

# **Toprak İşleme Alet ve Makinaları Dersi**

## **Toprak Frezeleri**

**Prof. Dr. İlknur DURSUN**  
**e-mail: [dursun@agri.ankara.edu.tr](mailto:dursun@agri.ankara.edu.tr)**  
**Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi**  
**Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü**

**2017**

- **Toprak İşleme Alet ve Makinaları Dersinde Yararlanılan Ders Kitabı:**
- **«DURSUN, İ., 2015. Toprak İşleme Alet ve Makinaları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1618, Ders Kitabı: 570, 584 s., Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.»' dır.**
- **Slaytlar, tümüyle yukarıda belirtilen ders kitabından yararlanılarak hazırlanmıştır. Slaytlarda yer alan kaynaklara bu ders kitabının kaynaklar bölümünden ulaşılabilir.**

# Toprak Frezeleri

Klasik toprak frezeleri, çoğunlukla rotovatör olarak adlandırılırlar. Traktör kuyruk milinden hareket alan dönü hareketli mil, diskler ya da plakalar, bıçaklar, arka kapak, hareket iletim düzeni, kızaklar gibi parçalardan oluşurlar. Toprak frezelerinin ayrıca rototiller, kaydırmalı toprak frezesi, duyargalı toprak frezesi, düşey eksenli toprak frezesi, frezeli ara çapa makinası, motorlu toprak frezesi gibi çeşitli tipleri vardır. Yapısal özelliklerine göre toprak frezeleri tarla, bahçe, bağ ve seralarda birincil ve ikincil toprak işlemede kullanılırlar. Toprak frezelerinin toprağı parçalama ve karıştırma etkileri yüksektir (Dursun 2015).

# Toprak Frezelerinin Sınıflandırılması

**Freze milinin yerleştirilme konumuna göre;**

- **Yatay milli toprak frezeleri,**
- **Düşey milli toprak frezeleri.**

**Freze mili ile traktör tekerleklerinin dönü yönlerine göre;**

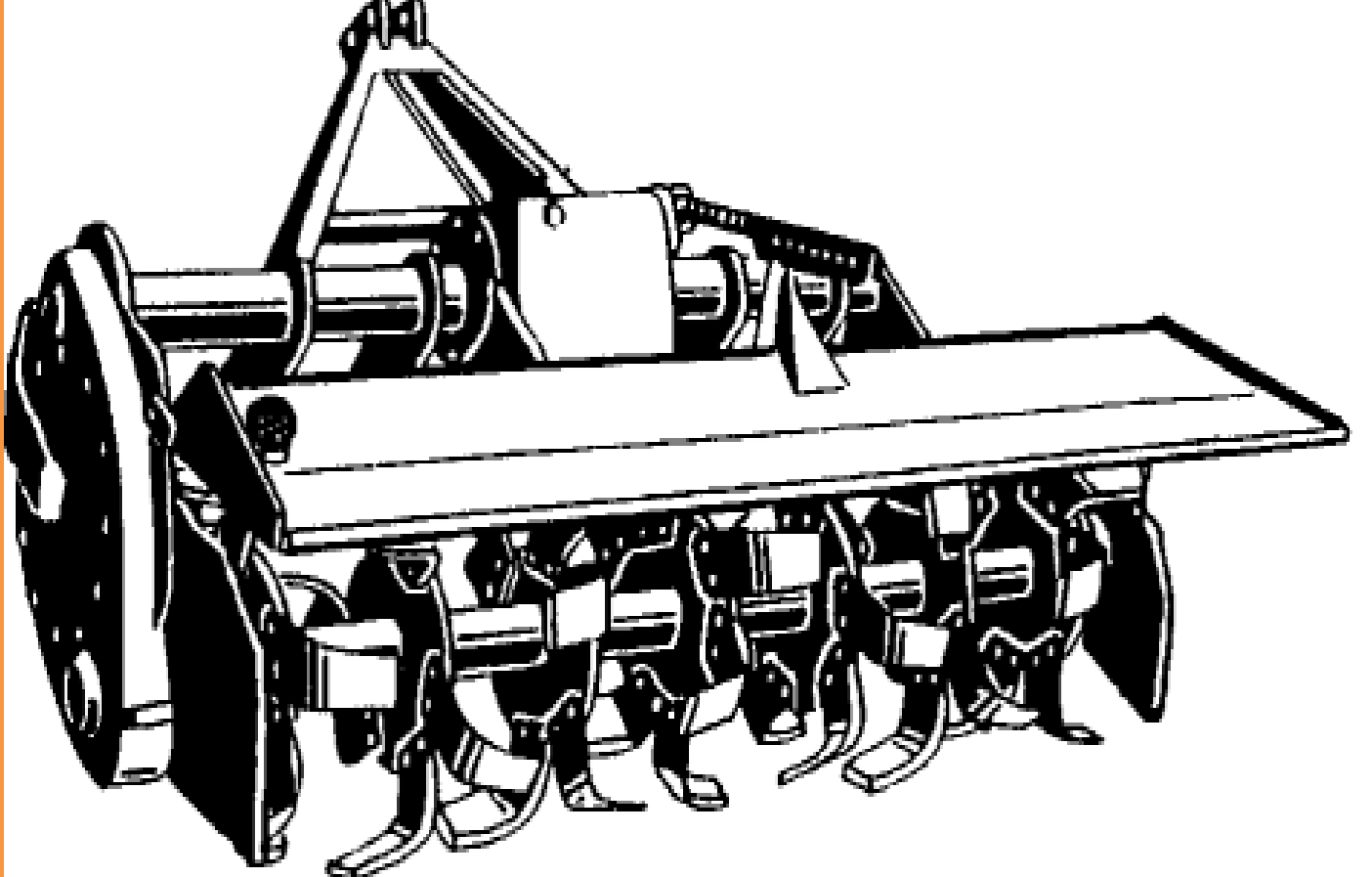
- **Freze mili ile traktör tekerlekleri aynı yönde dönü hareketi yapanlar,**
- **Freze mili ile traktör tekerlekleri ters yönde dönü hareketi yapanlar (Dursun 2015).**

# Rotovator

Rotovatorlar, yüzeysel toprak işleme ve tohum yatağı hazırlığı yaparlar. Hafif ve orta ağır toprak koşullarında, diğer toprak işleme aletlerine gerek kalmaksızın tohum yatağını başarıyla hazırlarlar.

Klasik yatay milli toprak frezesi ya da rotovator, yapısal olarak freze mili, mil üzerindeki diskler, disklerle bağlı olan bıçaklar, arka kapak, kızaklar, hareket iletim düzeni, çatı, bağlantı düzeni vb. gibi çeşitli parçalardan oluşurlar (Dursun 2015).

# Rotovator\*



(\*Weise ve Bourrach 1999, Dursun 2015)

# Rototiller

Rototiller, rotovatörün bazı istenmeyen özelliklerinin iyileştirildiği, geliştirilmiş toprak frezesidir. Yapısal olarak rotovatörlere benzerler. Rotovatorlerde olduğu gibi yatay ekseninde dönen bir mil üzerine yerleştirilen bıçaklar, düşey düzlemde dönü hareketi yaparak toprağı işlerler. Tüm toprak koşullarında çalışabilirler. Birincil ve ikincil toprak işleme yaparlar. Toprak yüzeyindeki yüzey artıklarını, yabancı otları ve örtü bitkilerini parçalayarak toprağı karıştırırlar. Yeşil gübreleme yaparlar. Parçalama ve karıştırma etkileri çok iyidir. İkinci ürün tarımında tohum yatağını, en kısa sürede hazırlarlar. İşleme derinliğindeki toprak sıkışmasını giderirler (Dursun 2015).

# Kaydırmalı ve Duyargalı Toprak Frezeleri

Kaydırmalı ve duyargalı toprak frezeleri; özellikle bahçelerde, bağlarda ve seralarda ağaç, omca vb.'lerine zarar vermeden diplerinin işlenmesine, sıra aralarının ve sıra üzerlerinin çapalanmasına, tohum yatağının hazırlanmasına, yabancı ot kontrolüne, çeşitli kimyasal ya da organik bitki besin maddelerinin toprağa karıştırılmasına yararlar. Kaydırmalı toprak frezeleri, yapısal olarak yatay milli rotovatörlere benzerler. Ancak kaydırmalı toprak frezelerinin rotorları, traktörün boyuna eksenine göre ortalama olarak 40-50 cm kadar sağa-sola doğru hareket eder. Kaydırmalı toprak frezelerinin mekanik ve hidrolik tipleri vardır. Duyargalı toprak frezelerinin duyargaları ve otomatik kumanda düzenleri vardır. Duyarga, çoğunlukla yay malzemedен yapılmış olan sarmal bir çubuktan oluşur (Dursun 2015).



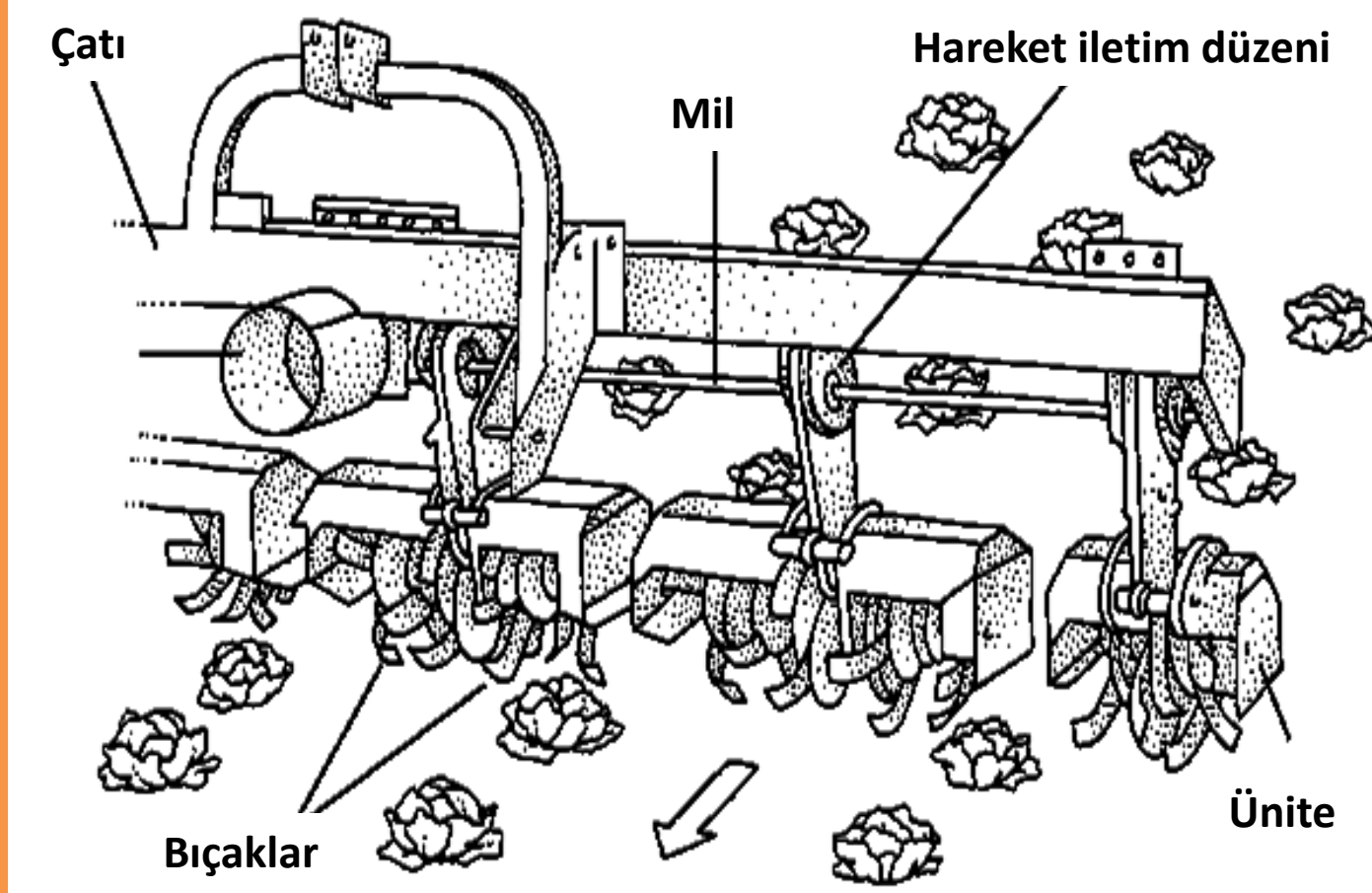
# DüŖey Eksenli Toprak Frezesi

**Bu makinalara, dik rotovatör ya da döner başlıklı kuyruk mili tırmığı adı da verilir. Döner başlıklı kuyruk mili tırmıklarına göre düŖey mil çapları ve parmakları daha kalın, parmak malzemelerinin aşınma ve darbe dirençleri daha yüksek ve dişlileri daha dayanıklıdır. Önceden toprak işleme yapılmamış, yüzey artıklarıyla kaplı, ağır toprak koşullarında çalışırlar. Parmakları, yatay düzlemde dönü hareketi yapar (Dursun 2015).**

# Frezeli Ara apa Makinası

Frezeli ara çapa makinaları; mısır, Őekerpancarı, ayçiçeği, pamuk vb. apa bitkilerinde toprağın kabartılması, parçalanması, karıŐtırılması ve yabancı ot kontrolü gibi amaçlarla sıra aralarının apalanmasına yararlar. Ayrıca Őeritsel toprak işlemede, toprağı Őeritler halinde iŐleyerek tohum yatağını hazırlarlar. Ana bitkilere zarar verilmemesi için bıçaklar muhafaza altına alınmıŐtır. Klasik toprak frezesinin iŐleyici parçalarının, küçük üniteler halinde bölümlendirilmiş tipidir (Dursun 2015).

# Freze Ara Çapa Makinası\*



(\*Bowman 32002, Dursun 2015)

# Motorlu Toprak Frezeleri

Motorlu toprak frezeleri ya da motorlu çapalar; özellikle meyve bahçelerinde ağaç diplerinin, sıra üzeri ile sıra aralarının apalanmasına yararlar. Tek akslı traktrlerdeki tekerleklerin yerini freze rotoru almıştır. Motorlu apa; motor, freze mili, diskler, bıçaklar, derinlik ayar çubuğu, tutamaklar gibi parçalardan oluşur. Freze rotoru, çapanın ileriye doğru hareket etmesine yardım eder (Dursun 2015).

# Toprak Frezelerinin Parçaları

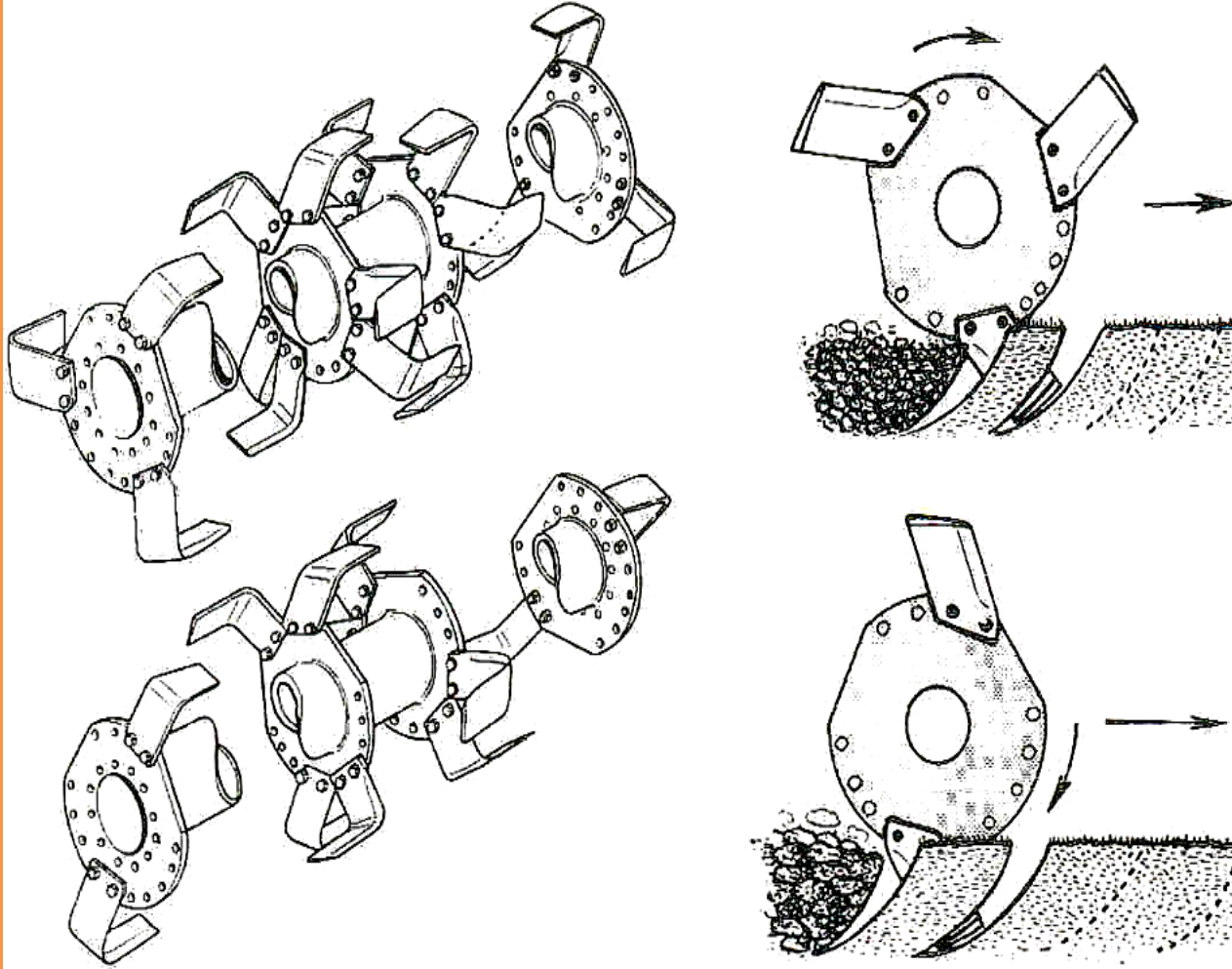
**Toprak frezeleri;**

- **Mil,**
- **Disk ya da plaka,**
- **Bıçaklar,**
- **Arka kapak,**
- **Hareket iletim düzeni,**
- **Kızaklar,**
- **Tekerlekler,**
- **Bağlantı düzeni gibi çeşitli parçalardan oluşurlar.**

# Toprak Frezelerinin Çalışma İlkesi

Toprak frezelerinin çalışmaları sırasında bıçak uçlarının izledikleri yörüngeler; sikloid eğrisi şeklinde veya helise ya da sikloide benzer eğri şeklinde olur. Freze bıçaklarının hem traktör ilerleme hızına eşit bir hızla öteleme hareketi hem de dönü hareketi yapmalarına bağlı olarak bıçaklar, sikloid eğrisi veya buna benzer yörüngeler izleyerek toprağı işlerler (Dursun 2015).

# L Tipi Bıçakların Toprağı Dilimler Halinde Kesmeleri



(\*Culpin 1981, Dursun 2015)

# Freze Bıçakları Tarafından Kesilen Toprak Dilim Uzunluđuna Etkili Faktörler

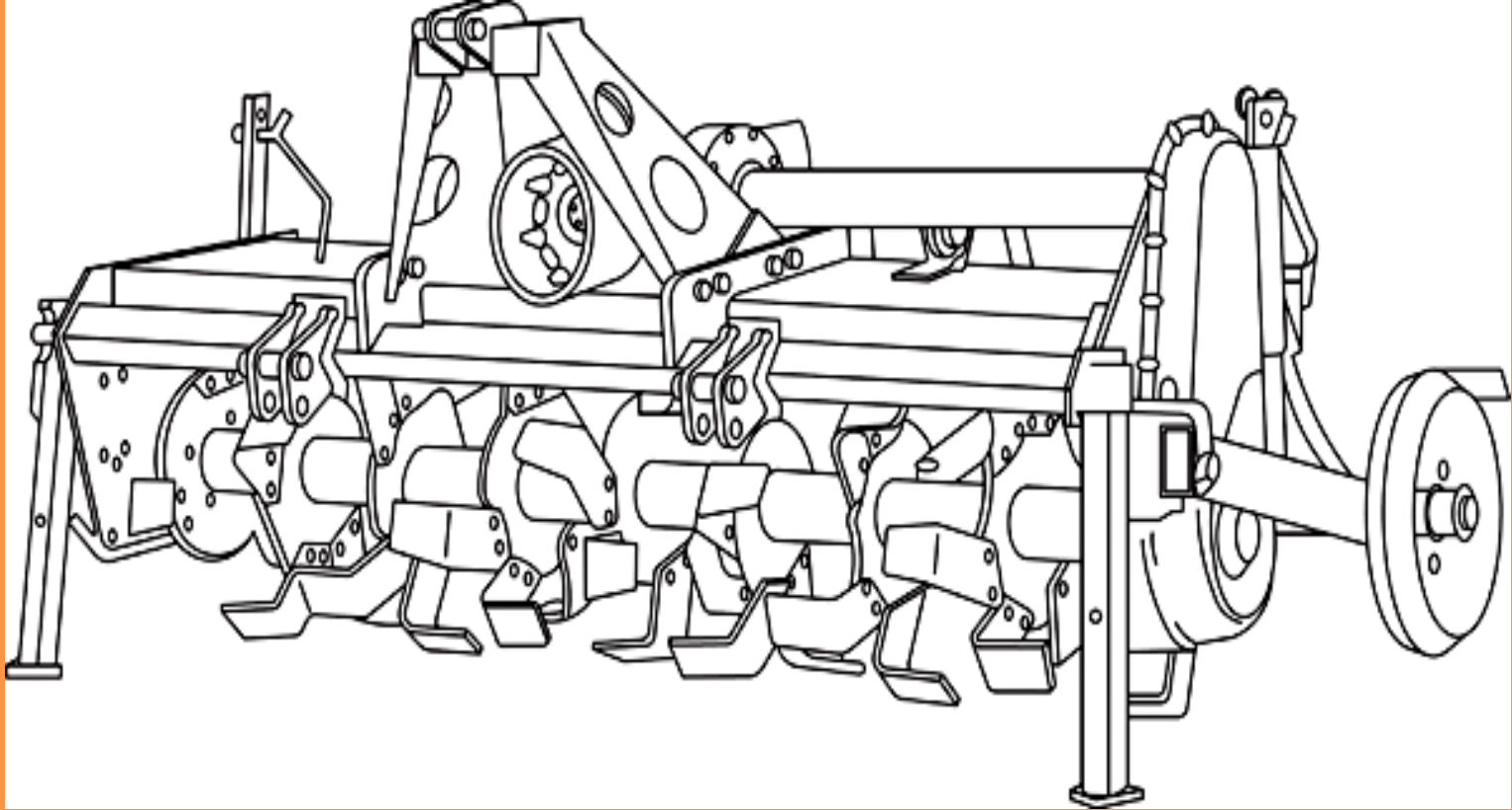
- İlerleme hızı,
- Freze mili dönü sayısı,
- Aynı kesme düzlemindeki bıçak sayısı.



# Bıçakların Freze Mili Üzerine Yerleştirilmesi

Klasik yatay milli toprak frezelerinde; çalışma sırasında rotor çevre hızının değişmemesi, freze mili momentinin artmaması, frezenin darbeli çalışmaması, bıçakların tıkanmaması, bıçak kesme direncinin artmaması vb.'leri için bıçakların mil ve diskler üzerine yerleştirilmeleri sırasında belirli kurallara dikkat edilmesi gerekir. Bıçaklar, freze mili üzerine çok ağızlı sarmal yapı oluşturacak şekilde dizilmelidir (Dursun 2015).

# Bıçakların Freze Mili Üzerine Sarmal Dizilişi\*

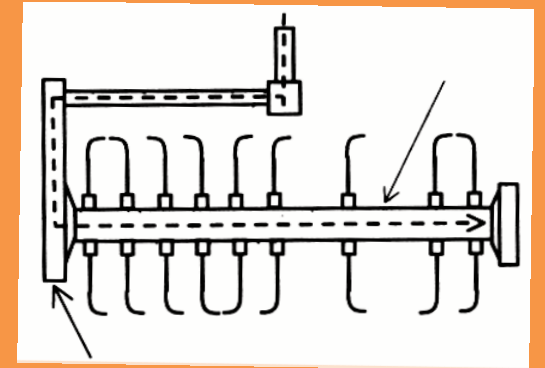
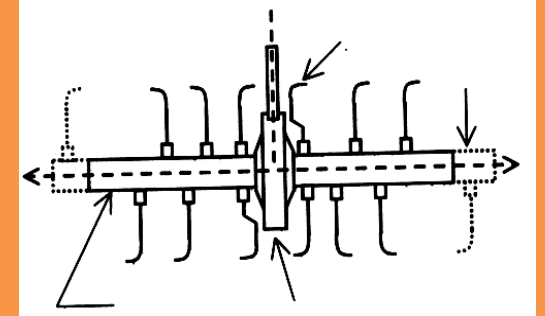


(\* Anonymous 2009d, Dursun 2015)

# Hareket İletim Düzenleri

Toprak frezelerinde, freze miline hareketin iletilmesinde başlıca 2 tip hareketlendirme düzeni kullanılır. Bunlar;

- Ortadan hareketlendirme düzeni,
- Yandan hareketlendirme düzenidir.



(\*Kataoka ve Sakai 2009, Dursun 2015)