

# **Ekim, Bakım ve Gübreleme Makinaları Dersi**

## **Hassas Ekim Makinaları**

**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**

- **Ekim, Bakım ve Gübreleme Makinaları Dersinde Yararlanılan Ders Kitabı:**
- **«DURSUN, İ. ve M. A. EROL, 2015. Ekim, Bakım ve Gübreleme Makinaları (Gözden Geçirilmiş ve Genişletilmiş II. Baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1628, Ders Kitabı: 580, 402 s., Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.»' dır.**
- **Slaytlar, tümüyle yukarıda belirtilen ders kitabından yararlanılarak hazırlanmıştır. Slaytlarda yer alan yazılı ve görsel bilgilere ilişkin kaynaklara bu ders kitabının kaynaklar bölümünden ulaşılabilir.**

## Hassas Ekim Makinaları

Hassas ekim ya da tek tane ekim yönteminde, tohumlar tek tek belirli bir sıralar arası ve sıra üzeri uzaklıklarında ve sabit ekim derinliklerinde ekilirler. Özellikle şeker pancarı gibi düzensiz, girintili çıkıntılı; marul gibi çok ufak boyutlu ve hafif; fasulye, nohut, mercimek gibi baklagiller ile mısır, ayçiçeği vb.' lerinin ekiminde uygulanır. Hassas ekim denilince ilk akla gelen bitki, şeker pancarıdır. Bu nedenle hassas ekim makinaları, “şeker pancarı ekim makinaları” olarak da adlandırılırlar.

# Hassas Ekim Makinalarının Sınıflandırılması

Hassas ekim makinaları toprakta açtıkları iz şekline göre;

- Çiziye ekim yapan hassas ekim makinaları,
- Yuvaya ekim yapan hassas ekim makinaları.

Çiziye ekim yapan hassas ekim makinaları, ekici düzenlerinde basınçlı hava akımdan yararlanılıp yararlanılmamasına göre;

- Mekanik hassas ekim makinaları,
- Pnömatik hassas ekim makinaları.

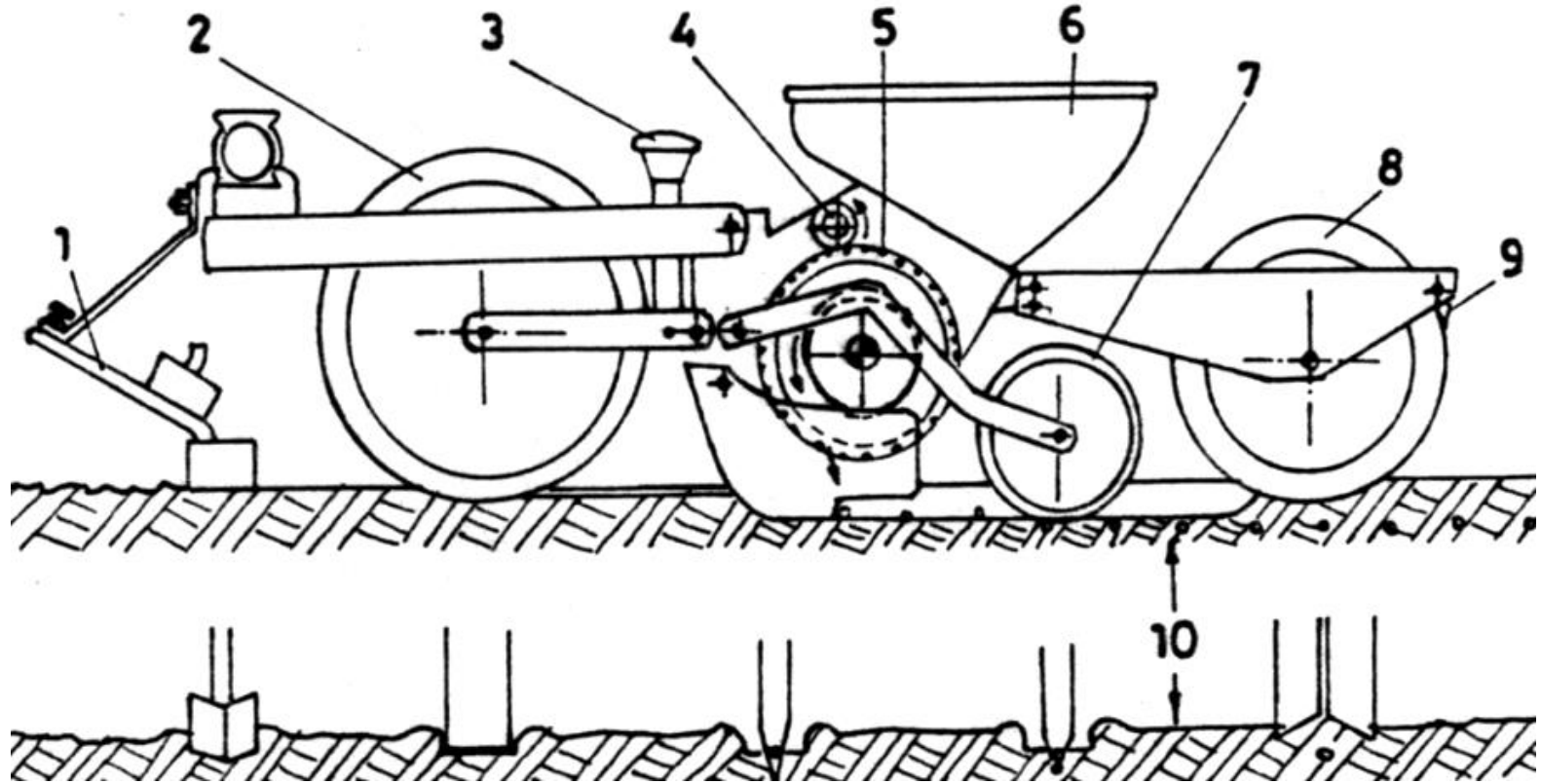
Genel olarak hassas ekim makinaları;

- Mekanik hassas ekim makinaları,
- Pnömatik hassas ekim makinaları,
- Hidropnömatik hassas ekim makinaları,
- Yapışkan bantlı hassas ekim makinaları,
- Yuvaya ekim yapan hassas ekim makinaları olarak sınıflandırılırlar.

# Mekanik Hassas Ekim Makinaları

Mekanik hassas ekim makinaları; delikli plakalı ya da yuvalı diskli, bantlı ve kaşıklı ekici düzen gibi çeşitli ekici düzenlere sahiptirler. Şeker pancarı tohumlarının ekiminde kullanılan yuvalı diskli ekici düzene sahip olan balta ayaklı mekanik hassas ekim makinasının çalışma ilkesi; ön sıradaki kesek sıyrıcı tarafından toprak yüzeyinin temizlenmesi, daha sonra ön baskı tekerleği tarafından toprağın bastırılarak kılcallığın kırılması dolayısıyla çizi tabanındaki toprak nem içeriğinin artırılması, düşey konumda yerleştirilmiş olan diskin yuvalarına dolan şeker pancarı tohumlarının diskin dönü hareketiyle balta ayağın açmış olduğu çiziye düşmeleri, arka baskı tekerleği tarafından tohum-toprak temasının sağlanması ve V şekilli çizi kapatıcı tarafından toprağın parçalanarak hafifçe bastırılması şeklindedir. Yuvalı disk, hareketini ekim makinasının tekerleğinden almaktadır.

# Mekanik Hassas Ekim Makinasının Bir Ünitesi



1. Kesek sıyrıcı, 2. Ön baskı ve derinlik ayar tekerleği, 3. Ön baskı tekerleği derinlik ayar düzeni, 4. Silindirik fırça, 5. Yuvalı disk, 6. Tohum deposu, 7. Arka baskı tekerleği, 8. V şekilli kapatici, 9. Sıyrıcı

# Pnömatik Hassas Ekim Makinaları

Pnömatik hassas ekim makinalarının ekici düzenlerinde, bir fan tarafından üretilen basınçlı hava akımından yararlanır. Emme hava etkili pnömatik hassas ekim makinasında gübre gömücü ayaklar, gübreyi tohum sırasına paralel olacak ve 3-4 cm yanına gelecek şekilde 4-5 cm derinlikten toprağa yerleştirirler. Gübre deposunun arkasında tohum deposu vardır. Tohum deposuna doldurulan tohumlar, düşey konumdaki delikli plakanın yan tarafına düşerler. Alçak basınçlı hava akımıyla plakanın deliklerinde tutulan tohumlar, plakanın dönü hareketiyle aşağıya doğru iletilerek balta ayakların açmış oldukları çizilere düşerler. Genel olarak pnömatik hassas ekim makinalarının tohum boruları yoktur. Gömücü ayağın arkasındaki V şeklindeki kapatici, tohumun üzerindeki toprağı kısmen bastırıp kısmen de parçalayarak tohumun üzerinin kapatılması işlemini tamamlar. Pnömatik hassas ekim makinalarında delikli plaka ekim makinasının tekerleğinden, fan ise bir mafsallı mil aracılığıyla traktör kuyruk milinden hareket alır.

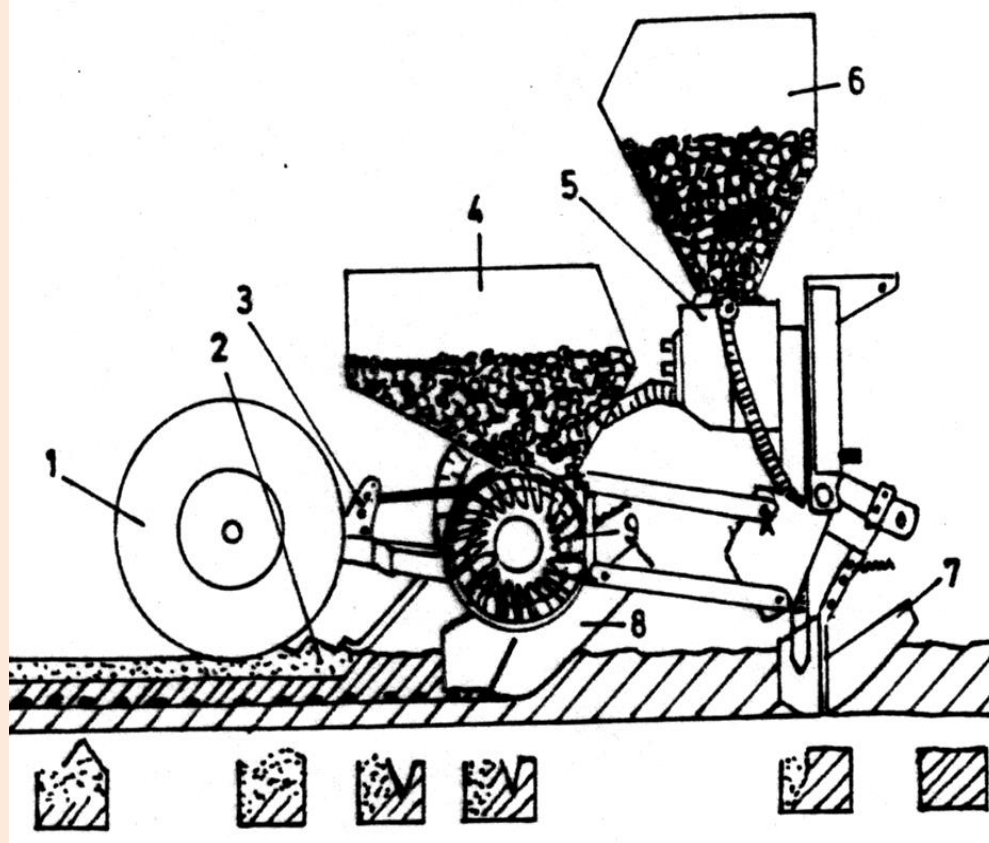


# Kombine Tip Pnömatik Hassas Ekim Makinası





# Kombine Tip Pnömatik Hassas Ekim Makinası



1. V şekilli kapatıcı, 2. Yaylı kapatıcı tarafından toprağın parçalanması, 3. Derinlik ayar düzeni, 4. Tohum deposu, 5. Aspiratör, 6. Gübre deposu, 7. Kamalı balta tipi gübre gömücü ayak, 8. Balta tipi gömücü ayak, 9. Pnömatik kanatlı çarklı ekici düzen.

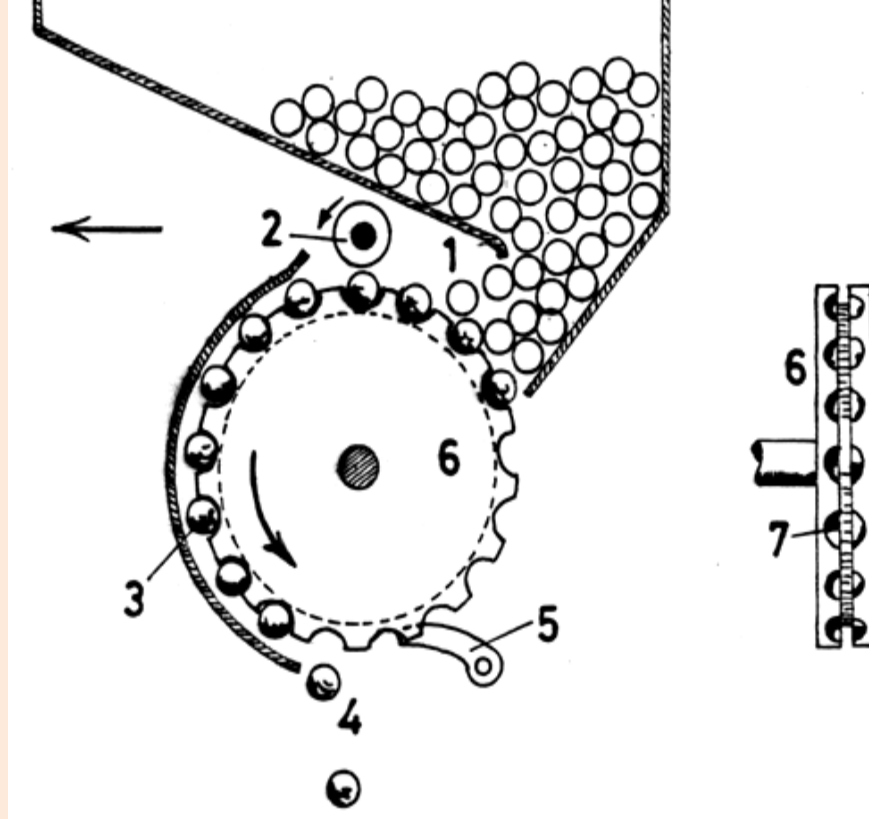
# Hassas Ekim Makinalarının Parçaları

- Tiplerine göre değişmekle birlikte hassas ekim makinaları genel olarak gübre deposu, gübre gömücü ayak, kesek sıyırıcı, ön baskı tekerleği, tohum deposu, ekici düzen, gömücü ayak, arka baskı tekerleği, V şekilli kapatıcı, markör vb. gibi çeşitli parçalardan oluşurlar.
- Ayrı ayrı ünitelere sahiptirler.
- Her ünitenin ortalama iş genişliği yaklaşık olarak 30 cm kadardır.
- Hassas ekim makinaları, 40-80 cm gibi sıralar arası uzaklığı fazla olan tohumların ekiminde kullanılırlar.
- Her ünitenin, çatı kirişi üzerinde sökülerek sağa sola kaydırılmasıyla sıralar arası uzaklık ayarlanabilir.

# Hassas Ekim Makinalarının Ekici Düzenleri

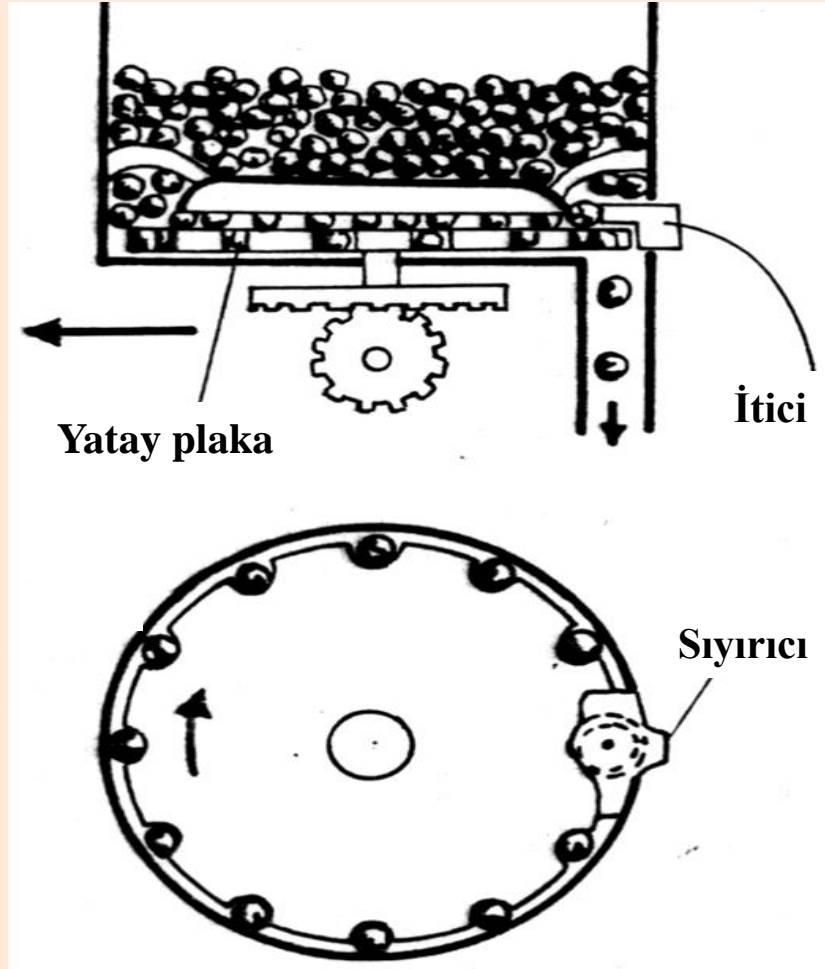
- **Mekanik ekici düzenler,**
- ❖ **Diskli veya plakalı ekici düzenler,**
  - **Düşey diskli ekici düzen,**
  - **Yatay plakalı ekici düzen,**
  - **Eğik plakalı ekici düzen,**
- ❖ **Kaşıklı ekici düzen,**
- ❖ **Yuvalı diskli ve oluklu çarklı ekici düzen,**
- ❖ **Bantlı ekici düzen,**
  - **Tek bantlı ekici düzen,**
  - **Çift bantlı ekici düzen,**
- **Pnömatik ekici düzenler,**
- ❖ **Alçak basınçlı ya da emme hava etkili ekici düzen,**
- ❖ **Yüksek basınçlı ya da basma hava etkili ekici düzen,**
- **Hidropnömatik ekici düzenler,**
- **Yapışkan bantlı ekici düzenler.**

# DüŖey Diskli Ekici Düzen

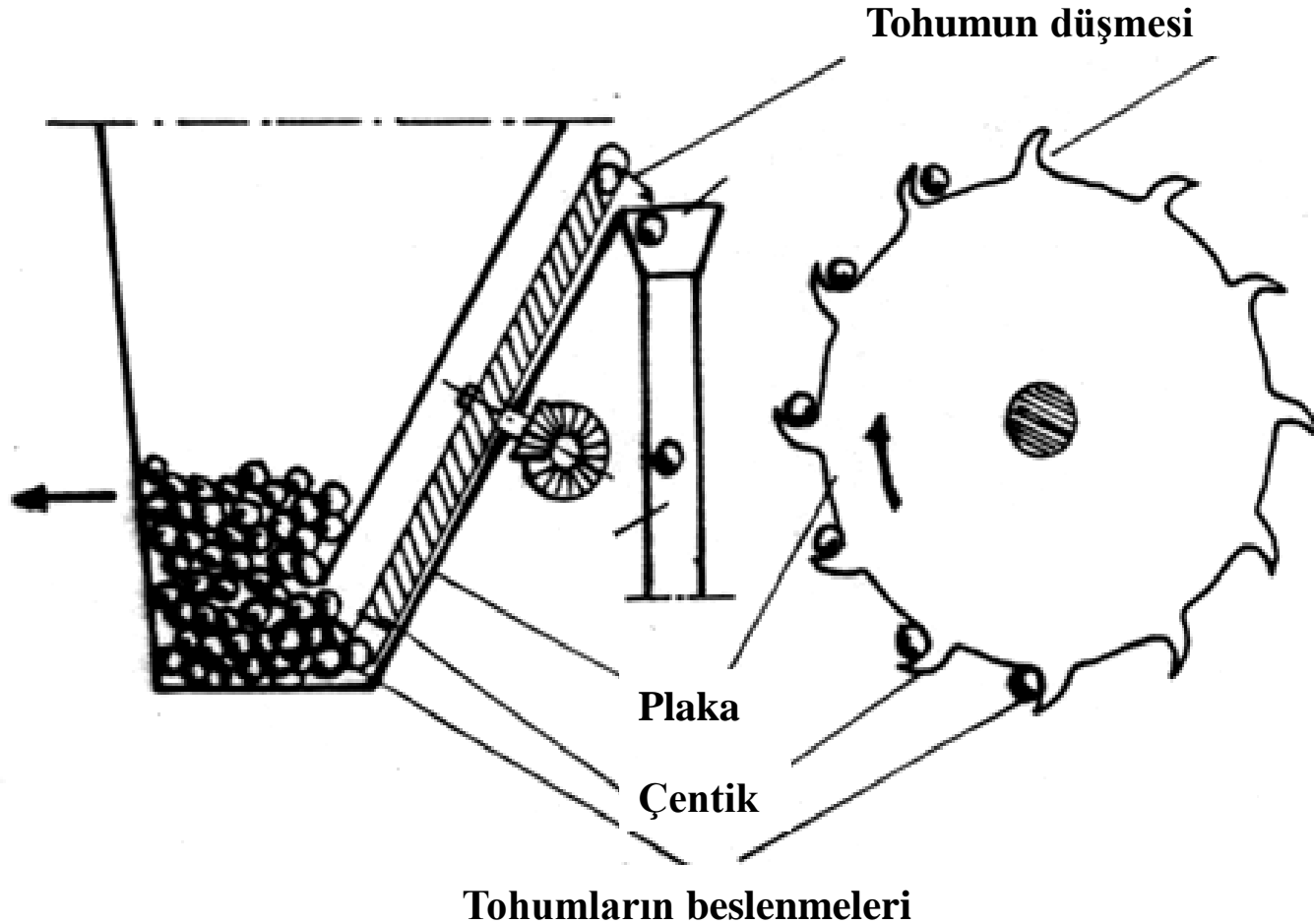


1. Tohum deposu, 2. Fırçalı makara, 3. Yuva, 4. Tohumların çiziyeye düşmeleri, 5. İtici, 6. DüŖey disk, 7. İtici yivi.

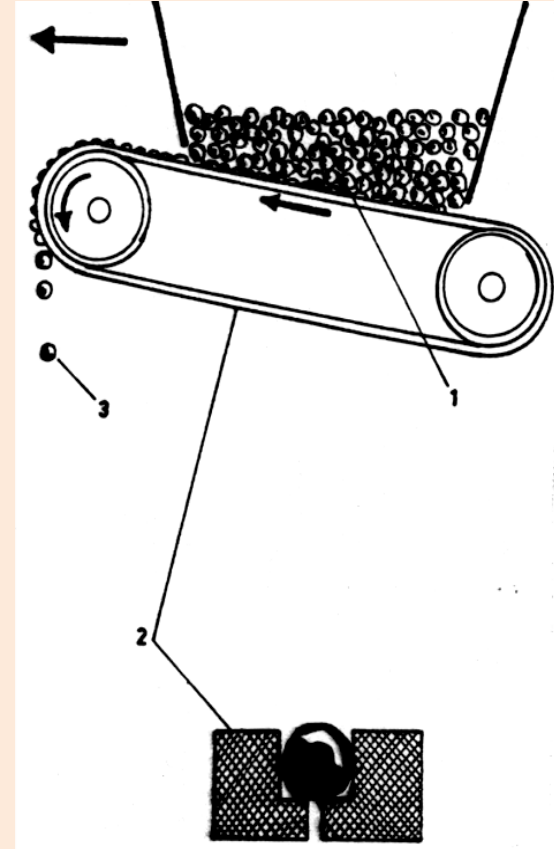
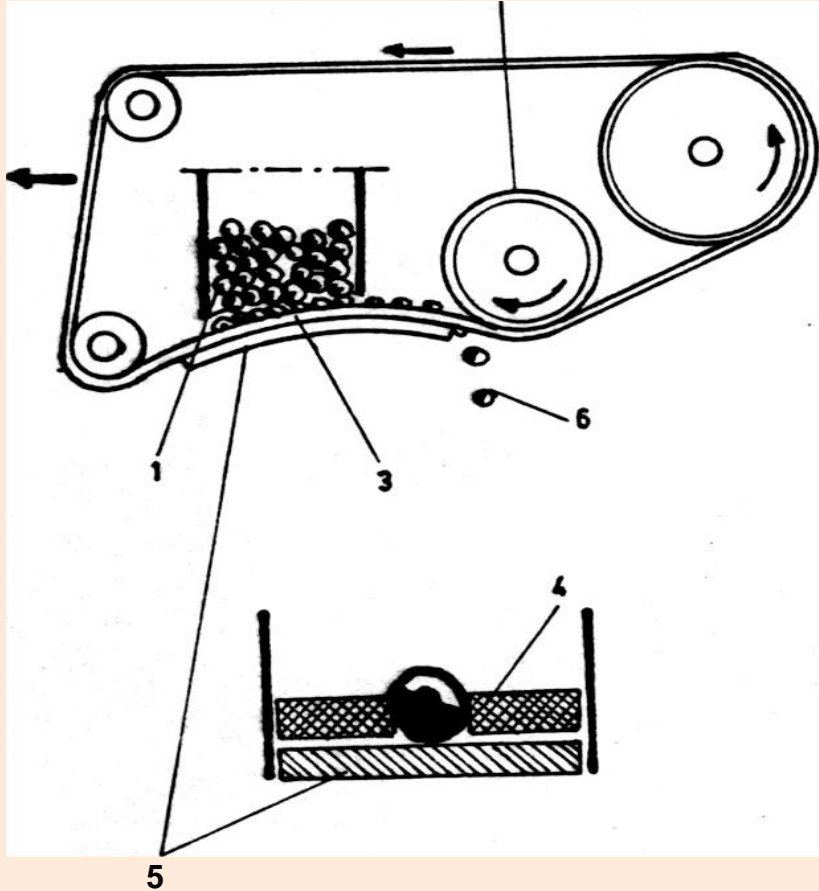
# Yatay Plakalı Ekici Düzen



# Eğik Plakalı Ekici Düzen



# Tek ve Çift Bantlı Ekici Düzenler



1. Tohum deposu, 2. Oluklu bantlar, 3. Tohumlar, 4. Delikli bant, 5. Esnek lama, 7. Tohumların düşmeleri.



# Pnömatik Ekici Düzen

Pnömatik ekici düzenlerin mekanik ekici düzenlerden en önemli farkları, alçak veya yüksek basınçlı hava akımından yararlanılmasıdır. Pnömatik ekici düzenlerde, mekanik ekici düzenlerde olduğu gibi sınıflanmış ya da kaplanmış tohumlarla çalışılması zorunlu değildir. Mekanik ekici düzenlerde, delik ya da yuva ölçüleri ile tohum ölçülerinin birbirine uygun olmaları gerekir. Pnömatik ekici düzenlerle böyle bir zorunluluk olmadığından çok çeşitli bitki tohumları ekilebilir. Pnömatik ekici düzenli hassas ekim makinaları, yüksek ilerleme hızlarında çalışmaya uygun olduklarından iş verimleri yüksektir. Pnömatik hassas ekim makinalarıyla şeker pancarı, mısır, havı alınmış pamuk, bakla, fasulye, nohut, bezelye, mercimek soya, turp, soğan, domates, marul gibi bitkilerin tohumları ekilebilir.

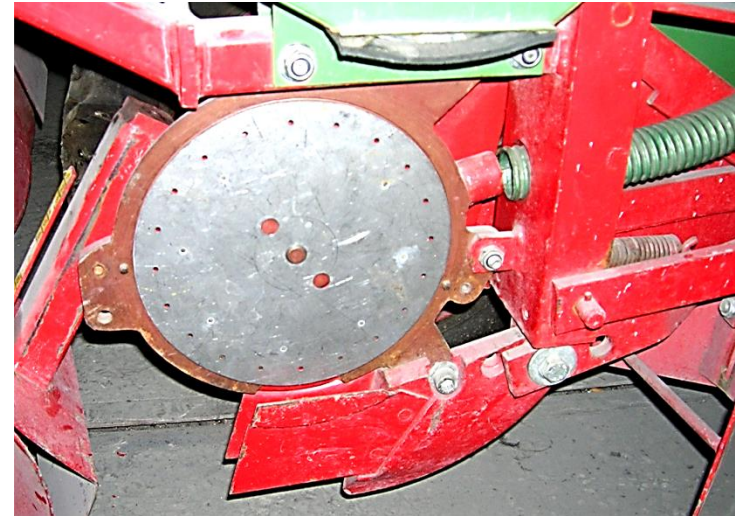
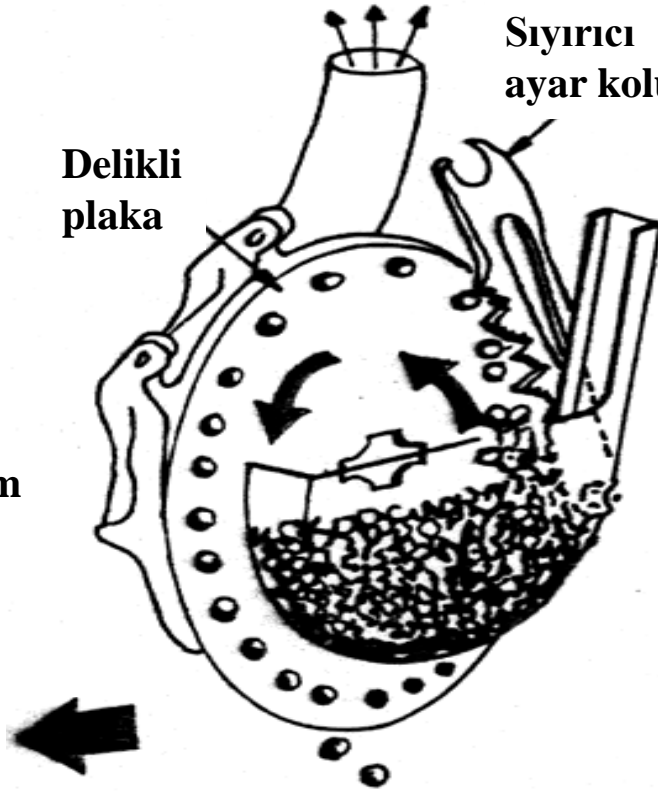
# Emme Hava Etkili Pnömatik Ekici Düzen

Alçak basınçlı hava akımı

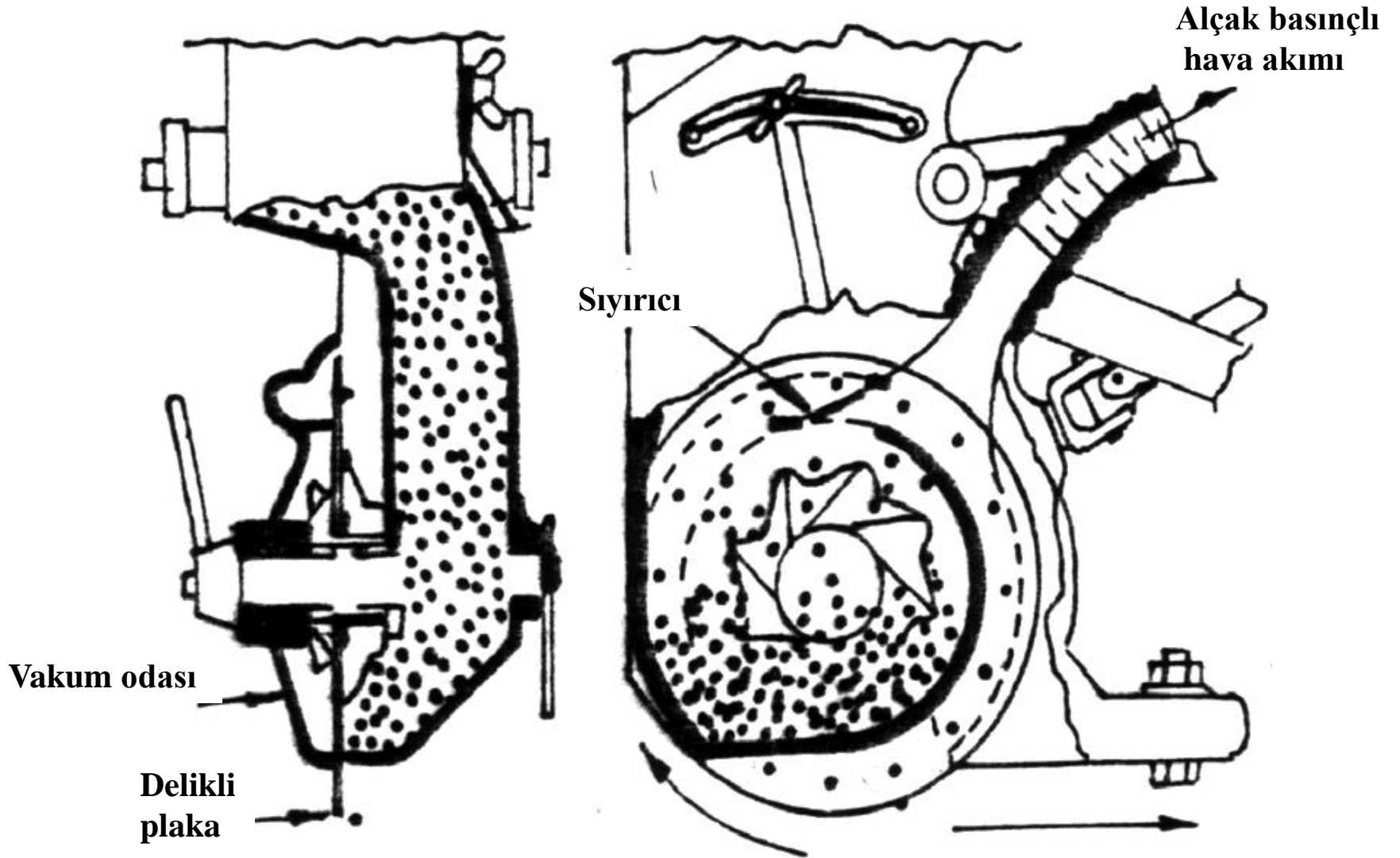
Sıyırıcı  
ayar kolu

Delikli  
plaka

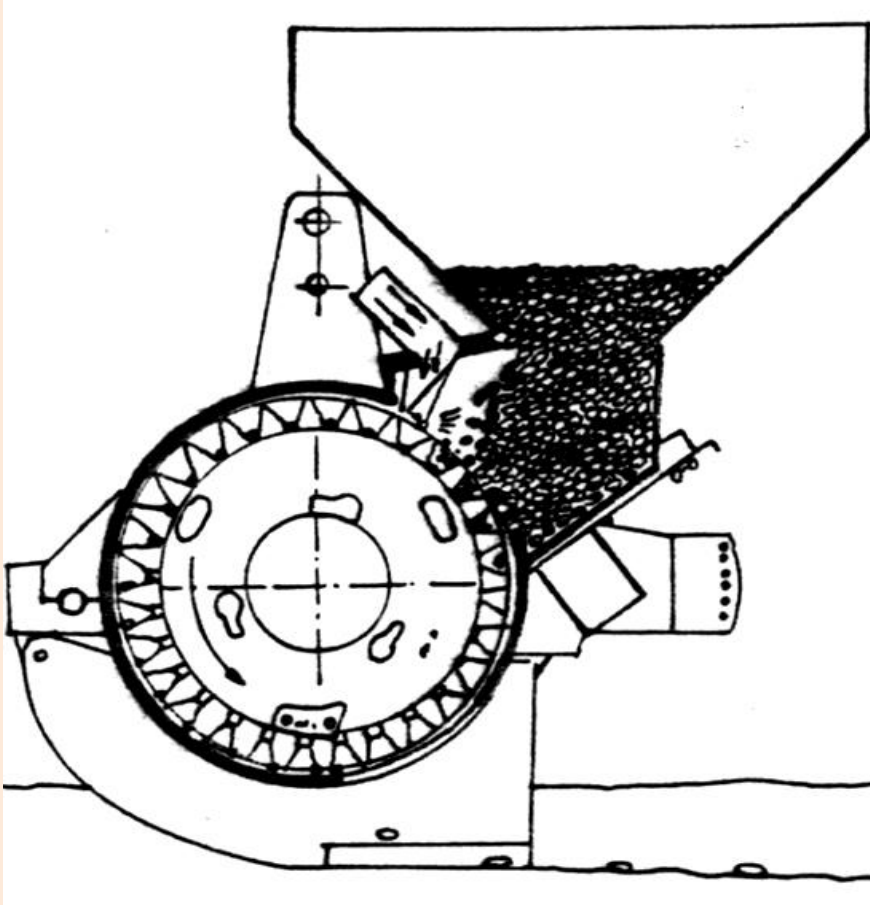
Vakum  
odası



# Emme Hava Etkili Pnömatik Ekici Düzenin Çalışma İlkesi



# Basma Hava Etkili Pnömatik Ekici Düzen



# Hidropnömatik Ekici Düzen

Hidropnömatik ekici düzen, basınçlı hava akımı ve su etkisinin birlikte kullanıldığı hassas ekici düzen tipidir. Bu ekici düzen; domates, kereviz, biber gibi sebzelerin çimlendirilmemiş ancak suyla şişirilmiş tohumlarının, çimlendirilmiş tohumlarının, jel tipi kapsül şeklindeki tohumlarının vb.' lerinin ekiminde kullanılır. Çimlendirilmiş tohumlar, jelle karıştırılarak da ekilebilirler. Ancak hidropnömatik ekici düzenli hassas ekim makinalarında, jel ve tohum karışımının hazırlanmasına ve ayrıca can suyunun verilmesine gerek yoktur.



## Yapışkan Bantlı Ekici Düzen

Yapışkan bantlı ekici düzen; özellikle çok ufak, hafif, bilinen geometrik şekillere benzemeyen, düzensiz yapıdaki sebze tohumlarının ekiminde kullanılır. Yapışkan bantlı ekici düzenli hassas ekim makinalarının çalışma ilkeleri, teorik sıra üzeri uzaklıklarından tohumların yapıştırıldığı bir bantın rulo haline getirildikten sonra ekim derinliğinden toprağa serilerek üzerinin toprakla kapatılması ilkesine dayanır. Yapışkan bant önceden hazırlanır. Bu amaçla esnek, dayanıklı ve toprakta kolayca eriyebilecek bir malzemeye sahip olan yapışkan bantın üzerine teorik sıra üzeri uzaklıklarından tohumlar tek tek yapıştırılırlar.

# Hassas ekim makinalarının toprakta çalışan başlıca parçaları;

- Kesek sıyırıcı,
- Ön baskı tekerleği,
- Gömücü ayak,
- Gübre gömücü ayak,
- Arka baskı tekerleği,
- V şekilli çizi kapatıcı
- Markördür.



# Yuvaya Ekim Yapan Hassas Ekim Makinaları

Yuvaya ekim yöntemi; toprak içerisinde açılmış olan yuvalara tohumların tek tek bırakılması esasına dayanır. Yuvaya ekim yapan hassas ekim makinalarında gömücü ayağın yerini yuva açıcı almıştır. Tohumlar, anma ekim derinliklerinden daha derinden olmak üzere üst kısımları toprakla kapatılmayacak şekilde yuva açıcının açmış olduğu yuvanın tabanına bastırılarak toprağa yerleştirilirler. Yuva şekli, silindirik ya da ters koni şeklindedir. Tohum cinsine göre değişmekle birlikte yuvaya ekimdeki ekim derinliği, 4-5 cm kadardır. Tohumlar, normal ekim derinliklerinden daha derinden toprağa yerleştirildiklerinden aşırı sıcak ya da soğuktan veya toprak yüzeyinde oluşan tuz birikiminden zarar görmezler. Aynı zamanda yuvanın tabanındaki toprak nem içeriği daha yüksek olduğundan çimlenme koşulları daha iyidir. Kuru tarım bölgelerinde ve yüzey artıklı koşullarda çiziye ekime göre tohumun çimlenmesi yönünden yuvaya ekim daha uygundur. Ekim sırasında yuvaların üzerleri toprakla kapatılmayıp açık bırakıldığından kaymak tabakasının oluşması önlenir.

# Yuva Açıcı Tekerlekli Yuvaya Ekim Makinası

