

TOPRAK İŞLEME MAKİNELERİ



14:30

1

Toprak işleme

Bitkisel üretimin ilk aşaması olan toprak işleme; bitkilerin istekleri doğrultusunda en uygun toprak koşullarının oluşturulması için yapılan bir mekanizasyon işlemidir.

Toprak işlemenin temel amacı

1. Toprak fiziksel özelliklerinin en uygun hale getirilmesi,
2. Tohum yatağının hazırlanması,
3. Bitkisel artıkların veya çiftlik gübresinin toprağa karıştırılması ve
4. Yabancı otların yok edilmesidir.

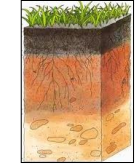


14:30

3

Toprak

- Toprak, doğada var olan çeşitli bitkilerin, kendilerine uygun yetiştirme koşulları bularak hayatlarını sürdürdükleri bir ortamdır.
- Kültür bitkilerinin yetiştirilebilmesi için ;
 - Toprağın işlenerek yumuşatılması,
 - Su tutma ve su alma kapasitelerinin yükseltilmesi ve
 - Bitki besin elementlerinin yeterli hale getirilmesi gereklidir.



14:30

2

Toprak işleme ile sağlanan yararlar :

1. Bitkilerin istekleri için uygun tohum yatağı hazırlanır.
2. Yabancı ot kontrolü ve mücadelesi sağlanır.
3. Toprak tesviyesi gerçekleştirilir.
4. Toprak içeriği biyolojik ve kimyasal olarak düzenlenir.
5. Toprakta nem dengesi sağlanarak, tav durumuna getirilir.
6. Kapilarite kırılarak buharlaşma önlenir.
7. Toprak sıcaklığı korunur.
8. Toprak sıkışıklığı giderilir.
9. Hastalık ve zararlılarla mücadele edilir.
10. Anız ve gübre toprağa karıştırılır ve organik içerik artırılır.
11. Toprak erozyonuna engel olunur.



14:30

4

Toprak Özellikleri

A. Fiziksel Özellikler

1. Toprak Bünyesi
2. Porozite
3. Boşluk Oranı
4. Hacim Ağırlığı
5. Doğal Yığılma Açısı
6. Nem İçeriği (Tav)

B. Mekanik Özellikler

1. Adezyon
2. Kohezyon
3. Özgül Toprak Direnci

C. Kimyasal Özellikler

D. Biyolojik Özellikler



14:30

5

Toprak Özellikleri

A. Fiziksel Özellikler

1. Toprak bünyesi :

- Toprak bünyesi farklı büyüklükteki parçacıklardan oluşmuştur.
- Bu parçacıklar, büyüklüklerine göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılmaktadır.

.....	≤ 0.0020 mm	Ağır Toprak	Kil
0.0021 – 0.05 mm		Orta Ağır Toprak	Silt
0.05 1 – 2.00 mm		Hafif Toprak	Kum



Killi toprak



Kumlu toprak

14:30

6

Toprak Özellikleri

A. Fiziksel Özellikler

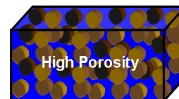
2. Porozite

Porozite (n), Boşluk hacminin (V_b), Toplam hacime (V_t) oranıdır.

$$n = \frac{V_b}{V_t} \times 100$$



Low Porosity



High Porosity

14:30

7

Toprak Özellikleri
A. Fiziksel Özellikler
1. Toprak Bünyesi
2. Porozite
3. Boşluk Oranı
4. Hacim Ağırlığı
5. Doğal Yığılma Açısı
6. Nem İçeriği (Tav)
B. Mekanik Özellikler

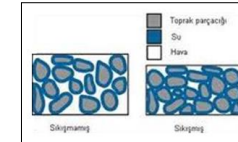
Toprak Özellikleri

A. Fiziksel Özellikler

3. Boşluk oranı

Boşluk oranı (e), Boşluk hacminin (V_b), Katı hacime (V_k) oranıdır.

$$e = \frac{V_b}{V_k} \times 100$$



Toprak Özellikleri
A. Fiziksel Özellikler
1. Toprak Bünyesi
2. Porozite
3. Boşluk Oranı
4. Hacim Ağırlığı
5. Doğal Yığılma Açısı
6. Nem İçeriği (Tav)
B. Mekanik Özellikler

14:30

8

Toprak Özellikleri

A. Fiziksel Özellikler

- Toprak Özellikleri**
 A. Fiziksel Özellikler
 1. Toprak Bünyesi
 2. Porozite
 3. Boşluk Oranı
 4. **Hacim Ağırlığı**
 5. Doğal Yığılma Açısı
 6. Nem İçeriği (Tav)
 B. Mekanik Özellikler

4. Hacim ağırlığı

Hacim ağırlığı (μ - kg/dm³); toprağın birim hacminin (V_t - dm³) ağırlığıdır (w - kg).

$$\mu = \frac{w}{V_t}$$



14:30

9

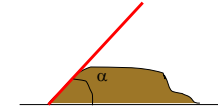
Toprak Özellikleri

A. Fiziksel Özellikler

- Toprak Özellikleri**
 A. Fiziksel Özellikler
 1. Toprak Bünyesi
 2. Porozite
 3. Boşluk Oranı
 4. Hacim Ağırlığı
 5. **Doğal Yığılma Açısı**
 6. Nem İçeriği (Tav)
 B. Mekanik Özellikler

5. Doğal yığılma açısı

Akışkan hale getirilmiş toprağın bir huniden serbest olarak dökülmesiyle oluşan koni şeklindeki yığının, yan yüzeyinin yatayla yaptığı açıya **DOĞAL YIĞILMA AÇISI** denir.



14:30

10

Toprak Özellikleri

A. Fiziksel Özellikler

- Toprak Özellikleri**
 A. Fiziksel Özellikler
 1. Toprak Bünyesi
 2. Porozite
 3. Boşluk Oranı
 4. Hacim Ağırlığı
 5. Doğal Yığılma Açısı
 6. **Nem İçeriği (Tav)**
 B. Mekanik Özellikler

6. Nem içeriği

- Nem içeriği, topraktaki su kütlesinin, kuru toprak kütlesine oranıdır.
- Nem içeriği tanımında, kuru baz (kb) ve yaş baz (yb) dikkate alınır.
- Kuru toprak ağırlığı, toprak örneğinin fırında 105 °C ve 24 saat süre ile kurutulması ile belirlenir.

$$\%Nem_{kb} = \frac{w_{nemli} - w_{kuru}}{w_{kuru}} \times 100$$

NOT : Toprağın **TAVLI** olması durumu; toprağın nem içeriğinin yaklaşık %12-15 düzeyinde olmasıdır.

14:30

11

Toprak Özellikleri

B. Mekanik Özellikler

- Toprak Özellikleri**
 A. Fiziksel Özellikler
 B. Mekanik Özellikler
 1. **Adezyon**
 2. **Kohezyon**
 3. Özgül Toprak Direnci

1-2. Kohezyon ve adezyon

- Toprak parçacıkları arasındaki sürtünme **KOHEZYON** (iç sürtünme), parçacıklar ile alet arasındaki sürtünme ise **ADEZYON** (dış sürtünme) olarak adlandırılır
- Kohezyonun fazla olması, işlenen toprak şeridinin tarladan koparılmasını zorlaştırırken, adezyonun fazla olması da, toprağın alete yapışmasına neden olmaktadır.



14:30

12

Toprak Özellikleri

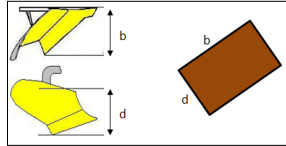
B. Mekanik Özellikler

3. Özgül toprak direnci

- Herhangi bir toprak işleme makinesi tarafından hareket ettirilen (kesilen) toprak şeridinin enine kesit alanının, birim yüzeyine düşen kuvvet olarak tanımlanmaktadır.

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

σ = Özgül toprak direnci (N/dm²)
 F = Toprak kesme kuvveti (N)
 A = Toprak şeridi kesit alanı (dm²)



14:30

13

Toprak Özellikleri
 A. Fiziksel Özellikler
 B. Mekanik Özellikler
 1. Adesyon
 2. Kohezyon
 3. Özgül Toprak Direnci

Toprak işleme tekniği ve yöntemleri

- Toprak işleme kendine has özelliğe sahip bir işlemdir. Çünkü, bitki istekleri doğrultusunda en uygun toprak koşullarının oluşturulması gereklidir.
- Kuru ve sulu tarım bölgelerine göre, ayrı ayrı toprak işleme teknikleri uygulanır.
 - Yıllık yağış miktarı;** kuru tarımda 500 mm'nin altında, sulu tarımda ise 600-1500 mm arasındadır.
 - Ürün deseni;** temel olarak kuru tarımda hububat, sulu tarımda ise endüstri bitkileri ve sebze'dir.
 - Toprak işleme yöntemi;** kuru tarımda geleneksel yöntem, sulu tarımda ise azaltılmış veya toprak işlemesiz tarım yöntemidir.
- Toprak işleme yöntemleri;**
 - Geleneksel Toprak İşleme Yöntemi,
 - Azaltılmış Toprak İşleme Yöntemi ve
 - Toprak İşlemesiz Tarım (Doğrudan Ekim) Yöntemidir.



14:30

14

Toprak işleme yöntemleri

1. Geleneksel toprak işleme (conventional tillage)

- Bu yöntemde; önce kulaklı pullukla toprak devrilerek işlenir. Sonra ikinci grup toprak işleme makineleri (diskaro, tapan vb.) ile büyük kesekler kırılır, bastırılır ve toprak ekime hazır hale getirilir.



14:30

15

Toprak İşleme Yönt.
 1. Geleneksel
 2. Azaltılmış
 3. Toprak işlemesiz

Toprak işleme yöntemleri

2. Azaltılmış toprak işleme (reduced tillage)

- Bu yöntemde; kulaklı pulluk devreden çıkarılır, bunu yerine çizel ile toprak kabartılarak işlenir. Sonra ikinci grup toprak işleme makineleri (diskaro, tapan vb.) ile büyük kesekler kırılır, bastırılır ve toprak ekime hazır hale getirilir.



14:30

16

Toprak İşleme Yönt.
 1. Geleneksel
 2. Azaltılmış
 3. Toprak işlemesiz

Toprak işleme yöntemleri

Toprak İşleme Yönt.
1. Geleneksel
2. Azaltılmış
3. **Toprak işlesiz**

3. Toprak işlesiz tarım-doğrudan ekim (no tillage)

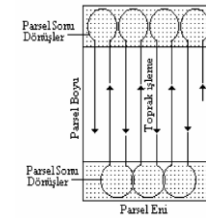
- Bu yöntemde; ürün hasat edildikten sonra ekim öncesi hiçbir toprak işleme uygulanmaz. Bunun için özel anıza ekim makinaları kullanılarak ekim yapılır.



14:30

17

Toprak işlemede bazı tanımlar



- Parsel** : Tarla içinde işlenmek üzere ayrılmış alandır.
Çizi : Pulluğun parselde açtığı izdir.
Toprak şeridi : Pulluk gövdesi tarafından kesilip devrilen topraktır.
Çiğ taraf : İşlenmemiş tarla parçasıdır.
İşlenmiş taraf : Tarlanın pullukla işlenmiş parçasıdır.
Tarla başı (yastık) : Tarlada parsel başlarında traktör ve makinenin dönmesi için ayrılan alandır.

14:30

18

Tarım iş makineleri, traktöre bağlanma ve ağırlığının taşınma durumuna göre üç grupta incelenir.

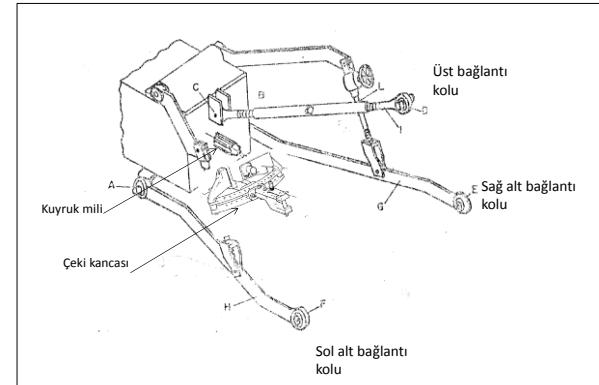
- Çekilir tip** : Traktöre çeki oku ile bağlanır ve makinenin ağırlığı kendi tekerlekleri tarafından taşınır. Örn. Tırmık, Tapan, Römork vb.
- Yarı asılır tip** : Traktöre 3NBD ile bağlanır ve ağırlığı kısmen traktör, kısmen kendi destek tekerlekleri tarafından taşınır. Örn. Ekim Makinesi, Harman Makinesi vb.
- Asılır tip** : Traktöre 3NBD ile bağlanır ve ağırlığı tamamen traktör tarafından taşınır. Örn. K.Pulluk, Çizel, Dıpkazan vb.



14:30

19

Tarım iş makinelerinin traktöre bağlantısı



14:30

20

Toprak işleme uygulamaları

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Toprağın alt üst edilmesi | (Kulaklı Pulluk, Diskli Pulluk) |
| 2. Yırtma, taban kırma | (Dipkazan) |
| 3. Karıştırma | (Toprak Frezesi) |
| 4. Gevşetme, kabartma | (Kültüvatör, Çizel) |
| 5. Keseklerin ufalanması | (Diskli Tırmık, Telli Tırmık, Dişli Tırmık) |
| 6. Tohum ve kök yatağında sıkıştırma | (Tapan, Merdane) |
| 7. Çapalama | (Araçapa makinesi) |
| 8. Düzeltme ve tesviye | (Tesviye Küreği) |
| 9. Sırt yapma, kanal (ark) açma | (Set Yapma Mak, Ark Pulluğu/Lister) |
| 10. Çukur açma | (Toprak Burgusu) |



14:30

21

Toprak işleme makineleri

1. Kulaklı Pulluk
2. Diskli Pulluk
3. Dipkazan
4. Toprak Frezesi
5. Kültüvatör
6. Çizel
7. Tırmık
8. Tapan
9. Merdane
10. Araçapa Makinesi
11. Tesviye Küreği
12. Set Yapma Makinesi
13. Ark Açma ve Boğaz Doldurma Pulluğu
14. Bağ Pulluğu
15. Toprak Burgusu



Kulaklı Pulluk



Diskli Pulluk



Dipkazan



Toprak Frezesi



Çizel



Araçapa Makinesi

14:30

22

1. Kulaklı Pulluk (1/3)

■ Tanım :

Kulaklı pulluklar, toprağı uç demiri ile şeritler halinde kesen, kulağın şekline göre yükselten, parçalayan ve bir önceki çiziyi deviren aletlerdir.



Toprak İşleme Mak.
1. Kulaklı Pulluk
2. Diskli Pulluk
3. Dipkazan
4. Toprak Frezesi
5. Diğerleri

14:30

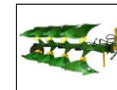
23

Kulaklı Pulluk (2/3)

- Kulaklı pulluklar, **Sabit Kulaklı Pulluk** ve **Döner Kulaklı Pulluk** olmak üzere iki tipte imal edilirler.



Sabit Kulaklı Pulluk



Döner Kulaklı Pulluk



- Sabit KP ile sürümde, parsel birleşim hatlarında **balık sırtı** veya **açık çizgi** oluşur. Döner KP ile ise **düz sürüm** yapılır.

- Döner KP ile sürümde :

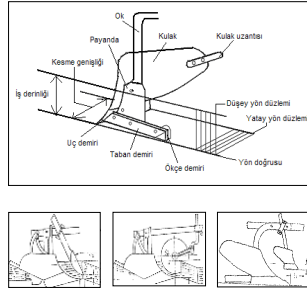
- Düz sürüm yapılır.
- Arazi tesviyesi korunur.
- Zaman ve yakıt tasarrufu sağlanır.
- Makinenin iş başarısı artar.



14:30

24

Kulaklı pulluk parçaları (3/3)

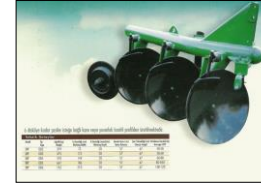


- 1. Uç Demiri :** Toprak şeridini yatay düzlemde keser ve kulağa doğru iletir.
- 2. Kulak :** Kesilen toprak şeridini kaldırır, yükseltir ve parçalayarak bir önceki şeride devirir.
- 3. Kulak Uzatısı:** Kulaktan yükselen toprak şeridinin, kulağı aşmadan çizi içine bırakılması sağlar.
- 4. Taban Demiri :** Çizi duvarına dayanarak, pulluğun yatay yönde dengeli çalışmasını sağlar.
- 5. Ökçe Demiri :** Taban demirinin arka uç kısmında bulunur. Çizi tabanına dayanarak pulluğun ilerleme yönünde dengeli çalışmasını sağlar.
- 6. Payanda:** Gövdenin tüm parçalarını birleştiren parçadır.
- 7. Çatı :** Pulluğun tüm parçalarını taşıyan parçadır.

14:30

25

2. Diskli Pulluk (1/2)

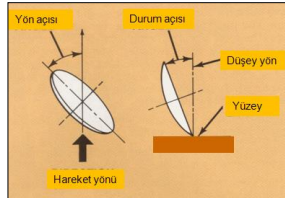


- Tanım :** Kulaklı pullukların başarılı olmadığı taşlı, köklü, ağır ve nemli toprakların işlenmesinde kullanılan, işleyici gövdesi keskin kenarlı ve içbükey çelik bir diskten oluşan makinedir.
- Diskli Pulluk Parçaları**
 - 1. Diskler :** Toprağı düşey yönde keser, içbükey yapısı ile yükseltir, parçalar ve devirir.
 - 2. Sıyrıcı :** Disk yüzeyindeki toprağı sıyrır.
 - 3. Destek Tekerleği :** Diskli pulluğun dengeli çalışmasını sağlar.
 - 4. Payanda :** Gövde elemanlarını (Disk, Rulman vb. çatıya bağlar.
 - 5. Disk Yatağı :** Diskin kolay dönmesini ve payandaya bağlantısını sağlar.
 - 6. Çatı :** Pulluk parçalarını taşıır. Kütlesi oldukça ağır olup, disklerin toprağa batmasını kolaylaştırır.

14:30

26

Disklin teknik özellikleri (2/2)



- 1. Disk çapı :** 600, 650, 700, 750, 800 mm
- 2. Disk derinliği :** 90, 95, 100, 125, 150 mm
- 3. Disk kalınlığı :** 4-8 mm
- 4. Disk sertliği :** 320-430 BSD
- 5. Disk açıları :** Disk payandaya belirli açılarla bağlanmıştır.
 - 1. Yön Açısı :**
 - İçbükey disklin toprakta çalışırken hareket düzlemi ile disklin keskin kenarından geçen düzlem arasında kalan açıdır.
 - Disklin kesme genişliğini belirler.
 - Yaklaşık 40-45 °'dir.
 - 2. Durum Açısı :**
 - Düşey düzlemi ile keskin kenarlardan geçen düzlem arasındaki açıdır.
 - Disklin parçalama özelliğini belirler.
 - Yaklaşık 15-25 °'dir.

14:30

27

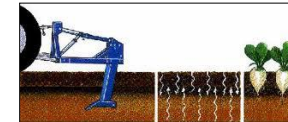
3. Dipekazan (1/2)

- Tanım :** Toprağın sürekli aynı derinlikte işlenmesi ve toprak üzerindeki yoğun tarla trafiği nedeniyle, toprağın 25-30 cm derinliğinden sonra oluşan 8-10 cm kalınlığındaki sert toprak tabakasının (**taban taşının**) kırılması için kullanılan bir toprak işleme makinesidir.



Taban taşının olumsuzlukları :

- Toprağın su geçirgenliğini ve havalanmasını azaltır,
- Bitkilerin besin elementlerinden yeterince yararlanmasını engeller,
- Bitki kök ve yeşil aksamının gelişmesini engeller ve
- Üretimde verim düşüklüğüne neden olur.



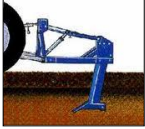
14:30

28

Dipkazan (2/2)

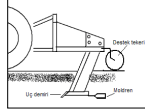
Çalışma koşulları :

1. Toprak kuru iken patlatma yapılmalı,
2. Kritik çalışma derinliği ile çalışılmalı ve
3. Çalışma derinliği ile çalışma genişliği arası uygun olmalıdır.



Dipkazan parçaları :

1. Uç demiri
2. Ayak
3. Çatı
4. Moldren (drenaj demiri)
5. Destek tekerleği



Dipkazan tipleri :

1. Sabit ayaklı
2. Titreşimli



14:30

29

Toprak frezelerinin kullanım alanları (2/3)

1. Tarla tarımında pulluk veya gizelden sonra tohum yatağı hazırlığında,
2. Endüstri bitkilerinin araçlara işlerinde,
3. Hasat sonrası bitki atıkları ve gübrenin toprağa karıştırılmasında,
4. Bağ-bahçe tarımında yabancı ot mücadelesinde ve toprağın yüzeyel işlenmesinde,
5. Örtüaltı tarımında, dikimden önce ve hasattan sonraki toprak işlemede,
6. İkinci üründe toprağın işlenmesi ve sapların toprağa karıştırılmasında,
7. Makine kombinasyonunda (Çizel+Freze+Tırmık, Freze+Ekim Mak.+Merdane vb.), birden fazla işlemin aynı anda yapılmasında kullanılmaktadır.



14:30

31

4. Toprak Frezesi (Rototiler-Rotovatör) (1/3)

Tanım :

İşleyici organları dönererek çalışan, toprağı parçalayarak işleyen ve hareketini traktör kuyruk milini veya ayrı bir motordan alan makinelerdir.



- Toprak İşleme Mak.
1. Kulaklı Pulluk
 2. Dişli Pulluk
 3. Dipkazan
 4. Toprak Frezesi
 5. Diğerleri



- Toprak frezesi, toprağı dilimler halinde keser, parçalar ve karıştırır.



14:30

30

Toprak frezesinin çalışma şekli ve yapısı (3/3)

1. Traktörün kuyruk milinden mafsallı şaft yardımıyla alınan dönü hareketi, makine üzerinde bulunan dişli kutusunda 90° yön değiştirilerek ve yatay milin ucundaki dişliye iletilmektedir. Dişlideki hareket dişli-dişli veya zincir-dişli sistemi yardımıyla freze miline gelmektedir.
2. Makine üzerinde ilerleme yönüne dik olarak yer alan freze milini üzerine sabitlenmiş flanşlar (plaka) bulunmaktadır. Freze bıçakları bu flanşlar üzerinde yer almaktadır. Her bir flanş 2-6 adet bıçak vardır.
3. Freze milleri kendi eksenleri etrafında traktör tekerleği ile aynı yönde veya ters yönde dönmektedir. Ancak uygulamada tekerlekle aynı yönde dönü hareketi yapan freze milleri daha yaygındır.
4. Farklı tip freze bıçakları kullanılmaktadır.
 - **Düz tip bıçaklar**, toprağı çok fazla parçalamazlar.
 - **Kavisli tip bıçakların** kabartma ve parçalama etkileri yüksektir.
 - **"L" tipi bıçakların** ise karıştırma etkinliği yüksektir. Bu tip bıçakların kullanımı daha yaygındır.



14:30

32

5. Kültüvatör (2/2)

- **Tanım :**
Kültüvatörler toprağı devirmeden, yırtarak işleyen makinelerdir.
- Toprak işleme derinliği **10-15 cm'dir.**
- Derin toprak işleme için **dar uç** demirleri, yüzeysel işlemler için ise **geniş uç** (kazayağı) demirleri kullanılmaktadır.
- **Görevleri :**
 1. Toprağı yırtarak kabartmak
 2. Toprağın havalanmasını sağlamak
 3. Toprak üzerinde kesikleri kırarak parçalamak
 4. Yabancı otları kesip köklerini yüze çıkarmak
 5. Gübre veya tohumu kapatmak
 6. Anız bozma ve bitki artıklarının karıştırılması
 7. Çapa bitkilerinin sıra arası bakımında kullanılarak
 8. Yabancı ot kontrolü ve toprağın havalanması sağlamaktır.



Toprak İşleme Mak.
5. Kültüvatör
6. Çizel
7. Tırmık
8. Tapan
9. Mordane
10. Diğerleri

14:30

33

Kültüvatör tipleri (2/2)

- Kültüvatörler Yaylı, Yarı Yaylı ve Sabit olmak üzere üç tiptir.



Yaylı



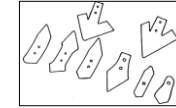
Yarı Yaylı



Sabit

Uç Demirleri :

- Kültüvatör işleyici ayaklarını, çeşitli şekillerdeki uç demirleri oluşturur.
- Kültüvatörlerde kesme, yırtma, parçalama ve kabartma işlemlerine göre farklı yapılarıdaki uç demirleri geliştirilmiştir.



14:30

34

6. Çizel

- **Tanım :**
Toprağı devirmeden, kabartarak işleyen makinelerdir.
- **Kullanım özellikleri :**
 1. İş derinliği daha fazladır (30-35 cm).
 2. Normal çalışma derinliğinin (maks. 30 cm) altında oluşan sert tabakanın kısmen parçalanmasını sağlarlar.
 3. Toprağın tavlı olduğu dönemde kullanılırlar.
 4. İkinci üründe, pulluk yerine kullanılabilirler.
 5. Değişik ayak sayısına (5,7,9,11 ayaklı) sahiptirler.
 6. İş başarısı pulluğa nazaran yüksek olduğu için zaman ve yakıt tasarrufu sağlarlar.



Toprak İşleme Mak.
5. Kültüvatör
6. Çizel
7. Tırmık
8. Tapan
9. Mordane
10. Diğerleri

14:30

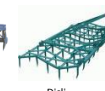
35

7. Tırmıklar (1/2)

- **Tanım :**
Tırmıklar, ekimden önce tohum yatağı hazırlığında ve bazı bitkilerin gelişim süresi içerisinde, toprağın yüzeysel olarak işlenmesi için kullanılan makinelerdir.
- **Kullanım alanları**
 1. Pullukla işlenmiş toprağın yeniden kabartılmasında,
 2. Tarla yüzeyinin düzeltilmesinde,
 3. Yabancı ot köklerinin yüze çıkartılması ve toplanmasında,
 4. Kaymak tabakasının kırılmasında,
 5. Yoncalık ve çayırın bakımında,
 6. Serpme olarak ekilen tohumların ve
 7. Dağıtılan gübrelerin kapatılmasında kullanılmaktadır.
- **Tırmık tipleri :**
 1. Diskli Tırmıklar
 2. Dişli Tırmıklar
 3. Döner Tırmıklar



Diskli



Dişli



Döner

Toprak İşleme Mak.
5. Kültüvatör
6. Çizel
7. Tırmık
8. Tapan
9. Mordane
10. Diğerleri



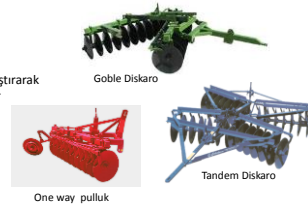
14:30

36

Tırmık tipleri (2/2)

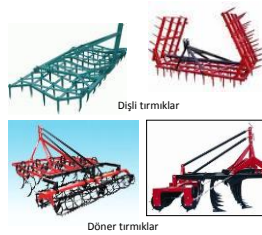
1. Diskli tırmıklar

- Pulluktan sonra kesekleri parçalamak ve toprağı karıştırarak tohum yatağı hazırlamak için kullanılan makinelerdir
- Disklerin durum açısı sıfır olup, yön açıları 18...24° arasındadır.
- Genelde iki tipi kullanılır.
 - Goble Diskaro
 - Tandem Diskaro
 - One way (Anız bozma) pulluk



2. Dişli tırmıklar

- Toprağı parçalayan ve alt toprak katmanını belli oranda sıkıştıran tırmık dişlerinden oluşur.
- Çalışma derinlikleri 15 cm'ye kadar olabilir.



3. Döner tırmıklar

- İşleyici organların toprağa tutunması ile dönerek iş yaparlar.
- Toprakta hem tırmıklama hem de bastırma etkisi gösterirler.
- Genellikle alet kombinasyonu şeklinde kullanılır.



14:30

37

8. Tapan

Tanım :

Tohum yatağı hazırlığında toprak yüzeyini düzeltmek ve büyük kesekleri kısmen parçalamak için kullanılan bir makinedir.

Kullanım özellikleri :

- Toprak işleme makineleri içerisinde en basit yapıli aletlerdir.
- Tapan kullanımı, tohum yatağı hazırlığının son aşamasıdır.
- Tapandan sonra ekim işlemi yapılır.



14:30

38

9. Merdane

Kullanım zamanı :

- Ekimden önce;** toprağı bastırmak, kesekleri kırmak ve toprağı düzelterek iyi bir tohum yatağı hazırlamak,
- Ekimden sonra;** ekilen tohumların toprakla temasını artırmak ve
- Kıştan çıkmış hububatlarda don etkisinden gevşeyen kökleri sıkıştırmak içinde kullanılmaktadır.



Merdane tipleri :

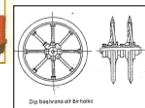
- Düz tip
- Parçalı tip
- Dip bastıran tip



Düz



Parçalı



Dip bastıran

14:30

39

10. Araçapa Makinesi (1/2)

Tanım :

Endüstri bitkileri (mısır, pamuk, pancar vb.) ve açıkta sebze (domates, biber, patlıcan vb.) yetiştiriciliğinde, sıra aralarının çapalanmasında ve yabancı otların yok edilmesinde kullanılan makinelerdir.



Makine tipleri :

- Gübreli ve gübresiz
- Frezeli ve bıçaklı



Gübreli



Gübresiz



Gübreli+Bıçaklı

Toprak İşleme Mak.
5. Kültivatör
6. Çizel
7. Tırmık
8. Tapan
9. Merdane
10. Araçapa Makinesi
11. Tesviye Küreği
12. Set Yagına Makinesi
13. Ark Açma-Doğaz Dold.
14. Bağ pullukları
15. Toprak Burgusu

14:30

40

Makinenin yapısal özellikleri (2/2)

- Sıra aralarına gelecek şekilde çatı üzerine yerleştirilmiş, dar ve küçük çapalama üniteleri bulunmaktadır.
- Çatı üzerindeki ünite sayısı 2-7 arasında değişmektedir.
- Sıra arası mesafeler ayarlanabilir özelliktedir.
- Traktör 3NBD'ne bağlanmaktadır ve kuyruk milinden hareketini almaktadır.



Toprak İşleme Mak.
10. Araçapa Makinesi
11. Tesviye Küreği
12. Set Yapma Makinesi
13. Ark Açma-Doğaz Dold.
14. Bağ pullukları
15. Toprak Burgusu

14:30

41

12. Set (tava) Yapma Makinesi

- Tanım :**
Pamuk, mısır, ayçiçeği, şeker pancarı gibi sıra bitkilerinin sıra aralarına, sulama kontrolü için gerekli ark-setlerin yapımında kullanılan makinedir.

Makine tipleri :

- Kovalı
 - Tek veya çift üniteli
- Diskli-Kulaklı
- Merdaneli



Kovalı-çift



Kovalı-tek



Diskli



Merdaneli



Toprak İşleme Mak.
10. Araçapa Makinesi
11. Tesviye Küreği
12. Set Yapma Makinesi
13. Ark Açma-Doğaz Dold.
14. Bağ pullukları
15. Toprak Burgusu

14:30

43

11. Tesviye Küreği

- Tanım :**
Tesviye küreği; arazi tesviyesi için kullanılan makinelerdir.
- Özellikle sulu tarımda, sulama işleri için arazi tesviyesi oldukça önemlidir.
- Yoğun tarımda bozulan arazi tesviyesinin, düzeltilmesi gereklidir.

Makine tipleri :

- Mekanik (Asılır)
- Hidrolik (Çekilir)
- Lazerli (Çekilir)



Mekanik



Hidrolik



Lazerli



Toprak İşleme Mak.
10. Araçapa Makinesi
11. Tesviye Küreği
12. Set Yapma Makinesi
13. Ark Açma-Doğaz Dold.
14. Bağ pullukları
15. Toprak Burgusu

14:30

42

13.1. Ark Açma Pulluğu (Lister)

Bu tip pulluklar ark açma için kullanılan makinelerdir.



Kanal (ark) açma pulluğu

Toprak İşleme Mak.
10. Araçapa Makinesi
11. Tesviye Küreği
12. Set Yapma Makinesi
13. Ark Açma-Doğaz Doldurma Mak.
14. Bağ pullukları
15. Toprak Burgusu

13.2. Boğaz Doldurma Pulluğu

Bu tip pulluklar boğaz doldurma için kullanılan makinelerdir.



Boğaz doldurma pulluğu

14:30

44

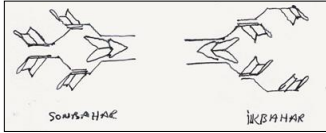
14. Bağ Pulluğu

■ Tanım :

Bağlarda ilkbahar ve sonbaharda toprak işleme için kullanılan, özel yapılı makinelerdir.

■ Kullanım özellikleri :

1. Bağlarda toprak işleme, ilkbahar ve sonbahar aylarında yapılmaktadır.
2. Omca dipleri; ilkbaharda açılırken, sonbaharda kapatılacak şekilde toprak işlenir.
3. Sıra arası 2.0-2.5 m olan bağlar için uygundur.



Toprak İşleme Mak.
10. Araçapa Makinesi
11. Tesviye Küreği
12. Set Yapma Makinesi
13. Ark Pulluğu/Lister
14. Bağ pulluğu
15. Toprak Burgusu

14:30

45

15. Toprak Burgusu

■ Tanım :

Bahçe tarımında, fidanların dikilmesi için gerekli çukurların açılmasında kullanılan makinelerdir.

■ Yapısal özellikleri :

1. Düşey bir mil üzerine yerleştirilen helezondan oluşmaktadır.
2. Mil ucunda hareket iletimi için dişli kutusu bulunmaktadır.
3. Traktör 3NBD'ne bağlanmaktadır ve traktör kuyruk milinden hareketini almaktadır.



Toprak İşleme Mak.
10. Araçapa Makinesi
11. Tesviye Küreği
12. Set Yapma Makinesi
13. Ark Pulluğu/Lister
14. Bağ pulluğu
15. Toprak Burgusu

14:30

46

Kombine makineler

■ Tanım :

İki veya daha fazla toprak işleme makinesinin bir çatıda birleştirilerek, farklı toprak işleme uygulamalarını bir geçişte gerçekleştiren makinelerdir.

■ Kullanım özellikleri :

1. Makine kombinasyonunda, tarladaki geçiş sayısı ve dolayısıyla toprak sıkışması azaltılır, buna karşın makinenin iş başarısını artırılır.
2. Toprak işleme makinaları ve ekim makinaları, kombinasyonda birlikte kullanılabilir.



14:30

47

Makine iş başarısı (tarla/alan kapasitesi)

- Toprak işleme makinelerinin **iş başarıları**, birim zamanda işlenen alan (da/h) olarak tanımlanır. Tarla veya Alan Kapasitesi olarak ifade edilir.

Teorik alan kapasitesi

$$AK_t = B \times S$$

AK_t = Teorik alan kapasitesi (da/h)
B = Makine çalışma genişliği (m)
S = Makine çalışma hızı (km/h)

Efektif alan kapasitesi

$$AK_e = B \times S \times e$$

AK_e = Efektif alan kapasitesi (da/h)
B = Makine çalışma genişliği (m)
S = Makine çalışma hızı (km/h)
e = Tarla etkinliği (ondalık)

Makine	Çalışma hızı (S-km/h)	Tarla etkinliği (e-ondalık)
K. Pulluk	4-6	0.83
Dipkazan	5-6	0.82
Çizel	5-6	0.83
Kültivatör	6-7	0.79
Goble Diskaro	7-8	0.79
Toprak	9-10	0.81

14:30

48