

TOPRAK İŞLEME MEKANİZASYONU - 2

3. Toprak İşleme Makinaları

3.6. Tırmıklar

2



- Tırmıklar, normal olarak tohum yatağı hazırlığında kullanılırlar.
- Tarla yüzeyini kabartır, kaymak tabakasını kırar, yabancı otları söker ve tohum yatağının hazırlanmasını sağlarlar.
- Tarla yüzeyini belli bir dereceye kadar düzeltir ve toprakta su tutmaya uygun kabarık bir yüzey oluştururlar.
- Yüzeysel toprak işlemede çok yönlü kullanılan toprak işleme makinalarıdır.

Tırmıklar işleyici parçalarının yapısına göre üç gruba ayrılır.

1 Dişli tırmıklar

2 Diskli tırmıklar

3 Döner tırmıklar

3. Toprak İşleme Makinaları

3.6. Tırmıklar

3

Tırmıkların kullanım amaçları

112

10.11.2011

- ▶ Tırmıklar, ikileme ya da üçleme amacı ile kullanılan ve iş derinliği az olan aletlerdir.
- ▶ kesekleri parçalar,
- ▶ yüzey tesviyesi yapar,
- ▶ Anız bozar, yabancı otları yolar ve toprağa gevşek bir yapı kazandırarak yağış sularının toprakta tutulmasını sağlar.
- ▶ Yağışlardan sonra oluşan kaymak tabakasını kırar
- ▶ Çayır topraklarında toprağı çizerek yırttığından bitki köklerinin havalanmasını sağlar
- ▶ Tarla yüzeyine bırakılmış tohum ve granül gübrenin toprağa iyice karışmasını sağlar. Bu nedenle, bazı ekim makinalarının arkasına bağlanarak, ekim makinasının etkinliğini artırır.

3. Toprak İşleme Makinaları

6. Tırmıklar

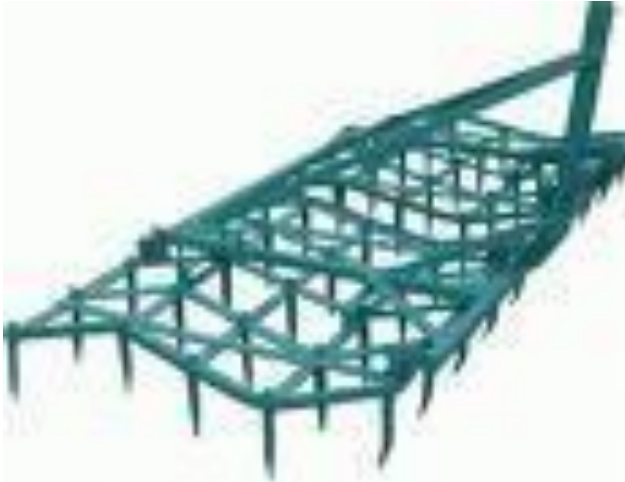
1. Dişli Tırmıklar

4

Dişli tırmıklar;

Toprağı parçalayan ve alt toprak katmanını belli oranda sıkıştıran tırmık dişlerinden oluşur. Çalışma derinlikleri 15 cm'e kadar olabilir. Toprağa kendi ağırlıkları ile batar.

Dişler **sabit** ya da **yaylı** olabilir. Yaylı tırmıklar, çalışma sırasındaki titreşimleri nedeniyle daha fazla parçalama etkisi gösterirler.



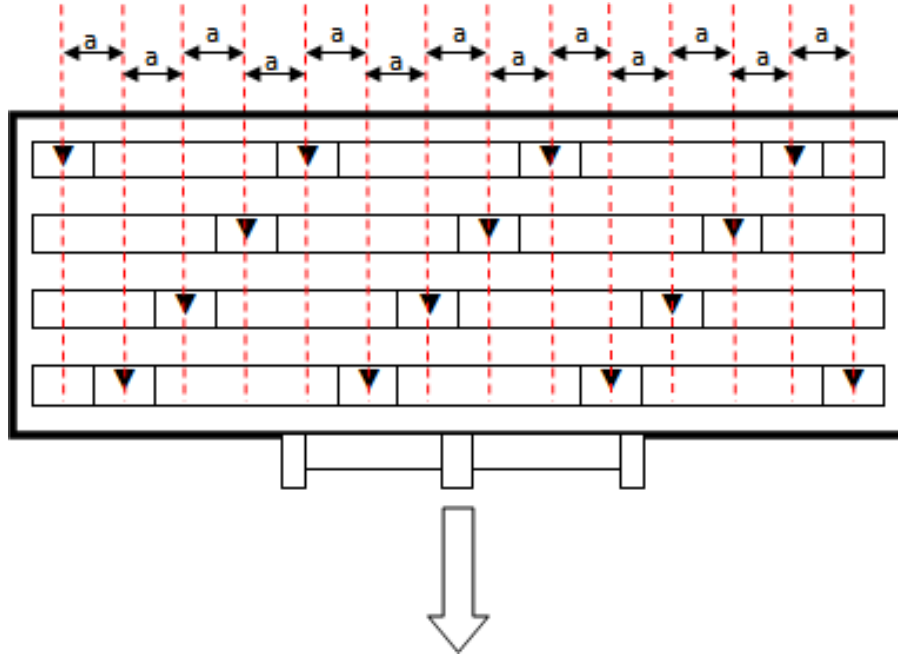
3. Toprak İşleme Makinaları

6. Tırmıklar

1. Dişli Tırmıklar

5

Çatı üzerine çok sıralı olarak dizilirler. Esas dişler arasında tıkanma olmadan bir dişin geçtiği yerden başka bir diş geçmeden tüm tarla yüzeyinin işlenmesidir.



3. Toprak İşleme Makinaları

6. Tırmıklar

1. Dişli Tırmıklar

6

Çatı yapısı sabit olabildiği gibi hareketli (mafsallı, bükülebilir) de olabilmektedir.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.6. Tırmıklar

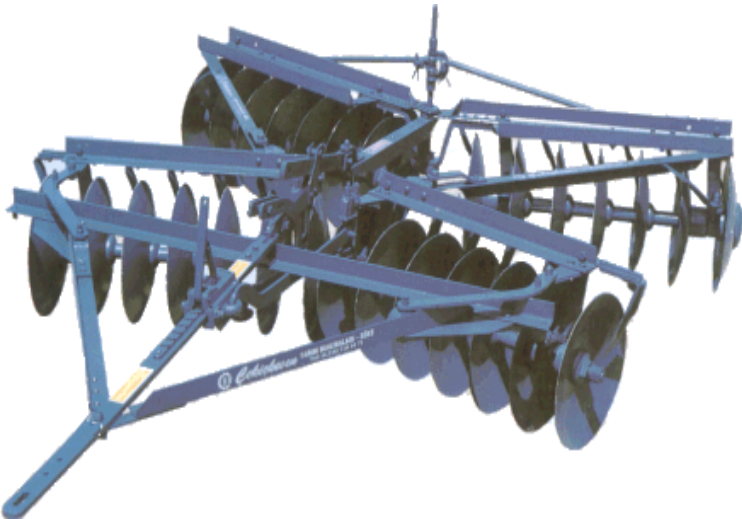
3.6.2. Diskli Tırmıklar

7

Diskaro olarak da adlandırılan bu makinalar, pulluktan sonra kesekleri parçalamak ve toprağı karıştırarak tohum yatağı hazırlamak için kullanılırlar.

Diskleri ile toprağı keser, ufalar, aktarır ve karıştırırlar. Pullukla toprak işleme sonrası özellikle ağır ve otlı tarlalarda kesekleri en iyi parçalamaktadırlar.

Geleneksel tip diskarolarda, disklerin durum açısı sıfır olup, yön açıları 18-24° arasındadır. Disklerin yön açısı arttıkça tırmığın toprağı etki etme özelliğı de artmaktadır.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.6. Tırmıklar

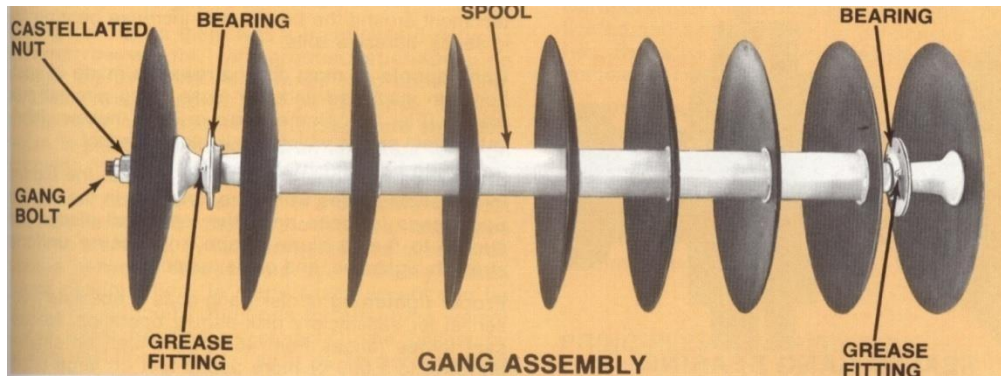
3.6.2. Diskli Tırmıklar

8

Disk yön açısı, çalışma hızı, disk çapı, disk keskinliği gibi faktörler toprağın parçalanmasında etkilidir.

Örneğin disklerin yön açısı arttıkça tırmığın toprağa etki etme özelliği de artmaktadır.

Aktif işleyici olan diskler bir mil üzerine belirli aralıklarla yerleştirilen makaralar arasında yer almaktadır. Bu üniteye batarya adı verilmektedir.

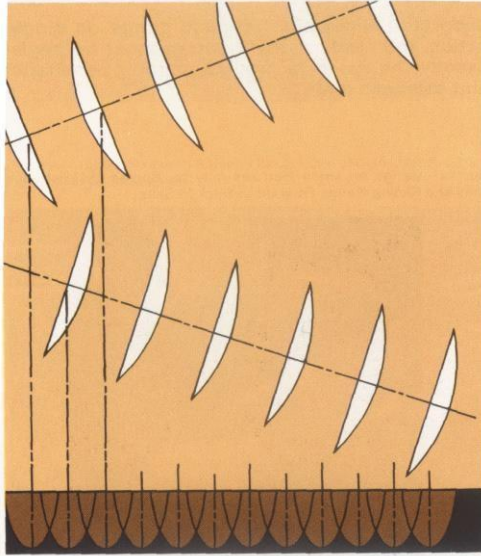


3. Toprak İşleme Makinaları

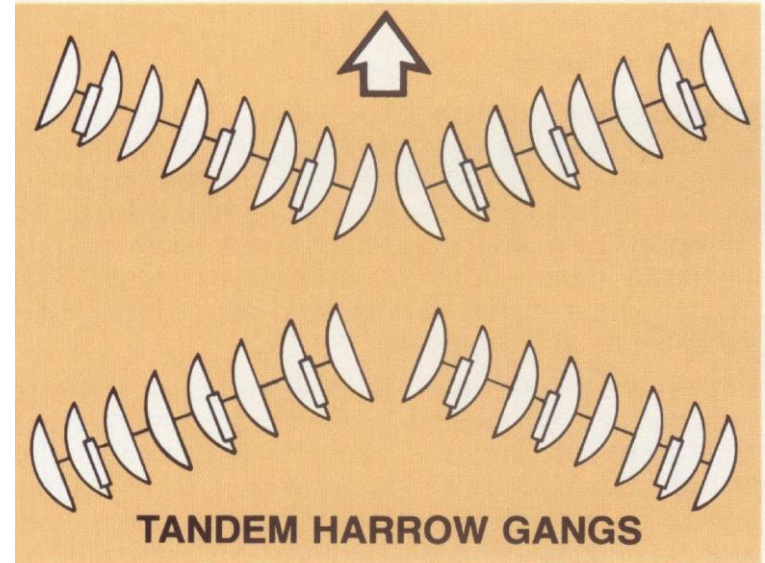
3.6. Tırmıklar

3.6.2. Diskli Tırmıklar

9



Ofset Tip Diskli Tırmık



Tandem Tip Diskli Tırmık

3. Toprak İşleme Makinaları

3.6. Tırmıklar

3.6.2. Diskli Tırmıklar

10

Ağır tip diskli tırmıklar (Goble Diskarolar)

- Disk çapları daha büyüktür
- Ofset tiptirler
- İş derinliğinin fazla olması nedeniyle (yaklaşık 20 cm) uygun koşullarda (özellikle zaman kısıtının olduğu dönemlerde) tohum yatağı hazırlığında ilk kullanılan makine olabilmektedirler.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.6. Tırmıklar

3.6.2. Diskli Tırmıklar

11



3. Toprak İşleme Makinaları

3.6. Tırmıklar

3.6.2. Diskli Tırmıklar

12

Bağımsız diskli diskarolar

- İki sıralı dizilmiş bataryalar üzerinde her bir disk ayrı yataklandırılmıştır.
- Diğer tip diskarolardan farklı olarak, disklerde yön açısının yanında durum açısı da bulunmaktadır.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.6. Tırmıklar

3.6.3. Döner Tırmıklar

13

İşleyici organların toprağa tutunması ile dönerek iş yapan toprak işleme aletleridir. Toprakta hem tırmıklama hem de bastırma etkisi gösterirler.



- Toprak üzerinde dönerek çalışan döner tırmıklar genellikle diğer toprak işleme aletlerinin arkasına bağlanarak alet kombinasyonu şeklinde kullanılır.
- Döner tırmık işleyici organa sahip ünitelerin bir çatı üzerinde birleştirilmesiyle oluşur. Her üniteye hareket yönüne dik olan bir milin silindirik olarak çevresine yerleştirilmiş işleyici organ mevcuttur.
- Bu işleyici organa göre döner tırmıklar;
 - Yıldızvari,
 - Dişli,
 - Telli olarak sınıflandırılır .



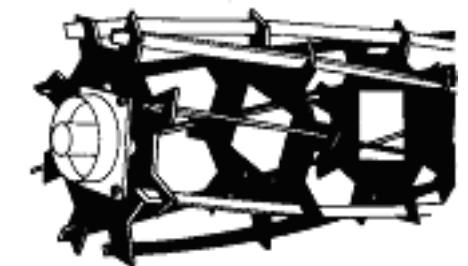
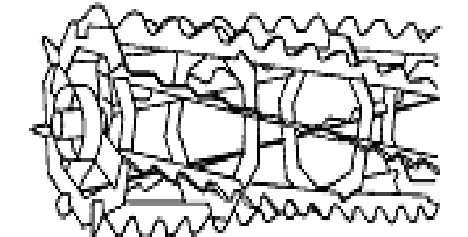
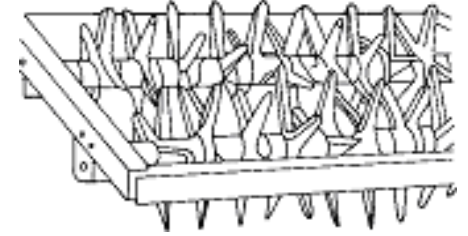
3. Toprak İşleme Makinaları

3.6. Tırmıklar

3.6.3. Döner Tırmıklar

14

- **Yıldız Döner Tırmık;** yıldız şekilli işleyici organların bir mil üzerine yerleştirilmesiyle oluşur. Bu sayede milin dönmesi ile sivri yıldız uçlarının birbirini izleyerek toprağa girmesi ve kesikleri kırarak, toprağı bastırması sağlanır. Toprağı ufalama etkisi sınırlıdır.
- **Dişli Döner Tırmık;** bir silindirin çevresine üzerinde diş bulunan lamalar helis açılım yörüngesine yerleştirilmiştir. Dişli döner tırmığın kullanım amacı kesek kırmaktan çok, çimlenmiş tohumlara zarar vermeden kaymak tabakasını kırmaktır. Ağır topraklarda sıkıştırma ve ufalama etkisi yüksektir.
- **Telli (Çubuklu, Lamalı) Döner Tırmık;** bir mil üzerine belirli aralıklarla yerleştirilen silindirik tambur çevresine helisel yörüngede sarılan çelik çubuk veya lamalardan oluşur. Tarlada çalışma sırasında toprağı kabartır ve toz haline getirmeden parçalar. iş derinliği ~3 cm'dir. Özellikle hassas ekim açısından önemli olan bu etkinin oluşturulması için ilerleme hızının yüksek olması önerilir.



3. Toprak İşleme Makinaları

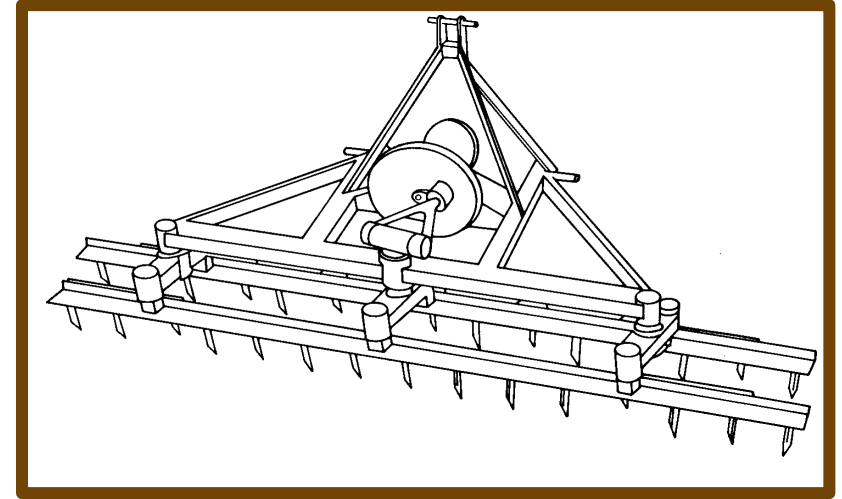
3.6. Tırmıklar

Kuyruk Milinden Hareketli Tırmıklar

15

Sarsıntılı (Titreşimli) Tırmık:

Sarsıntılı tırmığın işleyici organı ilerleme yönüne dik yönde titreşim hareketi yapan iki adet lamaya bağlı 15...30 cm uzunluğundaki parmaklardan ibarettir. Kuyruk milinden alınan hareket bir eksantrik düzeni ile lamalara verilir. Sarsıntılı tırmık yalnız başına kullanıldığında hem hareket yönünde, hem de hareket yönüne dik düzlemde toprağı önemli ölçüde hareketlendirir.



Bu hareketlendirme bir anlamda ince tesviyeyi sağlayacak kadar önemlidir. Bir başka ifade ile hiçbir ikinci sınıf toprak işleme aleti sarsıntılı tırmığın oluşturduğu bu etkiyi sağlayamaz.

3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri

16

- Toprak frezeleri toprağın karıştırılmasında kullanılan ve aktif organları dönerek çalışan toprak işleme makinalarıdır. Toprak frezeleri için ayrıca rotovator terimi de yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu makinaların toprağı karıştırma etkileri pulluklara oranla yedi kat daha fazladır.
- Toprak frezesi dünyada özellikle gelişmiş ülkelerde, ekim makinası ile kombine edilmektedir. Bu durumda, hem tohum yatağı hazırlığı hem de ekim işlemini birlikte gerçekleştirilerek minimum toprak işleme ve azaltılmış taşıt trafiğı sağlanmaktadır.
- Kullanılan en yaygın toprak frezesi tipi, traktöre üç nokta bağlantı düzeniyle bağlanan ve hareketini traktörün kuyruk milinden alan toprak frezesi tipidir.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri

17

Traktörün kuyruk milinden mafsallı şaft yardımıyla alınan dönü hareketi makine üzerinde bulunan dişli kutusunda 90° yön değiştirmekte ve buradan hareket alan yatay milin ucundaki bir dişliye iletilmektedir. Dişlideki hareket dişli-dişli veya zincir-dişli sistemi yardımıyla freze miline gelmektedir.

Makine üzerinde ilerleme yönüne dik olarak yer alan freze mili (rotor) üzerine sabitlenmiş flanşlar (plaka) bulunmaktadır. Toprak frezesinin işleyici organı olan bıçaklar flanşlar üzerinde yer almaktadır.

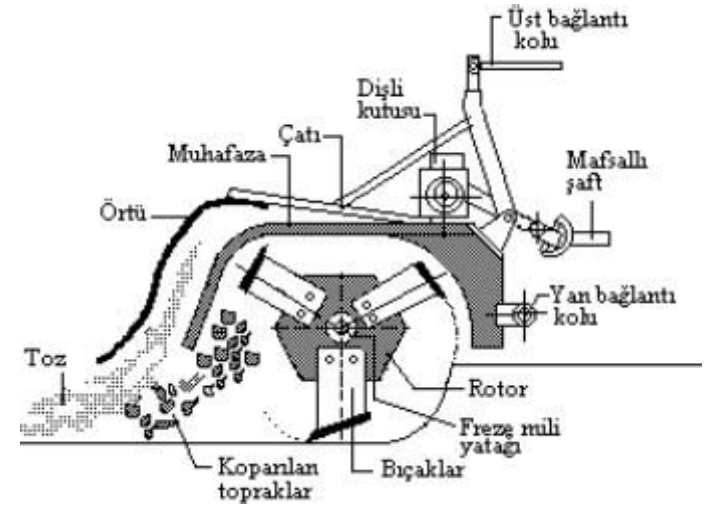
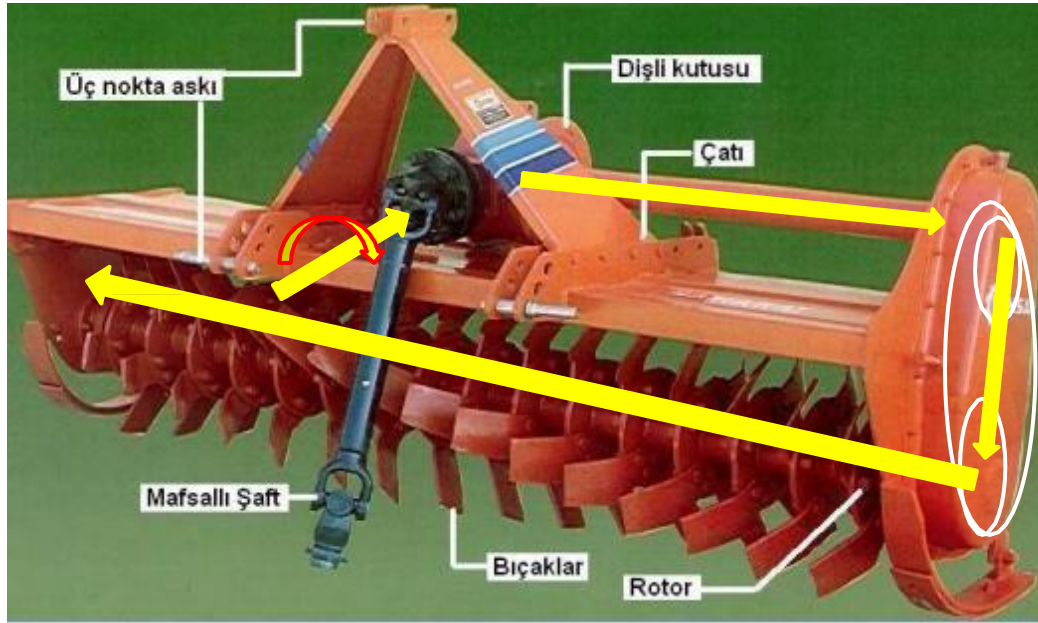
Yaygın olarak freze milleri kendi eksenine etrafında traktör tekerleği ile aynı yönde dönmektedir.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri

18



3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri

19

Kullanım amaçları

- ✓ Toprağı yüzeysel olarak kabartır, ufalar ve karıştırır.
- ✓ Tarla yüzeyindeki otları ve sapları keser, toprağı homojen bir şekilde karıştırır.
- ✓ Pullukla işlenmiş toprağı da işler ve ekime hazır hale getirir. Özellikle bağ ve bahçe işlerinde çok kullanışlıdır.
- ✓ İkinci üründe toprağın hazırlanmasını, sapların toprağı karıştırılmasını sağlar.
- ✓ Ekim işlerinde ve özellikle kombinasyon olarak kullanılmakta, ayrıca şeritvari toprak işleme yapmaktadır.

3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri

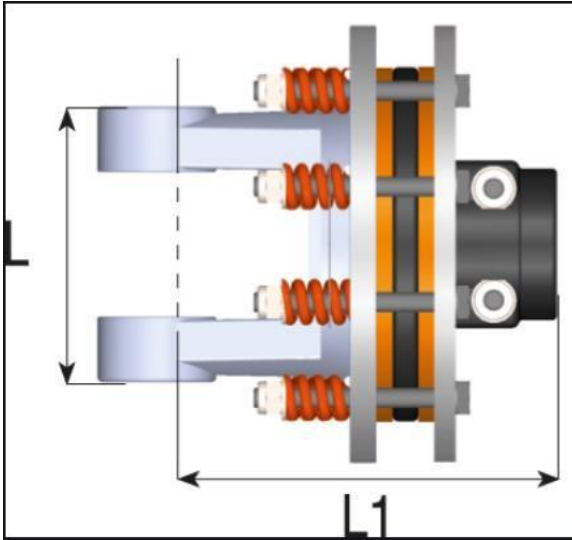
20

- Makina ile çalışma sırasında bıçaklar arasına taş sıkışması gibi olumsuz durumlarla karşılaşıldığında oluşacak aşırı yüklenmelerin hasara neden olmaması için bir emniyet sistemi (sürtünmeli kavrama) bulunmaktadır. Traktörden alınan hareketi sağlayan mafsallı şaftla emniyet sistemine bağlanmaktadır.
- Makinalarda emniyet sistemli şaftların kullanımı artmıştır. Zorlanma anında kayma meydana gelmekte ve traktörden gelen hareket kesilmekte ve makinaya iletilmemektedir.
- Sürtünme nedeniyle ses çıkmakta, yanma ve koku meydana gelmektedir. Bu durumda operatör traktörün kuyruk milini hemen durdurmalıdır.

3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri

21



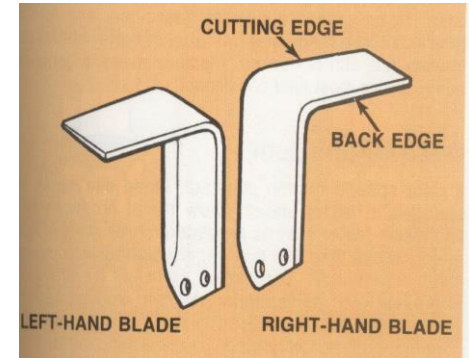
3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri

22

Freze Bıçakları

- ✓ Her bir flanşa 2-6 adet bıçak bağlanır. Freze bıçakları flanşa sabit olarak bağlanabildiği gibi yaylı olarak da bağlanabilmektedir. Yaylı bıçaklar frezenin parçalanma etkisi artırmaktadır. Ancak ülkemizde sabit bıçaklar kullanılmaktadır. Freze bıçaklarının farklı şekilleri bulunmaktadır.
- ✓ “L” tipi (dik açılı) bıçaklar, toprak frezelerinin temel bıçak profilidir ve kullanımı daha yaygındır. Bu tip bıçakların karıştırma etkinliği fazladır ve toprak yüzeyindeki gübre, bitki atıkları gibi organik maddelerin gömülme başarısını artırır.
- ✓ Kavisli bıçaklar, kabartma ve parçalama etkileri yüksektir. Hafif ve orta ağır yapılı topraklar için uygundur.
- ✓ Düz tip bıçaklar, temel toprak işlemeden sonra kullanılırlar.



3. Toprak İşleme Makinaları

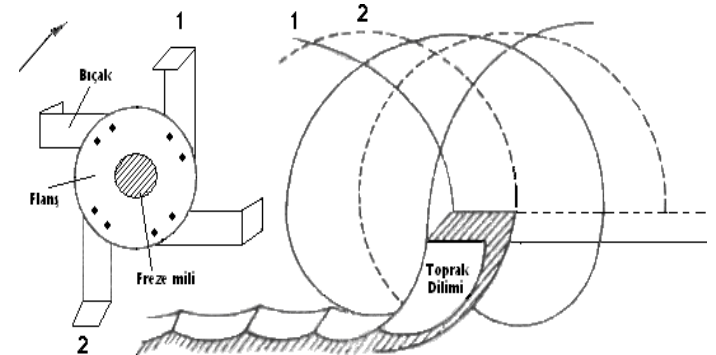
3.7. Toprak Frezeleri

23

Toprağın Kesilmesi, Parçalanması ve Karıştırılması

Bıçaklar, freze mili dönü hareketi ile birlikte ilerleme hızına bağlı olarak, özel bir yörüngede hareket etmektedirler. Hareket sırasında bıçaklar yörüngelerin alt kısımlarında, toprağı dilimler halinde kesip arkaya fırlatırlar. Fırlatılan toprak parçası koruyucu saca çarpmakta ve tekrar parçalanmaktadır.

Flanş üzerindeki bıçaklar, yanındaki flanşlara göre farklı açılarla dizilmektedirler. Makinaya karşıdan bakıldığında bıçakların diziliş helezoni (spiral) bir görünüm oluşturur. Bu diziliş şekli makinanın tıkanmasını, vuruntulu çalışmasını engellemekte ve dengeli çalışmasını sağlamaktadır.

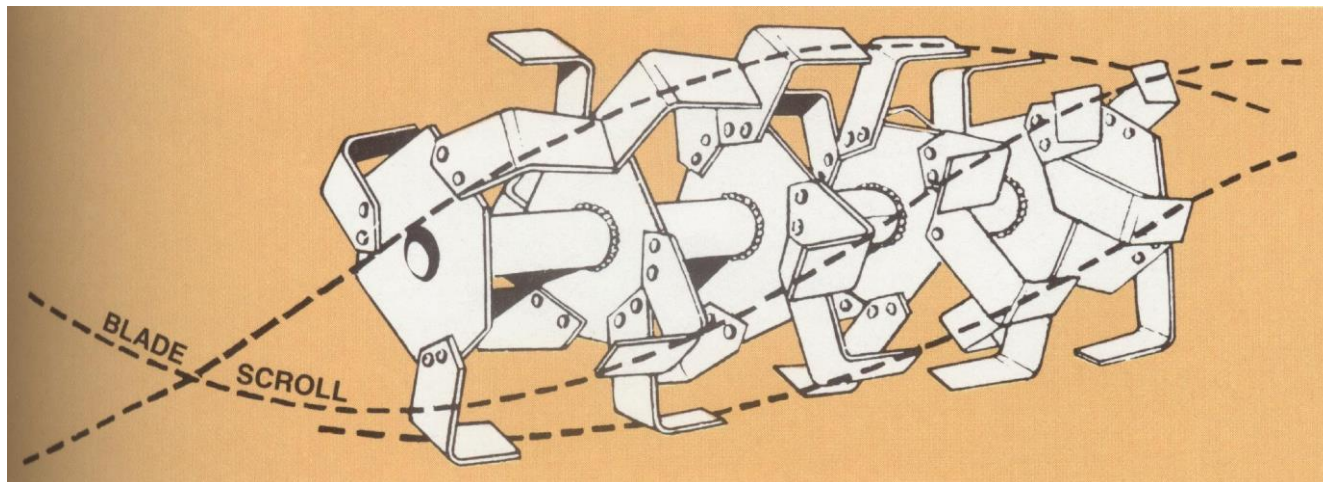
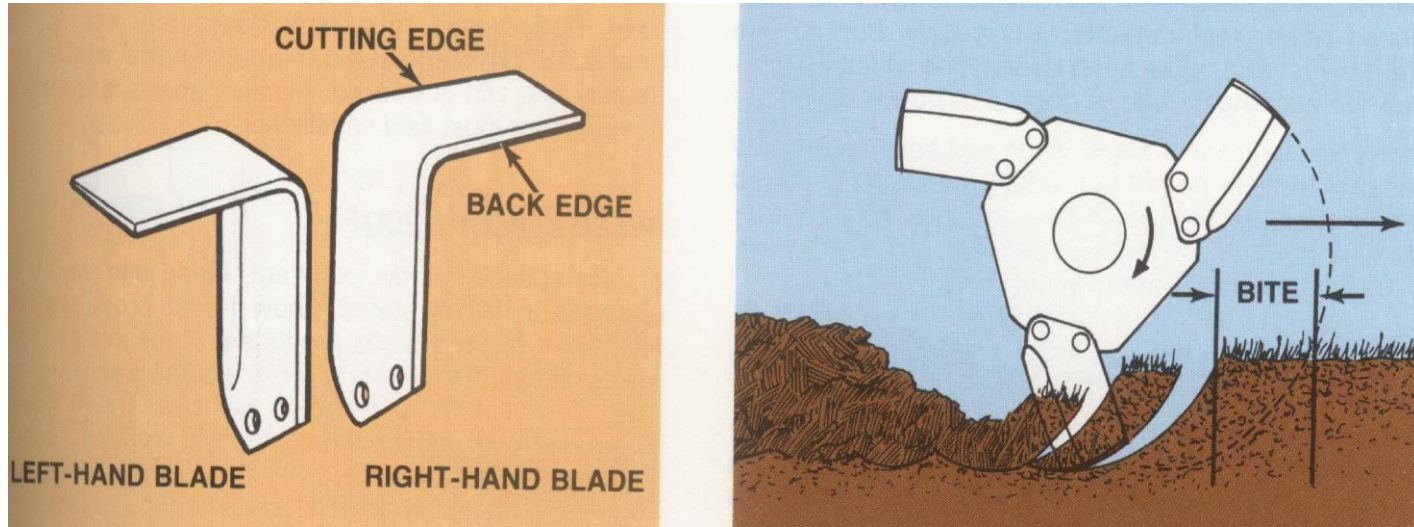


Freze bıçağının hareket yörüngesi

3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri

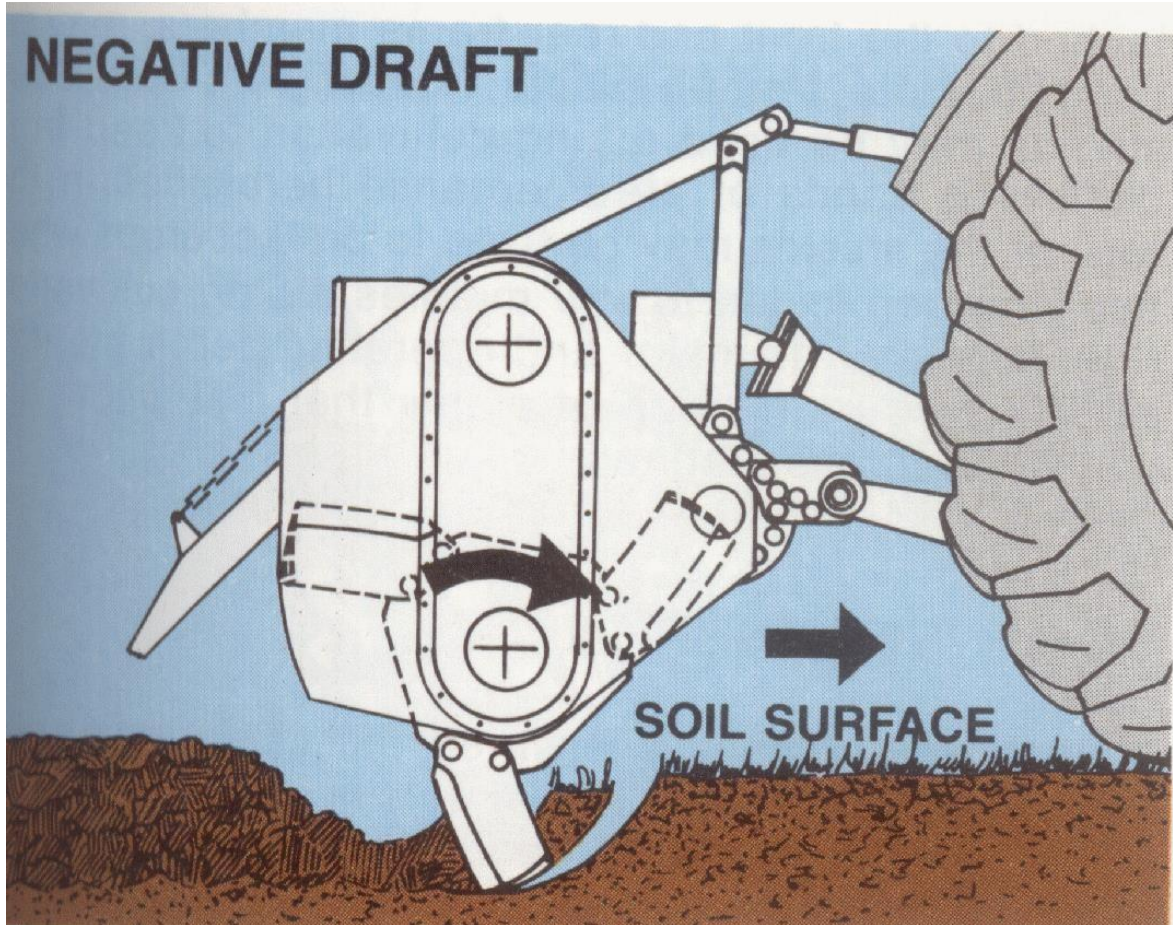
24



3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri

25



3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri

26

Birbirini izleyen iki freze bıçağının toprağa vuruşları arasında kalan toprak dilimi uzunluğu aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanabilir.

$$k = \frac{60.v}{n.z}$$

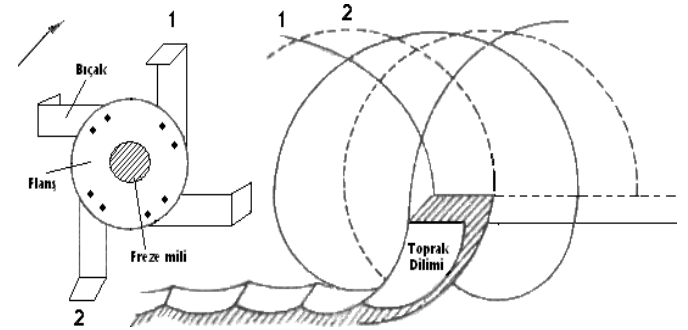
Burada;

k= Toprak diliminin uzunluğu (m)

v = ilerleme hızı (m/s)

n = Freze mili devir sayısı (d/d)

z = Bir flanştaki bıçak sayısı (adet)



Eşitlikte görüldüğü gibi kesilen toprak dilimi uzunluğu; ilerleme hızı ile doğru orantılı, freze mili devir sayısı ve bıçak sayısı ile ters orantılıdır.

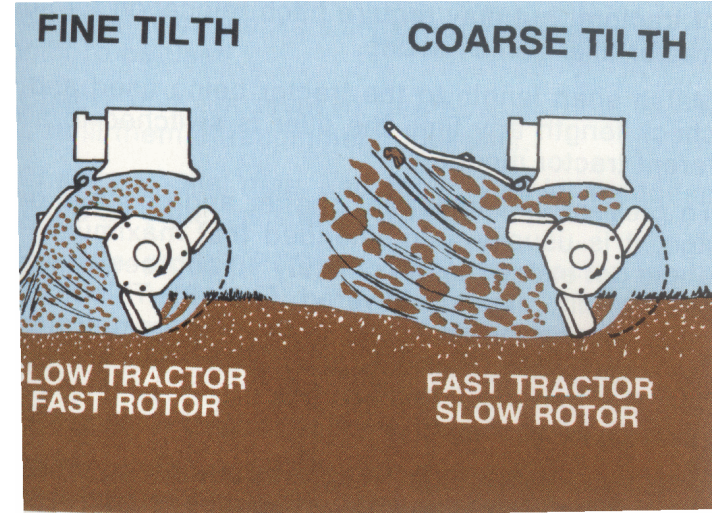
Belirli bir konstrüksiyonda freze mili devir sayısı ve bir flanştaki bıçak sayısı düşünüldüğünde, ilerleme hızının değiştirilmesi ile dilim uzunluğu değiştirilebilir. İlerleme hızının artması ile parçalanma azalmakta, azalması ile artmaktadır.

3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri

27

- Ayrıca, bıçakların arkasında bulunan koruma sacı kapağının konumu da toprağın parçalanmasını etkilemektedir. Kapağın tam kapalı olduğu konum parçalanmaya etkisinin en fazla olduğu konumdur.
- Bu konumda koruyucu sac işlenen toprak yüzeyini tesviye etmektedir. Kapak açıldıkça parçalama etkisi de azalmaktadır. Makina üzerinde kapağın konumu kademeli olarak ayarlanabilir özelliktedir.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri

28



3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri

29



3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri – Toprak Frezesi Tipleri

30

A. Düşey eksenli toprak frezeleri (dikey rotovator)

Düşey eksenli toprak frezelerinde, işleyici organlar (bıçak) yere dik olarak bulunmaktadır ve her bıçak grubuna hareket ayrı bir dişli tarafından verilmektedir.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri – Toprak Frezesi Tipleri

31

B. Frezeli araçapa makinaları

Çapa bitkilerinin sıra aralarının çapalanmasında kullanılmaktadır. Mısır, pamuk, ayçiçeği, fasulye gibi tarla bitkilerinin yanında açıkta sebze yetiştiriciliğinde domates, biber gibi ürünlerin araçapa işlemlerinde de kullanılmaktadır.

Bu amaçla sıra aralarına gelecek şekilde çatı üzerine yerleştirilmiş dar ve küçük freze üniteleri bulunmaktadır. Çatı üzerindeki freze ünite sayısı 2-7 arasında değişmektedir.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri – Toprak Frezesi Tipleri

32

C. Meyve bahçeleri ve bağlarda kullanılan toprak frezeleri

Kaydırmalı toprak frezeleri :

Kaydırmalı toprak frezeleri, traktörün uzun eksenine göre kaydırılarak ağaç gövdeleri ve omca diplerine kadar yaklaştırılabilmektedirler.

Böylece traktör rahat çalışmakta ve traktörün ağaca veya omcaya zarar vermesinin önüne geçilmektedir. Makine üzerindeki kaydırma sistemleri mekanik ya da hidroliktir. Ancak kullanım kolaylığı nedeniyle hidrolik sistemler daha çok tercih edilmektedir.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri – Toprak Frezesi Tipleri

33

Duyargalı toprak frezeleri

Duyargalı toprak frezeleri, meyve bahçelerinde ve bağlarda sıra üzerinde toprak işleme amaçlı kullanılmaktadır. Bu tip frezeler ağaçlardan otomatik olarak sakınırlar.

Makinanın önünde bulunan duyarga ağaca dokunduğunda freze bitkiden uzaklaşmakta ve ağacı geçtikten sonra tekrar otomatik olarak sıra üzerinde çalışmaya devam etmektedir.

Otomatik kumanda sistemi mekanik ya da hidroliktir. Bu tip frezelerin kullanılması ile ağaç sırası üzerinde toprağın ayrıca el ile işlenmesine gerek kalmaz.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri – Toprak Frezesi Tipleri

34

D. Motorlu toprak frezeleri (Çapa makinaları)

Motorlu toprak frezeleri, küçük alanların işlenmesinde ve sıra aralarının çapalanmasında kullanılmaktadır.

Çapa makinası olarak da adlandırılan bu makinalarda freze bıçakları motordan hareket alan bir mil üzerine takılır. Freze bıçak grupları parçalı olduğundan iş genişliği ayarlanabilmektedir. Bu frezelerde tekerlek yoktur.

Freze bıçakları aynı zamanda makinanın ilerlemesini de sağlamaktadır.

Motorlu toprak frezelerine yapısal olarak benzerlik gösteren tek akslı traktör frezeleri de kullanılmaktadır.

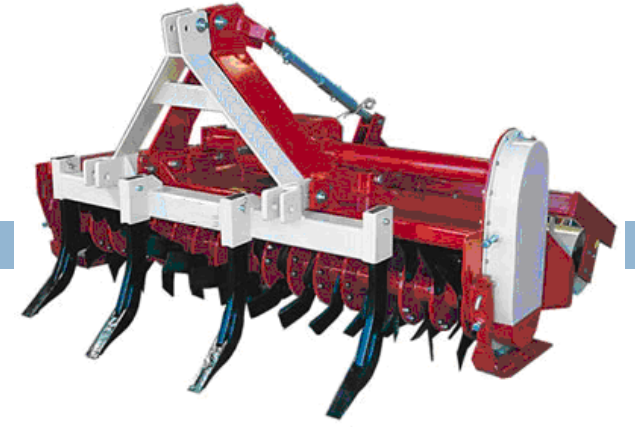


3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri

Toprak Frezesi Kullanım Alanları

35



Tarla Tarımı

Toprak frezeleri; tarla tarımında tohum yatağı hazırlığında pulluk veya çizelden sonra ikincil tip toprak işleme makinası olarak kullanılmaktadır.

Ayrıca araçpa ve hasat sonrası bitki atıkları ve gübrenin toprağa karıştırılması işlemlerinde kullanılmaktadır.

Toprak frezeleri yapısal olarak kombine toprak işleme sistemlerine uygundur. Bu nedenle frezenin önüne çizel ayakları takılmakta, arkasına da döner tırmık eklenerek kombine toprak işleme makinaları oluşturulmaktadır.

Bu makinalar ile aynı anda birden fazla işlem yapılmakta, yakıt ve zamandan tasarruf sağlanmaktadır. Ayrıca tohum yatağı hazırlığında tarla taşıt trafiğini ve toprak sıkışıklığını azaltmaktadır. Ülkemizde de kullanılan ve üretilen bu tip makinalara yaygın olarak rototiller adı verilmektedir .

3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri

Toprak Frezesi Kullanım Alanları

36

Bahçe Tarımı - Seralar

Toprak frezeleri, tarla tarımının yanında bağ-bahçe ve örtü altı tarımında da yaygın olarak kullanılmaktadır. Bağ-bahçede yabancı ot mücadelesinde ve toprağın yüzeysel işlenmesinde kullanılmaktadırlar. Örtüaltı tarımında, dikimden önce ve hasattan sonra yapılan toprak işlemede kullanılmaktadır.

Ayrıca kısa ömürlü ve fide ile çoğaltılan bitkiler için dikim yatağının hazırlanmasında toprak frezeleri başarı ile kullanılmaktadır. Freze ile işlenmiş toprak daha iyi oturmakta ve fide dikiminde tutma oranı artmakta ve iyi bir gelişme sağlanmaktadır.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri

Toprak Frezesi Çalışma Sırasında Nelere Dikkat Edilmelidir?

37

- Toprak frezesi kuyruk milinden hareket alarak çalışan bir makinadır. Bu nedenle güvenlik önlemlerine çok dikkat edilmelidir. Kullanılan mafsallı şaft mutlaka muhafazalı olmalıdır. Emniyet sistemleri (sürtünmeli kavrama) çalışır durumda olmalıdır.
- Makina çalışıyor iken makinaya yaklaşılmamalı, yaklaşılması gerekiyorsa da kuyruk mili hareketi kesilmelidir.
- Makine çalışırken çalıştığı zemine paralel olmalıdır. Dengeli çalışma ve tekdüze iş derinliği için makine ile çalışmadan önce sağ-sol ve ön-arka paralellik ayarları kontrol edilmelidir. Bu ayarlar üç nokta bağlantı düzeninde yan kollar ve üst bağlantı kollarının ayarlanması ile sağlanır.
- Çalışmadan önce derinlik ayar kontrolü yapılmalıdır. Derinlik ayarı için kullanılan kızak ya da tekerleklerin her ikisinin de aynı derinliğe ayarlı olmasına dikkat edilmelidir.

3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri

Toprak Frezesi Çalışma Sırasında Nelere Dikkat Edilmelidir?

38

- Uygun toprak nemlerinde çalışılmalıdır. Özellikle nemli (tava gelmemiş) topraklarda çalışılmamalıdır. Fazla nemli topraklarda çalışmada, bıçaklar işleme derinliğinin altında toprağı sıkıştırmakta ve sert bir tabaka oluşturmaktadır. Bu tabaka bitki gelişimini ve toprak özelliklerini olumsuz yönde etkilemektedir.
- Makine ile çalışmada ilerleme hızı parçalanmaya etkilidir. Bu nedenle ilerleme hızı seçimine dikkat edilmelidir. Çok düşük ilerleme hızları toprağın aşırı parçalanmasına ve toz haline gelmesine neden olur. Yüksek ilerleme hızı ise toprağın dilim kalınlığını artırır. Artan dilim kalınlığı toprağın bıçakların batmasına karşı gösterdiği direnci artırır.
- Ayrıca yüksek ilerleme hızlarında sıkışıklık ve nemli topraklarda parçalanmayan kesekler ve topaclar meydana gelir. Arka kapağın toprağı parçalanması istenmiyorsa kapak en yüksek konumuna kaldırılmalıdır.

3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri

Toprak Frezesi Çalışma Sırasında Nelere Dikkat Edilmelidir?

39

- Toprak frezeleri dönerek çalışan makine olması ve tozlu ortamlarda çalışması nedeniyle yağlama konusuna özen gösterilmelidir. Dişli kutularına uygun miktarda ve özellikle yağ konulmalıdır. Makinanın ve mafsallı şaftın üzerindeki gresörlükler zamanında yağlanmalıdır.
- Freze bıçakları kullanıldığı toprak özellikleri ve çalışma koşullarına bağlı olarak belirli bir süre sonra aşınmaktadırlar. Uygun işleme derinliğinde, toprağın yeterince parçalanması için aşınan bıçaklar zamanında değiştirilmelidir. Bıçakların yeniden dizilişinde helisel diziliş şekline dikkat edilmelidir.
- Çalışma sırasında özellikle sert ve taşlı zeminlerde bıçakların şekli bozulabilir. Bu durumda bıçaklar sökülüp düzeltilmeli veya değiştirilmelidir.
- Çalışma koşullarına bağlı olarak freze miline yabancı ot ve bazı yabancı maddeler (serada naylon ip vb.) dolanabilmektedir. Bu durumda freze milinin temizlenmesi geciktirilmemelidir.
- Makine kullanılmadığı dönemlerde takoza alınarak kapalı bir yerde muhafaza edilmelidir.

3. Toprak İşleme Makinaları

3.7. Toprak Frezeleri

40



3. Toprak İşleme Makinaları

3.8. Merdaneler

41

Merdanelerin en önemli özelliği diğer aletlerin parçalayamadığı kesekleri ezerek kırması ve bu gevşek yapıyı bastırarak, oturmuş bir tohum yatağı oluşturmaktır. Bu yolla tohumun toprakla teması ve alt katmanlardaki suyun bitki köklerine kadar yükselmesi sağlanmış olur.

1. Düz merdaneler:

Tarla yüzeyinin bastırılması ve düzeltilmesinde kullanılır. Toprağın düz merdane ile üstten bastırılması sonrasında kılcal gözenekler oluşur. Bu gözeneklerden buharlaşma ile nem kaybını önlemek için merdane arkasına tırmık bağlanabilir.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.8. Merdaneler

42

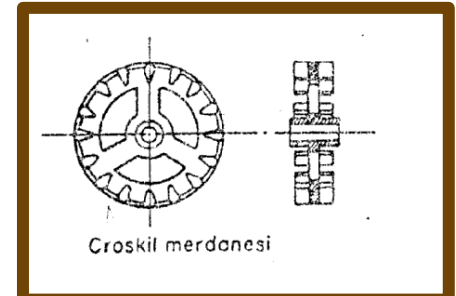
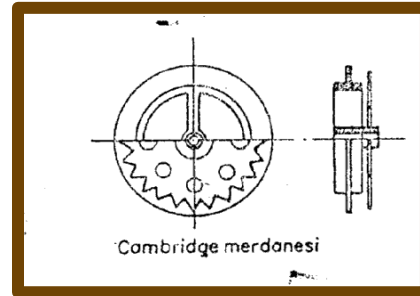
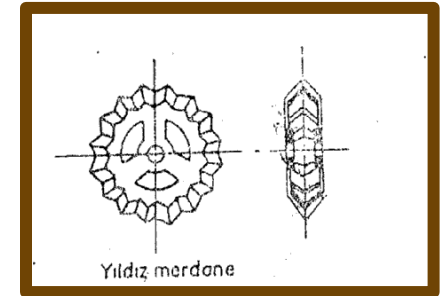
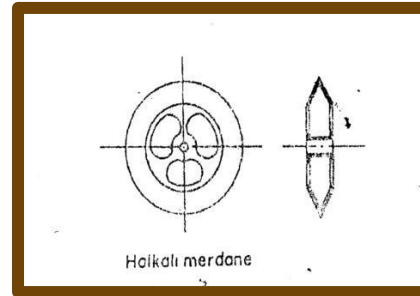


2. Parçalı Merdane:

Bir mil üzerine takılan ve bağımsız olarak dönebilen değişik profilli halkalardan oluşur. Dalgalı merdänenin toprağı parçalama ve bastırma etkisi düz merdaneye göre daha fazladır.

Parçalı merdane bağımsız olarak dönen işleyici organın şekline göre dörde ayrılmaktadır.

- Konik Halkalı,
- Kembraç (Cambridge)
- Yıldız Halkalı,
- Kroskil



3. Toprak İşleme Makinaları

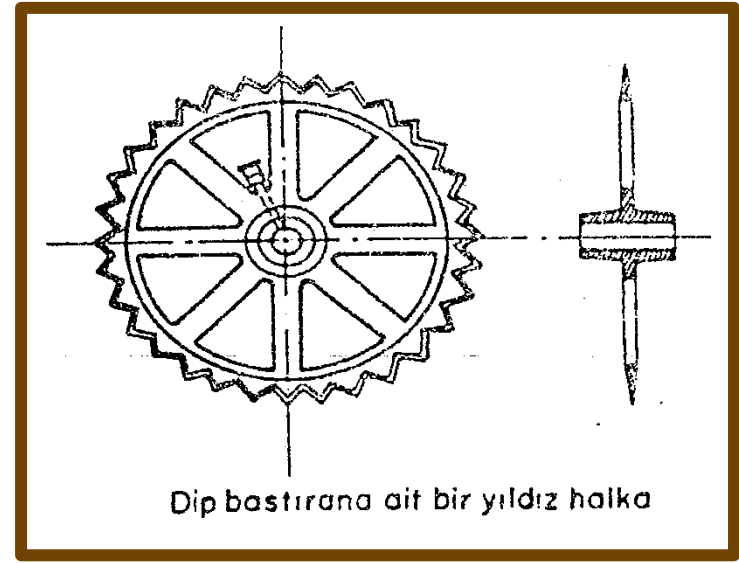
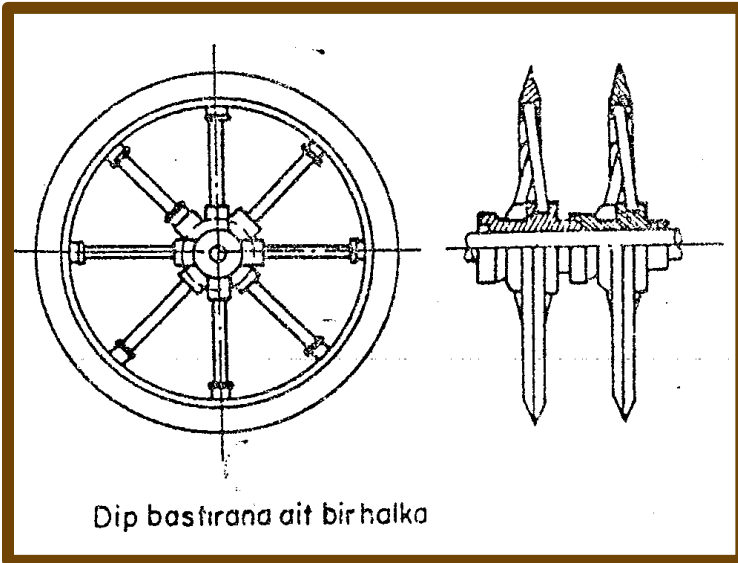
3.8. Merdaneler

43

3. Dipbastıran Merdane:

10 cm'den daha derin toprak katmanının bastırılması için kullanılır. İşleyici organı bir mil üzerine dizilmiş, halkalı merdanelere kıyasla daha büyük çaplı konik profilli halkalardır.

Dipbastıran merdane organik gübre verilerek, derin sürülmüş bir toprağın kısa zamanda oturması için kullanılır.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.9. Tapan (Sürgü)



44

- Ekim işleminden önce tohum yatağı hazırlığının son aşamasında toprak yüzeyini düzeltmek, büyük kesekler kalmışsa kısmen parçalamak amacıyla tapanlar kullanılır.
- Tapanlar en basit toprak işleme aletidir. Kullanım amacına ve işletmenin özelliklerine göre farklı şekillerde tapan kullanımlarına rastlanmaktadır.r.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.10. Toprak İşleme Aletlerinin Kombinasyonu

45

- Her toprak işleme makinası yalnız başına kullanıldığı zaman çalışma tarzı ve işleyici organının özelliklerine bağlı olarak toprakta özel bir etki oluşturur.
- Farklı toprak işleme makinalarının kombinasyon halinde, aynı anda, tek bir çatı üzerinde kullanımı farklı amaçların tek trafikte gerçekleşmesine olanak verir.
- “Kombinasyon” terimi ile birden fazla toprak işleme makinasının aynı çatı üzerine bağlanarak, aynı anda, yani tek geçişte kullanımı kast edilmiştir.
- Makine kombinasyonunda toprak işleme makinaları ile birlikte ekim makinalarının da kullanılabilir.



3. Toprak İşleme Makinaları

3.10. Toprak İşleme Aletlerinin Kombinasyonu

46

Toprak işleme aletleri kombinasyonunun üstünlükleri;

- Toprak işlemeden beklenen yarar açısından birden fazla etkinin aynı anda, tek geçişte sağlanması,
- Zamandan ve işletme giderlerinden tasarruf edilmesi,
- Toprak üzerindeki trafiğin, dolayısıyla toprak sıkışıklığının azaltılmasıdır.



4. Toprak İşleme Yöntemleri

47

Geleneksel Toprak İşleme (Conventional Tillage):

Bitkisel üretimde toprak işleme tekniği açısından herhangi bir alet kısıtlaması olmayıp, mevcut toprak işleme aletlerinin tamamından yararlanılabilir. Toprak önce en az 25 cm derinliğinde pullukla devrilerek işlenir, sonra ikinci sınıf toprak işleme aletleriyle büyük kesekler kırılır, bastırılır ve ekime hazır hale getirilir. İkinci sınıf toprak işleme aletleriyle yapılan tohum yatağı hazırlama ve ekim işlemi ayrı ayrı veya birleştirilerek yapılabilir.

Geleneksel toprak işlemeli tekniğinin olumlu yönleri:

- Toprakta konaklayan zararlıların yuvaları imhası, yaşam evrelerinin (yumurta, larva, pupa, ergin) kesintiye uğratılması, mevcut zararlıların toprak yüzeyine çıkartılarak, avcı kuş ve böcekler tarafından yok edilmesi,
- Bitki besinlerinin toprak derinliği boyunca dağıtılması,
- Toprağın havalanması,
- Yabancı ot kontrolü, ve
- Ekim vb. işlemlerin kolaylaştırılmasıdır.

4. Toprak İşleme Yöntemleri

48

Koruyucu Toprak İşleme Tekniği (Conservation Tillage):

Bu sistemde temel olarak toprağın devrilerek işlenmesi, yani pulluklar devre dışı bırakılmış olup, toprak sıkışıklığının çok yoğun olduğu yerlerde çizel kullanılmaktadır. Bu yöntemde de çizel, tohum yatağı hazırlama ve ekim makinaları ayrı ayrı veya birleştirilerek kullanılabilir. Genel olarak koruyucu toprak işleme sisteminde yüzeyde bulunan çok az bitki örtüsünün bile erozyonu azaltmakta olduğu bilinmektedir. Koruyucu toprak işleme tekniğinin olumlu yönleri;

- Toprak üzerindeki ani buharlaşmayı önler ve toprak nemi daha iyi korunur,
- Ön bitki veya ikinci ürün artıkları toprak yüzeyine veya yüzeye yakın katmanlara karıştırılarak üst toprak katmanı korunduğu için yağış ve rüzgar etkisiyle oluşan erozyon azalır,
- Toprak işleme yoğunluğu, dolayısıyla toprak sıkışması azalır,
- Toprak organik madde içeriği artar,
- Yararlı böcekler korunur.

Korumsal Tarım uygulamaları

Azaltılmış toprak işleme (reduced tillage)

Sırta direk ekim (ridge tillage)

zone toprak işleme tekniği (zone tillage)

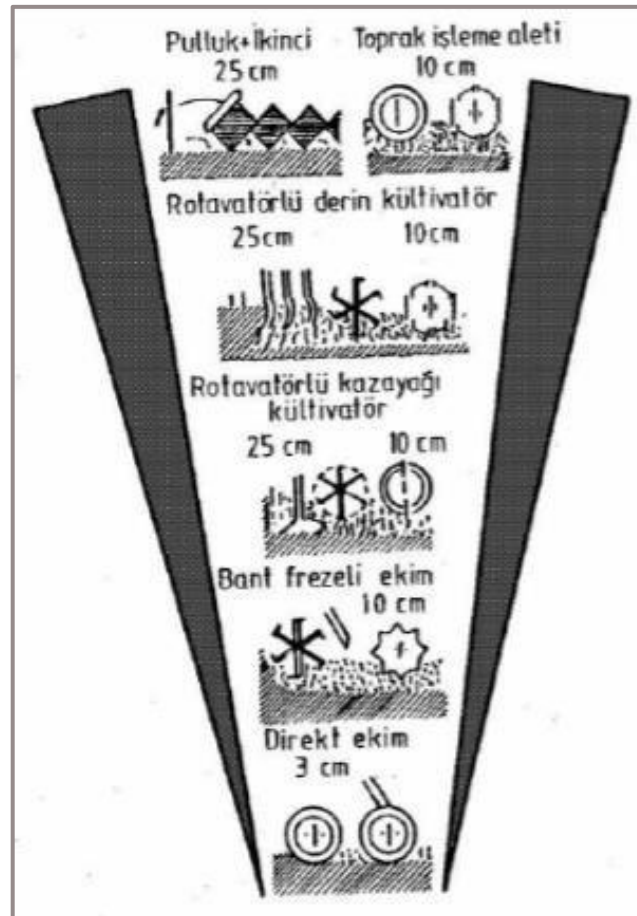
Malçlı toprak işleme (mulch tillage)

Şeritsel toprak işleme (strip till)

dönüşümlü toprak işleme (rotational tillage)

Sıfır toprak işleme (no-till)

Organik atık ve anız yönetimi (residue management)

[illegible]

4. Toprak İşleme Yöntemleri

51

Toprak işlemesiz tarım tekniği:

Bu sistemde ürün hasat edildikten sonra ekim öncesi hiçbir toprak işleme uygulanmaz. Bunun için özel anıza ekim makinaları kullanılarak ekim yapılır. Toprak işlemesiz tarım tekniği doğada kendisinden yetişen bitkilerde zaten süregelen bir durumdur. Ancak toprağı hiç işlemeden kültürel üretim söz konusu olduğunda kuşkusuz üreticinin tarla seçiminden yabancı ot kontrolüne ve ekime kadar olan süreçte daha dikkatli olması gerekir.

Bu tekniğin başlıca aşamaları;

Tarla seçimi, yüzeydeki organik artıklarının düzenlenmesi, yabancı ot kontrolü, hastalık ve zararlılara karşı savaş, gübreleme ve ekim olarak özetlenir.

Toprak işlemesiz tarım tekniğinin uygulandığı parselde drenaj, yabancı ot ve toprak sıkışıklığı sorunları çözülmüş olmalıdır. Bu tarım tekniğiyle diğer tarım tekniklerine benzer, hatta kimi kez daha fazla verim alınabilmektedir.



Geleneksel Toprak İşleme



Azaltılmış Toprak İşleme



Azaltılmış Toprak İşleme



Doğrudan Ekim
(Toprak işlemesiz ekim & Anıza ekim)

5. Toprak Sıkışıklığı

53

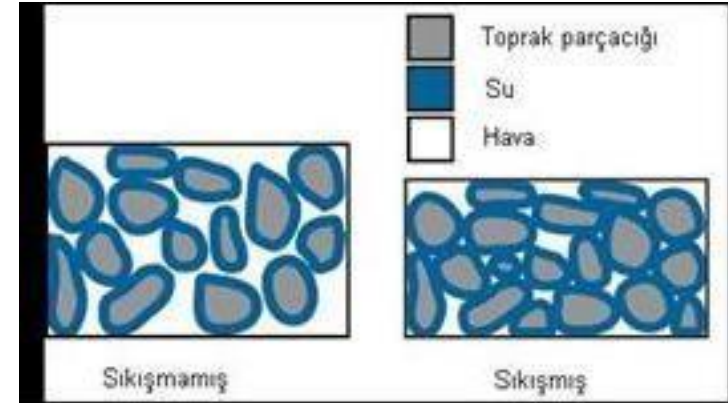
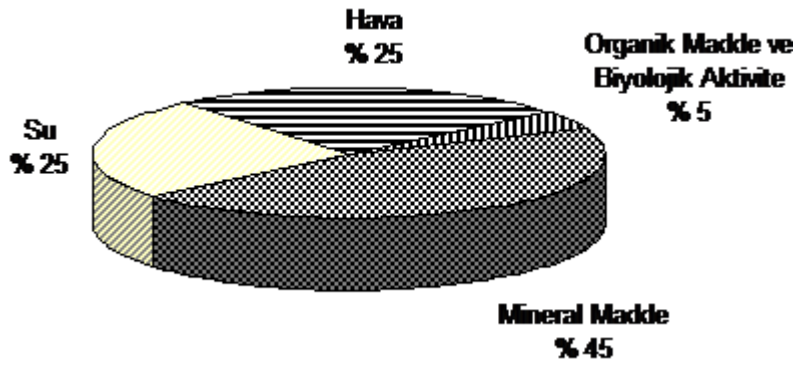
Toprak sıkışması; sıkışmaya sebep olan etkenlere göre değişik derinliklerde meydana gelebilmekte ve buna göre de değişik isimler alabilmektedir. Başlıca dört farklı sıkışma tipi vardır.

Bunlar:

- Kaymak tabakası,
- Yüzey toprak sıkışması,
- Toprak işleme (basınç) veya pulluk tabanı ve
- Alt (derin) toprak sıkışması.

5. Toprak Sıkışıklığı

54



5. Toprak Sıkışıklığı

55

- Toprak yoğunluğunun artması, kalın kılcal gözeneklerin sıkışıp, kapanmasına neden olur. O halde toprak sıkışıklığı, topraktaki gözenek oranlarının azalması veya toprak parçacıklarının sıkışması sonucu ortaya çıkar.
- Toprağın sıkışmasıyla toprakta hava dolu gözeneklerin oranı % 35'lere kadar azalır.
- Toprak sıkışıklığına neden olan dış kuvvetlerin mekanik nedeni toprak üzerindeki tarım araçları trafiğidir. Bu durumda özellikle pullukla toprak işleme derinliğinin altında (~ 25 cm derinlikte) toprak işleme aletlerinin oluşturduğu çizgi tabanının traktör ve biçerdöver gibi araçların tekerlekleri ile sıkıştırılması sonucu sert, geçirimsiz bir tabaka oluşur. Bu tabaka Taban Taşı olarak bilinir.
- Toprak işleme ile değiştirilebilen diğer bir toprak özelliği toprak taneciklerinin birleşerek oluşturduğu toprak parçalarının büyüklüğüdür.

5. Toprak Sıkışıklığı

Toprak Sıkışmasını Azaltmak İçin Alınması Gereken Önlemler

56

- a) *Traktör trafiğinin azaltılması*
- b) *Traktör ağırlığının azaltılması*
- c) *Lastik basıncının azaltılması*
- d) *Nemli koşullardaki trafiğin azaltılması*
- e) *Kontrollü trafik*
- f) *Organik materyalin korunması ve sürekliliğinin sağlanması*

- *Mümkün olduğu durumlarda, artıkların toprak yüzeyinde bırakılmasını sağlamak,*
- *Yeşil gübrelerin yetiştirilmesi ve toprağa karışması ve hayvan gübrelerinin araziye uygulanmasıyla sağlanır.*
- *Bu işlem, toprak yapısını kuvvetlendirdiği gibi besleyici elementlerin ve organik karbonun toprağa kazandırılmasını sağlayacaktır.*

- g) *İkincil toprak işleminin azaltılması*
- h) *Pulluk işleme derinliğinin değiştirilmesi*
- i) *Üretim alternatifleri*
- k) *Derin işleme*



6. Toprak İşleme Makinaları ile Tarlada Çalışma

57

Özellikle toprak işleme kendine has özelliğe sahip bir işlemdir.

Çünkü sabit kulaklı pulluklar , toprağı daima bir yönde işleyen, deviren aletlerdir. Ve tarlada düzgünlüğün korunması için özel uygulamalara gereksinim vardır.

Ayrıca tarlada çalışma sırasında tarla başı dönüşlerin tarlaya uygun şekilde düzenlenerek boшта geçen zamanın azaltılması ve iş başarısının artırılması gerekmektedir.

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.
- https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/32494/mod_resource/content/0/1-ZTO321_Fiziksel%20Toprak%20Sorunlar%C4%B1%20ve%20Bozunumu.pdf
- <https://www.turktob.org.tr/en/toprak-sikismasi-ve-cozum-yollari/5049>
- <https://docplayer.biz.tr/202451711-Tarim-makinalari-dersi.html>