4: Beş günlük sıcaklık, rüzgar ve durumu tahmini

1. Edinilen bilgiler kayıt altına alınır.

2. MGM sayfasından alınan bilgilerin değerlendirmesi yapılır.

3. Tarımsal faaliyet, edinilen bilgiler ışığında yapılır.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Meteoroloji Genel Müdürlüğü internet sayfası veya Meteoroloji Tv takip edilerek bölgenin hava durumu ile ilgili doğru bilgiler alınır. Yapılacak olan tarımsal faaliyet ve bitkilerinizin o anki durumları ile ilgili tedbir alınır.

Örneğin; sıcaklık, rüzgar, nem ve yağış gibi konularda zarar görmeden önce; ilaçlama, gübreleme, toprak işleme, ekim zamanı, hasat ve bitki bakım işlerinin zamanlaması ayarlanabilir.

Ayrıca bölgede uzun yıllar çiftçilik yapan insanların tecrübelerinden de faydalanarak daha güvenli hareket edilmiş olunur.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						

Öğrencinin			Öğretmenin	
Adı Soyadı	Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı	İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	İKLİM FAKTÖRLERİNİN BİTKİLERE ETKİSİNİN TESPİTİ	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	BİTKİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE SICAKLIK	SÜRE
UYGULAMA ADI	2. TERMOMETRE KULLANARAK SICAKLIK ÖLÇME	5 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Sıcaklık değerlerini öğrenerek bitkisel üretime yön vermek ve günlük meteorolojik olayların takibini yapmak.

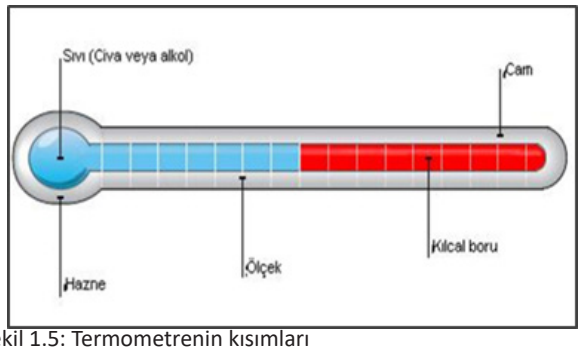
2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Sıcaklık ölçümleri içinde referans noktası olarak suyun donma sıcaklığı temel alınmış ve bu sıcaklık "0" santigrat derece (ºC) olarak kabul edilmiştir.

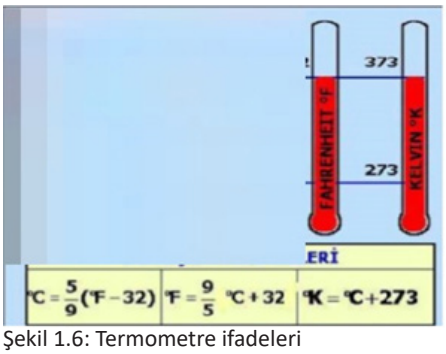
Sıcaklık ölçümü; kontrol, gözlem, güvenlik ve enerji verimliliği için yapılmalıdır. Termometreler, sıcaklık ölçen aletler olup meteorolojik gözlemlerde kullanılmaktadır.

Sıcaklık ölçümünde en çok kullanılan cihazlar, sıvı termometrelerdir. Ancak günümüzde dijital termometrelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Sıvı termometrelerin temel çalışma prensibi, hazne içindeki sıvının sıcaklıkla genişleyerek kılcal boru içinde yükselmesidir. Termometrelerde cıva, en çok kullanılan sıvıdır.

Bu termometrelerin basit, doğrudan okuma imkânı vermeleri; taşınabilir ve ekonomik olmaları önemli avantajlarıdır.



Şekil 1.5: Termometrenin kısımları



Şekil 1.6: Termometre ifadeleri

Hava sıcaklığı, Dünya Meteoroloji Teşkilatının öngördüğü standartlara göre yerden 1,5 metre yüksekte, gölgede ve hava akımı alan bir yerden ölçülür. Meteoroloji termometrelerinin içinde genellikle cıva ve alkol bulunmaktadır. Donma derecesi daha düşük (-112 derece) olan alanlarda termometre içine alkol konulmaktadır.

Sıcaklığın günlük veya mevsimlik değişimleri olduğu gibi yeryüzünün farklı alanlarında farklı değerlere de sahip olduğu diğer bir gerçekliktir.

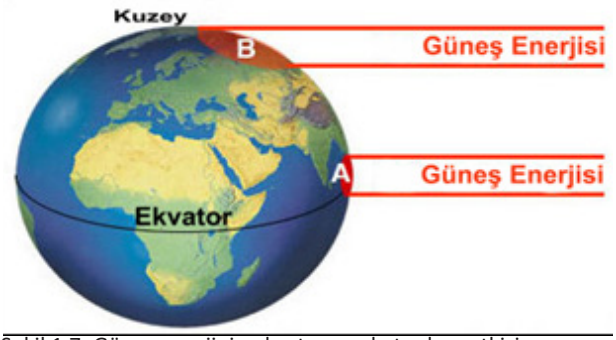
Bu nedenle sıcaklığın ölçülmesi ve kayıt altına alınması, bir yandan iklim özelliklerinin anlaşılması, diğer yandan günlük meteorolojik hadiselerin takibi ve hava durumu açısından oldukça önemlidir.

Sıcaklıklar, doğrudan güneş ışığı alan yerler ile gölgede kalan yerler arasında farklılıklar göstermektedir. Gölgedeki sıcaklık, sadece havanın sıcaklığı iken (gerçek hava sıcaklığı) güneş altında güneşin doğrudan gelen ışınları da etkili olmaktadır. Bu nedenle hava sıcaklıkları gölgede ölçülen sıcaklıklar üzerinden değerlendirilmektedir.

Toprak sıcaklığı bir diğer önemli iklim elemanı ve meteorolojik parametredir. Toprak sıcaklıkları aynı zamanda hava sıcaklığına bağlı olarak gelişmektedir. Çünkü toprak sıcaklığı doğrudan güneş ışınlarını absorbe eder, ısınma ile birlikte bu sıcaklığı alt katmanlara doğru göreceli olarak aktarır.

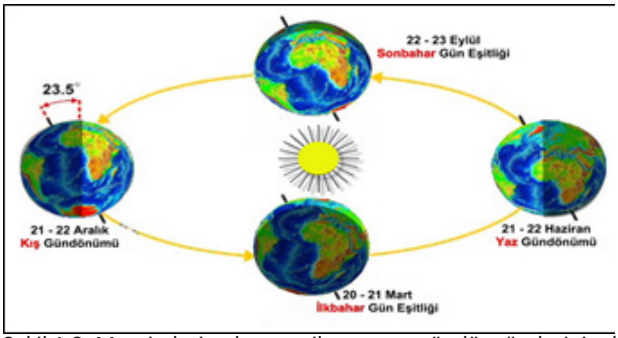
Toprak sıcaklıkları meteorolojide ölçümü yapılan elemanlardan biridir. Toprak sıcaklıkları, standart derinlikler olan 5 cm, 10 cm, 20 cm, 50 cm ve 100 cm'de yapılır. Ölçümlerle toprağın sıcaklık profili çıkarılabilmektedir. Toprak sıcaklığının dağılışında önemli parametrelerden biri de toprak nemidir. Nemli topraklarda bu değişim ve birikim daha farklı olmaktadır.

Dünya 23 derecelik 27 dakikalık eğik bir eksen üzerinde dönmektedir. Eğer bu eğim olmasaydı mevsimlerde olmayacaktı ve kutuplar dışında birçok alanda yıl boyu 12 saat gün ışığı olacaktır.



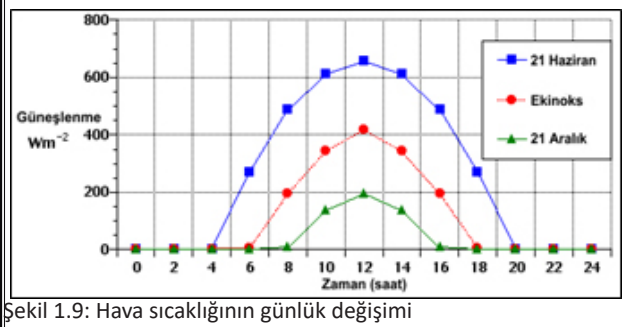
Şekil 1.7: Güneş enerjinin ekvatora ve kutuplara etkisi

Güneşten gelen ışınlar enlemleri farklı ısıtır. Aynı enerji kutuplara yakın alanları daha az (B), ekvatora yakın alanları daha yoğun ısıtır (A). Çünkü aynı enerji miktarı kutuplara yakın bölgede daha geniş, ekvatorda ise daha dar bir alanı ısıtmaktadır.



Şekil 1.8: Mevsimlerin oluşumu ile gece ve gündüz sürelerinin değişimi

Dünyanın güneş etrafında dönmesinden dolayı mevsimler meydana gelmektedir. 20-21 Mart ilkbahar noktası gün eşitliğini 22-23 Eylül ise sonbahar noktası gün eşitliğini göstermektedir. 21-22 Haziran ve 21-22 Aralık ise yaz ve kış gündönümünü göstermektedir.



Şekil 1.9: Hava sıcaklığının günlük değişimi

Dünyanın kutup ekseni üzerinde 23 derecelik bir açıyla 24 saatte dönmesinden dolayı güneşten gelen ışınların miktarı hem güneşlenme süresi hem de net radyasyon olarak farklılıklar göstermektedir.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Hava sıcaklık termometresi, toprak sıcaklık ölçüm termometresi
- Sıcaklık kayıtları için defter, kalem
- Metre, internet

4. İŞLEM BASAMAKLARI

Hava sıcaklığını ölçme işlem basamakları;

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınarak işe uygun kıyafetler giyilir.
2. Hava sıcaklığı ölçmek için termometre hazırlanır.
3. Sıcaklık ölçüm saatleri belirlenir (sabah, öğlen, akşam vb.).
4. Sıcaklık ölçüm yüksekliği ayarlanır (1,5 metre).
5. Güneşte sıcaklık ölçümü yapılır.
6. Gölgede sıcaklık ölçümü yapılır.

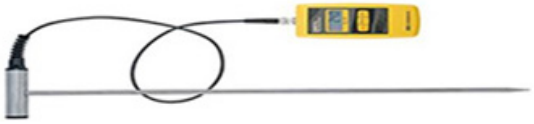
7. Termometrede okunan değerler kaydedilir.
8. Kayıtta ölçüm tarihi, saati, yeri ve şekli (güneşte veya gölgede) belirtilir.
9. Ölçüm işleri sabah, öğlen ve akşam tekrarlanır. Son ölçünden sonra günlük sıcaklık maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık olarak kayıt altına alınır.



Görsel 1.1: Dijital ve sıvılı termometre

Toprak Sıcaklığını Ölçme İşlem Basamakları;

1. Toprak sıcaklığı ölçmek için termometre hazırlanır.



Görsel 1.2: Dijital sondalı toprak termometresi

2. Sıcaklık ölçüm saatleri belirlenir (sabah, öğlen, akşam vb.).
3. Sıcaklık ölçüm derinlikleri ayarlanır.



Görsel 1.3:Toprak üstü sıcaklık ölçümü

4. 5, 10, 20, 50 ve 100 cm derinliklerde ölçüm yapılır.



Görsel 1.4: 5, 10, 20 ,50 ve 100 cm derinlikte toprak sıcaklığı ölçme

5. Termometrede okunan değerler kaydedilir.
6. Kayıtta ölçüm tarihi, saati, yeri ve şekli (güneşte veya gölgede) belirtilir.
7. Ölçüm işleri sabah, öğlen ve akşam tekrarlanır.
8. Son ölçümden sonra farklı derinliklerde alınan sıcaklık değerleri hazırlanan tabloya işlenir.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Bölgenin iklim yapısı hakkında bilgi sahibi olunur. Meteoroloji Genel Müdürlüğünün resmi sayfasından bölgeye ait sıcaklık değerleri ile kendi elde ettiğiniz sıcaklık değerleri karşılaştırılır. Karşılaştırma neticesinde ortaya çıkan sonuca göre tarımsal faaliyetler ayarlanabilir.

Bölgenin ilk ve son don tarihleri öğrenebilinir. Bölgenin sıcaklık durumuna bakarak yetiştirmek için en uygun kültür bitkisi seçilebilir.

Toprak işleme ve tohum yatağı iklim olarak en uygun zamanda yapılır. Bitki ekim-dikim zamanları ayarlanır. Bitki bakım işleri zamanında yapılır. Hasat zamanlaması iklim durumuna göre ayarlanır. Aşırı ve ani sıcaklık değişimlerine karşı etkili tedbirler alınır. Sıcaklıktan dolayı bitkilerin zarar görmesi engellenerek ekonomik kayıpların önüne büyük oranda geçilmiş olur.

Sıcak hava dereceleri ve anlamları;

1. Sıcak hava dalgası, 3 - 5 derece üzerinde.
2. Kuvvetli sıcak hava dalgası, 5 - 9 derece üzerinde.
3. Ekstrem sıcak hava dalgası, 10 derece ve üzerinde.

Soğuk hava dereceleri ve anlamları;

1. Soğuk hava dalgası, eksi 3 - 5 derece altında.
2. Kuvvetli soğuk hava dalgası, eksi 5 - 9 derece altında.
3. Ekstrem soğuk hava dalgası, eksi 10 derece ve altında.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	İKLİM FAKTÖRLERİNİN BİTKİLERE ETKİSİNİN TESPİTİ	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	BİTKİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE SICAKLIK	SÜRE
UYGULAMA ADI	3. ANEMOMETRE KULLANARAK RÜZGÂR ŞİDDETİNİ ÖLÇME	5 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Tekniğine uygun olarak anemometre ile rüzgarın yönünü ve şiddetini ölçerek yapılacak tarımsal faaliyetler için gerekli tedbirleri almak.

2.HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Rüzgâr, yatay veya yataya yakın yönde yer değiştiren bir hava kütlesinin hareketidir. Rüzgâr vektörel bir kuvvet olup, yön ve hız olmak üzere iki faktöre göre ölçülür. Meteorolojik amaçlı rüzgar ölçümleri aşağıdaki aletlerle yapılır.



Görsel 1.5: Sabit anemometre

Sabit Anemometre: Rüzgarın hızını ve yönünü direkt olarak ölçmeye yarar.



Görsel 1.6: El anemometresi

El Anemometresi: El anemometresi seyyar olarak ölçülmesi istenen rüzgâr hızını ve yönünü direkt olarak ölçmede kullanılır. Alet olarak sabit anemometreye benzemekte olup daha küçük ebatlıdır.



Görsel 1.7: Anemograf

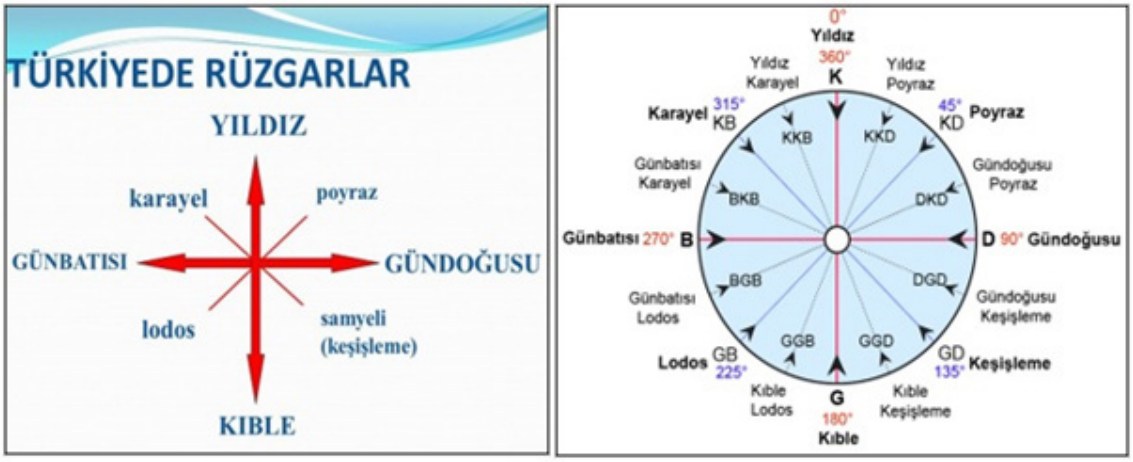
Anemograf: Mekanik anemograf; rüzgârın yönünü, saatteki ortalama hızını ve rüzgâr hızındaki dalgalanmaları, yani hamleyi yazarak ölçen bir alettir.

Rüzgâr; sıcak ve soğuk hava kütlelerini, bulut ya da sisi bir yerden başka bir yere taşıyarak nispi nem, güneşlenme ve sıcaklık üzerine dolaylı etkide bulunur. Rüzgârın yönü ve hızı, iklim ve bilhassa günlük hava şartları bakımından oldukça önemlidir. Saniyede 3-5 metre hıza sahip rüzgârlar tarım alanlarında yararlı olurken daha kuvvetli esen rüzgârlar ise bitkilere zarar verir.

Esme süresi ve hızına bağlı olarak rüzgâr; bitkilerin terlemesinde, toprak yüzeyinden olan buharlaşmada ve tohumların yayılmasında doğrudan etkili olmak-

tadır. Rüzgâr; bitkilerde solunum ve terlemenin normal düzeyde olmasını, toprağın tava gelmesini, atmosfer içinde yarattığı karışımla bitkilerin yeterli karbondioksit gazı almasını sağlar; tozlaşmayı kolaylaştırır ve don olayını engeller.

Bu olumlu etkilerinin yanında rüzgârlar kuvvetli eserse ağaçlara zarar verir, bitkilerin yatmasına, dalların kırılmasına, çiçek veya meyve dökümüne neden olurlar. Artan rüzgâr hızına bağlı olarak, bitkilerde transpirasyonla kaybedilen su miktarı artar ve buna bağlı olarak bitkinin yaptığı kuru madde oranı azalır. Bitki; artan transpirasyonla kaybettiği aşırı derecedeki suyu kökleri ile topraktan karşılayamayacak duruma gelir, solmaya başlar ve kurur.



Şekil 1.10: Ülkemizdeki rüzgâr esiş yönleri ve isimleri

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Sabit anemometre
- Kalem
- İnternet
- El anemometresi
- Mekanik anemograf
- Kayıt defteri

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınarak işe uygun kıyafetler giyilir.
2. En doğru okumayı elde etmek için açık bir alan bulunur.
3. Anemometreyi kullanmaya başlamadan önce talimatlar dikkatlice okunur.
4. Anemometre pilli ise pil takılır.
5. Cihaz açılır.
6. Tercih edilen ölçüm ayarı seçilir. (Örneğin, rüzgâr hızı km/saat, mil/saat, ft/saniye, ft/dakika ve knot olarak hesaplanabilir).
7. Ölçüm seçeneği seçildikten sonra, rüzgâr hızı hesaplanmaya hazır hale gelir.
8. Cihaz yükseğe kaldırılır. (Yaklaşık 2 metre.)
9. Rüzgâr hızı kaydedilmeye başlanır.
10. En iyi sonuç için cihazın rüzgâr yönüne baktığından emin olunur.
11. Cihazın önünde durulmadığından veya rüzgâr akışının engellenmediğinden emin olunur.
12. Rüzgârın engellenmediğinden emin olmak için cihaz baş üzerinde tutulabilir.
13. Rüzgâr hızı numarası okunur. (Rüzgâr hızı cihaz tarafından hesaplandıktan sonra cihazın ekranında görünecektir).
14. Anemometrenin maksimum düğmesine basılarak en yüksek rüzgâr hızı ölçülür.
15. Anemometre okuması yapılır.
16. Ölçülen değerler kayıt altına alınır.



Görsel 1.8: Anemometre okuması

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Özellikle yüksek hızda esen rüzgârlar bitkilere mekanik, fizyolojik ve morfolojik olarak zarar verirler.

- Rüzgâr, hızı arttıkça bitkiler üzerinde mekanik olarak zararlı etkide bulunur.
- Rüzgar hızı 10 m/ sn olunca küçük ağaçlara,
- 20 m/sn olunca büyük dalların kırılmasına, tarla bitkilerinin tamamen yatmasına, çiçek tane ve meyvelerinin dökülmesine, bitki yapraklarının parçalanmasına,
- 40 m/sn olunca ağaçların sökülmesine, binaların çatılarının uçmasına sebep olur.

Meteoroloji Genel Müdürlüğünün resmi sayfasından bölgenin rüzgar durumu öğrenilir.

Edinilen bilgiler kendi sonuçlarınız ile karşılaştırılır. Karşılaştırma neticesinde ortaya çıkan sonuca göre tarımsal faaliyetler ayarlanır.

Meteoroloji Genel Müdürlüğünün sayfasından bölgeye ait hakim rüzgarlar ve bu rüzgarların yönleri mutlaka öğrenilmelidir.

Bölgenin rüzgar durumuna göre tarımsal faaliyetler belirlenir.

Rüzgar durumuna bakılarak bitki ekim-dikim zamanları ayarlanır. Bitki bakım işleri zamanında yapılır.

Hasat zamanlaması yapılabilir. Aşırı rüzgârlara karşı etkili tedbirler alınır.

Özellikle tarımsal ilaçlamada günlük rüzgâr durumu mutlaka takip edilir.

1. Kuvvetli Rüzgar = 39-61 km/ saat
2. Fırtına = 62-74 km/ saat
3. Kuvvetli Fırtına = 75-88 km/ saat
4. Tam Fırtına = 89-102 km/ saat

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	İKLİM FAKTÖRLERİNİN BİTKİLERE ETKİSİNİN TESPİTİ	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	BİTKİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE SICAKLIK	SÜRE
UYGULAMA ADI	4. PLÜVİYOMETRE KULLANARAK YAĞIŞ MİKTARINI ÖLÇME	7 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Plüviyometre veya plüviyograf kullanarak bölgedeki günlük yağış miktarını hesaplamak.

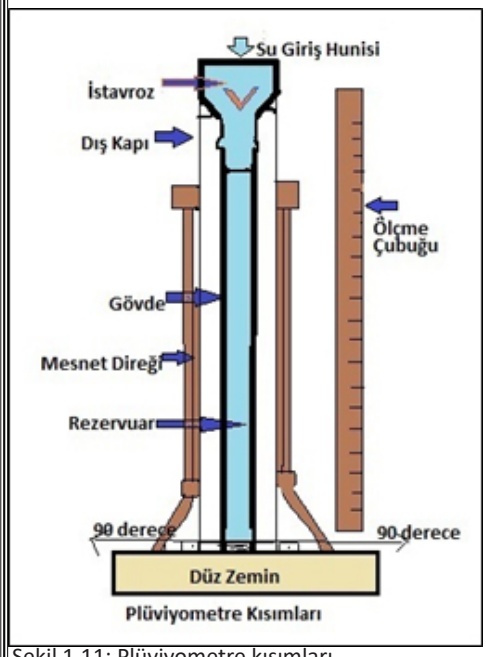
2.HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Su buharının atmosferde yoğunlaşması, yoğunlaşan su buharının yer çekimi etkisiyle yer yüzeyine çeşitli şekillerde düşmesi ve toprak üzerinde belirli miktarda su oluşturması olayına yağış denir.

İklim elemanları içerisinde zaman ve mekân bakımından en fazla değişkenlik gösteren parametre yağıştır. Yağış yüksekliği bir yerden diğerine farklılık göstermektedir. Meteorolojik parametreler dünya üzerinde her noktada ölçülemezler. Yağış ölçümleri, meteoroloji istasyonlarında noktasal olarak yapılmaktadır.

En basit yolla bir bölgenin yağış ortalaması hesaplanırken o bölgeye giren istasyonların yağışlarının aritmetik ortalaması alınır. Eğer bölgenin bir kısmını kapsayan, yükseklik farkı yağışlarına sebep olabilecek engebeler veya sıcaklık farkı yağışlarına meydan verecek sıcaklık farkı (konvektif) söz konusu ise aritmetik ortalama yöntemi kullanılmamalıdır (Şen,2003). Yağışın birimi mm, cm, kg/m2'dir.

Plüviyometre: Atmosferden yer yüzeyine düşen yağışı direkt olarak ölçen alettir. Plüviyometreler dar uzun silindirik bir yapıda olup içine düşen yağışların ağırlığını ölçmek suretiyle çalışmaktadırlar. Yağış sırasında düşen suyun ölçümü esas olup diğer meteorolojik parametrelerden ayrılan özelliği toplam değerler üzerinden değerlendirilmesidir.



Şekil 1.11: Plüviyometre kısımları

Plüviyometrenin Parçaları

Huni: Ağız kısmı yuvarlak olup sert madenden çemberlidir. Bu çember, alet ağzının bozulmaması için konulmuştur. Çapı 15,96 cm ve alanı da 200 cm^2 yani 1/50 m^2'dir. Huni, kovada toplanan suyun buharlaşmasını engelleyecek şekilde yapılmıştır.

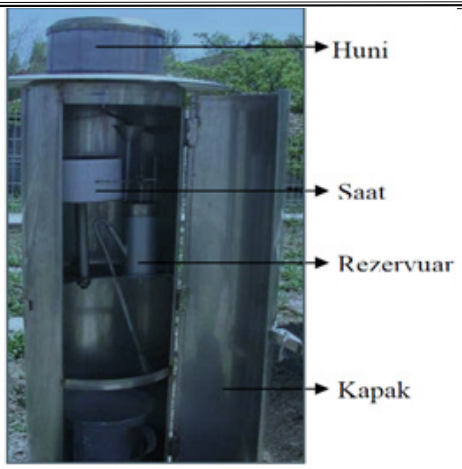
Gövde: Aletin parçalarına temel ve muhafaza görevi yapar.

Rezervuar: Yağış suyunun biriktiği kısımdır.

İstavroz: Karlı günlerde aletin hunisinin içine oturtulan bu parça, karın rüzgârla savrulmasına engel olur.

Mesnet Direği: Plüviyometrenin üzerine sabitlendirildiği standart ölçülerdeki ağaç veya demir direktir.

Plüviyograf: Yağışın miktar ve şiddetini, içinde bulunan diyagram üzerine kaydeden bir alettir. Yağışın hangi saatte başladığını, ne kadar süre devam ettiğini, bitiş saatini ve bıraktığı yağış miktarını 24 saat boyunca takip eder. Plüviyometreye göre daha hassastır. Ülkemizde otomatik sifonlu Helmann tipi plüviyograflar kullanılmaktadır.



Görsel 1.9: Plüviyografın kısımları

1. Huni: Yağışı toplamaya yarayan ağız kısmıdır.

2. Rezervuar kısmı: Aşağıdaki parçalardan oluşur;

- **Rezervuar gövdesi:** Yağışın rezervuara girmesini sağlayan su giriş borusunu ve sifon yuvasını taşır.
- **Şamandıra:** Rezervuar odasındaki suyun içinde yüzer.
- **Rezervuar Kapağı:** Kızaklık ve koruma görevi görür.
- **Still Tertibatı:** Kalem, kalem kolu ve ayar vidalarını üzerinde taşır.
- **Cam Sifon Çubuğu:** Sifon demiri ve lastik contadan ibarettir.

3. Alet Saati: Diyagramın üzerine sarıldığı kısımdır.

4. Gövde ve Kapak: Bütün parçaların içinde barındığı kısımdır.

Plüviyografın alıcı kısmından giren su, metal bir boru ile silindir şeklindeki küçük rezervuar odacığına dolar. Bu odada bulunan şamandıra, giren su ile yükselir ve şamandıra miline bağlı olan stil tertibatı üzerindeki kalem kolu, su seviyesi yükseldikçe yukarı doğru hareket ederek diyagram üzerinde çizim yapar.

07.00 saatinden sonraki günün 07.00 saatine kadarki 24 saatlik periyot boyunca yağan yağışın saatlik değerlendirmesini diyagram üzerinde yapmak mümkündür.

Diyagram, 0-10 mm arasında bölünmüş olup her milimetre arası 10 eşit aralığa bölünmüştür.

Böylece diyagram üzerinden 0,1 mm'lik yağış miktarını okumak mümkündür. Rezervuar odacığına 10 mm'lik yağış dolduğu zaman kalem, diyagramın tepe noktasına ulaşıp sifon yapar ve tekrar diyagram üzerinde "0" noktasına düşer.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Plüviyometre
- Plüviyograf
- Basit plastik dereceli, plastik, taşınabilir plüviyometreler
- Dereceli kap
- Hassas tartı
- Metre
- İnternet
- Yağış haritaları
- Kayıt için rasat el defterleri

4. İŞLEM BASAMAKLARI

Plüviyometre toplama kabında biriken yağış, mihber denilen taksimatlı yağış ölçeği ile mahallî olarak her gün 07.00, 14.00 ve 21.00 saatlerinde yapılan rasatlarda ölçülmektedir.

Mihber, camdan veya plastikten yapılmıştır. Ölçeğin üzerinde 1, 2, 3, 4, ... ,10 rakamlarını gösteren uzunca çizgilerin arasında ayrıca daha kısa taksimat çizgileri vardır. Bu çizgilerden her biri büyük taksimatın onda birini gösterir. Her küçük çizgi milimetrenin onda biridir. Yani ölçeğin en altındaki kısa çizgi sıfır onda bir okunur ve 0,1 olarak rasat vesikalarına kaydedilir. Bunu takip eden çizgiler de 0.2, 0.3, 0.4, 0.5,0.6, 0.7, 0.8, 0.9 şeklinde yazılır.

Yağış Miktarını Ölçme İşlem Basamakları

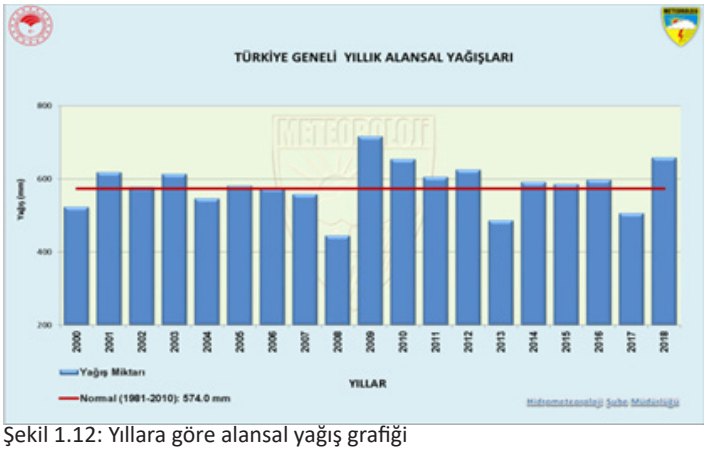
1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınarak işe uygun kıyafetler giyilir.
2. Yağış miktarı ölçülürken öncelikle huni kısmı gövdeden çıkarılır ve yere konur.
3. Kova içinde birikmiş olan yağış suyu dikkatli bir şekilde ölçeğe boşaltılır.
4. Kovada bir damla su kalmayıncaya kadar hafif sallama ve sarsıntılar yaparak suyun ölçeğe tamamen boşalması sağlanır.
5. Bundan sonra ölçek, düz bir yüzey üzerine konur. Bu suretle ölçek içindeki su yüzeyinin yatay olması sağlanmış olur.

6. Su yüzeyi tamamıyla düz olmaz. Ortası çukur ve kenarları çok az yüksek bir yüzey halinde kalır.
7. Biraz beklendikten sonra suyun gösterdiği bu çukurun en alt seviyesi göz hizasına gelecek şekilde okuma yapılır.
8. Öncelikle su seviyesinden aşağı doğru ilk gelen büyük taksimatın rakamı okunur. Okunan bu değer miktarın tam sayı değerini verir.
9. Bundan sonra yukarı doğru su seviyesi hizasına kadar olan kısa taksimatın ondalık adedi sayılır.
10. Tam miktarın yanına bir nokta konduktan sonra ondalık değer yazılır (5,2 gibi).
11. Eğer ölçekteki suyun yüksekliği tam ve kesirsiz olarak büyük bir bölme çizgisi hizasında ise 4,0 şeklinde yazılır.
12. Plüviometre içinde ölçülemeyecek kadar su varsa el defterine 0,0 şeklinde yazılır.
13. Eğer hiç su yoksa plüviyometrenin kontrol edildiğini belirtmek için miktar hanesine nokta işareti (.) konur.
14. Fazla yağışların ölçümünde cam ölçeğin kaç defa doldurulup boşaltıldığını unutmamak maksadıyla her doldurulmada rasat defterinin kenarına 10,0 miktarı yazılır.
15. Ölçüm sonunda elde edilen değer toplamları rasat el defterindeki miktar hanesine kaydedilir.

Not: Rasat esnasında yağmur devam ediyorsa rasat zamanına kadar düşen yağış miktarının ölçümü hemen yapılarak rasat el defterine kaydedilir. Bu rasattan sonra düşen yağmur ise bir sonraki rasatta ölçülmeye bırakılır.

Atmosferik su buharının 0 °C' den aşağı bir sıcaklıkta donması durumunda oluşan buz kristallerine "kar"

denir.



Şekil 1.12: Yıllara göre alansal yağış grafiği

Kar Ölçüm İşlem Basamakları;

1. Plüviyometre veya ağırlıklı plüviyograf kullanılıyorsa giriş hunisi çıkarılır.
2. Plüviyometreye ölçülmüş sıcak su eklenerek kar eritilip ölçüm yapılır.
3. Yağmış kar için derinlik ölçümünde kar bastonu, yoğunluk ölçümünde ise kar kavalı kullanılır.
4. Kar kavalı, kar derinliğine göre birbirine eklenebilir şekildedir. 100 cm3 hacme sahip kar kavalından g/m3 olarak yoğunluk bulunur.
5. Kar hacmiyle çarpılarak kar miktarı bulunur.
6. Böylece bir alandaki kar yağışının ne kadar suya karşılık geleceği bulunabilir.
7. Kar örtüsünün yoğunluğu 100-600 kg/m³ kadardır.
8. Eğer kar kuru ve toz halindeyse bu rakam 100'e, ıslak ve sıkı ise 600'e yaklaşır.
9. Bazen çığ haline gelerek sıkışmış karın yoğunluğu 900 kg/m³'e kadar ulaşabilir.


Görsel 1.10: İstavrozlu Plüviyometre

Kar Suyu Miktarının Ölçülmesi: Kar suyu miktarı ölçümünde amaç, yağan karın 1m²'lik alanda bırakmış olduğu su miktarının ölçülmesidir. Kar yağışları başlamadan önce plüviyometre içinde biriken karın rüzgâr tarafından savrulmaması için istavroz denen parça plüviyometre içine koyulur.



Görsel 1.11: Mihber (Helman ölçeği)

Mihber, 1 m²'lik alandaki yağış miktarını mm cinsinden verecek şekilde bölünmüştür. Mihberde mm olarak okunan değerler aynı zamanda 1 m²'lik alanda kg'a karşılık gelir. Yani plüviyometrede biriken su miktarı, mihberde 1mm olarak ölçülmüş ise bu miktar 1 m²'lik alanda 1 kg'lık ağırlığa karşılık gelir.

Örnek değerlendirme;

Huni ağzının çapı (R) = 15,96 cm

Alanı (S) = π r² = 3,14 x (15,96/2)² = 200 cm² bulunur.

200 cm²'lik alanda 1 mm'lik (0,1 cm) yüksekliğin meydana getirdiği hacim,

V = S x h = 200 x 0,1 = 20 cm³ bunun ağırlığı da,

P = V x d = 20 x 1 = 20 gr olur. (Suyun yoğunluğu (d) 1gr/cm³)

Bundan sonra, 200 cm²'lik alanda 1mm'lik yağış 20 gr ederse 1m²'lik (10000 cm²) alanda bu miktar, 10000 x 20/200 = 1000 gr = 1 kg olarak bulunur.

Sonuç olarak 1 mm = 1kg/m2'dir.

Sonuç, metre karede (m²); mm, cm, veya kg/m² olarak ifade edilir.

Farklı Şekillerde Ölçülen Yağış Miktarının Normale Dönüştürülmesi

1. Plüviyometrenin Olup Helmann Ölçeğinin (Mihber) Olmadığı Durum

Yağışın plüviyometrede toplandığını ve toplanan suyun mihber dışında bir ölçekle miktarının (cm³ veya gram olarak) bulunduğunu kabul edelim. Plüviyometrenin ağız alanı 200 cm² olduğuna göre, 1mm'lik yüksekliğe sahip su miktarının bu ağız alanına sahip plüviyometrede oluşturduğu hacim, 200 cm² x 0,1 cm = 20 cm³ eder. Plüviyometre ile topladığımız 20 cm³ su, mihberde 1 mm'lik yüksekliğe tekabül eder.

Örnek: Yağışın plüviyometre ile toplanıp miktarının temin edilen cm³ dereceli cam ölçekle 700 cm³ olarak ölçüldüğünü kabul edelim. Metrekareye mm cinsinden düşen yağış miktarı değeri;

"Plüviyometrede bulunan 20 cm³'lük su, mihberde 1 mm'ye karşılık geldiğine göre 700 cm³'lük su kaç mm olur?" orantısından, 700 / 20 = 35 mm bulunur.

Eğer plüviometrede toplanan su miktarı tartılıp gr cinsinden miktarı tespit edilmiş ise 1 cm³ yağış suyu 1 gr'a eşit olduğu için aynı işlem yapılır.

Örnek: Yağış miktarı 700 gr olarak tartılmışsa 700/ 20 = 35 mm olarak bulunur.

Sonuç: Yağış, plüviometrede biriktirilmiş ve miktarı mihber dışında bir ölçekle cm³ veya gr olarak ölçülmüş ise ölçülen bu yağış miktarı 20'ye bölünmek suretiyle hakiki mm değeri (m2'ye düşen yağış miktarı) bulunur.

2. Plüviyometrenin Olmayıp Helmann Ölçeğinin Olduğu Durum

Yağışın, ölçüleri belli bir kapta (gaz tenekesi) toplanıp mihberle miktarının mm olarak ölçüldüğünü kabul edelim.

Örnek: Yağışın 22 x 22 = 484 cm² ağız alanlı bir gaz tenekesi ile toplandığını ve miktarının Helmann ölçü kabı ile ölçülüp mm olarak verildiğini düşünelim. 484 cm² ağız alanı olan teneke ile toplanan su 200 cm²'lik plüviometreye ait bir cam ölçekle ölçülmektedir.

Alanlar arasındaki oran: 484 / 200 = 2,42' dır.

Buna göre; 484 cm² alanındaki bir kapta 1 mm yükseklik oluşturan yağış, 200 cm²'lik alanda 2,42 mm'lik yükseklik oluşturur.

Örnek: Yukarıda verilen izahata göre yağış suyu gaz tenekesi ile toplanmış ve Helmann cam ölçeği ile 78,2 mm olarak ölçülmüş ise 78,2 / 2,42 = 32,3 mm gerçek değeri elde edilir.

Sonuç: Yağışın, plüviyometre yerine ağız alanı belli bir kapta toplanması ve bu toplanan miktarın Helmann cam ölçeği ile ölçülmesi durumunda, kullanılan kabın ağız alanı ile plüviometre ağız alanı arasındaki oran bulunur. Mihberde ölçülen yağış miktarı bu oran değerine bölünerek m2'ye düşen gerçek yağış miktarı mm cinsinden bulunur.

3. Plüviyometre ve Helmann Ölçeğinin Olmadığı Durum

Yağışın ağız ölçüleri belli bir tenekede biriktirildiğini ve gram(gr) olarak ağırlığının veya cm³ olarak hacminin tespit edildiğini kabul edelim.

Örnek: Yağışın ağız alanı 22 x 22 = 484 cm²'lik (normal gaz tenekesi boyutu) bir gaz tenekesi ile toplandığını ve hacminin de 1560 cm³ olarak ölçüldüğünü düşünelim.

484 cm²'lik ağız alanına sahip bir tenekede biriken 1 mm yüksekliğindeki suyun oluşturduğu hacim; 484 cm² x 0,1 cm = 48,4 cm³'tür.

Buradan 1 mm'lik su yüksekliğinin plüviyometrede 20 cm3, 484 cm² ağız alanına sahip tenekede ise 48,4 cm³ hacim oluşturduğu sonucu elde edilir.

Bu sonuca göre; 484 cm² ağız alanlı tenekeden 1560 cm³'lük yağış miktarı ölçülmüş ise bunun plüviyometredeki eş değeri 644,6 cm³ (1560 x 20 / 48,4 = 644,6) olur.

Plüviyometrede 20 cm³'lük yağış mihberde 1 mm'ye karşılık geldiğine göre; 644,6 cm³'lük yağış mihberde, 644,6/ 20 = 32,23 mm olarak bulunur (veya 1560/48,4 = 32,23 mm).

Tenekede biriken su miktarı gr olarak ölçülmüş ise gerçek yağış miktarı aynı şekilde hesaplanır. Örneğin, kaptaki yağış 1560 gr olarak ölçülmüşse yağış miktarı, 1560/ 48,4 = 32,23 mm olarak bulunur.

Sonuç: Plüviyometre ve cam ölçeğin olmadığı durumlarda, cm³ veya gr olarak (gaz tenekesinden toplanarak) ölçülen yağış miktarının kullanılan kapta 1mm su yüksekliğinin oluşturduğu hacim değerine bölünmesiyle gerçek yağış miktarı (m²' ye düşen) mm cinsinden bulunmuş olur.


Görsel 1.12: Kar derinliği ölçümü

Kar yağışının hesaplanması

- Hafif kar 1- 5 cm,
- Kuvvetli kar 5- 20 cm,
- Yoğun kar 20 cm ve üzeri.

Örnek: Derinliği 15 cm, yoğunluğu 280 kg/m3 olan bir kar örtüsünün hektarda ne kadar suya karşılık geldiğini bulunuz.

Alan: 10 000 m² Derinlik: 15 cm = 0,15 m V = 1500 m³

M = 0,28 ton/m³ x 1500 m³ M = 420 ton/m³

Kar suyu hesaplaması

Sıcak su ilavesinden sonra ölçülen toplam su miktarı 38,5 mm, karı eritmek için koyduğumuz sıcak su miktarı da 25,0 mm ise karın bırakmış olduğu su miktarı (Yağış miktarı): 38,5 - 25,0 = 13,5 mm olarak bulunur. Elde edilen bu değer rasat el defterine kaydedilir.

Plüvyogratlar, yağış yüksekliğini sürekli kaydedip zamana göre çizerler. Elde edilen bilgi, yağış yüksekliğinin zamana göre değişimidir. Bu bilgi, yağmur suyu kanal projelerinde ve taşkın seviyelerinin önceden tahmin edilmesinde kullanılır.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Yapılan ölçümler sonucu elde edilen bilgileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü bilgileri ile karşılaştırarak yapılan veya yapılacak tarımsal faaliyetler için gerekli önlemler alınabilir. Yağmur ve kar miktarına göre sulama zamanı ve sulama aralıkları ayarlanabilir.

Yağış şiddeti;

- Hafif yağış 1- 5 mm
- Orta kuvvette yağış 6-20 mm
- Kuvvetli yağış 21- 50 mm
- Çok kuvvetli yağış 51- 75 mm
- Şiddetli yağış 76-100 mm
- Aşırı yağış 100 mm üzeri

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

TOPRAK VE ÖZELLİKLERİNİ BELİRLEME VE NUMUNE ALMA



ÖĞRENME BİRİMİ - 2

KONULAR

1. Toprak Numunesi Alma
2. Toprağın Tanımı ve Genel Yapısı
3. Toprağın Özellikleri

TEMEL KAVRAMLAR

- ✔ Toprak Numunesi Alma
- ✔ Elektriksel İletkenlik
- ✔ Hacim Ağırlığı
- ✔ Parazite
- ✔ Bazlık
- ✔ pH metre
- ✔ Saturasyon
- ✔ Hidrometre
- ✔ Özgül Ağırlık
- ✔ pH
- ✔ Alkalilik
- ✔ Toprak Bünyesi
- ✔ Kondüktivimetre
- ✔ Piknometre
- ✔ Asitlik
- ✔ Tuzluluk

Bu öğrenme biriminde;

- Üretim Yapılacak Arazide Toprak Numunesi Alma,
- Toprak Numunesi Hazırlama,
- Toprakta Doygunluk Tespiti Yapma,
- Toprak Bünyesini Tespit Etme,
- Toprağın Özgül ve Hacim Ağırlığını Tespit Etme
- Toprak Reaksiyonunu Tespit Etme,
- Topraklarda EC (Elektriksel İletkenlik) Tuz Oranını Tespit Etme,

uygulamaları yapabileceksiniz.

ÖĞRENME BİRİMİ	TOPRAK ÖZELLİKLERİNİ BELİRLEME VE NUMUNE ALMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	TOPRAK NUMUNESİ ALMA	SÜRE
UYGULAMA ADI	1. ÜRETİM YAPILACAK ARAZİDE TOPRAK NUMUNESİ ALMA	7 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Tekniğine uygun olarak gübreleme, analiz, teşhis ve ıslah için toprak numunesi almak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Tarımda esas amaç, kültür arazilerinden mümkün olan en yüksek verimi ve kaliteli ürünü elde etmektir. Bu amaca ulaşmak ise her şeyden önce toprakların verimliliğini artıracak bir dizi kültürel tedbirlerin alınması ile mümkündür.

Ülkemizdeki tarım topraklarının gelişi güzel ve verimsiz kullanılması yerine, toprağı tanıyarak verimli ve sürdürülebilir tarım yapılması hedeflenmelidir.

Toprakların; bünye, pH (potansiyel hidrojen), tuzluluk, kireç, besin elementi içeriği gibi; çeşitli fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla toprak analizleri yapılmaktadır.

Toprakların içeriklerini, bünyelerini ve yapısını öğrenmenin ilk aşaması ise istenilen seviyede toprak numunesi alabilmektir.

Toprak Numunesi Alma Amaçları

- **Gübreleme Amacıyla Numune Alma:** Kültür bitkilerinin besin maddesi ihtiyaçlarını karşılamak üzere, amacına uygun ve ekonomik gübreleme yapabilmek için; bitkilerin yetiştirildiği toprakların bitki besin maddeleri durumları ile birlikte gerekli diğer etmenleri de belirlemeye yönelik yöntemdir.
- **Teşhis ve Islah Amacıyla Numune Alma:** Bu yöntem; tuzluluk, alkalilik (çorak araziler), asitlik, aşırı kireçlilik, bitki besin maddeleri ve diğer iyonların toksisitesi, tekstür, su geçirme ve taban suyu durumlarından ileri gelen çeşitli sorunları saptamaya ve çözüm yollarını bulmaya yöneliktir. Teşhis ve ıslah amacıyla çoğunlukla profil numuneleri alınır. Numune almak için genellikle 2 m derinliğinde çukurlar açılarak toprak katmanları belirlenir ve bu katmanlardan ayrı ayrı numune alınır.
- **Fiziksel Analizler İçin Numune Alma:** Toprak, su ve bitki ilişkileri hakkında gerekli bilgileri sağlamak üzere toprakların bazı fiziksel özeliklerini saptamak amacıyla bozulmuş ve bozulmamış olmak üzere iki şekilde toprak numunesi alınır.

    1. **Bozulmuş Toprak Numunesi Alma:** Gübreleme, teşhis ve ıslah amacıyla toprak numunesi alma yöntemlerinde olduğu gibi toprak numunesi alınır.
    2. **Bozulmamış Toprak Numunesi Alma:** Bozulmamış toprak numuneleri, hava, su ve sıcaklık geçirgenlikleri, hacim ağırlığı, gözeneklilik (porozite) ve toprak direnci değerlerinin belirlenmesi amacıyla toprakların doğal yapılarını bozmadan alınan numunedir.

Numune Alım Yerinin Belirlenmesi: Bir tarlanın toprağı diğer bir tarlanın toprağına benzemediği gibi, aynı tarla içinde farklı özellik gösteren kısımlar bulunabilir.

Toprak özellikleri aynı olmayan arazilerde; toprak rengi, arazinin eğimi, toprak bünyesi, derinlik, ürün gelişimindeki farklılıklar, gübreleme, kireçleme yapılıp yapılmadığı, arazinin bitki örtüsü veya taşlılık durumu ve sulama uygulanıp uygulanmadığı gibi farklı özellikler olabilir. Bu gibi farklılıklar gösteren yerlerden ayrı ayrı temsilî numune alınmalıdır.

Her temsili numune en fazla 40 dekarlık alanı temsil etmelidir. Numunenin alındığı alanın toprak özellikleri aynı dahi olsa her 40 dekarlık alan için ayrı bir temsili numune alınmalıdır.

Toprak numuneleri, alındığı araziyi temsil edebilen belirli yerlerden alınmalıdır. Arazide zikzaklar çizerek belirli derinliklerden alınan toprak örnekleri temiz bir yerde biriktirilir. Biriktirilen bu topraklar iyice karıştırılır ve numune

kaplarına konarak etiketlenir. Alınan toprak numunesinin 1 kg'dan az olmamasına dikkat edilmelidir.

Toprak çok yaş veya çok kuru değil ise numune almada toprak sondası tercih edilir. Toprak sondası veya burgusu bulunmadığı zaman toprak numunesi bahçe küreği ile de alınabilir.

Numune Alma Zamanı: Numune alma zamanı; arazinin ıslaklığına, don durumuna, kuruluğuna, ekim ve gübre uygulama zamanına göre belirlenmelidir. Toprak numunesinin alınması mevsime bağlı olmakla beraber, toprak numunesi ekimden veya gübre kullanılma tarihinden 1,5-2 ay önce alınmalıdır. Numune alınırken toprak; numuneyi alanın ayağına bulaşacak kadar ıslak olmadığı gibi, numune alma aletlerine zorluk çıkaracak kadar da kuru olmamalıdır. Donlu ve çamurlu günlerde numune alınmaz.

Numune Alma Derinliği: Tarla bitkilerinin çoğu, ihtiyaçları olan besin maddelerinin büyük bir kısmını toprağın sürme ve işleme derinliğinden aldıklarından gübreleme amacıyla toprak numuneleri esas itibariyle 0-20 cm derinlikten alınmalıdır. Bunun yanında, toprağın alt tabakalardaki durumunu anlamak için gerektiğinde numune alma alanının bir veya birkaç yerinden 20-40 cm derinlikten ayrıca numune alınabilir. Bağlardan ve meyve bahçelerinden ise numuneler 0-20, 20-40 ve 40-60 cm olmak üzere üç derinlikten ayrı ayrı alınmalıdır.

İli..... İlçesi.....
Köyü..... Mevkii.....
Arazi sahibi.....
Toprak derinliği.....
Numunenin amacı.....
Numuneyi alan.....
Tarih ...../...../.....
(Numune torbasına bağlanak kısım)

İli.....İlçesi.....
Köyü.....Mevkii.....
Arazi sahibi.....
Toprak derinliği.....
Numunenin amacı.....
Numuneyi alan.....
Tarih ...../...../.....
(Numune torbası içinde kalacak kısım)

Şekil 2.1: Toprak numune etiketi

Toprak Numunelerin Alınmaması Gereken Yerler;

- Harman yeri veya hayvan yatmış olan yerlerden,
- Önceden hayvan gübresi yığılmış alanlardan,
- Yabani otların, bitki sapı ve köklerinin yığın halinde yakıldığı yerlerden,
- Hayvan gübresinin bulunduğu yerlerden,
- Tarlanın tümsek veya su birikmesi olan çukur noktalarından,
- Dere, orman, su arkı ve yollara yakın arazi kısımlarından,
- Binalara yakın alanlar ile sıraya ekim yapılan yerlerde sıra üzerlerinden,
- Arazinin su biriken kısımlarında, akarsu yanlarında, sel basmış alanlarda ve su kanallarına yakın yerlerden toprak numunesi alınmamalıdır.

Numunelerin Etiketlenmesi: Toprak numunesi alınan arazinin farklı kısımları veya farklı derinlikleri için ayrı etiketler kullanılmalıdır. Etiketin alt kısmı katlanarak torbanın içine konur. Üst kısmı ise ip geçirilmek suretiyle numune torbasının ağzına bağlanır.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Toprak burgusu
- Toprak sondası
- Bahçe küreği
- Bel vb. aletler
- Kova veya bez
- Numune torbası
- Etiket
- Kurşun kalem
- Bağlama ipi

4. İŞLEM BASAMAKLARI

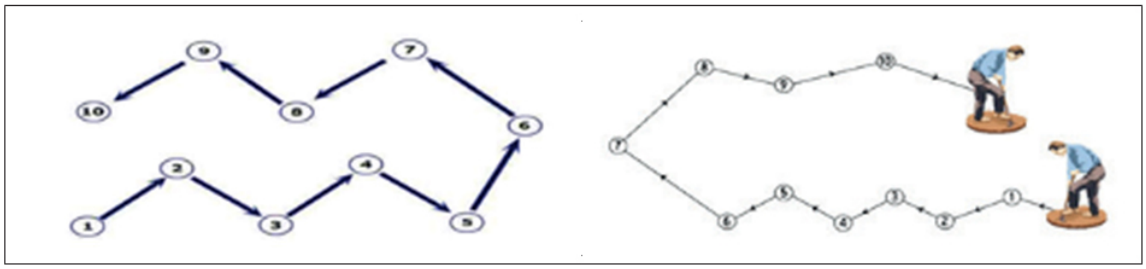
Tek yıllık bitkiler için toprak numunesi alınırken şu basamaklar takip edilir;

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. Arazi şartlarına uygun ayakkabı, eldiven, koruma güzlüğü giyilir.
3. Toprak numunesi almak için hazırlanan araç gereçler alınarak tarlanın başına gidilir.



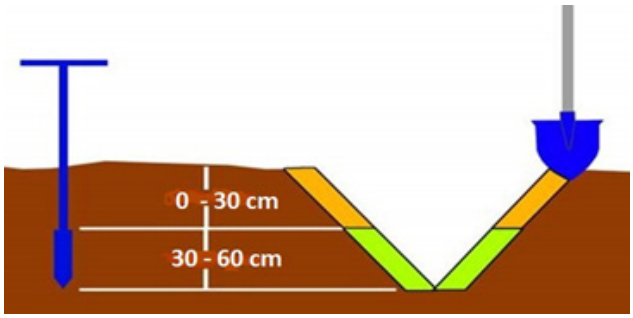
Görsel 2.1: Toprak numunesi almada kullanılacak araç gereçler

4. Numune alınacak noktalar araziyi temsil edecek şekilde zik zaklar çizilerek işaretlenir.

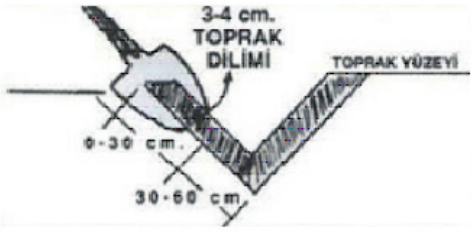


Şekil 2.2: Zigzag şeklinde numune alınacak noktaları belirleme

5. Önceden belirlenen noktaya gelindiğinde öncelikle toprağın üzerindeki ot, sap gibi atıklar temizlenir.
6. Belirlenen noktalarda "V" şeklinde çukurlar açılır. Açılan çukur içine kenarlardan toprak dökülmüş ise dökülen toprak temizlenir.



Şekil 2.3: "V" şeklinde numune alma çukuru



Şekil 2.4: 3-4 cm kalınlıkta numune alma

7. Çukurun yan duvarından kürek yardımıyla 3-4 cm kalınlıkta ve 18-20 cm derinlikte toprak alınır.
8. Kürek ağzının dışına taşan toprak dikkatlice tıraşlanır.
9. Bu şekilde alınan toprak bir kovanın içinde biriktirilir.



Görsel 2.2 Numunede yabancı madde temizleme

10. Bu şekilde en az 8-10 adet numune alınarak karıştırılır.
11. Karıştırılan toprak içerisindeki yabancı maddeler ayıklanır.



Görsel 2.3: 1 kg kadar numunenin alınması

12. Toprak iyice karıştırıldıktan sonra 1 kg kadarı alınarak naylon veya bez torbaya konulur.



Görsel 2.4: Etiketlenmiş toprak numunesi

13. Etiket bilgileri doldurularak bir parçası torbanın içine konur. Bir parçası da torbanın dışında olacak şekilde torbanın ağzı kapatılır.
14. Torbalanan toprak numunesi ilgili yere gönderilir.

Toprak numunesi, çok yıllık bitkiler için; 20-40, 40-60 cm hatta gerekli görülürse 60-90 veya 90-120 cm derinliklerden numune alınmalıdır. Ancak bu derinliklerden toprak numunelerinin alınması için kürek yeterli değildir. Bu derinlikteki toprak numuneleri, toprak burguları veya toprak sondaları ile alınmalıdır.



Görsel 2.5: 100 cm3'lük demir silindir ile bozulmamış toprak numunesi alma

Toprakların bazı fiziksel analizleri (hacim ağırlığı, tarla kapasitesi vb.) için alınacak numune, toprak dokusu bozulmadan alınmalıdır. Bozulmamış toprak numunesinin alınmasında pirinçten yapılmış, ağzında bıçağı bulunan 100 cm³'lük özel numune alma kapları kullanılır.

Bozulmamış toprak numunesi alınırken numune alma silindiri toprağa düzgün bir şekilde çakılır. Silindir dolduğu anda çakma işlemi sonlandırılarak etrafındaki toprak, spatül veya kürekle açılır. Silindir; alttan toprakla birlikte kaldırılır. Silindirin üst ucundaki çakma kapağı ve alt ucundaki kesici uç çıkartılır. Silindirin alt ve üst uçları keskin bir aletle tıraşlanarak birer plastik kapakla kapatılır. Böylece toprağın yapısı bozulmadan numune alınmış olur.



Görsel 2.6: 100 cm³'lük demir silindirin toprağa çakılması



Görsel 2.7: Bozulmamış numune alma

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Tarımsal faaliyete başlamadan önce alınan toprak numunesi sayesinde, istenilen faaliyet güvenli bir şekilde yürütülebilir. Toprağın içeriği, yapısı ve bünyesi tanınır. Toprağın içerdiği besin elementlerinin miktarı öğrenilir. Analiz sonuçlarına göre tarım alanında kullanılacak gübrenin çeşidi ve miktarı tespit edilir.

Numune alınan bölgenin özelliklerine göre bölgede en iyi yetişebilecek bitki türünün hangisi olduğu saptanır. Sonuçta, fazla veya yetersiz gübre kullanımından doğacak ekonomik kayıpların önüne geçilir.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TOPRAK ÖZELLİKLERİNİ BELİRLEME VE NUMUNE ALMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	TOPRAK NUMUNESİ ALMA	SÜRE
UYGULAMA ADI	2. TOPRAK NUMUNESİ HAZIRLAMA	2 DERS SAATİ



1.AMAÇ

Fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri tespit edilecek toprak numunelerini, tekniğine uygun olarak analizlere hazırlamak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Analiz için gelen toprak numuneleri bir dizi işlemden geçer. Bu işlemler kurutma, ufalama veya öğütme, eleme işlemleridir. Bu işlemlere tabi tutulacak toprak numuneleri hazır hâle getirilerek analizlere kadar usulüne uygun şekilde muhafaza edilir.

Numune, doğal toprak numunesi ise herhangi bir işlem yapılmadan analize başlayıncaya kadar buzdolabında 2 °C'de muhafaza edilir.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Elek (2mm)
- Tepsi
- Kayıt defteri, kalem
- Havan
- Torba, etiket

4. İŞLEM BASAMAKLARI



Görsel 2.8: Numune toprağının serilmesi

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. İş tulumu, ince eldiven ve işe uygun temiz ayakkabı giyilir.
3. Araziden alınan toprak numuneleri kontrol edilip kayıt altına alınır.
4. Numune torbaları açılır ve içindeki toprak alınarak temiz bir zemine ince tabaka halinde serilir.
5. Toprak içerisindeki bitki artıkları, taş vb. yabancı maddeler temizlenir.



Görsel 2.9: Numune toprağının içindeki yabancı maddeleri ayırma

6. Toprak içerisinde kesek varsa elle parçalanır.
7. Toprak numuneleri, oda sıcaklığında veya kurutma dolabında (40 ºC'nin altında) hava kurusu hâline gelinceye kadar kurutulur.
8. Kurutulmuş toprak numunesi havanda ufalanır.
9. Ufalanan topraklar 2 mm'lik elek ile elenir.


Görsel 2.10: Numunenin etiketlenmesi

10. Elenen topraklar torbalanıp etiketlenir ve analizler için 2 ºC'lik sıcaklıkta muhafaza edilir.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Araziden alınan toprak numuneleri bozulmadan muhafaza altına alınmış olur. Daha sonraki işlemlerde zaman kaybına uğranmaz. Güven içerisinde analiz ve tespitler yapılır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TOPRAK ÖZELLİKLERİNİ BELİRLEME VE NUMUNE ALMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	TOPRAĞIN TANIMI VE GENEL YAPISI	SÜRE
UYGULAMA ADI	3. TOPRAKTA DOYGUNLUK TESPİTİ YAPMA	2 DERS SAATİ



1.AMAÇ

Toprakların absorbe ettiği (tuttuğu) su miktarını tekniğine uygun olarak tespit etmek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Uygun koşullarda ve tekniğine göre hazırlanan doygunluk (saturasyon) macunundan toprağın bünye sınıfı hakkında kabaca bilgiler elde edilmekte, elektriksel iletkenlik ve pH tayinleri yapılabilmektedir.

İdeal doygunlukta çamur elde etmek için aşağıdaki şartların sağlanmış olması gereklidir:

- Çamur içinde herhangi bir kesek kalmamış olmalıdır.
- Işığa tutulunca çamur yüzeyinde parlaklık görülmelidir.
- Kap yavaşça yere vurulduğunda çamur yüzeyi yavaş bir şekilde düzleşmelidir.
- Kap yana yatırıldığında kıvamlı bir şekilde akım çamur akımı olmalıdır.
- Spatül (el karıştırıcısı) ucuyla alınan çamur, killi olmayan topraklarda kütlesel olarak ve kalıntı bırakmayacak şekilde akmalıdır.
- Çamur, ortasından spatülle açıldığında hemen eski halini almalıdır.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Plastik veya porselen kap,
- Spatül,
- Büret
- Derecelendirilmiş silindir
- Toprak
- Saf su
- Tartı

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. İşe uygun kıyafet giyilir.
3. Temiz bir ortamda işlemlere başlanır.



4. Kurutulmuş ve 2 mm elekten geçirilmiş toprak numunesinden tercihen 100 g tartılarak alınır.

Görsel 2.11: Saturasyon için toprak numunesinin tartılarak alınır



5. Alınan toprak plastik veya porselen bir kaba konur.

Görsel 2.12: Toprağa büret ile su eklenmesi



Görsel 2.13: Büret (Derecelendirilmiş su kabı)

6. Uygun bir büret veya ölçü silindiri ile yavaş yavaş saf su ilave edilir.



Görsel 2.14: Büret ile ölçülü su katılmış toprağın spatülle karıştırılması

7. Toprak, spatül yardımı ile karıştırılarak çamur hâline getirilir.
8. Saf su ilavesi ve karıştırma işlemi, toprağın su ile doygunluğunu gösteren ideal doygunluk şartlarının sağlanacağı noktaya kadar devam eder.



Görsel 2.15: İdeal saturasyon çamuru

9. İdeal doygunluk şartları sağlandıktan sonra 1 saat beklenir.
10. Bekleme sonucunda çamur yüzeyinde su toplanmamalı, gözle görülür bir katılaşma, parlak görüntüde bir kaybolma olmamalıdır.
11. Eğer çamurda katılaşma ya da parlaklıkta kaybolma meydana gelmişse su eklenir.
12. Yüzeyde su birikmişse yeteri kadar toprak ilavesi yaparak ideal doygunluk koşulları sağlanmalıdır.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Suya doygun toprak ile toprağın kabaca su alma kapasitesi, hacmi ve porozitesi (hava boşluğu) öğrenilir. Kabaca toprağın pH'ı (asitlik, bazlık ve alkalilik durumu) tespit edilir. Böylece zamandan da tasarruf edilerek kısa yoldan toprak hakkında bilgi sahibi olunur.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TOPRAK ÖZELLİKLERİNİ BELİRLEME VE NUMUNE ALMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	TOPRAKLARIN ÖZELLİKLERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	4. TOPRAK BÜNYESİNİ TESPİT ETME	4 DERS SAATİ



1.AMAÇ

Tekniğine uygun olarak hidrometre yöntemiyle toprağın bünye sınıfını tespit etmek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Toprağı meydana getiren taneciklerin birbirleri ile olan bağlantılarını ortadan kaldırıp toprağı teksel hâle getirmek sureti ile hazırlanan süspansiyonun yoğunluğunun hidrometre ile ölçülmesi ve ölçüm değerlerinden taneciklerin yüzde oranlarının bulunması, metodun prensibini oluşturur.

Bünye analizi yapılacak topraklarda aşırı tuz, jips, organik madde ve kirecin bulunması toprakta kümeli bir yapı oluşturacağından hatalara sebep olur. Bu tip topraklarda analize başlanmadan önce tuz, jips, organik madde ve kireç topraktan uzaklaştırılmalıdır.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

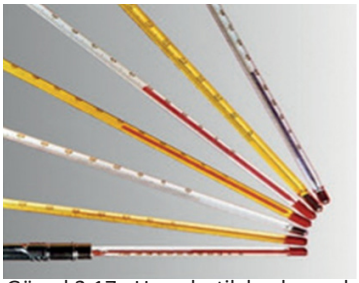
- Mikser
- Desikatör
- Hesap makinesi
- Karıştırma çubuğu
- Beher
- Etüv
- Cam beher (400 ml'lik)
- Ucu plastik kaplı cam baget
- Hassas terazi
- Spatül
- Termometre
- Pipet
- Su banyosu
- Saat

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınarak işe uygun kıyafet giyilir.
2. Hava kurusu toprak numunesi hazırlanır.
3. Bu numuneden yeterli miktarda tartılarak (killi topraklarda 25 g, tınlı topraklarda 50 g, kumlu topraklarda 100 g) 400 ml'lik behere alınır.
4. Tartılan numuneye 5 ml %10'luk sodyum hekzametafosfat ($NaPO_3$)6 ilave edildikten sonra üzerine yaklaşık 200 ml saf su konularak bagetle iyice karıştırılır.



Görsel 2.16: Beher



Görsel 2.17: Ucu plastik kaplı cam baget

5. Elde edilen karışım en az 10–15 dakika bekletildikten sonra karıştırıcı mikserin dispersiyon kabına boşaltılır.
6. Kalıntılar pisetle yıkanır.
7. Kap ağzında 5-6 cm boşluk kalacak kadar saf su ile doldurularak karıştırıcıya yerleştirildikten sonra toprağın bünyesine bağlı olarak yeterli bir süre (kumlu topraklar 5, tınlı topraklar 10, killi topraklar 15 dakika) karıştırılır.
8. Karıştırma işleminin sonunda kap içerisindeki süspansiyon, sedimantasyon silindirine kapta hiç toprak zerresi kalmayacak şekilde pisetle su püskürtülerek aktarılır.

9. 1000 ml çizgisine kadar saf su ilave edilir.

10. Hidrometre, silindire yavaşça daldırılır.

11. Silindir, saf su ile 1130 ml çizgisine tamamlandıktan sonra; hidrometre, silindirden çıkarılarak saf su ile yıkanır ve kurulanır.

12. Silindir, sabit sıcaklıktaki su banyosuna veya sabit sıcaklık odasına alınır.

13. Süspansiyonun sıcaklığı sabitleşinceye kadar beklenir.

14. Süspansiyon içerisinde köpük varsa 1-2 damla amil alkol damlatılarak köpük giderilir.

15. Delikli el karıştırıcısı silindir içerisinde yaklaşık yirmi defa aşağı yukarı hareket ettirilmek suretiyle süspansiyonun iyice karışması sağlanır.

16. Karıştırmanın bitiminde zaman tespit edilerek 20 saniye sonra hidrometre, süspansiyon içerisine yavaş ve dikkatlice bırakılır.

17. 40. saniyede hidrometre okuması yapılır.

18. Süspansiyonun sıcaklığı ölçülür ve bu veriler kaydedilerek hidrometre silindirden çıkarılır.

19. Saf su ile yıkanıp kurulanır.

20. İlk karıştırma anından itibaren iki saat beklenir.

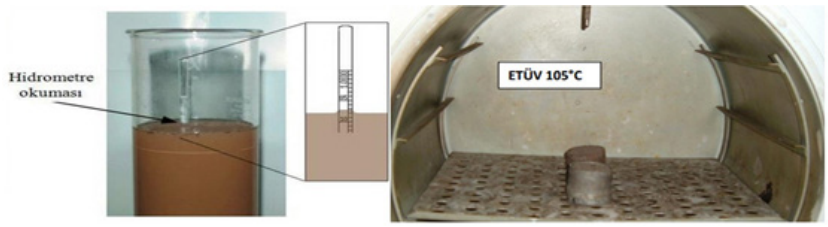
21. Bu sürenin sonuna yirmi saniye kala hidrometre aynı şekilde tekrar süspansiyona daldırılarak ikinci okuma yapılır.

22. Süspansiyon sıcaklığı ölçülerek kaydedilir.

23. 20 ºC, referans sıcaklık olarak seçilmiş olup 20 ºC'den farklı yapılan her okuma için mutlaka aşağıdaki gibi sıcaklık düzeltmesi yapılmalıdır.

24. Düzeltilmiş Hidrometre Okuması= ((Okunan Sıcaklık-20) x0,36) + Hidrometre Okuması

25. Bu işlemler yapılırken aynı miktarda ikinci bir numune alınarak etüvde 105 °C'de bir gece bekletilip desikatörde soğutularak tartmak suretiyle etüv kurusu toprak ağırlığı tespit edilir.



Görsel 2.18: Hidrometre okuması ve etüvde kurutma

26. Hidrometredeki okunan değerler ve etüv kurusu toprak ağırlığı kullanılarak aşağıdaki formüllerden % kil, kum ve silt miktarları tespit edilir.

$$\%\ Kil + \%\ Silt = \frac{\text{Düzeltilmiş 1. hidrometre okuması}}{\text{Etüv kurusu toprak ağırlığı}} \times 100$$

$$\%\ Kil = \frac{\text{Düzeltilmiş 2. hidrometre okuması}}{\text{Etüv kurusu toprak ağırlığı}} \times 100$$

$$\%\ Silt = (\%\ kil + \%\ silt) - \%\ kil$$

$$\%\ Kum = 100 - (\%\ kil + \%\ silt)$$

27. Bulunan değerler toprak sınıflandırma üçgeninde işaretlenir. Bu üç noktanın kesiştiği yer dikkate alınarak toprağın bünye sınıfı tayin edilir.

Örnek: Hidrometre ile yapılan bünye analizinde 40. saniye hidrometre okuması 39,3 ve sıcaklık 21,4 °C'dir. İkinci saat hidrometre okuması ise 24,7 ve sıcaklık ise 25,10 °C'dir. Analizde 50 g toprak örneği kullanılmıştır. Numunenin etüv kurusu ağırlığı 46,8 g olarak tespit edildiğine göre bu toprağın % kil, silt ve kum miktarını bulunuz?

Örnek çözüm;

Düzeltilmiş 1. hidrometre okuması = ((21,4-20) x 0,36) + 39,3 = 39,804

Düzeltilmiş 2. hidrometre okuması = ((25,1-20) x 0,36) + 24,7 = 26,536

$$\%\ Kil + \%\ silt = \frac{39,804}{46,8} x\ 100 = 85,05$$

$$\%\ Kil = \frac{26,536}{6,8} \times 100 = 56,70$$

% Silt = 85,05-56,70 = 28,35

% Kum = 100-85,05 = 14,95

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Toprak bünyesini tespit etmekle toprağın içeriği [Kum, Silt(mil), Kil) öğrenilir. Toprak içeriğinin yapısına göre bitki seçimi yapılır. Gübreleme ve sulama buna göre ayarlanabilir. Rastgele bitki ekimi yapılmamış, ciddi bir verim kaybı önlenmiş olur. Toprak işlemesi ve tohum yatağı hazırlanması daha etkin bir şekilde yapılır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TOPRAK ÖZELLİKLERİNİ BELİRLEME VE NUMUNE ALMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	TOPRAKLARIN ÖZELLİKLERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	5. TOPRAĞIN ÖZGÜL VE HACİM AĞIRLIĞINI TESPİT ETME	7 DERS SAATİ



1.AMAÇ

Tekniğine uygun olarak toprağın özgül ve hacim ağırlığını tespit etmek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Belli bir miktar toprağın kuru ağırlığının toprak parçacıklarının kapladığı hacme oranına, o toprağın özgül ağırlığı denir. Diğer bir ifade ile toprağın özgül ağırlığı, içinde hava boşlukları olmayan 1 cm^3 katı toprak fazının gram olarak ağırlığıdır.

Toprağın özgül ağırlığında sadece toprak parçacıklarının ağırlığı ve kapladıkları hacim göz önünde tutulduğundan herhangi bir toprağın özgül ağırlığı, sabit bir rakamdır ve toprak parçacıkları arasındaki boşlukların azalması veya artmasına bağlı olarak değişmez.

Toprakların özgül ağırlığı, organik madde miktarı ve mineralojik yapıya bağlı olarak değişiklik gösterir. Mineral topraklarda özgül ağırlık 2,50 ila 2,75 g/ cm^3 arasında değişir. Ortalama, 2,65 g/ cm^3 olarak kabul edilir.

Hacim ağırlığı, doğal yapı durumundaki kuru toprak kütlesinin ağırlığının kapladığı hacme oranıdır. Burada toprak kütlesinin kapladığı hacme hem toprak parçalarının hacmi hem de parçacıklar arasındaki boşlukların hacmi dâhildir.

Topraklarda hacim ağırlığını toprağın strüktür durumu (yapısı) belirler. Toprak zerreleri arasındaki boşluklar arttıkça toprağın hacim ağırlığı azalır. Bunun tersine, boşluklar azaldıkça hacim ağırlığı artar. Bir toprağın hacim ağırlığı daima yoğunluğundan azdır.

Genel olarak kumlu toprakların taneleri fazla agregat (kümelenme sonucu oluşan kütle) oluşturamadıklarından poroziteleri(boşlukları) daha azdır. Bu sebeple bunların hacim ağırlıkları fazladır.

Kumlu topraklar ile kumlu tınlı topraklarda hacim ağırlığı 1,20 ila 1,80 g/cm^3 arasında değişmektedir.

Killi topraklarda ise taneler agregat oluşturarak aralarında birleşir ve daha geniş bir porozite gösterir.

Bu sebeple de killi toprakların hacim ağırlıkları kumlu topraklardan daha azdır. Kil, killi tın ve siltli tınlı üst topraklarda hacim ağırlığı 1,00 ila 1,60 g/cm^3 arasında değişir.

Toprakta organik madde oranı ne kadar fazla olursa hacim ağırlığı o oranda düşer.

Toprak porozitesi, belirli hacimdeki bir toprakta, katı parçacıklar tarafından işgal edilemeyen hacmin toplam toprak hacmine oranı olarak tanımlanır.

Katı toprak taneciklerinin diziliş biçimi olan agregasyon ve strüktür durumu ile tekstürel yapı, önemli ölçüde boşluklarının boyut ve toplam miktarına etki eder.

İnce tekstürlü iyi agregatlaşmış topraklarda boşluklar hacmi toplam hacmin %40-60'ı kadar olduğu halde, kumlu topraklarda boşluklar toplamı %35-50, sıkışmış alt toprak katmanlarında ise %25-30 dolayına kadar düşebilir.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Piknometre
- Desikatör
- Su banyosu
- Maşa
- Hesap makinesi
- Etüv
- Huni
- Hassas terazi
- Spatül
- Numune kabı

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
2. İşe uygun kıyafetler giyilir.
3. Örnek alınan toprak 2 mm'lik elekten geçirilir.



Görsel 2.19: Piknometrenin tartılması

4. Temiz ve kuru piknometre şişesi kapağı ile birlikte tartılır (W1).
5. Alınan numune etüvde 105 ºC'de bir gece bekletilerek kurutulup desikatörde soğutulur.
6. Piknometre şişesine yaklaşık 50 g etüv kurusu toprak ilave edilir.





Görsel 2.20: Etüvde kurutulan toprağın desikatörde soğutulması



Görsel 2.21: Numunenin piknometreye alınışı

7. Desikatörden alınan numuneden yeteri kadar (10 ila 50g) maşa yardımı ile piknometreye konur. (Bu işlem, numunenin havadan nem almaması için olabildiğince çabuk yapılmalıdır).
8. Piknometre şişesi, kapağı kapatılarak numune ile tartılır (W2).
9. İçerisinde toprak örneği bulunan piknometre yarısına kadar saf su ile doldurulur, su banyosuna yerleştirilir.
10. Tanelerin tümü ıslanıncaya ve piknometre içerisinde suda hapsolmuş hava kalmayıncaya kadar kaynatılıp oda sıcaklığına kadar soğutulur.
11. Piknometre, kaynatılıp soğutulmuş saf su ile çizgisine kadar doldurulur. Bu işlemin sonunda üst kısımda oluşan köpük ve hava kabarcıkları alınmalı, piknometre cidarına yapışan malzeme piset kullanılarak iyice yıkanmalıdır.
12. Su ve numune ile dolu olan piknometrenin kapağı dikkatle kapatılır. Kurutma kâğıdı ile piknometrenin dış kısmı kurutulur ve tartılır (W3).
13. Piknometre boşaltılıp saf su ile iyice yıkandıktan sonra tekrar kaynatılıp soğutulmuş saf su ile doldurulur, kapağı kapatılır. Dış yüzeyi kurulandıktan sonra tartılır (W4).

İşlemler ve tartımlar tamamlandıktan sonra aşağıdaki eşitlik kullanılarak toprağın özgül ağırlığı hesaplanır.

$$\text{Özgül ağırlık} = \frac{dsu \cdot (W2-W1)}{(W2-W1) - (W3-W4)}$$

Bu eşitlikte; W1: Boş piknometrenin ağırlığı (g)

W2: Piknometre + toprak örneğinin ağırlığı (g)

W3: Piknometre + toprak + saf su ağırlığı (g)

W4: Saf su ile dolu piknometrenin ağırlığı (g)

dsu: Suyun yoğunluğu (g/cm³) olup 1 alınacaktır.

Silindir Metoduyla Toprak Hacim Ağırlığının Hesaplanması

1. Dikkatli bir şekilde 100 cm³'lük bir silindirle doğal yapısı bozulmamış toprak numunesi alınır.



Görsel 2.22: Bozulmamış toprak numunesi (100 cm^3)

2. Toprak numunesi, darası belirlenmiş alüminyum numune kutularına aktarılır.
3. Alınan toprak numunesi, 105 °C'ye ayarlamış etüve yerleştirilir.
4. Etüvde bir gece bekletilip iyice kuruması sağlanan numune etüvden çıkarılır.
5. Kuruyan numune desikatörde soğutulup tartılmak suretiyle 100 cm^3'lük toprağın etüv kurusu ağırlığı bulunmuş olur.
6. Bulunan etüv kurusu ağırlığı kullanılarak aşağıdaki formüle göre toprağın hacim ağırlığı hesaplanır.

Toprağın etüv kurusu ağırlığı aşağıdaki formülde yerine yazılarak toprağın hacim ağırlığı hesaplanır.

$$\text{Hacim ağırlığı } (g/cm^3) = \frac{\text{Etüv kurusu toprak ağırlığı } (g)}{\text{Silindirin hacmi } (cm^3)}$$

Toprak porozitesi, özgül ağırlık ve hacim ağırlıklarından bulunabilir.

$$\% \text{ Porozite} = 100 - \left(\frac{\text{Hacim ağırlığı}}{\text{Özgül ağırlık}}\right) . 100$$

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Bu uygulama ile toprağın özgül ve hacim ağırlığı ile porozitesi tespit edilir. Toprak havası ve hacmi bitki yetiştiriciliğinde oldukça önemlidir.

Bu durum bize toprağın yapısı, bünyesi ve havası hakkında bilgiler verir. Bundan sonra ise toprağı tanıyarak tarımsal faaliyetlerimizi daha bilinçli bir şekilde yürütebiliriz.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TOPRAK ÖZELLİKLERİNİ BELİRLEME VE NUMUNE ALMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	TOPRAKLARIN ÖZELLİKLERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	6. TOPRAK REAKSİYONUNU TESPİT ETME	4 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Tekniğine uygun olarak toprak reaksiyonunu tespit etmek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Toprak reaksiyonu; toprağın asitliliğini, alkaliliğini veya nötr durumunu gösterir ve pH (potansiyel hidrojen) ile ifade edilir.

Toprak çözeltisinde hidrojen iyon konsantrasyonu fazla ise toprak asidik, hidroksil iyon konsantrasyonu fazla ise alkali (bazik) karakterlidir. Toprak çözeltisinde bulunan hidrojen ve hidroksil iyon konsantrasyonları birbirine eşit olduğunda ise toprak nötr (ne asidik ne alkali) özellik gösterir.

Toprak reaksiyonu, bitki gelişimini etkileyen önemli bir faktördür. Toprakta yetişen bütün bitkilerin yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmeleri doğrudan ya da dolaylı olarak toprak reaksiyonuna bağlıdır. Toprak pH ölçümü, sadece bu işlem için özel üretilmiş pH metreler ya da genel kullanım amaçlı sıvıların pH ölçümünde kullanılan pH metreler ile yapılabilir.

Günümüzde toprakta pH tayinleri genellikle elektrometrik yöntemlerle pH metre kullanılarak yapılır. Belli oranlarda su ile karıştırılan veya doygun hale getirilen toprağın hidrojen iyonu aktivitesinin pH metre ile ölçülmesi yöntemin prensibini oluşturur.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- pH metre
- Termometre
- Plastik kap
- Hassas terazi
- Mezür veya büret
- Spatül
- Erlen

4. İŞLEM BASAMAKLARI

Toprakta pH ölçümü, suyla doygun duruma getirilmiş saturasyon çamurunda veya belirli oranlarda su toprak karışımlarında yapılır.





Görsel 2.23: Saturasyon çamuru ve pH metre

Saturasyon İle pH Ölçümü

1. pH metrenin, ölçüm yapılmadan 15 ila 20 dakika önceden çalıştırılarak ısınması sağlanır (Pilli cihazlarda ısıtmaya gerek yoktur.).
2. Saturasyon çamuru hazırlanarak sıcaklığı ölçülür.
3. pH metre ile saturasyon macunu arasında sıcaklık farkı varsa pH metrenin sıcaklık düğmesi saturasyon macununun sıcaklığına ayarlanır.
4. Sıcaklık ayarlaması yapıldıktan sonra pH metrenin elektrodu çamura daldırılır.
5. Çamurun elektrota iyice temasını sağlamak amacıyla elektrot çamur içerisindeyken hareket ettirilip bir müddet beklenir.
6. pH metrenin göstergesindeki pH değeri sabitlenince okuma yapılır.
7. Okunan değer kayıt altına alınır.



Görsel 2.24: Toprak numunesinin tartılması ve saf su eklenmesi



Görsel 2.25: Numune yatay olarak çalkalanır



Görsel 2.26: Toprak su karışımı sıcaklık ölçümü

1:2,5 Oranına Göre pH'sini Tespit Etme

1. Ölçüm yapılmadan 15 ila 20 dakika önceden çalıştırılarak pH metrenin ısınması sağlanır.
2. Uygun bir erlene analize hazırlanmış toprak numunesinden 20 g tartılır.
3. Üzerine 50 ml saf su ilavesi yapıldıktan sonra yatay çalkalayıcıya yerleştirilerek 30 dakika çalkalanır.
4. Çalkalanan toprak- su karışımı 1 saat dinlenmeye bırakılır.
5. Bu sürenin sonunda termometre veya pH metrenin ısı ölçen elektrodu toprak-su karışımına daldırılarak sıcaklık ölçülür.
6. Sıcaklık farkı varsa pH metrenin sıcaklığı numunenin sıcaklığına ayarlanır.
7. Sıcaklık ayarlaması yapıldıktan sonra pH metrenin elektrotu toprak-su karışımına daldırılır.
8. pH metrenin göstergesindeki pH değeri sabitlenince okuma yapılır.
9. Cihazda okunan değer kayıt alınarak pH cetveli ile karşılaştırılır.



Şekil 2.5: pH cetveli

5.UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Toprak reaksiyonunu tespit etme sonucunda; bitkiler için en iyi pH değerinin 6,5 ila 7,0 olduğu görülür. Toprak reaksiyonuna göre toprakta ıslah çalışmaları yapılır. (Asit karakterli topraklara kireç uygulaması, baz karakterli topraklara ise kükürt uygulaması yapılabilir.) Toprak karakterine göre bitki seçimi yapılır. Gübreleme ve sulama buna göre ayarlanabilir. Rastgele bitki ekimi yapılmamış böylece verim kaybı önlenmiş olur.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TOPRAK ÖZELLİKLERİNİ BELİRLEME VE NUMUNE ALMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	TOPRAKLARIN ÖZELLİKLERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	7- Topraklarda EC (Elektriksel İletkenlik) Tuz Oranını Tespit Etme	4 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Elektriksel iletkenlik ile topraktaki tuz oranını tekniğine uygun olarak tespit etmek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Toprak tuzluluğu, birim hacimdeki toprakta bulunan çözünebilir tuzların miktarını belirtir. Topraklarda en çok klor, sülfat, karbonat ve bikarbonat gibi anyonlarla; sodyum, kalsiyum, magnezyum ve potasyum gibi katyonlar bulunur. Toprakta bulunan bu anyon ve katyonlar birleşerek tuzları oluşturur. Bu anyon ve katyonlar, bitkiye zarar verecek kadar fazlaysa bu topraklara tuzlu topraklar denir.

Toprakların elektriksel iletkenliğine etki eden faktörlerin başında toprağın nemi, toprak içindeki mineral tuzlar ve metalik mineraller gelir.

Toprakların elektriksel iletkenlik değerleri, saturasyon çamurunda veya belirli oranlardaki (1:1, 1:1,5; 1:2 gibi) toprak-su karışımında kondüktivimetre ile ölçülmektedir. Belli oranlarda su ile karıştırılan veya doygun hale getirilen toprağın elektriksel iletkenliğini ölçerek buna göre tuzluluk derecesini tespit etmek yöntemin prensibini oluşturur.

Toprakların elektriksel iletkenlik değerleri kondüktivimetre ile ölçülür. Kondüktivimetreler, elektrotlar vasıtasıyla içerisine daldırılan sıvının içerdiği anyon ve katyonların elektriği iletme kabiliyetlerinden faydalanılarak iletkenlik derecesinin ölçülmesi prensibine göre çalışır.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Kondüktivimetre
- Mezür
- Erlen
- Hassas terazi
- Hesap makinesi
- Beher
- Plastik kap
- Spatül
- Yatay çalkalayıcı

4. İŞLEM BASAMAKLARI



Görsel 2.27: Saturasyonda elektriksel iletkenliğin okunması

Saturasyon Çamurunda Elektriksel İletkenlik Tespit Etme

1. Saturasyon macunu hazırlanır.
2. Kondüktivimetrenin elektrodu saturasyon macunu içerisine daldırılır ve çamurun elektroda iyice temasını sağlamak amacıyla elektrot çamur içerisinde hareket ettirilip bir müddet beklenir.
3. Elektriksel iletkenlik (EC) değeri sabitleşince okuma yapılır.
4. Ölçüm için hücreli kondüktivimetre kullanılacaksa hücre saturasyon çamuru ile doldurulup okuma yapılır.

1:2,5 Oranına Göre Elektriksel İletkenlik Tespit etme

1. Uygun bir erlene, analize hazırlanmış toprak numunesinden 20 g tartılır.
2. Üzerine 50 ml saf su ilavesi yapılarak yatay çalkalayıcıya yerleştirilip 15 dakika çalkalanır.
3. Daha sonra erlendeki çözelti 100 ml'lik behere aktarılarak 15 dakika süreyle dinlenmeye bırakılır.
4. Bu sürenin sonunda kondüktivimetrenin elektrotu üstte oluşan berrak kısım içerisine daldırılır.
5. Elektriksel iletkenlik (EC) değeri sabitleşince okuma yapılır.


Görsel 2.28: Kondüktivimetre okuması

Kondüktivimetre cihazının ölçüm yapılmadan 15 ila 20 dakika önceden çalıştırılarak ısınması sağlanmalıdır (Pilli cihazlarda ısıtmaya gerek yoktur).

Her iki metotla belirlenen elektriksel iletkenlik (EC) değerinden faydalanılarak toprakların tuzluluk değeri tespit edilir. Okunan EC değeri (milimhos/cm) olduğu gibi alınarak veya 0,064 ile çarpılıp ppm olarak tuzluluk belirtilebilir ya da aşağıdaki formül ile topraktaki yüzdelik tuz miktarı belirlenir.

$$\%Tuz = \frac{EC \cdot \%STR \cdot 0{,}064}{100}$$

EC= Elektriksel iletkenlik değeri (milimhos/cm)
% STR= Saturasyonda harcanan su miktarı

Örnek: Analiz için laboratuvara getirilen toprakta analiz sonucunda elektriksel iletkenlik değeri 0,28; saturasyonda harcanan su miktarı %37 bulunmuştur. Bu toprağın % tuz miktarlarını bulunuz.

Çözüm:

$$\%Tuz = \frac{EC \cdot \%STR \cdot 0{,}064}{100} \qquad \%\ Tuz = \frac{0{,}28 \cdot 37 \cdot 0{,}064}{100} = 0{,}0066 \text{ milimhos/cm}$$

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Tarım yapılan topraklarda yüzdelik toplam tuz miktarının 0,00 ila 0,15 arasında olması yani toprağın tuzluluk derecesinin tuzsuz olması istenir.

- 0,00 ila 0,15 tuzsuz
- 0,15 ila 0,35 hafif tuzlu
- 0,35 ila 0,65 orta derecede tuzlu
- 0,65 ve üstü aşırı tuzlu.

Topraktaki tuz oranını tespit edilmesi sonucunda; bitkiler için topraktaki en iyi tuz değerinin 0,00 ila 0,15 milimhos/cm olduğu tespit edilir. Bulunan tuz değerleri yukarıdaki oranlarla karşılaştırılarak gerekli tedbirler alınabilir. Toprak oranına göre bitki seçimi yapılır. Gübreleme ve sulama buna göre ayarlanabilir. Rastgele bitki ekimi yapılmamış böylece verim kaybı önlenmiş olur.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ARAZİNİN BİTKİSEL ÜRETİME HAZIRLANMASI İŞLEMLERİ



ÖĞRENME BİRİMİ - 3

KONULAR

1. Arazi Temizleme
2. Drenaj
3. Tesviye Ve Parsellere Bölme
4. Toprak İşleme

TEMEL KAVRAMLAR

- ✔ Tarımsal Üretim
- ✔ Tarım Arazisi
- ✔ Arazi Eğimi
- ✔ Taban Suyu
- ✔ Toprak Tesviyesi
- ✔ Toprak İşleme Şekilleri
- ✔ Toprak İşlemede Kullanılan Alet ve Makineler
- ✔ Toprak İşleme Zamanı
- ✔ Arazi Yönü ve Eğimi
- ✔ Arazi Temizliği
- ✔ Drenaj ve drenaj sistemleri
- ✔ Toprak İşleme
- ✔ Bitki Yetiştirme ve Üretim Ortamı

Bu öğrenme biriminde;

- Arazide üretime engel olan materyalleri temizleme,
- Drenaj kuyusu açarak taban suyu seviyesini belirleme,
- Drenaj kanalları açma (Yüzey drenaj sistemi için),
- Drenaj kanalları açma (Yüzey altı drenaj sistemi için),
- Arazinin meyil yönünü belirleme,
- Toprak tesviyesi işlemini yapma,
- Araziyi parsellere ayırma,
- Bitki yetiştirme ortamları hazırlama,
- Toprak işleme zamanını belirleme,
- Derin toprak işlemesi yapma,
- Yüzeysel toprak işlemesi yapma

uygulamalarını yapacaksınız.

ÖĞRENME BİRİMİ	ARAZİNİN BİTKİSEL ÜRETİME HAZIRLANMASI İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	ARAZİ TEMİZLEME	SÜRE
UYGULAMA ADI	1. ARAZİDE ÜRETİME ENGEL OLAN MATERYALLERİ TEMİZLEME	4 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Arazide tarımsal faaliyetlerin yapılmasına engel olabilecek materyalleri tespit etmek ve tespit edilen bu materyalleri tarım arazisinden uzaklaştırarak araziyi temizlemek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Tarımsal faaliyetlerin devam etmesini sağlamak, tarımsal üretimi iyileştirmek ve verimi arttırmak içintarım arazisinde üretime engel olan malzeme ve materyallerin tespit edilmesi gerekmektedir. Tespit edilen materyaller ya araziden uzaklaştırılır ya da arazi yüzeyindeki bitki artıkları parçalanarak toprağa karıştırılır.

Bu şekilde tarım arazisi temizlenerek tarıma elverişli hale getirilebilir.


Görsel 3.1: Arazideki taşların toplanması


Görsel 3.2: Basit aletlerle arazi temizliği

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Traktör (Öğretmen, usta öğretici veya yetkili teknik eleman kontrolünde ve gözetiminde kullanılır.)
- Arazi hazırlama-temizleme alet ve makineleri (Öğretmen, usta öğretici veya yetkili teknik eleman kontrolünde ve gözetiminde kullanılır.)
- Kazma
- Kürek
- Bel
- Tırmık
- El arabası


Görsel 3.3: Arazi temizliğinde kullanılan basit aletler

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Üretim yapılması düşünülen araziye gidilerek, gerçekleştirilecek tarımsal üretimin planlaması yapılır.
3. Planlama yapılırken üretim yöntemleri, bu yöntemlerin uygulanacağı alanlar ve uygulama şekilleri belirlenir.
4. Tarım arazisinde üretimi engelleyecek materyallerin ve malzemelerin bulunup bulunmadığı kontrol edilir.
5. Tespit edilen materyallerin nasıl temizleneceği, araziden nasıl uzaklaştırılacağı belirlenir.
6. Üretime engel olan malzeme ve materyaller; kazma, kürek, bel veya tırmık ile temizlenerek el arabası, römork, arazi hazırlama - temizleme alet ve makineleri ile araziden uzaklaştırılır.



Görsel 3.4: Meyve bahçesinde budanmış dalları toplama



Görsel 3.5: Tarlada bulunan taşları taş kırma makinesi ile kırma

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Tarım arazisinde üretime engel olan malzeme ve materyallerin tespit edilip temizlenmesiyle arazi yüzeyindeki bitki artıklarının daha küçük parçalara ayrılmasıyla, meyve bahçelerinde bulunan budama artığı dalların toplanmasıyla ve toplanan dalların parçalanarak toprağa karışmasıyla, bitki artıklarının çürümesi hızlanacak ve topraktaki organik madde miktarı kısa zamanda artarak toprak yapısı düzeltilmiş olacaktır. Tarım arazisinin yüzeyindeki üretime engel taşların toplanması ya da kırılıp ufalanarak toprağa karıştırılması ile arazi toprağı fiziksel bakımdan iyileştirilmiş, kabarık hale getirilmiş böylelikle tarım arazisinin verimi arttırılmış olacaktır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	ARAZİNİN BİTKİSEL ÜRETİME HAZIRLANMASI İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	DRENAJ	SÜRE
UYGULAMA ADI	2. DRENAJ KUYUSU AÇARAK TABAN SUYU SEVİYESİNİ BELİRLEME	4 DERS SAATİ



1. AMAÇ

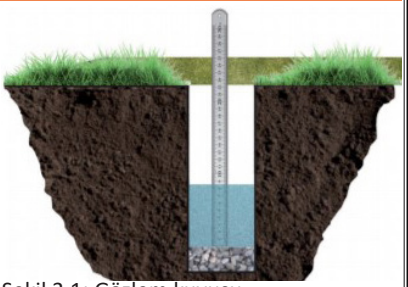
Tarımsal üretimin yapılacağı arazide taban suyunun toprak altından toprak yüzeyine doğru olan seviyesini belirlemek, bu konumda kaldığı süreyi ölçmek ve yüzey altı drenaj sorununun olup olmadığını tespit etmek için drenaj gözlem kuyusu açmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Bitkileri ve toprağı aşırı suyun zararlarından korumak, bitkiler için uygun bir gelişme ortamı sağlamak, bitki kök bölgesinden fazla suyu uzaklaştırmak için çeşitli drenaj sistemleri uygulanmaktadır. Uygulanacak drenaj sistemlerini, yöntemlerini ve sistemin derinliğini belirlemek amacıyla tarım arazisinin bulunduğu bölgenin yağış miktarının, sulama suyunun, ana bitkilerinin, yer altı suyunun toprağın derinliklerine doğru sızma hızının, yer altı suyu derinliğinin ve yer altı suyu kalitesinin ölçülmesi gerekmektedir. Bu tespitlerin ve ölçümlerin yapılabilmesi için drenaj gözlem kuyularından yararlanılmaktadır. Gözlem kuyularında su düzeyi ölçümleri birkaç değişik yöntemle yapılabilir. Bu yöntemler, ıslak şerit yöntemi ve mekanik ses yöntemidir.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Açık arazi
- Toprak burgusu
- 2-3 m boyunda plastik ya da çelik boru (Yan yüzeylerinde taban suyunun boru içerisine girmesini sağlayan delikler bulunur.)
- Şerit metre
- İp
- Bakır veya çelikten yapılmış ters huni (Mekanik ses yöntemi için)



Şekil 3.1: Gözlem kuyusu



Görsel 3.6: Gözlem kuyusu su seviyesini ölçmede kullanılacak malzemeler

4. İŞLEM BASAMAKLARI

Islak şerit metre yöntemi uygulanacak ise;

1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Arazinin alanına göre açılacak kuyu sayısı tespit edilir (Her 10 dekar için 2 adet tavsiye edilir).
3. Toprak burgusu ile toprak yüzeyinde borunun yerleştirilebileceği çapta, 2-3 m derinliğinde gözlem kuyusu açılır.

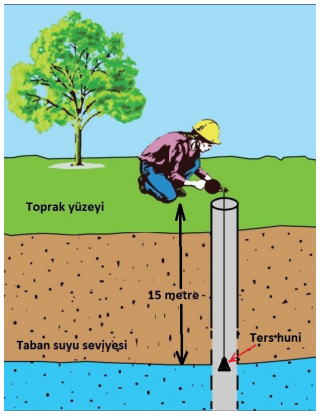
4. Kuyu içerisine 2-3 metrelik boru yerleştirilir
5. Kuyu açıldıktan 24-48 saat sonra test yapılır (Kenarlardan boru içerisine sızan suyun durgunlaşmasını beklemek için).
6. Şerit metre kuyuya daldırılır ve dışarıya dikkatlice çıkarılır.
7. Metrede ıslak olan bölümün uzunluğuna bakılarak kuyu içerisindeki suyun seviyesi tespit edilir.
8. Ölçüm, kuyu içerisinde 2-3 defa tekrarlanır.
9. Ölçüm için şerit metrenin her defasında kurulanması gerekir.



Görsel 3.7: Taban suyu seviyesini belirlemek için gözlem kuyusu açma ve ölçüm yapma

Mekanik ses yöntemi uygulanacak ise;

- Islak şerit metre yöntemindeki ilk beş madde uygulanır.
- Şerit metrenin veya bir ipin uç kısmına genişliği 10-20 mm ve uzunluğu 40-50 mm olan, bakır veya çelikten yapılmış ters huni şeklinde bir parça bağlanır.
- Ters huni şeklindeki parça kuyuya daldırılır.
- Bu parça, suya değdiğinde bir ses çıkarır.
- Sesin çıktığı nokta ile kuyu ağzı arasındaki mesafe, ipin veya şerit metrenin kuyudan çıkarılarak ölçülmesiyle tespit edilir. Böylelikle kuyu içerisindeki suyun seviyesi belirlenmiş olur.



Şekil 3.2: Mekanik ses yöntemi ile ölçüm yapma

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Islak şerit ve mekanik ses yöntemleri ile üretim yapılacak arazideki sulamayla veya yağışlarla gelen fazla suyun kök bölgesinden uzaklaşma süresi ve taban suyu düzeyinin zaman içerisindeki değişimi, drenaj gözlem kuyularından izlenebilecektir. Ayrıca drenaj kuyularında yapılan ölçümler ile araziye uygulanan drenaj sisteminin etkin çalışıp çalışmadığı da tespit edilmiş olacaktır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	ARAZİNİN BİTKİSEL ÜRETİME HAZIRLANMASI İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	DRENAJ	SÜRE
UYGULAMA ADI	3. DRENAJ KANALLARI AÇMA (YÜZEY DRENAJ SİSTEMİ İÇİN)	4 DERS SAATİ



1. AMAÇ

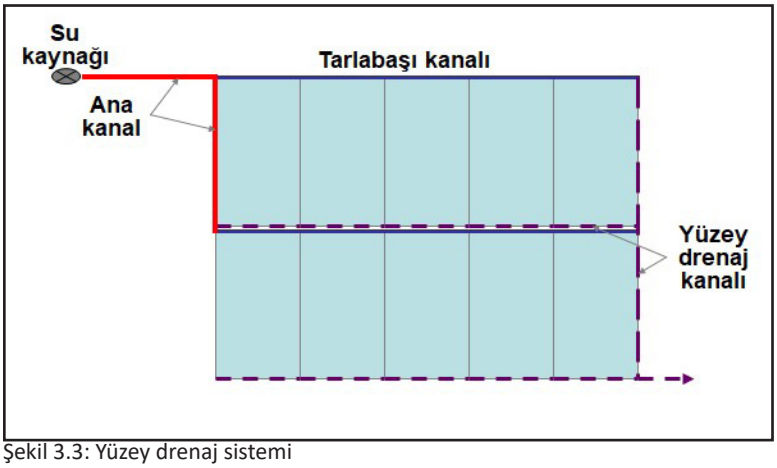
Toprakta olumsuzluğa neden olan fazla suyu uzaklaştırıp toprağın havalanmasını, ısınmasını ve zamanında tav hâline gelmesini sağlamak için tarım arazisinde yüzeysel drenaj kanalları açmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Yüzey drenaj sistemi özellikle şiddetli yağışların olduğu bölgelerde, düşük geçirgenliğe ve yüzey suyunun girişini önleyen geçirimsiz bir tabakaya sahip topraklarda uygulanır. Yüzey drenajı, bir anlamda arazi yüzeyinin şekillendirilmesidir. Bu işlemde, arazi yüzeyindeki pürüzlülük giderilir ve araziye düzgün bir eğim verilir. Arazide yüzey suyunun uzaklaştırılmasını sağlayan kanallar açılır.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Drenaj kanalı açılacak arazi
- Traktör (Öğretmen, usta öğretici veya yetkili teknik eleman kontrolünde ve gözetiminde kullanılır.)
- Drenaj kanalları açma alet ve makineleri (Öğretmen, usta öğretici veya yetkili teknik eleman kontrolünde ve gözetiminde kullanılır.)
- Kürek
- Kazma
- El arabası



Şekil 3.3: Yüzey drenaj sistemi

4. İŞLEM BASAMAKLARI

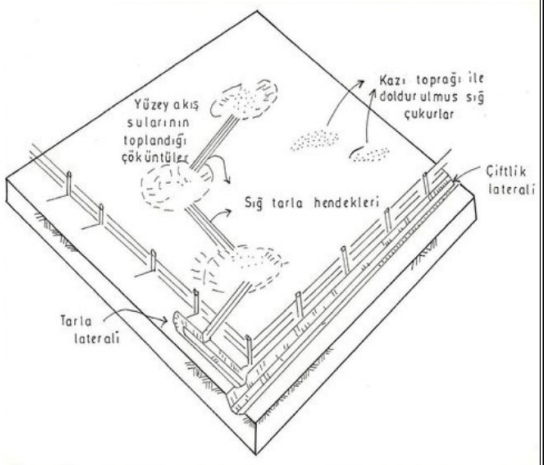
1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Drenaj yapılacak arazi ile ilgili gerekli ön araştırmalar yapılır, yapılan araştırmalardan elde edilen bilgeler göre arazi için en uygun yüzey drenajı sistemi belirlenir.
3. Arazi eğiminin % 2' ye kadar olduğu yerlerde alanın tesviyesi kontrol edilir.
4. Tesviye düzgün değilse, alet ve makinelerle arazi kenarında bulunan ana su toplama kanallarına doğru (dik olacak şekilde) tesviye yapılır.

5. Suyun bitki sıra aralarına akmasını sağlayacak eğimde küçük kanalcıklar açılır.
6. Küçük kanalcıklardan gelen suyu toplayacak şekilde arazi yüzeyinde üçgen veya yamuk kesitli tarla drenleri (kanallar) açılır.
7. Tarla drenlerinde toplanan suyu ana kanallara iletecek yan kanallar açılır.
8. Drenajdan elde edilecek suyu drenaj sahası dışına (akarsu, göl vb.) ulaştıracak ana drenaj kanalı açılır.
9. Arazi eğimi %2 ila 4 arasında olan alanlarda belirli bir eğime sahip hendekler açılır.


Görsel 3.8: Kanalcıklar açılması

10. Açılan bu hendekler arasında kalan arazi yüzeyi düzeltilir. Hendeklerden çıkan toprak ile arazi yüzeyindeki çukurlar doldurulur.
11. Açılan bu hendeklerde toplanan suyu ana kanallara iletecek yan kanallar açılır.
12. Drenajdan elde edilecek suyu drenaj sahası dışına (akarsu, göl vb.) ulaştıracak ana drenaj kanalı açılır.


Görsel 3.9: Ana drenaj kanalları açılması



Şekil 3.4: Arazide hendekler açılması

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Arazi yüzeyinde göllenen suyu uzaklaştırmak için yüzey drenajı uygulanır. Normal olarak yüzey drenajı, yüzlek açık drenlerin kazılması ile oluşturulmaktadır. Fazla suyun bu drenlere doğru akışını daha da kolaylaştırmak için araziye yapay bir eğim verilmektedir. İyi tasarımlanmış yüzey drenaj sistemleri arazi üzerindeki su birikmelerini önlerken, toprak kaybına ve silt birikimine neden olmadan fazla suları boşaltım noktasına kadar iletir.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	ARAZİNİN BİTKİSEL ÜRETİME HAZIRLANMASI İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	DRENAJ	SÜRE
UYGULAMA ADI	4. DRENAJ KANALLARI AÇMA (YÜZEY ALTI DRENAJ SİSTEMİ İÇİN)	4 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Toprak içerisinde kök bölgesinde bulunan taban suyu seviyesini düşürmek, tuzluluğu denetim altına almak ve toprakta bulunan fazla suyu uzaklaştırmak için tarım arazisinde yüzey altı drenaj kanalları açmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Toprak içerisinde kök bölgesinde bulunan taban suyu seviyesini düşürmek, tuzluluğu denetim altına almak ve toprakta bulunan fazla suyu uzaklaştırmak için tarım arazisinde 1 ila 3 metre derinliğinde açık, derin kanalların (drenlerin) kazılması ya da boruların yerleştirilmesi ile yapılan drenaj şeklidir.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Drenaj kanalı açılacak arazi
- Traktör (Öğretmen, usta öğretici veya yetkili teknik eleman kontrolünde ve gözetiminde kullanılır.)
- Drenaj kanalları açma alet ve makineleri (Öğretmen, usta öğretici veya yetkili teknik eleman kontrolünde ve gözetiminde kullanılır.)
- Kürek
- Delikli PVC borular, büzler veya künkler

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Drenaj yapılacak arazi ile ilgili gerekli ön araştırmalar yapılır, yapılan araştırmalardan elde edilen bilgelere göre arazi için en uygun yüzey altı drenajı sistemi belirlenir.
3. Açık kanal sisteminde drenaj yapılacak alanın tesviyesi kontrol edilir.
4. Tesviye düzgün değilse alet ve makinelerle arazi kenarında bulunan ana su toplama kanallarına doğru (dik olacak şekilde) tesviye yapılır.
5. Açılacak kanal derinlikleri, genişlikleri ve uzunlukları belirlenir.
6. Eğim yönünde pulluklarla kanallar (belirlenen derinlik, genişlik ve uzunlukta) açılır.
7. Kapalı drenaj sisteminde kanallar; taban suyuna göre belirlenen derinlikte, ana ve tali hatlardaki akışı sağlayacak eğimde ve tesviyede açılır.


Görsel 3.10: Yüzey altı drenaj kanalları açılması

8. Kanallar içerisine mıcır yerleştirilir.
9. Mıcır yerleştirildikten sonra ana ve tali hatlara farklı çaplarda yerleştirilen delikli borular birbirine bağlanır.
10. Toprak kapatılmadan önce kanallara su verilip, test ve kontroller yapılarak drenaj sistemi tamamlanır.
11. Borular döşendikten ve test yapıldıktan sonra drenaj hattının üstü taşlarla daha sonra da toprakla kapatılır.
12. Ana hatlar, drenajdan elde edilecek suyu drenaj sahası dışına (akarsu, göl vb.) ulaştıracak kanallar ile bağlanır.



Görsel 3.11: Kapalı drenaj kanallarının açılması



Görsel 3.12: Kanallara boruların yerleştirilmesi



Görsel 3.13: Kanalların içine mıcır yerleştirilmesi

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Yüzey altı drenaj sistemlerinin faydaları:

- Toprak-su-hava oranını düzelterek topraktaki bakterilerin ve mikroorganizmaların faaliyetini artırır.
- Toprağın fiziksel özellikleri düzenlenerek toprakta yeterli hava akımı oluşur ve ortamda artan oksijen sayesinde bitki köklerinin solunumu kolaylaşır, böylece iyi bir kök gelişimi sağlanmış olur.
- Hava, sıcaklık ve mikroorganizmalar yardımıyla organik maddelerin daha fazla ayrışması sağlanır.
- Daha bol ve kaliteli ürün elde edilir.
- Toprağın yapısı düzeleceğinden toprağın işlenmesi kolaylaşır ve çeki gücü gereksinimi azalır.
- Toprakta tuz birikimi önlenmiş olur.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	ARAZİNİN BİTKİSEL ÜRETİME HAZIRLANMASI İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	TESVİYE VE PARSELLERE BÖLME	SÜRE
UYGULAMA ADI	5. ARAZININ MEYIL YÖNÜNÜ BELIRLEME	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Tarımsal üretim yapılacak arazinin engebe, meyil ya da eğim durumunu ve yönünü belirlemek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Tarımsal üretim yapılacak yerin coğrafi, iklim, toprak, yer - yöney ve topoğrafik durumu tarımsal üretim açısından önem taşır. Yamacın veya tepenin, vadinin, düzlüklerin, eğimli alanların, kapalı ve çukur bir ovanın kendine özgü çevre koşulları vardır. Bazen bir bölgede yetiştirilmesi mümkün olmayan bitki türleri, özel topoğrafik yapı gösteren ve gerekli çevre şartlarını sağlayan yerlerde yetiştirilmekte ve üretilebilmektedir. Bu da arazinin yerinin, yönünün ve eğiminin tam olarak bilinmesi ile mümkün olmaktadır.

Yöney, eğimli bir arazinin baktığı yönü ifade eder. Bir yamacın güney, kuzey, doğu veya batıya bakması o yerin ikli-mini etkiler. Bu da tarımsal üretimin ne şekilde, ne zaman ve nasıl yapılması gerektiğini sınırlandırdığı için arazinin meyil yönünün tespit edilmesi gerekmektedir.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEMELER

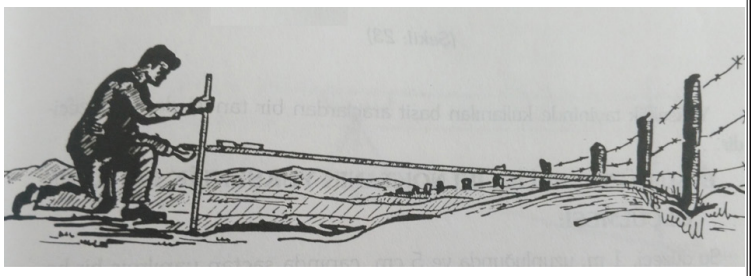
- Pusula
- Kâğıt
- Kalem
- Lata (4-5 cm kalınlığında, 3 m uzunluğunda)
- Su düzeci
- Cetvel (1 m'lik)



Görsel 3.14: Arazide eğim ölçümünde kullanılan malzemeler

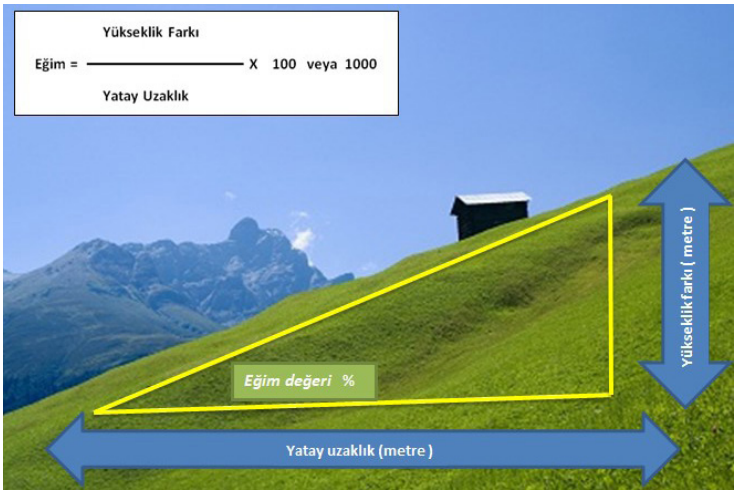
4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Yöney ve eğimi (meyli) hesaplanacak arazi ile ilgili gerekli ön araştırmalar yapılır.
3. Arazide pusula ile yön tespiti yapılır.
4. Arazinin çizilen planı üzerine belirlenen yönler yerleştirilir.
5. Tespit edilen yönlere göre tarımsal faaliyetler planlanır.
6. Meyil hesaplaması için eğimli arazide latanın bir ucu yere konur, diğer uç elde tutulur.



Şekil 3.5: Eğim ölçümü yapılması

7. Eğimin bulunduğu taraftaki uca su düzeci konur, sağ elle cetvel sol elle lata tutulur.
8. Lata, su düzeci ile yataylık ayarlandıktan sonra cetvel üzerindeki değer (yükseklik) okunur.
9. Elde edilen değerler not edilir ve eğim hesaplaması (yüksekliğin yatay mesafeye oranlaması) yapılır.



Şekil 3.6: Eğim hesaplama

EĞİM HESAPLAMA

Yükseklik farkı (h) 7 metre, yatay uzaklık (L) 140 metre ise arazi eğimi ne kadardır?

Eğim = (h / L) . 100
Eğim = (7 / 140) . 100
Eğim = 5 = % 5

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Tarımsal üretimin yapılacağı arazinin veya bölgenin meyil (eğim) durumunun güney, kuzey, doğu veya batı yönlerinden hangisine doğru olduğunun tespit edilmesiyle; tarımsal üretimin hangi bitkilerle, ne şekilde, ne zaman ve nasıl yapılması gerektiği belirlenmiş olur. Arazinin meylinin (eğiminin) yüzdesinin tespit edilmesi ile de tarımsal üretimde sulamanın, toprağı işlemenin, bitki bakımının ve gübrelemenin, ilaçlamanın, ürün hasadının, her türlü taşıma işinin ve makineli çalışmanın nasıl yapılması gerektiği belirlenmiş olur.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	ARAZİNİN BİTKİSEL ÜRETİME HAZIRLANMASI İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	TESVİYE VE PARSELLERE BÖLME	SÜRE
UYGULAMA ADI	6. TOPRAK TESVİYESİ İŞLEMİNİ YAPMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Tarımsal üretim yapılacak arazide toprağı tesviye etmek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Toprak yüzeyinde yapılan sulama işlemi sırasında suyun arazi yüzeyinde yavaş ilerlemesi, karığa bırakılan suyun taşması, arazi yüzeyinde meyil boyunca toprak sürüklenmelerinin (erozyon) ve birikmelerinin meydana gelmesi durumunda arazinin tesviye edilmesi gerekmektedir. Sulama suyunun araziye eşit olarak uygulanmasıyla bitki kök bölgesinde eşit su dağılımı sağlanarak, drenaj ve erozyon sorunlarına yol açmadan sulama yapabilmek amacıyla gerçekleştirilen her türlü düzeltme işlemine tesviye denir.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

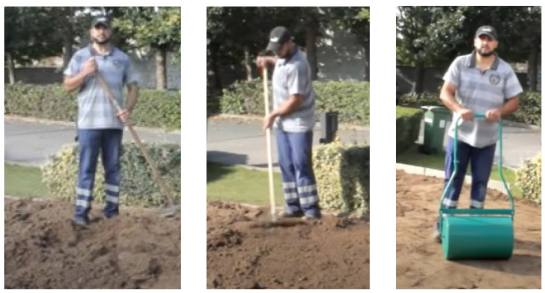
- Açık arazi
- Traktör (Öğretmen, usta öğretici veya yetkili teknik eleman kontrolünde ve gözetiminde kullanılır.)
- Arazi hazırlama alet ve makineleri (Öğretmen, usta öğretici veya yetkili teknik eleman kontrolünde ve gözetiminde kullanılır.)
- Kürek
- Bel
- Tırmık
- Kum veya toprak eleği
- Merdane ve tapan
- El arabası



Görsel 3.15: Toprak tesviyesi işleminde kullanılan basit aletler

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Kazı dolgu miktarlarına veya işin hassasiyetine göre yapılacak tesviye şekli tespit edilir.
3. Tesviye işlemine başlamadan önce arazide yabancı ot temizliği yapılır.
4. Küçük alanlardaki tesviye yapılacak arazi bel ve kürek ile alt üst edilir.



Görsel 3.16: Küçük alanlarda ve arazilerde tesviye işlemi yapma

5. Bel ve kürek ile alt üst edilen alandaki büyük toprak parçaları ufak parçalar haline getirilir.
6. Tırmık ile yüzey düzeltilmesi (yüksek yerlerden toprak alınarak çukur yerlere doldurmak suretiyle) yapılır.
7. Yüzey düzeltilmesi yapılan alandaki toprakların aynı seviyede oturması için merdane vasıtasıyla toprak bastırılır.
8. Tarım alanlarının ve büyük arazilerin tesviyeye hazırlanması için tarla içerisindeki büyük toprak parçaları bastırılarak düzeltilir.
9. Arazi ölçüm işinden sonra 20'şer metre aralıklarla kazıklar çakılarak kazı ve dolgu yapılması gereken alanlar renkli iplerle belirlenir.
10. Arazi hazırlama alet ve makineleri ile kazı yapılacak yerdeki toprak, dolgu yapılacak yere taşınarak tesviye işlemi tamamlanır.



Görsel 3.17: Lazerli tesviye küreği ile tesviye yapma

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Sulama yapılacak toprak yüzeyinin belirli bir eğim derecesine, düzgün bir yüzeye sahip olması sağlanarak arazi yüzeyi düzeltilmelidir. Arazi yüzeyinin bu şekilde düzeltilmesi arazinin tesviye edilmesi ile sağlanmaktadır. Tekniğine uygun tesviye edilen tarım arazilerinde sulama suyunun alta sızması sağlanıp, su birikimi engellendiğinden tarım arazisindeki çoraklık sorunu ortadan kalkmaktadır. Tesviye yapılan arazide üretim aşamasındaki toprak işleme ve diğer arazi hazırlama işlemleri kolaylaşır. Engebe ve çukurların ortadan kaldırılması ile su kullanımı daha tasarruflu hale gelir. Tarım arazisinde daha verimli ve daha kaliteli ürün üretimi sağlanır. Üretilen ürün için yapılan bakım, ilaçlama ve gübreleme işlemleri zaman ve masraflar açısından daha ekonomik olur. Tesviye edilen arazide daha az yabancı ot problemi görülür. Tesviye yapılan arazide üretilen ürünler, aynı zamanda ve daha kaliteli şekilde olgunlaşır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	ARAZİNİN BİTKİSEL ÜRETİME HAZIRLANMASI İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	TESVİYE VE PARSELLERE BÖLME	SÜRE
UYGULAMA ADI	7. ARAZİYİ PARSELLERE AYIRMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

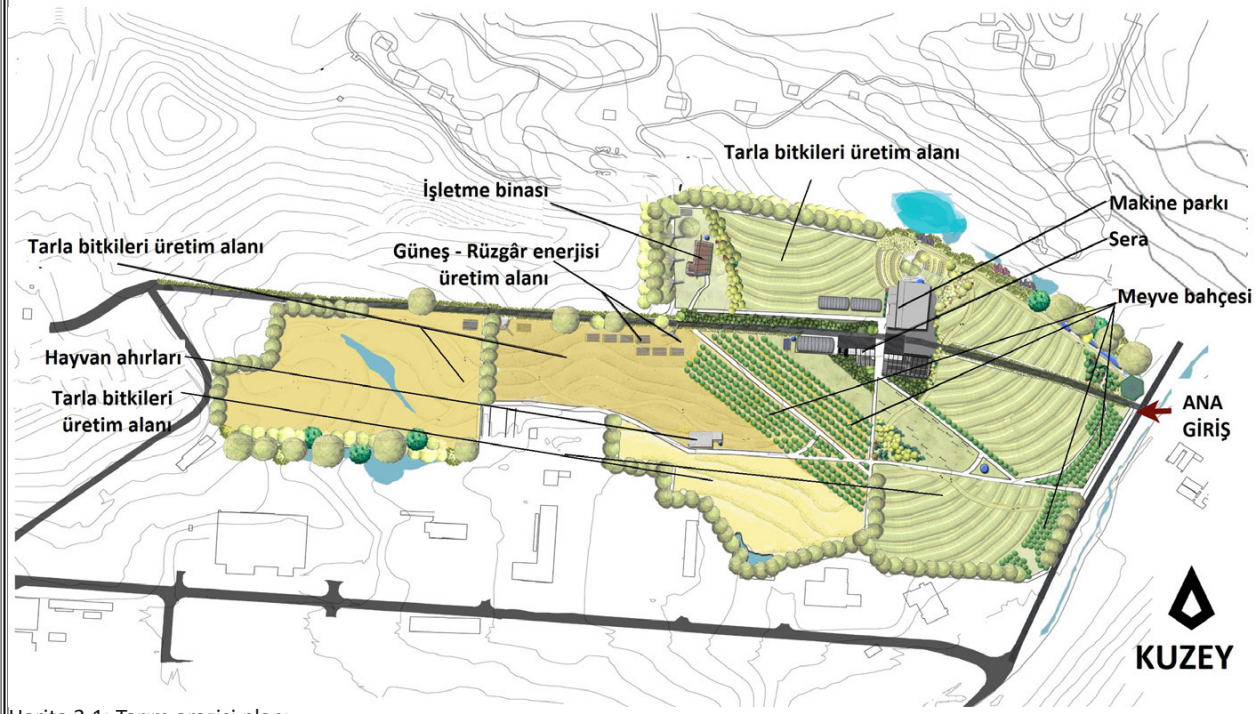
Tarımsal üretim yapılacak arazinin toprak kaybına ve arazi bozulmasına uğramayacak şekilde ölçümünü yapmak, planını çizmek, araziyi tekniğine ve üretim modeline göre parsellere ayırmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Tarım arazileri olarak belirlenen alanlar için arazi kullanım plan ve projeleri hazırlanır. Bu plan ve projelerde toprağın derinliği, fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri gösterilir, tarım arazisinin konum ve eğim bilgisine yer verilir. Ayrıca tarım arazisinin bulunduğu bölgenin iklim özellikleri, su kaynakları ile sosyal, ekonomik ve kadastral verileri de bu plan ve projelerde yer alır. İşte bütün bu bilgi ve veriler ışığında hazırlanan arazi kullanım plan ve projeleri tarım arazisinin toprak kaybına ve bozulmaya uğramadan kullanılmasını sağlar.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Açık arazi
- Kâğıt
- Kalem



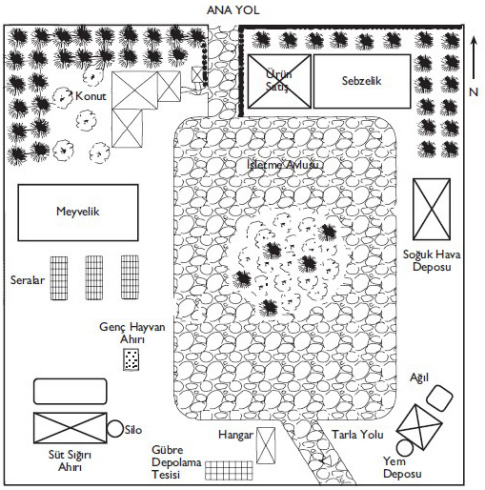
Harita 3.1: Tarım arazisi planı

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Arazinin hangi tarımsal faaliyetler için uygun olduğu tespit edilir.
2. Tarım arazilerinin toprak kaybı ve arazi bozulmasına neden olmayacak şekilde nasıl kullanılması gerektiği belirlenir.
3. Tarımsal üretim yapılacak arazide ölçümler yapılır.
4. Yapılan ölçümlere göre tarımsal üretim yapılacak arazinin planı çizilir.
5. Planda arazinin geometrik şekli, su ve toprak durumu belirtilir.
6. Tarımsal amaçlı arazide toprak özellikleri, topoğrafya, kullanım şekli yönünden benzer özelliklere sahip alanlar plana çizilir.
7. Çizilen plan içerisine kanal, dere, tepe, akarsu gibi değişmeyen sınırlar yerleştirilir.
8. Yollar (ana ve yan yollar), su kanalları, sosyal etkinlik alanları plana yerleştirilir.
9. Çizilen plan içerisinde benzer özelliklere sahip alanlarda parseller oluşturulur.
10. Planda hangi parsellerin arazinin neresine yerleştirileceği belirtilir.
11. Parseller içerisinde üretim ve yetiştirme alanları, ortamları belirtilir.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Arazi kullanım planlaması ile toprağın ve diğer çevresel kaynakların bozulması önlenebilecek; ekolojik, toplumsal ve ekonomik şartlar gözetilerek farklı arazi kullanım şekilleri oluşturulabilecek, tarımsal arazinin toprak ve su potansiyeli belirlenebilecektir.



Harita 3.2: Arazi kullanım planlanması

DEĞERLENDİRME					TARİH: .../.../20...	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	ARAZİNİN BİTKİSEL ÜRETİME HAZIRLANMASI İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	TESVİYE VE PARSELLERE BÖLME	SÜRE
UYGULAMA ADI	8. BİTKİ YETİŞTİRME ORTAMLARI HAZIRLAMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Sebze üretiminde iyi ve kaliteli fide üretmek için yetiştirme ortamları oluşturmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Sebze türüne bağlı olarak fideler ya açıkta ya da özel yapılarda yetiştirilir. Açıkta yapılan fide yetiştiriciliğinde çoğunlukla tava veya tahtalar kullanılır. Tavaların ortaları çukur, kenarları yüksektir. Tahtaların ise kenarları çukur, ortaları yüksektir. Kenarları ile ortaları arsındaki yükseklik farkı 20 cm'dir. Suyun etkin kullanımını sağlamak için yaz aylarında tavalar, kış aylarında ise tahtalar kullanılmaktadır. Böylelikle fideler, yaz aylarında oluşan su azlığı kış aylarında meydana gelen su fazlalığı zararlarından korunmuş olur. Tava ve tahtaların genişliği 1,5 metreyi geçmemelidir. Zira normal bir insan kolunun ortalama uzunluğu 75 cm'dir. Bu surette her iki yandan girilerek tava ve tahtaların bütün kısımlarına ulaşmak mümkün olabilmektedir. Sıcak mevsim sebzeleri için çoğu zaman açıkta yapılan fide yetiştiriciliğinden farklı olarak bazı özel yapılar yapmak gerekmektedir.

Bunlar;

- Yastıklar,
- Plastik tüneller,
- Plastik seralar,
- Cam seralardır.

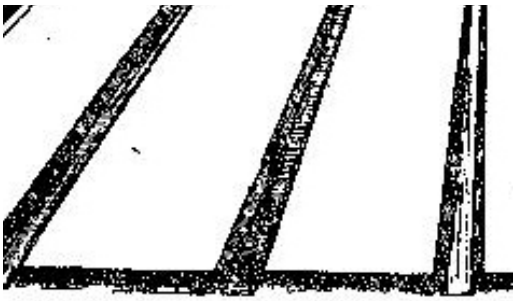
3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEMELER

- Açık arazi
- Kürek
- Bel
- Tırmık
- Kum veya toprak eleği
- Merdane veya tapan
- El arabası

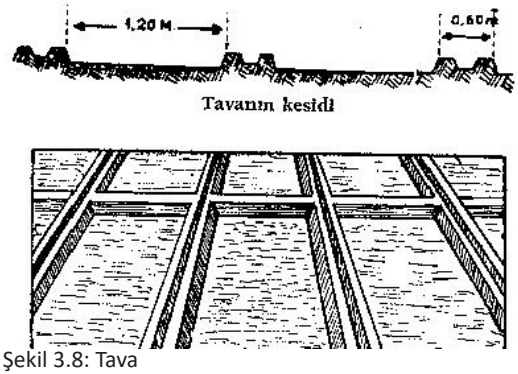
4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Fide yetiştirme yöntemine ve yerine karar verilir.
2. Tahta yapılacak arazide 120-150 cm genişliğinde, 5-20 m uzunluğunda alanların 4 tarafından kürek ile hendekler açılır.
3. Tahtada fide dikim yerleri düzeltilerek kabaca tesviye edilir.
4. Tırmıkla düzeltilerek son şekli verilir.
5. Tava yapılacak arazide su arkı tabanından daha alçakta ya da aynı hizada yetiştirme ortamı hazırlanır.
6. Tavalarda 120-150 cm genişliğinde, 5-20 m uzunluğunda alanların 4 tarafı 15-20 cm yüksekliğinde set ile çevrilir.

7. Tavada fide dikim yerleri düzeltilerek kabaca tesviye edilir.
8. Tırmıkla düzeltilerek son şekli verilir.
9. Masura yapılacak arazide iki ark arasına balıksırtı şeklinde, 20-30 cm yükseltilmiş toprak yığını oluşturulur.



Şekil 3.7: Tahta



Şekil 3.8: Tava

10. Yastık için toprak hazırlığı yapılırken ilk önce taban gübrelemesi yapılır.
11. Yastık yapılacak alan düzeltilerek kabaca tesviye edilir.
12. Tırmıkla düzeltilerek son şekli verilir.
13. Yastıklar tabandan 15-20 cm yükseklikte ve 60-70 cm eninde hazırlanır.
14. İki yastık arasında 90-100 cm çukur yürüme yolu bırakılır.



Görsel 3.18: Masura



Görsel 3.19: Yastık

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Yetiştirme ortamlarında sebzelerden erken ürün alabilmek ve sebzelerin ilkbahar donlarından korunmalarını sağlamak için ilkbahar soğukları geçtikten sonra fidelerin tarlaya dikilmesi sağlanarak önemli ölçüde erkencilik ve yıl boyunca alınan ürün toplamında bir artış sağlanır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	ARAZİNİN BİTKİSEL ÜRETİME HAZIRLANMASI İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	TOPRAK İŞLEME	SÜRE
UYGULAMA ADI	9. TOPRAK İŞLEME ZAMANINI BELİRLEME	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Yetiştirilen ürün çeşidine, iklim ve toprak şartlarına, toprak işlemede hedeflenen asıl amaca göre toprak işleme zamanını belirlemek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Toprak işlemenin zamanı yetiştirilen ürün çeşidine, iklim ve toprak şartlarına, toprak işlemede hedeflenen asıl amaca göre farklılık gösterir. Toprağın işlenmeye en uygun olduğu fiziki duruma tav denir. Tava gelmemiş veya tavı geçmiş toprağın işlenmesi toprak yapısının bozulmasına neden olduğu gibi tohum yatağı hazırlanması için daha fazla zaman ve iş gücü gerektirir. Dolayısıyla toprak işleme maliyetini de yükseltir. Bu yüzden özellikle ilk toprak işleme zamanı için mutlaka toprak tavı kontrol edilmeli ve yakalanmaya çalışılmalıdır. Toprak, tavında iken toprak işleme yapılmalıdır.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Açık arazi
- Toprak

4. İŞLEM BASAMAKLARI

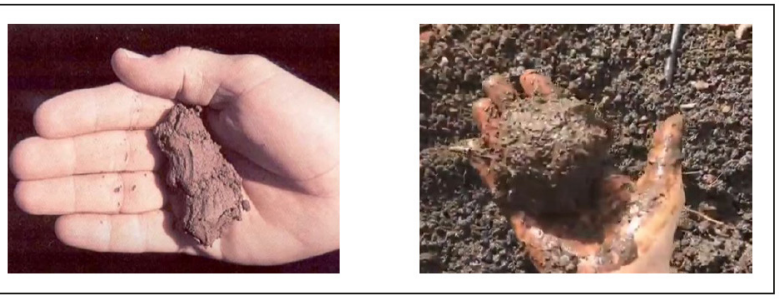
1. Bitki köklerinin aktif olduğu 5-25 cm derinlikten bir avuç toprak alınır.
2. Alınan toprak avuç içinde sıkılır.
3. Sıkılan toprak avuç içerisinde bırakıldığında görünüşü gözlemlenerek not edilir.
4. Avuç içindeki toprak, normal sıkılıkta oluyor ve yere atıldığında normal bir şekilde dağılıyorsa bu toprağın tavında olduğuna karar verilir.





Görsel 3.20: Toprak tav kontrolü (Tavında olan toprak)

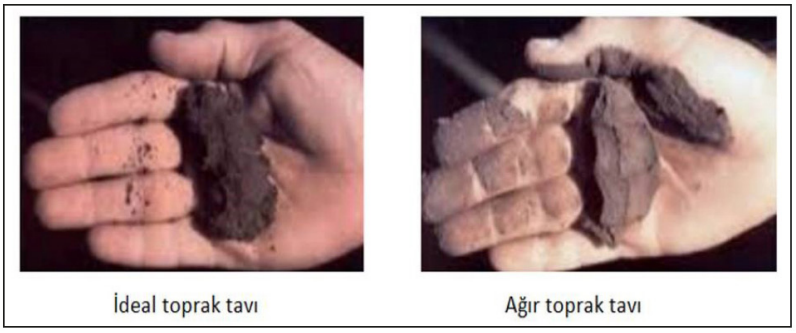
5. Toprak lastik top gibi sıkı bir yapı alıyor ve yere atıldığında dağılmıyorsa toprağın tavında olmadığına, tavın ağır yapıda olduğuna karar verilir.
6. Not edilen gözlemler karşılaştırılarak toprak işlem zamanı belirlenir.



Görsel 3.21: Toprak tav kontrolü (Tavında olmayan toprak)

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

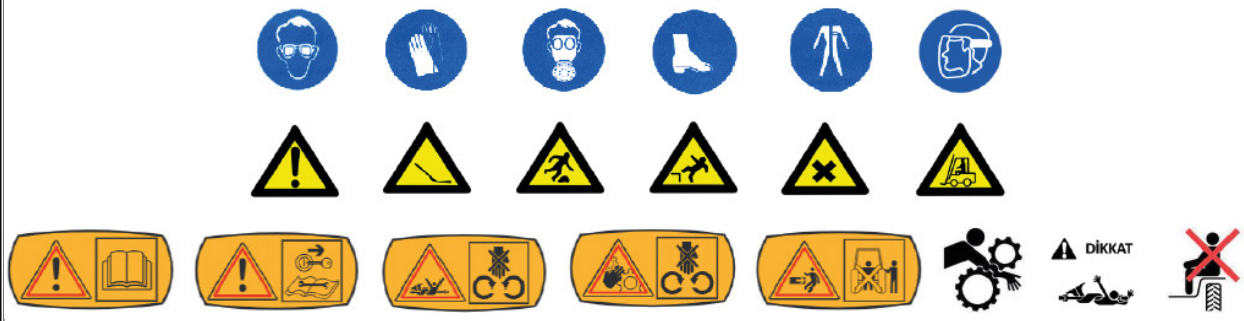
Toprak işleme (sürüm), toprağın ideal tavında yapıldığı zaman toprakta büyük parçalar oluşmaz, toprak sürümle birlikte parçalanarak yumuşak bir yapı alır. Toprak, tav durumundan daha ıslaksa büyük ve parlak yüzeyli kesekler oluşur. Toprak tavdan daha kuru ise toprağın çatlak yerlerinden kopan iri ve sert kesekler meydana gelir.



Görsel 3.22: Topraklarda tav karşılaştırması

DEĞERLENDİRME					TARİH: .../.../20...	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	ARAZİNİN BİTKİSEL ÜRETİME HAZIRLANMASI İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	TOPRAK İŞLEME	SÜRE
UYGULAMA ADI	10. DERİN TOPRAK İŞLEMESİ YAPMA	4 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Tarımsal üretimde ortalama 25 cm derinlikte toprağı şeritler halinde keserek ve devirerek, 60 ila 80 cm derinlikte toprağı derinden dikine yırtarak işlemek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Tarımsal üretimde ortalama 25 cm derinlikte toprak şeritler hâlinde kesilip, ters yüz edilerek devrilir. Özellikle toprak tavı yakalanmışsa bu işlem aynı zamanda toprağı dağıtarak toprağın parçalanmasını da sağlamaktadır. Bu yöntemde soklu (kulaklı) pulluk, diskli pulluk, diskaro kullanılır.



Görsel 3.23: Pulluk çeşitleri

Tarımsal üretimde verimi azaltan önemli faktörlerden biri toprakta sıkışma olması veya sert tabaka bulunmasıdır. Uzun yıllar aynı derinlikte ve özellikle ağır tavda zamansız yapılan toprak işleme neticesinde, pulluk çizi tabanının hemen altında oluşan 5-10 cm kalınlığındaki sert ve geçirimsiz toprak tabakasına pulluk tabanı denir. Pulluk tabanı, özellikle derin köklü bitkilerde köklerin gelişimini engeller. Yağışlarla gelen suyun toprak altına geçmesini ve dolayısıyla suyun yüzeyden akıp giderek toprakta depolanmasını engeller. Bu geçirimsiz tabakanın nispeten daha ince ve yüzeysel (30-40 cm) olması hâlinde çizel, daha derin (40- 90 cm) ve sert olması hâlinde ise dip kazan kullanılmaktadır.



Görsel 3.24: Taban taşı kırılmasında kullanılan ekipmanlar

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Açık arazi
- Traktör (Öğretmen, usta öğretici veya yetkili teknik eleman kontrolünde ve gözetiminde kullanılır.)
- Derin toprak işlemede kullanılan alet ve makineler (Öğretmen, usta öğretici veya yetkili teknik eleman kontrolünde ve gözetiminde kullanılır.)

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Üretim yapılması düşünülen araziye gidilerek yapılacak derin toprak işlemenin planlaması yapılır.
3. Planlama yapılırken toprağın yapısı, tav durumu tespit edilir; uygulama derinlikleri, toprak işleme şekilleri ve sürüm yöntemleri belirlenir.
4. Yapılacak uygulamalar sırasında arazide tarımsal faaliyetleri engelleyecek, üretimi zorlaştıracak materyallerin ve malzemelerin bulunup bulunmadığı kontrol edilir, var ise araziden uzaklaştırılır.
5. Yapılacak tarımsal üretime uygun toprak işleme alet ve makinelerinin bakım ve ayarları yapılır.
6. Toprak tavı yakalanmış ise aynı zamanda ortalama 25 cm derinlikte toprağı dağıtarak parçalamak için soklu (kulaklı) pulluk, diskli pulluk, diskaro kullanılır.
7. Toprakta sıkışma veya sert tabaka bulunuyor ise geçirimsiz tabakanın nispeten daha ince ve yüzeysel (30- 40 cm) olması hâlinde çizel, daha derin (40- 90 cm) ve sert olması hâlinde ise dip kazan kullanılır.



Görsel 3.25: Derin toprak işleme yapma

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Toprağı derinden işleme sonucunda toprakta su tutumu ve yağmur sularının depolanması artar, böylece sulama ihtiyacı, yüzey akışları ve toprak erozyonu azalır. Özellikle kurak bölgelerde toprağın alt katmanlarında bulunan sudan daha fazla yararlanılır.

Toprak havalanır ve toprak yapısı üzerinde olumlu etkileri bulunan toprak canlılarının etkinlikleri artar. Tohumun çimlenmesi ve kök gelişimi daha iyi olur. Kök gelişimi iyi olan bitki topraktaki su ve bitki besin maddelerinden daha fazla istifade edeceğinden bitkinin gelişmesi ve dolayısıyla verimi daha iyi olur.

Bitkilere zarar veren birçok hastalık etmeni havalanmış topraklarda daha az görülür. Bu nedenle birçok hastalık için derin toprak işleme kültürel tedbir olarak önemli fayda sağlar.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	ARAZİNİN BİTKİSEL ÜRETİME HAZIRLANMASI İŞLEMLERİ	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	TOPRAK İŞLEME	SÜRE
UYGULAMA ADI	11. YÜZEYSEL TOPRAK İŞLEMESİ YAPMA	4 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Toprakta derin işleme yaptıktan sonra yüzeysel işleme yapmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Yüzeysel toprak işleme yöntemi daha önce birinci sınıf toprak işleme aletleri ile sürülmüş toprakların işlenmesinde kullanılır. Pulluklarla işlenerek devrilmiş ve üzerinde kaba parçalar oluşmuş toprak, ikinci sınıf toprak işleme aletleri grubuna giren kültivatörlerle işlenerek parçalanır.



Görsel 3.26: Yüzeysel toprak işlemede kullanılan ekipman

Birinci sınıf toprak işleme yapılıp ardından kültivatörle büyük kesekler kırılsa bile çoğu zaman iyi bir tohum yatağı ve dolayısıyla uygun bir ekim için yeterli toprak hazırlığı tamamlanmış olmaz. Olabildiğince ufalanmış topraktan oluşan bir tohum yatağının hazırlanması için toprağın iyice parçalanarak karıştırılması gerekir. Bu işlemler için genellikle toprak frezeleri ve tırmıklar kullanılır.



Toprak frezesi — Tırmık

Görsel 3.27: Ufalanmış toprakları parçalamada kullanılan ekipmanlar

Bu işleme, tohum yatağı amacıyla yapılan son işlemedir. Diğer toprak işleme faaliyetleri sonunda oluşan kesekler parçalanıp ufaltıldıktan sonra gevşek olan toprak bastırılır.



Toprak merdanesi



Tapan

Görsel 3.28: Tohum yatağını bastırmada kullanılan ekipmanlar

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Açık arazi
- Traktör (Öğretmen, usta öğretici veya yetkili teknik eleman kontrolünde ve gözetiminde kullanılır.)
- Yüzeysel toprak işlemede kullanılan alet ve makineler (Öğretmen, usta öğretici veya yetkili teknik eleman kontrolünde ve gözetiminde kullanılır.)

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Üretim yapılması düşünülen araziye gidilerek yapılacak yüzeysel toprak işlemenin planlaması yapılır.
3. Planlama yapılırken toprağın yapısı, tav durumu tespit edilir; uygulama derinlikleri, toprak işleme şekil ve yöntemleri belirlenir.
4. Yapılacak tarımsal üretime uygun toprak işleme alet ve makinelerinin bakım ve ayarları yapılır.
5. Yapılacak tarımsal üretime uygun yüzeysel toprak işleme alet ve makineleri kullanılır.



Görsel 3.29: Yüzeysel toprak işleme

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Yüzeysel toprak işleme ile iyi bir tohum yatağı hazırlanır, yabancı ot kontrolü yapılır; toprak yüzeyindeki bitki artıkları, organik ve kimyasal gübreler toprağa gömülür böylece tarım arazisi sulamaya hazırlanmış ve tarla yüzeyi düzeltilmiş olur.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

GÜBRELEME YAPMA



ÖĞRENME BİRİMİ - 4

KONULAR

1. Organik Gübreleme
2. Kimyasal Gübreleme
3. Bitki Gelişim Düzenleyiciler (BGD) Ve Bitkisel Hormonlar
4. Yaprak Gübreleri
5. Mikrobiyal Gübreler

TEMEL KAVRAMLAR

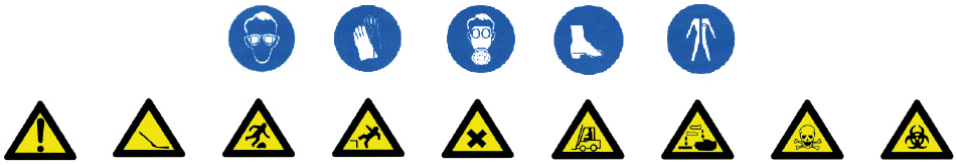
- ✔ Gübre
- ✔ Çiftlik Gübresi
- ✔ Kompost
- ✔ Yeşil Gübre
- ✔ Yaprak Gübresi
- ✔ Mikrobiyal Gübre
- ✔ Araç Gereç
- ✔ Uygulama
- ✔ Düzenleyiciler (BGD) ve Bitkisel Hormonlar

Bu öğrenme biriminde;

- Çiftlik gübrelerini depolama ve olgunlaştırma,
- Çiftlik gübresini kullanma,
- Kompost yapma,
- Yeşil gübreleme yapma,
- Serpme yöntemiyle kimyasal gübreleme yapma,
- Banda verme yöntemiyle kimyasal gübreleme yapma,
- Sulama suyu ile kimyasal gübreleme yapma,
- Bitki gelişim düzenleyicileri uygulama,
- Analiz amacıyla bitki örneklerini toplama,
- Yaprak gübrelemesi yapma,
- Mikrobiyal gübrelerle gübreleme yapma,

konularında uygulama yapacaksınız.

ÖĞRENME BİRİMİ	GÜBRELEME YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	ORGANİK GÜBRELEME	SÜRE
UYGULAMA ADI	1. ÇİFTLİK GÜBRELERİNİ DEPOLAMA VE OLGUNLAŞTIRMA	8 DERS SAATİ



1. AMAÇ

En önemli organik gübrelerden olan çiftlik (hayvansal) gübresinin depolanma ve olgunlaştırılmasının tekniğine uygun olarak yapılmasını sağlamak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Çiftlik gübresi (hayvansal gübre) kümes hayvanlarının, büyükbaş ve küçükbaşların sıvı ve katı dışkıları ile yataklıklarının karışımından oluşmaktadır. Çiftlik gübresi organik gübreler içerisinde en fazla kullanılan gübre türüdür. Toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini düzenleyerek kalitesini artıran en önemli organik gübredir. Çiftlik gübresi usulüne uygun olarak kullanıldığında faydalı bir gübre olmasına karşın, usulüne uygun olarak kullanılmadığı zaman faydasından çok zararı olan bir gübredir.

Çiftlik gübresinin olgunlaştırılmasındaki (yanmasındaki) genel amaç yanmamış hayvan gübresindeki zararlı bakterilerin öldürülmesi, toprağa ve bitkilere zararı olan metan gazının çıkarılarak atmosfere verilmesi, toprakta tuzluluk oluşturabilecek unsurların ortadan kaldırılması; toprağa ve bitkilere zarar verebilecek ilaç, hormon, enzim atıklarının yok edilmesidir.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Kazma
- Hayvan gübresi
- Sönmemiş kireç
- Kürek
- Sap, saman
- Karıştırmak için kepçe (ekskavatör)
- Taş
- Toprak
- Çimento
- El arabası
- Naylon

4. İŞLEM BASAMAKLARI

Teknik Olarak Çiftlik Gübrelerinin Depolanması ve Olgunlaştırılması İçin Şartlar Müsait Olduğu Sürece Yapılması Gereken İşlemler

1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Hayvan barınaklarına yakın bir alanda gübre çukuru için yer tespiti yapılır.
3. Yer tespiti yapıldıktan sonra yeterli büyüklükte, tabanı hafif meyilli ve 50 ila 60 cm derinliğinde çukur açılır.



Görsel 4.1: Kazılmış gübre çukuru

4. Gübredeki sıvı kısmın akmaması için açılan çukurun tabanı sertleştirilir ve sap, saman gibi maddelerle kaplanır.
5. Gübreliğin etrafı, 40 ila 50 cm kalınlığında ve 1,5 ila 2 m yüksekliğinde taş duvarla çevrilir.



Görsel 4.2: Beton duvarlı gübre çukuru

6. Gübre şerbetinin dışarı sızmasını önlemek amacıyla gübreliğin içi çimento ile sıvanır.
7. Gübreliğin tabanındaki sıvı kısmın toplanmasını sağlayacak bir şerbet çukuru yapılır.
8. Yapılan gübreliğe taze gübre boşaltılarak 30 cm'yi geçmeyecek bir kalınlıkta tabana yayılır.
9. Tabana yayılan gübrenin üzerine yanmayı hızlandırmak için sönmemiş kireç ve toprak serpilerek sıkıştırılır.
10. Sıkıştırılan bu katmanın üzerine aynı şekilde gübre yığılarak aynı işlem tekrarlanır.
11. Gübreyi kat kat yığma işi, gübre gübreliğin yüzeyine kadar gelince sonlandırılır.
12. Son gübre katmanının üzeri yaklaşık 10 cm toprak tabakası ile kaplanarak sıkıştırılır.
13. Gübre bu halde 6 ay kadar bekletilir.
14. Yığın kepçe yardımı ile karıştırılır.
15. Yığın tekrar sıkıştırılır.
16. Yığının üzeri tekrar kapatılarak 6 ay daha beklenir.
17. Olgunlaşmış gübre 6 ay sonra kullanılır.


Görsel 4.3: Şerbet çukuru


Görsel 4.4: Gübrenin karıştırılması

Teknik Olarak Çiftlik Gübrelerinin Depolanması ve Olgunlaştırılması İçin Şartların Müsait Olmadığı veya Çukur Açılmasının Mümkün Olmadığı Durumlarda Yapılması Gereken İşlemler

1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Hayvan barınaklarına yakın bir alanda gübre biriktirmek için yer tespiti yapılır.
3. Yeterli büyüklükteki yerin tespiti yapıldıktan sonra gübre biriktirilecek yerin tabanı hafif meyilli olacak şekilde sertleştirilir, sap ve saman gibi maddelerle kaplanır.
4. Gübre biriktirilecek yerin meyline uygun olarak tabandaki sıvının toplanmasını sağlamak amacı ile şerbet çukuru açılır.
5. Gübre, yapılan bu alana 30 ila 40 cm yüksekliğinde yayılır.
6. Tabana yayılan gübrenin üzerine yanmayı hızlandırmak için sönmemiş kireç ve toprak serpilerek sıkıştırılır.
7. Sıkıştırılan gübrenin üzerine aynı şekilde gübre yığılarak gübre tekrar sıkıştırılır.
8. Gübreyi kat kat yığma işine, sıkıştırılmış gübrenin yüksekliği 1 metre oluncaya kadar devam edilir.
9. Son gübre katmanının üzeri naylonla kapatılır.
10. Naylonun üzeri 10 ila 15 cm toprak tabakası atılarak kapatılır.
11. Yığın bu halde 6 ay kadar bekletilir.
12. Yığının üzeri açılarak karıştırılır.


Görsel 4.5: Açık alanda yığılmış taze gübre


Görsel 4.6: Yanmaya bırakılmış gübre


Görsel 4.7: Gübrenin karıştırılması



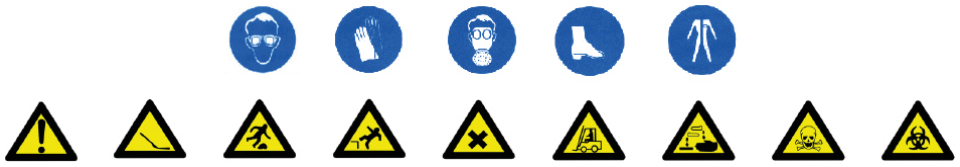
Görsel 4.8: Kullanıma hazır çiftlik gübresi

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Taze çiftlik gübreleri uygun ortamlar oluşturularak depolanır ve olgunlaştırılırsa gübre içerisinde bulunan yabancı ot tohumları, bazı hastalık ve zararlılar öldürülür. Taze gübre içerisindeki azotun buharlaşarak havaya karışması önlenir. Taze gübre içerisindeki zararlı mikroorganizmalar ölür. Böylece gübre toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine daha fazla etki eder.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	GÜBRELEME YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	ORGANİK GÜBRELEME	SÜRE
UYGULAMA ADI	2. ÇİFTLİK GÜBRESİNİ KULLANMA	5 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Olgunlaştırılmış çiftlik gübresini doğru zamanda, uygun yöntemlerle araziye atarak çiftlik gübresinin toprak ve bitkiler üzerindeki etkinliğini sağlamak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Organik gübreler içerisinde en çok tercih edilen çiftlik gübreleri, tekniğine uygun kullanıldığında hem toprağa hem de bitkilere oldukça fayda sağlar. Değişik özelliklere sahip tüm topraklarda ve bitkilerde çiftlik gübresi rahatlıkla kullanılabilir.

Çiftlik gübresini toprağa verme zamanı, şekli ve miktarı; yetiştirilen bitki türü, arazinin toprak yapısı, bölgenin iklim özellikleri ve kullanılacak kimyasal gübreler gibi faktörlerin göz önüne alınmasıyla belirlenir.

İyi muhafaza edilerek olgunlaştırılan ahır gübresinin toprağa verileceği en uygun zaman ilkbahar veya sonbahardır. Etkinliğini artırmak için gübrenin fazla yağış alan bir bölgenin hafif bünyeli toprağına ilkbaharda; az yağışlı bir bölgenin ağır bünyeli toprağına ise sonbaharda atılması daha uygun olacaktır. Burada dikkat edilecek en önemli husus, hangi zamanda atılırsa atılsın çiftlik gübresinin atılır atılmaz toprağa karıştırılmasıdır.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Kürek
- El arabası
- Römork
- Yükleme için kepçe (ekskavatör)
- Katı çiftlik gübresi dağıtma makinesi
- Traktör
- Sıvı çiftlik gübresi dağıtma makinesi

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Olgunlaşan çiftlik gübresi gübreliğe yakın bir araziye atılacaksa;

- Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
- Gübre, kürek ile el arabasına doldurulur.
- Gübre, arazi üzerine aralıklarla dökülür.
- Yeterli miktarda gübre döküldükten sonra kürek yardımı ile toprak yüzeyine serilir.
- Bel veya çapa makinesi ile gübre toprağa karıştırılır.



Görsel 4.9: Araziye yeni atılmış çiftlik gübresi

2. Olgunlaşan çiftlik gübresi römork kullanılarak araziye atılacaksa;

- Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
- Gübre, iş güvenliği kurallarına dikkat edilerek kürek veya kepçe ile römorka yüklenir.
- Gübre, atılacağı araziye götürülür.
- Römorkun yan kapakları açılarak kürek yardımı ile gübre araziye serpilir.
- Römork üzerinden serpme imkânı yoksa gübre araziye aralıklarla küçük yığınlar halinde yığılır.
- Gübre kürek, kepçe veya tesviye küreği ile toprak yüzeyine serilir.
- Gübre sürülerek toprağa karıştırılır.



Görsel 4.10: Römorkla çiftlik gübresinin dökülmesi



Görsel 4.11: Gübrenin römork üzerinden dağıtılması

3. Olgunlaşan çiftlik gübresi katı gübre atma makinesi ile atılacaksa;

- Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
- Gübre, iş güvenliği kurallarına dikkat edilerek kepçe yardımı ile makineye doldurulur.
- Gübre araziye götürülür.
- Makine çalıştırılarak gübre toprak yüzeyine serilir.
- Gübre sürülerek toprağa karıştırılır.



Görsel 4.12: Çiftlik gübresinin römorka yüklenmesi



Görsel 4.13: Çiftlik gübresinin makine ile dağıtılması

4. Olgunlaşan çiftlik gübresi sıvı şekilde atılacaksa;

- Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
- Katı haldeki gübre iyice sulandırılır.
- Sulandırılmış gübre veya şerbet, iş güvenliği kurallarına dikkat edilerek sıvı gübre dağıtma makinesine pompa yardımı ile doldurulur.
- Sulandırılmış gübre veya şerbet araziye götürülür.
- Sulandırılmış gübre veya şerbet, makinenin özelliğine göre toprak yüzeyine serpilir veya toprak içerisine verilir.
- Sulandırılmış gübre veya şerbet toprak yüzeyine serpilmiş ise sürülür veya sulama yapılır.
- Sulandırılmış gübre veya şerbet toprak içerisine verilmiş ise sulama yapılır.



Görsel 4.14: Şerbetin yüzeye atılması



Görsel 4.15: Şerbetin toprak altına atılması

5. Olgunlaşan çiftlik gübresi ağaçlara atılacaksa;

- Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
- Gübre kürek veya kepçe ile römorka doldurulur.
- Gübre ağaçların sıra aralarına götürülür.
- Gübre, ağaçların taç iz düşümüne veya sıra üzeri aralıklarına serilir.
- Gübre, toprağa karıştırılır.



Görsel 4.16: Ağaçlara çiftlik gübresi atılması

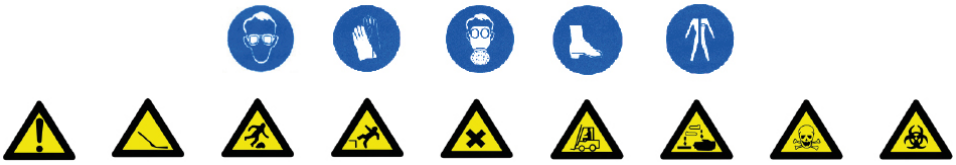
5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Katı çiftlik gübresinin atılabilmesi işin arazinin boş olması daha uygundur. Tarla yüzeyine serpilerek bekletilen ahır gübresinde fazla miktarda besin maddesi kaybı meydana gelmektedir. Katı çiftlik gübresini araziye attıktan sonra bekletmenin zorunlu olduğu durumlarda gübreyi yığınlar halinde bekletmek, gübrenin daha az besin maddesi kaybetmesini sağlar. Bu nedenle gübrenin araziye atıldıktan hemen sonra toprağa karıştırılması gerekir.

Sıvı çiftlik gübresi boş araziye atılabildiği gibi ekili arazilere de atılabilir. Bu amaçla özel olarak üretilmiş alet ve makinelerden yararlanılır. Bu alet ve makineler yardımı ile sıraya ekili bitkilerde sıra aralarına ve toprak içine sıvı gübre verilebilir. Çayır, mera gibi alanlarda ise sıvı gübre yüzeye serpilir ve peşine sulama yapılır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	GÜBRELEME YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	ORGANİK GÜBRELEME	SÜRE
UYGULAMA ADI	3. KOMPOST YAPMA	8 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Organik olarak isimlendirilen artıkların bazı işlemlerden geçirilerek parçalanması sonucu elde edilen kompostu tekniğine uygun yapmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Kompost; organik özelliklere sahip ahır artığı, mutfak artığı, çürüyebilen fabrikasyon artıkları ve sap, saman, yaprak gibi maddelerin çeşitli mikrobiyolojik ayrışmalar ile parçalanarak çürümeleri sonucu elde edilir. Kompost içerisinde ne kadar çok değişik çürüyebilen özellikte madde varsa kompostun değeri o kadar artar.

Kompost; toprağın yapısını iyileştirir, su tutma kapasitesini artırır, pH'sini düzenler, yumuşayarak havalanmasını sağlar.

Kompost üretimi, biyolojik olaylar zinciridir. Kompostun oluşmasında esas rolü oynayan bakteriler ve mantarlardır. Kompost yapılması esnasında mikrobiyolojik faaliyetler için nem, sıcaklık ve yeterince oksijen olmalıdır.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Organik özellikte artıklar (yaprak, ağaç dalları, mutfak artıkları, meyve ve sebze artıkları, çiftlik gübresi vb.)
- Kürek
- Sönmemiş kireç
- Bahçe toprağı
- Naylon
- Üre gübresi

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Kompost yapımı için kullanılacak organik özellikteki materyaller temin edilir.



Görsel 4.17: Kompost yapılacak atıklar

3. Toplanan organik materyaller makine veya el ile küçük parçalara ayrılır.
4. Parçalanan materyaller iyice karıştırılır.
5. Mümkün olduğunca rüzgâr ve yağış almayan, zemini düzeltilmiş bir yer ayarlanır.
6. Taban iyice sıkıştırılır veya tabana beton dökülür.
7. Tabanda 5 ila 10 cm kalınlığında sap, saman katmanı oluşturularak sıvı kaybı önlenmeye çalışılır.
8. Parçalanan kompost materyali, hazırlanan yerin üzerine 25 ila 30 cm kalınlığında bir tabaka halinde serilir.



Görsel 4.18: Organik materyallerin makine ile parçalanması

9. Üzerine sönmemiş kireç, taze çiftlik gübresi veya üre gübresi serpilir.
10. Yığının üzeri nemlendirilerek iyice sıkıştırılır.
11. Yığının üzerine 3 ila 5 cm kalınlığında toprak serilir. Bu işlemlere 1 ila 1,5 metrelik yığın oluşuncaya kadar devam edilir.
12. Yığının en üst kısmı ve etrafı 10 cm kadar kalınlıktaki bir toprak tabakası ile örtülür ve naylonla sıkıca kapatılır.


Görsel 4.19: Organik materyallerin biriktirilmesi

13. Oluşturulan yığını mümkünse 3 ila 4 ayda bir karıştırıp, nemlendirerek mikrobiyolojik faaliyetlerin yığının her yerinde eşit olması sağlanır.
14. Kompost, kullanılan materyalin parçalanma özelliğine göre yaklaşık 6 ila 12 ay içinde kullanıma hazır hâle gelir.


Görsel 4.20: Çürümeye bırakılmış organik materyaller


Görsel 4.21: Kullanıma hazır kompost


Görsel 4.22: Kompostun araziye dağıtılması

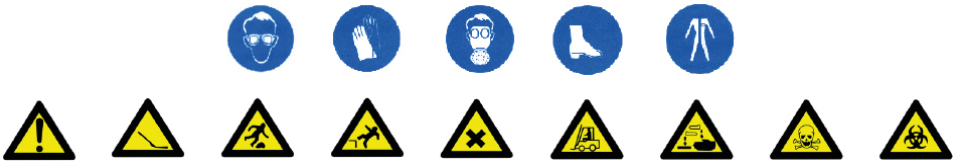
5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Hiçbir işe yaramayan ve organik çöp olarak isimlendirilen birçok maddenin doğaya çöp olarak atılması yerine, topraklarımızın kalitesinin artırılması ve bitkilerimizin besin maddesi ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla kompost yapılarak kullanılması mümkün olmaktadır. Böylece hem ekonomiye hem tarımsal üretime hem de çevreye faydalı bir iş yapılmaktadır.

Kompost, parçalanma işlemi tamamlanıp olgunlaştıktan sonra kullanılacak yerlere atılır. Kompost, tarımsal faaliyet alanlarının tamamında organik madde ve bitki besin maddesi kaynağı olarak kullanılır. Kompostun çiftlik gübreleri gibi genellikle sonbahar ve ilkbahar aylarında toprağa atılması uygundur.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	GÜBRELEME YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	ORGANİK GÜBRELEME	SÜRE
UYGULAMA ADI	4. YEŞİL GÜBRELEME YAPMA	8 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Toprakların organik madde ihtiyacını karşılamak üzere yeşil gübre bitkilerini tekniğine uygun olarak yetiştirip, toprağa karıştırarak yeşil gübreleme yapmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Toprağa organik madde sağlamanın bir şekli de yeşil gübrelemedir. Toprakların ihtiyacı olan organik maddeleri sağlamak için yetiştirilen bazı bitkilerin gelişimlerinin belirli dönemlerinde sürülerek toprağa karıştırılmasına yeşil gübreleme adı verilir.

Yeşil gübre bitkisi olarak genellikle yeşil aksamı bol ve çürümesi kolay olan baklagiller, buğdaygiller ya da gibi bitkiler kullanılmaktadır. Yeşil gübreleme amaçlı kullanılan bitkilere yeşil gübre bitkileri denilmektedir.

Baklagillere ait yeşil gübre bitkileri, toprakta çürüyerek organik madde sağladığı gibi köklerindeki nodoziteler yardımıyla da havanın serbest azotunu bünyelerine alarak toprağa azot kazandırır.

Bir bitkinin yeşil gübre bitkisi olarak kullanılabilmesi için;

- İklim şartlarına göre hızlı büyümelidir.
- Yeşil aksamı bol olmalıdır.
- Kötü toprak şartlarında iyi gelişmelidir.
- Gelişme süresi kısa olmalıdır.

Amaca uygun olarak yapılan yeşil gübrelemenin en önemli faydaları;

- Toprağın fiziksel özelliklerini iyileştirmesi,
- Toprağın organik madde miktarını artırması,
- Toprakta mikroorganizma faaliyetini artırması,
- Topraktaki azot miktarını artırması,
- Toprakta erozyon kontrolü sağlaması,
- Verimsiz arazilerin ıslahında fayda sağlaması şeklinde sıralanabilir.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Baklagillerden yeşil gübre bitkisi tohumu (fiğ, bezelye bakla, çayır üçgülü vb.)
- Buğdaygillerden yem bitkisi tohumu (çavdar, arpa vb.)
- Traktör
- Pulluk
- Kültivatör
- Merdane
- Mibzer

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Yeşil gübreleme yapılacak arazi belirlenir.
3. Yeşil gübreleme yapılacak arazi ölçülerine uygun olarak ekilmesi düşünülen tohum temin edilir.

4. İş güvenliği kurallarına uyularak arazi pullukla sürülür.
5. Kültivatör çekilerek arazi düzeltilir.
6. Arazi merdane çekilerek bastırılır.
7. Mibzerle araziye tohum ekilir.
8. Mibzer yok ise tohum arazi yüzeyine serpilip kültivatör veya tırmıkla karıştırılır.
9. İklim şartlarına göre tohumun yetişmesi beklenir.
10. Yeşil gübre bitkileri en uygun zamanda toprağa karıştırılır.
    - Baklagillere ait yeşil gübre bitkileri %10 ila 20 çiçeklendiğinde toprağa karıştırılır.
    - Buğdaygillere ait yeşil gübre bitkileri ise sapa kalkmadan önceki zamanda toprağa karıştırılır.


Görsel 4.23: Pulluk ile arazinin sürülmesi


Görsel 4.24: Kültivatör ile arazinin ekime hazırlanması


Görsel 4.25: Mibzer ile tohum ekimi


Görsel 4.26: Toprağa karıştırmaya hazır baklagil bitkisi


Görsel 4.27: Baklagil bitkilerinin toprağa karıştırılması

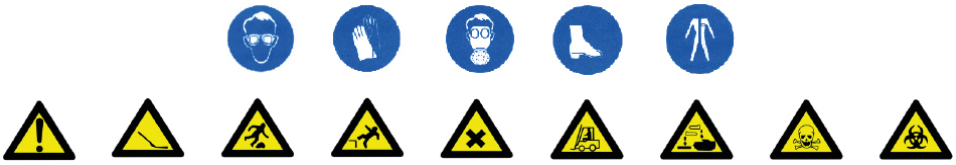

Görsel 4.28: Buğdaygil bitkilerinin toprağa karıştırılması

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Az yağış alan bölgelerde yeşil gübreleme yaparken daha dikkatli olmak gerekir. Bu dönemde toprakta sınırlı seviyede bulunan su nedeniyle yeşil gübre bitkisinin yetiştirilmesinde sıkıntılar yaşanabilir. Ayrıca mevcut su, yeşil gübre bitkisi tarafından kullanılacağı için esas bitki yetiştiriciliğinde su sıkıntısıyla karşılaşılabilir. Etkili bir gübreleme için yeşil gübre bitkisinin toprağa karıştırılma zamanının çok iyi belirlenmesi gerekir. Yeşil gübre bitkisini toprağa karıştırmanın en uygun zamanı, azotun ve organik maddenin bitki bünyesinde dengeli olduğu çiçeklenme dönemidir.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	GÜBRELEME YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	KİMYASAL GÜBRELEME	SÜRE
UYGULAMA ADI	5. SERPME YÖNTEMİYLE KİMYASAL GÜBRELEME YAPMA	3 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Kimyasal gübreleri toprağa veya bitkilere vermek amacı ile uygulanan yöntemlerden biri olan serpme yöntemiyle kimyasal gübreleme uygulaması yapmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Serpme yöntemi, gübrenin elle veya gübre dağıtıcı aletlerle toprak yüzeyine serpilerek uygulanmasıdır. Bu yöntem ekimden önce uygulandığı gibi ekimden sonra veya bitki geliştikten sonra da uygulanabilmektedir.

Bu yöntemde gübreler toprağa iki şekilde verilir;

- Ekimden önce gübrenin tamamı bir defada toprak yüzeyine serpildikten sonra toprak işleme aletleri ile toprağa gömülür ve daha sonra ekim yapılır.
- Ekimden sonra ise sıraya ekim yapılmayan bitkilere ve suda erir özellikteki gübrelerin bitkilere atılması durumunda uygulanır.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Kimyasal gübre
- Kova
- Gübre dağıtma makinesi
- Traktör

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Gübreleme yapılacak arazi belirlenir.
3. Gübreleme yapılacak bitki ve toprak çeşidine uygun olarak gübre temin edilir.
4. Arazi miktarına uygun olarak gübre miktarı belirlenir.
5. El ile gübre dağıtılacak ise;
   - Gübre kovaya doldurulur.
   - Arazide belli bir düzende gübre serpilerek ilerlenir.
   - Gübrenin vücuda temas etmesi önlenir.
   - Kovadaki gübre bittiğinde kova doldurularak aynı yerden gübrelemeye devam edilir.



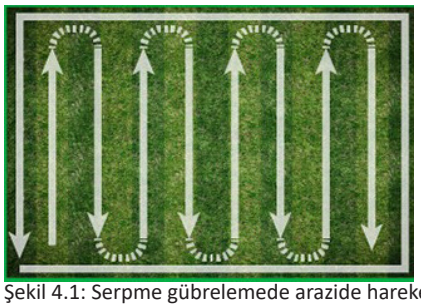
Görsel 4.29: Ekilecek araziye el ile serpme gübre atılması



Görsel 4.30: Ekili araziye el ile serpme gübre atılması

6. Gübre, dağıtma makinesi ile dağıtılacak ise;
   - Gerekli iş güvenliği tedbirleri alınır.
   - Makine traktöre bağlanır.
   - Gübre makineye doldurulur.
   - Traktör çalıştırılarak arazide sıra ile arada gübrelenmeyen yer kalmayacak şekilde hareket edilir.
   - Gübreleme işlemi bitince makine iyice temizlenir.


Görsel 4.31: Makine ile serpme gübre atılması

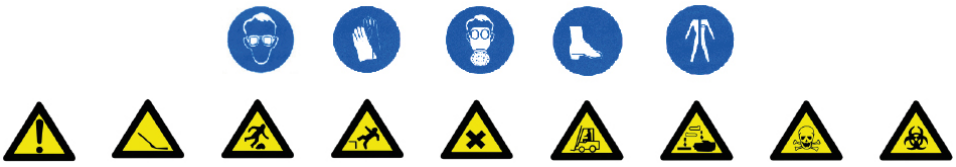

Şekil 4.1: Serpme gübrelemede arazide hareket şekli

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Serpme yöntemi, ekimi sık yapılan bitkilerde gübreleme kolaylığı sağlar. Bu yöntemle çok geniş araziler kısa sürede gübrelenebilir. Bu gübreleme yöntemi hem zaman hem de işçilikten tasarruf sağlar ancak kullanılan gübre miktarının artmasına neden olur. Uygulama bittikten sonra yüz ve eller bol su ve sabunla iyice yıkanmalıdır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	GÜBRELEME YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	KİMYASAL GÜBRELEME	SÜRE
UYGULAMA ADI	6. BANDA VERME YÖNTEMİYLE KİMYASAL GÜBRELEME YAPMA	3 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Kimyasal gübreleri toprağa veya bitkilere vermek amacıyla uygulanan yöntemlerden biri olan banda verme yöntemiyle kimyasal gübreleme uygulaması yapmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Banda verme, sıraya ekilen bitkilerin ve meyve ağaçlarının gübrelenmesinde kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde gübre; mibzerle ekilen bitkilerde tohum ekimiyle birlikte, fide ile yetiştirilen bitkilerde fide dikimiyle birlikte, yetişmiş çapa bitkilerinde bitki sıra aralarına, ağaçlarda ise ağaçların taç hizalarına verilerek kullanılmaktadır. Gübreleme yapıldıktan sonra gübrenin mutlaka toprağa gömülmesi sağlanmalıdır.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Kimyasal gübre
- Traktör
- Mibzer
- Gübreli ara çapa makinesi
- Kova
- Çapa
- Bel
- Kürek

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Gübreleme yapılacak arazi belirlenir.
3. Gübreleme yapılacak bitki ve toprak çeşidine uygun olarak gübre temin edilir.
4. Arazi miktarına uygun olarak gübre miktarı belirlenir.
5. Gübreleme mibzer ile yapılacaksa;
   - Gerekli iş güvenliği tedbirleri alınır.
   - Mibzer traktöre bağlanır.
   - Gübre ve tohum makineye doldurulur.
   - Gübre ve tohum ekme ayarı yapılır.
   - Mibzer çalıştırılır.
   - Ekme ve gübreleme işlemi bitince makine iyice temizlenir.
6. Fide dikiminde el ile gübre verilecekse;
   - Gübre kovaya doldurulur.
   - Fide çukurları açılır.
   - Çukurun dibine belirlenen miktara göre gübre bırakılır.
   - Üzerine 3 ila 5 cm kalınlıkta toprak koyulur.
   - Gübrenin fide köklerine temas etmesi önlenir.



Görsel 4.32: Gübrenin mibzere doldurulması



Görsel 4.33: Mibzerle banda gübre verilmesi

7. Yetişmiş olan çapa bitkilerinde el ile gübre verilecekse;
   - Gübre kovaya doldurulur.
   - Bitkilerin sıra aralarına belirlenen miktara göre gübre serpilir.
   - Çapa ile serpilen gübrenin toprağa karışması sağlanır.


Görsel 4.34: El ile banda gübre verilmesi


Görsel 4.35: Çapa ile gübrenin toprağa karıştırılması

8. Yetişmiş çapa bitkilerinde makine ile gübre verilecekse;
   - Gerekli iş güvenliği tedbirleri alınır.
   - Gübreli ara çapa makinesi traktöre bağlanır.
   - Gübre makineye doldurulur.
   - Makine çalıştırılır.
   - Gübreleme işlemi bitince makine iyice temizlenir.


Görsel 4.36: Makine ile banda gübre verilmesi

9. 9. Meyve ağaçlarına gübre verilecek ise;
   - Meyve ağaçlarının taç hizalarına 15 ila 20 cm derinlik ve 15 ila 20 cm genişlikte, bel veya çapa ile çepe-çevre hendekler açılır.
   - Açılan hendeklere belirlenen miktarlarda gübre eşit şekilde atılır.
   - Hendekler toprak ile tekrar kapatılır.


Görsel 4.37: Ağaca gübre verilmesi

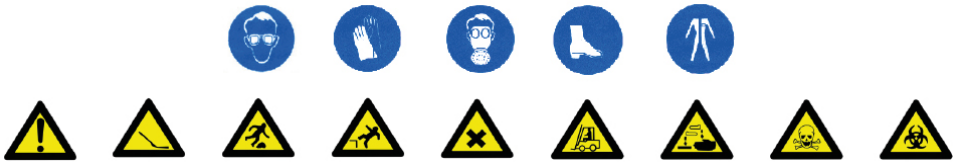

Görsel 4.38: Ağaca verilen gübrenin gömülmesi

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Bu yöntemde gübreler bitkinin fazla gelişmemiş kökleri yanına verildiğinden bitki gübreden kolaylıkla yararlanmakta, bitkinin verimi ve büyüme hızı artmaktadır. Bitki bu yöntemle gübreden serpme yöntemine oranla %10 ila 15 daha fazla yararlanabilmektedir. Bu yöntem sayesinde gübre daha az kullanılmakta, topraklar daha az zarar görmekte, böylece ekonomik olarak da fayda sağlanmaktadır.
Uygulama bittikten sonra yüz ve eller bol su ve sabunla iyice yıkanmalıdır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	GÜBRELEME YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	KİMYASAL GÜBRELEME	SÜRE
UYGULAMA ADI	7. SULAMA SUYU İLE KİMYASAL GÜBRELEME YAPMA	3 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Kimyasal gübreleri bitkilere vermek amacıyla uygulanan yöntemlerden biri olan sulama suyu ile kimyasal gübreleme uygulaması yapmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Bu yöntemde bitki veya toprağa verilmesi istenen gübre, sulama suyuna karıştırılarak verilmektedir. Özellikle yağmurlama ve damlama yöntemiyle sulanan bitkilerde gübre tankı içerisine suda kolay eriyen gübreler koyarak sulama ile beraber gübreleme de yapılabilir.

Salma veya sızdırma sulama ile de gübreleme yapılabilir. Ancak bu yöntemlerde gübre dozunun ayarlanamaması, gübrenin bitkilere dengeli dağılmaması, gübrenin boşa gitmesi gibi sorunlarla karşılaşılmaktadır.

Bu nedenle salma veya sızdırma sulama tavsiye edilen uygulamalar değildir.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Gübre tankı
- Sulama kontrol birimi
- Suda kolay eriyebilir gübre
- Kova
- Su
- Venturi sistemi

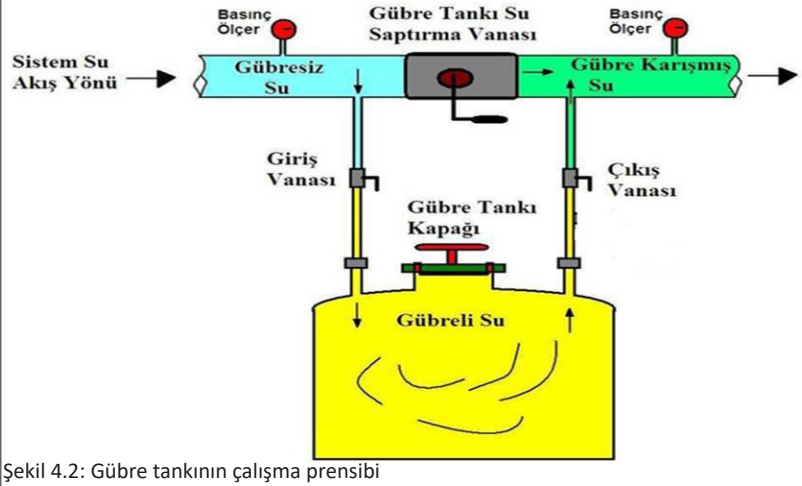
4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi, maske ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Gübreleme yapılacak bitki belirlenir.
3. Verilmesi gereken gübre belirlenir.
4. Kullanılacak gübre temin edilir.
5. Gübre miktarı belirlenir.
6. Sulanacak alanın büyüklüğüne göre hesaplanan gübre miktarı, kontrol birimindeki gübre tankının içerisine koyulur.
7. Gübre tankının giriş ve çıkışı, ana boru üzerinde bulunan vanalara hortumlarla bağlanır.



Görsel 4.39: Gübre tankına gübrenin doldurulması

8. Ana boru üzerinde, gübre tankı hortumlarının bağlandığı iki vana arasına, basınç farklılığı yaratmak amacıyla bir vana daha yerleştirilir.
9. Ana boru üzerinde gübre tankının giriş noktasından önce ve çıkış noktasından sonra manometre takılabilir.
10. Gübre uygulanacağı zaman ana boru üzerindeki vana kısmen kapatılır, gübre tankı giriş ve çıkış vanaları açılır. Böylece ana borudaki suyun bir kısmı gübre tankına girer, sıvı gübre ile karışır ve tekrar ana boruya döner.
11. Venturi sistemi ile gübreleme yapılacaksa gübre tankı yerine venturi sistemi ve su kovası yerleştirilir.
12. Sistemden çıkan gübreli su, damla veya yağmurlama sistemine verilerek bitkilere ulaştırılır.



Şekil 4.2: Gübre tankının çalışma prensibi


Görsel 4.40: Venturi sistemi

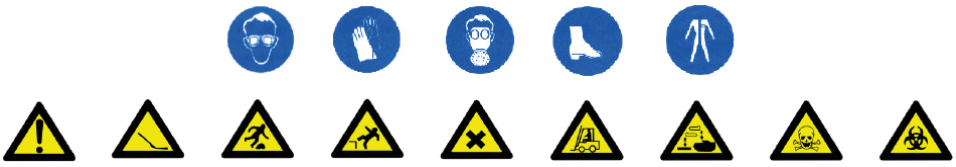
5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Damlama veya yağmurlama sulama sistemi uygulanan tüm bitkilerde sulama suyu ile gübreleme yapılabilir. Kullanılacak gübrenin suda kolay eriyebilir özellikte olması, gübreli suyun mutlaka filtre edilerek sisteme verilmesi, gübre dozunun ve gübreleme süresinin iyi ayarlanması gerekir. Aksi takdirde sistemde tıkanmalar, bitkilerde yanmalar, dengeli gübrelenmeme veya gübre kayıpları meydana gelebilir.

Bu yöntemde dikkat edilmesi gereken diğer bir konu da sulama suyunun pH değerinin dengeli olmasıdır. Dengeli olmayan pH, gübrenin etkisini olumsuz yönde etkileyebileceği gibi bitkilerinde zarar görmesine neden olabilir.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	GÜBRELEME YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	BİTKİ GELİŞİM DÜZENLEYİCİLER (BGD) VE BİTKİSEL HORMONLAR	SÜRE
UYGULAMA ADI	8. BİTKİ GELİŞİM DÜZENLEYİCİLERİ (BGD) UYGULAMA	3 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Bitkilerin gelişimlerinin değişik zamanlarında kullanılan bitki gelişim düzenleyicilerin (BGD) bitkilerde uygulamasını yapmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Bitkiler, bünyelerindeki fizyolojik olayların meydana gelmesinde rol oynayan ve hormon olarak adlandırılan oksin, giberellin, sitokinin, etilen ve dormin (absisik asit) gibi bazı doğal maddelere sahiptir. Bu maddelerin etki mekanizmalarını azaltan veya çoğaltan, bu maddelere benzeyen sentetik bileşikler üretilmiştir. Bu bileşiklere bitki gelişim düzenleyicisi (BGD) veya sentetik hormon denir. Bitki gelişiminde etkili olan bu maddeler, ekimden hasada kadar geçen tüm gelişim dönemlerinde kullanılmaktadır.

Bu maddeler doğru zaman ve uygun dozda kullanıldığında bir kısmı, bitkide büyümeyi yavaşlatıcı; bir kısmı da gelişmeyi teşvik edici etki gösterirken bazen de gelişmeyi durdurucu etki gösterir.

Doğru zamanda ve uygun dozda kullanılmayan bitki gelişim düzenleyiciler gerek bitkilerde gerekse meyvelerde olumsuz durumlara yol açabilmektedir.



Görsel 4.41: Fazla BGD kullanılmış çilek



Görsel 4.42: Fazla BGD kullanılmış elma

Genel olarak bitki gelişim düzenleyiciler;

- Çiçeklenmenin teşvik edilmesi veya geciktirilmesi,
- Çeliklerin köklenmesinin sağlanması,
- Tohumda çimlenme gücünün arttırılması,
- Meyve iriliğinin arttırılması,
- Meyve olgunluğunun erkene alınması veya geciktirilmesi,
- Meyve kalitesinin iyileştirilmesi,
- Meyvelerde hasadın kolaylaştırılması,
- Meyve muhafaza süresinin uzatılması gibi etkileri sağlamak için kullanılır.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Amaca uygun bitki gelişim düzenleyici
- Su
- Kova
- 1 litrelik plastik kâse
- İlaç pompası

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi, maske ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Bitki gelişim düzenleyicisinin ne amaçla uygulanması gerektiği belirlenir.
3. Bitki gelişim düzenleyisi uygulanacak bitki belirlenir.
4. Bitki gelişim güzenleyisi temin edilir.
5. Uygulanacak amaca göre bitki gelişim düzenleyisi dozu ayarlanır.
6. Bitki gelişim düzenleyicileri püskürtme yöntemi ile uygulanacak ise;
   - 1 litrelik plastik kâseye su doldurulur.
   - İçerisine ayarlanan miktarda BGD koyularak iyice karıştırılır.
   - Karışım ilaç pompasına koyulur.
   - Pompanın ayarı en ince püskürtecek şekilde ayarlanır.
   - Bitkinin istenilen kısmına (yaprak, çiçek, meyve vb.) belirlenen dozda BGD püskürtülür.



Görsel 4.43: Toz BGD'nin hazırlanması



Görsel 4.44: Yapraklara BGD uygulaması

7. Bitki gelişim düzenleyicileri toz halinde bandırma yöntemiyle uygulanacak ise;
   - Toz haldeki bitki gelişim düzenleyisi kuru bir kâseye koyulur.
   - Çeliklerin alt ucu bu karışıma batırılarak belirlenen süre kadar bekletilir.
   - Çelikler kâsenin kenarına yavaşça vurularak fazla bitki gelişim düzenleyisi'nin dökülmesi sağlanır.
   - Toz bitki gelişim düzenleyisi çiçeklere uygulanacaksa ince ve yumuşak bir fırça yardımıyla çiçeklere sürülür.

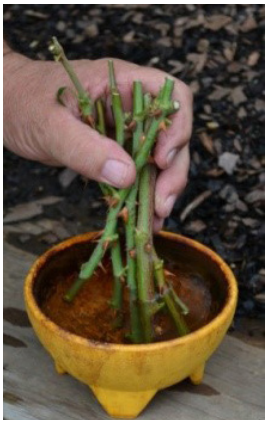


Görsel 4.45: Toz BGD'ye bandırma



Görsel 4.46: Toz BGD'yi çiçeklere fırça ile uygulama

8. Bitki gelişim düzenleyicileri, sıvı halde bandırma yöntemi ile uygulanacaksa;
   - 1 litrelik plastik kâseye su doldurulur.
   - İçine ayarlanan miktarda BGD koyularak iyice karıştırılır.
   - Hazırlanan karışım çeliklere uygulanacaksa çeliklerin alt ucu belirlenen süre kadar karışıma bandırılır.
   - Karışım çiçeklere uygulanacaksa sadece çiçek veya çiçek salkımı karışıma bandırılır.



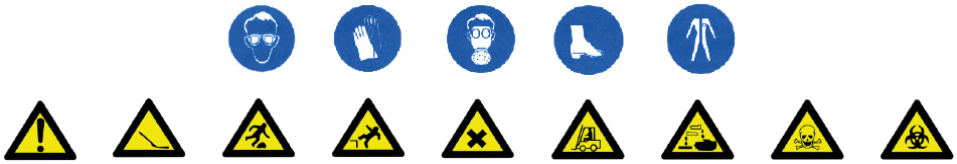
Görsel 4.47: Çelikleri sıvı BGD'ye bandırma

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Uygulamada kullanılan bitki gelişim düzenleyiciler mutlaka ruhsatlı olmalı, insan sağlığına zararlı olduğu için açık bir ortamda hazırlanmalı, uygulanması esnasında bir şey yenilip içilmemelidir. BGD'ler çok etkili olduğundan kullanma dozlarına ve sürelerine dikkat edilmelidir. Uygulama bittikten sonra yüz ve eller bol su ve sabunla iyice yıkanmalıdır. BGD uygulamalarında kullanılan kap ve aletler başka amaçlar için kullanılmamalıdır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	GÜBRELEME YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	YAPRAK GÜBRELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	9. ANALİZ AMACIYLA BİTKİ ÖRNEKLERİNİ TOPLAMA	3 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Bitki yetiştiriciliği esnasında bitkilerin besin maddesi eksikliğinden kaynaklanan beslenme bozukluklarını tespit etmek amacıyla bitkilerden örnek toplama uygulaması yapmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Bitkiler yetişirken ihtiyacı olan besin maddelerini topraktan alır. Ancak toprakta yeterli besin maddesi yoksa bitkilerde bazı gelişim bozuklukları ve anormallikler görülür. Bu bozuklukların oluştuğu bitkileri artık eski haline döndürmek oldukça zordur. Bu durumlarla karşılaşmamak için bitkilerin gelişimlerinin belli dönemlerinde analiz amacıyla bitkilerden örnek alınması gerekir.

Numune alınmasında dikkat edilecek en önemli nokta, numunenin usulüne uygun olarak alınmasıdır. Bitki örneklerinin alınmasında standart bir yöntem yoktur. Genellikle bitkide gelişmesini tamamlamış en genç yapraklardan örnek alınması tavsiye edilmektedir. Örneklerin genel olarak bir alanı temsil etmesi için o alanda bulunan bitkilerin en az %25'inden örnekler alınmalıdır.

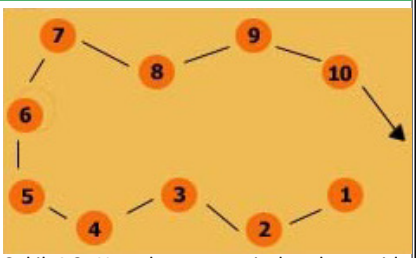
Bitki yapraklarında bulunan besin elementlerinin miktarı, yaprağın bulunduğu yere ve yaprağın işlevine göre değişir. Bu nedenle yaprak örnekleri alınırken aynı pozisyondaki veya aynı bölümdeki hastalıklı ve böcek zararı olmayan yapraklardan alınmalıdır. Örnekler, sabah saat 08.00 ile 12.00 arasında örneğe zarar vermeyecek şekilde keskin bir bıçak veya budama makası ile alınmalıdır. Bitkilerden analiz için alınacak yaprak sayıları ve bölümleri farklıdır. Genellikle bitki türüne göre 20 ila 100 adet arasında yaprak uygun olan bölgelerden alınmalıdır.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Bıçak veya budama makası
- Kağıt veya plastik torba
- Etiket
- Kalem

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi, maske ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Numune alınacak bitki belirlenir.
3. Arazideki bitkilerin sıra aralarında dolaşılarak toplam bitki sayısının en az %25'inden yaprak örnekleri toplanır.
4. Örnekler, bitkilerde aynı pozisyonda bulunan yapraklardan alınır.



Şekil 4.3: Yaprak numunesi almada arazide hareket şekli


Görsel 4.48: Meyve ağaçlarından yaprak numunesi alma


Görsel 4.49: Tarla bitkilerinden yaprak numunesi alma

5. Yaprak sapları sert ve koparması zor ise bıçak veya makas kullanılır.



Görsel 4.50: Makas ile yaprak numunesi alma

6. Koparılan yaprak hemen kâğıt veya plastik torbaya koyulur.



Görsel 4.51: Yaprak numunelerini kağıt torbaya koyma

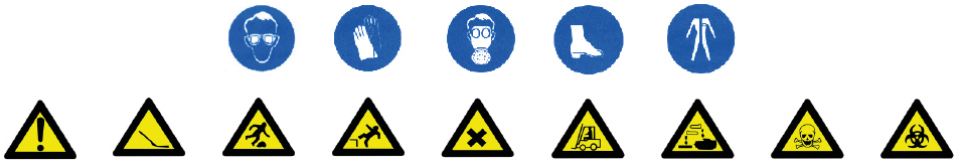
7. Torbanın üzerinde numunenin alındığı saat, tarih, arazi ve arazi sahibiyle daha önce uygulanan gübreler ve yapılan tarımsal işlemlerle ilgili bilgilerin yazılı olduğu iki adet etiket hazırlanır.
8. Hazırlanan etiketin birisi numune torbasının dışına yapıştırılır. Diğeri içine atılır.
9. Torbanın ağzı sıkıca kapatılır.
10. Torba en kısa sürede laboratuvara gönderilir.
11. Alınan örnekler eğer aynı gün laboratuvara ulaştırılamayacaksa naylon torbalarda buzdolabında muhafaza edilir.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Bitkilerden analiz yapmak amacıyla alınan yaprak örnekleri laboratuvarda incelendiğinde bitki bünyesinde bulunan besin elementlerinin miktarı belirlenir. Belirlenen bu bilgiler sayesinde bitkilerin yetiştiği topraklarda eksik olan besin maddeleri tespit edilir. Eksik maddelere göre gübreleme programı belirlenir. Verilen besin maddelerinin hangi oranda kullanıldığı ve birbirlerini nasıl etkilediği tespit edilir.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	GÜBRELEME YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	YAPRAK GÜBRELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	10. YAPRAK GÜBRELEMESİ YAPMA	5 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Gübreleri bitkilere vermek amacı ile uygulanan yöntemlerden biri olan yaprak gübrelemesi yöntemiyle gübreleme uygulaması yapmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Yaprak gübrelemesi, kimyasal gübrelerin bitkiye zarar vermeyecek miktarlarda suda eritilerek bitkinin toprak üstü kısımlarına özellikle de yapraklarına püskürtülerek uygulanmasıdır. Bu gübreleme yöntemi; toprağın pH'sinin yüksek ya da düşük olması, taban suyu seviyesinin yüksek olması, bitki köklerinin zararlanması gibi nedenlerden bitkilerin toprakta bulunan besin maddelerini yeterince alamamaları durumunda uygulanan bir yöntemdir.

Yaprak gübrelemesi, bitkilerin makro element ihtiyaçlarının karşılanmasından ziyade genellikle mikro element ihtiyaçlarının karşılanmasında kullanılır.

Yaprak gübreleri, özellikle bitkilerin çiçeklenme döneminde veya meyve oluşumu sırasında verilmemelidir. Uygulama sabah erken saatlerde ya da akşam serinliğinde yapılmalıdır. Yaprakların alt ve üst yüzeyleri çok iyi ıslatılmalıdır. Uygulama esnasında bir şey yenilip içilmemelidir.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Yaprak gübrelemesine uygun gübre
- Kova
- Su
- İlaçlama pompası

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi, maske ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Gübreleme yapılacak bitki belirlenir.
3. Bitkiler incelenerek verilmesi gereken gübre belirlenir.
4. Gübrelemede kullanılacak gübre temin edilir.
5. Bitki miktarına uygun olarak gübre miktarı belirlenir.
6. Kovaya miktarı belirlenerek su doldurulur.
7. Belirlenen miktarda gübre suya atılır. Aşırı dozda hazırlandığında yapraklarda yanmalara neden olur. Düşük dozlarda ise bitkide istenen fayda görülmez.
8. Yaprak gübrelerindeki besin maddelerinin alınma kolaylığını sağlamak için yayıcı yapıştırıcı maddeler de su içerisine katılabilir.
9. İyice karıştırılarak gübrenin su ile karışması ve erimesi sağlanır.
10. Karışım ilaçlama pompasına doldurulur.
11. Bitki sıra aralarında dolaşılarak basınçlı ve ince zerreler halinde gübre bitkilere püskürtülür. Mümkün olduğunca yaprakların her iki yüzeyinin iyice ıslanması sağlanır.
12. Gübreleme işlemi bitince pompa iyice yıkanır.
13. Eller ve yüz sabunlu su ile iyice yıkanır.



Görsel 4.52: El pompası ile yaprak gübresi atma



Görsel 4.53: Motorlu pompa ile yaprak gübresi atma



Görsel 4.54: Traktör ile yaprak gübresi atma

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

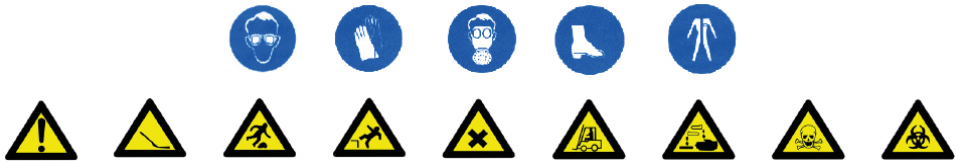
Yapraklara püskürtme şeklindeki gübreleme; genellikle bitkilerde besin noksanlığı görüldüğünde, bitki aralarında topraktan gübrelemenin zor olduğu bitkinin ileri gelişim dönemlerinde, gübrenin bitkiye hızlı etki etmesi istendiğinde ve bitkinin kök sistemi zarar gördüğünde uygulanan bir yöntemdir.

Yaprak gübreleri bitkilerin toplam gübreleme ihtiyacını tamamen karşılamak amacıyla değil, gübreleme programlarına destek olacak şekilde uygulanmalıdır. Rüzgârlı havalarda uygulama yapılmamalıdır.

İş gücünden ve zamandan tasarruf sağlaması, özellikle mikro element eksikliklerinin etkili ve hızlı bir şekilde gidermesi ve çabuk etki göstermesi nedeniyle yaprak gübreleri yoğun şekilde kullanılmaktadır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	GÜBRELEME YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	MİKROBİYAL GÜBRELER	SÜRE
UYGULAMA ADI	11. MİKROBİYAL GÜBRELERLE GÜBRELEME YAPMA	4 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Bitki besin maddelerini bitkilere vermek amacıyla uygulanan yöntemlerden biri olan mikrobiyal gübreleme uygulaması yapmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Bitkilerin esas kaynağını oluşturan besinlerin toprakta en yüksek seviyeye ulaşmasını sağlayabilmek için fiziksel ve kültürel işlemlerin yanında, topraktaki bitki besin maddelerini de dengeli ve yeterli seviyede bulundurmak gerekir. Herhangi bir yolla toprağa verilen bu maddelerin parçalanmasından, dolayısıyla besin elementlerinin döngüsünden sorumlu toprak mikroorganizmaları vardır. Toprak verimliliğini arttıran ve bitki gelişimine katkıda bulunan bu tip mikroorganizma faaliyetlerini artırmak amacıyla kullanılan maddelere mikrobiyal gübre veya biyogübre denilmektedir.

Mikrobiyal gübreler içerisinde bulunan mikroorganizmaların kimyasal gübre ve pestisitlerin (zirai ilaç) oluşturduğu problemleri çözmede alternatif olmaları tarımdaki kullanımlarını oldukça yaygınlaştırmıştır. Günümüzde toprak verimliliğini arttıran ve bitkinin gelişimine katkıda bulunan çok çeşitli mikrobiyal kültürler ve aşılama materyalleri piyasada ticari olarak bulunmaktadır.

Bitkilere veya toprağa verilmesi istenen mikroorganizmaların (biyolojik gübre) yeterli sayıda ve doğru zamanda toprağa veya bitkilere bulaştırma işlemine aşılama denir. Aşılama materyali tohumlara, fidelere ya da toprağa uygulanır. Genellikle kolay ve bitki kök bölgesinde daha etkili olduğu için aşılamanın tohuma uygulanması tercih edilir.

Aşılamada peat [(pit) torf], toz, sıvı ve granül formda materyaller kullanılmaktadır. En yaygın kullanılan ve en güvenli aşılama materyali nemli torf ile hazırlanan aşılayıcılardır.



Görsel 4.55: Mikrobiyal gübre emdirilmiş torf

Aşılama işlemi serin ve gölge bir yerde yapılmalı, aşılanmış tohumlar güneş ışınına maruz bırakılmadan hemen kullanılmalıdır. Tohumların ekimi 24 saat içinde yapılamazsa aşılama tekrar edilmelidir. Aşılanacak tohumların ekileceği toprağın pH'si çok yüksek veya düşük olmamalıdır. Toprağın havalanması ve nemi iyi olmalıdır. Aşılanacak tohumlar, kimyasal gübreler veya zirai ilaçlarla temas etmemelidir. Topraklarda tüm bu koşullar sağlandığında ve kaliteli bakteri kültürü kullanıldığında aşılamadan beklenen yarar elde edilir.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Bakteri kültürü
- Bitki tohumu (Tercihen baklagiller tohumu)
- Su
- Kova
- Sebze fidesi

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi, maske ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Bakteri aşılaması yapılacak bitki belirlenir.
3. Kullanılacak bakteri türü belirlenir.
4. Kullanılacak bakteri kültürü temin edilir.
5. Tohum aşılaması yapılacak ise;
   - Tohumlar temiz, düz bir zemin üzerine (naylon branda, bez veya beton) serilir.
   - Tohumlar su (1 ila 1,5 kg su / 100 kg tohum) ile hafifçe nemlendirilir.
   - Nemli tohumların üzerine bakteri kültürü serpilir.
   - Tohumlar iyice katıştırılarak bakteri kültürü ile bulaştırılır. Aşılanmış tohumlar bekletilmeden hemen ekilmelidir. Makineli ekimlerde mibzerin tıkanmasını önlemek amacıyla tohumlar nemini çekmesi için bir süre gölge bir yerde bekletilmelidir.



Görsel 4.56: Tohuma mikrobiyal gübre emdirilmesi işlemi

6. Fidelere aşılama yapılacak ise;
   - Kovaya veya geniş bir kaba miktarı belirlenerek su doldurulur.
   - İçerisine su miktarı ile orantılı olarak toz bakteri kültürü atılır.
   - Su ve toz bakteri kültürü iyice karıştırılır.
   - Fidelerin kökleri karışıma batırılarak 3 ila 5 dakika beklenir.
   - Kökleri iyice ıslanan fideler bekletilmeden nemli toprağa dikilir.
   - Tüm fideler dikildikten sonra kalan karışım fidelerin dibine eşit şekilde dökülür.



Görsel 4.57: Suya mikrobiyal gübre karıştırılması



Görsel 4.58: Fidelerin köklerinin mikrobiyal gübreli suya bandırılması

7. Toprağa sıvı halde aşılama yapılacak ise;
   - Kova içerisine miktarı belirlenerek su doldurulur.
   - İçerisine su miktarı ile orantılı olarak toz bakteri kültürü atılır.
   - Su ve toz bakteri kültürü iyice karıştırılır.
   - Karışım gübre tankına doldurularak damla veya yağmurlama sulama ile toprağa verilir.



Görsel 4.59: Sıvı halde toprağa verilecek mikrobiyal gübrenin hazırlanması

8. Toprağa toz halde aşılama yapılacak ise;
   - Tohum ekiminden önce tohum ekilecek yerlere belirlenen miktarlarda toz bakteri kültürü koyulur.
   - Toz bakteri kültürü koyulan yerin üzerine tohumlar ekilir.
   - Toprak kapatılarak sulama yapılır.


Görsel 4.60: Toz mikrobiyal gübre vermek için çukur açma


Görsel 4.61: Toz mikrobiyal gübrenin toprağa atılması


Görsel 4.62: Mikrobiyal gübreli toprağa tohum ekilmesi


Görsel 4.63: Ekilen tohumların sulanması

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Bitkilerin ihtiyacı olan besin maddelerinin mikrobiyal gübreler ile sağlanması ucuz olduğundan mikrobiyolojik gübreleme üreticilere ekonomik olarak destek sağlamaktadır. Bunun yanında mikrobiyolojik gübreleme, kimyasal gübre üretimi ve uygulaması esnasında ortaya çıkarak doğal kaynaklara zarar veren durumları da azaltır.

Mikrobiyal gübreler üretim açısından bakıldığında;
- Tohum çimlenme oranını artırır.
- Köklerin faaliyetlerini artırır.
- Ürün miktarını ve kalitesini artırır.
- Biyolojik parçalanmayı artırır.
- Toprağın besin değerini artırır.
- Topraktaki bitkilere olumsuz etki eden faktörleri azaltır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

SULARDAN NUMUNE ALMA VE SULAMA YAPMA



ÖĞRENME BİRİMİ - 5

KONULAR

1. Su ve Sulamanın Önemi
2. Su Numunesi Alma
3. Sulama Yöntemleri

TEMEL KAVRAMLAR

- ✔ Uygulama
- ✔ Alet malzeme
- ✔ Su hareketi
- ✔ Sızdırma sulama
- ✔ Toprak altı sulama
- ✔ Su kaynakları
- ✔ Damla sulama
- ✔ Sulama kanalı
- ✔ Salma sulama
- ✔ Sulama sistemi
- ✔ Sulama
- ✔ Karık
- ✔ Yağmurlama sulama

Bu öğrenme biriminde;

- Bitkilerdeki su hareketlerini belirleme,
- Suyun topraktaki hareketini tespit etme,
- Tansiyometre ile toprak nemi ölçümü yapma,
- Bitkilerin gelişimini takip ederek su ihtiyacını belirleme,
- Elle sulama zamanını tahmin etme,
- İklim faktörlerinin bitki su tüketimine etkisini tespit etme,
- Su numunesi alma,
- Serbest salma sulama sistemini uygulama,
- Adi tava (göllendirme) sulama sistemini uygulama,
- Uzun tava [border(bordır)] sulama sistemini uygulama,
- Tesviye eğrili tava sulama sistemini uygulama,
- Sızdırma sulama sistemini (karık sulama) uygulama,
- Damla sulama sistemini uygulama,
- Yağmurlama sulama sistemini uygulama,
- Toprak altı sulama sistemini

uygulama iş ve işlemlerini yapacaksınız.

ÖĞRENME BİRİMİ	SULARDAN NUMUNE ALMA VE SULAMA YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	SU VE SULAMANIN ÖNEMİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	1. BİTKİLERDEKİ SU HAREKETLERİNİ BELİRLEME	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Bitkilerin topraktan suyu nasıl aldıklarını tespit etmek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Bitkiler aldıkları suyun bir kısmını kendi bünyelerinde parçalayarak, çeşitli bileşiklerin yapımında kullanırken bir kısmını da terleme (transpirasyon) ile atmosfere karıştırır.

Yaprakların terleme sonucu su kaybetmesiyle hücrelerinin yoğunluğu artar. Yoğunluğu artan hücreler, yanlarındaki hücrelerden sürekli su çekerek iletim borularındaki suyu emer. Aynı şekilde iletim borularının üst kısımlarındaki hücreler de alt kısımlarındaki hücrelerden suyu yukarı doğru çeker. Böylece suyun alttan yukarı doğru çekilmesi sağlanır. Bunun sonucunda; yaprak daldan, dal gövdeden, gövde kökten, kök de topraktan yeniden su alabilecek duruma gelir.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- 4 adet beyaz çiçekli, saplı karanfil çiçeği
- 4 adet su bardağı
- 3 farklı renkte gıda boyası
- Su
- Maket bıçağı

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Ellere eldiven takılır.



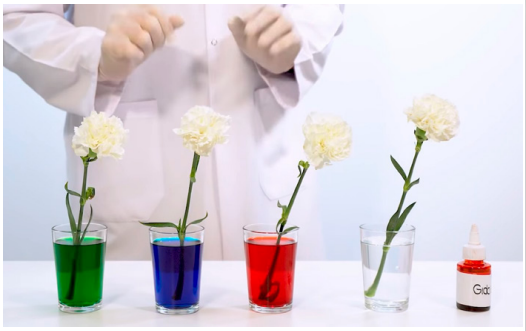
Görsel 5.1: Eldiven giyme

2. Bardaklara yarısından biraz fazla su doldurulur.
3. 3 bardağın her birine ayrı gıda boyası koyulur.



Görsel 5.2: Gıda boyası koyma

4. İyice karıştırılarak boyaların renklenmesi sağlanır.
5. Bir bardağa boya konulmaz.
6. Karanfillerin sapları aynı hizada kesilir.
7. Her bardağa birer tane karanfil konur.



Görsel 5.3: Karanfilleri bardaklara koyma

8. 4 ila 5 saat beklenir.



Görsel 5.4: 4-5 saat sonra karanfillerin görünüşü

9. Karanfillerin yapraklarındaki renk değişimleri gözlemlenir.
10. Gözlemler not edilir.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Bitki, toprak üstü kısımlarındaki suyu kaybettikçe topraktan su alır. Bitki, kök bölgesinde hangi özellikte su varsa ondan yararlanmaya çalışır. Toprakta yeterli miktarda su olması, bitkinin gelişimini olumlu yönde etkilerken suyun yeterli miktarda olmaması bitki gelişimini olumsuz yönde etkiler. Bundan dolayı bitkilerin gelişmesi; toprak,bitki ve su arasında iyi bir dengenin kurulmasına bağlıdır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	SULARDAN NUMUNE ALMA VE SULAMA YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	SU VE SULAMANIN ÖNEMİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	2. TOPRAKTA SUYUN HAREKETİNİ TESPİT ETME	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Toprak yüzeyine verilen suyun topraktaki hareketlerini tespit etmek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Toprak yüzeyine verilen suyun bir kısmı toprağın içine girmeden, eğim yönünde akarak hareket eder. Toprağın içine giren suyun bir kısmı da toprağın alt tabakalarına doğru iner.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- 4 adet dikdörtgen, şeffaf plastik kap
- Kalın çivi
- Çekiç
- 4 farklı özellikte toprak
- Su

4. İŞLEM BASAMAKLARI

Suyun toprak yüzeyindeki hareketi tespit edilecekse;

1. Ellere eldiven takılır.
2. Plastik kapların altına çivi ile delikler açılır.
3. Delik açılan kapların her birine farklı özellikteki topraktan koyulur.
4. Toprakların üzeri düzgün hale getirilir.
5. Kapların bir tarafının altına sıra ile 1, 3, 5 ve 10 cm'lik yükseltiler konur.
6. Her bir kaba, kabın yüksek tarafından, aynı şekilde ve hızda yavaşça su dökülür.
7. Suyun kap içerisindeki hareketi gözlemlenerek not edilir.



Görsel 5.5: Plastik kap



Görsel 5.6: Değişik özelliklerde toprak

Suyun toprak içindeki hareketi tespit edilecekse;

1. Ellere eldiven takılır.
2. Delik açılan kapların her birine farklı özellikteki topraktan koyulur.
3. Toprakların üzeri düzgün hale getirilir.
4. Kaplar düz olarak yan yana konur.
5. Eşit miktarda su, her kaptaki toprağın yüzeyine yayılarak dökülür.
6. Suyun toprağın içine süzülme süresi her kap için ayrı ayrı not edilir.
7. Her bir kaptan suyun ne kadar sürede delikten aktığı tespit edilerek not alınır.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Toprak yüzeyindeki eğim miktarı arttıkça yüzeydeki su daha hızlı akmakta ve toprağın içine girmemektedir. Yani bitkilerin yararlanması için toprağın içine girmesi gereken su, toprağın yüzeyinden akarak kaybolmaktadır. Bu nedenle toprak eğimini azaltmak veya suyun yüzeyden hızlı akışını engelleyici tedbirler almak sudan yararlanmayı artıracaktır.

Toprakta bulunan su, gevşek bünyeli ve kaba toprakların içinde hızlı bir şekilde hareket ederek alt tabakalara ulaşmaktadır. Sıkı bünyeli ve sertleşmiş topraklarda ise bu hız daha yavaştır. Bu nedenle toprağın gevşek yapılı olması sudan yararlanmayı daha fazla artırmaktadır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	SULARDAN NUMUNE ALMA VE SULAMA YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	SU VE SULAMANIN ÖNEMİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	3. TANSİYOMETRE İLE TOPRAK NEMİ ÖLÇÜMÜ YAPMA	2 DERS SAATİ

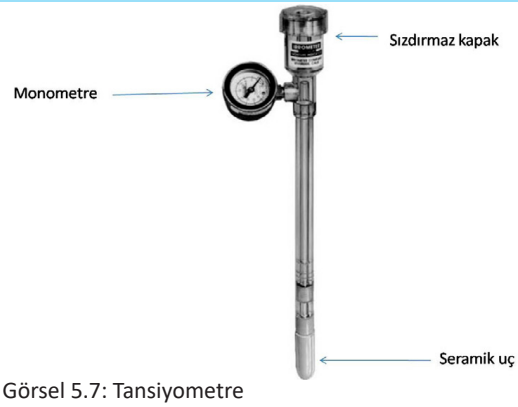


1. AMAÇ

Bitki yetiştiriciliği yapılan arazide sulama öncesi tansiyometre (gerilimölçer) ile nem ölçmek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Tansiyometreler, toprak neminin tarla koşullarında ölçülmesine yarayan araçlardır. Bir ucuna gözenekli seramik bir parça, diğer ucuna manometre (vakumölçer) takılmış, içerisine su koyulabilen 2 ila 3 cm çapında bir borudan oluşmaktadır. Tansiyometrenin gözenekli seramik kısmı, nem ölçülecek derinliğe gelecek şekilde toprak içerisine yerleştirilip sulama mevsimi boyunca arazide bırakılır. Topraktaki nem hareketleri manometreden okunarak toprağın nemi belirlenir.



Görsel 5.7: Tansiyometre

Son zamanlarda nem ölçmede kullanılmak üzere değişik şekillerde elektronik tansiyometreler üretilmiştir. Artık bu aletler yoğun ve pratik şekilde kullanılmaktadır



Görsel 5.8: Elektronik tansiyometre

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Manuel tansiyometre
- Elektronik tansimetre
- Kürek
- Kâğıt
- Kalem
- Saf su

4. İŞLEM BASAMAKLARI

Manuel tansiyometre kullanılacak ise;

1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Tansiyometre iyice temizlenir.
3. Bitki kök bölgesinde toprak neminin ölçüleceği derinliğe kadar bir çukur açılır.
4. Tansiyometrenin gövdesi bu çukura yerleştirilir.

5. Tansiyometrenin gövdesi toprakla iyice sıkıştırılır.
6. Tansiyometrenin içi saf suyla doldurularak cihazın ağzı hava almayacak şekilde kapatılır.



Görsel 5.9: Toprağa yerleştirilmiş tansiyometre



Görsel 5.10: Tansiyometreye saf su doldurulması

7. Üretim dönemi boyunca tansiyometre yerinden oynatılmaz.
8. Manometredeki değişimler gözlenir.
9. Okunan değerler kaydedilir.
10. Okunan değer bitkinin ihtiyacı olan su miktarından az ise sulama yapılır.

Elektronik tansiyometre kullanılacak ise;

1. Tansiyometrenin metal ucu, temiz ve yumuşak bir bezle temizlenerek kurulanır.
2. Tansiyometrenin metal ucu bitki kökünün birkaç santimetre uzağına yerleştirilir.
3. Dijital göstergeden değer okunur.
4. Aynı şekilde 3 ila 4 yerde daha ölçüm yapılır.
5. Bulunan değerler ayrı ayrı not edilir.
6. Değerlerin ortalaması bulunarak toprağın nem miktarı tespit edilir.
7. Okunan değer bitkinin ihtiyacı olan su miktarından az ise sulama yapılır.



Görsel 5.11: Tansiyometre ile toprak neminin ölçülmesi

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Tansiyometreden okunan değerler laboratuvarda değerlendirilerek, bitkinin suya ihtiyacı olup olmadığı belirlenir.

Ölçüm sonuçları;

- 0 ise toprak su ile doygundur.
- 5 ila 10 arası ise fazla su vardır.
- 10 ila 20 arası ise toprak tarla kapasitesindedir.
- 20 ila 30 arası ise kumlu topraklar için sulama bölgesidir.
- 30 ila 50 arası ise siltli topraklar için sulama bölgesidir.
- 50 ila 60 arası ise killi topraklar için sulama bölgesidir.
- 60 ila 80 arası ise killi topraklarda hala alınabilir su mevcuttur.
- 80'den sonrası ise tansiyometre okuma sınırı dışındadır.

Sonuç olarak tansiyometre değeri 20 ila 60 arasında ise sulama gereklidir.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	SULARDAN NUMUNE ALMA VE SULAMA YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	SU VE SULAMANIN ÖNEMİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	4. BİTKİLERİN GELİŞİMİNİ TAKİP EDEREK SU İHTİYACINI BELİRLEME	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Bitkilerin gelişim durumları ve yapılarını takip ederek sulama ihtiyacının tespitini yapmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Bu yöntemde özellikle yaprakların renk değişimleri, hareketleri ve pörsüme durumları dikkate alınır. Bitkilere bakarak sulama zamanının belirlenmesi çok teknik bir yöntem olmamasına rağmen en çok uygulanan yöntemdir. Bitkilerin yapraklarının gün içindeki su kaybı gözlemlenir. Yaprakların gün içindeki hareketlerine göre sulama yapılmasına karar verilir.



Görsel 5.12: Suya çok ihtiyacı olan bitkiler

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Saksılı bitki
- Fotoğraf makinesi

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Saksıda yetişmiş 2 adet bitki belirlenir.
2. Saksıdaki bitkiler güneş alacak şekilde yan yana yerleştirilir.
3. Her gün sabah, öğle ve akşam saatlerinde saksılardaki bitkiler kontrol edilir.
4. Kontrolde bitkilerin yaprak renkleri, yaprakların solma durumu, gelişimleri ve çiçek durumları gözlemlenir.
5. Her kontrol fotoğraflanır.
6. Yapraklar öğle saatlerinde soluyor, akşam eski haline dönüyorsa ve renkleri açık yeşilse sorun yoktur.
7. Yapraklar sabah saatlerinde kendilerini bırakmış ve koyu yeşil renge dönüşmüşlerse bitki susamış demektir.



Görsel 5.13: Suya ihtiyacı olan ve sulanmış bitki

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Genellikle öğleye doğru hava sıcaklığının, ışık şiddeti ve terlemenin artmasıyla bitki pörsür, eğilir ve bükülür. Akşama doğru ise sıcağın ve ışık şiddetinin kaybolmasıyla bitki normal haline döner. Bu nedenle bitki durumuna bakarak sulama zamanı tespit edilmek isteniyorsa sabah saatlerindeki kontroller önemlidir.

Sabah saatlerinde bir bitkiye bakıldığında, bitki normale göre daha koyu renkli ve bitkinin yaprakları hafifçe aşağıya sarkmışsa sulama zamanı gelmiş demektir.

Bitkilerin gelişimi dikkatlice gözlenmeli ve bitkileri sulama zamanı iyi tespit edilmelidir. Sulamada geç kalınırsa bitkinin yaprakları ölür, çiçekleri dökülür, genç sürgünleri kurur, büyümesi durur ve daha ileriki zamanlarda bitki tamamen kurur.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	SULARDAN NUMUNE ALMA VE SULAMA YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	SU VE SULAMANIN ÖNEMİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	5. ELLE SULAMA ZAMANINI TAHMİN ETME	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Toprakta bulunan su miktarını el ile tahmin ederek, bitkinin suya ihtiyacı olup olmadığını belirlemek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Avuç içine alınan bir miktar toprağın elde bıraktığı his ve görüntü dikkate alınarak topraktaki su miktarı belirlenir. Belirlenen duruma göre bitkinin suya ihtiyacı tespit edilmeye çalışılır. Net ve sağlıklı sonuç veren bir yöntem olmamasına rağmen bitkilerin su ihtiyacının belirlenmesinde kullanılan en yaygın yöntemlerden biridir.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Su
- Farklı özellikte toprağı olan 4 adet saksılı çiçek

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Saksıdaki çiçekler güneş gören bir yere koyulur.
2. Hepsine eşit miktarda su verilir.
3. Saksılar 3 ila 4 gün bekletilir.
4. 5. gün her saksının 10 cm derinliğinden birer avuç toprak alınır.
5. Alınan topraklar avuçta sıkılır.
6. Sıkılan toprağın bırakıldığındaki görünüşü gözlemlenerek not edilir.
7. Sıkılan toprakların avuç içinde bıraktığı çamur lekeleri gözlemlenerek not edilir.
8. Gözlem notları karşılaştırılır.



Görsel 5.14: Farklı toprak özelliklerinde bitkiler



Görsel 5.15: El ile sulama zamanının tespiti

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Avuca alınıp bırakılan toprakların dağılma ve elde bıraktığı çamur lekelerinin durumları incelenir.

- Avuca alınıp bırakılan toprak; topaklaşıyor, hemen dağılmıyor ve avuçta ıslaklık bırakıyorsa bitki susamamış demektir.
- Avuca alınıp bırakılan toprak; topaklaşıyor, yavaş dağılıyor ve avuçta az ıslaklık bırakıyorsa bitkinin suyu orta seviyededir. Bitki biraz daha susuzluğa dayanabilir demektir.
- Avuca alınıp bırakılan toprak hemen dağılıyor ve avuçta ıslaklık bırakmıyorsa bitki susamış demektir.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	SULARDAN NUMUNE ALMA VE SULAMA YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	SU VE SULAMANIN ÖNEMİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	6. İKLİM FAKTÖRLERİNİN BİTKİ SU TÜKETİMİNE ETKİSİNİ TESPİT ETME	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Bitki yetiştirme sürecinde karşılaşılan iklim faktörlerinin bitkilerin su ihtiyacına etkilerini tespit etmek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Bitki kök bölgesinde suyun yeterli düzeyde bulunup bulunmaması bitkinin gelişimini en çok etkileyen faktördür. Bitki su tüketimi, belirli bir arazide bitkilerin terlemesiyle (transpirasyon) buharlaşan su ile bitkilerin yetiştiği arazi yüzeyinden buharlaşan (evaporasyon) suyun toplamıdır.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- 3 adet saksılı bitki
- Saç kurutma makinesi
- Soğuk buhar makinesi

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Saksı içerisindeki bitkiler odanın güneş alan yerine uygun aralıklarla koyulur.
2. Saksı içerisindeki bitkilerin hepsine eşit miktarda su verilir.
3. Birinci bitkiye günde 3 defa 10 dakika elektrik bağlantılarına ve kullanma kurallarına dikkat edilerek uzaktan saç kurutma makinesi tutulur.
4. İkinci bitkiye günde 3 defa 10 dakika elektrik bağlantılarına ve kullanma kurallarına dikkat edilerek uzaktan soğuk buhar tutulur.
5. Üçüncü bitkiye hiçbir işlem yapılmaz.
6. Bitkilerin durumları her gün gözlemlenir ve not edilir.
7. Hangi bitkinin yapraklarının en önce solmaya başladığı tespit edilir.



Görsel 5.16: Saksı içindeki bitkiler



Görsel 5.17: Saç kurutma makinesi



Görsel 5.18: Buhar makinesi

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Sıcaklık miktarı arttıkça terleme ve buharlaşma artar. Dolayısıyla bitkinin su tüketimi de artar.

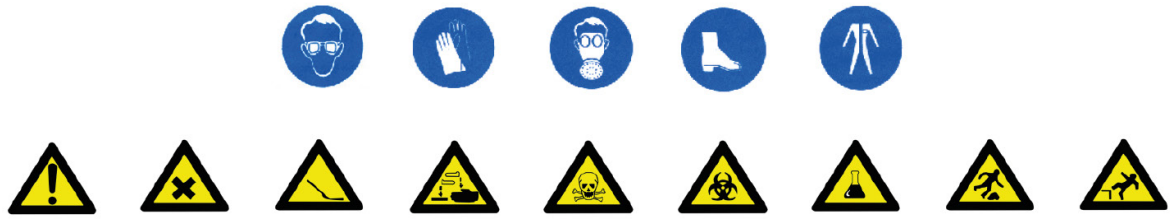
Bitki yakınında havanın nemi arttıkça terleme ve buharlaşma azalacağından bitkinin su tüketimi azalır.

Bitki üzerindeki rüzgâr hızının fazla olması terleme ve buharlaşmayı artıracağından bitkinin su tüketimi de artar.

Güneşlenme süresinin uzun olması durumunda güneş enerjisinin etkisi bitkinin su tüketiminin artmasına neden olur.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	SULARDAN NUMUNE ALMA VE SULAMA YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	SU NUMUNESİ ALMA	SÜRE
UYGULAMA ADI	7. SU NUMUNESİ ALMA	5 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Tarımsal sulama amacıyla kullanılacak sulardan numune almak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Su numunelerinin sulamanın yapıldığı dönem içinde alınması gerekir. Herhangi bir probleme ilişkin su numunesi alınacaksa problemin en fazla olduğu zamanda numunenin alınması gerekir. Kullanım amacına bağlı olarak sulama suyunun kalitesi belirlenmek isteniyorsa su numunesi; mevsimlik, aylık, haftalık ya da günlük olarak alınır.



Görsel 5.19: Su numunesi kapları

Numunelerin alınmasında 1 ila 2 litrelik ve ağzı kapaklı temiz şişeler kullanılır. Su numuneleri alındıktan sonra en kısa sürede etiketlenerek laboratuvara ulaştırılmalıdır. Eğer etiketlenen numuneler aynı gün içinde laboratuvara ulaştırılamayacaksa numunelerin buzdolabında saklanması tavsiye edilir. Buzdolabında muhafaza edilen numunelerin saklanma süresi bir günü geçmemelidir.

1. NUMUNE NO :.....
2. NUMUNE ALAN KİŞİ :.....
3. NUMUNENİN ALINDIĞI TARİH :.....
4. NUMUNENİN ALINDIĞI İL VE İLÇE :.....
5. NUMUNENİN ALINDIĞI KÖY :.....
6. KAYNAĞIN ADI :.....
7. NE İÇİN ALINDIĞI :.....
8. İSTENİLEN ANALİZ TİPİ :.....
9. NUMUNE HAKKINDA DİĞER BİLGİLER :.....

Su numuneleri iki tür analiz yapmak için alınır:

1. **Kimyasal Analizler İçin Numune Alma:** Kimyasal analiz, suyun içinde bulunan kimyasal maddeleri tespit etmek için yapılır. Kimyasal analiz için alınan su temiz bir cam veya pet şişeye koyulur.



Görsel 5.20: Su numune kabının yıkanıp kapatılması

2. **Bakteriyolojik Analizler İçin Numune Alma:** Bu analiz, mikroorganizmaların suda yol açtığı kirlenmenin belirlenerek kontrol altına alınması ve bakteriyolojik açıdan güvenilir bir suyun kullanılabilmesi amacıyla yapılır. Bakteriyolojik analizler için 100 ml'lik kahverengi, steril şişeler kullanılır.



Görsel 5.21: Bakteriyolojik numune kabı

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Açık arazi
- Cam veya plastik su kabı
- Etiket
- Kalem
- Uzun sopa
- İp
- Dezenfektan
- Alkol

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Numune almadan önce gerekli malzemeler kontrol edilir.
2. Eldiven ve maske takılır.
3. Farklı kaynaklardan numune alırken eldivenler değiştirilir.
4. **Doğal kaynaklardan numune alınacaksa;**
   - Numune alınırken kaynağın içine önceden temizlenmiş uzunca bir boru sokulur.
   - Suyun borudan 6 saat akması beklenir.
   - Numune alınmadan önce çamaşır suyu ile borunun ağzı iyice silinerek dezenfekte edilir.



Görsel 5.22: Boru ağzının dezenfeksiyonu

   - Temizlenen borudan akan su; numune kabına, kabın ağız kısmında boşluk kalacak şekilde doldurulur.
   - Doldurulan kabın ağzı sıkıca kapatılır.
   - Etiketlenerek laboratuvara gönderilir.



Görsel 5.23: Doğal kaynaktan numunenin alınması



Görsel 5.24: Kabın kapatılması

5. Göller ve akarsulardan numune alınacaksa;

- Göllerde suyun gölü terk ettiği hareketli kısımlardan, akarsularda ise suyun hızlı akan yerinden numune alınır. Göllerin ve akarsuların durgun yerlerinden numune alınmamalıdır.
- Numune, göl ya da akarsu kıyısının en az 1 m açığından alınır.
- Uzunca bir sopanın ucuna ağzı geniş bir kap bağlanır.
- Kap birkaç kez aynı suyla yıkanarak doldurulur.
- Kaba alınan su, numune kabına doldurulur.
- Ağzı kapatılan ve etiketlenen kap laboratuvara gönderilir.



Görsel 5.23: Doğal kaynaktan numunenin alınması

6. Akarsuyun belirli bir derinliğinden numune alınması isteniyorsa;

- Şişenin ağzı açılır.
- El yıkanıp, alkollendikten sonra şişe akıntıya ters ve şişe ağzı aşağıda olacak şekilde suya batırılır.
- İstenilen derinliğe gelen şişenin ağzı yukarı getirilerek şişe hava kalmayacak biçimde suyla doldurulur.
- Ağzı kapatılarak etiketlenen şişe laboratuvara gönderilir.



Görsel 5.26: Akarsudan şişe ile numune alma hazırlığı



Görsel 5.27: Akarsudan şişe ile numune alma



Görsel 5.28: Şişenin ağzının kapatılması

7. Kuyular ve drenajlardan numune alınacaksa;

- Şişe hazırlanır.
- Temiz bir ağırlık, numune alınacak şişeye bir parça iple bağlanır.
- Yeterli uzunlukta bir sopanın etrafına dolanmış, temiz bir ip alınır ve şişeye bağlanır.
- Şişenin ağzı açılır.



Görsel 5.29: Kuyudan su almak için kullanılan şişe



Görsel 5.30: Şişeye ip ve ağırlık bağlanması

- Ağırlık bağlanmış şişe, ipin yavaş yavaş açılmasıyla kuyuya indirilir. Şişenin kuyu duvarlarına değmesine izin verilmez.
- Şişe bütünüyle suyun içine batırılır ve kuyunun dibine vurmadan veya herhangi bir tortu kaldırmadan yüzeyin iyice altına indirilir.
- Şişe dolduktan sonra ip tekrar sopaya sarılarak şişe yukarı çekilir.
- Şişe tamamen dolmuşsa şişede hava dolu bir boşluk açmak için şişedeki suyun birazı boşaltılır.
- Şişenin tıpası veya kapağı kapatılır.
- Şişe etiketlenerek laboratuvara gönderilir.


Görsel 5.31: Şişenin kuyuya sarkıtılması


Görsel 5.32: Su içine şişenin daldırılması


Görsel 5.33: Şişenin çekilmesi

8. **Şehir şebekelerinden numune alınacaksa;**
- Suyun saçılmasına neden olabilecek eklentiler musluğun ağzından çıkarılır.
- Temiz bir bezle musluğun ağzındaki pislikler temizlenir.
- Musluk sonuna kadar açılır ve suyun 3 ila 5 dakika akması beklenir.


Görsel 5.34: Musluğun ağzının numune alma öncesi silinerek dezenfeksiyonu


Görsel 5.35: Eklentileri sökülmüş musluk

- Musluk; bir çakmak, gazlı ocak veya alkol emdirilmiş pamuk tampon ile bir dakika boyunca yakılarak sterilize edilir.
- Musluk dikkatle açılır, 3 ila 5 dakika suyun ortalama bir hızla akması beklenir. Musluk bir kez ayarladıktan sonra tekrar ayarlanmaz.


Görsel 5.36: Musluğun ağzının numune alma öncesi ateş ile sterilizasyonu


Görsel 5.37: Ortalama hızda akan musluk

- Sterilize edilmiş şişenin kapağı açılır veya tıpası çıkartılır.
    - Kapağı ve koruyucu başlığı aşağı doğru tutulan (numuneyi kirletebilecek toz girişini önlemek için) şişe, akan suyun altına hemen tutulur ve doldurulur.
    - Analiz öncesinde çalkalamayı kolaylaştırmak için şişede hava dolu küçük bir boşluk bırakılmalıdır.
- Şişenin ağzı sıkıca kapatılır, şişe kapağının üzerine geçirilen alüminyum folyo iple bağlanır.



Görsel 5.38: Suyun şişeye doldurulması



Görsel 5.39: Şişenin ağzının kapatılması

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

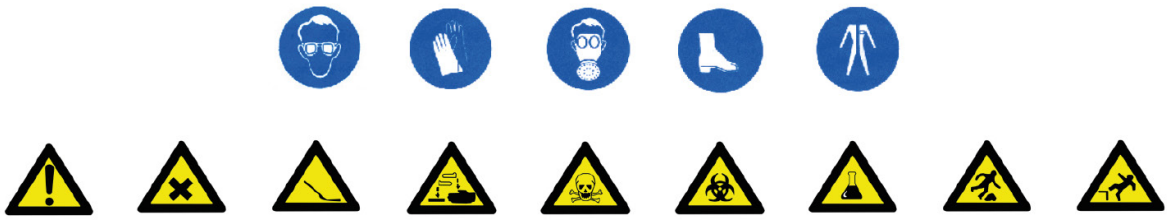
Sulardan numune alınarak tahlil yapılması, sulama suyunda bulanan özelliklerin tespitini yani suyun kalitesini belirlemeyi sağlar.

Analiz sonucunda; suyun içindeki fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikteki maddeler tespit edilir. Böylece bu suların tarımsal üretimde sulama suyu olarak kullanıp kullanılamayacağı hakkında bilgi sahibi oluruz.

Aynı zamanda su analizi; yer altı suyunun hareketleri, eksilme ve dolma durumu ve yüzeyden toprak altına sızan kirletici maddelerin varlığı gibi birçok bilgiyi de edinmemize yardımcı olur.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	SULARDAN NUMUNE ALMA VE SULAMA YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	SULAMA YÖNTEMLERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	8. SERBEST SALMA SULAMA SİSTEMİNİ UYGULAMA	5 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Bitkileri sulamak için kullanılan salma sulama sistemlerinden biri olan serbest salma sulama sisteminin arazide uygulamasını yapmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Su, serbest salma sulama sisteminde tarla başına kadar kanallar veya borularla getirilir. Arazinin eğim ve büyüklük durumuna göre gerekirse suyu yönlendirmek amacıyla arazi içerisine tümsekler (sedde) yapılır. Kanal yardımı ile getirilen su, tesviye edilmiş tarla üzerinde rastgele yayılmaya bırakılır.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tesviye edilmiş arazi
- Su kaynağı
- Traktör
- Pulluk
- Su
- Kürek

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Sulama yapılacak arazinin tesviyesi kontrol edilir.
3. Tesviye düzgün değilse el ile veya aletlerle düzgün hale getirilir.
4. Suyun nereden temin edileceği tespit edilir.
5. Suyun gelmesi için su kaynağından araziye kadar kanal açılır veya boru döşenir.
6. Arazinin en üst tarafına boydan boya bir kanal açılır.



Görsel 5.40: Pulluk ile kanal açılması

7. Arazinin meylinde sıkıntılar varsa ve gerektiğinde suyu yönlendirmek için aralara tümsekler yapılır.



Görsel 5.41: Arazi içerisinde suyu yönlendiren tümsekler

8. Arazi başına açılan kanala su doldurulur.
9. Kanalın bir kenarından küçük bir kısım açılarak suyun araziye akması sağlanır.
10. Araziye akan su sürekli kontrol edilip arazinin her tarafına eşit şekilde dağılması sağlanır.
11. Arazinin her yeri eşit şekilde sulandığında su kesilir.


Görsel 5.42: Sulama işlemi tamamlanmış arazi

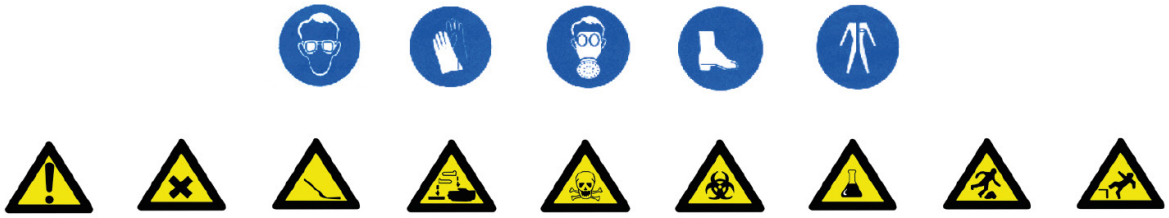
5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Serbest salma sulama sisteminde araziye verilen su en düşük meyilli yerlerde toplandığından dengeli bir sulama yapmak oldukça zorlaşır. Bu durum; çukur noktalarda aşırı sulamaya, yüksek noktalarda ise kuru alanlar oluşmasına neden olur. Serbest salma sulama sistemi; aşırı su kullanımı, taban suyunun yükselmesi, arazinin tuzlulaşması, drenaj sorunlarının ortaya çıkması ve bitkilerin fazla sudan zarar görmesi gibi olumsuzluklara da neden olur.


Görsel 5.43: Tuzlulaşmış toprak

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	SULARDAN NUMUNE ALMA VE SULAMA YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	SULAMA YÖNTEMLERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	9. ADİ TAVA (GÖLLENDİRME) SULAMA SİSTEMİNİ UYGULAMA	5 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Bitkileri sulamada kullanılan salma sulama sistemlerinden biri olan adi tava (göllendirme) sulama sisteminin arazide uygulamasını yapmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Su, adi tava (göllendirme) sulama sisteminde tarla başına kadar kanallar veya borularla getirilir. Eğimi ve büyüklüğü dikkate alınan arazi, tabanı düzleştirilmiş ve etrafı tümseklerle (seddelerle) çevrilmiş parsellere (tavalara) bölünür. Oluşturulan parsellerin içerisine su doldurarak sulama yapılır.

Tarla bitkilerinin sulanmasında büyük tavalar kullanılırken meyve bahçelerinin sulanmasında tek bir ağacı ya da birkaç ağacı içine alan küçük boyutlu tavalar kullanılır.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tesviye edilmiş arazi
- Su kaynağı
- Su
- Kürek

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir
2. Sulama yapılacak arazinin genel olarak tesviyesi kontrol edilir.
3. Arazinin tesviyesi düzgün değilse el ile veya aletlerle düzgün hale gelmesi sağlanır.
4. Suyun nereden temin edileceği tespit edilir.
5. Suyun gelmesi için su kaynağından araziye kadar kanal açılır veya boru döşenir.
6. Arazinin en üst tarafına boydan boya bir kanal açılır.



Görsel 5.44: Tarla başı kanalı

7. Tesviye edilmiş olan arazinin içerisine suyun kontrol edilebileceği aralıklarla boydan boya tümsekler yapılır.
8. Yapılan tümseklerin araları suyun kontrol edilebileceği aralıklarla bölünerek tavalar oluşturulur.



Görsel 5.45: Arazide yapılmış adi tavalar

9. Arazi büyüklüğüne göre suyun tavalara taşınabilmesi için tava aralarına su kanalları açılır.
10. Tavalar tek tek kontrol edilerek taban kısımları tesviye edilir.
11. Arazi başına açılan kanala su doldurulur.
12. Kanalın bir kenarından küçük bir kısım açılarak suyun tavalara akması sağlanır.
13. Aralara açılan kanallar vasıtasıyla suyun ana kanaldan uzak tavalara gitmesi sağlanır.
14. Tavalara akan su sürekli kontrol edilerek tavaların her tarafına eşit şekilde dağılması sağlanır.
15. Tavaların her yeri eşit şekilde sulandığında su kesilir.


Görsel 5.46: Tarlada adi tava sulaması


Görsel 5.47: Meyve bahçelerinde adi tava sulaması

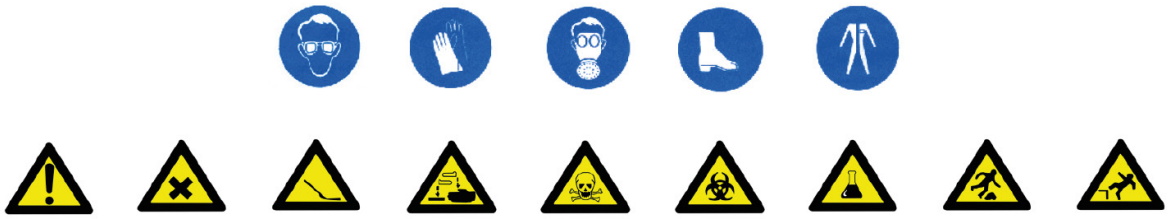
5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Adi tava sulama sistemi özellikle düz ve düze yakın arazilerin sulanmasına uygundur. Tesviyesi elverişli olmayan arazilerde bu sistemle dengeli bir sulama yapmak zordur. Bu sulama sisteminde; suyun fazla kullanımı, taban suyunun yükselmesi, özellikle pH'si yüksek arazilerde toprağın tuzlulaşması, drenaj sorunlarının ortaya çıkması ve bitkilerin fazla sudan zarar görmesi gibi sorunlar oluşabilmektedir. Suyu hızlı süzen, gevşek yapılı topraklarda bu sulama sisteminin uygulanması zordur. Bu sistemle sulama yapılacak arazide tavaların büyüklüğü; toprak bünyesine, su miktarına, arazi eğimine ve yetiştirilen ürün türüne bağlı olarak değişmektedir.


Görsel 5.48: Taban suyu yükselmiş arazi

DEĞERLENDİRME					TARİH: .../.../20...	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	SULARDAN NUMUNE ALMA VE SULAMA YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	SULAMA YÖNTEMLERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	10. UZUN TAVA (BORDER) SULAMA SİSTEMİNİ UYGULAMA	5 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Bitkileri sulamak için kullanılan salma sulama sistemlerinden biri olan uzun tava [border (bordır)] sulama sisteminin arazide uygulamasını yapmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Uzun tava (border) sulama sisteminde su tarla başına kadar kanallar veya borularla getirilir. Arazinin hâkim eğimi doğrultusunda paralel tümsekler (seddeler) yapılarak arazi dar ve uzun şeritlere bölünür. Yapılan bu parseller içerisine su salınarak sulama yapılır. Bu yöntem uygulanırken su tava sulamada olduğu gibi göllendirilmez. Tava sonu açık olur ve tavadan çıkan su bir yüzey drenaj kanalı ile uzaklaştırılır.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tesviye edilmiş arazi
- Su kaynağı
- Su
- Kürek

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Sulama yapılacak arazinin genel olarak yüzey tesviyesi kontrol edilir.
3. Yüzey tesviyesi düzgün değilse el ile veya aletlerle düzgün hale gelmesi sağlanır.
4. Suyun nereden temin edileceği tespit edilir.
5. Suyun gelmesi için su kaynağından araziye kadar kanal açılır veya boru döşenir.
6. Arazinin en üst tarafına boydan boya bir kanal açılır.
7. Yüzeyi tesviye edilmiş arazinin eğimine paralel olacak şekilde dar ve uzun aralıklarla tümsekler (seddeler) yapılarak uzun tavalar oluşturulur.



Görsel 5.49: Arazide yapılmış uzun tavalar

8. Tavalar tek tek kontrol edilerek taban kısımları tesviye edilir.
9. Arazi başına açılan kanala su doldurulur.
10. Kanalın bir kenarından küçük bir kısım açılarak suyun tavalara akması sağlanır.



Görsel 5.50: Uzun tavalara su verilmesi

11. Tavalara akan su sürekli kontrol edilerek tavanın her tarafına eşit şekilde dağılması sağlanır.
12. Tavaların her yeri eşit şekilde sulandığında su kesilir.
13. Tavalara fazla su verilmesi durumunda tava sonuna kanallar açılarak fazla su uzaklaştırılır.



Görsel 5.51: Sulama işlemi tamamlanmış uzun tavalar

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Arazinin topoğrafik şartları nedeniyle sulama doğrultusunda eğim vermek zorunluluğu varsa uzun tava sulama yöntemi uygulanır.

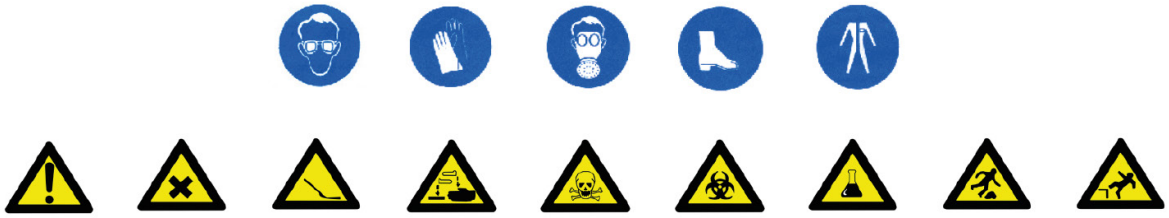
Uzun tava sulama sistemi, su alma hızı yüksek topraklar için daha uygundur. Su alma hızı düşük topraklarda yeterli miktarda suyun infiltrasyonu (toprak içine süzülmesi) çok uzun süre gerektirir. Bu da aşırı yüzey akışına yol açar.

Bu sulama sisteminde suyun belirli bir kısmı yüzey akış şeklinde ve yüzey drenaj kanalları vasıtası ile uzaklaştırılır. Bu durum; su sarfiyatına, erozyona ve bitki besin maddelerinin kaybına yol açar. Bu durumu önlemek amacıyla;

- Killi topraklarda tavalara verilen su tava uzunluğunun %60'lık kısmına ulaştığında,
- Tınlı topraklarda tavalara verilen su tava uzunluğunun %70 ila 80'lik kısmına ulaştığında,
- Kumlu topraklarda ise su tava sonuna ulaştığında tava başından suyun kesilmesi sağlanır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	SULARDAN NUMUNE ALMA VE SULAMA YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	SULAMA YÖNTEMLERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	11. TESVİYE EĞRİLİ TAVA SULAMA SİSTEMİNİ UYGULAMA	5 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Bitkileri sulamak için kullanılan salma sulama sistemlerinden biri olan tesviye eğrili tava sulama sisteminin arazide uygulamasını yapmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Bu sistem, fazla meyilli arazilerde yetiştiricilik yapılması durumunda sulama yapmak amacıyla kullanılır. Arazinin topoğrafik yapısı ve tesviye eğrileri dikkate alınarak arazide tesviye eğrilerine paralel tavalar oluşturulur. Bu tavalar yetiştirilen bitki türüne göre adi tava şeklinde olabileceği gibi uzun tava şeklinde de düzenlenebilir.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tesviye edilmiş arazi
- Su kaynağı
- Su
- Kürek
- Su motoru
- Boru

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Sulama yapılacak arazinin genel olarak tesviye eğrileri belirlenir.
3. Suyun nereden temin edileceği tespit edilir.
4. Su kaynağına motor yerleştirilir.
5. Su kaynağından araziye kadar suyun gelmesi için boru döşenir.
6. Tesviye eğrileri belirlenmiş arazinin eğimine paralel olacak şekilde elle veya makine ile teraslama yapılır.
7. Terasların dış kenarlarına tümsekler (seddeler) yapılarak uzun tavalar oluşturulur.
8. Tavalar tek tek kontrol edilerek taban kısımları tesviye edilir.
9. Araziye kadar döşenen borular her tavanın başına bir vana takılarak en üst noktaya kadar uzatılır.
10. Motor çalıştırılarak borulara su verilir.
11. Her tavanın başındaki vana açılarak tavalara suyun dolması sağlanır.
12. Tavalara akan su sürekli kontrol edilerek suyun tavaların her tarafına eşit şekilde dağılması sağlanır.
13. Tavaların her yeri eşit şekilde sulandığında su kesilir.
14. Tavalara fazla su verilmesi durumunda tava sonuna kanallar açılarak fazla su uzaklaştırılır.



Görsel 5.52: Tesviye eğrilerine göre yapılmış tavalar

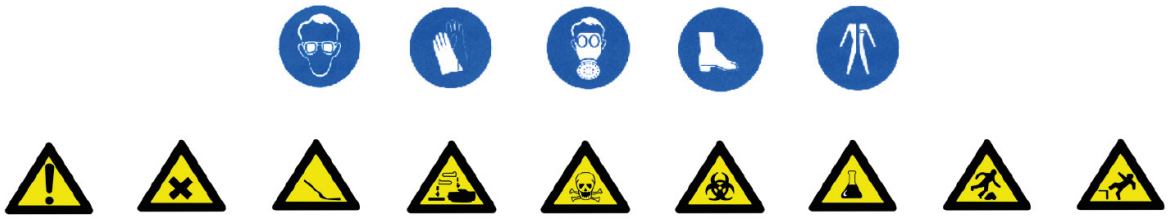
5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Tesviye eğrili tava sulama sistemi, eğimi fazla olan arazilerde üretim yapabilmek için uygun bir sulama sistemidir. Bu sulama sisteminde su fazla kullanılır. Bu sistemle sulama yaparken suyun kontrolü sağlanamazsa sistem aşırı erozyona yol açabilir.

Tesviye eğrili tava sulama sistemi, su alma hızı her yerde eşit olan topraklar için uygundur. Oluşturulan adi tava veya uzun tava sistemine uygun bitkilerin yetiştiriciliği bu sulama sistemi kullanılarak yapılabilir. Bu sistem, kış yağışlarının yüzey akışla kaybını engellemek için teras gibi de kullanılabilir.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	SULARDAN NUMUNE ALMA VE SULAMA YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	SULAMA YÖNTEMLERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	12. SIZDIRMA SULAMA SİSTEMİNİ (KARIK SULAMA) UYGULAMA	5 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Bitkilerin sulanması amacıyla kullanılan sızdırma sulama sisteminin arazide uygulamasını yapmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Sızdırma sulama sistemi (karık sulaması); sıraya ekilebilen, çapalama ve boğaz doldurması yapılan bitkilere uygulanan bir yöntemdir. Karık içerisine dolan su aşağıya ve yanlara doğru sızar. İstenen miktarda su kök bölgesine sızınca sulama işlemi durdurulur.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tesviye edilmiş arazi
- Kürek
- Ana su borusu (en az 10 cm çapında)
- Su kaynağı
- Çapa
- Su
- Su motoru
- Vana
- 100 ila 150 cm boyunda, 5 cm çapında, yarım daire şeklinde PVC boru

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Sulama yapılacak arazinin yüzey tesviyesi genel olarak kontrol edilir.
3. Arazinin yüzey tesviyesi düzgün değilse elle veya aletlerle düzgün hale gelmesi sağlanır.
4. Suyun nereden temin edileceği tespit edilir.
5. Suyun gelmesi için su kaynağından araziye kadar kanal açılır veya boru döşenir.
6. Kürek, çapa veya değişik aletler kullanarak tarlada yetişecek bitkiye uygun aralık ve derinliklerde; arazinin eğimi doğrultusunda, tesviye eğrilerine paralel olacak şekilde karık (masura) denilen kanallar oluşturulur.
7. Yapılan karıkların en üst tarafına, karıklara dik olarak boydan boya bir kanal açılır veya boru döşenir.
8. Sulama suyu, karıkların en üst tarafına açılan kanal veya borulardan değişik yöntemlerle karıklara verilir.



Görsel 5.53: El ile karık açma



Görsel 5.54: Makine ile karık açma



Görsel 5.55: Karıklara su yönlendirme

Bu yöntemler:

- **Adi Karık Usulü:** Her karığın başından kürek yardımıyla ağızlık denilen bir yer açılarak kanaldan su verilir. Su karık sonuna gelince açılan ağızlık kapatılır. Her karık için aynı işlem tekrarlanır.

- **Sifon Usulü:** 100 ila 150 cm uzunluğunda, yarım daire şeklinde "sifon" adı verilen boruların bir ağzı su kanalına, diğer ağzı karık (masura) içine gelecek şekilde yerleştirilerek suyun sifon içinden karıklara akması sağlanır. Su karık sonuna gelince boru (sifon) kaldırılır veya borunun ağzı kapatılır.


Görsel 5.56: Sifon usulü ile karıklara su verme

- **Düdük Usulü:** 30 ila 40 cm uzunluğundaki borular her karığın başına gelecek şekilde ana su arkının kenarındaki toprak içerisine yerleştirilir. Boruların karık tarafındaki kısmına bir kapak takılır. Borunun ağzındaki kapak açılarak karıklara su verilir. Su karık sonuna gelince kapak kapatılır.


Görsel 5.57: Düdük usulü ile karıklara su verme

- **Boru Usulü (Tüp usulü):** Karıkların en üst tarafındaki kanal yerine, kalın boru döşenir. Boruların karıklara (masuralara) gelen taraflarına delikler açılarak vanalar takılır. Boru üzerindeki vanalar açılarak karıklara su verilir. Su karık sonuna gelince vanalar kapatılır.

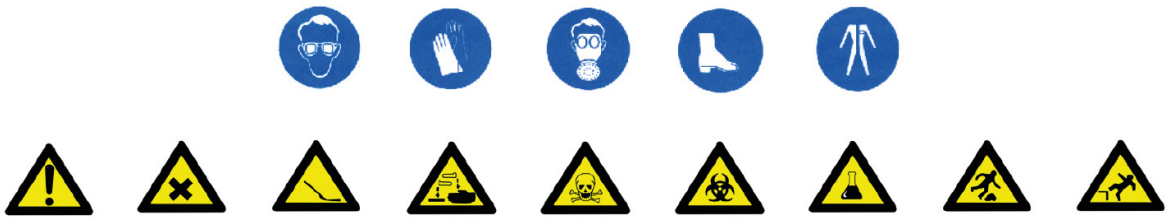

Görsel 5.58: Boru usulü ile karıklara su verme

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Sızdırma sulama sistemi arazi iyi tesviye edildiğinde sulama işçiliğini azaltır, su tasarrufu sağlar; sıraya ekilen, çapalama ve boğaz doldurma işlemi yapılan tüm bitkilerde kullanılabilir. Bu sulama sisteminde bitkiler su ile fazla temas etmediğinden daha sağlıklı gelişir. Bu sulama yöntemiyle, eğimi düzgün olmayan arazilerde tesviye eğrilerine uygun yapılan karıklarla sulama daha kolay yapılır. Bünyesi gevşek olan topraklarda bitkilerin sudan daha iyi yararlanmaları için bu sulama yönteminde karık araları daha sık olmalıdır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	SULARDAN NUMUNE ALMA VE SULAMA YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	SULAMA YÖNTEMLERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	13. DAMLA SULAMA SİSTEMİNİ UYGULAMA	5 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Bitkilerin sulanması amacıyla kullanılan damla sulama sisteminin arazide uygulamasını yapmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Damla sulama sisteminde bitkinin ihtiyaç duyduğu su ve besin maddelerinin istenilen zamanda ve miktarda verilmesi sağlanır. Özellikle sera, meyve ve sebze bahçeleri ile sıraya ekilen tarla bitkilerinin sulanmasında kullanılan ve ekonomik su tüketimi sağlayan bir yöntemdir. Damla sulama sistemi her türlü toprak şartlarında uygulanabilir.

Bu sistem, sulama suyunun süzülüp, filtre edilmesinden sonra suyun basınçlı bir şekilde bitkilerin yakınına damlalar halinde verilmesi şeklinde uygulanır.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Su kaynağı
- Pompa birimi
- Kontrol birimi
  - Hidrosiklon (kum tutucu)
  - Kum-çakıl filtre tankı (yosun filtresi)
  - Gübre tankı
  - Filtre, basınç düzenleyici (basınç regülatörü)
  - Vana
  - Manometre
- Su sayacı
- Ana boru hattı
- Yan boru hattı (manifold boru hattı)
- Lateral boru hatları
- Damlatıcılar
- Lateral boru çapına uygun delme aparatı
- Lateral boru yardımcı boru parçaları (conta, mini vana, çıkış nipeli, kör tapa, ekleme nipeli, lateral boru sabitleme kazığı, boru delme aparatı)

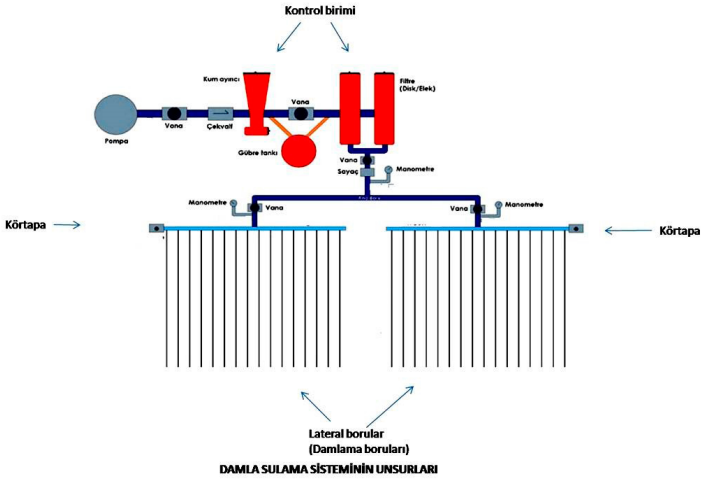


Görsel 5.59: Damla sulama parçaları

4. İŞLEM BASAMAKLARI

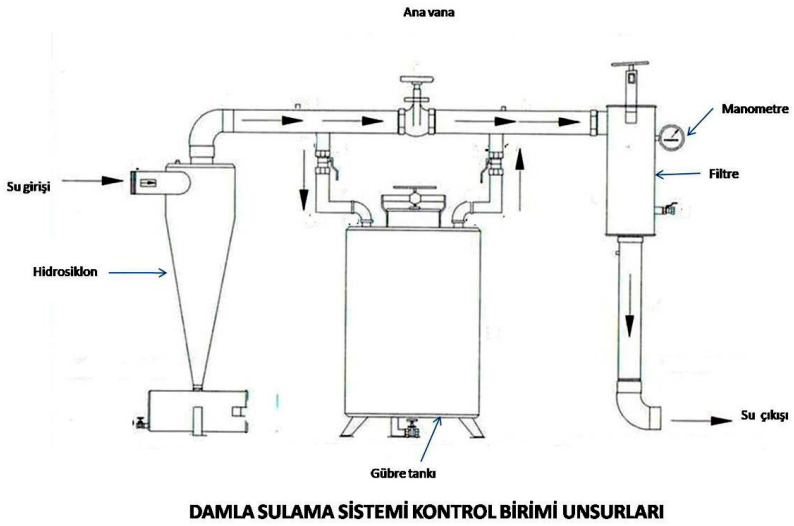
1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Suyun nereden temin edileceği tespit edilir.
3. Damla sulama sistemine uygun bitki belirlenir.

4. Sulama yapılacak arazinin;
   - Büyüklük ölçüleri (en, boy vb.),
   - Şekli,
   - Topoğrafik yapısı (eğim, içindeki yükselti ve engeller vb.),
   - Su kaynağının yeri ve uzaklığı,
   - Arazideki yollar, kanallar, çitler vb. belirlenir.
5. Arazi içerisine döşenecek sistem unsurları boyutlandırılır. Bu amaçla;
   - Uygun damlatıcı çeşidi,
   - Lateral boruların miktarı, çeşidi ve çapı,
   - Yan boruların miktarı, çeşidi ve çapı,
   - Ana boruların miktarı, çeşidi ve çapı,
   - Kontrol biriminde kullanılmak istenen unsurların çeşitleri: hidrosiklon (kum tutucu), kum-çakıl filtre tankı (yosun filtresi), gübre tankı, filtre, basınç düzenleyici (basınç regülatörü), vana, manometre, su sayacı vb.),
   - Pompanın özellikleri ve çeşidi belirlenir.



Şekil 5.1: Damla sulama sisteminin unsurları

6. Su kaynağına motor yerleştirilir.
7. Suyun gelmesi için su kaynağından araziye kadar boru döşenir.
8. Arazi girişine döşenen boruların kontrol birimi unsurları olan hidrosiklon (kum tutucu), kum-çakıl filtresi (yosun filtresi), gübre tankı, filtre, basınç düzenleyici (basınç regülatörü), vana, manometre ve su sayacı boruya takılır.



Şekil 5.2: Damla sulama sistemi kontrol birimi

9. Kontrol birimi unsurları takılan borunun devamına, arazide oluşturulacak sıralara suyu taşımak üzere, ana boru hattı döşenir.
10. Ana boru hattına, daha önce yapılan plan doğrultusunda araziye yerleştirilmiş, yan boru hatları döşenir.
11. Yan boruların son kısımlarına kör tapa takılır.
12. Yan borular üzerine, planlanan veya istenen sıra arası mesafesine ve miktarına uygun, özel delme aparatı ile (lateral boru çapına uygun) delikler açılır.
13. Açılan deliklere conta takılır.


Görsel 5.60: El ile ana boruya delik açılması


Görsel 5.61: Ana boruya conta takılması

14. Contalara mini vanalar veya çıkış nipeli takılır.


Görsel 5.62: Mini vana takılması


Görsel 5.63: Lateral borunun mini vanaya takılması

15. Mini vana veya çıkış nipelinin devamına lateral boru planlanan uzunlukta uzatılır.
16. Uzatılan lateral borular, sabitleme kazıkları ile gergin olacak şekilde sabitlenir.
17. Lateral borunun son kısmına kör tapa takılır.


Görsel 5.64: Tarlaya döşenmiş damla sulama sistemi


Görsel 5.65: Serada döşenmiş damla sulama sistemi

18. Lateral borular delikli değilse istenilen aralıklarda özel aparatlarla borulara delikler açılır.
19. Açılan deliklere istenilen özelliklerde damlatıcılar takılır.


Görsel 5.66: Meyve ağaçlarına döşenmiş damla sulama sistemi



Görsel 5.67: Damlatıcı için boru delme aleti



Görsel 5.68: Damlatıcının takılması

20. Motor çalıştırılarak borulara su verilir.
21. Her parselin başındaki vana açılarak damlama borularına (lateral borular) suyun dolması sağlanır.
22. Lateral borular ve damlatıcılar gözden geçirilir. Delinme, akmama vb. arızalar tamir edilir.
23. Ayarlı damlatıcılar tek tek gezilerek ayarlanır.

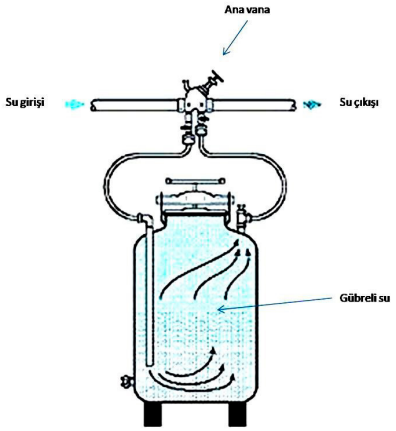


Görsel 5.69: Kendisinden delikli damlama borusu



Görsel 5.70: Ağaçlara damlatıcı takılması

24. Kontrol biriminde bulunan göstergeler ve vanalar kontrol edilerek suyun her tarafa eşit şekilde dağılması sağlanır.
25. Bitkilere gübre verilmek istendiğinde gübre istenilen miktarda ayarlanarak gübre tankına doldurulur.
26. Gübre tankının giriş ve çıkışındaki vanalar açılır.
27. Kontrol birimindeki ana vana bir miktar kısılır.
28. Normal su ile birlikte gübreli suyun da sisteme verilmesi sağlanır.



Şekil 5.3: Gübre tankı

29. Sulama işlemi bitince, motor durdurularak su kesilir.
30. Hidrosiklon, yosun filtresi ve filtre temizlenir.
31. Gübre tankı yıkanır.



Görsel 5.71: Kirlenmiş disk filtre



Görsel 5.72: Filtrenin temizlenmesi



Görsel 5.73: Kirlenmiş elek filtre

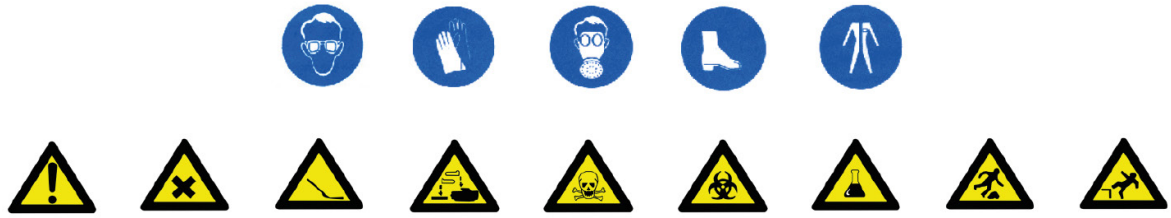
5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Bu sulama yönteminde; bitkinin istediği besin maddeleri bitkinin istediği zamanda ve miktarda kolayca verilebilir, sudan ve gübreden tasarruf sağlanır, su bitkinin yakınına verildiğinden besin ve su kaybı oluşmaz, bitki sudan daha iyi yararlanır, her yer ıslanmadığından yabancı ot ve nemden kaynaklanan hastalıklar az olur, sulama devam ederken arazideki diğer işlemler yapılabilir, sulama işçiliği çok azalır, eğimli ve tesviyesi iyi olmayan arazilerde kolaylıkla sulama yapılabilir, tarım yapılan alanda su erozyonu ve toprak kaybı meydana gelmez.

Bu sulama sisteminin kurulması maliyetlidir. Sistemin iyi planlanması gerekir. Temiz su kullanılmazsa damlatıcılar tıkanabilir. Bu sistemde su sadece bitkinin yanına verildiğinden bitkinin kök gelişimi zayıf olur.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	SULARDAN NUMUNE ALMA VE SULAMA YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	SULAMA YÖNTEMLERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	14. YAĞMURLAMA SULAMA SİSTEMİNİ UYGULAMA	5 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Bitkilerin sulanması amacıyla kullanılan yağmurlama sulama sisteminin arazide uygulamasını yapmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Sulama suyunun basınçlı bir şekilde bitkilerin üzerine damlacıklar halinde havadan püskürtülmesi şeklinde uygulanır. Yağmurlama sulama sisteminde bitkinin ihtiyaç duyduğu su ve besin maddeleri istenilen zamanda ve miktarda verilebilir. Özellikle sıraya ekilmeyen ve sık ekilen bitkilerin sulanmasında kullanılır. Salma ve sızdırma sulama yöntemlerinin sorun olduğu arazi şartlarında ve her türlü toprak koşullarında kolaylıkla uygulanabilir.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Su kaynağı
- Pompa birimi
- Vana
- Manometre
- Su sayacı
- Ana boru hattı
- Lateral boru hatları
- Yağmurlama başlıkları
- Lateral boru yardımcı parçaları (te, istavroz, redüksiyon, deve boynu, kör tapa, conta)
- Yağmurlama başlığı yardımcı parçaları (abot, uzatma borusu, adaptör, vana)
- Priz kolye
- Boru bağlantı parçaları



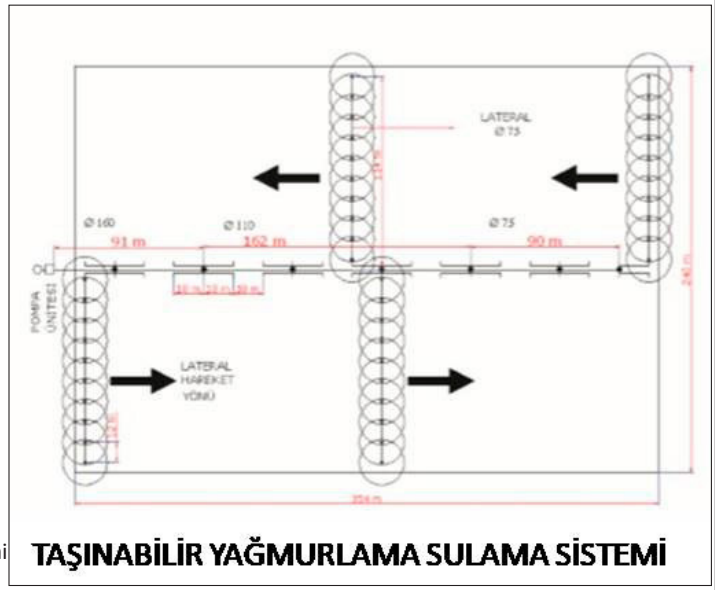
Görsel 5.74: Yağmurlama sulama sistemi parçaları

4. İŞLEM BASAMAKLARI

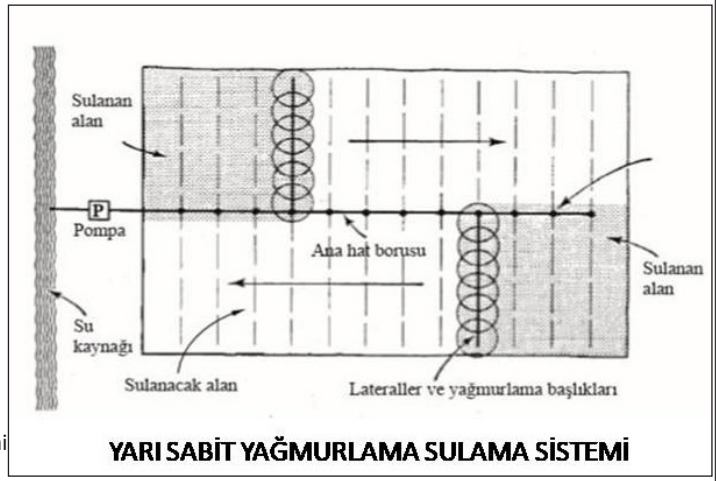
1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Suyun nereden temin edileceği tespit edilir.
3. Yağmurlama sulama sistemine uygun bitki belirlenir.
4. Sulama yapılacak arazinin;
   - Büyüklük ölçüleri (en, boy vb.),
   - Şekli,
   - Topoğrafik yapısı (eğim, içindeki yükselti ve engeller vb.),
   - Su kaynağının yeri ve uzaklığı,

- Arazideki yollar, kanallar, çitler vb. belirlenir.

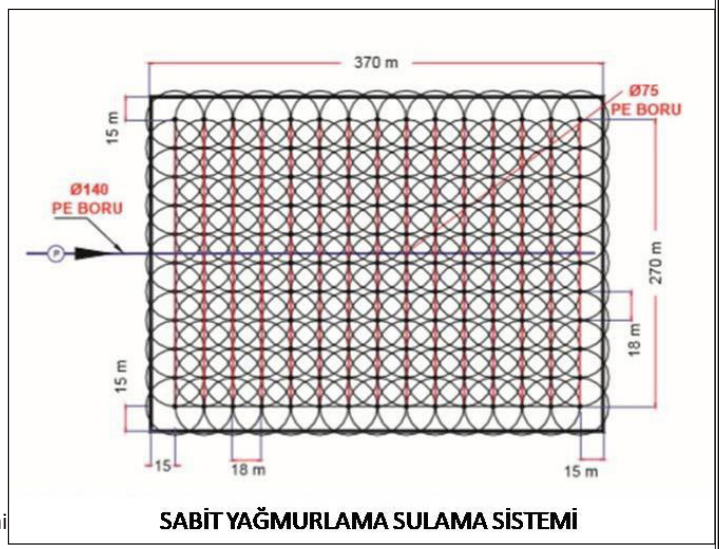
5. Arazi içerisine döşenecek sistem unsurları boyutlandırılır. Bu amaçla;
   - Uygulanacak sulama sistemi çeşidi,



Şekil 5.4: Taşınabilir yağmurlama sulama sistemi

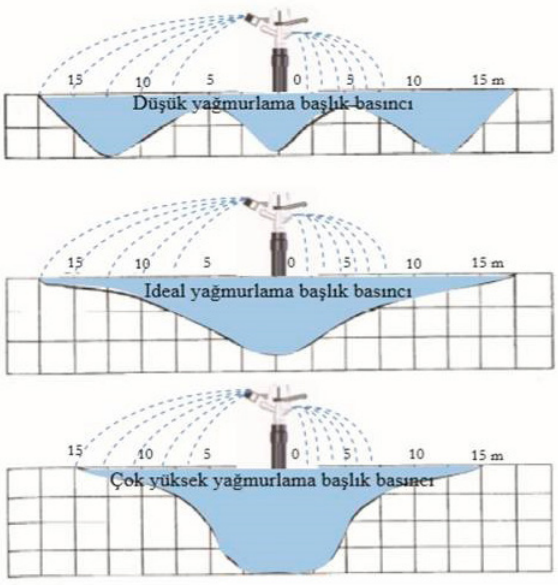


Şekil 5.5: Yarı sabit yağmurlama sulama sistemi



Şekil 5.6: Sabit yağmurlama sulama sistemi

- Uygun yağmurlama başlığı çeşidi,



Şekil 5.7: Yağmurlama başlıklarının sulama basınçları

YAĞMURLAMA BAŞLIĞI SEÇİMİ

- Lateral boruların miktarı, çeşidi ve çapı,
- Ana boruların miktarı, çeşidi ve çapı,
- Kontrol biriminde kullanılmak istenen unsurların çeşitleri,
- Pompanın özellikleri ve çeşidi belirlenir.

6. Su kaynağına motor yerleştirilir.
7. Suyun gelmesi için su kaynağından araziye kadar boru döşenir.
8. Kontrol birimi unsurları takılan borunun devamına, arazide oluşturulacak parsellere suyu taşımak üzere, ana boru hattı döşenir.
9. Ana boru hattına, daha önce yapılan plan doğrultusunda araziye yerleştirilmiş, lateral boru hatları döşenir.

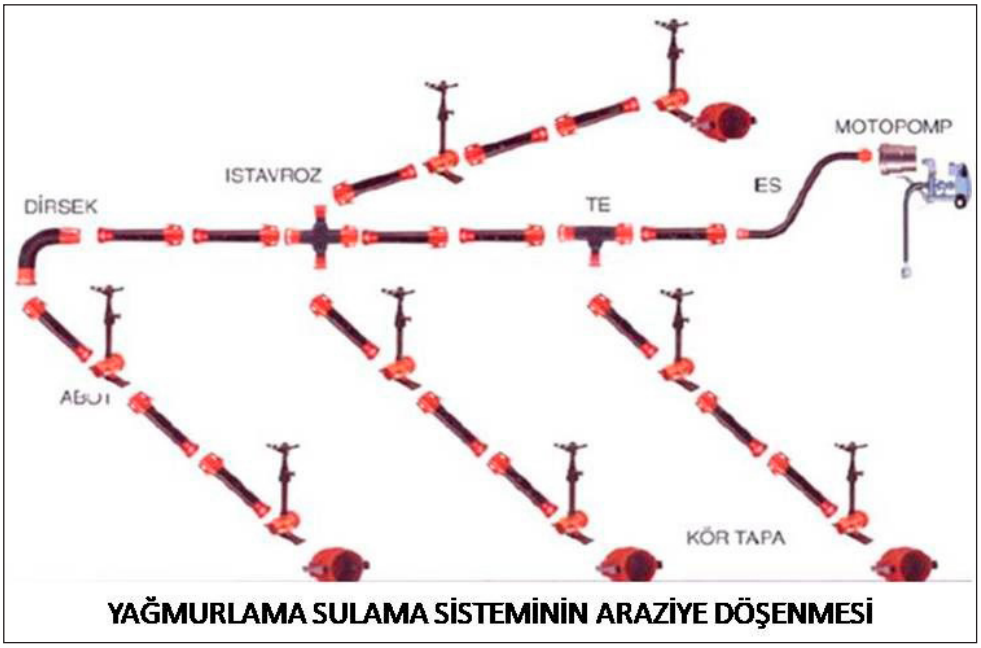


Görsel 5.75: Yağmurlama sulama sistemi ana ve lateral boru hattı

10. Lateral boruların son kısımlarına kör tapa takılır.
11. Lateral borular üzerine sıra arası mesafelerle, planlanan veya seçilen başlıklara uygun, yağmurlama başlıkları takılır.



Görsel 5.76: Yağmurlama başlığının takılması



Şekil 5.8: Yağmurlama sulama sisteminin araziye döşenmesi

12. Ağaç altlarına yağmurlama sulama sistemi yapılacaksa;
    - Ağaçların sıra aralarına lateral borular döşenir.
    - Lateral borulara özel aletlerle delikler açılır.
    - Açılan deliklere yağmurlama başlığının borusu bağlanır.
    - Her ağacın altına mini yağmurlama başlıkları takılır.


Görsel 5.77: Ağaçlara döşenmiş mini yağmurlama sistemi

13. Çim alanlara yağmurlama sulama yapılacaksa;
    - Toprak altına 25 ila 30 cm derinlikte, çim alanın çevresi boyunca, 20 ila 30 cm genişliğinde hendekler açılır.
    - Açılan hendeklere borular döşenir.


Görsel 5.78: Çim alan sulaması ana boru hattı

    - Boruların son kısımlarına kör tapa takılır.
    - Döşenen boruların üzerine, belirlenen yağmurlama başlıklarının özelliklerine göre uygun aralıklarla priz kolye takılır.


Görsel 5.79: Priz kolye takılması

- Priz kolyelere yağmurlama başlıkları takılır.



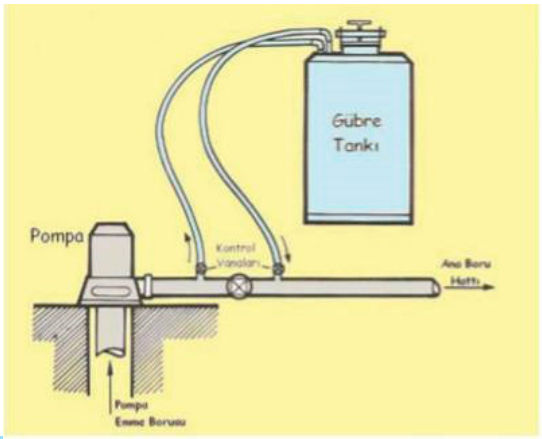
Görsel 5.80: Yağmurlama başlığı takılması

14. Motor çalıştırılarak borulara su verilir.
15. Her parselin başındaki vana açılarak lateral borulara suyun dolması sağlanır.
16. Yağmurlama başlıkları tek tek kontrol edilir, düzgün çalışmayan başlıkların tamiri ve ayarı yapılır.



Görsel 5.81: Yağmurlama başlığı

17. Bitkilere gübre verilmek istendiğinde gübre istenilen miktarda ayarlanarak gübre tankına doldurulur.
18. Gübre tankının giriş ve çıkışındaki vanalar açılır.
19. Kontrol birimindeki ana vana bir miktar kısılır.
20. Normal su ile birlikte gübreli suyun da sisteme verilmesi sağlanır.
21. Sulama işlemi bitince motor durdurularak su kesilir.
22. Gübre tankı yıkanır.



Şekil 5.9: Yağmurlama sulama sistemine gübre tankı takılması

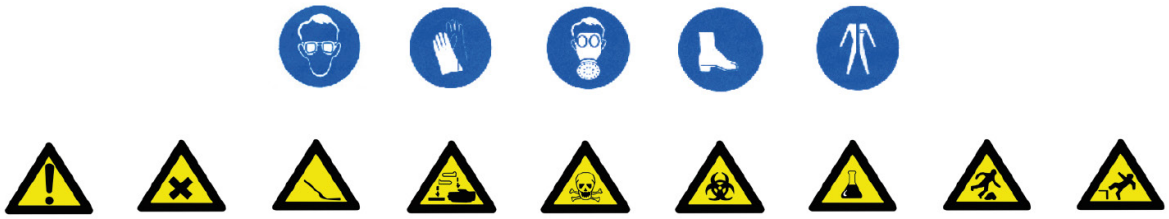
5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Yağmurlama sulama sistemi, tesviyesi düzgün olmayan arazilerde başarı ile uygulanabilir. Bu sulama sisteminde; taban suyunun yükselmesi kontrol edilebilir, sistem tamamen kapalı çalıştığından su kaybı olmaz, toprağın kaymak bağlaması önlenir, sulama işçiliği kolay ve ucuz yapılır, az suyla daha fazla alan sulanacağından sulama randımanı artar, bazı besin maddeleri bitkilere kolaylıkla verilir.

Sistem iyi planlamalıdır. İlk kuruluş maliyeti yüksek bir sistemdir. Bu sulama sisteminde; bitkilerin yaprakları ıslandığından mantari hastalıkların çoğalma ihtimali yüksektir, sulama suyu temiz olmazsa özellikle tuzlu su kullanılırsa bitkiler zarar görür, bitkilerin çiçekli olduğu zamanlarda sulama yapılacak olursa meyve tutumunda zararlanma olur.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	SULARDAN NUMUNE ALMA VE SULAMA YAPMA	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	SULAMA YÖNTEMLERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	15. TOPRAK ALTI SULAMA SİSTEMİNİ UYGULAMA	5 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Bitkilerin sulanması amacıyla kullanılan toprak altı sulama sisteminin arazide uygulamasını yapmak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Toprak altı sulama, suyun toprak altından bitki kök bölgesine verilmesi şeklinde uygulanan bir sistemdir. Toprak altından verilen su aşağı, yukarı ve yanlara hareket ederek bitki kök bölgesinde yayılmaktadır. Bu sistemin buharlaşma kayıpları az ancak yapımı masraflıdır, bu sebeple sistemin iyi projelendirilmesi gerekir. Toprak altı sulama sisteminin uygulanabilmesi için taban suyunun çok yüksek olmaması, sulama takibinin iyi yapılması, bitkilerin su ihtiyaçlarının iyi bilinmesi, toprağın su geçirgenliğinin iyi olması ve arazinin çok eğimli olmaması gerekir.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Su kaynağı
- Pompa birimi
- Kontrol birimi
- Hidrosiklon (kum tutucu)
- Kum-çakıl filtre tankı (yosun filtresi)
- Gübre tankı
- Filtre, basınç düzenleyici (basınç regülatörü)
- Vana
- Manometre
- Su sayacı
- Ana boru hattı
- Lateral boru hatları
- Lateral boru çapına uygun delme aparatı
- Lateral boru yardımcı boru parçaları (conta, mini vana, çıkış nipeli, kör tapa, ekleme nipeli, lateral boru, boru delme aparatı)



Görsel 5.82: Toprak altı sulama borusu

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. Eldiven, iş elbisesi ve araziye uygun ayakkabı giyilir.
2. Suyun nereden temin edileceği tespit edilir.
3. Toprak altı sulama sistemine uygun bitki belirlenir.
4. Sulama yapılacak arazinin;
   - Büyüklük ölçüleri (en, boy vb.),
   - Şekli,
   - Topoğrafik yapısı (eğim, içindeki yükselti ve engeller vb.),
   - Su kaynağının yeri ve uzaklığı,
   - Arazideki yollar, kanallar, çitler vb. belirlenir.

5. Arazi içerisine döşenecek sistem unsurları boyutlandırılır. Bu amaçla;
   - Uygulanacak sulama sistemi çeşidi,
   - Lateral boruların miktarı, çeşidi ve çapı,
   - Ana boruların miktarı, çeşidi ve çapı,
   - Kontrol biriminde kullanılmak istenen unsurların çeşitleri (yetiştirilen bitkinin günlük su tüketimi ve arazideki buharlaşma miktarına göre programlanan özel otomasyon sistemleri),
   - Pompanın özellikleri ve çeşidi belirlenir.
6. Su kaynağına motor yerleştirilir.
7. Suyun gelmesi için su kaynağından araziye kadar boru döşenir.
8. Kontrol birimi (su sayacı, manometre vb.) unsurları takılan borunun devamına arazide oluşturulacak parsellere suyu taşımak üzere ana boru hattı döşenir.
9. Toprak yüzeyi düzeltilerek arazideki çakıl, taş vs. temizlenir.
10. Yapay toprak altı sulama sistemi kullanılacak ise;
    - Arazi boyunca toprak altına 35 ila 40 cm derinlikte, 20 ila 30 cm genişliğinde, toprak yapısına uygun, 1 ila 1,5 m aralıklarla hendekler açılır.
    - Açılan hendeklere, özel yapılmış delikli borular döşenir.
    - Boruların son kısımlarına kör tapa takılır.
    - Döşenen delikli boruların baş kısmına 50 ila 60 cm derinlik, 50 ila 60 cm genişlikte tarla boyunca hendek açılır.
    - Açılan hendeğe ana boru döşenir.
    - Her delikli borunun hizasından ana boruya bağlanır.


Görsel 5.83: Makine ile ana boru hattının açılması


Görsel 5.84: Ana borunun döşenmesi

11. Toprak altı damla sulama sistemi kurulacak ise;
    - Yetiştirilecek bitki türü belirlenir.
    - Bitki türüne uygun derinliklerde (yüzlek köklü bitkilerde 5 ila 10 cm, orta derin köklü bitkilerde 25 cm, derin köklü bitkilerde, 30 ila 40 cm) 20 ila 30 cm genişlikte, 1 m ara ile hendekler açılır.
    - Açılan hendeklere, özel yapılmış damlama boruları döşenir.
    - Damla sulama borularının son kısımlarına kör tapa takılır.
    - Damla sulama borularının baş kısmına 50 ila 60 cm derinlik, 50 ila 60 cm genişlikte tarla boyunca hendek açılır.
    - Açılan hendeğe ana boru döşenir.


Görsel 5.85: Çim alanda toprak altı sulama sisteminin döşenmesi


Görsel 5.86: Çim alanda toprak altı sulama sisteminin döşenmesi

- Damla sulama borularının son kısımlarına kör tapa takılır.
- Damla sulama borularının baş kısmına 50 ila 60 cm derinlik, 50 ila 60 cm genişlikte tarla boyunca hendek açılır.
- Açılan hendeğe ana boru döşenir.


Görsel 5.87: Lateral boruların ana boruya bağlanması

- Ana boru her damla sulama borusunun hizasından özel aletlerle delinir.
- Delinen her deliğe damlama boruları bağlanır.
- Bağlanan damla sulama borularının üzeri toprakla kapatılır.


Görsel 5.88: Lateral boruların gömülmesi

12. Motor çalıştırılarak borulara su verilir.
13. Her parselin başındaki vana açılarak lateral borulara suyun dolması sağlanır.
14. Açılan hendeklere döşenen lateral borular tek tek kontrol edilir, düzgün çalışmayan boruların tamiri yapılır.
15. Sistemin düzgün çalıştığı belirlendikten sonra döşenen boruların üzeri toprakla yavaşça kapatılır.
16. Sisteme verilen su miktarı sayaç veya özel otomasyon sistemi ile kontrol edilir.
17. Gübre verilmek istendiğinde gübre istenilen miktarda ayarlanarak gübre tankına doldurulur.
18. Gübre tankının giriş ve çıkışındaki vanalar açılır.
19. Kontrol birimindeki ana vana bir miktar kısılır.
20. Normal su ile birlikte gübreli suyun da sisteme verilmesi sağlanır.
21. Sulama işlemi bitince motor durdurularak su kesilir.
22. Gübre tankı yıkanır.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Toprak altı sulama sisteminde; arazi içinde kültürel işlemler kolaylıkla yapılabilir, su kaybı olmadığından su tasarrufu sağlanır, bitkilerin kök gelişimleri ve gübreden yararlanmaları daha iyi olur, yabancı ot gelişimi engellenir, ortamda nem olmadığından mantari hastalıkların çoğalma ihtimali az olur.

Bu sulama sisteminde; ilk kuruluş maliyeti yüksektir, tesviyesi düzgün olmayan arazilerde sulama problemleri yaşanabilir, toprak işleme sırasında borulara zarar verilebilir, toprak altı borularında tıkanma meydana gelebilir, taban suyunun yükselmesi tespit edilemeyebilir, tuzlu su kullanıldığında toprakta tuzluluk sorunları görülebilir, borular bitkiye uygun derinlikte gömülmezse susuzluk sorunu yaşanabilir.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI



ÖĞRENME BİRİMİ - 6

KONULAR

1. Arazi Hazırlama ve Toprak İşleme Alet ve Makineleri
2. Ekim-Dikim Alet ve Makineleri
3. Bitki Bakım Alet ve Makineleri
4. Hasat ve Harman Makineleri

TEMEL KAVRAMLAR

- ✔ Arazi hazırlama alet ve makineleri
- ✔ Toprak işleme alet ve makineleri
- ✔ Ekim ve dikim makineleri
- ✔ Bitki bakım makineleri
- ✔ Hasat ve harman makineleri
- ✔ Parçaları tanıtmak
- ✔ Çalışma sistemlerini göstermek
- ✔ Ayar ve bakım yapmak
- ✔ Temizlik yapmak
- ✔ İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri almak
- ✔ Kullanım kılavuzunu kullanmak

Bu öğrenme biriminde;

- Arazi hazırlama ve toprak işleme alet ve makinelerinin,
- Ekim ve dikim makinelerinin,
- Bitki bakım makinelerinin,
- Hasat ve harman makinelerinin;
  - Parçalarını atölyede tanıtacak, çalışma sistemlerini göstereceksiniz.
  - Ayar ve bakımlarını yaparken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alacaksınız.
  - Ayarlarını, bakımlarını ve temizliklerini kullanım kılavuzlarına uygun olarak yapacaksınız.

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	ARAZİ HAZIRLAMA VE TOPRAK İŞLEME ALET VE MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	1. ARAZİ HAZIRLAMA ALET VE MAKİNELERİNİ TANIMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Arazi hazırlama alet ve makinelerinin parçalarını tanıtmak ve çalışma sistemlerini atölyede göstermek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Tarım arazilerinde tarımsal faaliyetlerin yapılabilmesi, arazinin hazırlanması ve temizlenmesi, tesviye işlemlerinin yapılabilmesi için arazi hazırlama alet ve makineleri kullanılmaktadır.

Her bir arazi hazırlama alet ve makinesinin kendine özgü çalışma sistemi ve bu sisteme uygun parçaları bulunmaktadır.

- **Taş Toplama Makinelerinin Çalışma Sistemi**

Kovalı taş toplama makinelerinde çalışma sırasında; taşlar önce parmaklar üzerine gelir, kova geriye doğru çevrilerek taş kovanın içine alınır, taş üzerinde bulunan topraklar ızgaralardan arazi üzerine dökülür. Toplanan taşlar tarla kenarına, tarla kenarında bulunan bir römorka ya da kamyona boşaltılır.

Çekilir tip elevatörlü taş toplama makineleri, 3 cm çapın altındaki taş ve toprakları makinenin deposuna fırlatarak çalışır. Depoda toplanan taşlar; tarla kenarında bekletilen kamyona veya traktör yanında giden römorka boşaltılır.


Görsel 6.1: Kovalı taş toplama makinesi


Görsel 6.2: Çekilir tip taş toplama makinesi

- **Taş Kırma Makinelerinin Çalışma Sistemi**

Taş kırma makineleri, yüksek devirlerde dönen bir mile bağlı çok sayıda parçalayıcı kol ile toprak yüzeyine çıkarılmış taşları parçalama prensibine göre çalışır.


Görsel 6.3: Taş kırma makinesi

- **Taşı Toplayıp Namlu Yapan Makinelerin Çalışma Sistemi**

Namlu yapma makineleri, kazıyıcı ayaklar ile yüzeydeki ve yüzeye yakın derinlikteki taşları toplayıp götürücü bantlarla tarla yüzeyine namlu halinde dizerler.



Görsel 6.4: Namlu yapma makinesi

- **Sap Parçalama Makinelerinin Çalışma Sistemi**

Traktörün kuyruk milinden alınan hareket ile yatay olarak dönen veya traktörün hareket yönüne dik olarak dönen tambur üzerine yerleştirilmiş bıçaklar, hasat sonrası tarla üzerinde kalan bitki artıklarını parçalarlar.



Görsel 6.5: Yatay dönen



Görsel 6.6: Dik olarak dönen

- **Tesviye Küreklerinin Çalışma Sistemi**

Klasik tesviye kürekleri ve hidrolik kumandalı tesviye kürekleri, traktörün üç nokta askı sistemine bağlanarak traktörün hidrolik yan kollarının uyguladığı kuvvet oranında toprağa batarlar veya tesviye işlemi yaparlar.



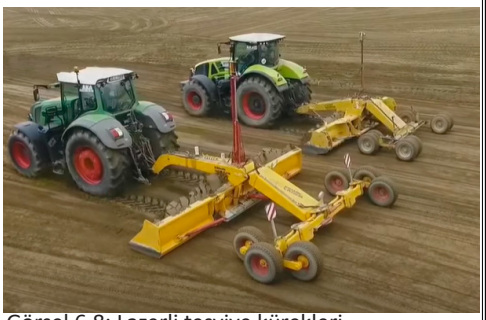
Klasik tip tesviye küreği



Hidrolik kumandalı tesviye küreği

Görsel 6.7: Tesviye kürekleri

Lazer düzlemi ile eğim kontrolünü esas alan sistemlerden oluşan lazerli tesviye kürekleri, lazer vericisinin oluşturduğu düzlemin makine üzerinde bulunan lazer alıcısı tarafından algılanması ve bu değerlere göre makinenin otomatik olarak yüksek yerlerdeki toprağı kürüyerek alçak yerlere sermesi ile tesviye işlemini gerçekleştirmiş olur.



Görsel 6.8: Lazerli tesviye kürekleri

- **Land Plane (Lend Pleyn) Makinesinin Çalışma Sistemi**

Land plane makineleri, kendi ağırlıkları ile toprağın tesviyesini gerçekleştirir.



Görsel 6.9: Land plane

- **Skreyperin Çalışma Sistemi**

Skreyperlerde bıçaklar vasıtası ile kazınan toprak; itme kuvveti ile kovaya dolar, kova dolduktan sonra toprağın boşaltılacağı yere gelindiğinde kilit mekanizması açılır ve kova kendi ağırlığı ile öne doğru devrilerek toprağı boşaltır.



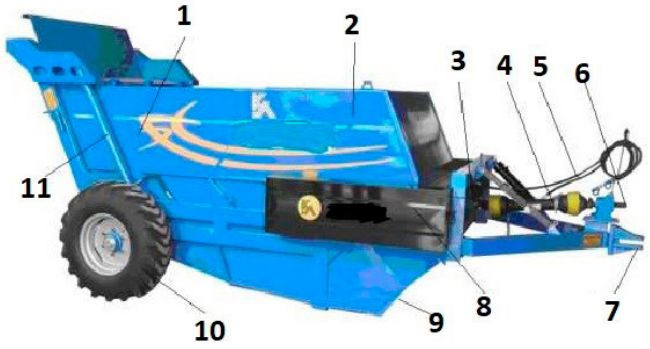
Görsel 6.10: Skreyper

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Atölye
- Taş toplama ve kırma makineleri
- Sap parçalama makineleri
- Tesviye küreği
- Land plane
- Skreyper

4. İŞLEM BASAMAKLARI

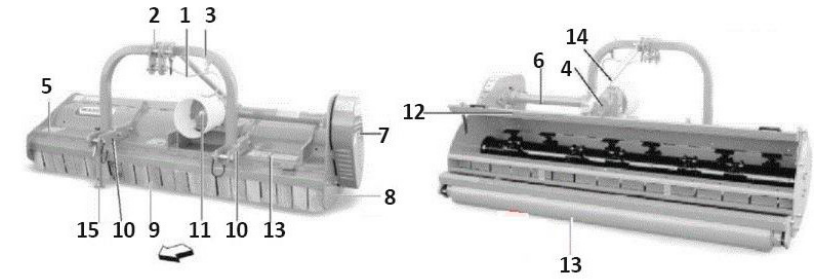
1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gereken kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Arazi hazırlama alet ve makinelerinin çalışma sistemleri atölyede gösterilir.
5. Arazi hazırlama alet ve makinelerinin çalışma sistemleri ve parçaları gösterilirken iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat edilir ve uyulur.
6. Taş toplama makinesinin parçaları atölyede tanıtılır.



Şekil 6.1: Taş toplama makinesinin parçaları

1. Depo
2. Palet siperliği
3. Şanzıman
4. Balatalı şaft
5. Hidrolik hortumlar
6. Yatak mili
7. Aks mili
8. Zincir siperliği
9. Elek
10. Taşıyıcı tekerlek
11. Hidrolik lift

7. Sap parçalama makinesinin parçaları atölyede tanıtılır.



Şekil 6.2: Sap parçalama makinesinin parçaları

1. Kardan şaftı askı kancası
2. Üç nokta askı üst bağlantı noktası
3. Üç nokta askı demiri
4. Devir artırıcı ünite
5. Tanıtım plakası
6. Hareket iletim kolu
7. Transmisyon koruma karteri
8. Yan kazıkları
9. Koruma plakaları
10. Üç nokta askı alt bağlantı noktaları
11. Kardan şaftı bağlantı noktası
12. Koruma kapağı
13. Kaydırma
14. Silindir
15. Üç nokta askı gergi demiri

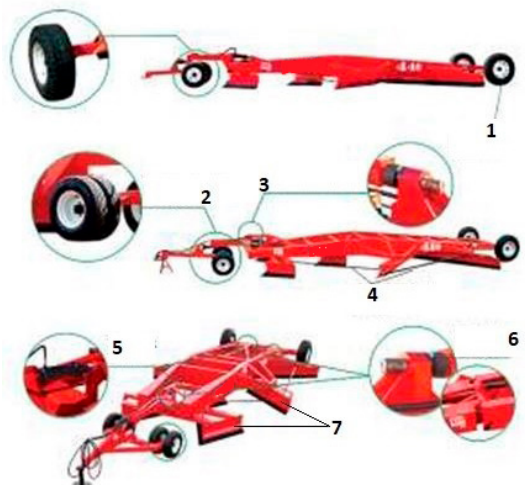
8. Tesviye küreklerinin parçaları atölyede tanıtılır.



Görsel 6.11: Lazerli tesviye küreğinin parçaları

1. Hidrolik pompa
2. Hidrolik hortumlar
3. Selenoit valf
4. Lazer alıcı kulesi
5. Hidrolik silindirler
6. Hidrolik depo

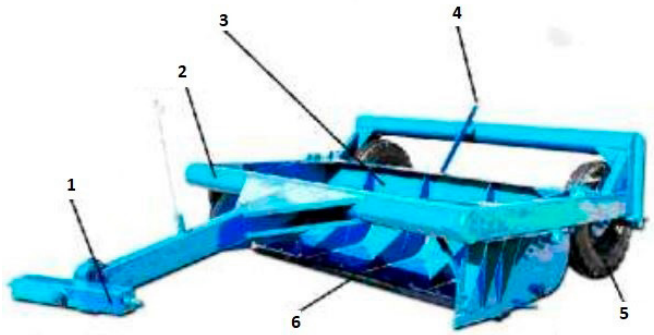
9. Land planenin parçaları atölyede tanıtılır.



Görsel 6.12: Land planenin parçaları

1. Arka tekerlek
2. Yön verici ön tekerlekler
3. Hareketli mafsal
4. Bıçak tutucu ara kollar
5. Hidrolik liftler
6. Hareketli mafsal
7. Bıçaklar

10. Skreyperin parçaları atölyede tanıtılır.



Görsel 6.13: Skreyperin parçaları

1. Hareketli askı kolu
2. Ana şasi
3. Kova
4. Kilit kolu
5. Taşıyıcı tekerlekler
6. Bıçak

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Arazi hazırlama alet ve makinelerinin özellikleri, çalışma sistemleri, parçaları ve parçalarının görevleri hakkında alınan eğitimler neticesinde arazi hazırlamanın amacı öğrenilir, makineler sınıflandırılır ve makineler teknik açıdan tanınır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	ARAZİ HAZIRLAMA VE TOPRAK İŞLEME ALET VE MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	2. ARAZİ HAZIRLAMA ALET VE MAKİNELERİNİN AYARLARINI VE BAKIMLARINI YAPMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Arazi hazırlama alet ve makinelerinin ayarlarını, bakımlarını ve temizliğini kullanma kılavuzuna uygun yapmak; bu alet ve makinelerin ayar ve bakımını yaparken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Arazi hazırlama alet ve makineleri yılın belli zamanlarında kullanıldığından bu alet ve makinelerin kullanıma hazır olmaları için kullanım kılavuzunda belirtilen hususlar dikkate alınarak gerekli ayarlarının, bakımlarının ve temizliklerinin yapılması gereklidir.

Arazi hazırlama alet ve makinelerinde istenilen verimi elde edebilmek ve makineleri uzun süre en az masrafla kullanabilmek için makinelerin ayarlarının kullanma kılavuzuna uygun tam ve eksiksiz yapılması gerekmektedir. Ayarları, bakımları ve temizlikleri yapılırken iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınmalı, dikkatli olunmalıdır. Her bir arazi hazırlama alet ve makinesinin kendine özgü atölye ve arazi ayarları, bakımları ve temizlikleri bulunmaktadır.

- **Taş Toplama Makinelerinin Ayarları**
  - Kovalı taş toplama makinelerinde dengeleyici ağırlık ayarı
  - Çekilir tip taş toplama makinelerinde kuyruk mili devri ayarı
  - Makinenin toprağa olan paralelliğinin ayarı
  - Batma derinliği ayarı
  - Makinenin zincir dişlileri gerginlik ayarı
  - Kuyruk mili devri ayarı



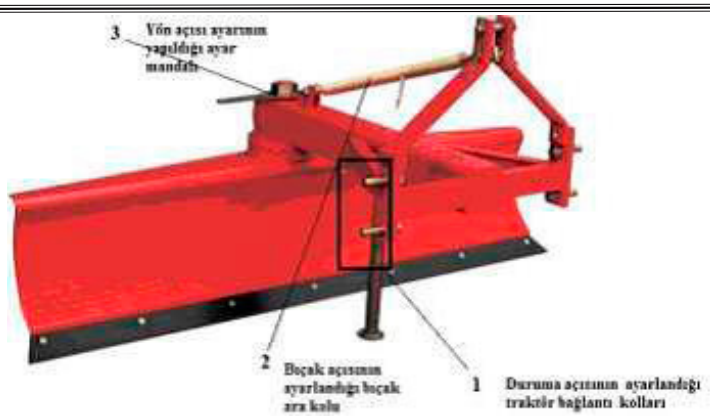
Görsel 6.14: Taş toplama makinesinde rotor ve taş fırlatıcı ayaklar

- **Sap Parçalama Makinelerinin Ayarları**
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - Ön-arka paralellik ayarları
  - Çalışma derinliği ayarı
  - Kuyruk mili devir ayarı
  - Ön seçme kolunun konum ayarı



Görsel 6.15: Çalışma derinliği ayarı

- **Tesviye Küreklerinin Ayarları**
  - Klasik tesviye küreğinin durum açısı (düşey ayar), yön açısı (yatay ayar) ve bıçak açısı ayarları
  - Sağ-sol ve ön-arka paralellik ayarları
  - Ön seçme kolunun konum ayarları
  - Lazerli tesviye küreğinde çeki kancası yükseklik ayarı
  - Kod alma ölçümleri ve düzeneğinin kurulması (Lazerli tesviye küreklerinde)
  - Lazerli tesviye küreğinin tekerlek hava basıncı kontrolleri



Görsel 6.16: Yön açısı ayarı

- **Land Plane Makinesinin Ayarları**
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - Ön seçme kolunun konum ayarı
  - Çalışma derinliği ayarı
  - Tekerlek hava basıncı kontrolleri


Görsel 6.17: Land Planenin bıçak bağlantı kollarının takılması

- **Skreyperlerin Ayarları**
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - Çalışma derinliği ayarı
  - Çalışma hızı seçimi
  - Tekerlek hava basıncı kontrolleri

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Atölye
- Taş toplama ve kırma makineleri
- Sap parçalama makineleri
- Tesviye küreği
- Land plane
- Skreyper
- Arazi hazırlama alet ve makineleri yedek parçaları
- Temizlik bezi
- Ayar ve bakım için gerekli araç gereçler
- Makine yağı çeşitleri
- Gres pompası ve yağı
- Hava kompresörü
- Bakım ve kullanma kılavuzu

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.

3. Atölyede ve arazide uyulması gereken kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Bakım ve kullanma kılavuzları ile çalışma alışkanlık haline getirilir.
5. Arazi hazırlama alet ve makineleri arasından amaca uygun makine doğru seçilir.
6. Ayar ve bakım yapılırken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
7. Arazi hazırlama aleti ve makinesinin ayarları, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.
8. Arazi hazırlama aleti ve makinesinin bakımı, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.
9. Arazi hazırlama aleti ve makinesinin temizliği, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Arazi hazırlama alet ve makinelerinin bakımları, ayarları ve temizlikleri bakım ve kullanma kılavuzlarına uygun olarak yapılırsa ayar ve bakım yapılırken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınırsa arazi hazırlama alet ve makineleri her an kullanıma hazır olur. Arazi hazırlama alet ve makinelerinde istenilen verim elde edilir ve makineler uzun süre en az masrafla kullanılabilirler.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	ARAZİ HAZIRLAMA VE TOPRAK İŞLEME ALET VE MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	3. TOPRAK İŞLEME ALET VE MAKİNELERİNİ TANIMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Toprak işleme alet ve makinelerinin parçalarını tanıtmak ve çalışma sistemlerini atölyede göstermek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Toprak işleme, bitkisel üretime dayalı tarımsal faaliyetlerde ilk aşamadır. Toprağı toz haline getirmeden, ufalayarak bitkisel toprak tabakasında istenen toprak yapısını oluşturmak ve bu bölgedeki yabancı otları yok etmek, toprağı kabartmak, havalandırmak ve her türlü organik maddenin çürümesini sağlayacak fiziksel, kimyasal ve biyolojik olaylar için gerekli koşulları sağlamak amacıyla toprak işleme alet ve makineleri kullanılmaktadır.

Toprak işleme alet ve makineleri ile topraklar; şeritler halinde kesilip devrilebilir, alttan kesilip devrilmeden kabartılabilir, kesilip rastgele ya da düzenli bir şekilde karıştırılabilir ve bastırılabilir. Her bir toprak işleme alet ve makinesinin kendine özgü çalışma sistemi ve bu sisteme uygun parçaları bulunmaktadır.

- **Pullukların Çalışma Sistemi**

Kulaklı pullukla toprağın işlenmesinde toprak, önce keski demiri ve uç demiri yardımı ile yandan ve alttan bir şerit hâlinde kesilir. Bu şerit, pulluk kulağı tarafından alt üst edilerek, yan tarafa itilerek açık olan bir önceki çizinin içerisine yatırılır.



Görsel 6.18: Kulaklı pullukla sürüm



Görsel 6.19: Diskli pullukla sürüm

Diskli pulluklar toprağın etkisiyle dönerek çalışırlar. Disk çevresi keskinleştirildiğinden diskler toprağı bir şerit hâlinde keserler. Bu toprak şeridi diskin yüzeyine yapışır, diskin dönmesi ile yukarı kaldırılır ve bükülür. Diskin yukarısında bulunan sıyırıcı, toprağı veya diske yapışan bitki artıklarını sıyırır ve toprak şeridi yukarıdan aşağıya düşüp parçalanır.

Döner kulaklı pulluğun parçaları ve çalışma prensibi kulaklı pulluklar gibidir. Döner kulaklı pulluğun kulaklı pulluklardan farkı, düz sürüm (aynı çiziden gidip gelerek) yapmasıdır. Kulaklı pulluğun emniyetle çalışmadığı koşullarda döner kulaklı pulluklar daha etkin kullanılabilir.



Görsel 6.20: Döner kulaklı pullukla sürüm

- **Çizellerin Çalışma Sistemi**

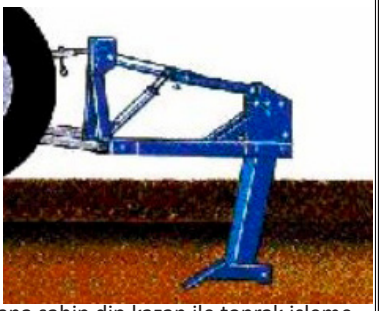
Çizeller toprağı derinlemesine yırtarak işler, bitkisel artıkları toprağa karıştırmazlar.



Görsel 6.21: Çizel ile toprak işleme

- **Dip Kazanların Çalışma Sistemi**

Sabit İşleyici Organa Sahip Dip Kazanların Çalışma Sistemi: İş derinlikleri 40 ila 60 cm arasında değişir. Kabartma işlemi mesafesi, iş derinliğinin iki katı bir alanı kapsamaktadır.



Şekil 6.3: Sabit işleyici organa sahip dip kazan ile toprak işleme

Titreşimli Organa Sahip Dip Kazanların Çalışma Sistemi: Titreşimli dip kazanlar hareketini traktörün kuyruk milinden alır. İş derinlikleri 80 ila 100 cm arasındadır. Toprağı daha iyi gevşetir ve kabartırlar.



Görsel 6.22: Titreşimli organa sahip dipkazan ile toprak işleme

- **Kültivatörün Çalışma Sistemi**

Kültivatörler toprağı pulluk gibi alt üst ederek değil titreşim etkisiyle yırtarak işlerler. Böylece toprağı gevşeterek ufalar ve parçalar.



Görsel 6.23: Kültivatör ile toprak işleme

- **Tırmıkların Çalışma Sistemi**

Tırmık; toprak yüzeyini 4 ila 8 cm derinlikte yüzeysel işler, toprağı kabartır, kesekleri parçalar, tarla yüzeyini düzeltir, toprağın kaymak tabakasını kırar ve yabancı otları söker.



Görsel 6.24: Dişli tırmık



Görsel 6.25: Diskaro ile toprak işleme

Tırmıklar genellikle işleyici organın şekil ve hareketine göre dişli, yaylı, döner (diskaro) ve kuyruk milinden hareketli döner tırmıklar olmak üzere dört gruba ayrılır.

- **Merdanelerin Çalışma Sistemi**

Merdaneler; tarla yüzeyinde çekilerek toprağın bastırılması, pulluk izlerinin kaybedilmesi, toprak neminin korunması, tohumun toprakla temasının sağlanması ve tarla yüzeyinin düzeltilmesi işlemlerinin yapılmasında kullanılır.


Görsel 6.26: Merdane ile çalışma

- **Frezelerin Çalışma Sistemi**

Toprak frezeleri; genellikle bir güç kaynağından ve otu ya da toprağı kesmeye yarayan, bir mil üzerine yerleştirilmiş, işleyici bıçaklardan oluşur. Mil üzerindeki bıçaklar, yaylı çengel veya sivri keskin uçlar şeklindedir. Bıçaklar, çevre hızının etkisiyle toprağı parçalar. Bıçaklar, mil üzerine oynak ve elastik ya da sabit bağlanmıştır.

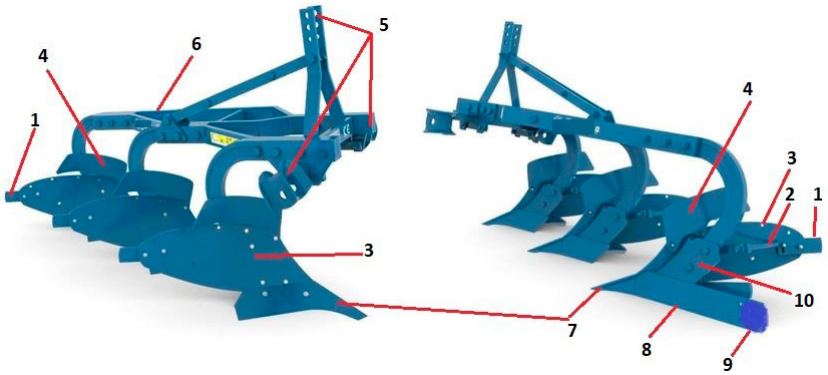

Görsel 6.27: Freze ile toprak işleme

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Atölye
- Pulluk
- Çizel
- Dip kazan
- Kültivatör
- Tırmık
- Merdane
- Freze

4. İŞLEM BASAMAKLARI

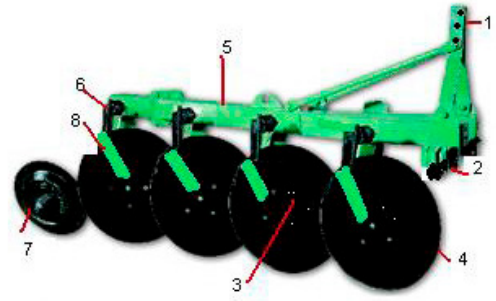
1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gereken kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Toprak işleme alet ve makinelerinin çalışma sistemleri atölyede gösterilir.
5. Toprak işleme alet ve makinelerinin çalışma sistemleri ve parçaları gösterilirken iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkat edilir.
6. Pullukların parçaları atölyede tanıtılır.



Kulaklı Pullukların Parçaları

1. Kulak uzantısı
2. Kulak destek laması
3. Kulak
4. Kırlangıç
5. Üç nokta askı sistemi
6. Çatı
7. Uç demiri
8. Taban demiri
9. Ökçe
10. Payanda

Görsel 6.28: Kulaklı pulluğun parçaları



Diskli Pullukların Parçaları

1. Üst bağlantı bağlama kafası
2. Çapraz mil
3. Rulmanlı disk yatağı
4. Disk
5. Çatı
6. Bağlantı oku
7. Çizi tekeri
8. Sıyırıcı

Görsel 6.29: Diskli pulluğun parçaları

7. Çizellerin parçaları atölyede tanıtılır.



1. Üst bağlantı bağlama kafası
2. Çatı
3. Bağlantı saplamaları
4. Ayak
5. Değişebilir uç demiri
6. Alt bağlantı muyluları

Görsel 6.30: Çizelin parçaları

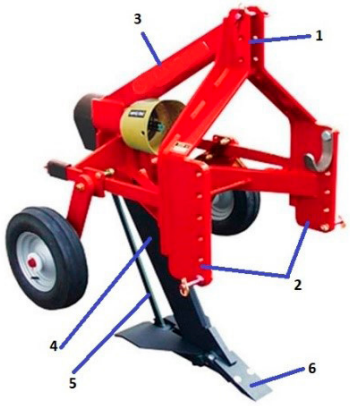
8. Dip kazanların parçaları atölyede tanıtılır.



Sabit İşleyici Organa Sahip Dip Kazanın Parçaları

1. Üst bağlantı bağlama kafası
2. Alt bağlantı muyluları
3. Çatı
4. Payanda
5. Uç demiri
6. Torpil (Topuz)
7. Destek ayağı

Görsel 6.31: Sabit işleyici organa sahip dip kazanın parçaları

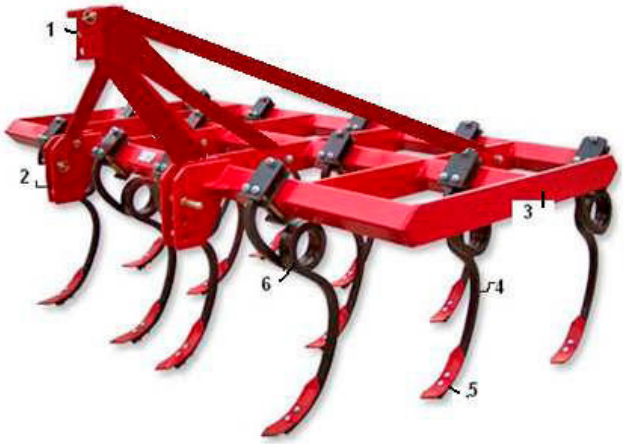


Titreşimli İşleyici Organa Sahip Dip Kazanın Parçaları

1. Üst bağlantı bağlama kafası
2. Alt bağlantı muyluları
3. Çatı
4. Payanda
5. Hareket mili
6. Uç demiri

Görsel 6.32: Titreşimli işleyici organa sahip dip kazanın parçaları

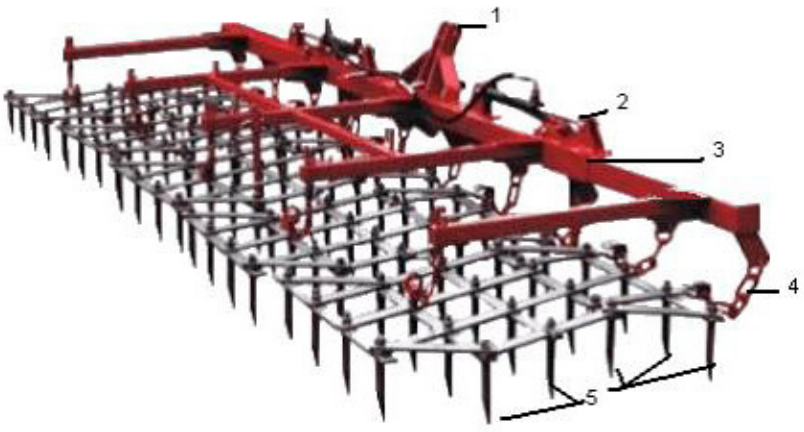
9. Kültivatörün parçaları atölyede tanıtılır.



1. Üst bağlantı bağlama kafası
2. Alt bağlantı muyluları
3. Çatı
4. Ayak
5. Uç demiri
6. Yay

Görsel 6.33: Kültivatörün parçaları

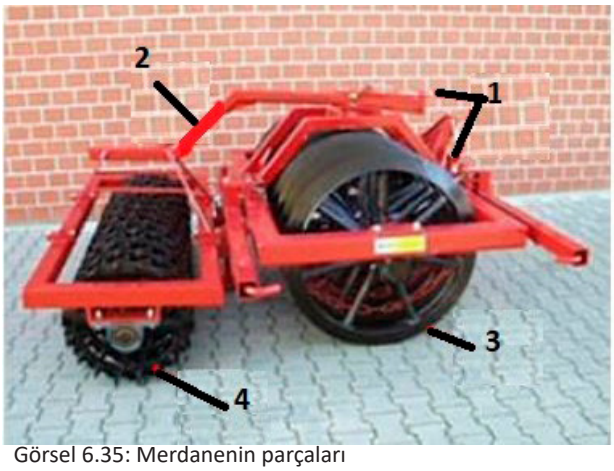
10. Tırmıkların parçaları atölyede tanıtılır.



1. Üst bağlantı bağlama kafası
2. Alt bağlantı muyluları
3. Çatı
4. Askı zincirleri
5. Tırmık dişleri

Görsel 6.34: Tırmığın parçaları

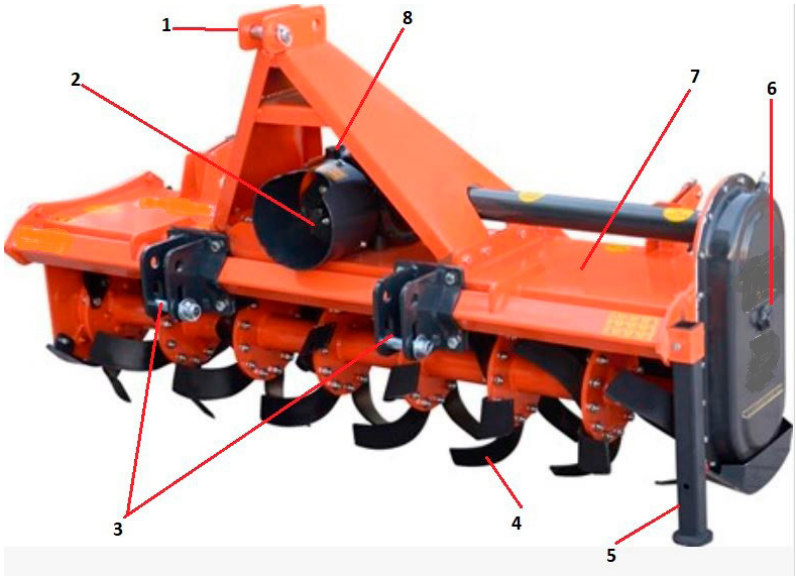
11. Merdanelerin parçaları atölyede tanıtılır.



Görsel 6.35: Merdanenin parçaları

1. Merdanenin traktöre bağlanan kısımları
2. Çatı
3. Halkalı ağırlıklar (halkalı merdanede)
4. Dişli ağırlıklar (dip bastıran merdanede)

12. Frezelerin parçaları atölyede tanıtılır.



Görsel 6.36: Frezenin parçaları

1. Bağlama kafası
2. Kuyruk mili hareketinin alındığı kısım
3. Alt bağlantı muyluları
4. Bıçaklar
5. Destek ayağı
6. Bıçakları döndüren mil ve yatağı
7. Çatı
8. Zincir dişli kutusu

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Toprak işleme alet ve makinelerinin özellikleri, çalışma sistemleri, parçaları ve parçalarının görevleri hakkında alınan eğitimler neticesinde toprak işlemenin amacı öğrenilir, makineler sınıflandırılır ve teknik açıdan tanınır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	ARAZİ HAZIRLAMA VE TOPRAK İŞLEME ALET VE MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	4. TOPRAK İŞLEME ALET VE MAKİNELERİNİN AYARLARINI VE BAKIMLARINI YAPMA	3 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Toprak işleme alet ve makinelerinin ayarlarını, bakımlarını ve temizliğini kullanma kılavuzuna uygun yapmak; bu alet ve makinelerin ayar ve bakımını yaparken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Toprak işleme alet ve makineleri ile toprak işlemeye başlamadan önce bu alet ve makinelerin ayarı, bakımı ve temizliği; kullanılacak traktöre göre (atölye ayarları) ve toprağı işlemeye başladıktan sonra arazinin durumuna göre (tarla ayarları) yapılmalıdır. Alet ve makineler gerekli ayarlar yapılmadan kullanılırsa toprak düzgün işlenemez. Sonuçta iş derinliği değişken olur, ekilen bitkiler farklı gelişir, verim düşer, zamanla tarlanın tesviyesi bozulur ve tarlada erozyon meydana gelir. Ayarları doğru yapılmamış bir toprak işleme aleti veya makinesi ile çalışırken fazladan güç ihtiyacı ortaya çıkacaktır. Fazladan güç ihtiyacının ortaya çıkması da kullanılan traktörün gereğinden fazla yıpranması ve boşuna yakıt harcaması demektir.

- **Kulaklı Pullukların Ayarları**
  - Atölye Ayarları
  - Pulluğun traktör izine göre ayarlanması
  - Keski demiri ayarı
  - Ön gövdeciğin ayarı
  - Alt kavrama payı
  - Yan kavrama payı
  - Tarla Ayarları
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - İş derinliği ayarı
  - İş genişliği ayarı
  - İdeal çeki noktası ayarı
  - Çalışma hızı seçimi
  - İlk çizinin açılması ve kapatılması
  - Son çizinin bitirilişi
  - Ön seçme kolunun konum ayarları



Görsel 6.37: Kulaklı pullukta iş derinliği ayarı

- **Diskli Pullukların Ayarları**
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - Kesme genişliği ayarı
  - Disk yön açısı ayarı
  - Disk durum açısı ayarı
  - Derinlik ayarı
  - Çalışma hızı seçimi
  - Ön seçme kolunun konum ayarları



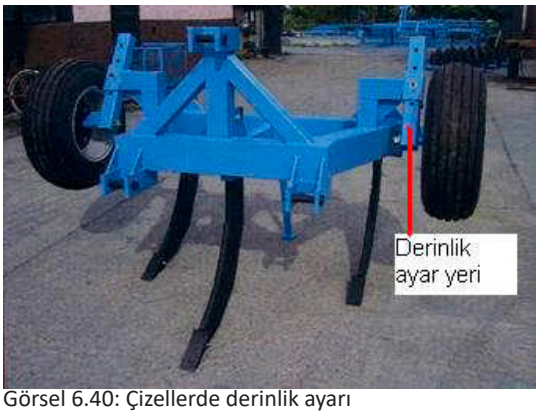
Görsel 6.38: Disk durum açısı ayarı

- **Dip Kazanların Ayarları**
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - Derinlik ayarı
  - Ön seçme kolunun konum ayarları
  - Kuyruk mili devri ayarı
  - Çalışma hızı seçimi



Görsel 6.39: Dip kazanda ön-arka paralellik ayarı

- **Çizellerin Ayarları**
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - Derinlik ayarı
  - Ön seçme kolunun konum ayarları
  - Çalışma hızı seçimi
- **Kültivatörün Ayarları**
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - Ön seçme kolunun konum ayarları
  - Derinlik ayarı
  - Çalışma hızı seçimi



Görsel 6.40: Çizellerde derinlik ayarı

- **Tırmıkların Ayarları**
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - Ön seçme kolunun konum ayarları
  - Dişli tırmıklarda diş ayarları
  - Dişli tırmıklarda diş batma açısı
  - Yaylı tırmıklarda ayakların batış açısı ayarı
  - Yaylı tırmıklarda yayların basınç ayarı
  - Diskli tırmıklarda yön açısı ayarı
  - Diskli tırmıklarda genişlik ayarı
  - Çalışma hızı seçimi



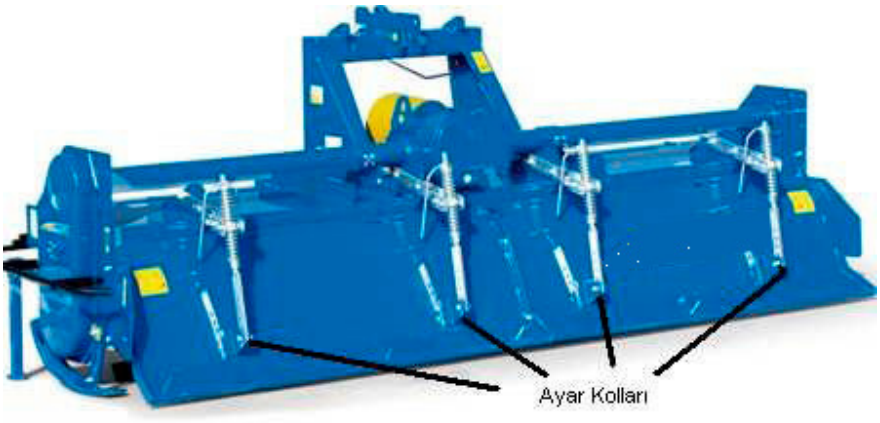
Görsel 6.41: Tırmıkta yön açısı ayarı

- **Merdanelerin Ayarları**
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - Ön seçme kolunun konum ayarları
  - Çalışma hızı seçimi

- **Frezelerin Ayarları**
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - Derinlik ayarı
  - Çalışma hızı seçimi
  - Arka kapak pozisyon ayarı
  - Rotor devir ayarı
  - Ön seçme kolunun konum ayarları



Görsel 6.42: Frezelerde derinlik ayarı



Görsel 6.43: Frezelerde arka kapak pozisyon ayarı

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Atölye
- Pulluk
- Çizel
- Dip kazan
- Kültivatör
- Tırmık
- Merdane
- Freze
- Toprak işleme alet ve makineleri yedek parçaları
- Temizlik bezi
- Ayar ve bakım için gerekli araç gereçler
- Makine yağı çeşitleri
- Gres pompası ve yağı
- Bakım ve kullanma kılavuzu

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gereken kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Bakım ve kullanma kılavuzları ile çalışma alışkanlık haline getirilir.
5. Toprak işleme alet ve makineleri arasından amaca uygun makine doğru seçilir.
6. Ayar ve bakım yapılırken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
7. Toprak işleme aleti ve makinesinin ayarları, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.
8. Toprak işleme aleti ve makinesinin bakımı, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.
9. Toprak işleme aleti ve makinesinin temizliği, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Toprak işleme alet ve makinelerinin bakımları, ayarları ve temizlikleri kullanma kılavuzlarına uygun yapılırsa ayar ve bakım yapılırken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınırsa toprak işleme alet ve makineleri her an kullanıma hazır olur.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	EKİM-DİKİM ALET VE MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	5. EKİM MAKİNELERİNİ TANIMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Ekim makinelerinin parçalarını tanıtmak ve çalışma sistemlerini atölyede göstermek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Ekim makineleri, istenilen sıra üzeri mesafelerde birim alana eşit miktarda tohum/gübre eker. Bu makineler tohum/gübreyi istenilen derinlikte toprağa eker. Ekim makinelerinde; ekim metotlarına, traktöre bağlanma durumuna ve yapılan işe göre sınıflandırma yapılmaktadır. Ekim makineleri, ekim metotlarına göre aşağıdaki gibi sınıflandırılır:

- **Kesiksiz Sıraya Ekim Yapan Ekim Makineleri:** Bu makineler 10, 15, 20 cm aralıklarla ve birbirlerine paralel sıralar halinde ekim yapar. Açılan çiziye tohumları kesiksiz döker. Fazla yaşama alanı istemeyen hububat, yem bitkileri bu makineyle ekilir.
- **Eşit Aralıklı Tek Dane Ekim Yapan Ekim Makineleri:** Pamuk, ayçiçeği, mısır, şekerpancarı vb. çapa bitkilerini, tohumlarını istenilen sıra üzerlerine veya uzaklıklarda tek tek ekebilen makinelerdir.


Görsel 6.44: Tek dane ekim makinesi

Ekim makineleri traktöre bağlanma durumuna göre aşağıdaki gibi sınıflandırılır:

- **Çekilir Tip Ekim Makineleri:** Traktöre bağlantısı çeki oku ile yapılan makinelerdir.
- **Askılı Tip Ekim Makineleri:** 3 nokta bağlama sistemi ile traktöre bağlanan makinelerdir.

Ekim makinelerinin yapılan işe göre aşağıdaki gibi sınıflandırılır:

- **Basit Ekim Makineleri:** Sadece tohum veya gübre ekebilen makinelerdir.
- **Kombine Ekim Makineleri:** Tohum ve gübreyi aynı anda ekebilen makinelerdir.

Her bir ekim makinesinin kendine özgü çalışma sistemi ve bu sisteme uygun parçaları bulunmaktadır.


Görsel 6.45: Basit ekim makinesi

- **Mekanik Ekim Makinelerinin Çalışma Sistemi**

Mekanik tek dane ekim makinelerinde; makine hareket tekerinden gelen hareketle ekici plakaya hareket verilir. Ekici plakanın dönmesiyle plaka yuvalarına dolan tohumlar tohum borusundan ekici ayağa gelir. Ekici ayak tarafından açılan çiziye düşen tohumlar, baskı tekeri tarafından bastırılır ve kapatıcılarla kapatılır.



Görsel 6.46: Mekanik tek ekim makinesi

Mekanik hububat ekim makinelerinde; makine tekerleğinin dönmesi ile teker dişlisinden zincir vasıtasıyla gelen hareket, ekici ünite dişlisine ve karıştırıcıya iletilir. Karıştırıcı, tohumların devamlı olarak ekici makaralara doğru akmasını sağlar. Ekici makaranın dönmesiyle alttan itibaren tohum/gübre borularına iletilen materyal, toprağa çizi açarak ilerleyen ekici ayaklardan toprağa gömülür ve arkadaki kapatıcı düzenle tohumlar/gübreler kapatılır.



Görsel 6.47: Mekanik hububat ekim makinesi

- **Hassas (Pnömatik) Ekim Makinelerinin Çalışma Sistemi**

Hassas (Pnömatik) tek dane ekim makinelerinde; traktör kuyruk milinden hareket alan aspiratör hava akımı üretir. Üretilen havanın emiş kuvvetiyle tohumun ağırlığı yenilir. Makine hareket tekerleğinin dönmesiyle ekici plaka da döner ve ekici plakanın üzerinde bulunan deliklerde tohumlar tutulur. Plakanın dönüşü devam ettikçe çıkış ağzına doğru ilerleyen tohum, havanın oluşturduğu emme kuvvetinden kurtularak çizi açıcının gevşettiği toprağa ekici ayaktan düşer. Arkadan gelen baskı tekeri ile bastırılan tohum, kapatıcılarla örtülür.



Görsel 6.48: Hassas tek dane ekim makinesi

Hassas (pnömatik) hububat ekim makinelerinde; traktör kuyruk milinden hareket alan vantilatör, hava akımı üretir. Tohum deposunun altında bulunan ekici ünite, makine tekerinden gelen hareket ile istenilen miktardaki tohum ya da gübreyi havanın önüne düşürür. Hava akımının etkisiyle dağıtma borusuna gelen materyal, dağıtma merkezi tarafından tohum ya da gübre borularına gönderilir. Tohum yahut gübre borularından ekici ayaklara ulaşan materyal toprağa gömülür, arkadan gelen kapatıcılarla kapatılır.



Görsel 6.49: Hassas (Pnömatik) hububat ekim makinesi

- **Anıza (Doğrudan) Ekim Makinelerinin Çalışma Sistemi**

Doğrudan ekim makinelerinde tohumlar; anızda çalışabilen gömücü ayakların açtığı çizilere yerleştirilir, üzeri toprak ve bitki artıkları ile örtülür ve özel baskı elemanları ile bastırılır. Doğrudan ekimde ekici ünitelerin önünde bulunan çizi temizleyici ve kesici diskler, bir anlamda bu bölgede dar şeritler hâlinde tohum yatağı hazırlamaktadır. Ekici düzenden gelen tohumlar diskli gömücü ayağın açtığı çiziye düşer.



Görsel 6.50: Anıza (doğrudan) ekim makinesi

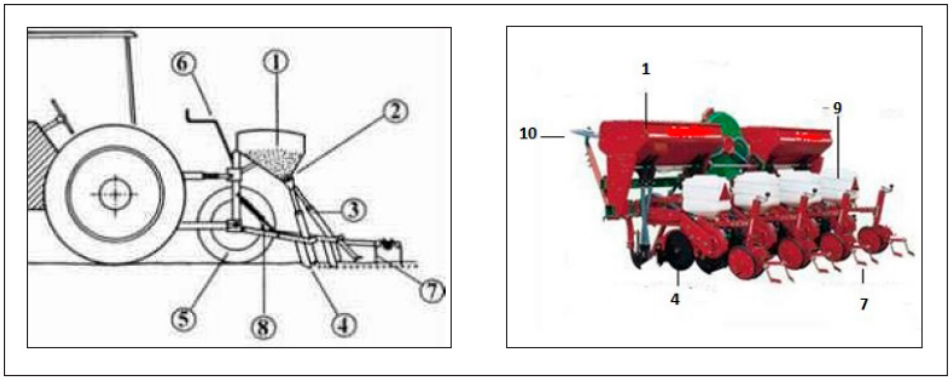
3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- ◦ Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- ◦ Atölye
- ◦ Mekanik ekim makineleri
- ◦ Hassas (pnömatik) ekim makineleri
- ◦ Anıza (doğrudan) ekim makineleri

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gereken kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Ekim makinelerinin çalışma sistemleri atölyede gösterilir.
5. Ekim makinelerinin çalışma sistemleri ve parçaları gösterilirken iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkat edilir.
6. Mekanik ekim makinelerinin parçaları atölyede tanıtılır.

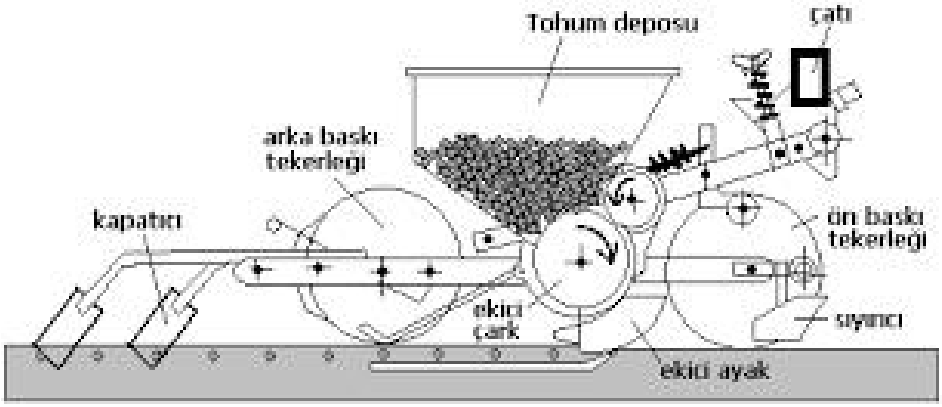
Mekanik Hububat Dane Ekim Makinesinin Parçaları



1. Tohum sandığı
2. Ekici düzenler
3. Tohum boruları
4. Ekici ayaklar
5. Baskı tekeri
6. Ayar kolu
7. Tohum kapatıcı
8. Baskı yayı
9. Gübre deposu
10. Markör

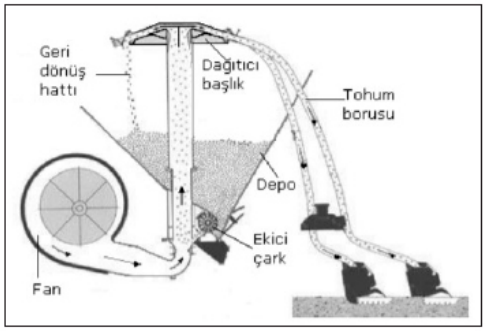
Görsel 6.51: Mekanik hububat dane ekim makinesinin parçaları

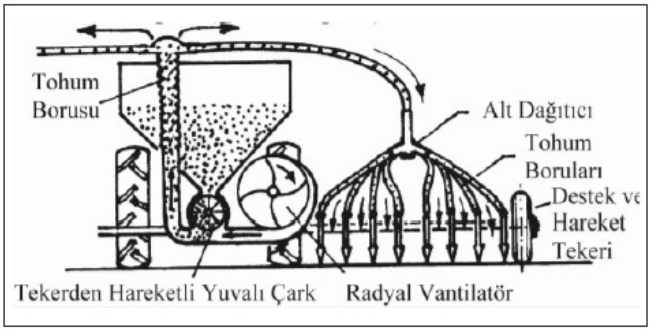
Mekanik Tek Dane Ekim Makinesinin Parçaları



Şekil 6.4: Mekanik tek dane ekim makinesinin parçaları

7. Hassas/pnömatik ekim makinesinin parçaları atölyede tanıtılır.





Şekil 6.5: Hassas/pnömatik ekim makinesinin parçaları

8. Anıza (doğrudan) ekim makinesinin parçaları atölyede tanıtılır.

Anıza ekim makinelerinde doğrudan ekim yapıldığından anıza ekim makineleleri mekanik ve hassas ekim makinelerinden bazı parçalar açısından farklılık göstermektedirler. Bu farklı parçalar; kesici diskler, ekici düzen, çizi kapatıcılar, gübreleme ve ilaçlama ünitesidir. Doğrudan ekimde ekici ünitelerin önünde bulunan çizi temizleyici ve kesici diskler, bir anlamda bu bölgede dar şeritler hâlinde tohum yatağı hazırlamaktadır.

Ekici düzenden iletilen tohumun açılan çizinin dibine bırakıldıktan sonra bastırılması ve üzerinin örtülmesi gerekir. Bu amaçla lastik veya saç tekerlekler kullanılır. Doğrudan ekim makinelerinde gübreleme ve ilaçlama ekipmanları da bulunabilir.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Ekim makinelerinin özellikleri, çalışma sistemleri, parçaları ve parçalarının görevleri hakkında alınan eğitimler neticesinde ekimin amacı öğrenilir, makineler sınıflandırılır ve teknik açıdan tanınır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	EKİM-DİKİM ALET VE MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	6. EKİM MAKİNELERİNİN AYARLARINI VE BAKIMLARINI YAPMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Ekim makinelerinin ayarlarını, bakımlarını ve temizliğini kullanma kılavuzuna uygun yapmak; makinelerin ayar ve bakımını yaparken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almak.

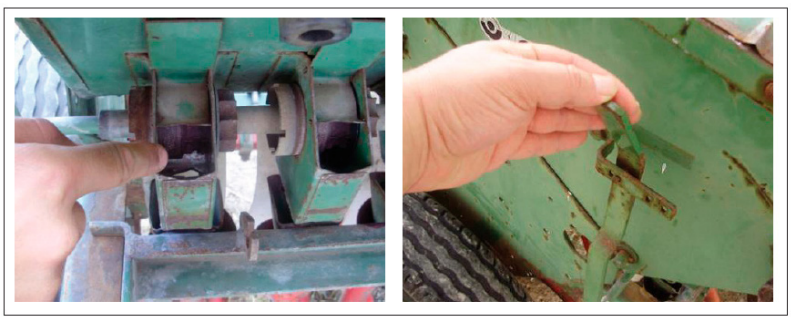
2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Kaliteli ekimi ve üretim artışını bir zincire benzetirsek bu zincirin halkalarından biri de ekim makinelerinin ayarlarıdır. Zincirin halkalarından birinin eksik olması işleyişi aksatır. Dekara atılacak 1 kg fazla tohum veya gübrenin miktarı ülke düzeyinde hesaplandığında çok fazla tohum israfı olduğu görülecektir. Birim alana atılacak tohum miktarına ekim normu denilmektedir. Ekim normunun iyi ayarlanması tohum israfını ve ekim maliyeti düşürecektir.

Ekim normu ayarı; tekniğine uygun yapılıp, markör ayarı yapılmadığında veya yanlış yapıldığında ya ekilen yer tekrar ekilecek ya da ekilmemiş boş alan kalacaktır. Dolayısıyla ekim normu ayarı, olumsuz yönde bozulmuş olacaktır.

Ekim normu ve markör ayarı tekniğine uygun yapılıp, derinlik ayarı ihmal edildiğinde veya yanlış yapıldığında tohumlar ya yüzeyde kalıp kuşlara yem olacak ya da derinde çimlenemeyecektir; dolayısıyla üretimde artış olmayacaktır. Sonuç olarak ekim makineleri ayarları, kaliteli bir ekim ve üretim artışı için olmazsa olmaz işlemlerdir.

- **Mekanik Hububat Ekim Makinelerinin Ayarları**
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - Sıra arası ayarı
  - Klapa açıklık ayarı
  - Ekim normu ayarı
  - Gübre normu ayarı
  - Markör ayarı
  - Ekim derinliği ayarı
  - Kademeli iz bırakıcı ayarı
  - Kapatıcıların ayarı
  - Ön seçme kolunun konum ayarları
  - Traktör ilerleme hızı



Görsel 6.52: Klapa açıklık ayarı

- **Mekanik Tek Dane Ekim Makinelerinin Ayarları**
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - Sıra arası ayarı
  - Sıra üzeri ayarı
  - Ekim normu ayarı
  - Gübre normu ayarı
  - Markör ayarı
  - Ekim derinliği ayarı
  - Kapatıcıların ayarı
  - Traktör ilerleme hızı

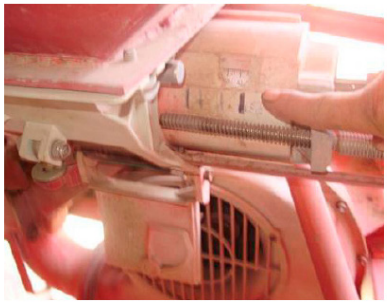



Görsel 6.53: Sıra arası ayarı




Görsel 6.54: Sıra üzeri ayarı

- **Pnömatik Hububat Ekim Makinelerinin Ayarları**
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - Sıra arası ayarı
  - Ekim normu ayarı
  - Gübre normu ayarı
  - Markör ayarı
  - Ekim derinliği ayarı
  - Kademeli iz bırakıcı ayarı
  - Kapatıcıların ayarı
  - Traktör kuyruk mili devir ayarı
  - Traktör ilerleme hızı

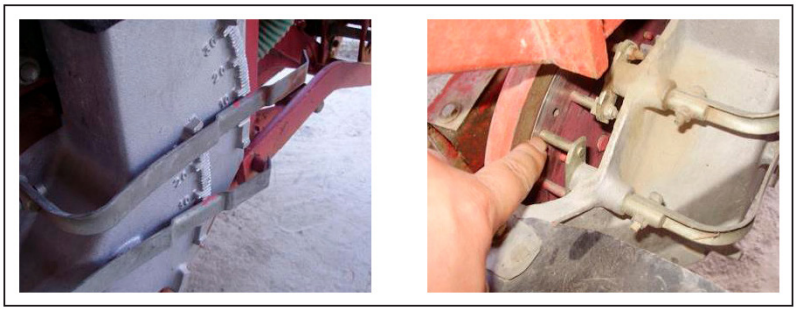
Görsel 6.55: Ekim normu ayarı

- **Pnömatik Tek Dane Ekim Makinelerinin Ayarları**
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - Sıra arası ayarı
  - Sıra üzeri ayarı
  - Aspiratör (emici fan) kayış gergi ayarı
  - Aspiratör (emici fan) emiş ayarı
  - Tohum sıyırıcı (tekleyicisi) ayarı
  - Tohum hücresi perde (akış) plakası ayarı
  - Ekim (tohum) kontrolü
  - Gübre normu ayarı



Görsel 6.56: Aspiratör (emici fan) kayış gergi ayarı

- Çizi açıcı ayarı
- Kapatıcıların ayarı
- Baskı tekerleği sıyırıcısı ayarı
- Markör ayarı
- Ekim derinliği ayarı
- Traktör ilerleme hız ayarı
- Kuyruk mili devir ayarı



Görsel 6.57: Tohum sıyırıcı ayarı

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Atölye
- Mekanik ekim makineleri
- Hassas (pnömatik) ekim makineleri
- Ekim makineleri yedek parçaları
- Temizlik bezi
- Ayar ve bakım için gerekli araç gereçler
- Makine yağı çeşitleri
- Gres pompası ve yağı
- Hava kompresörü
- Bakım ve kullanma kılavuzu

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gerekilen kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Bakım ve kullanma kılavuzları ile çalışma alışkanlık haline getirilir.
5. Ekim makineleri arasından amaca uygun makine doğru olarak seçilir.
6. Ayar ve bakım yapılırken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
7. Ekim makinesinin ayarları, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun olarak yapılır.
8. Ekim makinesinin bakımı, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun olarak yapılır.
9. Ekim makinesinin temizliği, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun olarak yapılır.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Ekim makinelerinin bakımları, ayarları ve temizlikleri kullanma kılavuzlarına uygun yapılırsa, ayar ve bakım yapılırken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınırsa makineler her an kullanıma hazır olur.
Ekim makinelerinden istenilen verim elde edilir ve makineler uzun süre en az masrafla kullanılabilir.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	EKİM-DİKİM ALET VE MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	7. DİKİM MAKİNELERİNİ TANIMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Dikim makinelerinin parçalarını tanıtmak ve çalışma sistemlerini atölyede göstermek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Yastık ve seralarda yetişen fidelerin zamanı gelince tarlaya dikilmeleri gerekir. Elle dikim zor ve zaman alıcı bir iştir. Elle dikimde bitki istenilen şekilde dikilemediği için büyüme normal olmaz ve verim düşer, bunun için fideler makine ile dikilir.

Patates, bir çapa bitkisidir. Bu yüzden toprağının iyi işlenmesi, hava-su-ısı dengesinin iyi sağlanması gerekir.

Bunun yanında dikim anında;

- Ekim derinliğinin eşit olması,
- Farklı şekil ve büyüklükteki patates yumrularının ekiminde de daima tek yumru bırakabilmesi,
- Sıra arası ve sıra üzeri mesafenin düzgün olması,
- Patates yumrusunun iyi bir şekilde kapatılması istenir.

Her bir dikim makinesinin kendine özgü çalışma sistemi ve bu sisteme uygun parçaları bulunmaktadır.

- **Patates Dikim Makinelerinin Çalışma Sistemi**


Görsel 6.58: Basit patates dikim makinesi

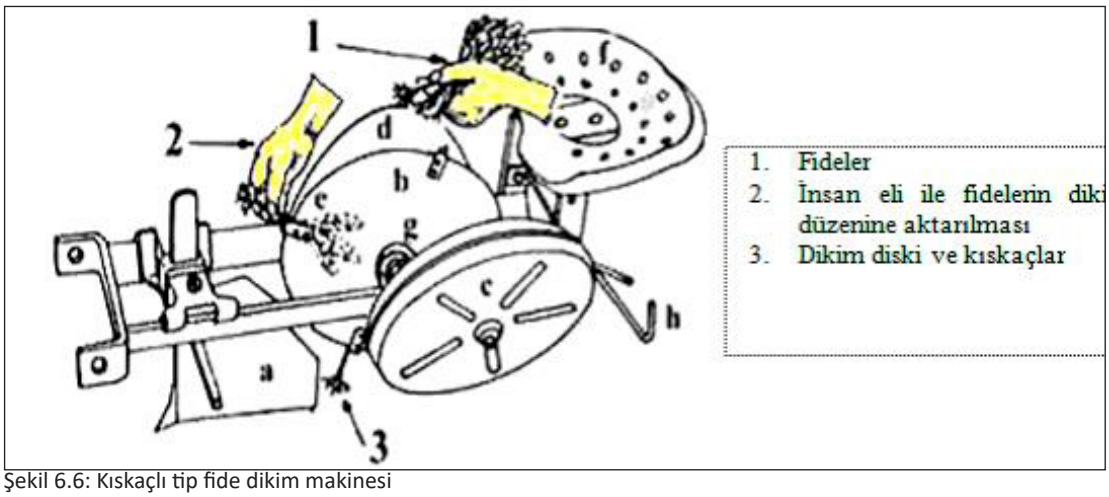
Elle beslemeli basit patates dikim makinelerinde, makine üzerinde oturan kişi depodan aldığı çimlenmiş yumruyu akustik sinyal sesiyle beraber düşey borudan aşağıya bırakır. Yumru, makinenin açtığı çizi içine düşer. Kapatıcı diskler yumrunun üzerini kapatır. Bu tip makinelerde depolu besleme mümkün olmadığı için kullanıcının çok dikkatli olması gerekmektedir.


Görsel 6.59: Otomatik beslemeli patates dikim makinesi

Otomatik beslemeli makinelerde kepçeli sonsuz zincir, depodan kepçeye veya kaşıkçığa bir veya birden fazla yumruyu doldurur. Salınımlı veya yatay tekleyicili düzenek kepçedeki birden fazla yumruyu düşürür. Daha sonra her kepçede kalan tek yumrular çizi açıcının açtığı çizi içine düşer. Kabartılmış toprakta yanlardaki kapatıcılar yumrunun üstünü kapatarak ekim işini bitirir.

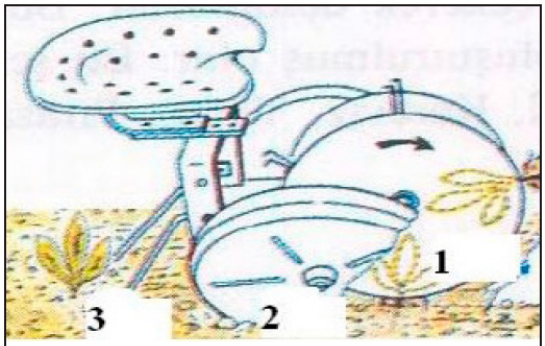
- **Fide Dikim Makinelerinin Çalışma Sistemi**

Kıskaçlı tip fide dikme makinelerinde; makine tekerleğinden hareket alarak dönen diskin yukarı gelen kıskaçları, bir kızağın yardımı ile açık durumdadır. Disk ve kıskaç yüzeyleri arasına fideler, kökleri dışarı gelecek şekilde ve diskin çevresine dik olacak şekilde yerleştirilir. Bu sırada kızağın etkisinden kurtulan, yayla gerilmiş olan kıskaç kapanarak fideyi tutar. Aşağı doğru çizi içerisine taşınan fide, toprak yüzeyine dik konuma geldiğinde kıskaç açılarak bırakılır. Bu sırada baskı tekerlekleri fideyi iki yandan toprakla sıkıştırır ve aynı zamanda can suyu verme düzeni fideye can suyu verir.



Şekil 6.6: Kıskaçlı tip fide dikim makinesi

Esnek diskli fide dikme makinelerinde çeşitli bitki fidelerinin dikimine uygun olan diskli dikim düzeni, kıskaçlı olanlara göre daha basit yapıdadır. Fidelerin tutulması ve çiziye taşınması elastik malzemeden yapılmış iki esnek disk yardımı ile yapılır. Diskler esnektir ve birbirine belli bir açıyla yerleştirilmiştir. Fideler, kökleri yukarı gelecek şekilde diskler arasına elle verilir. Fidelerin verildiği noktada birbirine değmeye başlayan diskler, fideyi yakalayarak aşağıya doğru taşır ve fideyi birbirinden ayrıldıkları noktada serbest kaldığında çiziye bırakır. Fidenin kökleri baskı tekerleri tarafından toprakla sıkıştırılır aynı zamanda fideye can suyu verilir.



Şekil 6.7: Esnek diskli fide dikim makinesi

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

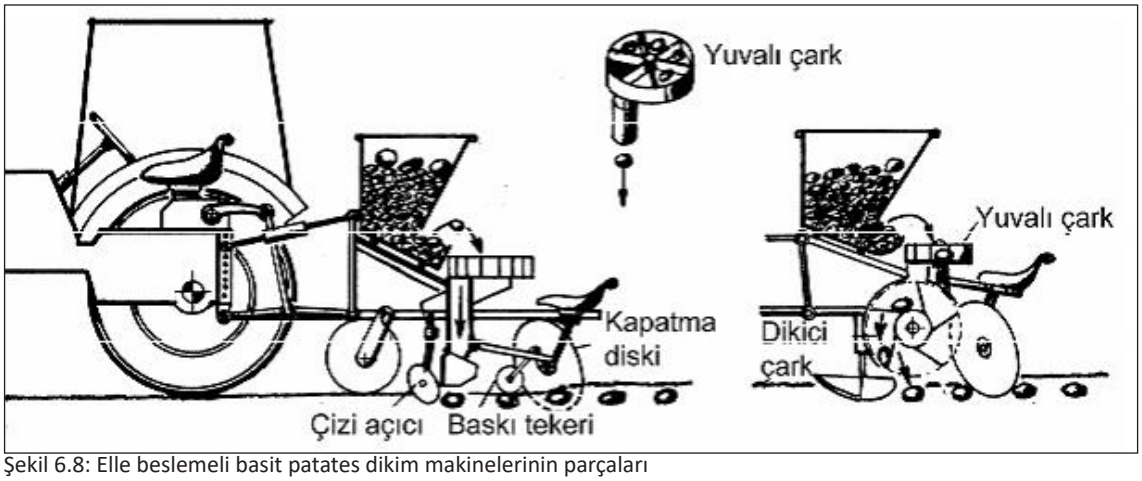
- ◦ Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- ◦ Atölye
- ◦ Patates dikim makineleri
- ◦ Fide dikim makineleri

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gerekilen kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Dikim makinelerinin çalışma sistemleri atölyede gösterilir.
5. Dikim makinelerinin çalışma sistemleri ve parçaları gösterilirken iş sağlığı ve iş güvenliği kurallarına uyulur, dikkat edilir.

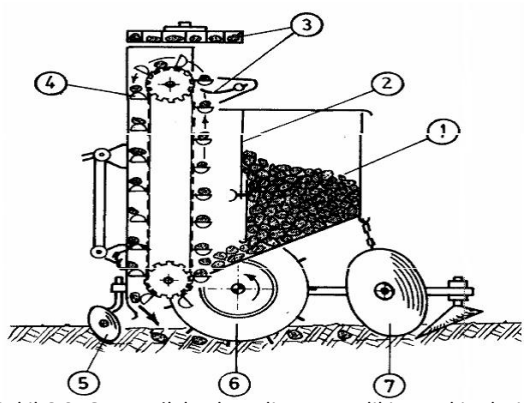
6. Patates dikim makinelerinin parçaları atölyede tanıtılır.

- **Elle Beslemeli Basit Patates Dikim Makinelerinin Parçaları**



Şekil 6.8: Elle beslemeli basit patates dikim makinelerinin parçaları

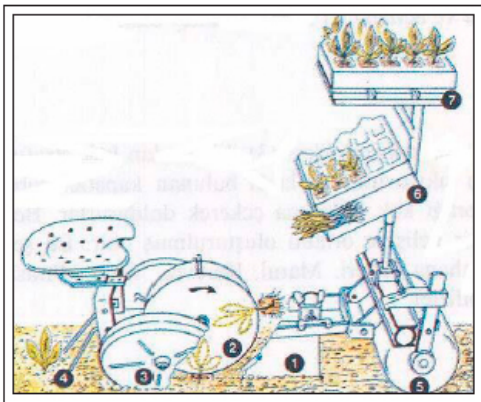
- **Otomatik Beslemeli Patates Dikim Makinelerinin Parçaları**



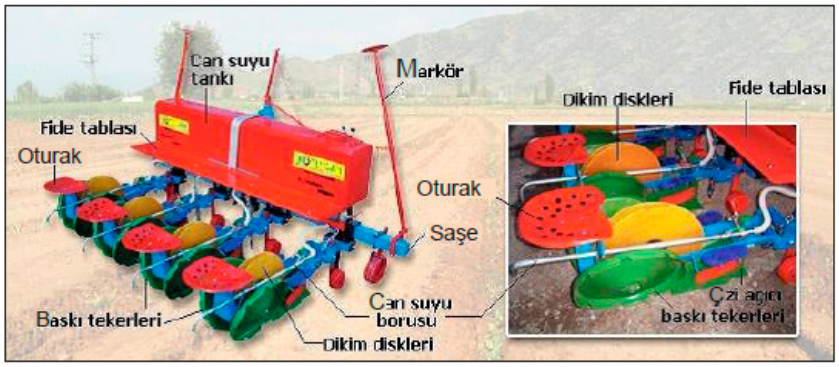
Şekil 6.9: Otomatik beslemeli patates dikim makinelerinin parçaları

1. Yumru deposu
2. Yüksekliği ayarlanabilir sürgülü kapak
3. Tekleyici (ayarlanabilir titreşimli veya yatay konumda)
4. Kepçeli bant veya kepçeli elevatör
5. Çizi açıcı
6. Hareket tekeri
7. Kapatıcı diskler

7. Fide dikim makinelerinin parçaları atölyede tanıtılır.



1. Çizi açıcı ayak
2. Esnek disk
3. Baskı tekerleği
4. Kapatıcı çubuklar
5. Baskı silindiri
6. Fide kasası koyma tablası
7. Fide kasası koyma tablası



Görsel 6.60: Fide dikim makinelerinin parçaları

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Patates ve fide dikim makinelerinin özellikleri, çalışma sistemleri, parçaları ve parçaların görevleri hakkında alınan eğitimler neticesinde dikimin amacı öğrenilir, makineler sınıflandırılır ve teknik açıdan tanınır.

DEĞERLENDİRME					TARİH: .../.../20...	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	EKİM-DİKİM ALET VE MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	8. DİKİM MAKİNELERİNİN AYARLARINI VE BAKIMLARINI YAPMA	2 DERS SAATİ



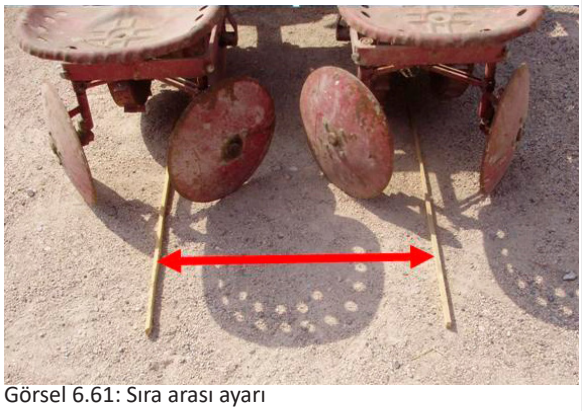
1. AMAÇ

Dikim makinelerinin ayarlarını, bakımlarını ve temizliğini kullanım kılavuzuna uygun yapmak; ayar ve bakımı yapılırken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Dikim makineleri yılın belirli zamanlarında kullanıldığından bu alet ve makinelerin kullanıma hazır olmaları için kullanım kılavuzunda belirtilen hususlar dikkate alınarak gerekli bakımlarının yapılması gereklidir. Dikim makinelerinden istenilen verimi elde edebilmek ve makineleri uzun süre en az masrafla kullanabilmek için makinelerin ayarlarının kullanım kılavuzuna uygun tam ve eksiksiz yapılması gerekmektedir. Ayar ve bakımlar yapılırken iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınmalı ve dikkatli olunmalıdır. Her bir arazi hazırlama alet ve makinesinin kendine özgü atölye ve arazi ayarları, bakımları bulunmaktadır.

- **Patates Dikim Makinelerinin Ayarları**
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - Sıra arası ayarı
  - Sıra üzeri ayarı
  - Dikim normu kontrolü
  - Gübre normu ayarı
  - Markör ayarı
  - Çizi açıcıların ayarı
  - Dikim derinliği ayarı
  - Kapatıcıların ayarı
  - Depo perde ayarı
  - Götürücü kayış (zincir) gerginlik ayarı
  - Traktör hidrolik ön seçme kolu konumu
  - Traktör ilerleme hızı

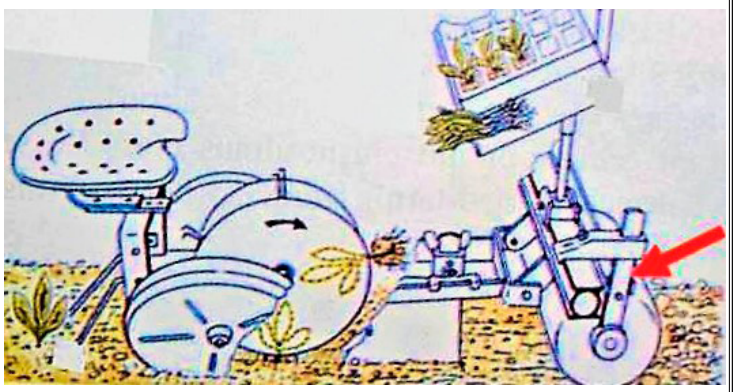


Görsel 6.61: Sıra arası ayarı



Görsel 6.62: Gübre normu ayarı

- **Fide Dikim Makinelerinin Ayarları**
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - Sıra arası ayarı
  - Sıra üzeri mesafe ayarı
  - Dikim normu kontrolü
  - Gübre normu ayarı
  - Markör ayarı
  - Baskı silindiri ayarı
  - Çizi açıcıların ayarı
  - Dikim derinliği ayarı
  - Kapatıcı çubukların ayarı
  - Can suyu verme düzeni
  - Traktör hidrolik ön seçme kolu konumu
  - Traktör ilerleme hızı



Şekil 6.10: Baskı silindiri ayarı

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Atölye
- Patates dikim makineleri
- Fide dikim makineleri
- Dikim makineleri yedek parçaları
- Temizlik bezi
- Ayar ve bakım için gerekli araç gereçler
- Makine yağı çeşitleri
- Gres pompası ve yağı
- Bakım ve kullanma kılavuzu

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gereken kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Bakım ve kullanma kılavuzları ile çalışma alışkanlık haline getirilir.
5. Dikim makineleri arasından amaca uygun makine doğru olarak seçilir.
6. Ayar ve bakım yapılırken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
7. Dikim makinesinin ayarları, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun olarak yapılır.
8. Dikim makinesinin bakımı, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun olarak yapılır.
9. Dikim makinesinin temizliği, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun olarak yapılır.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Dikim makinelerinin bakımları, ayarları ve temizlikleri bakım ve kullanma kılavuzlarına uygun yapılırsa ayar ve bakım yapılırken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınırsa makineler her an kullanıma hazır olur. Dikim makinelerinden istenilen verim elde edilir ve makineler uzun süre en az masrafla kullanılır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	BİTKİ BAKIM ALET VE MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	9. GÜBRELEME MAKİNELERİNİ TANIMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Gübreleme makinelerinin parçalarını tanıtmak ve çalışma sistemlerini atölyede göstermek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Gübreleme makineleri, bitkisel üretimde bitkilerin büyümesi ve ürün vermesi için gerekli besin maddelerini içeren gübreleri toprağa veren makinalardır.

Her bir gübreleme makinesinin kendine özgü çalışma sistemi ve bu sisteme uygun parçaları bulunmaktadır.

- **Santrifüjlü Gübre Dağıtma Makinelerinin Çalışma Sistemi**

Askılı tiplerde traktör kuyruk milinden şaft aracılığıyla alınan hareket, şanzıman vasıtasıyla disklere dolayısıyla diskin üzerinde bulunan kanatlara gelir. Depodan çıkış deliği vasıtasıyla disk üzerine düşen gübre taneleri diskin üzerinde bulunan kanatlar vasıtasıyla hızlı bir şekilde tarlaya savrulur.



Görsel 6.63: Askılı tip santrifüjlü gübre dağıtma makinesi

Çekilir tiplerde ise hareket, kuyruk mili yerine tekerlekten alınarak şanzımana iletilir. Genellikle çim ve yeşil alanların gübrelenmesinde tercih edilir. Daha hafif yapılıdır. Çalışma prensipleri ve hareket alış şekilleri haricinde askılı tiplerle aynıdırlar.



Görsel 6.64: Çekilir tip gübre makinesi

- **Sandıklı Gübre Dağıtma Makinelerinin Çalışma Sistemi**

Sandıklı gübre atma makineleri, hareketini kendi tekerleğinden alacak şekilde imal edilmiştir. Tekerlek hareketi dişliler yardımıyla dağıtıcı helezona iletilir. Sandıklı gübre dağıtma makinelerinde üçgen ya da yamuk kesitli depo bulunur. Depo içerisindeki karıştırıcı, gübrenin düzenli olarak dağıtma düzeni üzerine düşmesini sağlar.



Görsel 6.65: Sandıklı tip gübre dağıtma makinesi

- **Geniş Dağıtma Düzenli Gübre Dağıtma Makinelerinin Çalışma Sistemi**

Bir vantilatörün ürettiği hava akımına yakalanan gübre taneleri dağıtma kafasına oradan da dağıtıcı borulara gelir. Boruların sonunda bulunan parçaların etkisiyle gübreler dağılır.



Görsel 6.66: Geniş dağıtma düzenli gübre dağıtma makinesi ile çalışma

- **Özel Dağıtma Düzenli Gübre Dağıtma Makinelerinin Çalışma Sistemi**

Özel dağıtma düzenli gübre atma makineleri, değişik toprak işleme veya bitki bakım makineleri ile beraber kombine olarak da kullanılır. Frezeli ara çapalı tiplerde kuyruk milinden şaft aracılığıyla alınan hareket, şanzımana buradan da dişli ve zincirler yardımıyla freze ünitelerine hareket veren mile ve gübreleme makaralarına hareket veren mile iletilmektedir. Depo içerisinde bulunan gübre bir karıştırıcı yardımıyla topaklanma olmaması için karıştırılmaktadır. Makaralar arasındaki oluklara dolan gübre taneleri makaraların dönüş hareketiyle gübre borularına dökülür. Borular içerisinde serbest düşüşe geçen gübre taneleri freze bıçaklarının önüne düşerek toprağa karışır.



Görsel 6.67: Özel dağıtma düzenli gübre dağıtma makinesi

- **Sıvı ve Gaz Gübre Dağıtma Makinelerinin Çalışma Sistemi**

Depoda bulunan sıvı veya gaz gübre, bir pompa yardımıyla dağıtım borularına gönderilir. Basınçlı çözeltilerde gübre toprak altına özel gömücü ayaklar yardımıyla verilir. Bu makineler çapa makineleri ile kombine edilebilir. Yüzeye yapılacak sıvı veya gaz gübrelemelerde tarla pülverizatörleri de bu amaç için kullanılmaktadır.



Görsel 6.68: Sıvı gübre dağıtma makinesi

- **Katı Çiftlik Gübresi Dağıtma Makinelerin Çalışma Sistemi**

Tarım arabalı dağıtıcılarda gübrenin konulduğu arabanın tabanındaki besleme düzeninden gelen gübre, dağıtma düzeni yardımıyla toprak yüzeyine dağıtılır. Bir şaftla kuyruk milinden alınan hareket, dağıtıcı yardımıyla sürükleyici lamaların bağlı olduğu zincirlere ve dağıtıcı tamburlara iletilir.



Görsel 6.69: Katı çiftlik gübresi dağıtma makinesi

- **Sıvı Çiftlik Gübresi Dağıtma Makinelerin Çalışma Sistemi**

Gübre kuyularından, pompa veya doğal yükseklik farkından yararlanılarak alınan sıvı gübre, tanklara doldurulur. Sıvı gübre tankları lastik tekerlekli bir şasi üzerinde taşınır. Sıvı gübre, bu gübre tankları ile tarlaya/bahçeye taşınmakta ve dağıtıcı üniteler aracılığıyla uygulamaktadır. Sıvı gübre tankları genellikle silindir şeklindedir ve tank kapakları atmosfere kapalıdır.



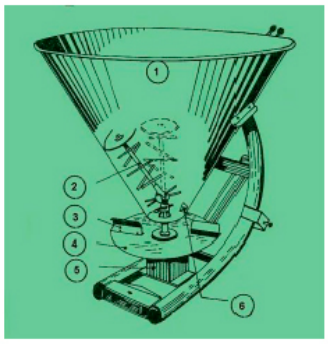
Görsel 6.70: Sıvı çiftlik gübresi dağıtma makinesi

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

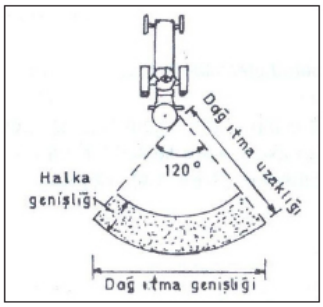
- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Atölye
- Santrifüjlü gübre dağıtma makineleri
- Sandıklı gübre dağıtma makineleri
- Geniş dağıtma düzenli gübre dağıtma makineleri
- Özel dağıtma düzenli gübre dağıtma makineleri
- Sıvı ve gaz gübre dağıtma makineleri
- Katı çiftlik gübresi dağıtma makineleri
- Sıvı çiftlik gübresi (şerbet) dağıtma makineleri

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gereken kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Gübreleme makinelerinin çalışma sistemleri atölyede gösterilir.
5. Gübreleme makinelerinin çalışma sistemleri ve parçaları gösterilirken iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur ve dikkat edilir.
6. Santrifüjlü gübre dağıtma makinelerinin parçaları atölyede tanıtılır.



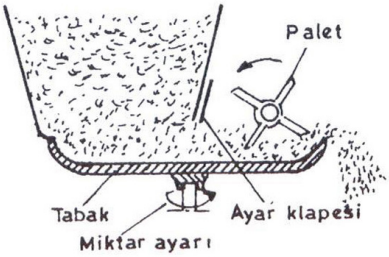
1. Depo
2. Karıştırıcı
3. Kanatlar
4. Disk
5. Şanzıman
6. Gübre çıkış deliği



Diskli gübre dağıtma makinesi ilkesi

Şekil 6.11: Santrifüjlü gübre dağıtma makinelerinin parçaları

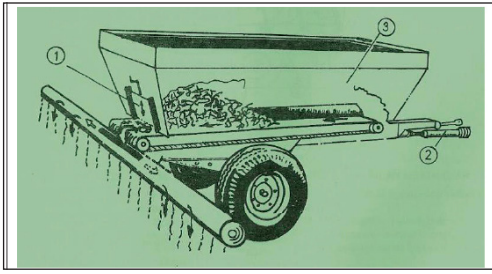
7. Sandıklı gübre dağıtma makinelerinin parçaları atölyede tanıtılır.



Şekil 6.12: Sandıklı gübre dağıtma makinelerinin parçaları

8. Geniş dağıtma düzenli gübre dağıtma makinelerinin parçaları atölyede tanıtılır.

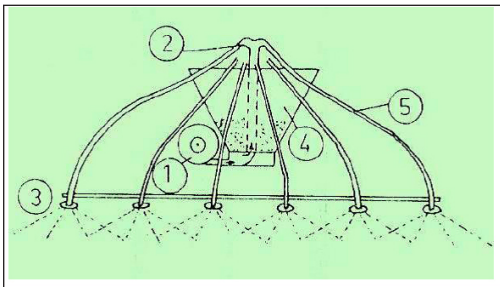
- **Taşıyıcı Bantlı Tip Geniş Dağıtma Düzenli Gübreleme Makinesinin Parçaları**



1. Ayar sürgüsü
2. Şaft
3. Depo

Şekil 6.13: Taşıyıcı bantlı makinelerin parçaları

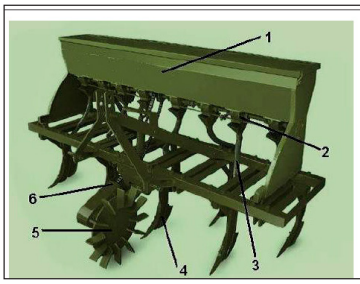
- **Pnömatik Geniş Dağıtma Düzenli Gübreleme Makinesinin Parçaları**



1. Vantilatör
2. Dağıtma kafası
3. Çarpma parçası
4. Depo
5. İletim boruları

Şekil 6.14: Taşıyıcı bantlı makinelerin parçaları

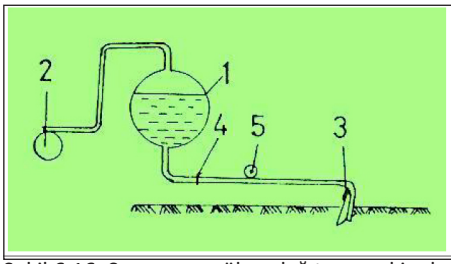
9. Özel dağıtma düzenli gübre dağıtma makinelerinin parçaları atölyede tanıtılır.



1. Depo
2. Gübre atıcı makara
3. Gübre borusu
4. Ayak
5. Hareket tekeri
6. Hareket iletim düzeni

Şekil 6.15: Özel dağıtma düzenli gübre dağıtma makinelerinin parçaları

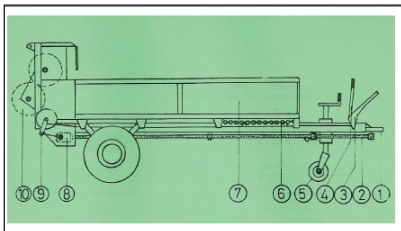
10. Sıvı ve gaz gübre dağıtma makinelerinin parçaları atölyede tanıtılır.



1. Depo
2. Kompresör
3. Ayak ve meme
4. Musluk
5. Manometre

Şekil 6.16: Sıvı ve gaz gübre dağıtma makinelerinin parçaları

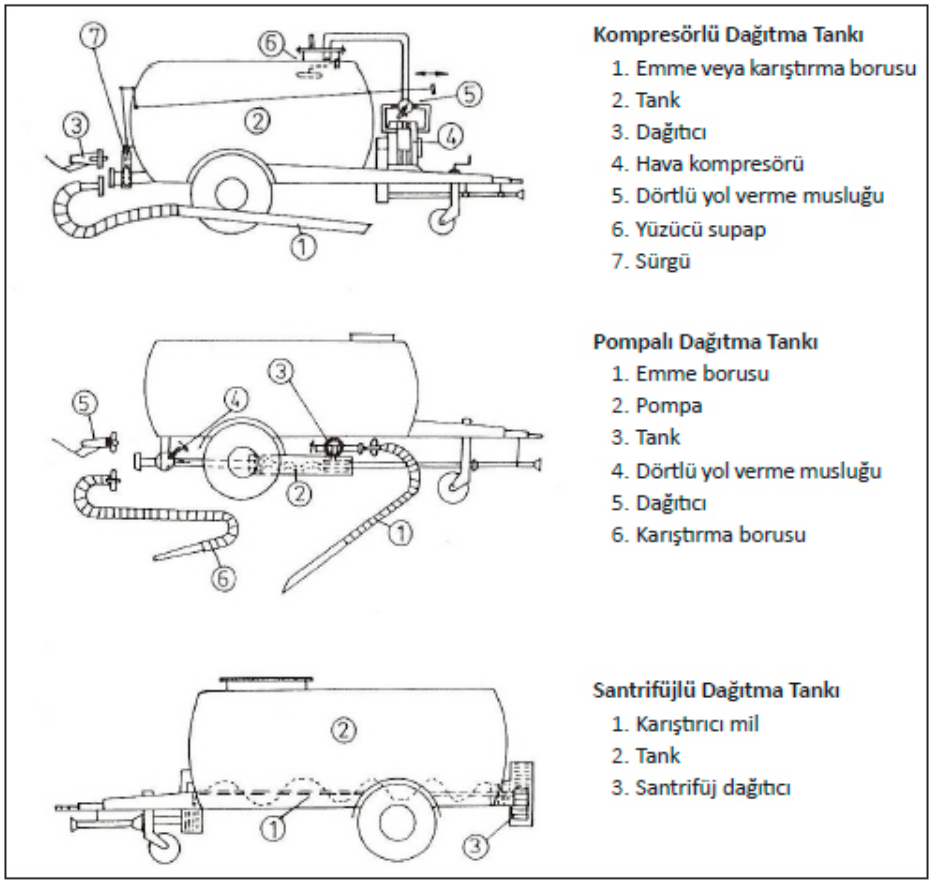
11. Katı çiftlik gübresi dağıtma makinelerinin parçaları atölyede tanıtılır.



1. Çeki oku
2. Şaft
3. Sürükleyici lama hız ayar kolu
4. El freni
5. Destek tekeri
6. Sürükleyici lamalara hareket veren zincir
7. Römork gövdesi
8. Hareket dağıtıcı
9. Eksantrik kol
10. Dağıtıcı tambur

Şekil 6.17: Katı çiftlik gübresi dağıtma makinelerinin parçaları

12. Sıvı çiftlik gübresi dağıtma makinelerinin parçaları atölyede tanıtılır.



Şekil 6.18: Sıvı çiftlik gübresi dağıtma makinelerinin parçaları

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Gübreleme makinelerinin özellikleri, çalışma sistemleri, parçaları ve parçaların görevleri hakkında alınan eğitimler neticesinde gübrelemenin amacı öğrenilir, makineler sınıflandırılır ve teknik açıdan tanınır.

DEĞERLENDİRME					TARİH: .../.../20...	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	BİTKİ BAKIM ALET VE MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	10. GÜBRELEME MAKİNELERİNİN AYARLARINI VE BAKIMLARINI YAPMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Gübreleme makinelerinin ayarlarını, bakımlarını ve temizliğini kullanım kılavuzuna uygun yapmak, ayar ve bakımını yaparken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almak.

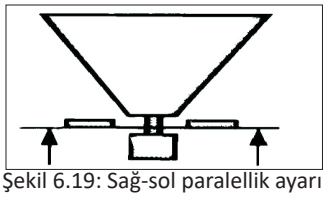
2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

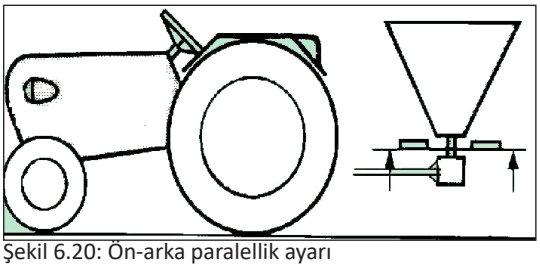
Gübreleme makineleri ile işe başlamadan önce birtakım ayarların yapılması gereklidir. Bu ayarlar makinemizin gübre dağıtım kalitesine olumlu katkılar sağlayacaktır.

Ayar ve bakımlar yapılırken iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınmalı ve dikkatli olunmalıdır.

Her bir gübreleme makinesinin kendine özgü atölye ve arazi ayarları, bakımları bulunmaktadır.

- **Santrifüjlü Gübre Atma Makinelerinin Ayarları**
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - Çizi açıcıların ayarı
  - Disklerin yükseklik ayarı
  - Gübre normu ayarı
  - Traktör hidrolik ön seçme kolu konumu
  - Katlama
  - Kuyruk mili devri ayarı
  - Traktör ilerleme hızı

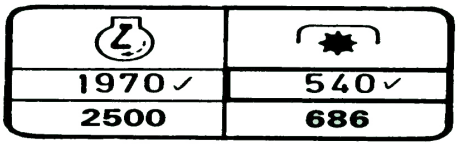

Şekil 6.19: Sağ-sol paralellik ayarı


Şekil 6.20: Ön-arka paralellik ayarı

- **Katı Çiftlik Gübresi Dağıtma Makinelerinin Ayarları**
  - Gübre normu ayarı
  - Lama hızı ayarı (Götürücü lamaların hareket hızı)
  - Tambur tarafından etkilenen gübre tabakası kalınlığı
  - Kuyruk mili devri ayarı
  - Traktör ilerleme hızı


Görsel 6.71: Lama hızı ayarı

- **Sıvı Çiftlik Gübresi (Şerbet) Dağıtma Makinelerinin Ayarları**
  - Gübre normu ayarı
  - Kuyruk mili devri ayarı
  - Traktör ilerleme hızı
  - Vana ayarı



Şekil 6.21: Kuyruk mili devir ayarı

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Santrifüjlü gübre dağıtma makineleri
- Sandıklı gübre dağıtma makineleri
- Geniş dağıtma düzenli gübre dağıtma makineleri
- Özel dağıtma düzenli gübre dağıtma makineleri
- Sıvı ve gaz gübre dağıtma makineleri
- Katı çiftlik gübresi dağıtma makineleri
- Sıvı çiftlik gübresi (şerbet) dağıtma makineleri
- Gübre dağıtma makineleri yedek parçaları
- Temizlik bezi
- Ayar ve bakım için gerekli araç gereçler
- Makine yağı çeşitleri
- Gres pompası ve yağı
- Bakım ve kullanma kılavuzu

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gerekilen kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Bakım ve kullanma kılavuzları ile çalışma alışkanlık haline getirilir.
5. Gübre dağıtma makineleri arasından amaca uygun makine doğru olarak seçilir.
6. Ayar ve bakım yapılırken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
7. Gübre dağıtma makinesinin ayarları, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun olarak yapılır.
8. Gübre dağıtım makinesinin bakımı, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun olarak yapılır.
9. Gübre dağıtım makinesinin temizliği, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun olarak yapılır.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Gübreleme makineleri olarak adlandırılan bu makinelerin kullanım öncesi ayarlarının yapılması gerekmektedir. Bu ayarlar ile gübre israfının önüne geçilerek hem üreticiye hem de ülke ekonomisine katkı sağlanacaktır.

Gübre dağıtma makinelerinin bakımları, ayarları ve temizlikleri bakım ve kullanma kılavuzlarına uygun olarak yapılırsa, ayar ve bakım yapılırken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınırsa her an kullanıma hazır olur. Gübre dağıtma makinelerinde istenilen verim elde edilir ve makineler uzun süre en az masrafla kullanılabilir.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	BİTKİ BAKIM ALET VE MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	11. BİTKİ BAKIM İŞLERİNDE KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİNİ TANIMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Bitki bakım işlerinde kullanılan alet ve makinelerin parçalarını tanıtmak ve çalışma sistemlerini atölyede göstermek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Yabancı otların yok edilmesi bakım işlerinin önemli kısmını teşkil eder. Yabancı otlarla mücadele edilmediği takdirde ürün veriminde büyük değerlerde azalmaların olduğu görülmüştür. Yabancı ot mücadelesinde, bitki bakım işlerinde bitki bakım alet ve makineleri çokça kullanılmaktadır. Araştırmalar, yabancı otlarla mücadele edilmediği takdirde çapa bitkilerinin veriminde %80 civarında azalmaların olduğunu göstermiştir.

Bitki bakım işlemlerinin amacı, ekim ya da dikimden sonra bitkilerin yetişme şartları ve ortamlarının iyileştirilmesine yöneliktir. Dolayısıyla bakım işlemleri, hastalık ve zararlılar için daima iyi bir ortam olan ve konukçu bitki görevi gören yabancı otlarla mücadele amacıyla yapılır.

Bitki bakım işlerinde kullanılan alet ve makinelerin kendine özgü çalışma sistemi ve bu sisteme uygun parçaları bulunmaktadır.

- **Bitki Sıraları Aralarında Kullanılan Makinelerin Çalışma Sistemi**
  - **Çapa Alet ve Makinelerinin Çalışma Sistemi**

Traktör üç nokta sistemine bağlanan sabit ayaklı çapa aletinin çatı yüksekliği ve sıra arası mesafeleri bitkilerin durumuna göre ayarlanır. Makine ile istenilen çapalama derinliğinde, sabit ayaklı çapa aletleri işleyici organları toprağı parçalar ve yabancı ot köklerini istenen düzeyden keserler.



Görsel 6.72: Sabit ayaklı çapa aleti

  - **Gübreli Ara Çapa Makineleri**

Traktör üç nokta askı sistemine bağlanan gübreli ara çapa makinesi, makineye hareket veren tekerlek vasıtasıyla gübre atma işini, çatıya bağlanan çapa veya listerle de çapalama işini gerçekleştirir. Hareket, tekerlek milindeki zincir vasıtasıyla ana mil dişlisine ve buradan da ana mil dişlisine bütün olarak bağlanan gübre mili dişlisine gelerek ünite içindeki plakayı veya oluklu makarayı döndürür. Gübre ayar klapası kolu ile ayarlanan gübre, çıkış oluğundan borular vasıtasıyla gömücü ayaklara iletilerek toprağa verilir.



Görsel 6.73: Gübreli ara çapa makinesi

- **Frezeli Ara Çapa Makineleri**

Traktör üç nokta askı düzenine bağlanan frezeli ara çapa makinesi, traktör kuyruk milinden mafsallı şaftla alınan dönü hareketini bir dişli kutusu üzerinden zincir veya dişlilerle işleyici organlara ileterek çapalama işini yapmaktadır.



Görsel 6.74: Frezeli ara çapa makinesi

- **Kulaklı Boğaz Doldurma Alet ve Makineleri (Lister)**

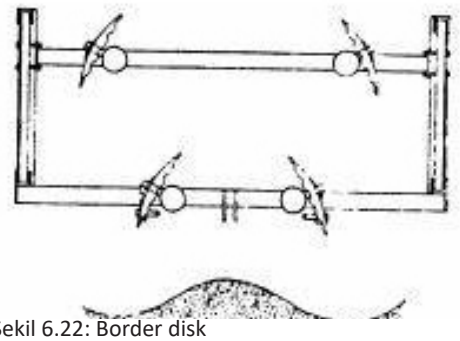
Traktörün üç nokta askı sistemine bağlanarak çalışan listerler, çalışma sırasında karık açarak toprağı bitki köklerine doğru kapatırlar. Karık genişlikleri, derinlikleri açılacak karık sıralarına ve kapatılmak istenen toprak miktarına göre değişir. Listerlerle çalışırken hidrolik kumanda kolunun yüzücü konumda olması gerekir.



Görsel 6.75: Lister

- **Diskli Boğaz Doldurma Alet Ve Makineleri [Border (Bordır) Disk]**

Traktörün üç nokta askı sistemine bağlanarak çalışan border diskler, işleyici organların karşı karşıya çalışması sonucu ortada sırtlar oluştururken işlenen yer haricindeki kısımlarda da karıklar meydana getirirler.



Şekil 6.22: Border disk

- **Bitki Sıraları Üzerlerinde Kullanılan Makinelerin Çalışma Sistemleri**

Bu makinelerde dönme ya da salınım hareketi yapan bir bıçak bitki köklerini 2 ila 3 cm derinlikten keser. Kesme işlemi ya belirli aralıklarla tesadüfi ya da bir algılayıcının kontrollü verdiği impulsları mekanik güce dönüştüren bir hidrolik veya elektro-hidrolik sistem yardımı ile yapılır.



Görsel 6.76: Seyreltme makineleri

- **Tarla Yüzeyi Bakımında Kullanılan Makinelerin Çalışma Sistemi**

Traktöre üç nokta sistemi ile bağlanan malç serme makinesi, toprağın üzerine malç genişliğince plastik örtüyü sererek yan pullukları vasıtasıyla kenarları örtmektedir. Bunun yanında, fide çakma çakma ünitesi ile tek geçişte hem malç serme hem de fide dikim işlemlerini gerçekleştirmektedir.



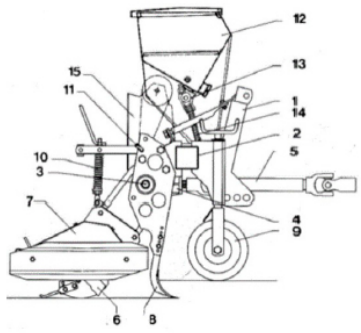
Görsel 6.77: Malç serme makinesi

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Atölye
- Bitki sıraları aralarında kullanılan makineler
- Bitki sıraları üzerinde kullanılan makineler
- Tarla yüzeyi bakımında kullanılan makineler

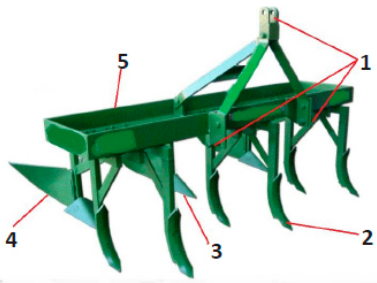
4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gerekilen kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Bitki bakım işlerinde kullanılan alet ve makinelerin çalışma sistemleri atölyede gösterilir.
5. Bitki bakım işlerinde kullanılan alet ve makinelerin çalışma sistemleri ve parçaları gösterilirken iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur.
6. Gübreli frezeli ara çapa makinelerinin parçaları atölyede tanıtılır.



1. Üç nokta askı düzeni
2. Ana şasi
3. Ana mil
4. Şanzıman
5. Şaft
6. Zincir dişli kutusu
7. Koruyucu kapak
8. Kaz ayağı
9. Seviye tekerlekleri
10. Baskı düzeni
11. Yol (askı) ve iş durumu
12. Gübre deposu
13. Gübre normu ayar düzeni
14. Gübre hortumu
15. Gübre hareket iletim düzeni

Şekil 6.23: Gübreli frezeli ara çapa makinelerinin parçaları



1. Üç nokta askı düzeni
2. Çapalama uç demiri
3. Boğaz doldurma pulluğu uç demiri
4. Boğaz doldurma pulluğu kulağı
5. Ana şasi

Görsel 6.78: Boğaz doldurma ve çapalama pulluğunun parçaları

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Bitki bakım işlerinde kullanılan alet ve makinelerinin özellikleri, çalışma sistemleri, parçaları ve parçaların görevleri hakkında alınan eğitimler neticesinde bitki bakımının amacı öğrenilir, makineler sınıflandırılır ve teknik açıdan tanınır.

DEĞERLENDİRME					TARİH: .../.../20...	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	BİTKİ BAKIM ALET VE MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	12. BİTKİ BAKIM İŞLERİNDE KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİNİN AYARLARINI VE BAKIMLARINI YAPMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Bitki bakım işlerinde kullanılan alet ve makinelerin ayarlarını, bakımlarını ve temizliğini kullanım kılavuzuna uygun olarak yapmak, ayar ve bakımını yaparken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Bitki bakım işlerinde kullanılan alet ve makineler ile işe başlamadan önce birtakım ayarların yapılması gereklidir.

Bitki bakım işlerinde kullanılan her alet ve makinenin kendine özgü atölye ve arazi ayarları, bakımları bulunmaktadır.

- **Sabit Ayaklı Çapa Aletlerinin Ayarları**
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - İş derinliği ayarı
  - Sıra arası ayarı
  - Traktör hidrolik ön seçme kolu konumu
  - Traktör ilerleme hızı
  - Bıçakların konum ayarı



Görsel 6.79: Sağ-sol paralellik ayarı

- **Gübreli Ara Çapa Makinelerinin Ayarları**
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - İş derinliği ayarı
  - Sıra arası ayarı
  - Zincir gerginlik ayarı
  - Gübre normu ayarı
  - Traktör hidrolik ön seçme kolu konumu
  - Traktör ilerleme hızı



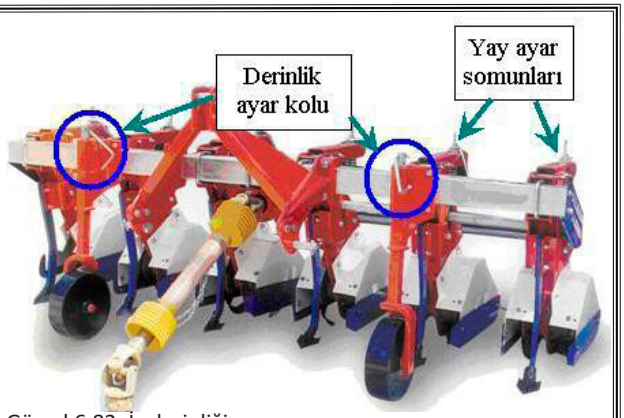
Görsel 6.80: Sağ-sol paralellik ayarı

- **Boğaz Doldurma Aletlerinin Ayarları**
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - İş derinliği ayarı
  - Sıra arası ayarı
  - Sırt yüksekliği ve sırt genişliği ayarı
  - Traktör hidrolik ön seçme kolu konumu
  - Traktör ilerleme hızı



Görsel 6.81: İş derinliği ayarı

- **Frezeli Ara Çapa Makinelerinin Ayarları**
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - İş derinliği ayarı
  - Sıra arası ayarı
  - Muhafaza kapağıyla bıçaklar arası mesafe ayarı
  - Zincir gerginlik ayarı
  - Traktör hidrolik ön seçme kolu konumu
  - Traktör ilerleme hızı



Görsel 6.82: İş derinliği ayarı

- **Malç Serme Makinelerinin Ayarları**
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - İş derinliği ayarı
  - Malç örtüsü ayarları
  - Baskı merdanesi ayarları
  - Baskı tekerleri ayarları
  - Kapatıcı yan pullukların ayarları
  - Traktör ilerleme hızı
  - Traktör hidrolik ön seçme kolu konumu



Görsel 6.83: İş derinliği ayarı

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Santrifüjlü gübre dağıtma makineleri
- Bitki bakım işlerinde kullanılan alet ve makinelerin yedek parçaları
- Temizlik bezi
- Ayar ve bakım için gerekli araç gereçler
- Makine yağı çeşitleri
- Gres pompası ve yağı
- Hava kompresörü
- Bakım ve kullanma kılavuzu

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gereken kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Bakım ve kullanma kılavuzları ile çalışma alışkanlık haline getirilir.
5. Bitki bakım işlerinde kullanılan alet ve makinelerin arasından amaca uygun makine doğru seçilir.
6. Ayar ve bakım yapılırken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
7. Bitki bakım işlerinde kullanılan aletin ve makinenin ayarları, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.
8. Bitki bakım işlerinde kullanılan alet ve makinelerin bakımı, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.
9. Bitki bakım işlerinde kullanılan aletin ve makinenin temizliği, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Bakımları düzenli yapılmış alet ve makineden en üst seviyede faydalanmak için ayarların tekniğe ve makine bakım-kullanma kılavuzlarındaki esaslara uygun yapılması ve bunların arazi şartlarında yine tekniğine uygun kullanılması gerekmektedir.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	BİTKİ BAKIM ALET VE MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	13. BİTKİ KORUMA MAKİNELERİNİ TANIMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

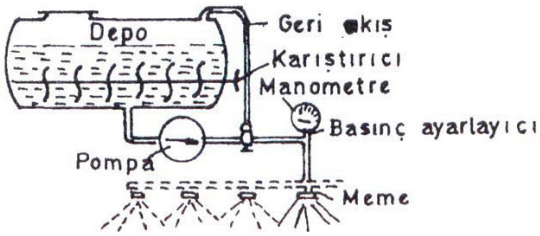
Bitki koruma makinelerinin parçalarını tanıtmak ve çalışma sistemlerini atölyede göstermek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Havadan ilaçlamada kullanılan uçak ve helikopterler ayrı tutulursa bitki koruma ilaçları, değişik bitki koruma makineleri ile bitki üzerine, toprak yüzeyine veya toprak içine iletilir. Her bir bitki koruma aleti ve makinesinin kendine özgü çalışma sistemi ve bu sisteme uygun parçaları bulunmaktadır.

- **Pülverizatörlerin Çalışma Sistemi**

İlaçlama sıvısı (ilaç+su) depodan alınır ve basınç altında püskürtme memelerine iletilir. Basınçlı sıvı memelerden çıkarken pülverize olur, diğer bir deyişle parçalanarak küçük damlacıklar haline dönüşür.



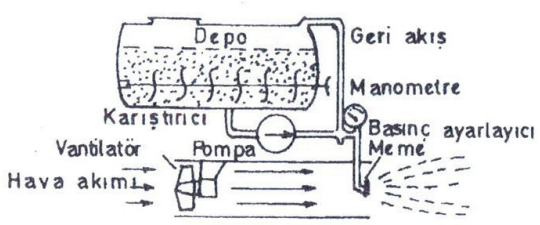
Şekil 6.24: Pülverizatörün çalışması



Görsel 6.84: Pülverizatör

- **Atomizörlerin Çalışma Sistemleri**

Atomizörlerde sıvı ilacın pülverize edilmesi ve istenilen bölgeye püskürtülmesi, bir hava akımının etkisiyle olur. Hava akımı önce sıvı hüzmesini pülverize eder, sonra oluşan sıvı zerreciklerini istenilen uzaklığa taşır. Depodan alınan ilaçlama sıvısı, bir hava kanalı içine yerleştirilmiş memeden basınç altında püskürtülür. Hava akımı, memeden çıkan damlacıkların daha fazla parçalanarak iyice küçülmesine neden olurken damlacıkların daha da uzaklara taşınmasını sağlar.



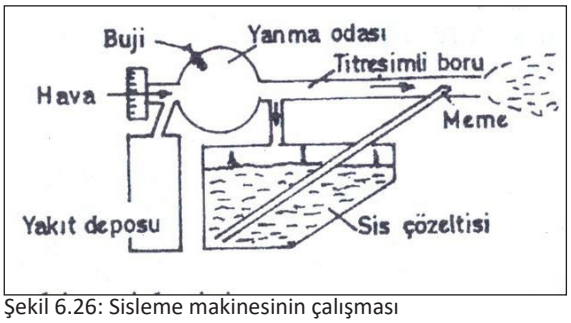
Şekil 6.25: Atomizörün çalışması



Görsel 6.85: Atomizör

- **Sisleme Makinelerinin Çalışma Sistemi**

Sisleyicilerde soğuk sisleme ve sıcak sisleme olmak üzere iki yöntem uygulanır. Soğuk sisleme yapan makinalarda, bir hava akımı içine yerleştirilmiş çok yüksek devirli bir disk üzerine küçük debili, yüksek konsantrasyonlu ilaç sıvısı gönderilir. Merkezkaç kuvveti ve hava akımı etkisi ile ilaç çok küçük damlacıklara ayrılır. Sıcak sisleme yapan makinalarda, kızgın su buharı çıkışına gönderilen ilaç sıvısı buharlaşır ve parçalanır.



Şekil 6.26: Sisleme makinesinin çalışması


Görsel 6.86: Sisleme makinesi

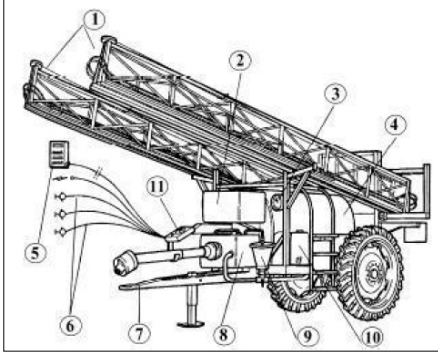
3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Atölye
- Pülverizatör
- Atomizör
- Sisleme makineleri

4. İŞLEM BASAMAKLARI

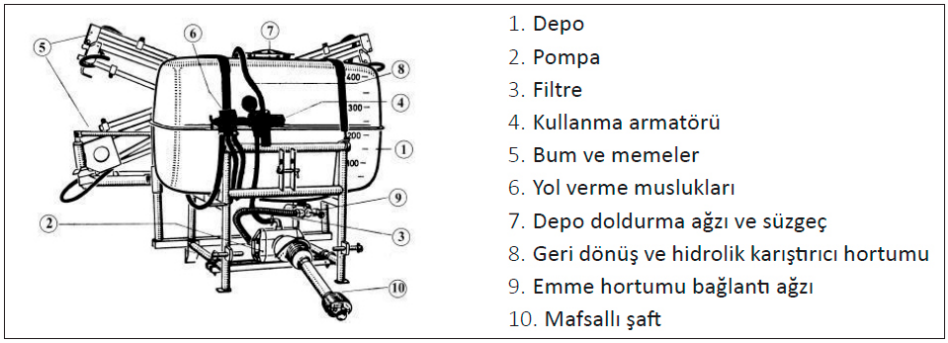
1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gereken kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Bitki koruma makinelerinin çalışma sistemleri atölyede gösterilir.
5. Bitki koruma makinelerinin çalışma sistemleri ve parçaları gösterilirken iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkat edilir.
6. Pülverizatörlerin parçaları atölyede tanıtılır.

- **Çekilir Tip Pülverizatörün Parçaları**



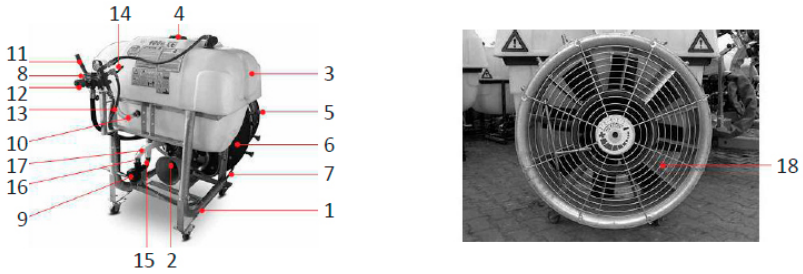
Şekil 6.26: Sisleme makinesinin çalışması

- **Askılı Tip Pülverizatörün Parçaları**



Şekil 6.28: Askılı tip pülverizatörün parçaları

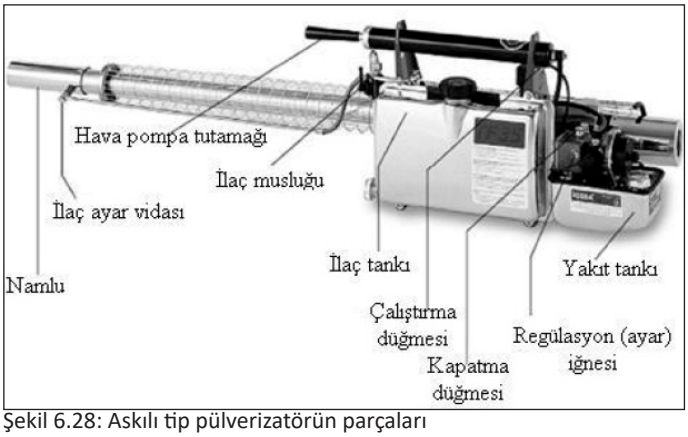
- **Atomizörün parçaları atölyede tanıtılır.**



1. Şase	7. Enjektör hortumu	13. Dağıtım hortumu
2. Pompa	8. Regülatör	14. Dağıtım muslukları
3. Depo	9. Filtre	15. Emir dirseği
4. Depo kapağı	10. Geri dönüş hortumu	16. Kelepçe
5. Enjektör	11. Regülatör açma-kapama kolu	17. Emiş hortumu
6. Turbo fan	12. Regülatör basınç ayar kolu	18. Plastik pervane

Şekil 6.28: Askılı tip pülverizatörün parçaları

8. Sisleme makinesinin parçaları atölyede tanıtılır.



Şekil 6.28: Askılı tip pülverizatörün parçaları

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Bitki koruma makinelerinin özellikleri, çalışma sistemleri, parçaları ve parçaların görevleri hakkında alınan eğitimler neticesinde bitki korumanın amacı öğrenilir, makineler sınıflandırılır ve teknik açıdan tanınır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	BİTKİ BAKIM ALET VE MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	14. BİTKİ KORUMA MAKİNELERİNİN AYARLARINI VE BAKIMLARINI YAPMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Bitki koruma makinelerinin ayarlarını, bakımlarını ve temizliğini kullanım kılavuzuna uygun yapmak, makinelerin ayar ve bakımını yaparken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Hastalık ve zararlılara karşı yapılan bitki koruma faaliyetleri bitkisel üretim zincirinin önemli bir halkasıdır. Zirai mücadele olarak da ifade edilen bu çalışmalar tüm toplumu ve çevreyi doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir. Henüz tam bir alternatifi olmayan, kimyasal yolla yapılan bitki koruma yöntemi, önemini büyük ölçüde devam ettirmektedir.

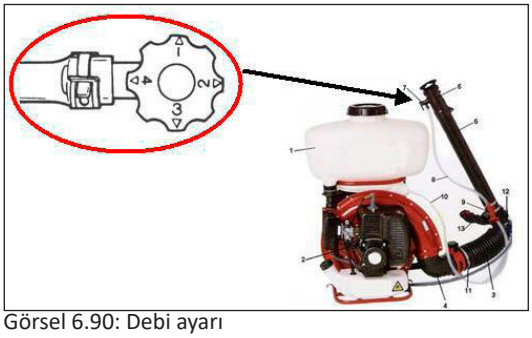
Kimyasal bitki koruma çalışmalarının en önemli kısmını kullanılan kimyasal ilaçlar ve bunların uygulanmasında kullanılan makineler oluşturmaktadır. Bitki koruma, ilaçların etkinlik dereceleri ve uygulama dozlarındaki gelişmeler, çevre-insan sağlığı konusundaki bilinçlenme, bu yöntemle yapılan uygulamalarda kullanılan makinelerin gelişmesini sağlamıştır. Bütün makinelerde olduğu gibi bitki koruma makinelerinden beklenen faydanın elde edilebilmesi, ayarlarının tam ve doğru yapılması ve tekniğine uygun kullanılmasıyla mümkün olacaktır.

Bitki bakım işlerinde kullanılan her bir alet ve makinenin kendine özgü atölye ve arazi ayarları, bakımları bulunmaktadır.

- **Pülverizatörlerin Ayarları**
  - Hava tüpünün basınç ayarı
  - Memelerin kontrolü
  - İlaçlama normu (debi) ayarı
  - İlerleme hızının kontrolü
  - Püskürtme tabancalarının ayarları
  - İlaç su karışımının hazırlanması
  - Deponun doldurulması
  - Pülverizatörün bağlantı ayarları
  - Kuyruk mili devri ayarı


Görsel 6.89: Memelerin kontrolü

- **Atomizörün Ayarları**
  - Basınç ayarı
  - Memelerin ayarlanması
  - İlaçlama normu ayarı
  - Fan ayarları
  - Kuyruk mili devri ayarı
  - İlerleme hızının kontrolü
  - Sırt tipi atomizörlerinde debi ayarı


Görsel 6.90: Debi ayarı

- **Sisleme Makinesinin Ayarları**
  - İlaç ve seyreltici karışım oranı ayarı
  - Debi kontrolü
  - Araçta kullanımda ilerleme hızı kontrolü

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Pülverizatör
- Atomizör
- Sisleme makinesi
- Bitki koruma işlerinde kullanılan alet ve makinelerin yedek parçaları
- Temizlik bezi
- Ayar ve bakım için gerekli araç gereçler
- Makine yağı çeşitleri
- Gres pompası ve yağı
- Hava kompresörü
- Bakım ve kullanma kılavuzu

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gerekilen kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Bakım ve kullanma kılavuzları ile çalışma alışkanlık haline getirilir.
5. Bitki koruma işlerinde kullanılan alet ve makineler arasından amaca uygun makine doğru olarak seçilir.
6. Alet ve makinelerin ayar ve bakımı yapılırken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
7. Bitki koruma işlerinde kullanılan alet ve makinenin ayarları, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.
8. Bitki koruma işlerinde kullanılan alet ve makinenin bakımı, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.
9. Bitki koruma işlerinde kullanılan alet ve makinenin temizliği bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Bütün makinelerle çalışırken olduğu gibi ilaçlama makineleriyle de ayarları doğru yapılmış şekilde çalışmak çok önemlidir. Ayarları yapılmamış veya yanlış yapılmış makinelerle çalışırken birçok sorun ortaya çıkabilmektedir. Yetersiz yapılan ilaçlamadan beklenen fayda görülmez, belirli maliyet ödenerek alınan ilaç boşa gider. Gereğinden fazla kullanılan ilaç ise yine beklenen faydadan ziyade zarar ortaya çıkartır. Maliyetten daha da önemli olan bir husus ise kullanılan ilaçların çevreye yapacağı olumsuz etkilerdir. Bu husus düşünülerek ilaçlamadan beklenen faydayı sağlayacak en düşük ilaç dozu kullanılmalıdır. Ayrıca ilaç dozu doğru bile olsa ilacın istenen bölgeye atılabilmesi ve bitki üzerinde tutunabilmesi çok önemlidir. Bütün bu olumsuzlukları bertaraf ederek doğru bir ilaçlama yapmanın yolu, makine ayarlarını doğru ve eksiksiz yaparak bu makineleri tekniğine uygun olarak kullanmaktan geçer.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	HASAT VE HARMAN MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	15. HUBUBAT HASAT HARMAN MAKİNELERİNİ TANIMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Hububat hasat harman makinelerinin parçalarını tanıtmak ve çalışma sistemlerini atölyede göstermek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Hasat tekniği; tarımsal faaliyetlerin bitki üretimiyle ilgili bölümünde olgunluk devresine erişmiş ürünlerin topraktan çıkarılması, biçilmesi, bağ bahçe gibi üretim alanlarından koparılması, toplanması, sınıflanması ve depolanmak üzere hazırlanması işlemleridir.

Kültür bitkilerinde hasat işlemi tamamladıktan sonra özellikle taneli olan (hububat, mısır, baklagiller, ayçiçeği vs.) bitkilerde harman yapılarak tanenin (başak, koçan, kabuk veya kapsül gibi) ayrılması gerekmektedir. Bu ayırma işlemi sırasında başak, kapsül veya koçanlar ovalanarak veya dövülerek üzerinde bulunan taneler serbest hâle getirilir. Yapılan bu işlemlerin tümüne harman denir.

Küçük işletmelerde orak makinelerinin kullanımı çok yaygındır. Bu makineler, genellikle biçerdöverin çalışamadığı eğimli arazilerde kullanılır. Ürünün zayıf olduğu kıraç bölgelerde (biçerdöverle uygun olmayacağından) hasat, orak makineleriyle yapılır. Orak makinelerinin kullanımı ülkemizde yaygındır.

Her bir hububat hasat harman makinesinin kendine özgü çalışma sistemi ve bu sisteme uygun parçaları bulunmaktadır.

- **Kanatlı Orak Makinesinin Çalışma Sistemi**

Bu makineler aslında tahıl hasadına uyarlanmış çayır biçme makinesi şeklindedir. Tarladaki tahılı, taraklı kanatlarıyla bıçağa doğru yatırıp, birikmiş tahıl saplarını bağsız yığınlar hâlinde tarlaya bırakarak çalışır. Makine, hareketini traktörün kuyruk milinden alır. Çalışma sırasında orak makinesi tablasında yeteri kadar ürün biriktiğinde otomatik mekanizmaya bağlı ipin çekilmesiyle taraklardan biri tablada süpürme işlemi yapar, birikmiş olan desteyi tarlaya bırakır.



Görsel 6.91: Kanatlı orak makinesi

- **Sapdöver Harman Makinesinin Çalışma Sistemleri**

Bunlar sabit çalışan harman makineleridir. Başaklı veya taneli saplar, hasat edildikten sonra makinenin yanına taşınıp harman edilir. Bu makine hareketini, bir kayış vasıtasıyla traktörün kasnağından alır. Traktörün kuyruk milinden hareket alan sapdöver makineleri de bulunmaktadır. Makinenin üst tarafından verilen başak veya daneli baklagiller, batör ve kontrbatör arasında dövülerek parçalanır. Batör ve kontrbatör arasına gelen başaklı saplardaki daneler çarpmanın etkisiyle saptan ayrılır.



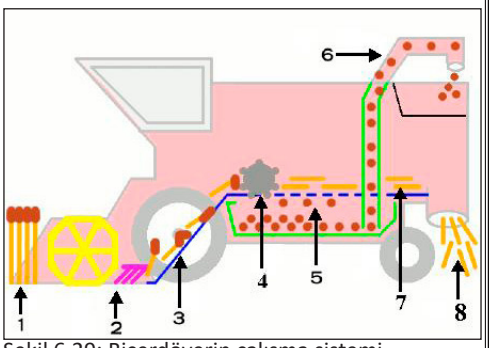
Görsel 6.92: Sapdöver harman makinesi

Aynı zamanda sapların parçalanması neticesinde saman oluşur.

Kontrbatör delikli sac olduğundan parçalanan sap ve daneler bu deliklerden geçerek ilk olarak üst eleğedökülür. Üst elekten kayarak hareket eden saman-dane karışımının içinde bulunan dane, kesmik, iri saman ve diğer ağır maddeler, bazı makinelerde vantilatör bazılarında da aspiratör vasıtasıyla alt eleğe dökülür. Saman ise vantilatör veya aspiratör vasıtasıyla sevk borusundan dışarı atılır.

- **Biçerdöverin Çalışma Sistemi**

Biçerdöverler arasında bazı teknik farklılıklar bulunsa da çalışma şekilleri esas itibarıyla aynıdır. Biçerdöverlerde depo arkasında yer alan motorun hareketi, değişik güç iletim sistemleri ile yürüme organlarına ve hareketli diğer organlara aktarılır. Biçme tertibatı (2), ürünü (1) biçerek tablaya düşürür. Tabla helezonu, ortada topladığı ürünü boğaz elevatörüne (3) gönderir. Boğaz elevatörü ile dövücü düzene gönderilen ürünün daneleri, burada (4) başaktan ayrılır. Harmanlanan danenin %80 ila 90 kadarı temizleme düzeni (5) üzerine düşer.



Şekil 6.29: Biçerdöverin çalışma sistemi

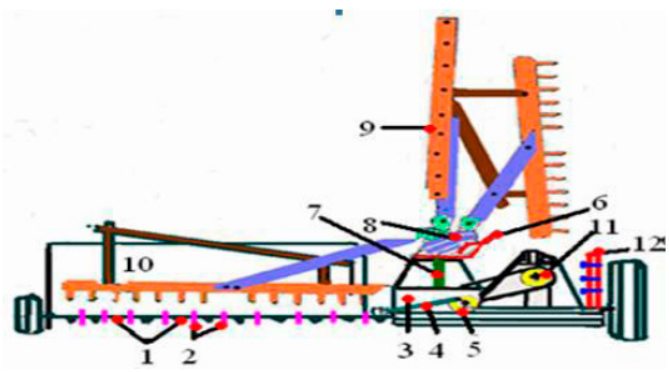
Dövme düzeninde ayrılamayan daneler ile kalan sap kısmı, ayırma düzenine gelir ve kalan daneler burada ayrılarak temizleme düzenine geçer. Temizleme düzenine gelen daneler içinde bulunan başak kırıntıları, kesmik ve diğer yabancı maddelerden temizlenir. Temizlenen daneler, dane elevatörü (6) ile depoya gider. Daneden daha hafif yapıdaki maddeler, temizleme düzenindeki hava akımının etkisi ile biçerdöver arkasından (7) tarlaya atılır. Sarsak üstünde kalan ve burada daneden ayrılan saplar da (8) biçerdöverin arkasından tarlaya atılır.

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Atölye
- Kanatlı orak makinesi
- Sapdöver harman makinesi
- Biçerdöver

4. İŞLEM BASAMAKLARI

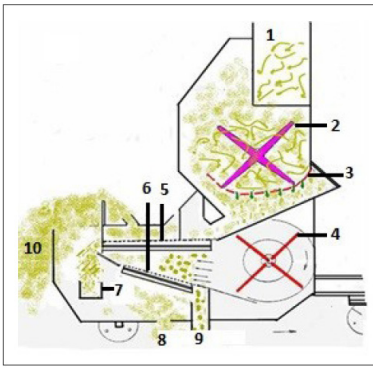
1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gereken kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Hububat hasat harman makinelerinin çalışma sistemleri atölyede gösterilir.
5. Hububat hasat harman makinelerinin çalışma sistemleri ve parçaları gösterilirken iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkat edilir.
6. Kanatlı orak makinesinin parçaları atölyede tanıtılır.



1. Bıçak
2. Başak kaldırıcı yörünge kulesi
3. Dişli kutusu
4. Bıçak kolu
5. Eksantrik
6. Taraklı kanat yörünge rayı
7. Taraklı kanat hareket mili
8. Taraklı kanat
9. Taraklı kanat
10. Sap taşıma tablası
11. Ayar düzeneği
12. Kayış kasnak düzeneği

Şekil 6.30: Kanatlı orak makinesinin parçaları

7. Sapdöver harman makinesinin parçaları atölyede tanıtılır.



1. Başaklı sap
2. Batör
3. Kontrbatör
4. Vantilatör
5. Üst (birinci) elek
6. Alt (ikinci) elek
7. Kesmik
8. Ufak parçacıklar
9. Daneler
10. Saman

Şekil 6.31: Sapdöver harman makinesinin parçaları

8. Biçerdöverin parçaları atölyede tanıtılır.

Biçerdöverin asıl görevi olan hasat ve harman işlemlerini yapabilmesi için biçerdöver üzerinde bulunan ürün işleme üniteleri şunlardır:

- Biçme düzeni/ünitesi
- Dövme (harmanlama) düzeni/ünitesi
- Ayırma düzeni/ünitesi
- Temizleme düzeni/ünitesi
- Ürün iletim, depolama ve boşaltma düzeni/ünitesi



Görsel 6.93: Biçerdöverin ürün işleme üniteleri

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Hububat hasat harman makinelerinin özellikleri, çalışma sistemleri, parçaları ve parçaların görevleri hakkında alınan eğitimler neticesinde hububat hasat ve harmanının amacı öğrenilir, makineler sınıflandırılır ve teknik açıdan tanınır.

DEĞERLENDİRME					TARİH: .../.../20...	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	HASAT VE HARMAN MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	16. HUBUBAT HASAT HARMAN MAKİNELERİNİN AYARLARINI VE BAKIMLARINI YAPMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Hububat hasat harman makinelerinin ayarlarını, bakımlarını ve temizliğini kullanım kılavuzuna uygun yapmak, ayar ve bakımını yaparken dikkat etmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Ekim, bakım ve diğer işlemleri yapılarak yoğun emeklerle yetiştirilen tarım ürünlerinden bir yıl boyunca harcanan emeğin ve masrafın karşılığını alabilmek için hasat ve harman işlerinin tekniğine uygun yapılması çok önemli bir husustur.

Ülkemizde genellikle merkezden uzak dağlık ve engebeli yerleşim birimlerinde, biçerdöverlerin ulaşamadığı küçük işletmelerde ürünlerin hasadı biçerbağlar orak makineleri veya kanatlı orak makineleriyle yapılmaktadır. Bu bölgelerde harmanlama ise halk arasında patoz denilen sapdöverlerle yapılmaktadır. Birçok firma kendi şartlarımıza, ülkemizin coğrafi yapısına uygun hasat harman makinesi imal etmektedir.

Hububat hasat harman işlerinde kullanılan her alet ve makinenin kendine özgü atölye ve arazi ayarları, bakımları bulunmaktadır.

- **Kanatlı Orak Makinesinin Ayarları**
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - Bıçak strok ayarı
  - Kanatların yükseklik ayarı
  - Taraklı kanatların devir ayarı
  - İp gergi ayarı
  - Emniyet kavraması ayarı
  - Biçme yükseklik ayarı
  - Traktör kuyruk mili devir ayarı
  - Traktör ilerleme hızı
  - Traktör hidrolik ön seçme kolunun konumu



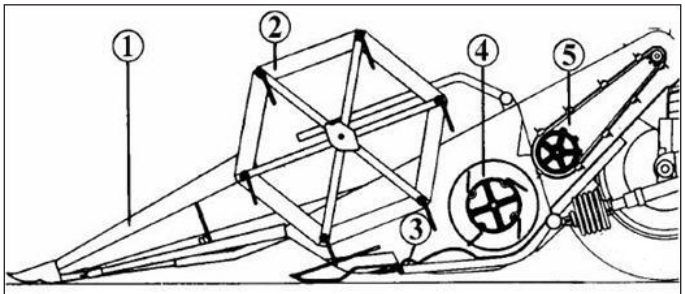
Görsel 6.94: Emniyet kavraması ayarı

- **Sapdöver Harman Makinesinin Ayarları**
  - Paralellik ayarı
  - Kayış ayarı
  - Dövme düzeni ayarları
  - Eleme düzeni ayarları
  - Elek ayarları
  - Aspiratör ayarları



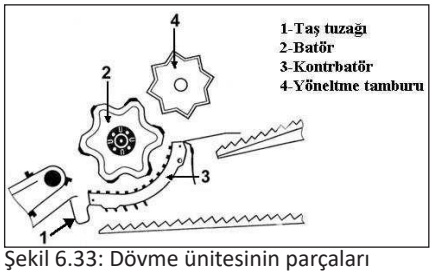
Görsel 6.95: Elek ayarı

- **Biçerdöverin Ayarları**
  - Biçme Ünitesi Ayarları
  - Tabla ayarları
  - Sap ayırıcı ayarları
  - Dolap ayarları
  - Başak (sap) kaldırıcıların ayarı
  - Kesme mekanizmasının ayarı
  - Tabla helezonunun ayarı
  - Boğaz elevatörünün ayarı



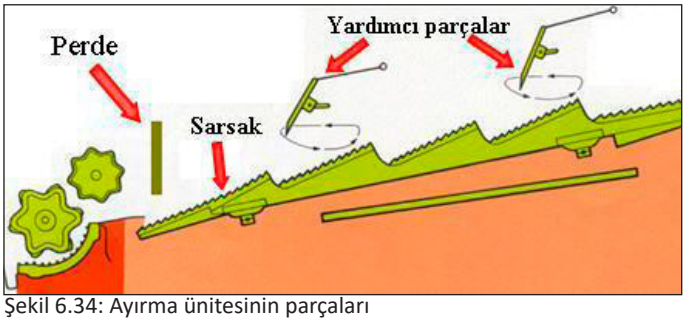
Şekil 6.32: Biçme ünitesinin parçaları

- **Dövme Ünitesi Ayarları**
  - Batör balans ayarı
  - Batör kontrbatör paralellik ayarı
  - Batör kontrbatör açıklık ayarı
  - Batör devir ayarı
  - Yöneltme tamburunun ayarı



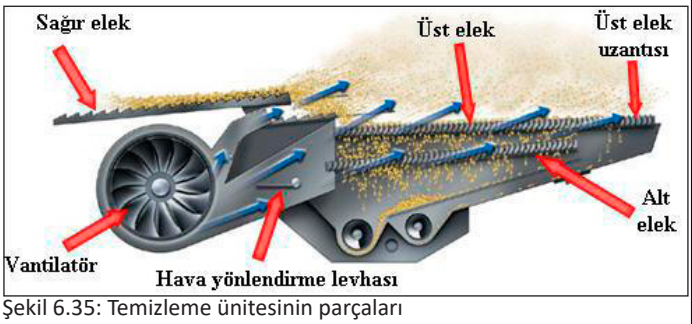
Şekil 6.33: Dövme ünitesinin parçaları

- **Ayırma Ünitesi Ayarları**
  - Perde ayarları
  - Sarsak ayarları



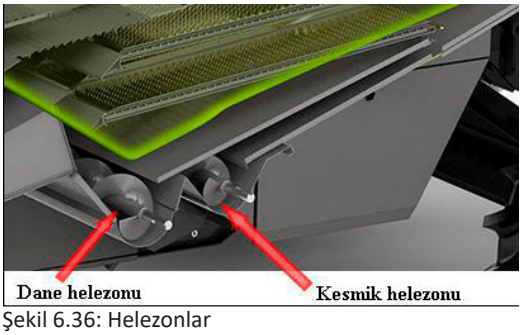
Şekil 6.34: Ayırma ünitesinin parçaları

- **Temizleme Ünitesi Ayarları**
  - Üst elek ve uzantısının ayarı
  - Alt elek ayarı
  - Vantilatör ve hava yönlendirme levhalarının ayarı



Şekil 6.35: Temizleme ünitesinin parçaları

- **Ürün İletim, Depolama ve Boşaltma Ünitesi Ayarları**
  - Elevatör zinciri gerginlik ayarı
  - Elevatör kontrolü
  - Elevatör alt kapak kontrolü
  - Depo kontrolü



Şekil 6.36: Helezonlar

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Kanatlı orak makinesi
- Sapdöver harman makinesi
- Biçerdöver
- Hububat hasat harman işlerinde kullanılan alet ve makinelerin yedek parçaları
- Temizlik bezi
- Ayar ve bakım için gerekli araç gereçler
- Makine yağı çeşitleri
- Gres pompası ve yağı
- Hava kompresörü
- Bakım ve kullanma kılavuzu

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gerekilen kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Bakım ve kullanma kılavuzları ile çalışma alışkanlık haline getirilir.
5. Hububat hasat harman işlerinde kullanılan alet ve makineler arasından amaca uygun makine doğru olarak seçilir.
6. Ayar ve bakım yapılırken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
7. Hububat hasat harman işlerinde kullanılan aletin ve makinenin ayarları, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.
8. Hububat hasat harman işlerinde kullanılan aletin ve makinenin bakımı, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.
9. Hububat hasat harman işlerinde kullanılan aletin ve makinenin temizliği, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Makine ile yapılacak çalışmalarda istenen verimin elde edilmesi makinenin her an kullanıma hazır ve bakımlı olmasıyla mümkün olacaktır. Bir makine teknolojik olarak ne kadar ileri seviyede de olsa makinenin belirli zamanlarda yapılması gereken bakımları ihmal edildiğinde mutlaka sorun çıkaracaktır. Eğer makinemizin periyodik bakımını yapmazsak çalışma esnasında vereceği bir arıza hem emek hem de zaman açısından kayıplara neden olacağı gibi ürün kalitesinde de ciddi düşüşlere sebep olacaktır. Alet ve makinemiz birer millî servettir. "En iyi tamir, bakımdır" genel kuralına göre yapacağımız periyodik bakımlar hem alet ve makinemizin ekonomik ömrünü (amortisman süresini) uzatmış olacak hem de yapacağımız hasat işlerinde verimimizi yükseltecektir.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	HASAT VE HARMAN MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	17. YEŞİL YEM BİTKİLERİ HASAT MAKİNELERİNİ TANIMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Yeşil yem bitkileri hasat makinelerinin parçalarını tanıtmak ve çalışma sistemlerini atölyede göstermek.

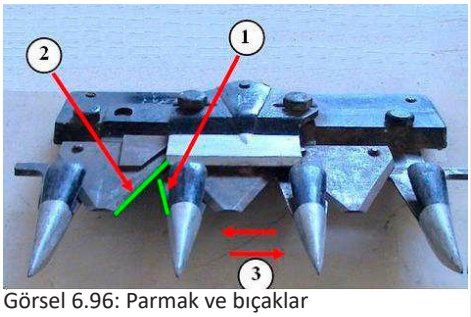
2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Yeşil yem hasat makineleri; hayvanlara yedirmek amacıyla yetiştiriciliği yapılan yem bitkilerinin biçilmesi, biçilen bitkilerin kurutulması amacıyla karıştırılıp çevrilmesi ve toplanması aşamaları ile silaj yapılacak ürünlerin hasadında kullanılan makinelerdir. Yeşil yem bitkilerinin hasat aşamalarında biçim amacıyla muhtelif çayır biçme makineleri kullanılır. Biçilen bu bitkilerin en az kayıpla en kısa sürede kurutulması amacıyla ot tırmıkları kullanılır. Bu bitkilerden silaj yapılmak isteniyorsa yine yeşil yem hasat makineleri grubuna giren silaj makineleri ile bu bitkilerin hasadı yapılarak bitkiler silaj yapımına hazır hâle getirilir. Her bir yeşil yem hasat makinesinin kendine özgü çalışma sistemi ve bu sisteme uygun parçaları bulunmaktadır.

- **Yeşil Yem (Çayır, Ot) Biçme Makinesinin Çalışma Sistemi**

  - **Parmaklı Çayır Biçme Makinesinin Çalışma Sistemi**

Kuyruk milinden alınarak alternatif hareket şekline dönüştürülen hareket, bir kol yardımıyla ya da kayış kasnak sistemi ile hareketli bıçağa iletilir. Bıçakların, parmaklar arasında yaptığı alternatif hareket (3) sırasında, bıçak yaprağı (2) ile sabit bıçakta bulunan karşı bıçağın (1) arasına alınan bitki burada sıkıştırılarak makaslama kesme yöntemiyle kesilmiş olur.



Görsel 6.96: Parmak ve bıçaklar

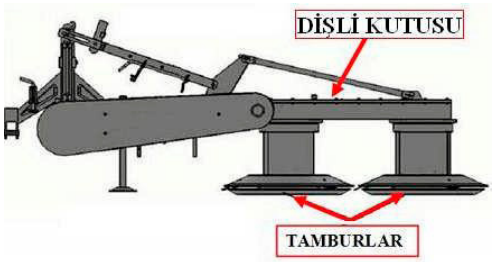
  - **Çift Bıçaklı Çayır Biçme Makinesinin Çalışma Sistemi**

Kuyruk milinden bir mafsallı şaft yardımıyla alınan hareket genellikle kayış kasnak sistemi ile biçme düzenine iletilir. Kasnak üzerine eksantrik olarak yerleştirilmiş bulunan bıçak kolları, buradaki dönü hareketini alternatif harekete çevirir. Bıçak kollarına bağlı bulunan bıçaklar, bıçak kolları ile birlikte birbirine ters yönde alternatif hareket yapar. Bıçakların birbirine ters yönlü alternatif hareketi sırasında, iki bıçak arasına alınan bitki makaslama kesme yöntemiyle kesilmiş olur.


Görsel 6.97: Çift bıçaklı çayır biçme makinesi

- **Tamburlu Çayır Biçme Makinesinin Çalışma Sistemi**

Traktörün kuyruk milinden alınan hareket, mafsallı şaft yardımıyla kayış kasnak sistemine iletilir. Kayış kasnak ile hareketin devri artırılarak hareket dişli kutusuna aktarılır. Dişli kutusuna gelen dönme hareketi, dişli kutusundaki konik dişliler aracılığı ile 90° yön değiştirerek ve devri yükseltilerek tambur miline iletilir. Dönen tamburlar üzerindeki bıçakların çarpması sonucu serbest kesme yöntemiyle ürün biçilmiş olur. Tamburların birbirlerinin aksi yönde dönmesi sayesinde biçilmiş ürün namlu şeklinde arkaya atılır.



Şekil 6.37: Tamburlu çayır biçme makinesi

- **Diskli Çayır Biçme Makinesinin Çalışma Sistemi**

Traktör kuyruk milinden mafsallı şaft aracılığı ile alınan hareket, makinenin dişli kutusuna gelir. Hareket buradan kayış kasnak sistemi veya ara şaft yardımıyla disk kovanına iletilir. Biçme çubuğu üzerinde bulunan dişliler yardımıyla disklere hareket verilir. Disklerin dönmesiyle birlikte serbest hareket edecek şekilde disklere bağlanmış olan kesici bıçaklar da dönü hareketi yapar. Bıçaklar bu dönü hareketi ile karşısına gelen bitkileri serbest kesme yöntemiyle keserek biçme işlemini gerçekleştirmiş olur. Biçilen ürün kesme genişliği boyunca veya daha dar namlu şeklinde makinenin arkasına fırlatılır.


Görsel 6.98: Diskli çayır biçme makinesi

- **Yeşil Yem (Çayır, Ot) Çevirme ve Namlu Yapma Makinesinin Çalışma Sistemi**

- **Yıldız Çarklı Ot Çevirme Makinelerinin Çalışma Sistemi**

Yıldız çarklı ot çevirme makinelerinde ister çekilir tip olsun ister asılır tip olsun, traktörden makineye bir hareket iletimi söz konusu değildir. Çalışma sırasında serbest dönme imkânına sahip olan yıldız çarkların parmakları, otların etkisiyle döner. Dönme esnasında da yaylı parmakları vasıtasıyla otların çevrilmesi ve dağıtılması sağlanmış olur.


Görsel 6.99: Yıldız çarklı ot çevirme makinesi

- **Şanzımanlı Tip Ot Çevirme Makinelerinin Çalışma Sistemi**

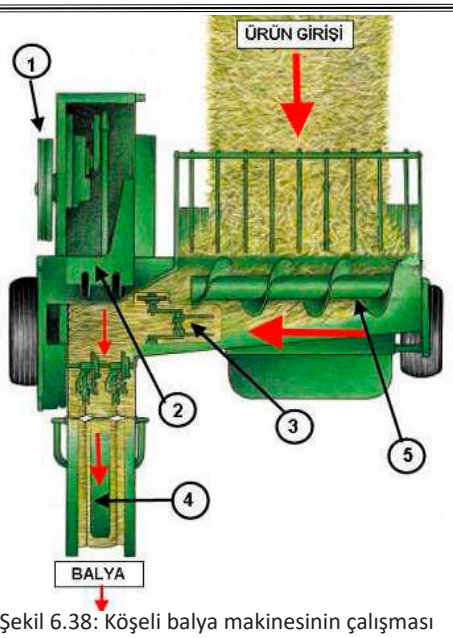
Traktör kuyruk milinden alınıp mafsallı şaft aracılığı ile dişli kutusuna gelen hareket, dişli kutusundan yatay bir mille rotorların bağlı bulunduğu çatıya gelir. Burada ayna ve konik dişli sistemi sayesinde yönü 90° çevrilerek hareketin, yere dik konumda olan rotor miline iletilmesi ve rotorların dönmesi sağlanır. Rotorların dönmesi ile rotora bağlı bulunan yaylı parmaklar yerden otu kaldırarak çevirme ve dağıtma işlemini gerçekleştirmiş olur.


Görsel 6.100: Şanzımanlı tip ot çevirme makinesi

- **Balya Makinelerinin Çalışma Sistemi**

  - **Köşeli Balya Makinelerinin Çalışma Sistemi**

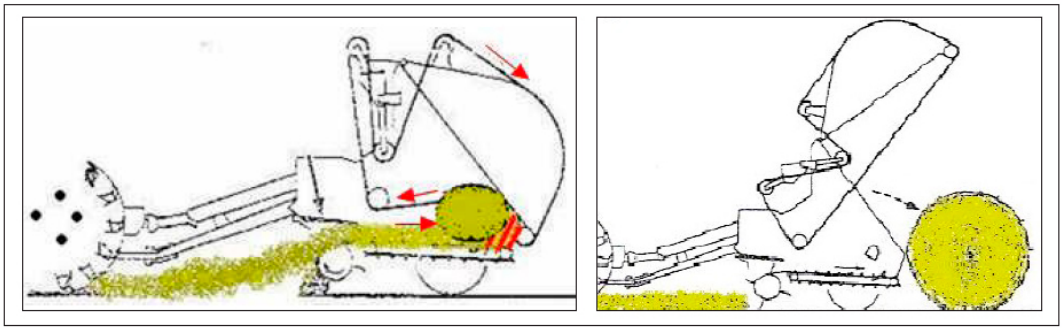
Yüksekliği hidrolik veya mekanik olarak ayarlanabilen pikabın topladığı materyal götürücü ve (3) ile yönü değiştirilerek balya kanalına (4) verilir. Balya basıncı; kanalın hacmi daraltılarak, artırılıp azaltılabilir. Balya makinelerine hareket traktörün kuyruk milinden bir mafsallı şaft vasıtasıyla verilir. Mafsallı şaft, volanı (1) döndürür ve volana eksantrik olarak bağlı olan pistona (2) hareket iletilir. Pistonun balya odasında ileri hareketi sırasında pikap tarafından toplanarak yönlendirici helezon (5) vasıtasıyla piston kanalına doğru yönlendirilen materyal, yedirici (3) tarafından balya kanalına (4) verilir. Pistonun balya kanalı içindeki alternatif (ileri-geri) hareketi sayesinde toplanan materyal balya kanalında sıkıştırılmış olur. Sıkıştırma durumunda yediriciler geri çekilir. Bu anda iğne aşağıdadır. Piston, iğne ve yediriciler uyumlu olarak çalışır. Piston ağzında bir bıçak ve balya odası sap girişinde ise karşı bıçak bulunur. Normal veya sentetik ip ile bağlama yapılır. Çıkan balyalar bir fırlatıcı veya bir taşıyıcıyla römorka yüklenebildiği gibi tarlaya da bırakılabilir.



Şekil 6.38: Köşeli balya makinesinin çalışması

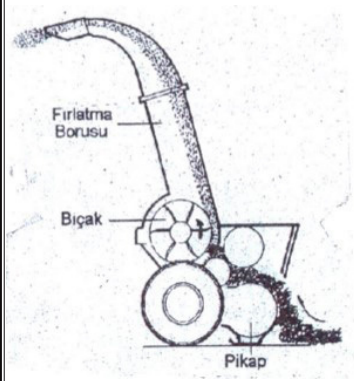
  - **Balya Makinelerinin Çalışma Sistemi**

Pikap tarafından toplanan ot, dönen bantlı veya makaralı tambur içinde sarılarak sıkıştırılır. Balya, ayarlanan büyüklüğe geldiğinde uyarı sisteminin ikazı ile sürücü uyarılır. Düğümlemeye gerek duyulmadan otomatik olarak ip sarma işi başlar. Sonra sürücü boşaltma kolunu kullanarak balyaları dışarı bırakır.


Şekil 6.39: Rulo balya makinesinin çalışması

  - **Silaj Makinesinin Çalışma Sistemi**

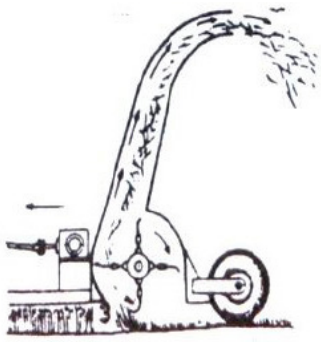
Silaj makineleri, yeşil yem bitkilerinin kısa boylarda (1 ila 20 cm) kesilmesi ya da doğranmasını sağlayacak ilke ile çalışırlar.



Şekil 6.41:Tamburlu bıçaklı silaj makinesi

Serbest bıçaklı silaj makinelerinde dönerek hareket eden bıçak, yüksek çevre hızıyla bitkiye çarparak onu kısa parçalar haline getirir ve parçalanan bitki fırlatma borusu aracılığıyla arkadaki araca üflenir.

Tamburlu bıçaklı silaj makineleri; daha önceden biçilmiş olan yeşil yem bitkilerinin tarladan toplanması, istenilen uzunlukta kesilmesi ya da doğranması ve fırlatma borusu ile taşıyıcı arabaya üflenmesi ilkesiyle çalışırlar.


Şekil 6.40: Serbest bıçaklı silaj makinesi

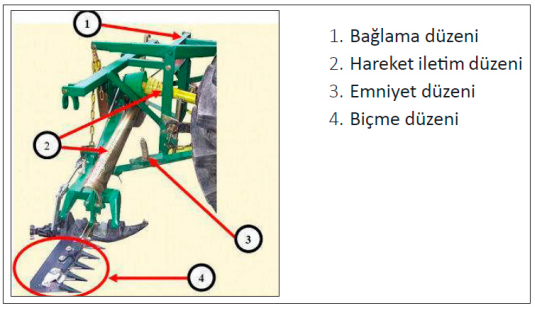
3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Atölye
- Yeşil yem (çayır, ot) biçme makineleri
- Yeşil yem (çayır, ot) çevirme ve namlu yapma makineleri
- Balya makineleri
- Silaj makineleri

4. İŞLEM BASAMAKLARI

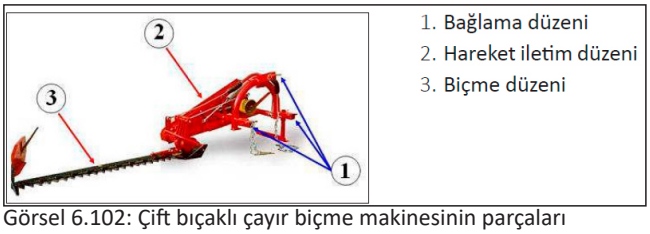
1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gereken kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Yeşil yem hasat makinelerinin çalışma sistemleri atölyede gösterilir.
5. Yeşil yem hasat makinelerinin çalışma sistemleri ve parçaları gösterilirken iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkat edilir.
6. Yeşil yem (çayır, ot) biçme makinelerinin parçaları atölyede tanıtılır.

- **Parmaklı Çayır Biçme Makinesinin Parçaları**



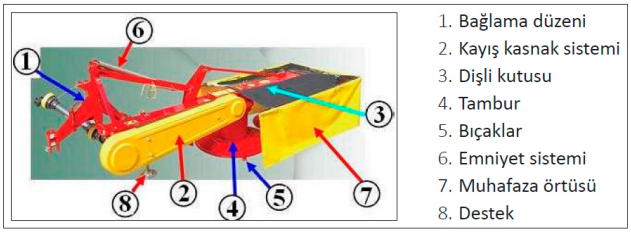
Görsel 6.101: Parmaklı çayır biçme makinesinin parçaları

- **Çift Bıçaklı Çayır Biçme Makinesinin Parçaları**



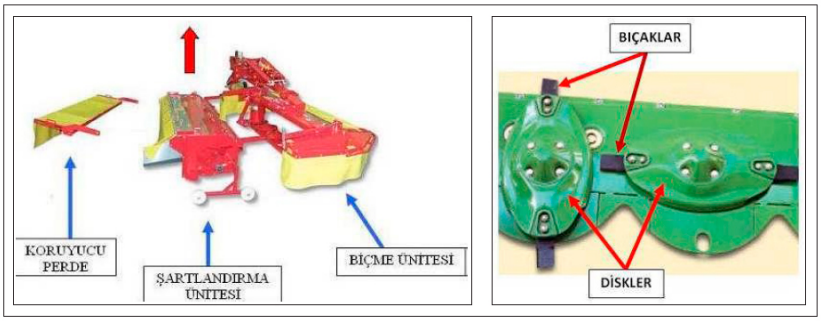
Görsel 6.102: Çift bıçaklı çayır biçme makinesinin parçaları

- **Tamburlu Çayır Biçme Makinesinin Parçaları**



Görsel 6.103: Tamburlu çayır biçme makinesinin parçaları

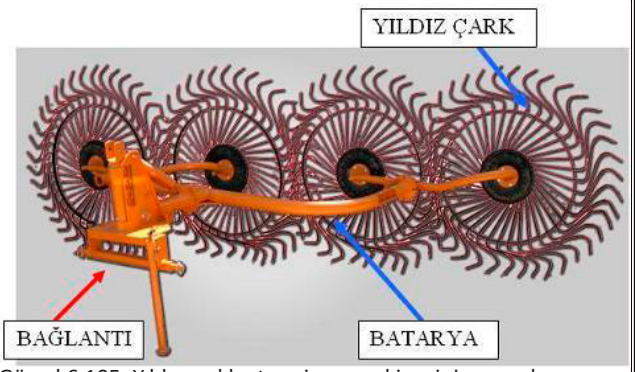
- **Diskli Çayır Biçme Makinesinin Parçaları**



Görsel 6.104: Diskli çayır biçme makinesinin parçaları

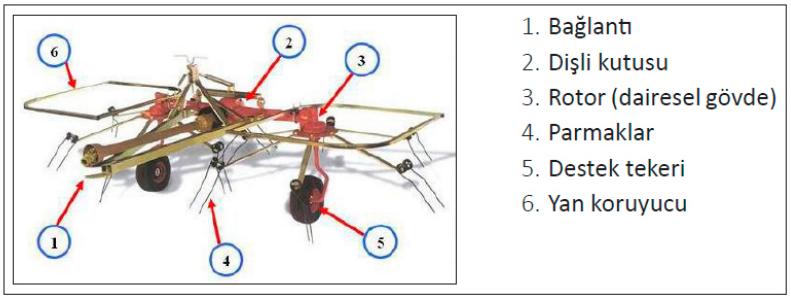
7. Yeşil yem (çayır, ot) çevirme ve namlu yapma makinelerinin parçaları atölyede tanıtılır.

- **Yıldız Çarklı Ot Çevirme Makinelerinin Parçaları**



Görsel 6.105: Yıldız çarklı ot çevirme makinesinin parçaları

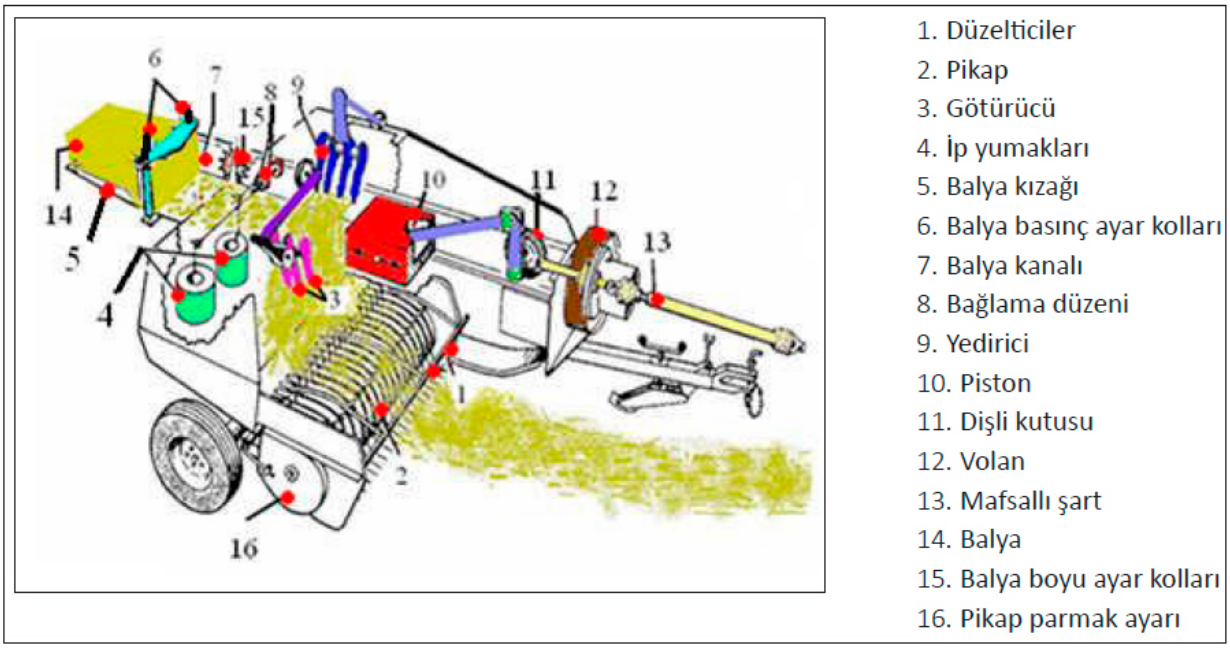
- **Şanzımanlı Tip Ot Çevirme Makinelerinin Parçaları**



Görsel 6.106: Şanzımanlı tip ot çevirme makinesinin parçaları

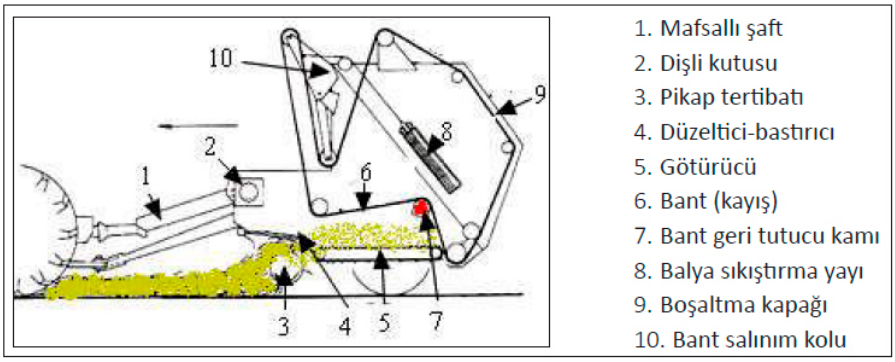
8. Balya makinelerinin parçaları atölyede tanıtılır.

- **Köşeli Balya Makinelerinin Parçaları**

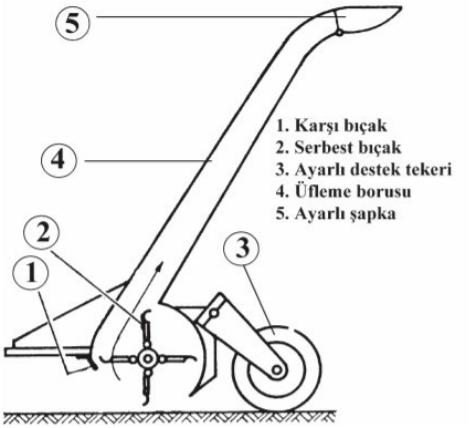


Şekil 6.42: Köşeli balya makinesinin parçaları

- **Rulo Balya Makinelerinin Parçaları**



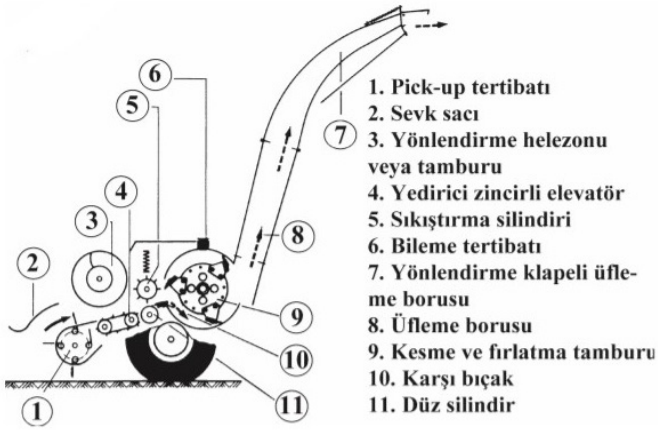
Şekil 6.43: Rulo balya makinesinin parçaları



Şekil 6.44: Serbest bıçaklı silaj makinelerinin parçaları

9. Silaj makinelerinin parçaları atölyede tanıtılır.
   - **Serbest Bıçaklı Silaj Makinelerinin Parçaları**

- **Tamburlu Bıçaklı Silaj Makinelerinin Parçaları**



Şekil 6.45: Tamburlu bıçaklı silaj makinelerinin parçaları

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Yeşil yem bitkileri hasat makinelerinin özellikleri, çalışma sistemleri, parçaları ve parçaların görevleri hakkında alınan eğitimler neticesinde yeşil yem hasadının amacı öğrenilir, makineler sınıflandırılır ve teknik açıdan tanınır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	HASAT VE HARMAN MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	18. YEŞİL YEM BİTKİLERİ HASAT MAKİNELERİNİN AYARLARINI VE BAKIMLARINI YAPMA	3 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Yem bitkileri hasat makinelerinin ayarlarını, bakımlarını ve temizliğini kullanım kılavuzuna uygun yapma, ayar ve bakımını yaparken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

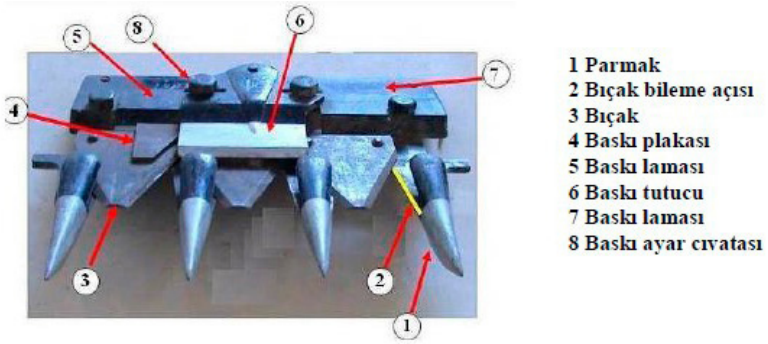
Hayvan beslenmesinde kaba yemlerin üretilmesi kadar üretilen mahsulün en az zayiat ile ambara konulması da önemlidir. Bugün için ülkemizde hayvansal üretimde verim düşüklüğünün birçok sebebi vardır. Bunun en önemli sebeplerinden birisi de hayvan beslenmesinde ihtiyaç duyulan kaba yem temini veya teminindeki güçlüklerdir. Bu güçlüklerin başında hayvan yemi temininde ihtiyaç duyulan çayır biçme makineleri ve bu makinelerin ayar ve bakımları gelmektedir.

Hayvan beslenmesinde ihtiyaç duyulan kaba yemin en ekonomik ve en hızlı şekilde tarladan hasat edilerek depoya getirilmesinde ihtiyaç duyulan çayır biçme makinelerinin ayar ve bakımı dikkatli bir şekilde yapılmalıdır.

Yem bitkileri hasat makinelerinin hasat makineleri ve aletlerinin kendine özgü atölye ve arazi ayarları, bakımları bulunmaktadır.

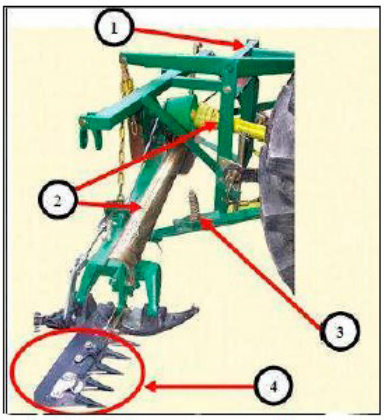
Yeşil Yem (Çayır, Ot) Biçme Makinelerinin Ayarları

- **Parmaklı Çayır Biçme Makinesinin Ayarları**
  - **Atölye ayarları:**
    - Bıçak-parmak arası açıklık ayarı
    - Kayış-kasnak gerginlik ayarı
    - Bıçak bileme açısı
    - Biçme yüksekliği ayarı
    - Emniyet sigortası kontrolü ve ayarı
  - **Tarla ayarları:**
    - Ön-arka paralellik ayarı
    - Sağ-sol paralellik ayarı
    - Öne kapanıklık ayarı
    - Gergi zinciri ve yan bağlantı kolları baklaları kontrolü
  - Kuyruk mili devri ayarı
  - Traktör hidrolik ön seçme kolu konumu
  - Traktör ilerleme hızı



Görsel 6.107: Parmak ve bıçaklar

- **Çift Bıçaklı Çayır Biçme Makinesinin Ayarları**
  - **Atölye ayarları:**
    - Kayış-kasnak gerginlik ayarı
    - Bıçak tutucu baskı yayları sıkılık ayarı
    - Bıçak bileme açısı
  - **Tarla ayarları:**
    - Biçme yüksekliği ayarı
    - Emniyet sistemi kontrolü ve ayarı
    - Öne kapanıklılık ayarı
    - Bıçak ön arka paralellik ayarı
    - Gergi zinciri ve gergi baklaları kontrolü
  - Kuyruk mili devri ayarı
  - Traktör hidrolik ön seçme kolu konumu
  - Traktör ilerleme hızı



1-> Çatı

2-> Mafsallı mil ve muhafazası

3-> Emniyet sigortası

4-> Bıçakların büyütülmüş kesit şekli

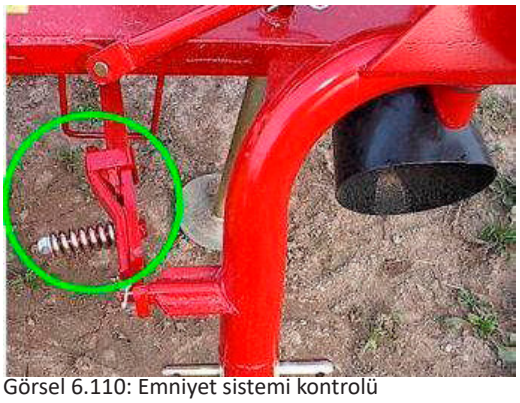
Görsel 6.108: Çift bıçaklı çayır biçmenin parçaları

- **Tamburlu Çayır Biçme Makinesinin Ayarları**
  - **Atölye ayarları:**
    - Kayış-kasnak gerginlik ayarı
    - Bıçak kontrol ayarı
    - Dişli kutusu yağı kontrolü
    - Emniyet sistemi kontrolü
    - Biçme yüksekliği ayarı kontrolü
    - Tambur muhafaza brandası kontrolü
  - **Tarla ayarları:**
    - Gergi zinciri ve gergi baklaları kontrolü
  - Kuyruk mili devir ayarı
  - Traktör hidrolik ön seçme kolu konumu
  - Traktör ilerleme hızı



Görsel 6.109: Kayış ayar ve kontrolü

- **Diskli Çayır Biçme Makinesinin Ayarları**
  - **Atölye ayarları:**
    - Bıçak bileme açısı ayarı
    - Kayış gerginlik ayarı
    - Biçme yüksekliği ayarı
    - Emniyet sistemi kontrolü ve ayarı
    - Makine yağ kontrolü ayarı
  - **Tarla ayarları:**
    - Ön-arka paralellik ayarı
    - Sağ-sol paralellik ayarı
    - Gergi zinciri ve gergi baklaları kontrolü, ayarı
  - Kuyruk mili devri ayarı
  - Traktör hidrolik ön seçme kolu konumu
  - Traktör ilerleme hızı



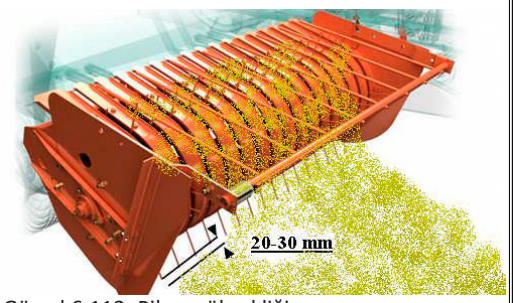
Görsel 6.110: Emniyet sistemi kontrolü

- **Yeşil Yem (Çayır, Ot) Çevirme ve Namlu Yapma Makinalarının Ayarları**
  - **Yıldız Çarklı Ot Çevirme Makinesinin Ayarları**
    - Namlu yapma ve ot çevirme iş genişliği ayarı
    - Bağlantı çubuğu konum ayarı
    - Bataryaların birbirlerine göre konum ayarı
    - Yıldız çarkların durum ayarı
    - Parmakların yere göre ayarı
    - Traktör hidrolik ön seçme kolu konumu
  - **Şanzımanlı Tip Ot Çevirme Makinesinin Ayarı**
    - Parmakların açı ayarı
    - Dairesel dağıtıcıların toprağa değme uygunluk ayarı
    - Parmakların yem bitkisine değme uygunluk ayarı
    - Rotor yükseklik ayarı
    - Tarama genişlik ayarı



Görsel 6.111: Rotor yükseklik ayarı

- **Balya Makinelerinin Ayarları**
  - **Köşeli Balya Makinesinin Ayarları**
    - Emniyet düzeninin ayarları
    - Pikap yükseklik ayarı
    - Götürücü-yedirici ayarları
    - Piston bıçağı ve karşı bıçak ayarı
    - İğne ayarları
    - Balya sıkılık ayarı
    - Balya boyu ayarı
    - Düğümleme tertibatının temel ayarları
    - Bağlama ipi ayarları
    - Balya sayısı ayarı
    - Kayış ve zincirlerin gerginlik ayarı
    - Kuyruk mili devir ayarı
    - Traktör ilerleme hızı



Görsel 6.112: Pikap yüksekliği

  - **Yuvarlak Balya Makinesinin Ayarları**
    - Paralellik ayarı
    - Mafsallı şaft ayarı
    - Namlu genişliği ayarı
    - Pikap yükseklik ayarı
    - Kuyruk mili ayarı
    - İp freni ayarı
    - Balya sıkılık ayarı
    - Balya sayacı ayarı
    - Balya basınç ayarı
    - Kuyruk mili devri ayarı
    - Traktör ilerleme hızı



Görsel 6.113: Paralellik ayarı

- **Silaj Makinelerinin Ayarları**
  - Biçme yüksekliği ayarı
  - Fan ayarı
  - Fırlatma bacası ayarı
  - Götürücü yıldız dişlisi/zinciri ya da kayışının gerginlik ayarı
  - Ön tamburun basınç ayarı

- Yedirme hızının değiştirilmesi
- Bıçak, karşı bıçak ayarı
- Karşı bıçakların keskinliğinin kontrolü
- Kuyruk mili devri ayarı
- Traktör ilerleme hızı

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Yeşil yem (çayır, ot) biçme makineleri
- Yeşil yem (çayır, ot) çevirme ve namlu yapma makineleri
- Balya makineleri
- Silaj makineleri
- Yeşil yem bitkileri hasat işlerinde kullanılan alet ve makinelerin yedek parçaları
- Temizlik bezi
- Ayar ve bakım için gerekli araç gereçler
- Makine yağı çeşitleri
- Gres pompası ve yağı
- Hava kompresörü
- Bakım ve kullanma kılavuzu

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gereken kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Bakım ve kullanma kılavuzları ile çalışma alışkanlık haline getirilir.
5. Yeşil yem bitkileri hasat işlerinde kullanılan alet ve makineler arasından amaca uygun makine doğru olarak seçilir.
6. Ayar ve bakım yapılırken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
7. Yeşil yem bitkileri hasat işlerinde kullanılan aletin ve makinenin ayarları, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.
8. Yeşil yem bitkileri hasat işlerinde kullanılan aletin ve makinenin bakımı, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.
9. Yeşil yem bitkileri hasat işlerinde kullanılan aletin ve makinenin temizliği, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Yeşil yem bitkileri hasat işlerinde kullanılan hasat makineleri üzerinde yapılması gereken ayarların yapılmayarak ya da yanlış yapılarak tekniğine uygun olmayan bir şekilde hasat işlemi yapılması, bir yıl boyunca emek verilerek yetiştirilen ve tarladan kaldırılmayı bekleyen üründe ciddi boyutta kayıplara sebep olur. Bu durumda yeşil yem bitkileri hasat makineleri ayarları titiz ve hassas bir şekilde yapıldığında ürün kayıplarımız azaltılarak büyük bir kazanım sağlanacaktır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	HASAT VE HARMAN MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	19-MEYVE HASAT MAKİNELERİNİ TANIMA, MAKİNELERİN AYARLARINI VE BAKIMLARINI YAPMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Meyve hasat makinelerinin parçalarını tanıtmak ve çalışma sistemlerini atölyede göstermek. Meyve hasat makinelerinin ayarlarını, bakımlarını ve temizliğini kullanma kılavuzuna uygun yapmak, ayar ve bakımını yaparken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

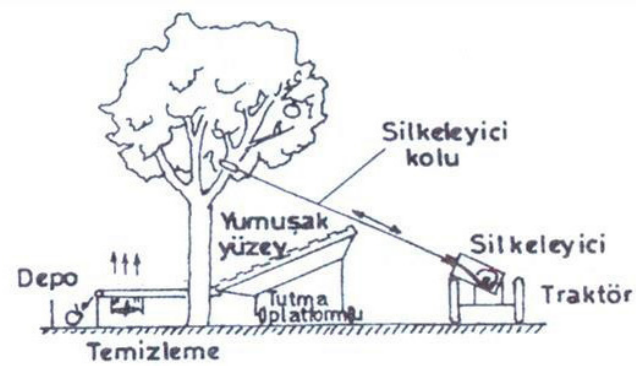
Meyve hasat makineleri genellikle işlenecek (gıda endüstrisinde kullanılacak) meyvelerin hasadında kullanılır.

Meyve hasat makineleri meyvenin silkeleme, sıyırma gibi işlemlerle meyve ağacındaki dalından koparılması, düşen meyvenin bir platform üzerinde tutulması, makine deposuna iletilmesi ve dal, yaprak gibi kısımlardan temizlenmesi ilkesi ile çalışır. Sert kabuklu meyveler yere düşürülüp, toplama makineleri ile yerden toplanırlar.

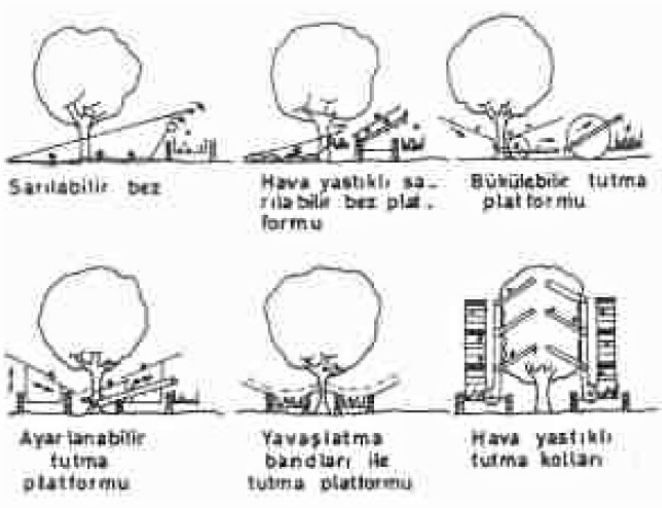
Her bir meyve hasat makinesinin kendine özgü çalışma sistemi ve bu sisteme uygun parçaları, kendine özgü atölye ve arazi ayarları, bakımları bulunmaktadır. Her alet ve makinenin kendine özgü temizliği yapılmaktadır.

Silkeleme makineleri, ağaç gövdesi ya da dalını silkeleyerek dalla birlikte meyvelerin de belirli genlik ve frekansta titreşmesine yani sarkaç gibi sallanmasına neden olur. Bu hareket sırasında, oluşan atalet kuvvetinin meyvenin sapa bağlanma kuvvetini yenecek değere ulaşmasıyla meyve saptan koparak düşer.

Dalından düşürülen meyvelerin tutulduğu tutma platformları da yere serilen bez ya da yumuşak yüzeylerden ters şemsiye gibi açılıp kapanabilen, bükülebilen, ayarlanabilenlere kadar birçok tipte üretilmektedir. Bunlarda aranan özellik, meyveleri en az zedeleme ile toplamasıdır.

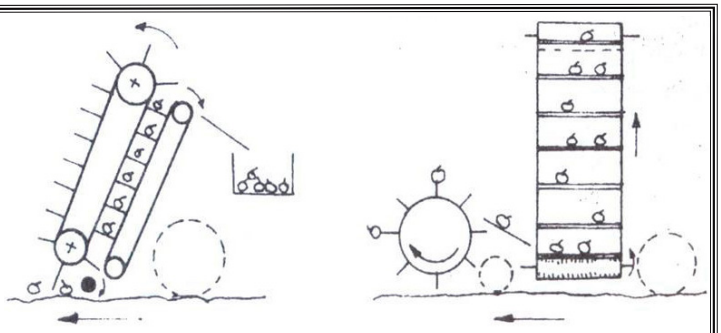


Şekil 6.46: Meyve silkeleme makinesi



Şekil 6.47: Meyve tutma platformları

Fındık, ceviz, badem, fıstık gibi sert kabuklu meyvelerin silkelenerek yere düşürülmesinden sonra, yerden toplanmaları için toplama makineleri kullanılmaktadır. Burada toplayıcı elemanlar yumuşak parmak, disk vb. elemanlardan oluşur.



Şekil 6.48: Sert kabuklu meyve toplama makinesi

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Atölye
- Meyve hasat makineleri
- Meyve hasat işlerinde kullanılan alet ve makinelerin yedek parçaları
- Temizlik bezi
- Ayar ve bakım için gerekli araç gereçler
- Makine yağı çeşitleri
- Gres pompası ve yağı
- Bakım ve kullanma kılavuzu

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gereken kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Meyve hasat makinelerinin çalışma sistemleri atölyede gösterilir.
5. Meyve hasat makinelerinin çalışma sistemleri ve parçaları gösterilirken iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur ve dikkat edilir.
6. Meyve hasat makinelerinin parçaları atölyede tanıtılır.
7. Bakım ve kullanma kılavuzları ile çalışma alışkanlık haline getirilir.
8. Meyve hasat işlerinde kullanılan alet ve makineler arasından amaca uygun makine doğru seçilir.
9. Ayar ve bakım yapılırken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
10. Meyve hasat işlerinde kullanılan aletin ve makinenin ayarları, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.
11. Meyve hasat işlerinde kullanılan aletin ve makinenin bakımı, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.
12. Meyve hasat işlerinde kullanılan aletin ve makinenin temizliği, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Yem bitkileri hasat makinelerinin özellikleri, çalışma sistemleri, parçaları ve parçaların görevleri hakkında alınan eğitimler neticesinde meyve hasadının amacı öğrenilir, makineler sınıflandırılabilir ve teknik açıdan tanınır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	HASAT VE HARMAN MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	20. SEBZE HASAT MAKİNELERİNİ TANIMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

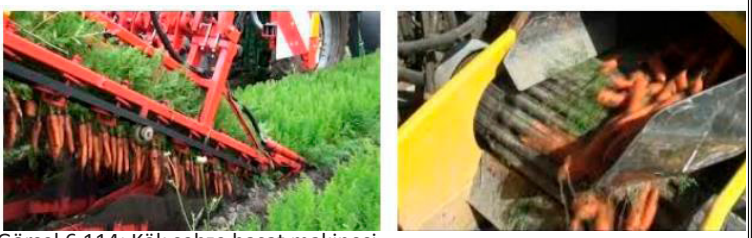
Sebze hasat makinelerinin parçalarını tanıtmak ve çalışma sistemlerini atölyede göstermek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Sebze hasadında hasat işleminin amacı olgunluk devresine erişen ürünlerin bozulmadan, zamanında en az kayıp ve en az masrafla toplanmasıdır. Olgunlaşan tarım ürünlerinin üzerinde yetiştiği bitkinin cinsine göre belli bir zamanda hasadı gerekir. Aksi takdirde hasattan doğacak gecikme kayıpları meydana gelecektir. Hasat işlemlerinde makine kullanarak ortaya çıkabilecek zararlar önlenebilir. Her bir sebze hasat makinesinin kendine özgü çalışma sistemi ve bu sisteme uygun parçaları bulunmaktadır.

- **Kök Sebze Hasat Makinesinin Çalışma Sistemi**

Bu makineler havuç, turp, şalgam gibi kökünden yararlanılan sebzelerin hasadında kullanılan makinelerdir. Bu makineler erken ve geç hasat uygulamasına bağlı olarak 2 farklı tipte üretilmektedir. Erken hasat yapanlar bitkinin yaprağından tutup sökerek topraktan çıkarırlar. Yaprakların kopma direncinin azaldığı geç sökümde ise bitki kökünün topraktan çıkarılması ana ilkedir.



Görsel 6.114: Kök sebze hasat makinesi

- **Soğanlı Sebze Hasat Makinesinin Çalışma Sistemi**

Soğanlı sebze hasat makineleri üç nokta askı sistemi ile traktöre bağlanarak çalışır. Eleyici paletler hareketini şafttan alırken yan kolların kalkıp inmesi traktörün hidrolik sistemi ile gerçekleştirilir. Makine karışık veya sıra üzerine ekili olan soğan veya sarımsakları sökerek namlu hâlinde toprak üzerine dökerken demir palet sayesinde toprağın elenmesini sağlar. Yan sıra açma kolu ayarlanabilir olduğu için traktörün bir daha ki dönüşüne gelecek olan teker izinde bulunan soğanları sökerek, traktörün soğanları ezmesini engeller.



Görsel 6.115: Soğanlı sebze hasat makinesi

- **Yaprak Sebze Hasat Makinesinin Çalışma Sistemi**

Makine ile yaprak sebze hasadında bitkilerin iyice gelişmesi beklenir. Hasat büyüklüğüne gelen yapraklar toprağın 3 ila 5 cm üzerinden özel makineler ile hasat edilir.



Görsel 6.116: Yaprak sebze hasat makinesi

- **Meyveli Sebze Hasat Makinesinin Çalışma Sistemi**

Makine ile meyveli sebze hasadında bitkilerin iyice gelişmesi beklenir. Hasat büyüklüğüne gelen bitkiler toprağın üzerinden yaprak ve dalları toplanacak şekilde kendi yürür özel makineler ile hasat edilir.



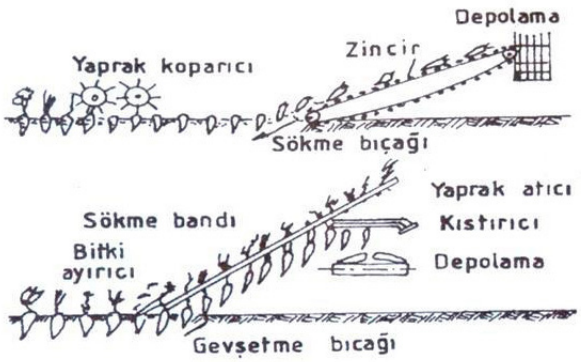
Görsel 6.117: Meyveli sebze hasat makinesi

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Atölye
- Kök sebze hasat makineleri
- Soğanlı sebze hasat makineleri
- Yaprak sebze hasat makineleri
- Meyveli sebze hasat makineleri

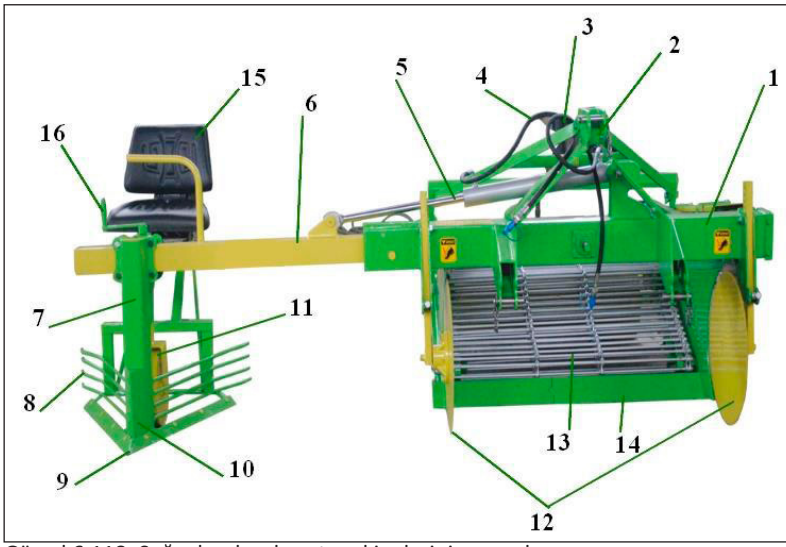
4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gereken kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Sebze hasat makinelerinin çalışma sistemleri atölyede gösterilir.
5. Sebze hasat makinelerinin çalışma sistemleri ve parçaları gösterilirken iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur, dikkat edilir.
6. Kök sebze hasat makinelerinin parçaları atölyede tanıtılır.



Şekil 6.49: Kök sebze hasat makinelerinin parçaları

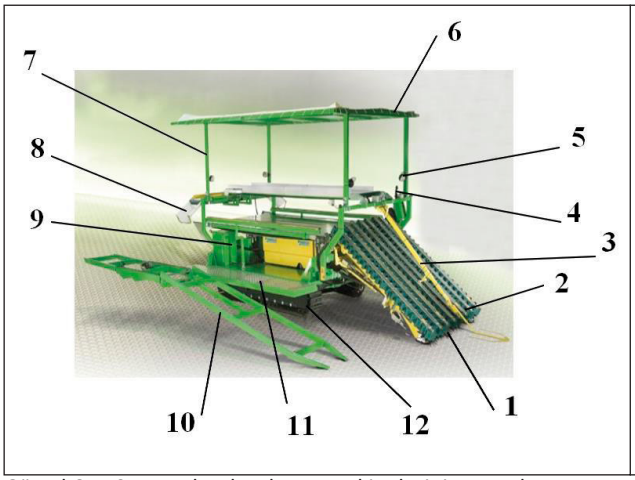
7. Soğanlı sebze hasat makinelerinin parçaları atölyede tanıtılır.



1. Ana şasi
2. Üç nokta bağlantısı
3. Mafsallı şaft bağlantısı
4. Hidrolik hortumlar
5. Hidrolik lift
6. Uzatma şasisi
7. Sökücü ayak uzantısı
8. Yaprak ayırma tırmıkları
9. Sökücü uç demiri
10. Sökücü ayak
11. Baskı tekeri
12. Toplayıcı iz diskleri
13. Izgaralı elek
14. Toplayıcı uç
15. İşçi koltuğu
16. Sökücü ayak yükseklik ayar kolu

Görsel 6.118: Soğanlı sebze hasat makinelerinin parçaları

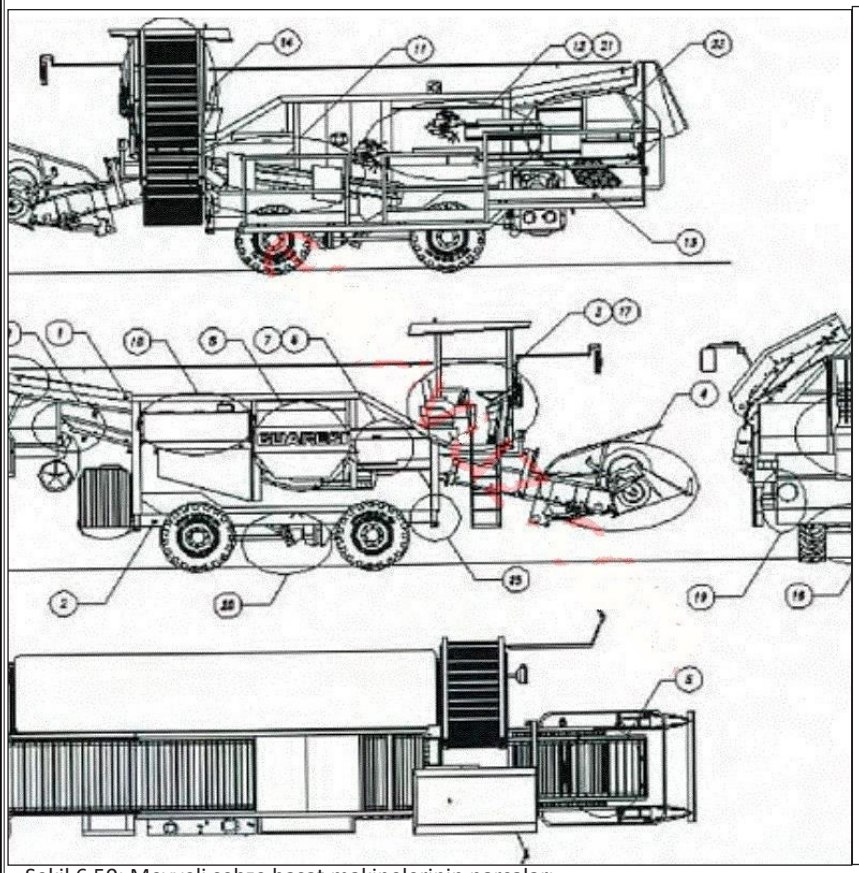
8. Yaprak sebze hasat makinelerinin parçaları atölyede tanıtılır.



1. Sebze hasat uç mekanizması
2. Dikey oluklu kemerler
3. Yükseklik ayar cetveli
4. Kumanda kolları
5. Aydınlatma farları
6. Çatı
7. Çatı dikmeleri
8. Yabancı madde çıkış oluğu
9. Makine hareketi iletimi için kullanılan motor
10. Sıra iz sürücü
11. Kontrol tablası
12. Paletler (isteğe göre lastik teker)

Görsel 6.119: Yaprak sebze hasat makinelerinin parçaları

9. Meyveli sebze hasat makinelerinin parçaları atölyede tanıtılır.



1. Üst şasi
2. Alt şasi
3. Tahrik kontrolleri
4. Bıçak ve hareket eden parmaklar
5. Dişli bıçak ve orak kalıbı
6. Besleyici
7. Kazıcı makara
8. Titreşimli karıştırıcı
9. Hata giderme
10. Çapraz kayış
11. Sınıflayıcı kayış
12. Elektronik sınıflayıcı
13. Sınıflayıcı kayış
14. Boşaltılmış birim
15. Çevrilebilir hasat makinesi şasisi
16. Ön arka aks
17. Fren
18. Hidrolik yağ tankı
19. Hidrostatik transmisyon
20. Transmisyon birim
21. Otomatik sınıflayıcı kayış
22. Otomatik toprek düzeltma ve yay
23. Eğimli zincir

Şekil 6.50: Meyveli sebze hasat makinelerinin parçaları

Meyveli sebze hasat makineleri, üzerinde bulunan dizel motor ve hidrostatik basınç pompası aracılığıyla yürüyüşü olan makinelerdir. Bu hasat makineleri, domates veya biber gibi meyveli sebzeleri ön tablada bulunan dal kaldırma parmakları ve bıçaklar ile kökünden keserek makine içerisine almaktadır. Toplama haznesinde bulunan silkeleme çubuklarının titreşimli şekilde çalışmasıyla ürün dalından ayrılır ve colorserter (renk ve toprak ayırıcı) sistemine aktarır.

Yabancı madde, ot ve olgunlaşmamış ürünler bu sistemin altından geçerek ayrıştırıldıktan sonra yan tarafta hasat makinesiyle birlikte yürüyüş yapan kamyon ya da traktör kasasına yükleme yapar.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Sebze hasat makinelerinin özellikleri, çalışma sistemleri, parçaları ve parçaların görevleri hakkında alınan eğitimler neticesinde sebze hasadının amacı öğrenilir, makineler sınıflandırılır ve teknik açıdan tanınır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	HASAT VE HARMAN MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	21. SEBZE HASAT MAKİNELERİNİN AYARLARINI VE BAKIMLARINI YAPMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Sebze hasat makinelerin ayarlarını, bakımlarını ve temizliğini kullanım kılavuzuna uygun yapmak, ayar ve bakımını yaparken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Sebze hasat işlerinde kullanılan her alet ve makinenin kendine özgü atölye ve arazi ayarları, bakımları bulunmaktadır.

- **Kök Sebze Hasat Makinesinin Ayarları**
  - Yükseklik ayarı
  - Götürücü elevatör gerginlik ayarı
  - Kesici disk ayarı
  - Sökme derinliği ayarı
  - Söküm hızı ayarı
  - Traktör ilerleme hızı



Görsel 6.120: Çalışma derinlik ayarı

- **Soğanlı Sebze Hasat Makinesinin Ayarları**
  - Çalışma derinlik ayarı
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - İş genişliği ayarı
  - Söküm yükseklik ayarı
  - Kuyruk mili devri ayarı
  - Söküm hızı ayarı
  - Traktör ilerleme hızı

- **Yaprak Sebze Hasat Makinesinin Ayarları**
  - Emniyet kavrama ayarı
  - Yol durumu ayarı
  - Çalışma derinlik ayarı
  - İş genişlik ayarı
  - Sökücü veya kesici uç ayarı
  - Makine ilerleme hızı
  - Hasat yüksekliği ayarı



Görsel 6.121: İş genişlik ayarı

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Kök sebze hasat makineleri
- Soğanlı sebze hasat makineleri
- Yaprak sebze hasat makinaları
- Meyveli sebze hasat makinaları
- Sebze hasat işlerinde kullanılan alet ve makine yedek parçaları
- Temizlik bezi
- Ayar ve bakım için gerekli araç gereçler
- Makine yağı çeşitleri
- Gres pompası ve yağı
- Bakım ve kullanım kılavuzu

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gereken kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Bakım ve kullanma kılavuzları ile çalışma alışkanlık haline getirilir.
5. Sebze hasat işlerinde kullanılan alet ve makineler arasından amaca uygun makine doğru seçilir.
6. Ayar ve bakım yapılırken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
7. Sebze hasat işlerinde kullanılan aletin ve makinenin ayarları, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.
8. Sebze hasat işlerinde kullanılan aletin ve makinenin bakımı, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.
9. Sebze hasat işlerinde kullanılan aletin ve makinenin temizliği, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Makineli sebze hasat yönteminde, ürünün hasadı, temizlenmesi, tasnifi ve depolanması gibi işlemlerin tamamı, iş gücü gerektirmeden makine ile yapılır.

Sebze hasat makinelerinin saatlik iş ücreti diğer makinelere oranla çok yüksektir. Kaybedilecek zamanın telafisi, hasat mevsiminin sınırlı olması dolayısıyla çoğu zaman mümkün değildir. Sıkıntılı bir durumla karşılaşmamak için makinenin doğru ve hassas bir şekilde ayar ve bakıma ihtiyacı vardır.

Her çeşit hasat makinesinin imalatı projelendirilirken kullanılacak malzemeye göre temizliği ve bakımı da düşünülmektedir ve bu nedenle her çeşit hasat makinesinin kendine özgü bakım ve kullanma kılavuzu bulunur. Bakım ve temizlik bu konuda yazılmış kitaplara ve bakım kullanma kitaplarına göre yapılmalıdır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	HASAT VE HARMAN MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	22. ÖZEL HASAT MAKİNELERİNİ TANIMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

Özel hasat makinelerinin parçalarını tanıtmak ve çalışma sistemlerini atölyede göstermek.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Tarımda çalışmaları zamanında ve kısa sürede bitirmek alet-makine kullanımı ile mümkündür. Şeker pancarı, patates ve pamuk hasat makineleriyle ürün hasadı son yıllarda işçilik ücretlerindeki artışla birlikte ülkemizde de yaygınlaşmaya başlamıştır.

Her bir özel hasat makinesinin kendisine özel çalışma sistemi ve bu sisteme uygun parçaları bulunmaktadır.

- **Şeker Pancarı Hasat Makinesinin Çalışma Sistemi**

Pancar hasat makinesi pancara, baş kesme (istenmeyen yapraklı kısım), topraktan sökme, yükseltme, toprak vb. kısımlardan temizleme ve depoya yükleme işlemlerini uygular. Makine, yeşil yaprakları önceden ya da hasat sırasında parçalayarak uzaklaştıran fırça ünitesine de sahiptir.



Görsel 6.122: Şeker pancarı hasat makinesi

- **Patates Hasat Makinesinin Çalışma Sistemi**

Kombine hasat makineleri patatesi topraktan çıkararak, taş, toprak ve saplardan ayıran ve depolayan özelliklere sahiptir. Patates sökme makineleri patatesi topraktan çıkarıp toprağını eledikten sonra namlu halinde tarlaya bırakırlar.



Görsel 6.123: Patates hasat makinesi

- **Pamuk Hasat Makinesinin Çalışma Sistemi**

Bitkinin faydalı bölümü olan kütlü pamuğun (lif ve çekirdek) bir hasat makinesi ile bitki üzerinden alınmasından oluşmaktadır. Her bir toplama ünitesinde iki adet döner tambur vardır. Bu tamburlar üzerinde hem tamburla birlikte hem de kendi etrafında dönen iğler bulunmaktadır. Tamburlarla birlikte dönen iğler pamukları yakalamakta ve devam eden dönme esnasında sıyırıcı plakalar tarafından iğler sıyrılmakta daha sonra sıyrılan pamuklar hava akımı yardımı ile sepete iletilmektedir.



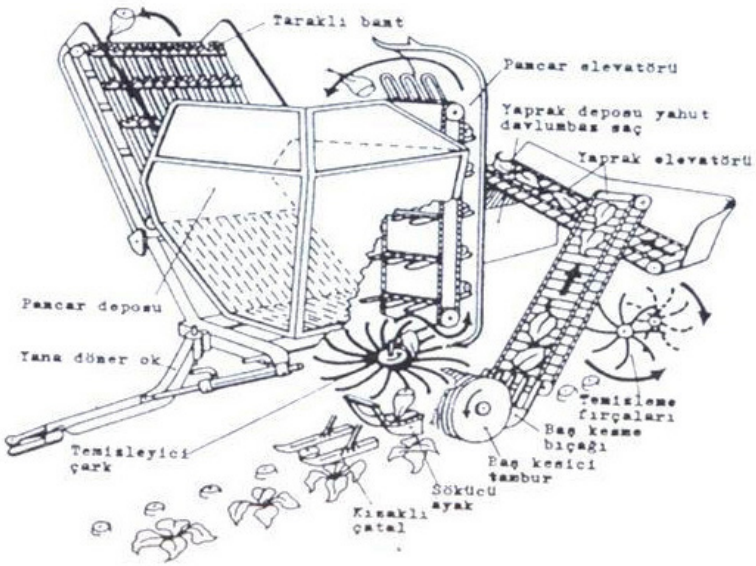
Görsel 6.124: Pamuk hasat makinesi

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Atölye
- Özel hasat makineleri

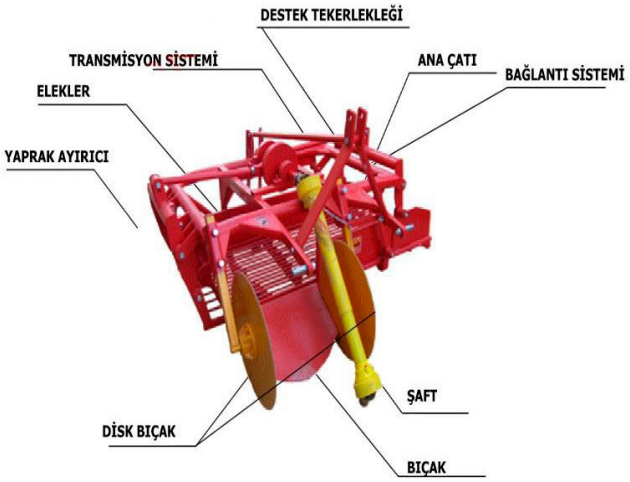
4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gereken kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Özel hasat makinelerinin çalışma sistemleri atölyede gösterilir.
5. Özel hasat makinelerinin çalışma sistemleri ve parçaları gösterilirken iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulur ve dikkat edilir.
6. Şeker pancarı hasat makinesinin parçaları atölyede tanıtılır.



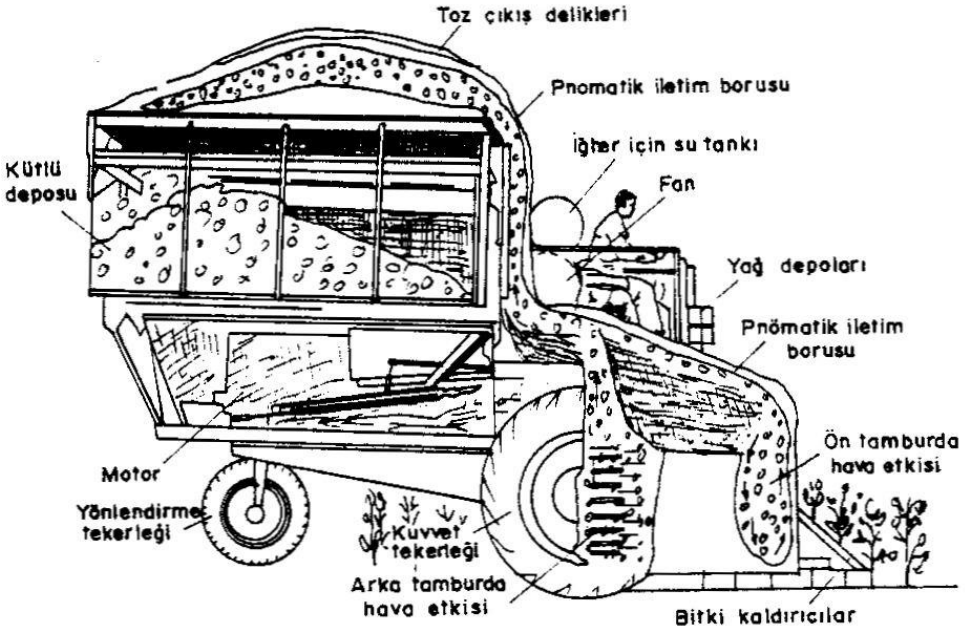
Şekil 6.51: Şeker pancarı hasat makinesinin parçaları

7. Patates hasat makinesinin parçaları atölyede tanıtılır.



Görsel 6.125: Patates hasat makinesinin parçaları

8. Pamuk hasat makinesinin parçaları atölyede tanıtılır.



Şekil 6.52: Pamuk hasat makinesinin parçaları

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Özel hasat makinelerinin özellikleri, çalışma sistemleri, parçaları ve parçaların görevleri hakkında alınan eğitimler neticesinde özel hasat makineleri ile hasat edilen ürünlerin hasadının amacı öğrenilir, makineler sınıflandırılır ve teknik açıdan tanınır.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

ÖĞRENME BİRİMİ	TARIMDA KULLANILAN ALET VE MAKİNELERİN AYAR VE BAKIMLARI	UYGULAMA YAPRAĞI
KONU	HASAT VE HARMAN MAKİNELERİ	SÜRE
UYGULAMA ADI	23. ÖZEL HASAT MAKİNELERİNİN AYARLARINI VE BAKIMLARINI YAPMA	2 DERS SAATİ



1. AMAÇ

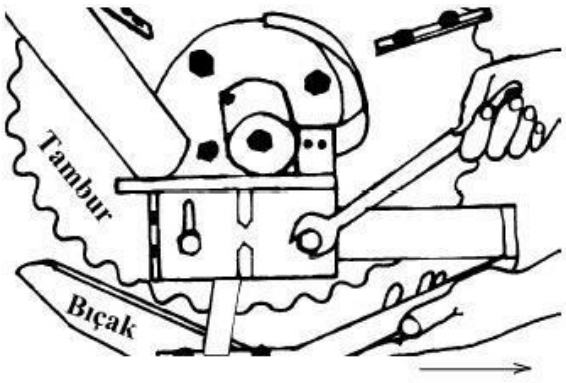
Özel hasat makinelerinin ayarlarını, bakımlarını ve temizliğini kullanım kılavuzuna uygun yapmak, ayar ve bakımını yaparken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almak.

2. HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Günümüzde tarımsal sahada kullanılan tüm hasat-harman makineleri ya traktöre bağlanacak şekilde ya da kendi yürür hasat-harman makinesi olarak imal edilmektedir. Alet/makinelerin traktöre bağlı olarak çalışması ile birlikte dikkatsizlik, tedbirsizlik ve eğitimsizlik neticesi her yıl binlerce kaza olmakta ve bu kazalarda yüksek miktarlarda maddi kaybın yanında yüzlerce insan sakat kalmakta veya ölmektedir.

Traktörle kullanılan özel hasat makinelerinin traktöre doğru bağlanması, sökülmesi, ayar-bakımı ve emniyetli bir şekilde kullanılması ile güvenli tarım faaliyetleri yapılmakta, ürün kalitesi ve verimi artmaktadır. Özel hasat işlerinde kullanılan her alet ve makinenin kendine özgü atölye ve arazi ayarları, bakımları bulunmaktadır.

- **Şeker Pancarı (Traktör İle Çekilen) Hasat Makinesinin Ayarları**
  - Sağ-sol paralellik ayarı
  - Ön-arka paralellik ayarı
  - Sıra üzeri ayarları
  - Baş kesici ayarları
  - Bıçak yükseklik ayarı
  - Tambur ağırlığı basıncı ayarı
  - Yaprak hazırlayıcı (kesme) düzeni ayarı
  - Sökme derinliği ayarı
  - Tekerlek pozisyonu ayarı
  - Sökücülerin ayarları
  - Kuyruk mili devri ayarı



Şekil 6.53: Bıçak yükseklik ayarı

- **Patates (Traktör İle Çekilen) Hasat Makinesinin Ayarları**
  - Söküm derinliği ayarı
  - Kesici disk ayarı
  - Söküm hızı ayarı
  - Kuyruk mili devri ayarı

- **Pamuk (Kendi Yürür) Hasat Makinesinin Ayarları**
  - Toplama birimi ayarları
  - Sap kaldırıcıların ayarları
  - Parmaklık çubuklarının ayarları
  - İğneler ve sıyırıcıların ayarları
  - Çırpıcı birimin ayarları

3. KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE MALZEME

- Tarımsal faaliyet yapılacak arazi
- Özel hasat makineleri
- Özel hasat işlerinde kullanılan alet ve makinelerin yedek parçaları
- Temizlik bezi
- Ayar ve bakım için gerekli araç gereçler
- Makine yağı çeşitleri
- Gres pompası ve yağı
- Hava kompresörü
- Bakım ve kullanma kılavuzu

4. İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliğine uygun koruyucu elbise giyilir, malzeme takılır.
2. Dikkatli ve hassas çalışılır.
3. Atölyede ve arazide uyulması gereken kurallara dikkat edilir ve uyulur.
4. Bakım ve kullanma kılavuzları ile çalışma alışkanlık haline getirilir.
5. Özel hasat işlerinde kullanılan alet ve makineler arasından amaca uygun makine doğru olarak seçilir.
6. Ayar ve bakım yapılırken dikkat edilmesi gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.
7. Hasat işlerinde kullanılan aletin ve makinenin ayarları, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.
8. Hasat işlerinde kullanılan aletin ve makinenin bakımı, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.
9. Hasat işlerinde kullanılan aletin ve makinenin temizliği, bakım ve kullanma kılavuzuna uygun yapılır.

5. UYGULAMA DEĞERLENDİRME

Makine ile yapılacak çalışmalarda istenen verimin elde edilmesi makinenin her an kullanıma hazır ve bakımlı olmasıyla mümkün olacaktır.

Alet ve makinemiz birer millî servettir. “En iyi tamir, bakımdır.” genel kuralına göre yapacağımız periyodik bakımlar hem alet ve makinemizin ekonomik ömrünü (amortisman süresini) uzatmış olacak hem de yapacağımız hasat işlerinde randımanımızı yükseltecektir.

DEĞERLENDİRME					**TARİH: .../.../20...**	
	Bilgi Seviyesi (20 puan)	Alet ve Malzeme Kullanma (20 puan)	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uyma (20 puan)	Temrinleri Etkili Kullanma (20 puan)	Temizlik ve Düzen (10 puan)	Süre Kullanımı (10 puan)
Verilen Puan						
Öğrencinin				Öğretmenin		
Adı Soyadı		Numarası	Aldığı Puan	Adı Soyadı		İmza

SÖZLÜK

A

Ağacın taç iz düşümü: Ağaç dallarının uç kısımlarının dikey olarak toprakta olan hizası.

Alüminyum folyo: Alüminyumdan yapılmış ince kâğıt.

Amil alkol: İki veya daha fazla izomerik alkolün bir karışımı, bir çözücü olarak ve organik sentezde kullanılır ($C_5H_{11}OH$).

Anemometre: Rüzgâr hızını ölçmek amacıyla kullanılan cihaz.

B

Bakteri kültürü: Laboratuvar ortamında üretilmiş bakteri.

Beher: Silindir biçiminde, sıvıların hacim olarak ölçülmesinde, karıştırmasında, aktarılmasında veya kaynatılmasında kullanılan, alt tarafı düz, değişik hacimlerde cam kap, beherglas.

C

Cıva: Simgesi Hg, atom kütlesi 200,59 g, atom numarası 80, oda sıcaklığında gümüş görünümünde, ağır ve az uçucu olan, barometre, termometre, hidrometre, pirometre yapımında, zirai amaçlı kimyasal maddelerin hazırlanmasında kullanılan, sıvı gümüş olarak da bilinen sıvı bir element.

D

Derece: Ölçü aletlerinin ölçeğinde belirtilmiş bulunan başlıca bölümlerden her biri: *Sıcak ölçerin dereceleri.*

Desikatör: Nem tutucu olarak içine kalsiyum klorür koyulan ve kurutma dolabında kurutulan örneklerin havanın nemini almadan kuruması için kullanılan kapaklı cam kap.

Dezenfeksiyon: Cansız yüzeylerdeki hastalık yapma özelliği olan bakteri, virüs, parazit gibi mikroorganizmaların kimyasal maddeler kullanılarak sayıca, türce azaltılması veya yok edilmesi işlemi.

Dren: Arazideki fazla suyu tahliye etmek için kullanılan su kanalı.

Drenaj: Toprakta bitkilerin yetişmesine zararlı olan fazla suların akıtılması işlemi.

E

EC Metre: Elektriksel iletkenlik (EC) ölçmede kullanılan cihaz.

Ekolojik: Ekoloji (canlıların hem kendi aralarındaki hem de çevreleriyle olan ilişkilerini tek tek veya birlikte inceleyen bilim dalı) ile ilgili olan.

Ekvator: Yer yuvarlağının eksenine dik olarak geçtiği ve yer yuvarını iki eşit parçaya böldüğü varsayılan en büyük çember, eşlek, istiva hattı: Ekvator'un çevresi kırk milyon metredir.

Etüv kurusu toprak: Numune toprağının 105 0C'de, etüvde 24 saat kurutulan toprak.

F

Fahrenhayt: Erimekte olan buzun sıcaklığını 32 °C, kaynar suyun buhar sıcaklığını 212 °C'de gösterebilecek biçimde derecelenmiş bulunan bir tür termometre.

Fırtına: Rüzgâr çizelgesinde hızı 34-40 deniz mili olan ve kuvveti 8 ile gösterilen, yağmur ve kasırga getiren çok güçlü rüzgâr.

Fide: Tohumdan yetiştirilip başka yerlere dikilmek için hazırlanan sebze veya körpe çiçek.

H

Hava kurusu toprak: Laboratuvar koşullarında kurutulan toprağın içerdiği nem miktarıdır.

Hidrometre: Suölçer, yoğunluk ölçer.

Huni: Bir sıvıyı ağzı dar bir kaba aktarmak için kullanılan koni biçimindeki araç.

K

Kelvin: Sıcaklık birimi.

Knot: 1 deniz mili/saat, hızı 0,51444 m/s.

Kondüktivimetre: Sularda iletkenlik ölçen cihaz.

Kör tapa: Borunun kullanılmayan veya kullanılması istenilmeyen deliğine takılan dişli tıkaç.

Kullanma kılavuzu: Bir ürünün, malzemenin nasıl kullanılacağını, amacını ve ürünü tanıtan kılavuz ya da kitap.

Kuraklık: Yağışların kaydedilen normal seviyelerinin önemli ölçüde altına düşmesi sonucu, arazi ve su kaynaklarının olumsuz etkilenmesine ve hidrolojik dengenin bozulmasına sebep olan doğal olay.

L

Lata: Dar ve kalınca tahta.

Lateral boru: Üzerinde damlatıcıların ve yağmurlama başlıklarının belli aralıklarla bağlandığı boru hattı.

M

Manifold boru: Tek bir boruya birleşen birden çok boruya verilen ad.

Meteoroloji: Hava koşullarında meydana gelen değişmeleri, iklim türlerini araştırıp hava durumu tahminlerinde bulunan bilim dalı.

Mıcır: Yol yapımında kullanılan taş kırıntısı, mucur.

N

Nodozite: Baklagillerin çoğunluğunda bulunan, havanın serbest azotunu kullanarak organik maddeleri sentezleyebilen bakterilerin köklerde oluşturduğu şişkinliklerdir.

Numune etiketi: Numuneye ait bilgilerin yer aldığı belge.

P

pH metre: Potansiyel hidrojen değerini ölçen alet.

Piknometre: Özgül ağırlığı ölçmede kullanılan alet.

Plüviyograf: Yağışın miktar ve şiddetini içinde bulunan diyagram üzerine kaydeden bir alettir.

Plüviyometre: Atmosferden yer yüzeyine düşen yağışı direkt olarak ölçen alettir.

Porozite: Toprak içerisinde bulunan gözeneklilik.

Priz kolye: Ana borudan su alma amacı ile kullanılan kelepçe şeklindeki parça.

R

Rasat: Gözlem.

Rasathane: Gözlem yapılan yer.

Rezervuar: Bir şeyin biriktiği, özellikle suların toplandığı veya gerektiğinde kullanılmak üzere konulduğu yer.

S

Saturasyon: Doygunluk durumu.

Sedimantasyon: Tortu oluşması, çökelme.

Set çekmek: Suyun akmasını, toprağın kaymasını önlemek için duvar yapmak.

Spatül: Toz veya küçük parçalar durumundaki maddeleri almak ve ölçümlerinde kullanılan için kullanılan, cam, metal veya porselenden yapılmış bir ucu kaşık biçiminde olan laboratuvar malzemesi.

Sterilize: Bozulmaya yol açabilecek mikroorganizmalardan ve mayalardan arınmış olan.

Su düzeci: Yatay ve düşey konumları belirten araç.

Süspansiyon: Katı bir maddenin parçacıklarının sıvı ya da yine katı bir madde içinde onun parçacıkları ile erimeksizin karışması.

Ş

Şamandıra: Kapama düzenini sağlayan, metal veya plastikten yapılmış, suda yüzen top.

Şerit metre: Bezden yapılmış, sarılmaya uygun metre.

T

Tali: İkinci derecede olan, ikincil.

Termometre: Sıcaklık ölçer.

Topoğrafik şartlar: Bir kara parçasının doğal engebe ve özellikleri.

Topoğrafik: Topoğrafyayla (bir kara parçasının doğal engebe ve özelliklerini kâğıt üzerinde çizgilerle gösterme işi) ilgili olan.

Toprak numunesi: Analiz yapmak amacıyla arazinin belirli yerlerinden alınan toprak.

Toprak reaksiyonu: Toprağın asitliliğini, alkaliliğini veya nötr durumunu gösterir ve pH (potansiyel hidrojen) ile ifade edilir.

V

Venturi sistemi: Basınç farkından yararlanarak sıvıların hareket etmesini sağlayan düzenek.

Y

Yağış: Havadaki su buharının yoğunlaşma sonunda sıvı veya katı durumda yere düşmesi.

Yataklık: Hayvanların ahırda yere yatabilmeleri için yere serilen kuru sap, saman vb. maddeler.

Yayıcı yapıştırıcı: Bitki koruma ilaçlarının ve yaprak gübrelerinin bitkinin yapraklarına ve dallarına ince bir film tabakası halinde homojen olarak yayılmasını ve yapışmasını sağlayan madde.

Z

Zirai don: Hava sıcaklığının 0 °C'nin (siper seviyesinde) altına düşmesiyle meydana gelen meteorolojik olay.

Zirai meteoroloji: Canlıların içinde yaşadıkları fiziksel çevreye karşı gösterdikleri tepkileri inceleyen ve araştıran bilim dalıdır. Atmosferde meydana gelen fiziksel olayların zirai üretime olan etkilerini inceler.

KAYNAKÇA

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

Acar, A. A., Öztürk, R., Güner, M., & Acar, A. A. (2011). Tarım Alet ve Makineleri. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayın No: 1351.

Akalan, İ. (1983). Toprak Bilgisi. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabi No: 243.

Aktaş, M. (1995). Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Ankara : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü.

Andiç, C. (1993). Tarımsal Ekoloji. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi.

Arçak, S. (2011). Ekoloji ve Çevre Bilgisi. Eskişehir: Anadolu üniversitesi Yayın No:2352.

Arılı Plastik AŞ. (2010). Yağmurlama Sulama Sistemleri ve Projelendirilmesi. İstanbul: Arılı Plastik AŞ.

Aydın, M., & Kılıç, Ş. (2010). Toprak Bilimi. İstanbul: Nobel Yayın Dağıtım.

Bakanlığı, T. K. (2008). Sulama Zamanının Belirlenmesi. Ankara: Yayın Dairesi Başkanlığı.

Bakanlığı, T.S.İ. (2015). Çölleşme/Arazi Bozulumu ve Kuraklıkla Mücadele Terimler Sözlüğü. Ankara: Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü.

Barış, M. N. (1996). Tarımsal Sulama. Ankara: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Sulama Eğitim Merkezi.

Başkanlığı, K. O. (2016). Bitki Su Tüketimi ve Bitki Su İhtiyacının Belirlenmesi. Konya: Konya Ovası Projesi Bölge Kalkınma

Başkanlığı.

Çepel, N. (1997). Toprak Kirliliği,Erozyon ve Çevreye Verdiği Zararlar. İstanbul: Teme Vakfı Yayın No:14.

Çiftçi, Ö., Demirer, B. (1989). Tarımsal Mekanizasyon Vasıtaları–2. Ankara: Tarım Orman ve Köy işleri Bakanlığı DAGMEM Yayınları.

Dinler, T., Karaarslan, S. (1981). Aydın: Bakım Koruma Alet ve Makineleri.

Dinler, T., Karaarslan, S. (1982). Aydın: Gübreleme Ekim ve Dikim Makineleri.

Dizdar, M. Y., & Dursun, H. (2008). Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı ve İlgili Mevzuat. Ankara: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayını.

Engürlü, B., Kılınç, K.S., Başaran, H., Çiftçi, Ö., Gölbaşı, M., & Akkurt, M. (2001). Biçerdöverler. Ankara: Tarım ve Köy işleri Bakanlığı Ders Araç Gereçleri Makine Eğitim Merkezi Müdürlüğü Yayınları.

Erdoğan D. (2010). Tarım Makineleri. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1548, Ders Kitabı: 501.

Ergene, A. (1995). Toprak Biliminin Esasları. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi.

Erpul, G. (2014). Toprak Bilimi. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

Eser, D. (1997). Tarımsal Ekoloji (2.baskı). Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1473 Ders Kitabı No:438.

Eser, D., & Geçit, H. (2007). Ekoloji. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

Güneş, A., Alparslan, M., & İnal, A. (2007). Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü.

Güngör, Y., Erözel, A., & Yıldırırm, O. (2004). Sulama. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

Haktanır, K., & Arçak , S. (1994). Toprak Biyolojisi. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

Kacar, B. (2012). Temel Bitki Besleme. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Kacar, B., & Katkat, A. (2009). Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Kadayıfçılar, S. (1988). Meliorasyon Makineleri. Ankara: Ankara Üniversitesi.

Karakurt, E. (2009). Toprak Verimliliği Yönünden Yeşil Gübreler ve Gübreleme. Tarla bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü

Dergisi , 48-54.

Karaoğlu, M. (2013). Meteoroloji Klimatoloji Zirai Meteoroloji. İstanbul: Nobel Akademik Yayıncılık.

Kasap, A. (1993). Tarımsal Mekanizasyon. Tokat: Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

Kasap, E., Engürlü, B., Kılınç, K.S., Başaran, H., Çiftçi, Ö., Gölbaşı, M., & Akkurt, M. (1998). Tarım Alet ve Makineleri.

Ankara: Tarım ve Köy işleri Bakanlığı Ders Araç Gereçleri Makine Eğitim Merkezi Müdürlüğü Yayınları.

Kasap, E., Engürlü, B., Kılınç, K.S., Başaran, H., Çiftçi, Ö., Gölbaşı, M., & Akkurt, M. (1999). Bitki Koruma Makineleri.

Ankara: Tarım ve Köy işleri Bakanlığı Ders Araç Gereçleri Makine Eğitim Merkezi Müdürlüğü Yayınları.

Kayhan, M. (2010). Buharlaşma,Evapotranspirasyo ve Toprak Nemi Bölüm-4. Ankara: Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

Kayhan, M. (2010). Yağış Ölçümleri Bölüm-2. Ankara: Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

Kılınç, S., Özcan, S. (1989). Tarımsal Mekanizasyon Vasıtaları-4. Ankara: Tarım Orman ve Köy işleri Bakanlığı DAGMEM Yayınları.

Kıral, T., Kasnakoğlu, H., Tatlıdil, F. F., Fidan, H., & Gündoğmuş, E. (1999). Tarımsal Ürünler İçin Maliyet Hesaplama Metadolojisi ve Veri Tabanı Rehberi. Ankara: Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayını No:37.

Kodal, S. (2011). Damla Sulama Projelerinin Kontrolü. Ankara: Tarım Kredi Kooperatifleri.

Munsuz, N. (1985). Toprak Mekaniği ve Teknolojisi Ders Kitabı:260. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi .

Müftüoğlu, M. (2014). Bitkisel Üretimde Pratik Bilgiler. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Nadaroğlu, Y., & Yıldırım , M. (2016). Tarım ve Meteoroloji. Ankara: Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

Okuroğlu, M., & Yağanoğlu, A. (1998). Kültürteknik. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi.

Önal İ. (1991). Meliorasyon Makineleri. İzmir: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:501.

Özcan, M. (2020). Ekoloji. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

Özcan, T. (1996). Toprak Genesisi ve Sınıflandırma. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Halkla İlişkiler ve Yayın Ünitesi.

Polat, H., & Olgun, M. (2011). Tarımsal Yapılar ve Sulama. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayın No: 1266.

Soyergin, S. (2003). Organik Tarımda Toprak Verimliliğinin Korunması, Gübreler ve Organik Toprak İyileştiricileri. Yalova: Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü.

Şimşek, O., Nadaroğlu, Y., Yücel , G., Yıldırım , M., & Erciyas, H. (2017). Don Hadisesi ve Türkiye Don Takvimi. Ankara: Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. (1996). Toprak ve Su muhafazası. Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi.

Taşçıoğlu, S., & Aydın, A. (2017). Tüm Yönleriyle Toprak Bilimi ve Toprak Kirlenmesi. İstanbul: Çağlayan Kitapevi.

Topçu, P. (2012). Tarım Arazilerinin Korunması ve Etkin Kullanılmasına Yönelik Politikalar . Ankara: İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü.

Türkeş, M. (2016). Genel Klimatoloji Atmosfer, Hava İklimin Temelleri. İstanbul: Kriter yayınevi.

Yalçın, G., Demircan, M., Ulupınar, Y., & Bulut, E. (2005). Klimatoloji 1. Ankara: Meteoroloji genel Müdürlüğü.

Yıldırım, O. (1996). Bahçe Bitkileri Sulama Tekniği. Ankara: Ankara Üniversitesi Halkla İlişkiler ve Yayın Ünitesi.

Yıldırım, O. (2005). Sulama Sistemlerinin Tasarımı. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.

Yıldırm, O., & Korukcu, A. (1999). Damla Sulama Sistemlerinin Projelendirilmesi. Ankara: Ege Yıldız AŞ.

Yurtseven, E. (1997). İklim Bilgisi. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Yayın No:1485.

** Kaynaklar APA 6 kaynak gösterme sistemine göre yazılmıştır.*

İNTERNET KAYNAKLARI

https://acikders.ankara.edu.tr (Erişim tarihi: 22.04.2020)

https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae (Erişim tarihi: 22.04.2020)

https://www.ankara.edu.tr (Erişim tarihi: 23.04.2020)

http://www.mku.edu.tr (Erişim tarihi: 23.04.2020)

http://www.dsi.gov.tr (Erişim tarihi: 27.4.2020)

https://www.turktob.org.tr (Erişim tarihi 30.04.2020)

http://www.mku.edu.tr (Erişim tarihi: 16.05.2020)

http://sakaryasolucan.com (Erişim tarihi: 13.06.2020)

GÖRSEL KAYNAKÇA

ÖĞRENME BİRİMİ 1	
Görsel No	**Kaynak**
Görsel 1.1	Komisyon
Görsel 1.2	Komisyon
Görsel 1.3	http://www.ank.edu.tr (Erişim Tarihi 01.06.2020)
Görsel 1.4	http://www.ank.edu.tr
Görsel 1.5	http://www.nkfu.edu.tr (Erişim Tarihi 01.06.2020)
Görsel 1.6	Komisyon
Görsel 1.7	Komisyon
Görsel 1.8	http://www.gazi.edu.tr (Erişim Tarihi 01.06.2020)
Görsel 1.9	http://www.mgm.gov.tr (Erişim Tarihi 01.06.2020)
Görsel 1.10	http://www.mgm.gov.tr (Erişim Tarihi 01.06.2020)
Görsel 1.11	http://www.mgm.gov.tr (Erişim Tarihi 01.06.2020)
Görsel 1.12	Hans Braxmeier Pixabay 16216_1920
Şekil 1.1	http://www.mgm.gov.tr (Erişim Tarihi 12.06.2020)
Şekil 1.2	http://www.mgm.gov.tr (Erişim Tarihi 12.06.2020)
Şekil 1.3	http://www.mgm.gov.tr (Erişim Tarihi 12.06.2020)
Şekil 1.4	http://www.mgm.gov.tr (Erişim Tarihi 16.06.2020)
Şekil 1.5	http://eng.harran.edu.tr/hbulut/ (Erişim Tarihi 11.05.2020)
Şekil 1.6	http://www.mku.edu.tr (Erişim Tarihi 01.06.2020)
Şekil 1.7	http://www.mgm.gov.tr (Erişim Tarihi 10.05.2020)
Şekil 1.8	http://www.mgm.gov.tr (Erişim Tarihi 10.05.2020)
Şekil 1.9	http://www.mgm.gov.tr (Erişim Tarihi 10.05.2020)
Şekil 1.10	http://www.mgm.gov.tr (Erişim Tarihi 10.05.2020)
Şekil 1.11	Komisyon
Şekil 1.12	http://www.mgm.gov.tr (Erişim Tarihi 11.05.2020)

ÖĞRENME BİRİMİ 2	
Görsel No	**Kaynak**
Görsel 2.1	Komisyon
Görsel 2.2	100090 http://www.ceviz.info (Erişim Tarihi 10.06.2020)
Görsel 2.3	Komisyon
Görsel 2.4	Komisyon
Görsel 2.5	Komisyon
Görsel 2.6	https://fenbilimleri.sdu.edu.tr/ (Erişim Tarihi 16.05.2020)
Görsel 2.7	https://fenbilimleri.sdu.edu.tr/ (Erişim Tarihi 16.05.2020)
Görsel 2.8	https://fenbilimleri.sdu.edu.tr/ (Erişim Tarihi 16.05.2020)
Görsel 2.9	Komisyon
Görsel 2.10	Komisyon
Görsel 2.11	Komisyon
Görsel 2.12	http://www.megep.meb.gov.tr. (Erişim Tarihi 30.04.2020)
Görsel 2.13	http://www.megep.meb.gov.tr. (Erişim Tarihi 30.04.2020)
Görsel 2.14	Komisyon
Görsel 2.15	http://www.megep.meb.gov.tr. (Erişim Tarihi 30.04.2020)
Görsel 2.16	http://www.megep.meb.gov.tr. (Erişim Tarihi 30.04.2020)
Görsel 2.17	Komisyon
Görsel 2.18	Kc Medical (Erişim Tarihi 16.05.2020)
Görsel 2.19	Komisyon
Görsel 2.20	http://www.megep.meb.gov.tr. (Erişim Tarihi 30.04.2020)
Görsel 2.21	Komisyon
Görsel 2.22	Komisyon
Görsel 2.23	https://fenbilimleri.sdu.edu.tr/ (Erişim Tarihi 16.05.2020)
Görsel 2.24	Komisyon
Görsel 2.25	http://www.megep.meb.gov.tr. (Erişim Tarihi 12.05.2020)
Görsel 2.26	http://www.megep.meb.gov.tr. (Erişim Tarihi 12.05.2020)
Görsel 2.27	http://www.megep.meb.gov.tr. (Erişim Tarihi 13.05.2020)
Görsel 2.28	http://www.megep.meb.gov.tr. (Erişim Tarihi 13.05.2020)
Görsel 2.29	Komisyon
Şekil 2.1	Komisyon
Şekil 2.2	http://www.tagem@tarim.gov.tr. (Erişim Tarihi 20.05.2020)
Şekil 2.3	http://www.tagem@tarim.gov.tr. (Erişim Tarihi 20.05.2020)
Şekil 2.4	http://www.tagem@tarim.gov.tr. (Erişim Tarihi 20.05.2020)
Şekil 2.5	http://www.fenbilimleri.net (Erişim Tarihi 15.05.2020)

ÖĞRENME BİRİMİ 3	
Görsel No	**Kaynak**
Kapak	Komisyon
Görsel 3.1	Komisyon
Görsel 3.2	Komisyon
Görsel 3.3	Komisyon
Görsel 3.4	Komisyon
Görsel 3.5	Komisyon
Görsel 3.6	Komisyon
Görsel 3.7	Komisyon
Görsel 3.8	Komisyon
Görsel 3.9	Komisyon
Görsel 3.10	Komisyon
Görsel 3.11	Komisyon
Görsel 3.12	Komisyon
Görsel 3.13	Komisyon
Görsel 3.14	Komisyon
Görsel 3.15	Komisyon
Görsel 3.16	Komisyon
Görsel 3.17	Komisyon
Görsel 3.18	Komisyon
Görsel 3.19	Komisyon
Görsel 3.20	Komisyon
Görsel 3.21	Komisyon
Görsel 3.22	Komisyon
Görsel 3.23	Komisyon
Görsel 3.24	Komisyon
Görsel 3.25	Komisyon
Görsel 3.26	Komisyon
Görsel 3.27	Komisyon
Görsel 3.28	Komisyon
Görsel 3.29	Komisyon
Şekil 3.1	Komisyon
Şekil 3.2	Komisyon
Şekil 3.3	Komisyon
Şekil 3.4	Komisyon
Şekil 3.5	Alper, V. (2001). Ölçme Bilgisi, Zirai İnşaat, Sulama ve Yetiştirme Teknikleri. Ankara.
Şekil 3.6	Komisyon
Şekil 3.7	Komisyon
Şekil 3.8	Komisyon
Harita 3.1	Komisyon
Harita 3.2	http://e-ogrenme.anadolu.edu.tr (Erişim tarihi: 30.04.2020)

ÖĞRENME BİRİMİ 4	
Görsel No	**Kaynak**
Görsel 4.1	http://www.tarimkutuphanesi.com (Erişim tarihi: 13.06.2020)
Görsel 4.2	http://www.tarimkutuphanesi.com (Erişim tarihi: 13.06.2020)
Görsel 4.3	http://sakaryasolucan.com (Erişim tarihi: 13.06.2020)
Görsel 4.4	Komisyon
Görsel 4.5	http://www.tarimkutuphanesi.com (Erişim tarihi: 13.06.2020)
Görsel 4.6	Komisyon
Görsel 4.7	Komisyon
Görsel 4.8	Komisyon
Görsel 4.9	Komisyon
Görsel 4.10	Komisyon
Görsel 4.11	Komisyon
Görsel 4.12	Komisyon
Görsel 4.13	Komisyon
Görsel 4.14	Komisyon
Görsel 4.15	Komisyon
Görsel 4.16	http://www.tarimkutuphanesi.com (Erişim tarihi: 13.06.2020)
Görsel 4.17	Komisyon
Görsel 4.18	Komisyon
Görsel 4.19	Komisyon
Görsel 4.20	Komisyon
Görsel 4.21	https://www.tarim.com.tr (Erişim tarihi: 10.06.2020)
Görsel 4.22	Komisyon
Görsel 4.23	Komisyon
Görsel 4.24	Komisyon
Görsel 4.25	Komisyon
Görsel 4.26	http://sakaryasolucan.com (Erişim tarihi: 13.06.2020)
Görsel 4.27	Komisyon
Görsel 4.28	https://aksaray.tarimorman.gov.tr (Erişim tarihi: 03.05.2020)
Görsel 4.29	Komisyon
Görsel 4.30	https://www.bahcebitkileri.org (Erişim tarihi: 03.06.2020)
Görsel 4.31	http://www.tarimkutuphanesi.com (Erişim tarihi: 13.06.2020)
Görsel 4.32	Komisyon
Görsel 4.33	https://all.biz/tr (Erişim tarihi: 03.06.2020)
Görsel 4.34	Komisyon
Görsel 4.35	Komisyon

Görsel 4.36	Komisyon
Görsel 4.37	Komisyon
Görsel 4.38	Komisyon
Görsel 4.39	https://www.erdoganlargubre.com (Erişim tarihi: 13.06.2020)
Görsel 4.40	Komisyon
Görsel 4.41	https://www.bilgidoktoru.com (Erişim tarihi: 13.06.2020)
Görsel 4.42	https://www.haberler.com (Erişim tarihi: 10.05.2020)
Görsel 4.43	Komisyon
Görsel 4.44	Komisyon
Görsel 4.45	Komisyon
Görsel 4.46	Komisyon
Görsel 4.47	Komisyon
Görsel 4.48	Komisyon
Görsel 4.49	Komisyon
Görsel 4.50	Komisyon
Görsel 4.51	Komisyon
Görsel 4.52	Komisyon
Görsel 4.53	Komisyon
Görsel 4.54	Komisyon
Görsel 4.55	Komisyon
Görsel 4.56	Komisyon
Görsel 4.57	Komisyon
Görsel 4.58	Komisyon
Görsel 4.59	Komisyon
Görsel 4.60	Komisyon
Görsel 4.61	Komisyon
Görsel 4.62	Komisyon
Görsel 4.63	Komisyon
Şekil 4.1	http://www.tarimkutuphanesi.com (Erişim tarihi: 23.05.2020)
Şekil 4.2	Komisyon
Şekil 4.3	https://acikders.ankara.edu.tr (Erişim tarihi: 22.04.2020)

ÖĞRENME BİRİMİ 5	
Görsel No	**Kaynak**
Görsel 5.1	Komisyon
Görsel 5.2	Komisyon
Görsel 5.3	Komisyon
Görsel 5.4	Komisyon
Görsel 5.5	Komisyon
Görsel 5.6	Komisyon
Görsel 5.7	Komisyon
Görsel 5.8	Komisyon
Görsel 5.9	Komisyon
Görsel 5.10	Komisyon
Görsel 5.11	Komisyon
Görsel 5.12	Komisyon
Görsel 5.13	Komisyon
Görsel 5.14	Komisyon
Görsel 5.15	Komisyon
Görsel 5.16	Komisyon
Görsel 5.17	Komisyon
Görsel 5.18	Komisyon
Görsel 5.19	Komisyon
Görsel 5.20	Komisyon
Görsel 5.21	Komisyon
Görsel 5.22	Komisyon
Görsel 5.23	Komisyon
Görsel 5.24	Komisyon
Görsel 5.25	Komisyon
Görsel 5.26	Komisyon
Görsel 5.27	Komisyon
Görsel 5.28	Komisyon
Görsel 5.29	Komisyon
Görsel 5.30	Komisyon
Görsel 5.31	Komisyon
Görsel 5.32	Komisyon
Görsel 5.33	Komisyon
Görsel 5.34	Komisyon
Görsel 5.35	Komisyon
Görsel 5.36	Komisyon
Görsel 5.37	Komisyon
Görsel 5.38	Komisyon
Görsel 5.39	Komisyon
Görsel 5.40	Komisyon
Görsel 5.41	Komisyon
Görsel 5.42	http://www.mku.edu.tr (Erişim tarihi: 14.05.2020)
Görsel 5.43	Komisyon
Görsel 5.44	Komisyon
Görsel 5.45	Komisyon
Görsel 5.46	Komisyon
Görsel 5.47	Komisyon
Görsel 5.48	Komisyon
Görsel 5.49	http://www.mku.edu.tr (Erişim tarihi: 14.05.2020)
Görsel 5.50	http://www.mku.edu.tr (Erişim tarihi: 14.05.2020)
Görsel 5.51	http://www.mku.edu.tr (Erişim tarihi: 14.05.2020)

Görsel 5.52	Komisyon
Görsel 5.53	Komisyon
Görsel 5.54	Komisyon
Görsel 5.55	Komisyon
Görsel 5.56	Komisyon
Görsel 5.57	Komisyon
Görsel 5.58	Komisyon
Görsel 5.59	Komisyon
Görsel 5.60	Komisyon
Görsel 5.61	Komisyon
Görsel 5.62	Komisyon
Görsel 5.63	Komisyon
Görsel 5.64	Komisyon
Görsel 5.65	Komisyon
Görsel 5.66	Komisyon
Görsel 5.67	Komisyon
Görsel 5.68	Komisyon
Görsel 5.69	Komisyon
Görsel 5.70	Komisyon
Görsel 5.71	Komisyon
Görsel 5.72	Komisyon
Görsel 5.73	Komisyon
Görsel 5.74	Komisyon
Görsel 5.75	Komisyon
Görsel 5.76	Komisyon
Görsel 5.77	Komisyon
Görsel 5.78	Komisyon
Görsel 5.79	Komisyon
Görsel 5.80	Komisyon
Görsel 5.81	Komisyon
Görsel 5.82	https://www.rainbird.com.tr (Erişim tarihi: 13.05.2020)
Görsel 5.83	Komisyon
Görsel 5.84	Komisyon
Görsel 5.85	Komisyon
Görsel 5.86	Komisyon
Görsel 5.87	Komisyon
Görsel 5.88	Komisyon
Şekil 5.1	Komisyon
Şekil 5.2	Komisyon
Şekil 5.3	Komisyon
Şekil 5.4	https://www.pipelife.com.tr (Erişim tarihi: 24.05.2020)
Şekil 5.5	https://www.pipelife.com.tr (Erişim tarihi: 24.05.2020)
Şekil 5.6	https://www.pipelife.com.tr (Erişim tarihi: 24.05.2020)
Şekil 5.7	https://www.pipelife.com.tr (Erişim tarihi: 24.05.2020)
Şekil 5.8	https://www.pipelife.com.tr (Erişim tarihi: 24.05.2020)
Şekil 5.9	Komisyon

ÖĞRENME BİRİMİ 6	
Görsel No	Kaynak
Kapak	Komisyon
Görsel 6.1	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 18.05.2020)
Görsel 6.2	Komisyon
Görsel 6.3	Komisyon
Görsel 6.4	Komisyon
Görsel 6.5	Komisyon
Görsel 6.6	Komisyon
Görsel 6.7	Komisyon
Görsel 6.8	Komisyon
Görsel 6.9	Komisyon
Görsel 6.10	Komisyon
Görsel 6.11	Komisyon
Görsel 6.12	Komisyon
Görsel 6.13	Komisyon
Görsel 6.14	Komisyon
Görsel 6.15	Komisyon
Görsel 6.16	Komisyon
Görsel 6.17	Komisyon
Görsel 6.18	Komisyon
Görsel 6.19	Komisyon
Görsel 6.20	Komisyon
Görsel 6.21	Komisyon
Görsel 6.22	Komisyon
Görsel 6.23	Komisyon
Görsel 6.24	Komisyon
Görsel 6.25	Komisyon
Görsel 6.26	Komisyon
Görsel 6.27	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 19.05.2020)
Görsel 6.28	Komisyon
Görsel 6.29	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 19.05.2020)
Görsel 6.30	Komisyon
Görsel 6.31	Komisyon
Görsel 6.32	Komisyon
Görsel 6.33	Komisyon
Görsel 6.34	Komisyon
Görsel 6.35	Komisyon

Görsel 6.36	Komisyon
Görsel 6.37	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 19.05.2020)
Görsel 6.38	Komisyon
Görsel 6.39	Komisyon
Görsel 6.40	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 19.05.2020)
Görsel 6.41	Komisyon
Görsel 6.42	Komisyon
Görsel 6.43	Komisyon
Görsel 6.44	Komisyon
Görsel 6.45	Komisyon
Görsel 6.46	Komisyon
Görsel 6.47	http://www.turktarim.gov.tr (Erişim tarihi: 20.05.2020)
Görsel 6.48	Komisyon
Görsel 6.49	Komisyon
Görsel 6.50	Komisyon
Görsel 6.51	Komisyon
Görsel 6.52	Komisyon
Görsel 6.53	Komisyon
Görsel 6.54	Komisyon
Görsel 6.55	Komisyon
Görsel 6.56	Komisyon
Görsel 6.57	Komisyon
Görsel 6.58	Komisyon
Görsel 6.59	Komisyon
Görsel 6.60	Komisyon
Görsel 6.61	Komisyon
Görsel 6.62	Komisyon
Görsel 6.63	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 21.05.2020)
Görsel 6.64	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 21.05.2020)
Görsel 6.65	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 21.05.2020)
Görsel 6.66	Komisyon
Görsel 6.67	Komisyon
Görsel 6.68	Komisyon
Görsel 6.69	Komisyon
Görsel 6.70	Komisyon
Görsel 6.71	Komisyon
Görsel 6.72	Komisyon
Görsel 6.73	Komisyon
Görsel 6.74	Komisyon
Görsel 6.75	Komisyon
Görsel 6.76	Komisyon

Görsel 6.77	Komisyon
Görsel 6.78	Komisyon
Görsel 6.79	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 21.05.2020)
Görsel 6.80	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 21.05.2020)
Görsel 6.81	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 21.05.2020)
Görsel 6.82	Komisyon
Görsel 6.83	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 21.05.2020)
Görsel 6.84	Komisyon
Görsel 6.85	Komisyon
Görsel 6.86	Komisyon
Görsel 6.87	Komisyon
Görsel 6.88	Komisyon
Görsel 6.89	Komisyon
Görsel 6.90	Komisyon
Görsel 6.91	Komisyon
Görsel 6.92	Komisyon
Görsel 6.93	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 21.05.2020)
Görsel 6.94	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 21.05.2020)
Görsel 6.95	Komisyon
Görsel 6.96	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 21.05.2020)
Görsel 6.97	Komisyon
Görsel 6.98	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 21.05.2020)
Görsel 6.99	Komisyon
Görsel 6.100	Komisyon
Görsel 6.101	Komisyon
Görsel 6.102	Komisyon
Görsel 6.103	Komisyon
Görsel 6.104	Komisyon
Görsel 6.105	Komisyon
Görsel 6.106	Komisyon
Görsel 6.107	Komisyon
Görsel 6.108	Komisyon
Görsel 6.109	Komisyon
Görsel 6.110	Komisyon
Görsel 6.111	Komisyon
Görsel 6.112	Komisyon
Görsel 6.113	Komisyon
Görsel 6.114	Komisyon
Görsel 6.115	Komisyon

Görsel 6.116	Komisyon
Görsel 6.117	Komisyon
Görsel 6.118	Komisyon
Görsel 6.119	Komisyon
Görsel 6.120	Komisyon
Görsel 6.121	Komisyon
Görsel 6.122	Komisyon
Görsel 6.123	Komisyon
Görsel 6.124	Komisyon
Görsel 6.125	Komisyon
Şekil 6.1	Komisyon
Şekil 6.2	Komisyon
Şekil 6.3	https://www.turktob.org.tr (Erişim tarihi:18.05.2020)
Şekil 6.4	https://avys.omu.edu.tr (Erişim tarihi:18.05.2020)
Şekil 6.5	Komisyon
Şekil 6.6	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 19.05.2020)
Şekil 6.7	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 19.05.2020)
Şekil 6.8	Komisyon
Şekil 6.9	Komisyon
Şekil 6.10	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 19.05.2020)
Şekil 6.11	Komisyon
Şekil 6.12	Komisyon
Şekil 6.13	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 19.05.2020)
Şekil 6.14	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 19.05.2020)
Şekil 6.15	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 19.05.2020)
Şekil 6.16	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 19.05.2020)
Şekil 6.17	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 19.05.2020)
Şekil 6.18	Komisyon
Şekil 6.19	Komisyon
Şekil 6.20	Komisyon
Şekil 6.21	Komisyon
Şekil 6.22	Komisyon
Şekil 6.23	Komisyon
Şekil 6.24	https://acikders.ankara.edu.tr (Erişim tarihi: 20.05.2020)
Şekil 6.25	https://acikders.ankara.edu.tr (Erişim tarihi: 20.05.2020)
Şekil 6.26	https://acikders.ankara.edu.tr (Erişim tarihi: 20.05.2020)
Şekil 6.27	Komisyon
Şekil 6.28	Komisyon
Şekil 6.29	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 21.05.2020)
Şekil 6.30	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 21.05.2020)
Şekil 6.31	Komisyon
Şekil 6.32	Komisyon
Şekil 6.33	Komisyon
Şekil 6.34	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 21.05.2020)
Şekil 6.35	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 21.05.2020)
Şekil 6.36	Komisyon
Şekil 6.37	Komisyon
Şekil 6.38	Komisyon
Şekil 6.39	Komisyon
Şekil 6.40	Komisyon
Şekil 6.41	Komisyon
Şekil 6.42	Komisyon
Şekil 6.43	Komisyon
Şekil 6.44	Komisyon
Şekil 6.45	Komisyon
Şekil 6.46	Erdoğan D. (1997). Bahçe Mekanizasyonu. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1477, Ders Kitabı: 440.
Şekil 6.47	Erdoğan D. (1997). Bahçe Mekanizasyonu. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1477, Ders Kitabı: 440.
Şekil 6.48	Erdoğan D. (1997). Bahçe Mekanizasyonu. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1477, Ders Kitabı: 440.
Şekil 6.49	Komisyon
Şekil 6.50	Komisyon
Şekil 6.51	Komisyon
Şekil 6.52	Komisyon
Şekil 6.53	http://megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: 21.05.2020)