

TOPRAK İŞLEME MEKANİZASYONU - 1



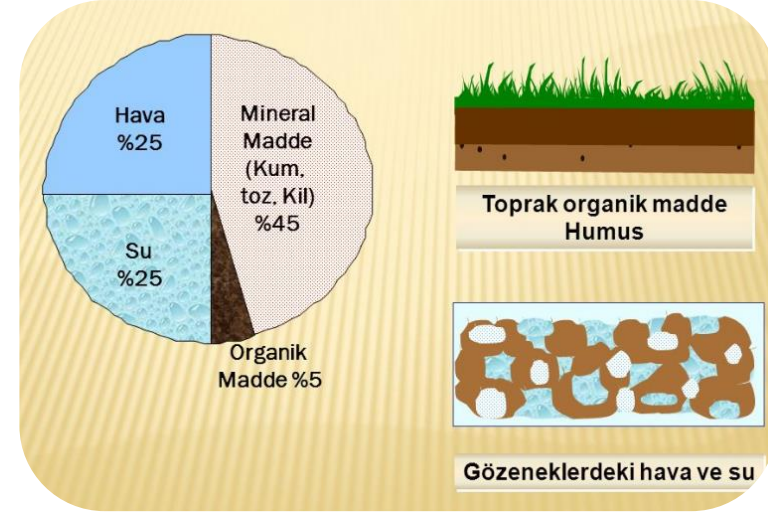
1. Genel

3

Toprak, doğada var olan çeşitli bitkilerin kendilerine uygun yetiştirme koşulları bularak hayatlarını sürdürebildikleri bir ortamdır.

Kültür bitkilerinin yetiştirilebilmesi için

- Toprağın işlenerek yumuşatılması
- Su tutma ve su alma kapasitelerinin yükseltilmesi
- Bitki besin elementlerinin yeterli hale getirilmesi gereklidir.



Bitkisel üretimin ilk aşaması olan **toprak işleme**,

ekolojik koşulları ve doğal dengeyi gözeterek en uygun toprak koşullarının oluşturulması için yapılan bir mekanizasyon işlemidir.

1. Genel

4

Toprak İşlemenin Tanımı

Bir enerji harcayarak, toprağı oluşturan yapı elemanlarının, bitkilerin istekleri doğrultusunda mekanik olarak yatay ve düşey yönde yer değıştirmesini sağlayarak homojen bir şekilde karıştırılmalarını sağlamaktır.

Günümüzde toprak işlemesiz tarım teknikleri konusunda yoğun çalışmalar yapıılıyor da,

bitkilerin çimlenip, gelişebilmeleri ve büyüebilmeleri için temel isteklerin başında uygun tohum yatağı hazırlığı ile birçok üründe gelişme dönemlerindeki toprak işlemeye yönelik, çapalama ve boğaz doldurma gibi işlemler birçok uygulamada, zorunlu toprak işleme yöntemleri olarak karşımıza çıkmaktadır.



1. Genel

5

Amacına uygun yapılmış toprak işleme ile şunlar elde edilir :

- ✓ Bitkilerin isteğine uygun tohum yatağı hazırlığının sağlanması
- ✓ Yabancı ot kontrolü
- ✓ İyi bir toprak tesviyesi
- ✓ Toprağın biyolojik ve kimyasal olarak düzenlenmesi
- ✓ Toprakta nem dengesinin sağlanarak tavına getirilmesi
- ✓ Kapillarite kırılarak buharlaşmanın önlenmesi
- ✓ Toprak sıcaklığını koruma
- ✓ Toprak katmanlarının sıkışıklığına son verme
- ✓ Hastalık ve zararlılar ile savaş
- ✓ Anız ve gübrenin toprağa gömülerek toprağın zenginleşmesi
- ✓ Toprak erezyonunun önlenmesi

1. Genel

6

Toprak işlemede başlıca yapılan işlemler :

- Kesme
- Kabartma
- Devirme
- Karıştırma
- Parçalama
- Ufalama-savurma
- Sıkıştırma



1. Genel - Temel Amaçlar

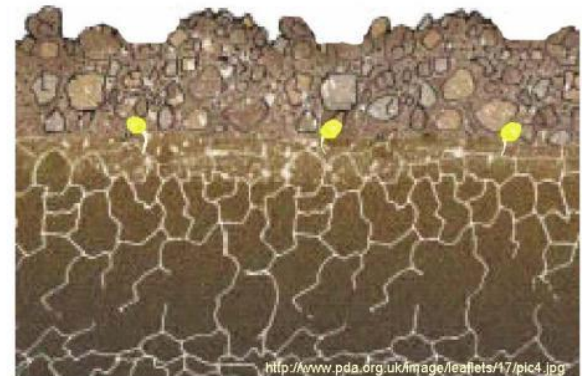
7

Toprak işlemenin temel amaçları:

- A. Toprak fiziksel özelliklerinin en uygun hale getirilmesi,
- B. Organik maddenin (bir önceki üretimden kalan bitkisel artıkların ve çiftlik gübresinin) toprağa karıştırılması,
- C. Yabancı otların yok edilmesi ve
- D. Ekime uygun bir tohum yatağının hazırlanması



Tillage can prepare a favorable seed bed



1. Genel - Temel Amaçlar

8

A. Toprak fiziksel özelliklerinin en uygun hale getirilmesi:

Porozite:

Boşluk hacminin, toplam hacme oranı.

Boşluk Oranı:

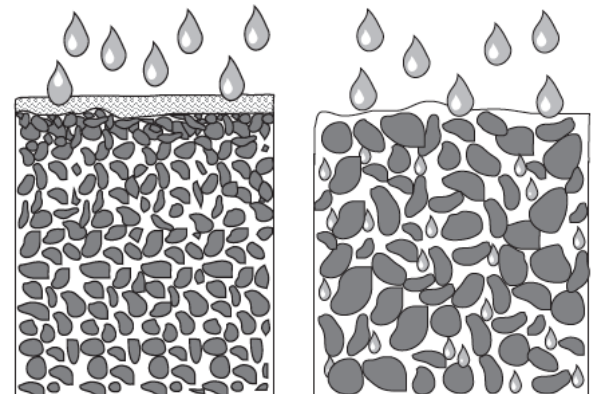
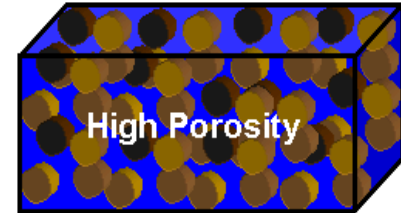
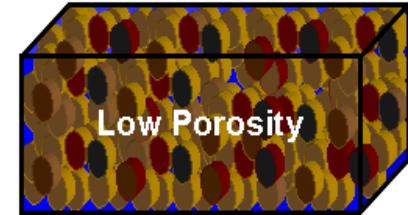
Boşluk hacminin, katı hacmine oranı.

Hacim Ağırlığı (kg/m^3):

Toplam ağırlığın, toplam hacme oranı.

Kuru Baza Göre Nem İçeriği (%):

Topraktaki su kütlesinin, kuru kütleye oranı.



1. Genel - Temel Amaçlar

9

Adezyon:

Toprak taneciklerinin, toprak işleme aletine yapışma derecesi/toprak işleme aleti ile arasındaki sürtünme katsayısı

Kohezyon:

Toprak taneciklerinin, birbirine yapışma derecesi/birbirleri ile arasındaki sürtünme katsayısı. Kohezyon kuvvetinin büyük olması halinde toprak parçacıklarının birbirinden koparılmasını güçleştir.

Özgül Toprak Direnci:

Pulluk tarafından kesilen toprak şeridinin enine kesit alanının birim yüzeyine düşen kuvvet olarak tanımlanmaktadır. Birimi N/dm^2 dir.

1. Genel - Temel Amaçlar

10

Tav:

Toprağın tav durumu; bitkinin çimlenmesi ve gelişmesini etkileyen nem, havalandırma derecesi, su emme oranı, drenaj gibi etkenlerin optimum olduğu durum olarak tanımlanabilir. Tavlı topraklar yumuşaktır, bastırıldığında ayak hafifçe gömülmektedir.

TOPRAK TAVININ TANIMI

Yoder (1937), toprak tavını "bir ürün bitkisinin büyümesi ve gelişmesi için bir ortam (veya çevre) olarak bir toprağın uygunluk derecesini belirleyen toprak koşullarının hepsini açıklayan (veya kapsayan) bir genel (blanket) terim" olarak tanımlamıştır.

Soil Science Society of America (1979) ise, toprak tavi için "toprak işlenme kolaylığı, bir tohum yatağı olarak uygunluğu (veya elverişliliği) ve sürgün çıkışı ve kök nüfuzuna direnci (veya engellemesi) ile ilgili toprağın fiziksel durumudur" şeklindeki bir tanımlamayı uygun görmüştür.

<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/35279>

1. Genel - Temel Amaçlar

11

B - Organik Materyalin Toprağa Karıştırılması

Toprak işlemede bir önceki üretim döneminden kalan anız ve çiftlik gübresi gibi organik materyallerin parçalanma ve çürüme süreçlerinin hızlandırılması için toprağa karıştırılması gerekir.

Bu sayede topraktaki organik materyal miktarının arttırılması amaçlanır.

C - Yabancı otların yok edilmesi

Yabancı otların bertaraf edilmesi için, bunların parçalanarak toprağa karıştırılması uygun değildir. Çünkü otların bir kısmı toprak yüzeyinde kalır ve hızla tekrar çoğalırlar.

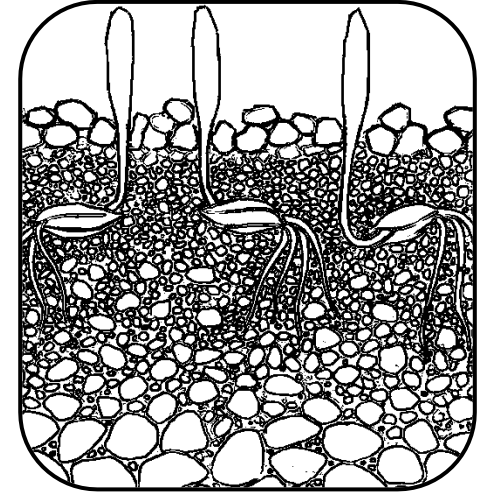
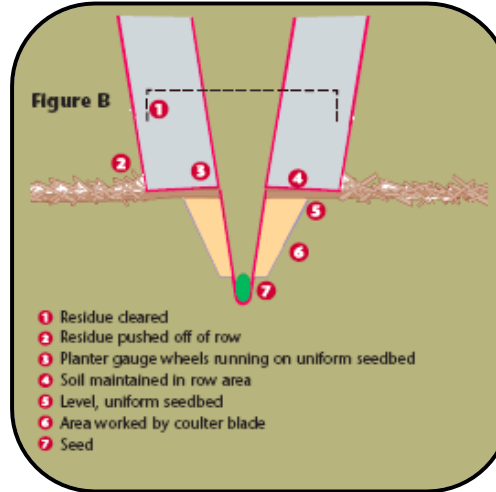
Bu nedenle yabancı ot mücadelesinde toprağın devrilerek işlenmesi daha uygundur

1. Genel - Temel Amaçlar

12

D -Tohum Yatağının Hazırlanması

Tohum yatağı tohuma göre değişmekle birlikte birçok ürün için toprak yüzeyinden en az 4...5 cm derinlikte olan bir toprak katmanıdır. Bu derinlikte ekilen tohumun çimlenip, toprak altı ve üstü aksamını geliştirmesi beklenir.



2. Farklı Bölgelerde Toprak İşleme - Kuru Tarım Bölgeleri

13

Kuru Tarım Bölgelerinde Toprak İşleme

Kuru tarım bölgeleri ve özellikleri

- ✓ Yıllık yağış miktarı 500 mm altında olan bölgeler kuru tarım bölgeleridir.
- ✓ Kuru tarım bölgelerinin temel ürünü hububattır.
- ✓ Hububatın kuru tarım koşullarında vegetatif büyüme evreleri zayıftır ve toprağa az miktarda organik madde sağlarlar.
- ✓ Az organik madde toprakta strüktürün çabuk bozulmasını engelleyemez ve toprak **erezyona** (rüzgar ve su) uğrar.

Bitkisel üretimi artırmaya yönelik önlemler :

- 1-Kuraklığa dayanıklı kültür bitkilerinin tarımını özendirmek.
- 2-İyi bir yabancı ot kontrolünün yapılmasını sağlamak.
- 3-Düşen yağışı toprakta tutmaya yönelik önlemleri artırmak.

2. Farklı Bölgelerde Toprak İşleme - Kuru Tarım Bölgeleri

14

0 halde ilk Hedef :

Kuru tarım bölgelerinde toprak işlemenin hedefi **toprak neminin korunması** ve yabancı ot kontrolünün iyi yapılması olmalıdır.

Kuru tarımda toprak işleme kuralları :

- 1-Kuru tarım bölgelerinde devirmeden toprak işleme etkili yöntemdir. Kazayağı, ağır kültivatör ve dar uçlu toprak işleme aletleri kuru tarım bölgeleri için uygundur. Kulaklı pulluklar ise kuru tarım bölgelerinde kullanılmamalıdır.
- 2-Toprak frezelerinin ikileme amacı ile kullanılması asla önerilmez.
- 3-Zaman zaman **nem engeli (malç)** yapılması istenmelidir.

3. Toprak İşleme Makinaları

3.1. Genel

15

Toprağın işlenme derinliği ve işlem sırası dikkate alındığında toprak işleme makinalarını ikiye ayırabiliriz:

I. sınıf toprak işleme makinaları:

Toprağı 25 cm ve daha alt derinlikte işleyen makinalardır. Özellikle tohum yatağı hazırlığında ilk kullanılan makinalardır. Örnek : Pulluk, çizel.

II. sınıf toprak işleme makinaları:

Daha çok birinci sınıf toprak işleme makinalarından sonra kullanılmaktadırlar. Nihai olarak bir sonraki ekim işlemine uygun bir tohum yatağı hazırlamak amacıyla kullanılır.

3. Toprak İşleme Makinaları

3.1. Genel

16

Toprak işleme makinaları kullanım amacına bağlı olarak toprağa farklı şekilde etki etmektedirler. Toprağı; şeritler halinde kesip devirmekte, kabartmakta, karıştırmakta ya da bastırmaktadırlar.

Toprak işleme şekilleri ve kullanılan makinalar

1. Toprağın şeritler halinde kesilip devrilmesi (pulluklar)
2. Toprağın devrilmeden kabartılması (kültivatör, diskli tırmık...)
3. Toprağın karıştırılarak işlenmesi (toprak frezesi)
4. Toprağın bastırılması (merdane)

Kombine makinalar (Kombikürüm)



3. Toprak İşleme Makinaları

3.1. Genel

17

Özellik	Kulaklı Pulluk	Freze Pulluk	Toprak Frezesi	Ağır Kültivatör	Merdane
Parçalama	Az	Kısmen	Fazla	Az	Kısmen
Kabartma	Fazla	Fazla	Kısmen	Az	Az
Karıştırma	Az	Kısmen	Fazla	Az	Az
Döndürme	Fazla	Fazla	Az	Az	Az
Sıkıştırma	Az	Az	Kısmen	Kısmen	Fazla

- ✓ Kulaklı pulluklar ile toprak kesilip kabartılır ve döndürülür. Kilce zengin ağır topraklar **kulaklı pulluklar** ile işlenmelidir.
- ✓ Toprak **frezeleri** ile karıştırma ve parçalama işleri en iyi şekilde yapılır. En düzgün tarla yüzeyi toprak frezeleri ile bırakılır.
- ✓ Pulluğun ardından tarlaya sokularak tohum yatağı hazırlığında kullanılan aletler 2.sınıf toprak işleme aletleridir. Bu aletlerle yapılan toprak ilemeye **ikileme** denir.

Okursoy, 2011

3. Toprak İşleme Makinaları

3.2 . Pulluklar

18

- Pulluklar, toprağı şeritler halinde kesen ve deviren birinci sınıf toprak işleme makinalarıdır.
- Birçok tarımsal üretim kolunda ve üretim sezonunda farklı dönemlerde kullanılabilen bir toprak işleme makinasıdır.
- Bu nedenle tarımsal üretimde en fazla kullanılan makinalar arasında yer almaktadır. Ülkemizde bir traktöre yaklaşık bir adet pulluk düşmektedir.
- İşleyici organın şekli ve yapısına göre kulaklı pulluk ve diskli pulluk olmak üzere ikiye ayrılmaktadırlar.
- Bununla birlikte; toprağı şeritler halinde kesme ve devirme fonksiyonlarını daha iyi yerine getirmesi nedeniyle kulaklı pulluklar ülkemizde ve dünyada daha yaygın olarak kullanılmaktadır.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.2 . Pulluklar

19

Pulluklar farklı özelliklerine göre sınıflandırılabilirler.

Traktör ile bağlantısına göre:

- Asılır tip
- Çekilir tip
- Yarı Asılır tip

Kullanım Alanına Göre:

- Tarla Pulluğu
- Bağ-Bahçe Pulluğu
- Özel Pulluklar

İşleyici organ yapısı ve şekline göre:

- Kulaklı Pulluk
- Diskli Pulluk

Sürüm Şekline Göre:

- Tahtavari Sürüm Yapan (Sabit kulaklı) pulluklar
- Düz sürüm yapan (döner kulaklı) pulluklar

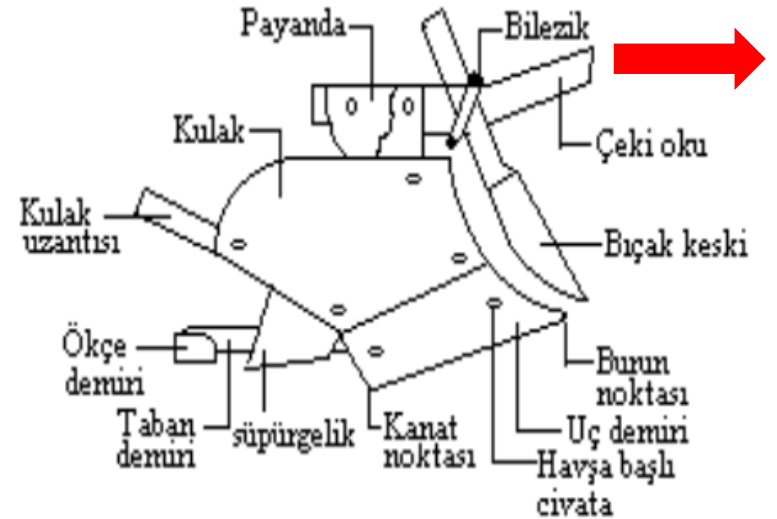
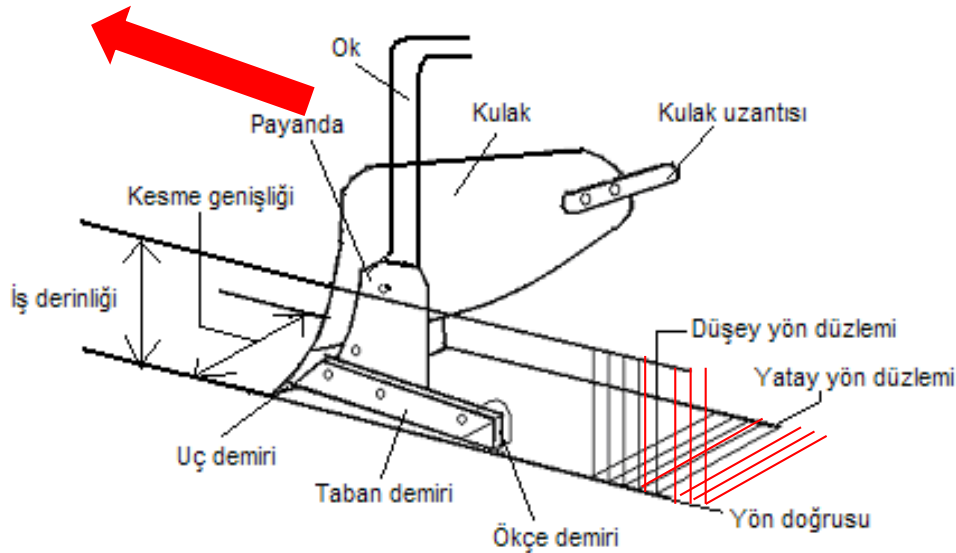
3. Toprak İşleme Makinaları

3.2 . Pulluklar

3.2.a. Kulaklı Pulluklar

20

Kulaklı pulluklar ; *toprağı dikdörtgen prizma şeklinde düşey ve yatay olarak şeritler halinde kesen ve aktif yüzey denilen uç demiri ve kulağın birlikte oluşturduğu şekle göre parçalayarak bir önce açılan çiziye deviren aletlerdir.*



3. Toprak İşleme Makinaları

3.2 . Pulluklar

3.2.a. Kulaklı Pulluklar

21

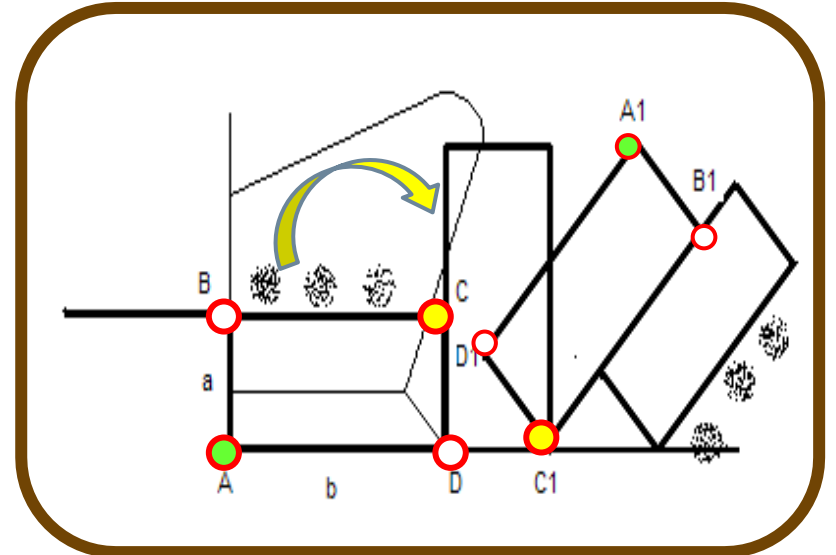


Kulaklı Pulluğun Çalışma Şekli:

Kulaklı pulluk kuramsal olarak topraktan dikdörtgen kesitindeki bir toprak şeridini keser,

yüzeyi boyunca kaldırır ve kesilen şeridin üst yüzeyi altta kalacak şekilde yana devirir.

Çalışma esnasında sırasıyla önce dikdörtgenin AB kenarı pulluğun keski demiri, AD kenarı ise uç demiri tarafından kesilir.

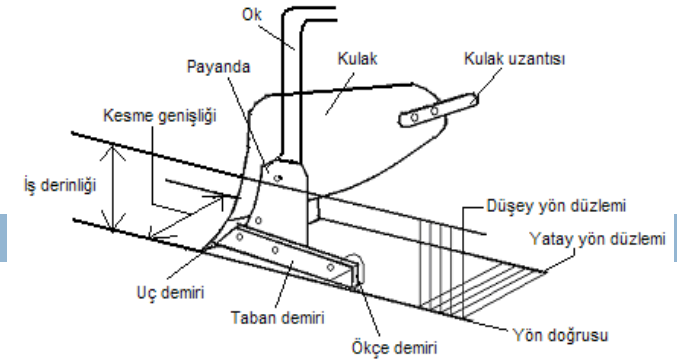


3. Toprak İşleme Makinaları

3.2 . Pulluklar

3.2.a. Kulaklı Pulluklar

22



Kulaklı Pulluğu Oluşturan Parçalar:

- **Aktif parçalar**

Kulak, kulak uzantısı, uç demiri, keski demiri, ön gövdecik

- **Pasif Parçalar:**

Taban demiri, ökçe demiri, payanda, çatı



Aktif Parçalar

Kulak:



Uç demiri tarafından kesilen toprak şeridini kaldırır, yükseltir ve bir önceki işlenmiş şerit üzerine devrilmesini sağlar.

3. Toprak İşleme Makinaları

3.2 . Pulluklar

3.2.a. Kulaklı Pulluklar

23

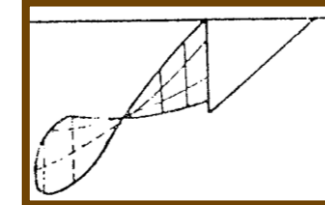
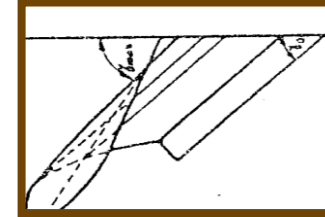
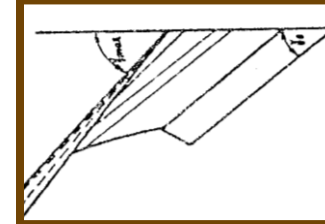
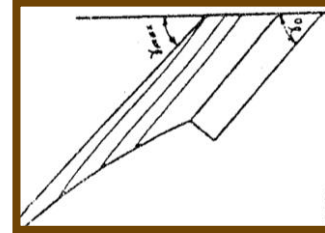
Kulak tipleri 4'e ayrılır;

• **Dik kulaklı pulluklar** toprağı parçalama özelliğine sahip olup, kumlu ve kumlu-tınlı topraklar için uygundur. Bu pulluklarda toprak parçalandığı için, devrilen şeritler belirgin değildir.

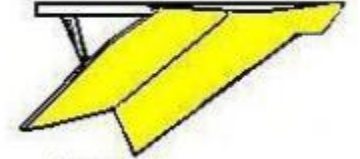
• **Orta dik kulaklı pulluklar** kumlu, killi-tınlı topraklar için uygundur. Toprağı parçalama etkisi yanında, devirme özellikleri de vardır.

• **Yarı bükük kulaklı pulluklar** parçalanması zor olup, devrilerek işlenmesi gereken tınlı ve killi topraklarda kullanılır. Bu pulluklarda devrilen toprak şeridi sırtları belirgin olarak ortaya çıkar.

• **Tam bükük kulaklı pulluklar** sadece devrilerek işlenebilen ağır, nemli çayır topraklarında kullanılır. Bu pullukla işlenen toprak şeridi son derece düzgün dilimler halinde bir önceki şerit üzerine devrilir.

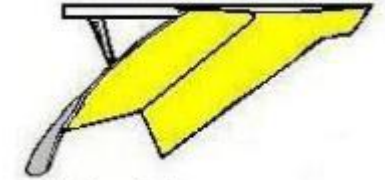


Dik kulak (silindirik kulak)



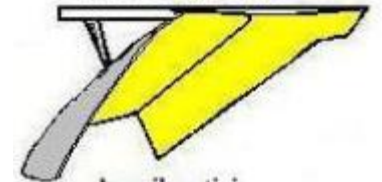
Avrupa tipi

Orta dik kulak (kültürform)



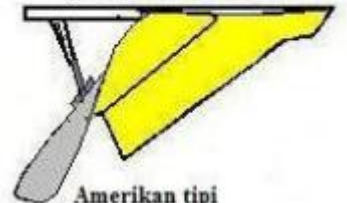
Üniversal tip

Yarı bükük kulak



Amerikan tipi

Tam bükük kulak
(helezon, helikoid)



Amerikan tipi

3. Toprak İşleme Makinaları

3.2 . Pulluklar

3.2.a. Kulaklı Pulluklar

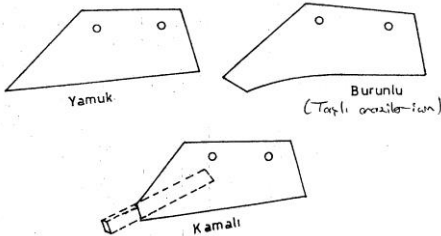
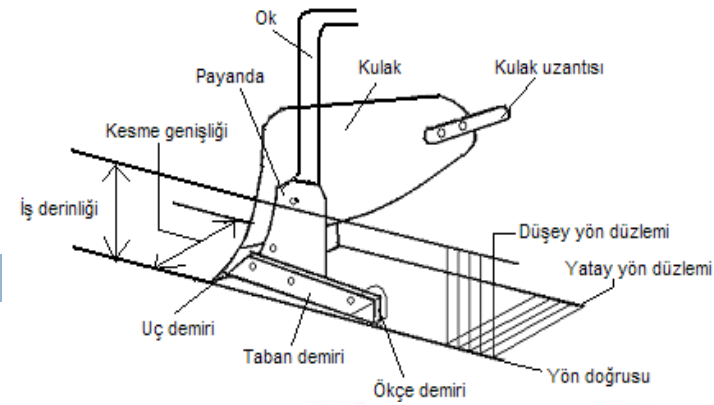
24

Kulak Uzantısı:

Kulağın sevk ettiği toprak şeridinin ve bitkisel artıkların kulak üzerinden taşmadan, düzgün bir şekilde çizi içine bırakılması sağlar. Derin sürümlerde daha uzun olarak ayarlanabilir.

Uç demiri:

Toprak şeridini yatay düzlemde keser, topraktan ayırır ve kulağa doğru iletir. Pulluğun en çok aşınan parçalarından birisi olduğu için payandaya havşa başlı cıvatalarla bağlı olup, aşındığında değiştirilmesi gerekir.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.2 . Pulluklar

3.2.a. Kulaklı Pulluklar

25

Yan Kavrama Payı

Taban demirinin yan kenarından geçen doğru ile uç demirinin uç noktası (burun) arasındaki yatay uzaklık. Pulluğun çizi duvarına tutunmasına yardımcı olur. Yaklaşık 5 mm'dir. Daha küçük değerlerde pulluk açık çizi (işlenmiş) tarafına, daha büyük değerlerde ise işlenmemiş (çiğ) tarafa kaçar.

Alt Kavrama Payı

Taban demirinin alt kenarından geçen doğru ile demirinin uç noktası (burun) arasındaki uzaklık. Pulluğun çizi tabanına tutunmasına yardımcı olur. Yaklaşık 35–50 mm'dir. Daha küçük değerler pulluğun toprağa batmasını engeller.

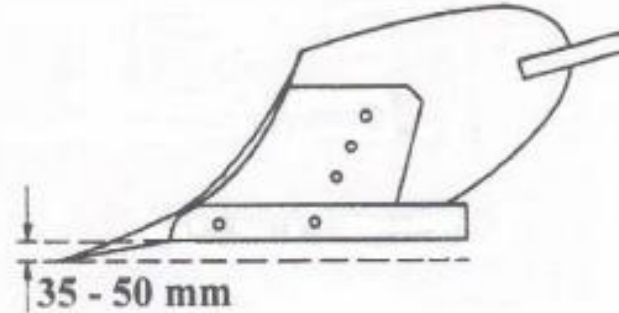
3. Toprak İşleme Makinaları

3.2 . Pulluklar

3.2.a. Kulaklı Pulluklar

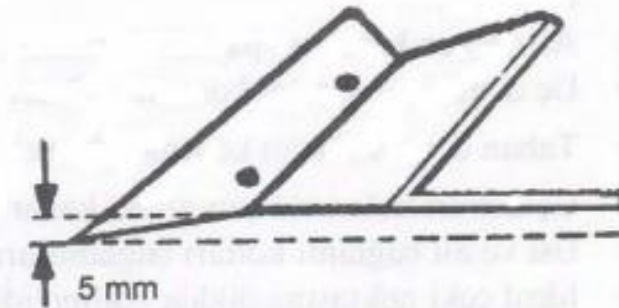
26

Alt kavrama payı: Düz bir yerde uç demirinin ucu ile taban demirinin arasındaki boşluğa alt kavrama payı denir. Alt kavrama payı az olursa pulluk toprağa batmaz, çok olursa pulluk toprağa dalmaya çalışır, derinlik ayarı güçleşir ve traktör zorlanır.



Resim 1.6: Alt kavrama payı

Yan kavrama payı : Pulluk gövdesi yan olarak düz bir yere konduğunda uç demiri ucunun taban demirinden işlenmemiş tarafa doğru biraz çıkıntılı bağlandığı görülür. Bu boşluğa yan kavrama payı denir. Pulluğa yön verir ve dengeli çalışmasını sağlar. Yan kavrama az olursa pulluk sürülmüş tarafa kaçır. Çok olursa, işlenmemiş tarafa kaçır.



Resim 1.7:Yan kavrama payı

3. Toprak İşleme Makinaları

3.2 . Pulluklar

3.2.a. Kulaklı Pulluklar

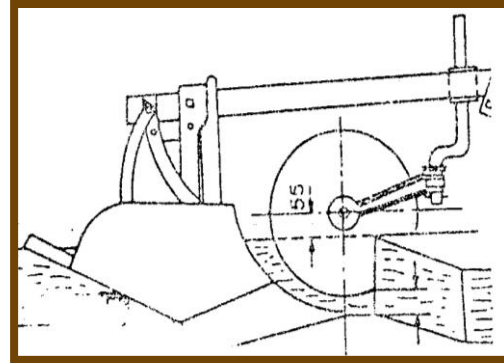
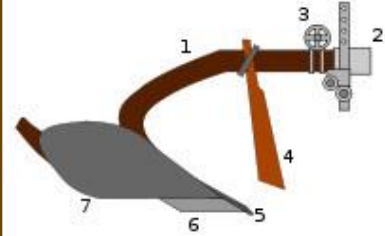
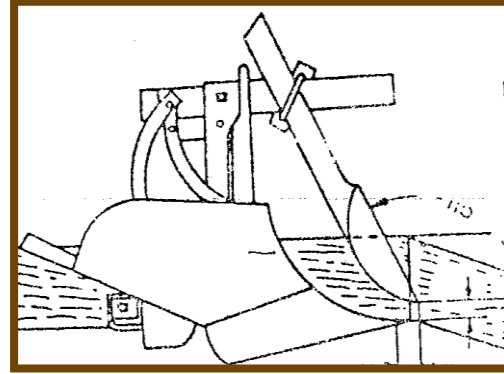
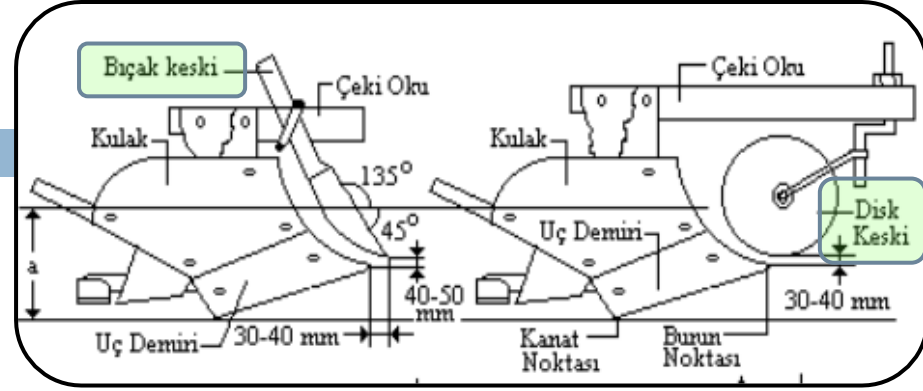
27

Keski Demiri:

Pulluk kulağından önce kesilecek toprak şeridin ayırmak amacıyla toprak şeridini düşey yön düzleminde kesmektir.

Bıçak ve disk keski olmak üzere iki tip keski demiri kullanılır.

- Bıçak keski, taşlı topraklarda kullanılır ve uç demirinden 1...2 cm önde, 2...3 cm yüksekte olacak şekilde eğimli olarak oka (çatıya) bağlanır.
- Disk keski ise çelikten imal edilmiş 300...400 mm çapındaki bir diskin çatal ve kol ile çatıya bağlanan bir parçadır



3. Toprak İşleme Makinaları

3.2 . Pulluklar

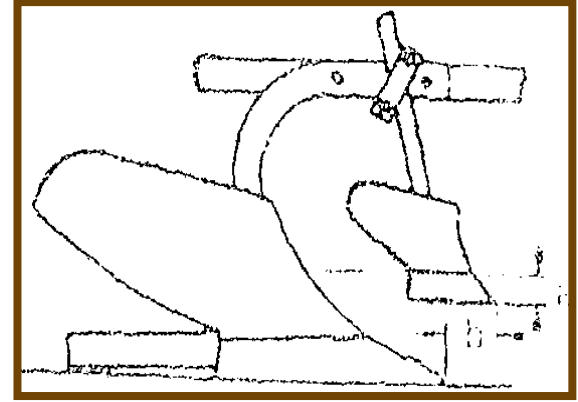
3.2.a. Kulaklı Pulluklar

28

Ön Gövdecik

Pulluk gövdesinin küçük bir modeli olup, görevi; toprak şeridinin otlu üst kısmını kesip, çizi tabanına atılmasını sağlamaktır.

Toprak üzerinde yer alan bitkisel artıklar, çiftlik gübresi vb. materyalin toprak altına gömülmesinde de etkilidir.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.2 . Pulluklar

3.2.a. Kulaklı Pulluklar

29

Taban Demiri :

Taban demiri pulluk gövdesinin çizi tabanı içinde, çizi duvarına dayanarak, dengeli bir şekilde gitmesini sağlar.

Ökçe Demiri:

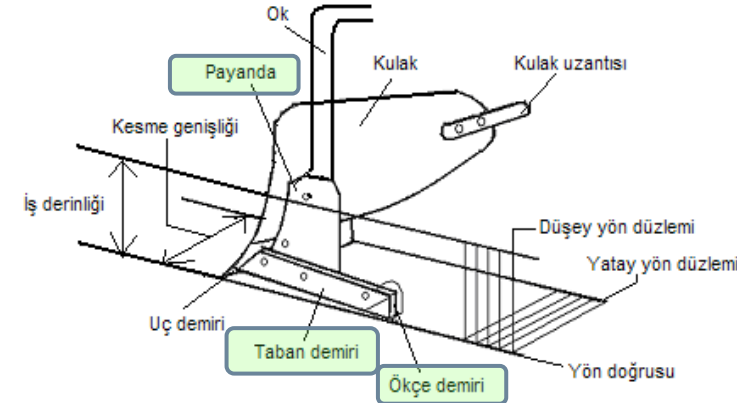
Taban demirinin en çok aşınan arka uç kısmında bulunur. Pulluk gövdesi zemine arka kısımda ökçe demiri ile temas eder.

Payanda:

Payandanın görevi pulluk parçalarını birleştirmektir.

Çatı:

Pulluğun tüm parçaları bir çatı üzerine yerleştirilmiştir.



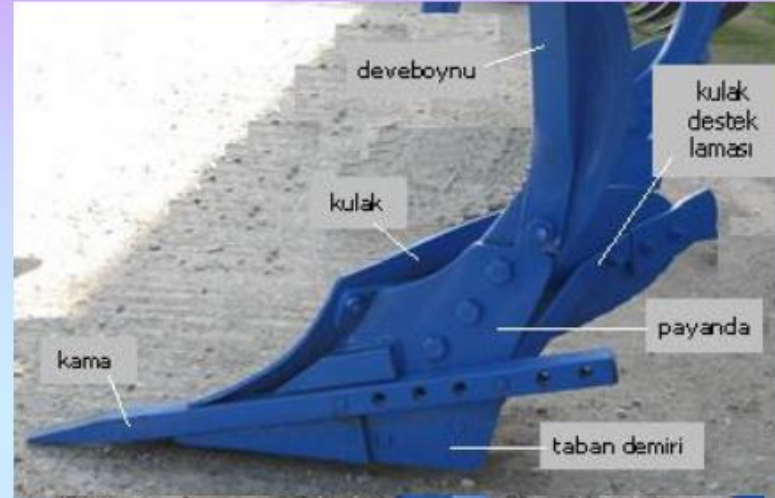
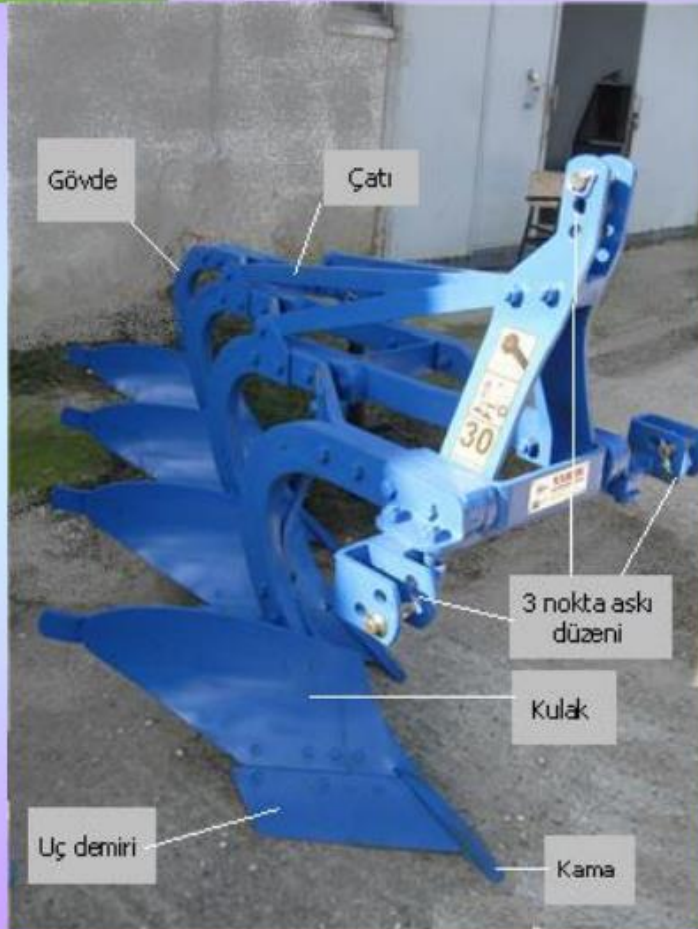
3. Toprak İşleme Makinaları

3.2 . Pulluklar

3.2.a. Kulaklı Pulluklar

30

10.11.2011







3. Toprak İşleme Makinaları

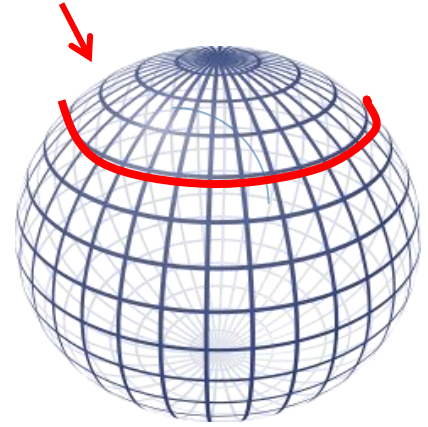
3.2 . Pulluklar

3.2.b. Diskli Pulluklar

33

- Diskli pulluklar kulaklı pulluğun başarılı olmadığı, verimli çalışmadığı alanlarda kullanılmak üzere geliştirilmişlerdir.
- Özellikle kuru-sert, taşlı-kayalı, köklü orman topraklarda ve yapışma özelliği yüksek, çok nemli topraklarda diskli pulluklar ile çalışmak daha uygundur.
- Alet toprağa ağırlığı ile etki ettiği için kütleleri fazladır. Bu tip pulluklarda toprak tipine göre farklı kulak tipi seçme olanağı yoktur.
- Normal diskli pulluğun işleyici organı keskin kenarlı, 600....800 mm çapında iç bükey bir disklerdir.

Disk



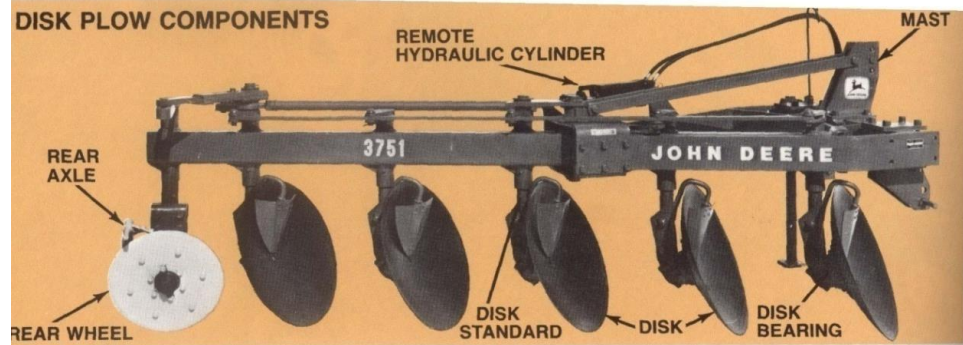
3. Toprak İşleme Makinaları

3.2 . Pulluklar

3.2.b. Diskli Pulluklar

34

Diskli pulluklarda her disk çatı üzerinde ayrı yatakla yataklandırılmıştır.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.2 . Pulluklar

3.2.b. Diskli Pulluklar

35

Diskler düzlemi hem hareket düzlemi, hem de düşey düzlem ile belirli bir açı yaparak çatıya yataklandırılmaktadırlar.

Yön Açısı :

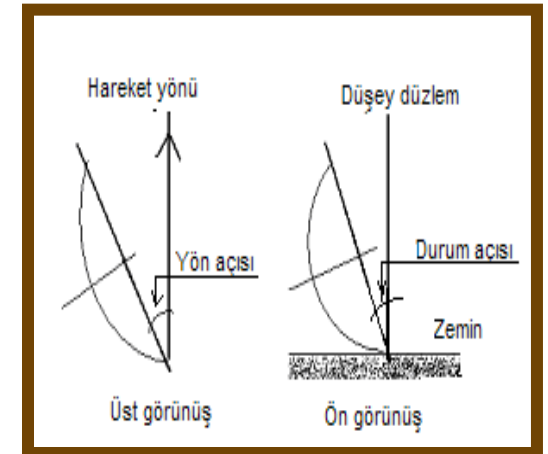
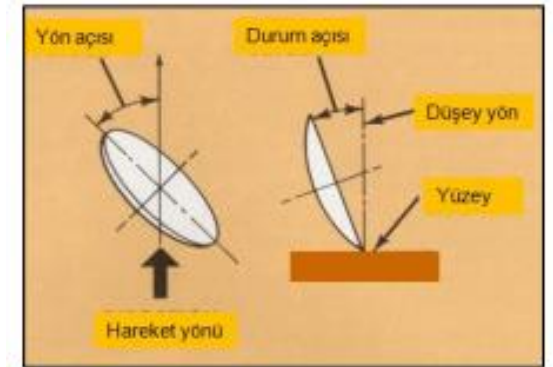
Diskin keskin kenarlarından geçen düzleminin hareket doğrultusu ile yaptığı açığa yön açısı adı verilir.

Yön açısının değişimi iş genişliğini etkiler.

Durum Açısı :

Diskin keskin kenarlarından geçen düzlemin düşey düzlem ile yaptığı açığa durum açısı adı verilir.

Durum açısının değişimi pulluğun parçalama özelliğini etkiler



3. Toprak İşleme Makinaları

3.2 . Pulluklar

3.2.c. Sürüm Şekline Göre Pulluklar

36

Sabit Kulaklı Pulluklar :

Çalışma sırasında toprağı hareket yönüne göre sürekli sağ tarafa devirmektedirler. Bu nedenle işlem sonunda işlenen parsellin ortasında balık sırtı ya da açık çizi şeklinde düzgünsüzlükler oluşmaktadır.

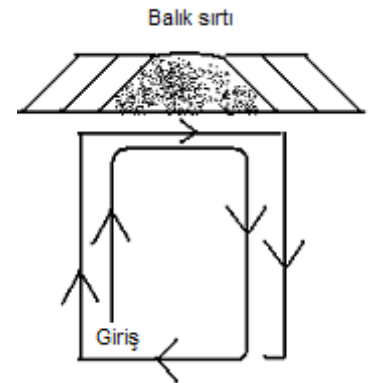


Balık sırtı

Dikdörtgen şeklindeki bir parsele ortadan girilip, parsel başından sağa dönüp, tekrar ortadan geri dönülmesiyle oluşur.

Bu durumda giderken ve dönerken de toprak sağa devrildiği için orta kısımda birbiri üzerine yatırılmış bir yükseklik meydana gelir.

Bu yüksekliğe balık sırtı adı verilmektedir.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.2 . Pulluklar

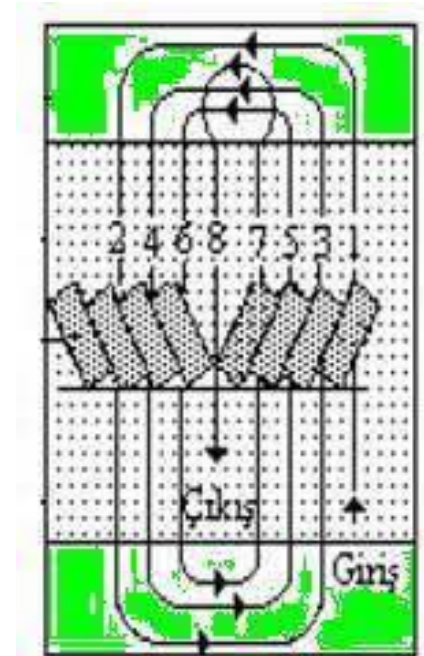
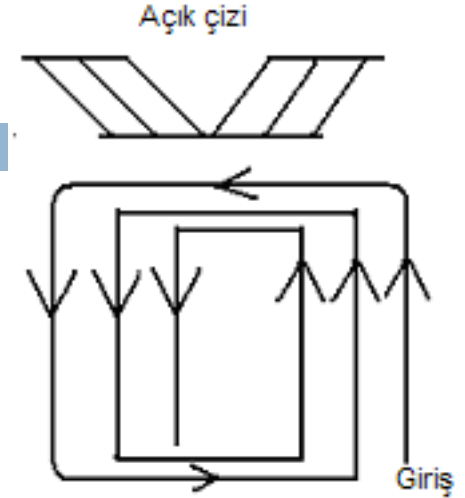
3.2.c. Sürüm Şekline Göre Pulluklar

37

Açık çizi

Bu sürüm şeklinde ise dikdörtgen şeklindeki parselle sağ kenardan girilir, parsel başında sola dönerek sol üst köşeden geri dönülür.

Toprağın giderken ve dönerken sürekli sağ tarafa yatırılması nedeniyle bu kez parselin ortasında işlenmeden kalan bir boşluk (arık, kanal) oluşur. Bu kanalcığa açık çizi adı verilir.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.2 . Pulluklar

3.2.c. Sürüm Şekline Göre Pulluklar

38

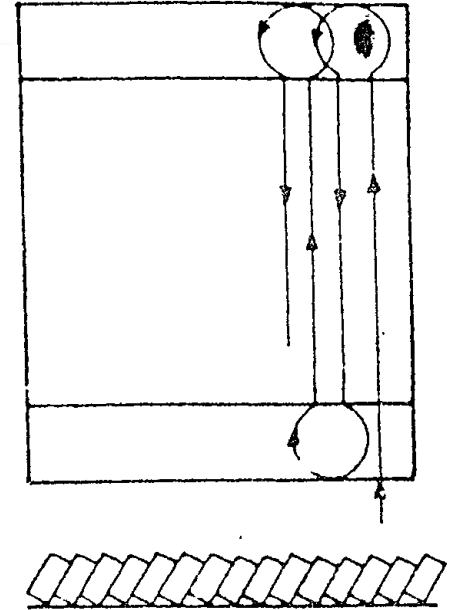
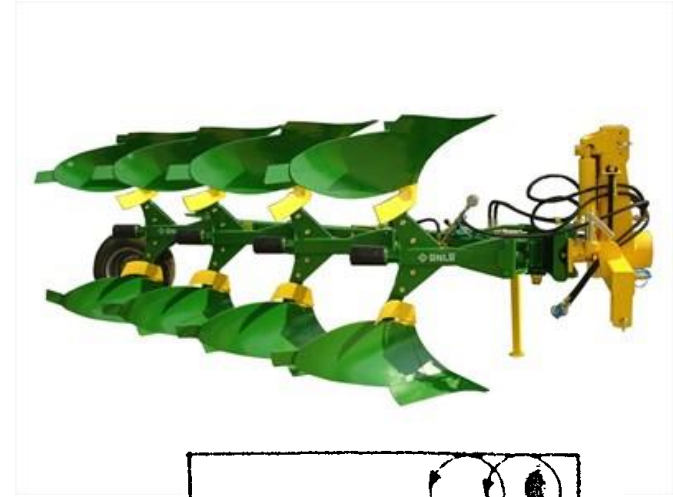
Döner Kulaklı Pulluklar :

Bu tip pulluklarda sayısı çifttir ve çatının üzerinde çalışma konumundaki işleyici organın simetriği bulunur.

Düz Sürüm

Döner kulaklı pulluklarda, pulluk gövdesi parsel başlarında döndürülerek, alttaki gövdelerin üste, üsteki gövdelerin çalışma pozisyonuna getirilmesi sağlanır.

Bu düzenleme toprak şeritlerinin sürekli aynı yöne devrilmesine olanak verdiği için tarlada açık çizi veya balık sırtı oluşmaz ve böylece işlenmemiş alan kalmaz. Bu sürüm tekniği Düz Sürüm olarak adlandırılır.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.2 . Pulluklar

3.2.c. Sürüm Şekline Göre Pulluklar

39

Döner Kulaklı Pullukların Yararları :

- Dönüşlerde kısılıktan dolayı yakıt ve zaman tasarrufu sağlar
- Düzgün bir tarla yüzeyi oluştururlar
- Küçük parseller için daha uygundurlar.



Bununla birlikte

- ✓ Satınalma bedelleri sabit kulaklı pulluklara göre yüksektir.
- ✓ Makine kütleleri fazladır. Bu nedenle çalıştırılacak traktörün hidrolik kaldırma kapasitesi uygun olmalıdır.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.2 . Pulluklar

3.2.c. Sürüm Şekline Göre Pulluklar

40

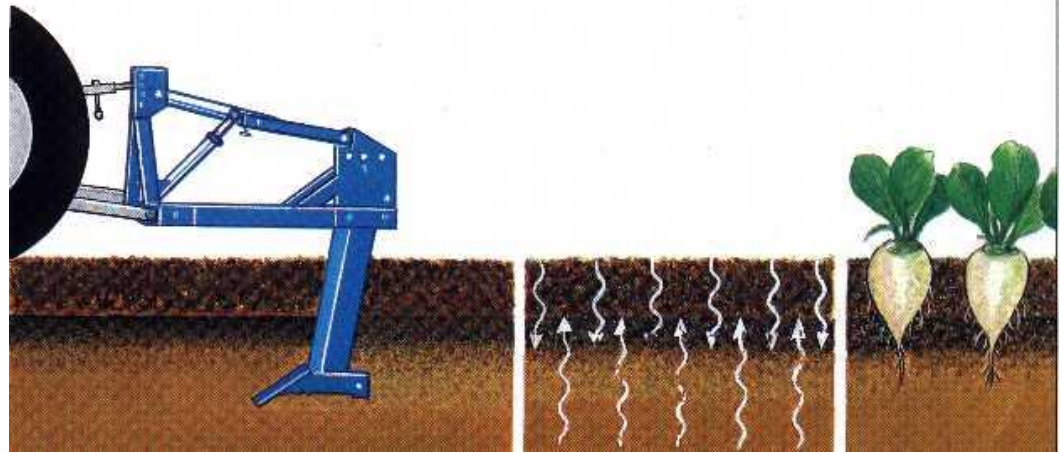


3. Toprak İşleme Makinaları

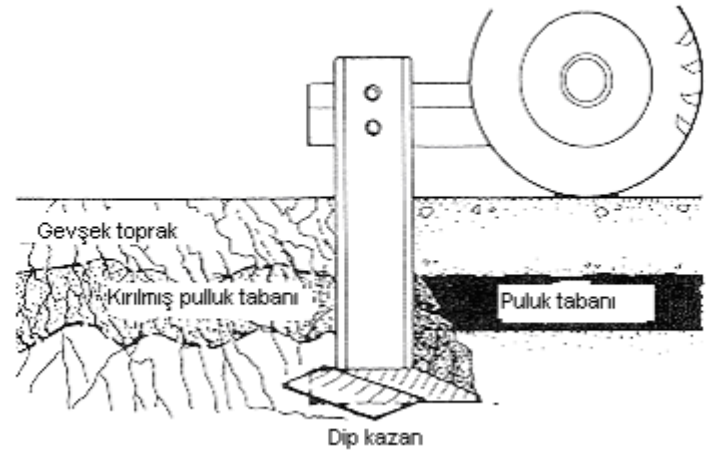
3.3. Dipkazan

41

- Geleneksel toprak işleme tekniğinde toprağın uzun yıllar pullukla aynı derinlikte işlenmesi nedeniyle çizi tabanının altında sıkışmış, bitki kök gelişimi yönünden yapısal özellikleri bozulmuş bir tabaka oluşur.



- Taban Taşı** olarak adlandırılan bu tabaka kırılmadığı takdirde, oksijen ve suyun alt katmanlara ulaşması engellenir, ürün veriminde süreç içerisinde azalmalar meydana gelir.
- Bu tabakanın kırılması amacıyla 40...60 cm derinlikte çalışan **Dipkazan** kullanılır.

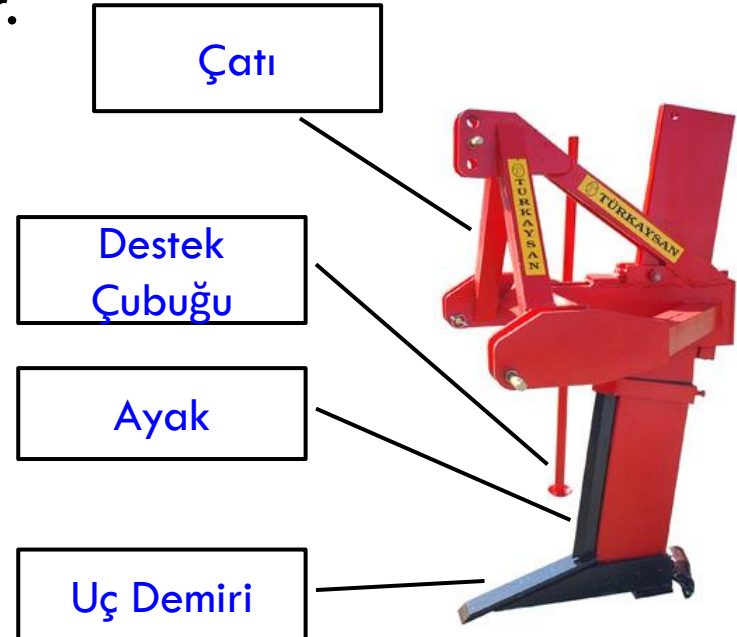
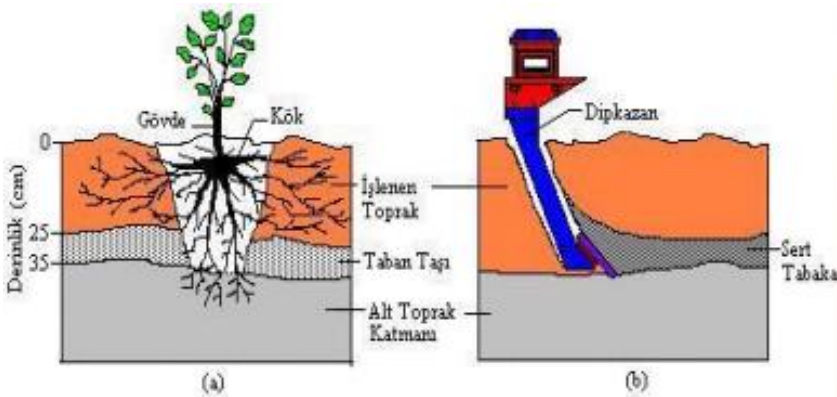


3. Toprak İşleme Makinaları

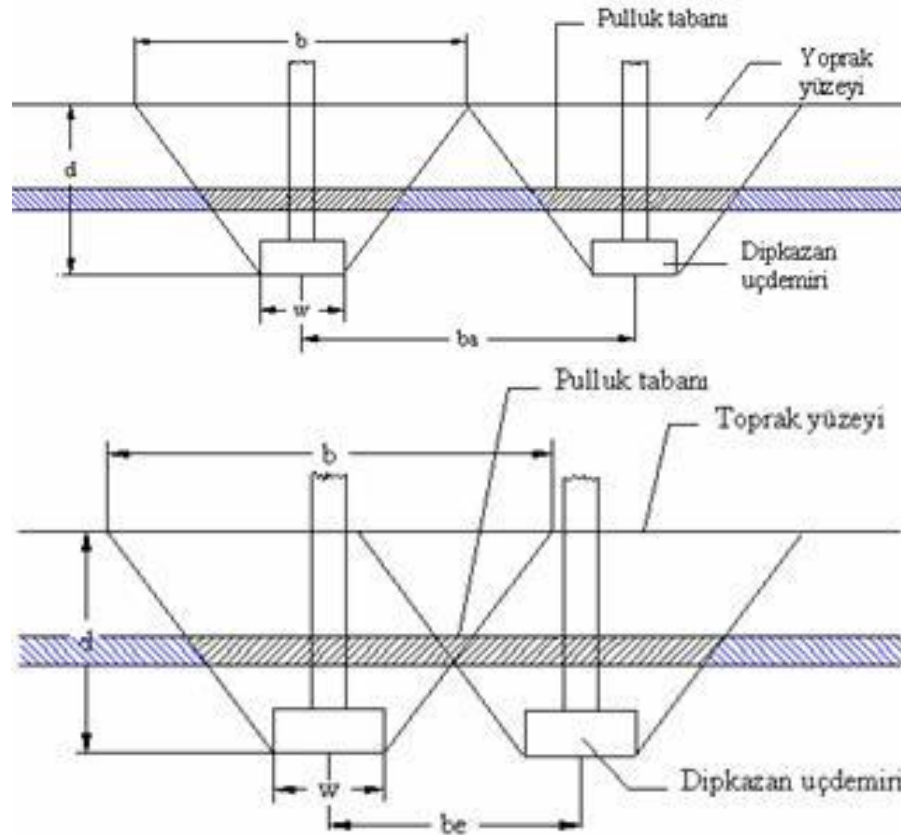
3.3. Dipkazan

42

- Pulluk toprak işleme derinliği olan 25 cm'nin altında çalışan dipkazanın 3-4 yılda bir kez ve toprak kuru olduğunda çekilmesi önerilir.
- Dipkazanın çalışma derinliğinin fazla olması nedeniyle çalışma esnasında daha yüksek toprak direnci ile karşılaşılır. Bu nedenle traktör güç gereksini artmaktadır.



- Dipkazan ile çalışmada toprak bozulma alanı önemlidir.
- Çalışma sırasında iş derinliği ve iş genişlikleri toprak bozulma alanlarına göre belirlenir.



3. Toprak İşleme Makinaları

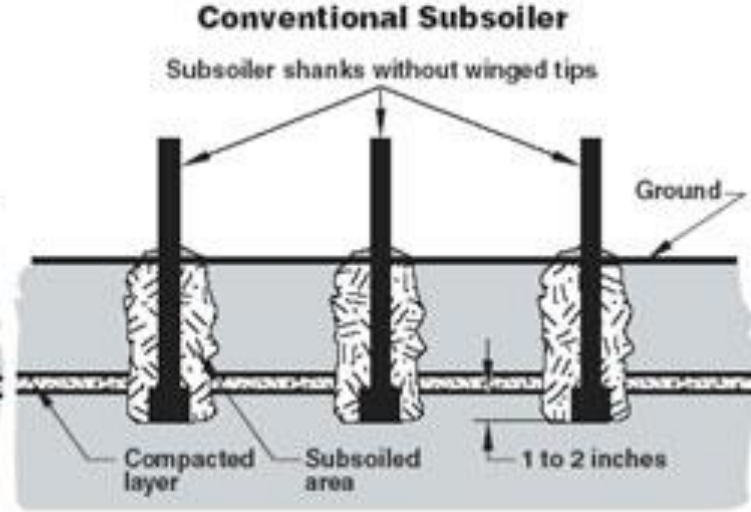
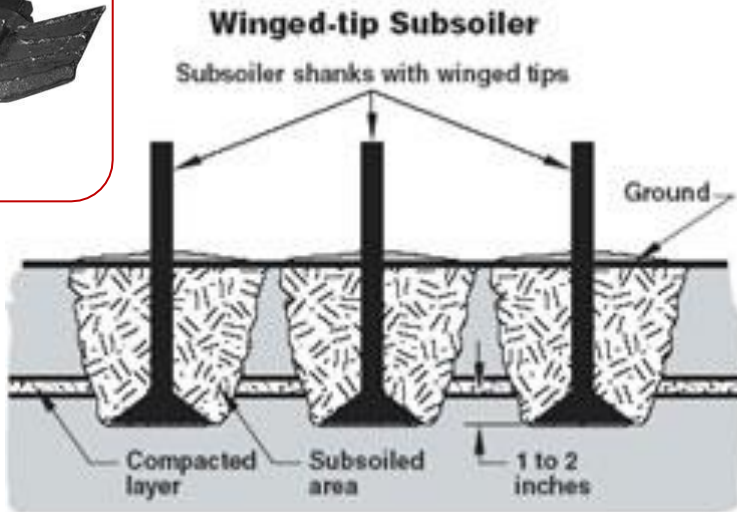
3.3. Dipkazan

44

Büyük güçlü traktörler ile birden fazla ayak sayısına sahip dipkazanlar ile çalışılabilir.

Geleneksel yapıdan farklı olarak bozulan (deformasyona uğramış) toprak alanını artırmak için yapılan farklı uygulamalara rastlanılmaktadır.

Uç demirine kanatçık takılması



3. Toprak İşleme Makinaları

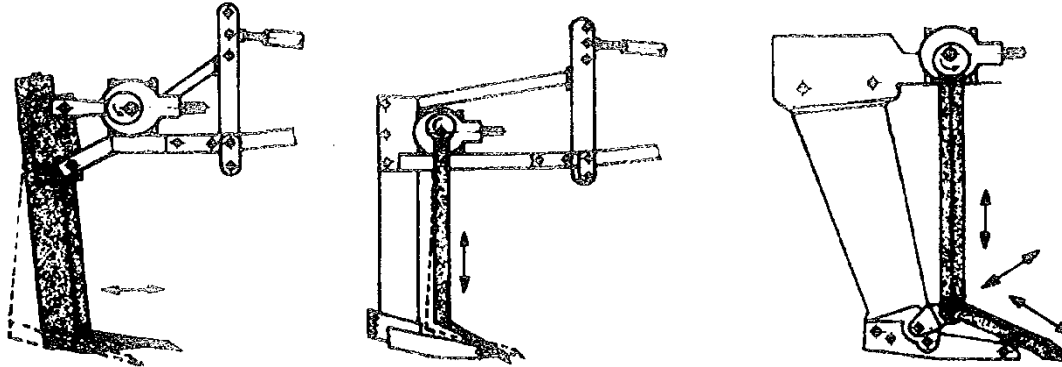
3.3. Dipkazan

45

Titreşimli ve salınımlı dipkazanlar

Titreşimli veya salınımlı dipkazanlarda traktörün çeki gücüne ek olarak kuyruk milinden bir eksantrik düzeni ile hareket alarak gövdenin ileri-geri, yukarı aşağı veya üç yönde salınımı sağlanır.

Titreşimli dipkazanın gövdesi büyüklüğü ve şekli itibarıyla aynı tek gövdeli dipkazanlarda olduğu gibidir. Bu tip dipkazanların çalışma derinliği sabit dipkazana göre daha fazladır.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.3. Dipkazan

46



3. Toprak İşleme Makinaları

3.3. Dipkazan

47

Dipkazan Kullanım Koşulları

- Toprak mümkün olduğunca kuru (düşük nemli) olmalıdır. Böylelikle, pulluk tabanının parçalanması mümkün hale gelmektedir.
- Geçirimsiz tabakanın altındaki toprağın su tutma kapasitesinin iyi olması gerekir.
- Alt katmanlardaki toprak, kök gelişmesini engelleyecek asit veya alkali yapıda olmamalıdır.
- Traktör veya ağır makinalar ile daha sonra yapılacak işlemler sırasında tekerlekler, sıkışma ile çizinin kapanmasını önlemek amacıyla dipkazanın açmış olduğu çizinin en azından 30-35 cm uzağından geçmelidir.
- Kumlu toprakta kuru havalarda yapılacak dip patlatma, taban suyu seviyesini hızlıca düşürmektedir.

3. Toprak İşleme Makinaları

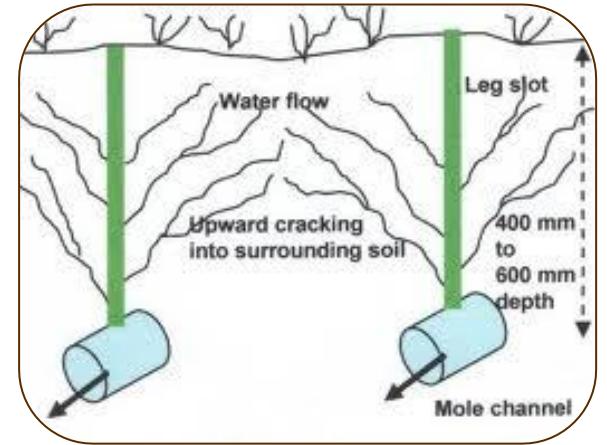
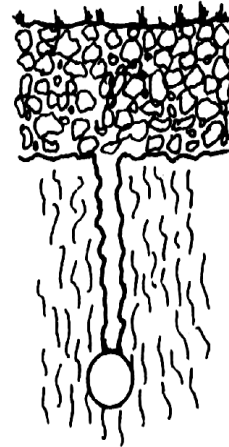
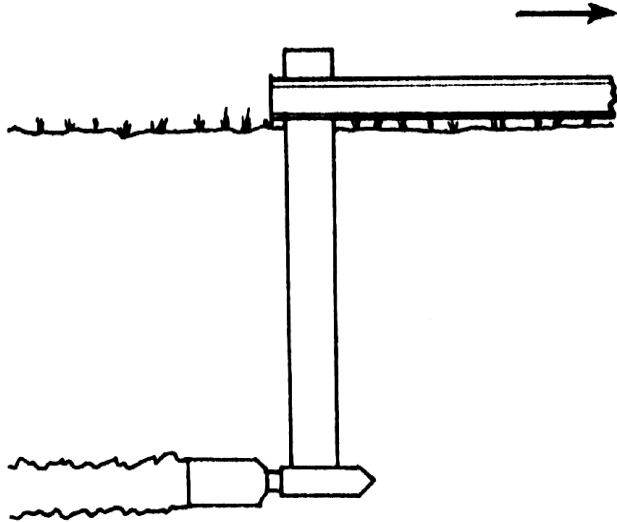
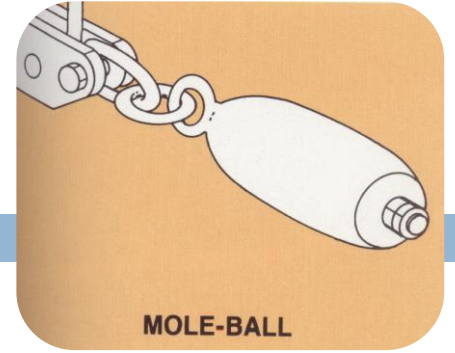
3.3. Dipkazan

48

Drenaj (Mol) Pulluğu :

Drenaj pulluğu, tarladan atılması istenen suyun toplanması ve bu suyun tarla kenarındaki ana drenaj sistemine iletmek için toprakta belli bir derinlikte ortalama 50 mm çapında bir tünel oluştur

Drenaj (Mol) pullukları genellikle 50-60 cm derinliklerde çalıştırılır. İyi koşullarda bu tüneller 10-15 yıl kullanılabildiği gibi koşulların iyi olmadığı durumlarda 2-3 yıl kullanılmaktadır.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.3. Dipkazan

49

İyi bir drenaj için açılan tüneli eğimi $1/500$ ile $1/2000$ arasında olmalıdır. Aksi halde suyun akışı engellenir.

Bu aletler özel normal dipkazanlardan farklı olarak toprak yüzeyinde yüzer konumda çalışabilen daha uzun bir çatıya sahiptirler.

Bu çatı ile yüzey düzgünsüzlüğünün olumsuz etkisi giderilmeye çalışılır.





3. Toprak İşleme Makinaları

3.4. Çizel

51

Çizeller anız k lt vat r  olarak da adlandırılırlar.

Toprağı yırtarak, gev seterek ve kabartarak i lerler. Devirmeden işledikleri için pulluktaki taban ta ı etkisini oluşturmazlar.

İşleme derinlikleri 25-35 cm'dir.

Çatıya bağlı ayaklar ve ayaklara bağlı uç demirlerinden oluşurlar.

İ  verimleri (alan kapasiteleri) pulluğa göre daha yüksektir. Bu bakımdan toprak işlemede maliyeti d    r rl r ve zamandan tasarruf sağlarlar.

Özellikle açık alanda yapılan tarımsal üretimde azaltılmış toprak işlemede birincil sınıf toprak işleme makinası olarak kullanılırlar.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.4. Çizel

52



3. Toprak İşleme Makinaları

3.4. Çizel

53

Ülkemizde seralarda da dikim işlemlerinden önce yapılan toprak hazırlığında yaygın olarak kullanılmaktadırlar.

Çoğunlukla üç nokta bağlantı düzeni ile traktöre bağlanmaktadırlar.

Farklı ayak sayısına sahip çizeller bulunmaktadır.

Uygun olan alanlarda pulluğun yerine tercih edilmektedirler. Çeki gücü gereksinimleri aynı iş genişliğinde pulluğun yaklaşık yarısıdır.

Ülkemizde kullanımı giderek artmaktadır.

Topraktaki bozulma, parçalanma etkisinin artması için kanatlı yapıya sahip uç demirleri de kullanılmaktadır.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.5. Kültüvatörler

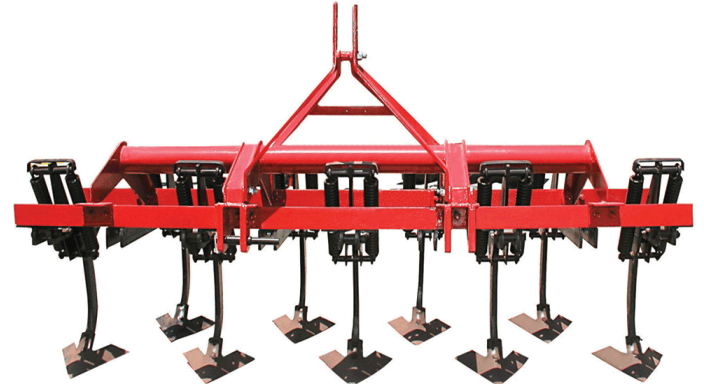
54

Kültüvatörler toprağı devirmeden, yırtarak işleyen ve bu sayede toprağı kabartma, havalandırma, büyük kesekleri kırma ve yabancı otları köklerinden kesip, yüzeye bırakma işlevini yerine getiren makinalardır.

Kültüvatör işleyici organı 15 cm derinlikte gevşek bir yapı oluşturur.

Kültüvatör işleyici organına *Kültüvatör Ayağı* adı verilir. Ayaklar tıkanmaları önlemek için çatıya iki sıra ( nl  arkalı) olarak dizilirler. Ayak sayıları traktör büyüklüğüne göre 7, 9, 11 ve 13 olabilir.

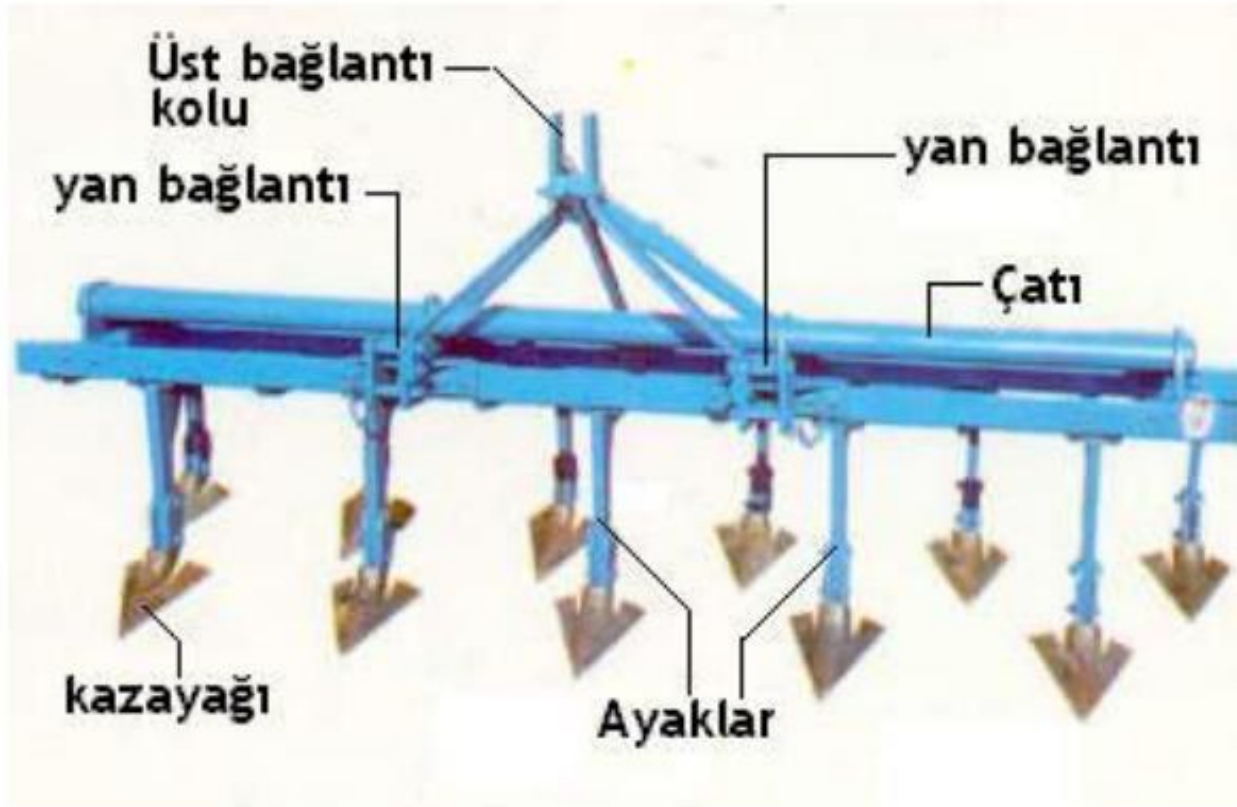
Zeminden 40...90 cm yükseklikte olan kültivatör ayağı bir gövde ucuna takılmış uç demirinden ibarettir.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.5. Kültüvatörler

55



3. Toprak İşleme Makinaları

3.5. Kültüvatörler

56

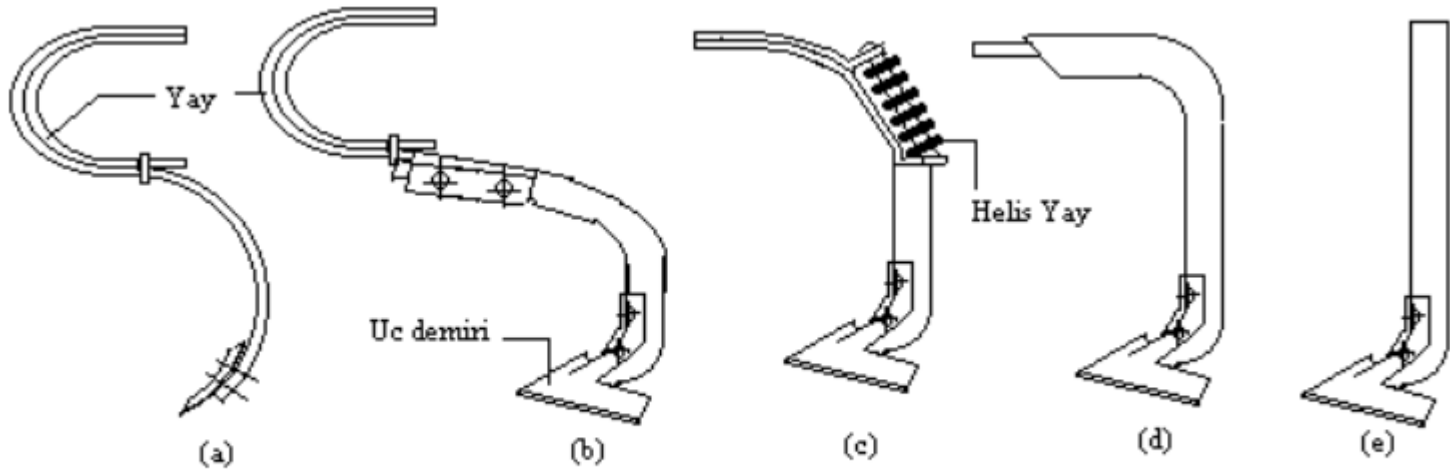
Kültüvatör ayakları *Yaylı, Yarı Yaylı ve Sabit* olmak üzere üç tiptir.

- **Yaylı ayak** S şeklinde bükülmüş çelik bir lamadan yapılmış olup, üst kısmındaki büküntü ikinci bir çelik lama ile güçlendirilmiştir. Bu yapı ayağın herhangi bir engelle karşılaştığı zaman geriye doğru açılmasına olanak tanır. Yaylı ayaklar çoğunlukla parçalanması kolay olan hafif topraklarda için uygun olup, sert topraklarda çalışamazlar.
- **Yarı Yaylı Ayak**, yaylı ayak kadar esnek olmayıp, bir miktar geriye doğru açılabilirler. Fazla yaylanmadığı için de iş derinliğini daha iyi korurlar. Toprağı daha çok yırtarak işler ve altta bulunan toprak parçacıklarını yukarı çıkarmazlar.
- **Sabit Ayak** ise dar, düz bir çelik lamadan ibarettir. Bu tip ayaklar ağır ve taşlı toprakların kabartılması için uygundur.

3. Toprak İşleme Makinaları

3.5. Kültüvatörler

57



a : yaylı kültivatör

b-c : yarı yaylı kültivatör

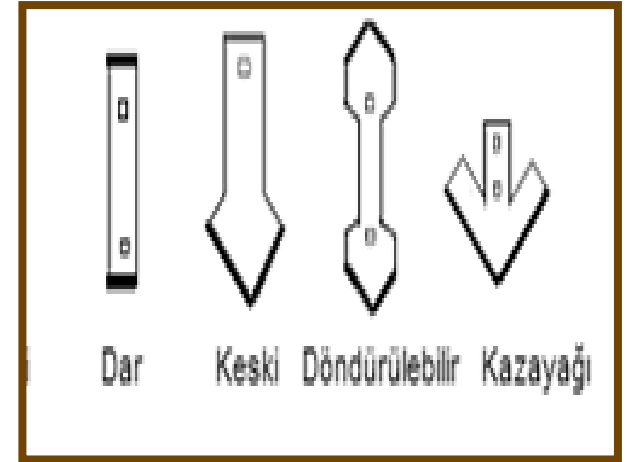
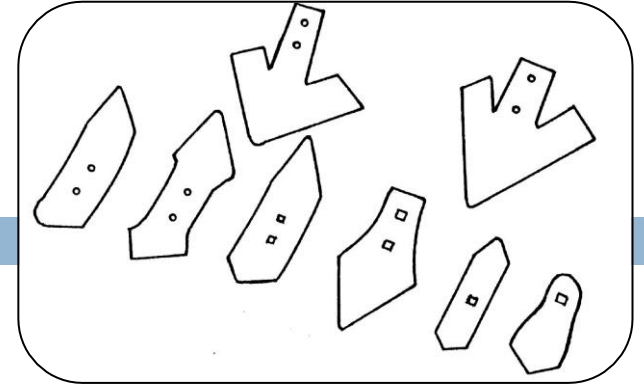
d-e : sabit ayaklı kültivatör

3. Toprak İşleme Makinaları

3.5. Kültüvatörler

58

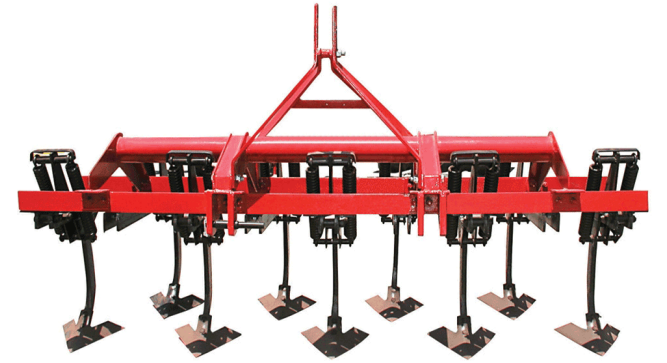
- Kültüvatör i leyici organlarını, çeşitli şekillerdeki uç demirleri oluşturur.
- Kesme, yırtma, parçalama ve kabartma işlemlerine göre farklı yapılarıdaki uç demirleri geliştirilmiştir.
- Yaygın olarak dar uç demirleri ve geniş (kazaya ı veya A tipi) uç demirleri kullanılmaktadır.
- **Dar uç demirleri**, derin işleme ile toprak keseklerinin karıştırılması ve kabartılmasında kullanılır.
- **Geniş uç demirleri**, toprağın parçalanmasından çok kesilmesinde etkilidirler. Bu nedenle yabancı otlar ile mücadelede tercih edilirler.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.5. Kültüvatörler

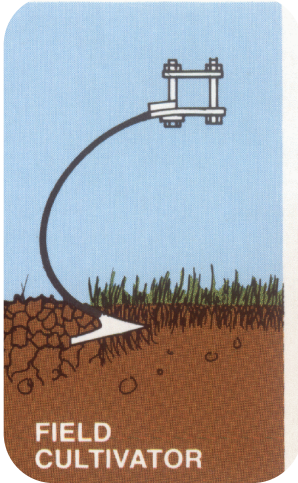
59



3. Toprak İşleme Makinaları

3.5. Kültüvatörler

60



3. Toprak İşleme Makinaları

3.5. Kültüvatörler

61

İş Genişliklerinin Hesaplanması:

Dar uç için iş genişliği:

$$B = b \cdot n$$

Geniş uç demiri için iş genişliği:

$$B = (b \cdot n) - c(n-1)$$

B = Kültüvatör İş genişliği (cm)

b = Bir uç demirinin iş genişliği (cm)

n = Kültüvatördeki ayak sayısı (adet)

c = Örtme payı (cm)

Kaynaklar:

- Özmerzi Aziz, 1996. Bahçe Bitkilerinin Mekanizasyonu. Akdeniz Üniversitesi Basımevi, Yayın No: 63. Antalya
- Okursoy Rasim. 2011. Tarım Makinaları Ders Notları. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. <http://okursoy.home.uludag.edu.tr/tarimmak.pdf>
- Erdoğan Doğan, 2010. Tarım Makinaları. Ankara Üniversitesi Basımevi, Yayın No: 1548, Ders Kitabı No: 501, Ankara.
- http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/motorlu_araclar/moduller/toprak_isleme_alet_ve_makineleri.pdf
- https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/32494/mod_resource/content/0/1-ZTO321_Fiziksel%20Toprak%20Sorunlar%C4%B1%20ve%20Bozunumu.pdf
- <https://www.sorhocam.com/tag.asp?sid=8357&ideal-toprak-nedir.html>
- [file:///C:/Users/usr/Downloads/04%20Toprak%20%C4%B0sleme%20Mak%20\(6-7H\).pdf](file:///C:/Users/usr/Downloads/04%20Toprak%20%C4%B0sleme%20Mak%20(6-7H).pdf)
- http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller/Toprak%20%C4%B0%C5%9Fleme%20Alet%20ve%20Makineleri.pdf