

EKİM, BAKIM VE GÜBRELEME MEKANİZASYONU -1. Bölüm-

TMB304



Prof. Dr. Davut KARAYEL

DERSİN İÇERİĞİ

- **EKİM VE DİKİM KAVRAMLARININ GENEL TANITIMI**
- **EKİM YÖNTEMLERİ**
- **EKİM MAKİNALARI**
 - Serpme Ekim Makinaları
 - Sıraya Ekim Makinaları
- **EKİM MAKİNALARININ İŞE HAZIRLANMASI**
- **DİKİM MAKİNALARI**
- **GÜBRELEME MAKİNALARI**
- **BAKIM MAKİNALARI**

EKİM VE DİKİM KAVRAMLARININ GENEL TANITIMI

Ekim

Bitkisel üretimde toprak işlemenin ardından tohumların yetiştirilecek bitkinin isteklerine uygun olacak şekilde toprağa yerleştirilmelerine ekim denir. Bu bakımdan tohumun ekiminde kullanılan her türlü alet ve makinalara ekim makinaları denilmektedir.

Dikim

Domates, biber, tütün gibi bazı bitkiler tohumları çimlendirildikten sonra fide şekline getirilir ve fide olarak tarlaya dikilirler. Fidelerin tarlaya dikilmesinde kullanılan makinalara ise dikim veya fideleme makinaları denir.

Ekilecek materyalin cinsi ne olursa olsun makinalı ekimden ve dikimden beklenenler şu şekilde sıralanabilir:

Tohumlar ya da fideler tarlada homojen olarak dağılmalıdır.

Tohumlar fidelerin kökleri istenilen derinliğe gömülmelidir.

Tohumların üzeri veya fidelerin kökleri nemli ve gevşek bir toprak tabakası ile kapatılmalıdır.



Ekim Bakım ve Gübreleme Mekanizasyonu
-Prof. Dr. Davut KARAYEL-

Ekim

Ekim: Tohumların çimlenme ve çıkış özelliklerine uygun olarak toprağa yerleştirilip üzerinin kapatılması işlemidir

Tohumların toprağa bırakılmasında üç agroteknik özellik söz konusudur: 1- Ekim derinliği 2- Ekim zamanı 3- Bitki yaşam alanı

1) Ekim Derinliği: Toprağa yerleştirilen tohum ile toprak üst yüzeyi arasındaki düşey mesafe

- Normalden fazla veya az olması çıkış üzerinde olumsuz etkilere neden olur

- Yüzeye veya fazla derine düşen tohumlar çimlenme ve çıkış için yeterli şartlar sağlanmadığı için düzgün bir çıkış elde edemez ve bu olumsuz durum ürün verimine yansır. Ekim derinliğinin eşit tutulması, eş zamanda bitki gelişimi ve yüksek verim açısından çok önemlidir

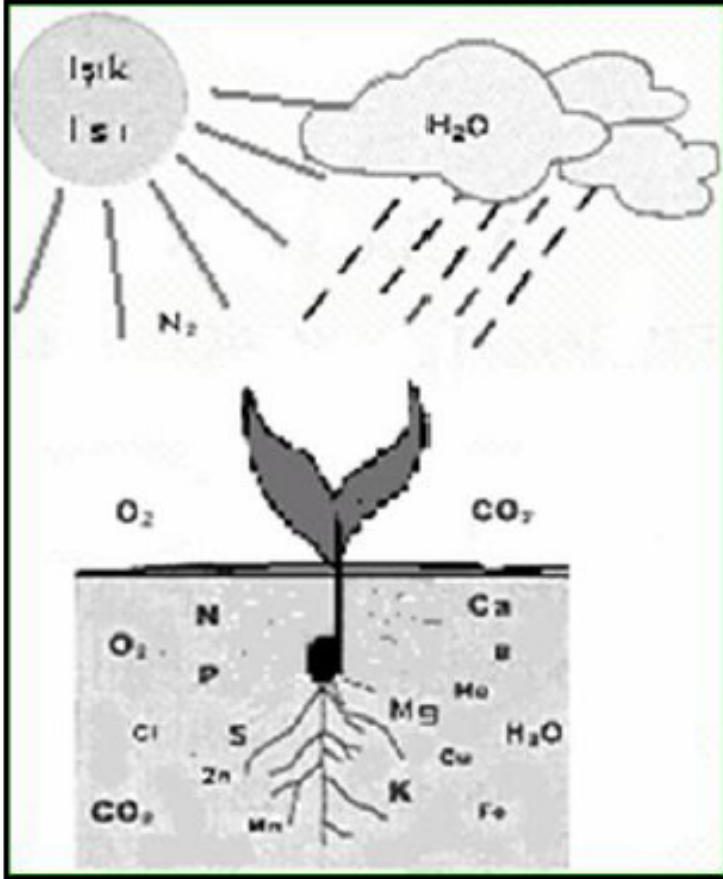
Ekim derinliđin belirlenmesinde etkili faktörler:

- 1) Tohum büyüklüğü
- 2) İklim
- 3) Toprak nemi
- 4) Toprak koşulları

- Tohum büyüklüğü arttıkça ekim derinliği de artar. Genellikle, ekim derinliği tohum büyüklüğünün yaklaşık 4-5 katı olarak alınır

-İlman ve nemli bölgelerde, ağır topraklarda ekim derinliği daha yüzeysel; sert ve kuru bölgelerde, hafif topraklarda daha derin olmalıdır

2) Ekim Zamanı: Ekim zamanını belirleyen en önemli faktör toprak sıcaklığıdır.



3) Bitki Yaşam alanı: Birim alana düşen bitki sayısı ve buna bağlı olarak yetiştirme alanı büyüklüğü ve şekli

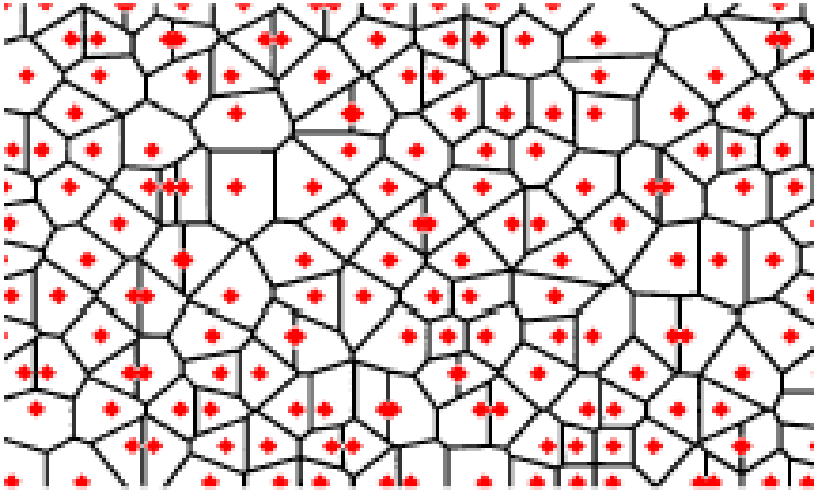
Verimi etkiler

- Bitkilerin sağlıklı büyüüp olgunlaşabilmesi için yeterli miktarda;

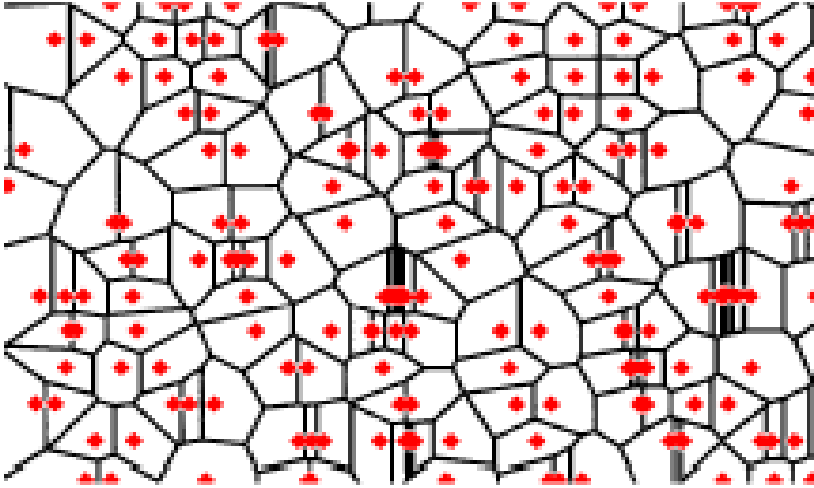
- Su,
- Işık,
- Sıcaklık,
- Hava ve
- Besin maddelerini

sağlayabileceği bir yaşam alanına gereksinimi vardır

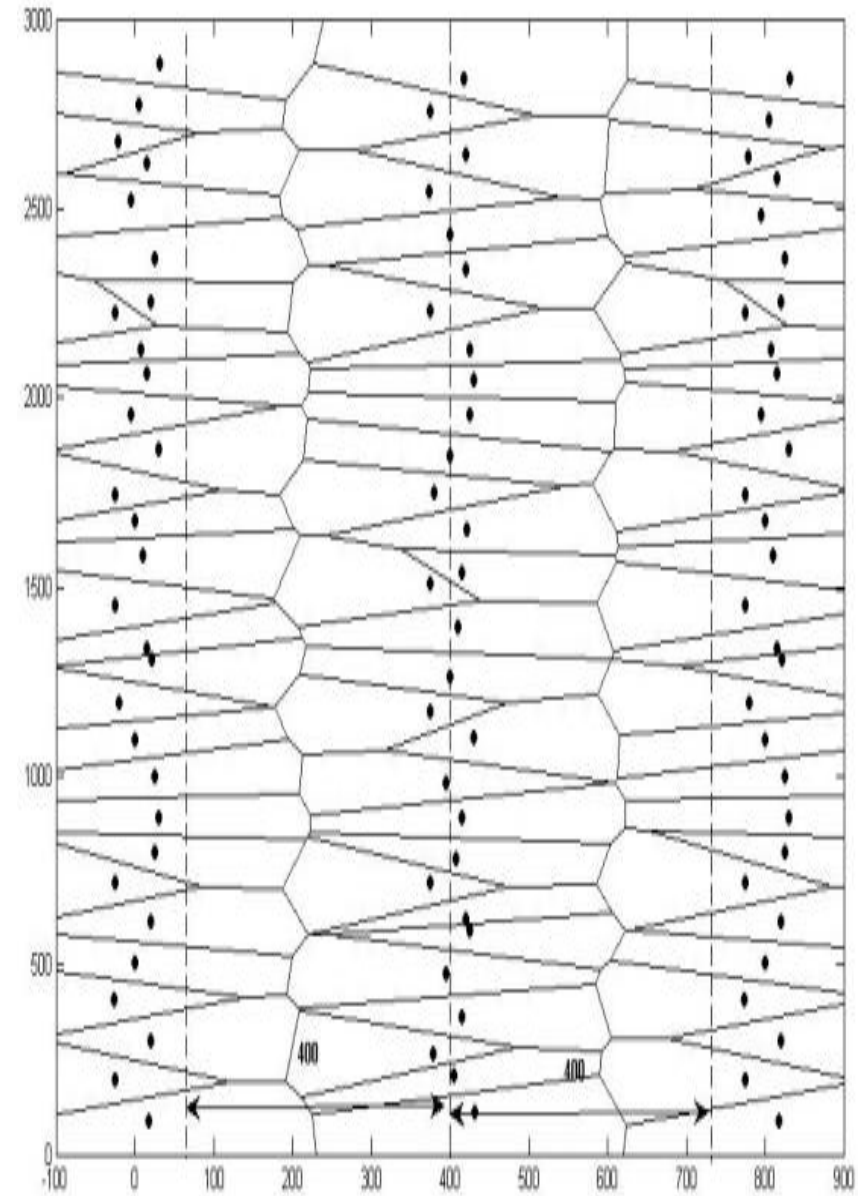
CV = 58 %



CV = 101 %



Serpme ekimde yaşam alanları



Sıraya ekimde yaşam alanları

-Uygun ve yeterli bir yaşam alanı için tohumlar eşit aralıklarla toprak içerisine yerleştirilmeli

- Yaşam alanının artması, bitki verimini yükseltir, ancak birim alandaki bitki sayısı azaldığından alan verimini düşürür

-Bu sebeple, her bitki için çevre koşuluna bağlı olarak ayrı bir yaşam alanı ve dolayısıyla birim alan için bitki sıklığı belirlenmelidir

-Ekim Normu: Birim alana ekilen tohum miktarı Birimi kg/da, kg/ha

Sıraya ekim yönteminde ekim normu

$$Q=10^{-3}.h.q/s.ç$$

Tek dane ekim de ise ekim normu;

$$Q=10^{-3}.q/m.a$$

Burada;

Q: Ekim normu (kg/da)

h: 1 m² de çimlenmesi istenen bitki sayısı (adet)

s: Tohumun safiyeti (%)

ç: Tohumun çimlenme gücü (%)

q: Tohumun bin dane ağırlığı (g)

m: Sıra arası uzaklık (m) **a:** Sıra üzeri uzaklık (m)

Ekim Normu

Bitki	Ekim Normu (kg/da)	Sıra Arası (cm)	Ekim Derinliği (cm)
Buğday	10-20	10-15	2,5-5
Arpa	11-16	10-15	3-5
Çavdar	10-18	10-15	2-3
Yulaf	14-18	10-15	3-5
Bezelye	12-28	20-35	3-8
Mısır	5-8	60-70	4-8
Yonca	0,6-2,5	15-30	1-2
Pancar	2-3	40-50	1,5-4

Ekim Bakım ve Gübreleme Mekanizasyonu

-Prof. Dr. Davut KARAYEL-

EKİM YÖNTEMLERİ

(Tarlada tohumun dağılımına göre)

1) Serpme ekim

2) Sıraya ekim

1) Serpme Ekim:

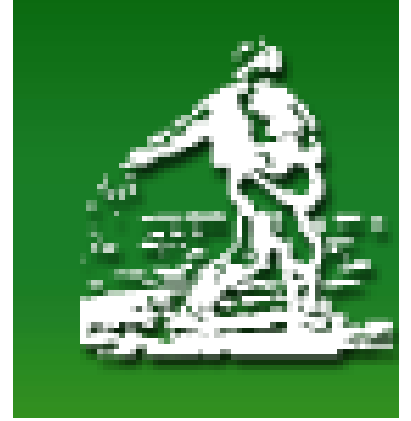
- Tohumlar elle veya makina ile tarlanın her tarafına serpilir. Makina ile uygulamada santrifüj etkili dağıtıcılar kullanılır
- Tohumlar önce tarla yüzeyine rasgele dağıtılır, sonra tırmık, kültivatör gibi aletlerle toprağa karıştırılır.
- Tohumların dağılımı ve ekim derinliği tamamen rastsal olup, tekdüzelik sağlanamaz
- Tohumların bir kısmı çok yüzeyde kalarak kuşlara, karıncalara yem olur veya yetersiz nem sebebiyle çimlenemez

1) Serpme Ekim

- Derine düşen tohumlar ise çimlense bile, çıkış için yetersiz kalır ve toprak yüzeyine çıkamaz
- Her bitkiye düşen yaşam alanı tamamen tesadüfe bağlıdır
- Çimlenme ve çıkış zorluğu sebebiyle sıraya ekime kıyasla %25-30 oranında fazla tohum kullanılır

Günümüzdeki kullanım yerleri:

- a) sık ekilmesi gereken yem bitkileri
 - b) yeşil gübre bitkileri
 - c) sıraya ekim makinesinin çalışamayacağı eğimli ve nemli araziler
- Helikopter veya uçak da kullanılabilir (havadan ekim)

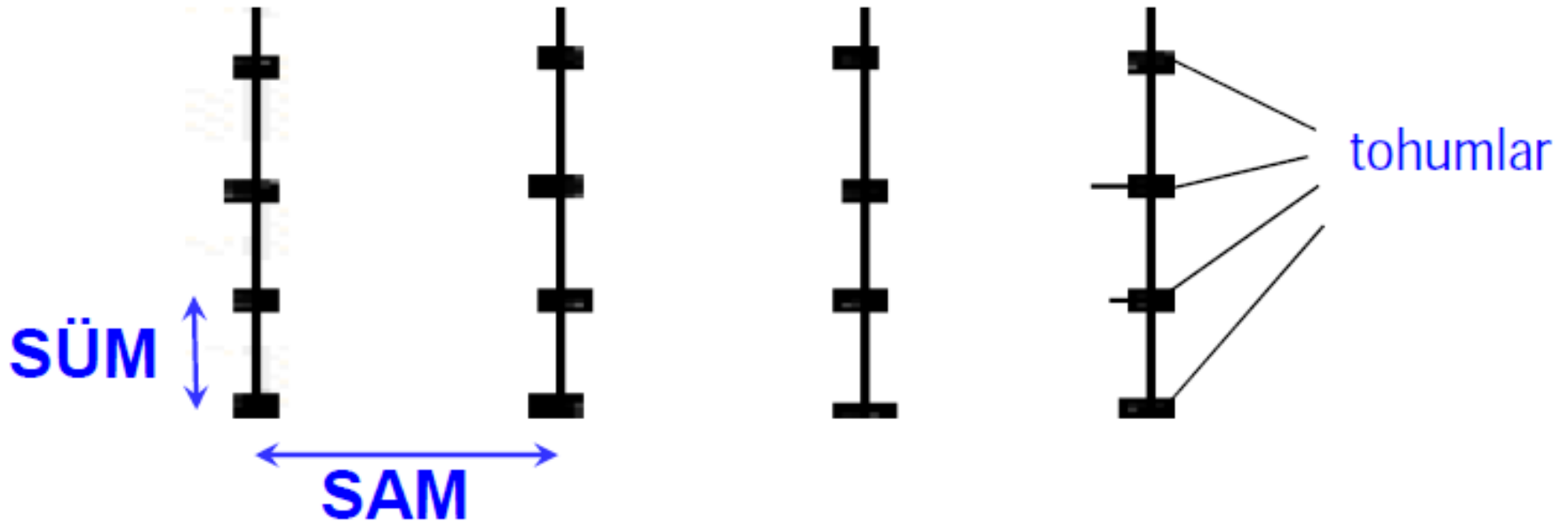


2) Sıraya Ekim

- Tohumlar, makine ile sıra halinde toprak içine birbirine paralel sıralar bırakılır ve üzeri kapatılır
 - Tohumlar tarla yüzeyine bir hat halinde kesintisiz, küme halinde veya tek tek olmak üzere farklı şekillerde ekilir
 - Serpme ekime kıyasla, daha az tohum ile, tekdüze tohum tohum dağılımı ve verimde artış sağlanabilir. İklim, toprak ve bitki özelliklerine göre sıralar düz, karık içi veya sırt şeklinde sıraya ekim olabilir
- a) Düz tohum yatağına ekim daha yaygın
 - b) Karık içine ekim, sonbaharın kurak geçtiği, erken don tehlikesi olan, kışı sert ve az yağışlı bölgelerde uygulanır
 - c) Sırtta ekim ise, yıllık yağışı çok fazla olan bölgelerde, kar ve yağmur sularını depolamak için uygulanır. Daha çok sulu koşullarda şekerpancarı, pamuk, mısır, soya ve bazı sebze tohumlarının ekiminde uygulanır

Sıra Üzeri Mesafe (SÜM): Sıraya ekimde, aynı sıra üzerinde ardışık olarak yer alan iki tohum arasındaki mesafe

Sıra Arası Mesafe (SAM): Sıraya ekimde, yanyana iki sıra arasında bulunan mesafe

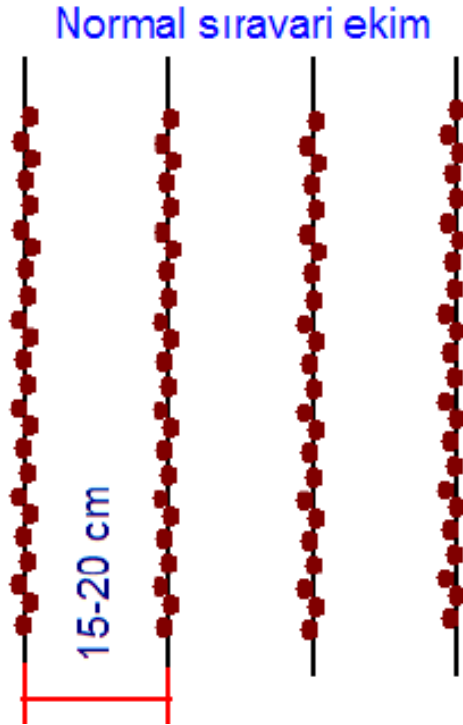


Sıraya ekim yöntemleri:

- 1) Normal sıravari ekim
- 2) Geniş sıra ekim
- 3) Banda ekim
- 4) Şeritvari ekim
- 5) Dar sıra ekim
- 6) Küme (ocakvari) ekim
- 7) Çapraz ekim
- 8) Hassas (tek tohum) ekim

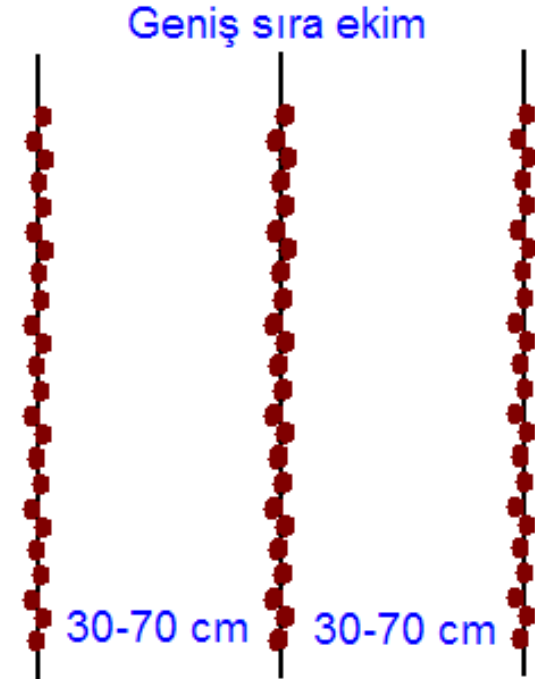
1) Normal sıravari ekim

-Hububat ekiminde kullanılır.
Tohumlar, açılan çizilere sürekli bir akış halinde bırakılır.
Tohumların sıra üzeri dağılımı rastgeledir. Sıra arası mesafe 15-20 cm'dir.



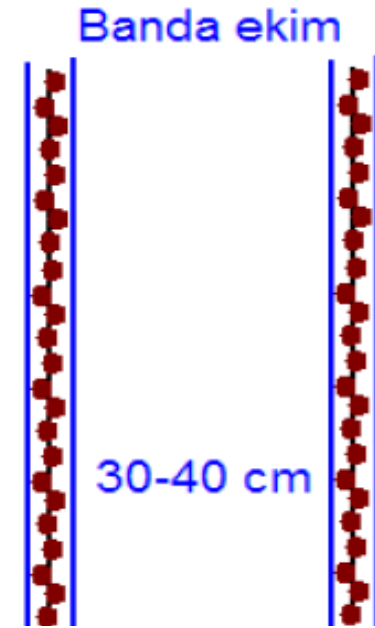
2) Geniş sıra ekim

-Pamuk, mısır, ayçiçeği ve patates bitkisi için uygundur.
Sıra arası mesafe 30-70 cm'dir.
Çapa bitkileri bu şekilde ekilir.



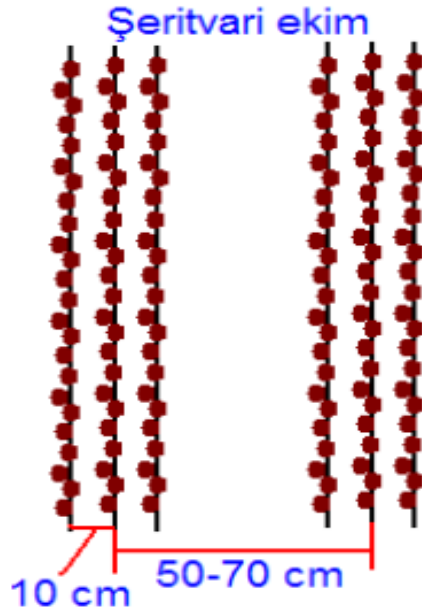
3) Banda ekim:

- Tohumlar 5-10 cm genişliğinde açılan çizi içine bant şeklinde bırakılır
- Bant (sıra) aralığı 30-40 cm (bitkiler daha çok ışık alır)
- Çapa şeklinde ayaklar kullanılır
- Çapalama, ilaçlama, gübreleme gibi makinalı bakım işlerine uygundur



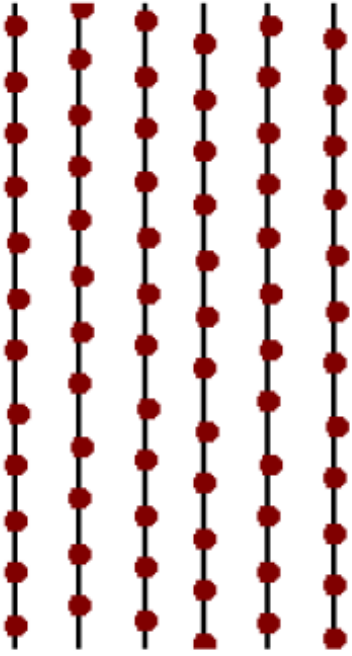
4) Şeritvari ekim

- Dar aralıklı her 2-3 sıra grubundan (şerit) sonra 50-70 cm aralık bırakılır
- Makinalı bakım işlemi için uygun
- Sık sıralardaki bitkiler birbirine destek vererek dik konumlarını korur
- Bazı yem bitkileri, yağ bitkileri ve tarlada sebze tarımında uygulanır



5) Dar sıra ekim

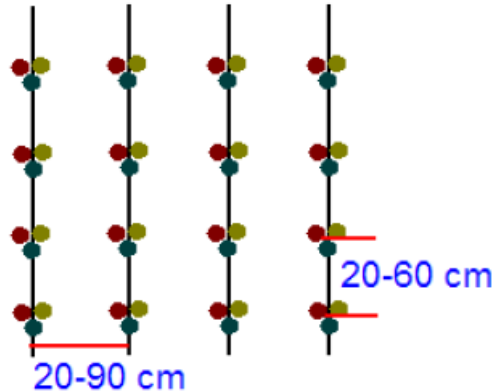
Dar sıra ekim



- Hububat ve çayır otlarının ekiminde kullanılır. Tohumlar sıra üzeri ve sıralar arası homojen olacak şekilde tarla yüzeyine düzgünce dağıtılır. Bu ekimde sıralar arası ve sıra üzeri mesafe 7-12 cm arasında değişir.

6) Ocakvari ekim

Ocakvari ekim



- 3-4 tohum bir küme oluşturacak şekilde ekilir

- Mısır, pamuk, ayçiçeği ve bazı baklagiller için uygun

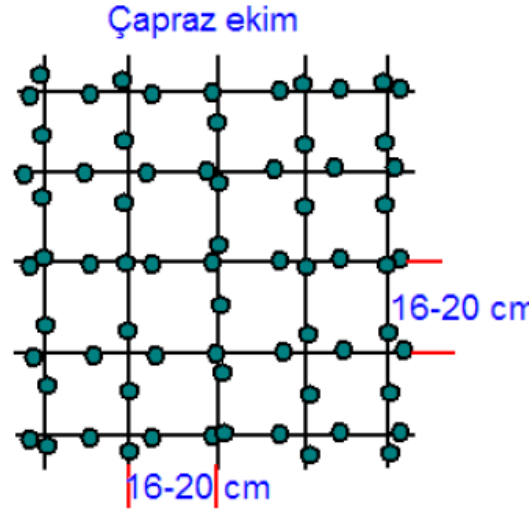
- Düzgün yaşam alanı için ocaklar, kare köşelerine gelecek şekilde açılır

- Seyreltme yapılmadığı için tohumdan tasarruf sağlanır

- Bakım işlemi her iki yönde yapılabilir ancak uygulaması zordur

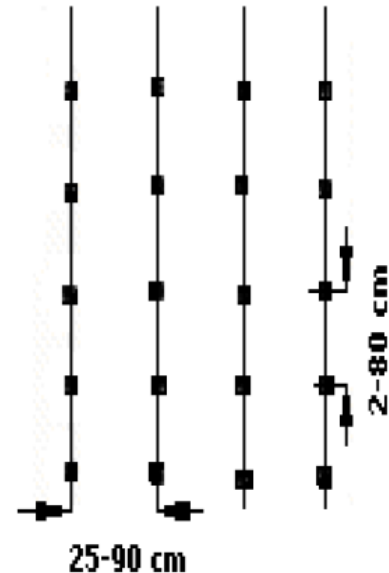
7) Çapraz Ekim

- Yaşam alanını iyileştirmeye yöneliktir
- Ekim normunun yarı ayarıyla birbirine çapraz (dik) sıralar halinde iki kez ekim yapılır
- Ekim masrafı ve toprak sıkışıklığı fazla
- Tarla yeterince büyük ve otsuz olmalı
- Teknik ve ekonomik yönden iyi bir yöntem olmayıp yaygın değildir



8) Hassas (Tek Tohum) Ekim

- Büyük yaşam alanına gerek duyan ve çıkıştan sonra seyreltilen bitkiler için uygun
- Tohumlar, açılan çizilere eşit aralıklarla tek tek bırakılır
- Seyreltme için gerekli iş gücü en azadır
- Tohumların işlemden geçmesi (kaplama, ilaçlama, vb.) başarıyı artırır
- Çapa bitkileri (pamuk, mısır, ayçiçeği, vb.) ve bazı sebzelerin ekiminde yaygındır



Örnek sorular

- Mısır ekiminde sıra üzeri mesafe 8 cm, sıra arası mesafe 70 cm, kullanılan tohumun bin dane ağırlığı 50 g ise ekim normu nedir?
- Buğday ekiminde ekim makinasının sıralar arası mesafe 15 cm, ekim normu 150 kg/ha olarak ayarlanmış ise bu ekim işleminde sıra üzeri mesafe nedir (buğdayın bin dane ağırlığı 12 g'dır)?
- Ocağa karpuz ekimi yapılacaktır. Her ocağa ortalama 3 adet tohum ekilecek ve ocakların sıra üzeri mesafesi 50 cm sıra arası mesafesi 150 cm ve kullanılan tohumun bin danesinin ağırlığı 30 g ise 60 da'lık bir tarlanın ekimi için ne kadar tohuma ihtiyaç vardır?
- Dekara 15 kg çavdar ekimi yapılacaktır. Kullanılan tohumun bin dane ağırlığı 30 g ise bir bitkiye düşen ortalama yaşam alanı nedir? Bu ekim normunda ortalama sıra üzerinin 5 cm olabilmesi için sıralar arası mesafe ne olmalıdır.

EKİM YÖNTEMLERİ

(Ekim öncesi tohum yatağı hazırlığına göre)

- 1) **Geleneksel toprak işleme ve ekim**
 - Birincil toprak işleme ekipmanı (pulluk) + İkincil toprak işleme ekipmanı (tırmık) + Sürgü veya merdane + EKİM
- 2) **Koruyucu toprak işleme ve ekim**
 - Toprağı devirmeden işleme ve ekim
 - Birincil toprak işleme ekipmanı (pulluk yerine çizel) + İkincil toprak işleme ekipmanı (tırmık) + Sürgü veya merdane + EKİM
 - Azaltılmış toprak işleme
 - Toprak frezesi + Sürgü veya tapan + EKİM
 - Ağır diskli tırmık + Sürgü veya tapan + EKİM
 - Şeritsel toprak işleme (frezeli araçapa makinası) + EKİM
- 3) **Doğrudan Ekim**

Koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekim

Enerjinin gittikçe pahalı hale gelmesi ve yoğun toprak işlemeyle artan erozyon, çiftçileri ve araştırmacıları alternatif toprak işleme yöntemlerine yöneltmiştir. Bu amaçla, pulluğun kullanıldığı geleneksel toprak işlemeye alternatif olarak koruyucu toprak işleme yöntemleri geliştirilmiştir. Koruyucu toprak işleme; azaltılmış toprak işleme, şeritsel toprak işleme ve doğrudan ekim yöntemlerinden oluşur.

1. Geleneksel Toprak İşleme

Geleneksel toprak işlemede birincil toprak işleme aleti olarak pulluk kullanılır ve toprak 25-30 cm derinlikte işlenir. Toprak bu derinlikte kesilerek alt üst edilir. Geleneksel toprak işleme, özellikle ülkemizde yoğun ve aşırı toprak işlemeyi beraberinde getirmekte, toprak sıkışmasını ve erozyonu arttırmaktadır. Türkiye topraklarının %34.4'ünün erozyonu körükleyen yüksek eğimli (% 15-40) alanlardan oluşması bu tehlikeyi daha da artırmaktadır.

2. Koruyucu Toprak İşleme

Koruyucu toprak işleme sisteminde pulluk kullanılmaz. Toprak sıkışıklığının sorun olduğu yerlerde toprağı belli bir derinlikte yırtarak işleyen çizel vb. aletler kullanılır. Bu sistemde ön bitki veya ürün artıkları tarla yüzeyinde bırakılır. Koruyucu toprak işlemenin erozyon kontrolünde olumlu etkileri ortaya konulmuştur. Genel kural olarak, koruyucu toprak işleme sisteminde tarla yüzeyinin en az % 30 oranında bitki artığı ile kaplı halde bulunması istenir. Yüzeyde çok az miktarda bitki örtüsü bulunmasının bile erozyonu büyük ölçüde önlediğı yapılan araştırmalar ile saptanmıştır.

Koruyucu toprak işleme; yabancı ot kontrolü ve tohum yatağı hazırlığı için yapılan ve geleneksel toprak işlemeye göre tarlada geçiş sayısını önemli ölçüde azaltan bir sistemdir.

Koruyucu toprak işleme sisteminde iki temel düşüncenin gerçekleşmesi hedeflenir;

- Ön bitki veya ikinci ürün artıklarının tarla yüzeyine veya yüzeye yakın katmanlara yerleştirilmesi,
- Toprak işleme yoğunluğunun azaltılması (Önal, 1995).

En çok uygulanan koruyucu toprak işleme yöntemleri;

1. Azaltılmış toprak işleme (Minimum tillage)

Bu sistemde genellikle birincil toprak işlemede çizel veya diskli aletler, ikincil toprak işleme ve tohum yatağı hazırlamada diskli aletler veya kültivatör kullanılır.

2. Şerit halinde toprak işleme (Strip tillage)

Tohum yatağı hazırlığı için ekim öncesi tarla yüzeyinin 1/3'ünün işlenmesine izin veren koruyucu toprak işleme uygulamasıdır. Bu uygulamada toprak işleme genellikle ekimle beraber yapılır. Toprak 5 ila 30 cm genişliğinde şeritler halinde işlenir, bunun dışında kalan bölgeler anızla örtülü bırakılır.

3. Ekim sırasında toprak işleme (Plant-tillage)

Bir geçişte anızlı toprağın işlenerek ekimin yapıldığı yöntemdir. Toprak frezesi, rototiller ve benzeri aletler ile ekim makinası birleştirilerek kullanılır.

4. Mal lı toprak işleme (Mulch tillage)

Mal lı toprak işlemenin temel felsefesi tüm yıl boyunca toprak yüzeyini bitki artıkları veya bitkiyle kaplı tutarak kaymak tabakası oluşumunu önlemek, filiz çıkış sorunlarını ve erozyonu azaltmaktır. Bu amaçla çizel, tarla k ltivat r , diskli tırmık gibi aletler kullanılır.

3. Doğrudan ekim (Direct seeding)

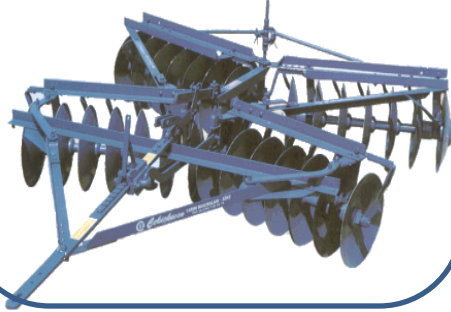
Bu yöntem koruyucu toprak işleme yöntemleri içerisinde değeriendirilebilir. Doğrudan ekimde önceki ürünün hasadından sonra, ekim öncesi hiçbir toprak işlemesi yapılmaz. Ekim direkt olarak anızın üzerine yapılır. Doğrudan ekim makinalarında, tohumlar anızda çalışabilen gömücü ayakların açtığı çizilere yerleştirilir, üzerleri toprak ve bitki artıkları ile örtülür ve özel baskı elemanları ile bastırılır. Doğrudan ekimin başarısı, iklim ve toprak koşullarına, ekim makinasının performansına ve yabancı ot mücadelesine bağlıdır. Doğrudan ekimde ekim sonrası kültürel işlemler için ikincil toprak işleme aletleri kullanılabilir. Doğrudan ekimin bir uygulaması olan sıfır toprak işlemede tüm vejetasyon süresince hiçbir toprak işlemesi yapılmaz.

Geleneksel Toprak İşleme ve Ekim

Kulaklı Pulluk



**Diskli tırmık
(2 kez)**



Sürgü (2 kez)

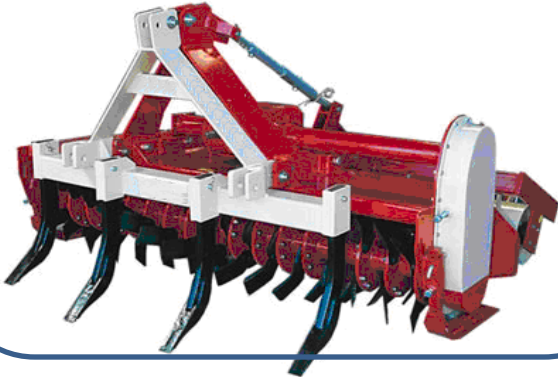


Ekim



Azaltılmış Toprak İşleme

**Toprak Frezesi veya
Ağır diskli tırmık**



Sürgü (2 kez)



Ekim



Şeritsel Toprak İşleme

Frezeli araçpa makinası



Ekim



Doğrudan Ekim



Ekim Bakım ve Gübreleme Mekanizasyonu
-Prof. Dr. Davut KARAYEL-



EKİM MAKİNALARI

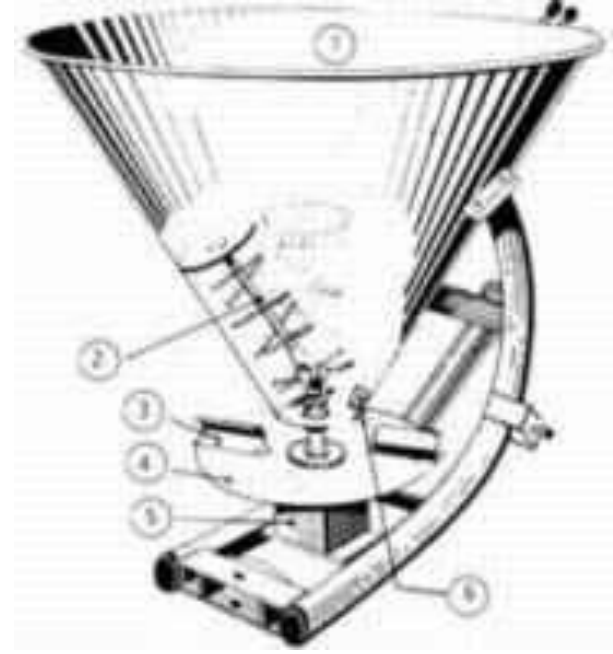
Tohumları çimlenme ve çıkış özelliklerine uygun olarak toprağa yerleştirip üzerini kapatan makinalara ekim makinası denir.

Ekim makinasından beklenen temel işlevler

- Uygun derinlikte çizi açmak,
- Tohum miktarını belirlenen ekim normuna uygun olarak sevk etmek
- Tohumu çizi içerisine istenen şekilde yerleştirmek
- Tohumun üzerini toprakla kapatmak ve gerektiğinde kısmen bastırarak tohumla toprağın temas etmesini sağlamak.

1) Serpme Ekim Makinası

- Genellikle santrifüj etkili dağıtıcılar kullanılır
- Üst kısmı silindirik, alt kısmı konik olan bir depoa sahiptir
- Depo altında dönen yatay yerleşimli bir disk bulunur
- Tohumlar, depo alt kısmında bulunan ayarlanabilir delikten disk üzerine dökülür
- Dönen disk üzerindeki kanatçıkların önüne dökülen tohumlar çarpma etkisi ile dağıtılır
- Depo içinde tohumların akışını kolaylaştırmak için karıştırıcı kullanılır
- Aynı makine serpmeye olarak gübre ve benzeri granül materyali dağıtma amacıyla da kullanılır
- Tohum dağıtma işleminden sonra genellikle tohum toprak işleme aletleriyle (tırmık) toprağa karıştırılır
- Özellikle çim ve yem bitkileri için kullanılır



Ekim Bakım ve Gübreleme Mekanizasyonu

-Prof. Dr. Davut KARAYEL-

2) Sıraya Ekim Makinası



Üniversal (tahıl) ekim makinaları (mibzer)



Ekim Bakım ve Gübreleme Mekanizasyonu

Hassas (tek dane) ekim makinaları

-Prof. Dr. Davut KARAYE

Pamuk ekim makinası



Asılır tip



Çekilir tip

Sıraya Ekim Makinası

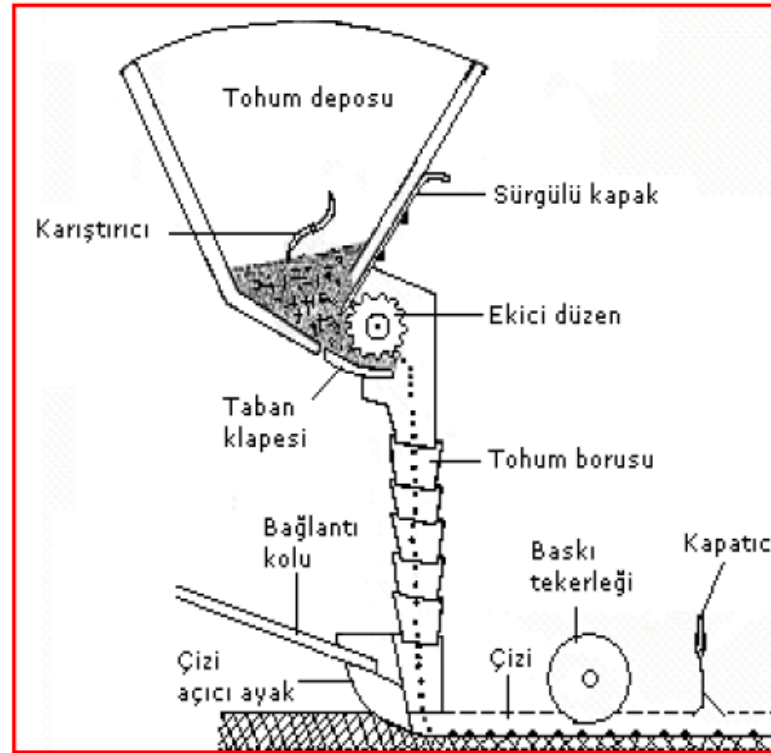
- Bir depo (sandık) içerisinde taşınan tohumlar, ekici düzen tarafından ayarlanan ekim normuna uygun miktarda alınarak tohum borusuna iletilir
- Tohum, buradan çizi açıcı ayak ile uygun özellikte açılan çizilere iletilir, üzeri yumuşak toprak tabakası ile kapatılır ve üzeri bastırılır. Uygulanacak ekim yöntemi, tohum çeşidi, toprak ve iklim koşullarına göre değişik tiplerde olabilir



Sıraya Ekim Makinası Parçaları

Temel Parçalar:

- 1) Tohum deposu
- 2) Tohum karıştırıcı
- 3) Sürgülü kapak
- 4) Ekici düzen
- 5) Tohum borusu
- 6) Çizi açıcı ayak
- 7) Baskı tekerleği
- 8) Kapatıcı

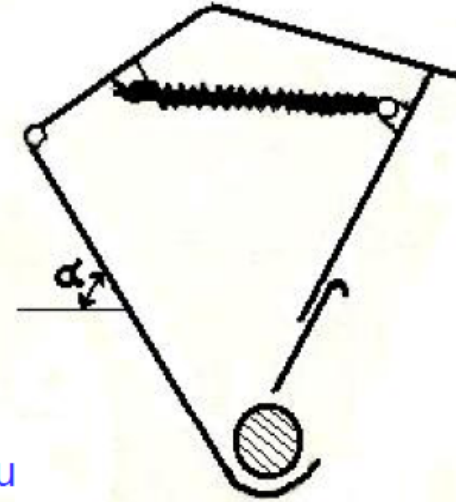


Diğer Parçalar (Şekilde görülmeyen):

- 1) Hareket iletim sistemi (zincir-dişli)
- 2) Ekim derinliği ayar düzeni
- 3) Ekim normu ayar düzeni
- 4) Çatı ve bağlantı düzeni
- 5) Taşıma ve hareket tekerlekleri
- 6) Çizek (markör)

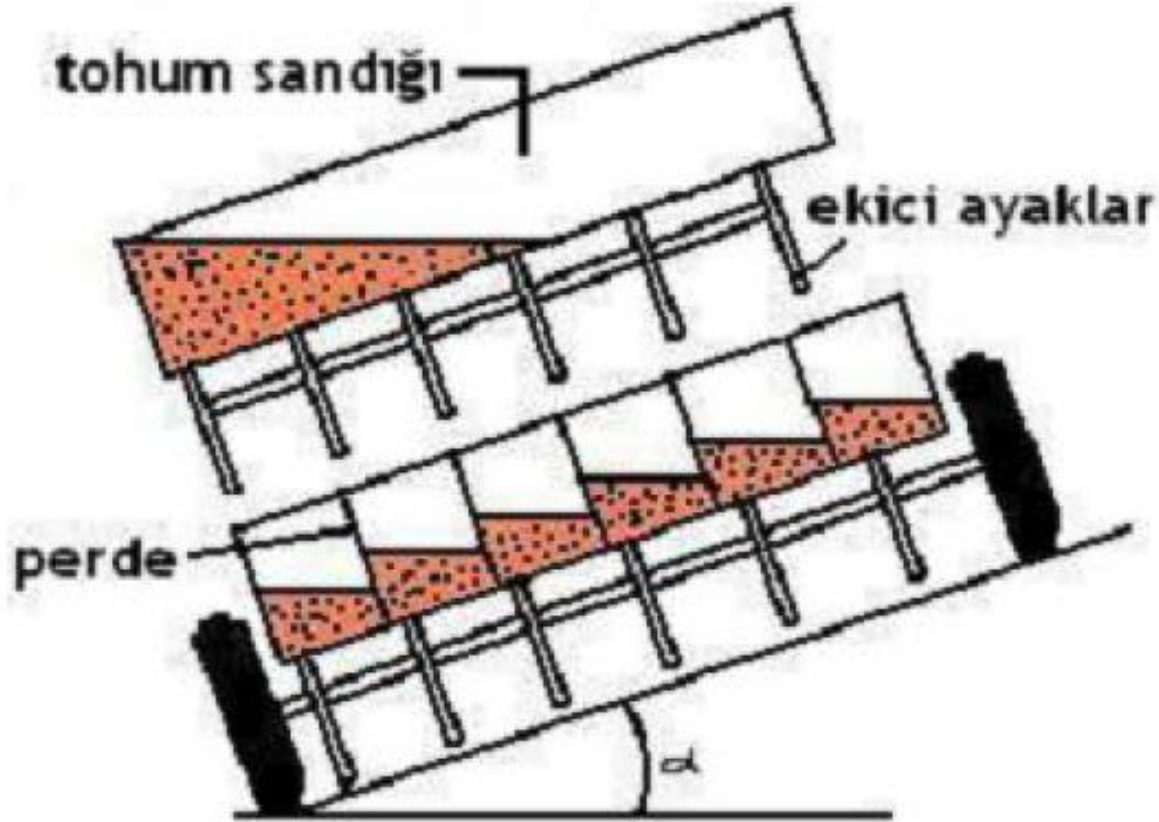
1) Tohum Deposu (Sandığı)

- Görevi tohumu taşımaktır
- Kenarları tohumların ekici düzene kolayca akışını sağlayacak şekilde eğimli olarak tasarlanır
- Sert plastik, saç veya ahşap malzemeden yapılabilir
- Tahıl ekim makinalarında tek parçalı, pamuk, mısır, soya gibi çapa bitkileri ekim makinalarında ise her ekici düzen için ayrı tohum deposu bulunur



- Deponun alt kısmında tohumların ekici düzene akışını kolaylaştıran bir karıştırıcı bulunur
- Depo içindeki tohum miktarı % 20'nin altına düşmemelidir, depoda az tohum bulunduğunda ekici düzenlerin bazılarında tohum akışı azalabilir ya da durabilir, bu durum tohum dağılım düzgünlüğünün bozulmasına yol açar
- Ülkemizde çok yaygın olarak kullanılan tohumla birlikte gübre de atan kombine ekim makinalarında ya ayrı iki depo kullanılır veya tek tohum deposu boydan boya ikiye bölünmüştür

-Uzunluğu 2 m'den fazla olan tohum depolarında eğimli arazide çalışmada yığılmayı engellemek için perdeler kullanılmaktadır.



2) Ekici Düzenler

- Kesintisiz sıravari (tahıl ekim makinası) ekici düzenleri
- Hassas (tek dane) ekici düzenler
- Ocağa Ekim Yapan Ekici Düzenler
- Merkezi Dağıtıcı tip Ekici Düzenler

Kesintisiz Sıravari (Tahıl Ekim Makinalarının) Ekici Düzenler

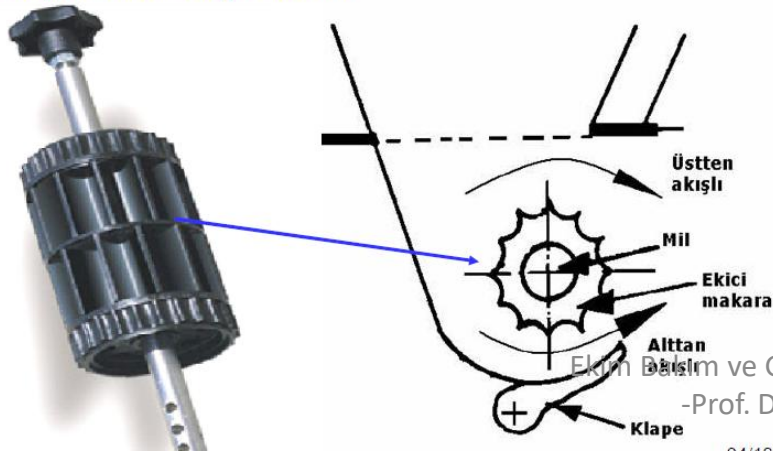
- Görevi, depo içindeki tohumları istenilen miktarda alıp, tohum borusuna veya çizilere iletmektir
- Uygun bir ekimin yapılabilmesi birinci derecede ekici düzenlere bağlıdır, bu nedenle ekim makinalarındaki en önemli parçadır

- En yaygın ekici düzen tipleri:

- a) Oluklu makaralı ekiciler
- b) Dişli - çıkıntılı itici makaralar
- c) İçten kertikli ekici düzen

a) Oluklu Makara

- Üzerinde oluklar bulunan ve dönerek hareket eden makara şeklindedir
- Alttan veya üstten akışlı olabilir

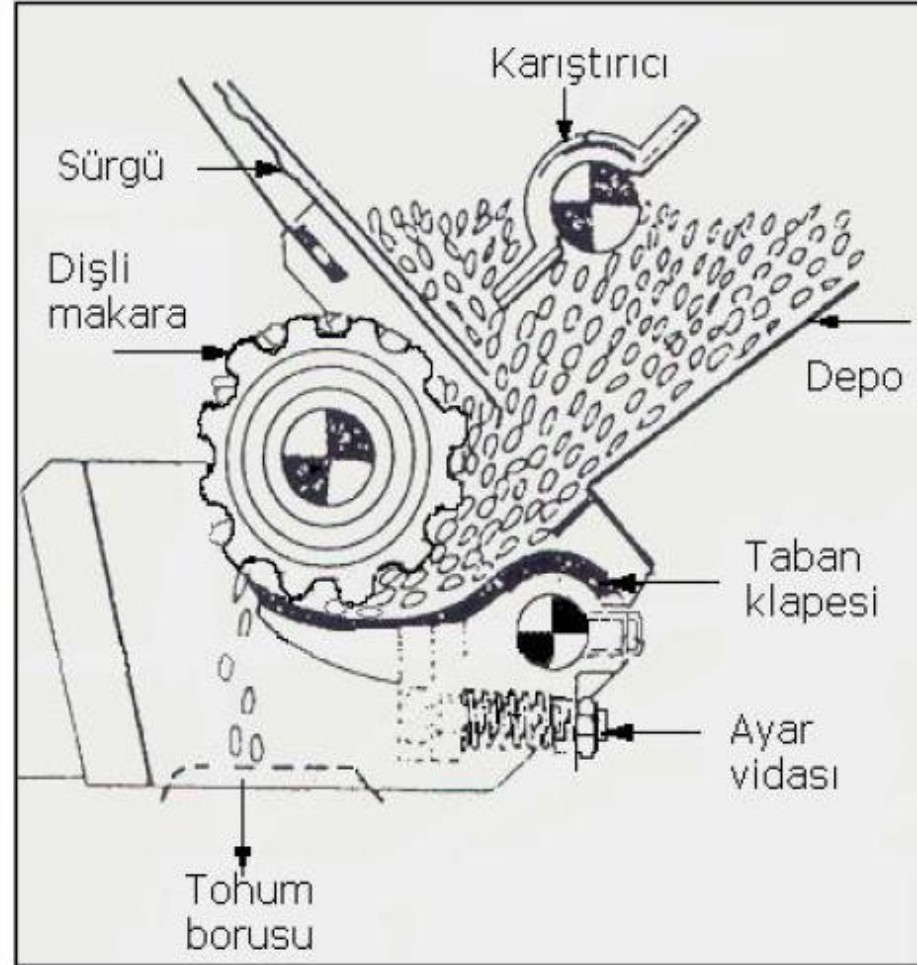


- Bir devirde atılacak tohum miktarı:

- a) makaranın aktif alan uzunluğu
 - b) oluk büyüklüğü ve
 - c) tohumluğun yapısal özelliklerine bağlıdır
- Genellikle tahıl ve benzeri tohumların ekiminde kullanılır
 - Dökme demir, pirinç veya sert plastikten yapılır
 - Çapları 40-70 mm, uzunlukları 25-35 mm, oluk sayıları ise 10-12 arasında değişir

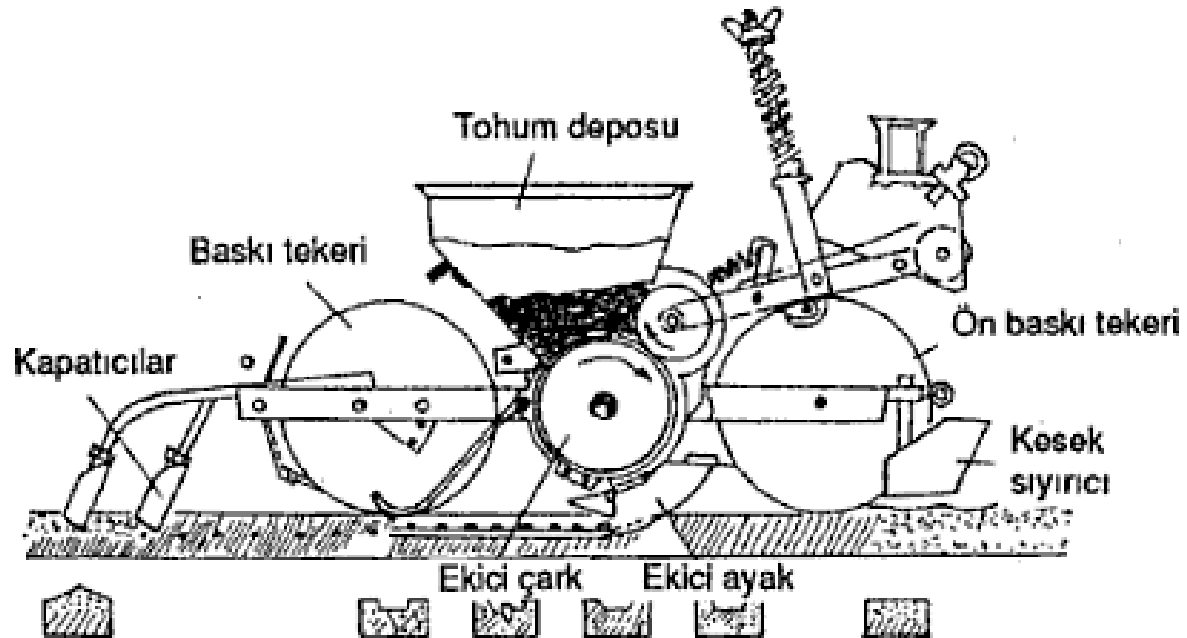
b) Dişli Makara

- Oluklu makaralara benzer ancak makara üzerinde oluk yerine diş şeklinde yapılar bulunur
- Dişler, ekici makara üzerine; 1, 2 veya 3 sıra olarak dizilidir
- Diş şekilleri değişik yapıda olabilir
- Atılacak tohum miktarı dönme hızının değiştirilmesiyle ayarlanır



Hassas (Tek dane) Ekici düzenler

- Hassas ekim makinaları şekerpancarı, mısır, pamuk, soya, ayçiçeği, fasulye, bezelye gibi tohumları istenen sıra üzeri uzaklıkta tek tek ekebilen makinalardır.
- Hassas Ekim Makinalarının Ekici Düzenleri
 - A) Mekanik ve
 - B) Pnömatik olarak gruplandırılırlar.



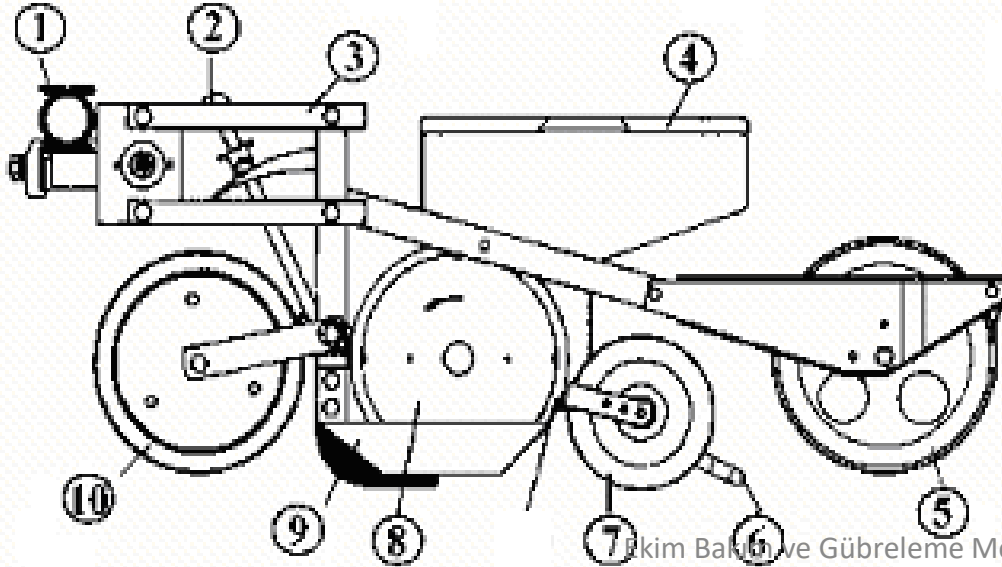
Bir hassas ekim makinasının parçaları

Ekim Bakım ve Gübreleme Mekanizasyonu

-Prof. Dr. Davut KARAYIL-

A) Mekanik Hassas Ekici Düzenler

- Mekanik hassas ekici düzenler, tohumu belli sıra aralığı ve belli sıra üzeri mesafelere ekebilen tek tohum ekim makinelerinde kullanılır
- Bu ekici düzenler, ekim makinesi tekerleğinden aldığı hareketle tohum deposu altındaki tohum hücrelerinde çalışırlar. Tohum hücrelerinden ekici düzen tarafından tek tek alınan tohumlar kendi ağırlığı ile çizi ayakları tarafından açılan çiziye iletilir.

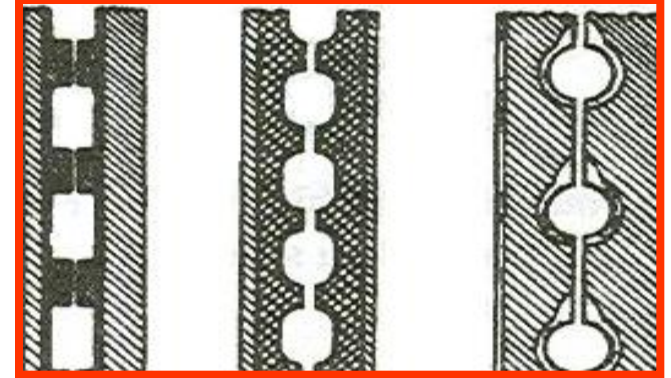
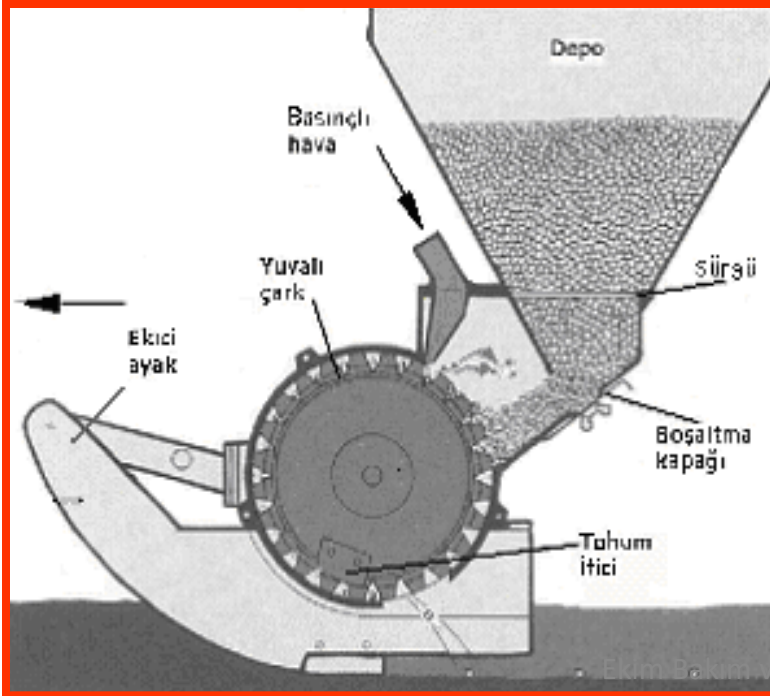


1. Çatı profili
2. Derinlik ayar kolu
3. Paralel bağlantı
4. Depo
5. Konik baskı tekeri
6. Çizi kapatıcı
7. Ara tekerlek
8. Ekici düzen
9. Çizi açıcı ayak
10. Ön baskı tekeri

A) Mekanik Hassas Ekici Düzenler

A1) Yuvalı çarklı ekici düzen

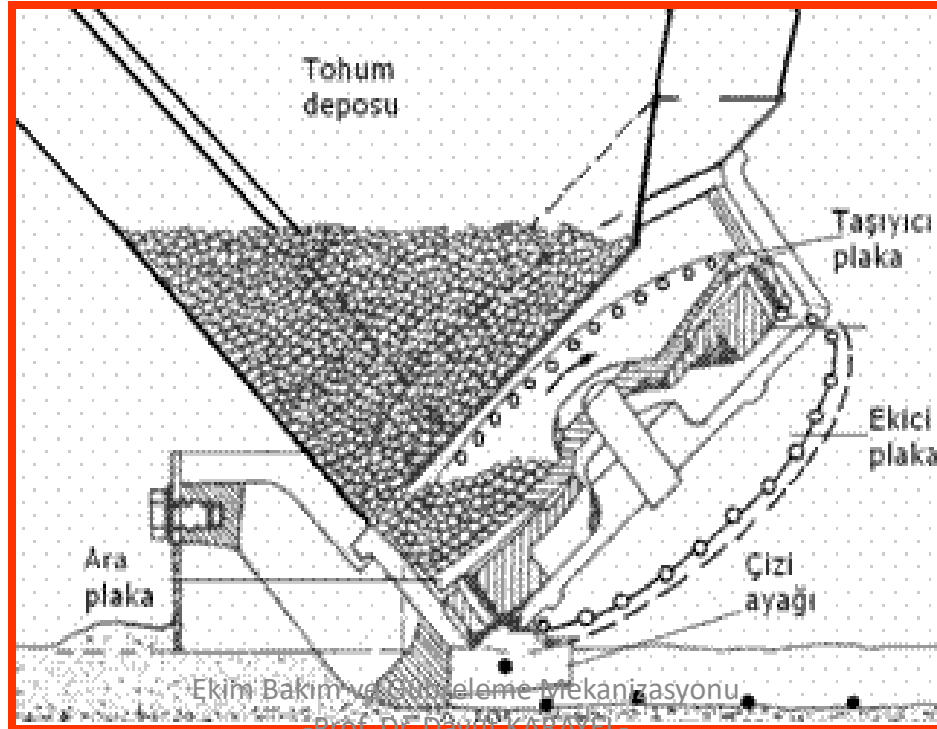
- Bu düzen, eğimli ve düşey konumda çalışabilen, çevresinde belli sayı ve ölçüde yuvalar bulunan bir çarktan oluşmaktadır. Tohum deposu altına düşey olarak yerleştirilen çarkın depo içerisine giren bölümündeki yuvalara, tohumlar yuvarlanma etkisiyle dolmaktadır. Yuva içerisindeki fazla tohumlar bir sıyrıcı yardımıyla tohum hücrelerine geri gönderilir.



A) Mekanik Hassas Ekici Düzenler

A2) Delikli plakalı ekici düzen

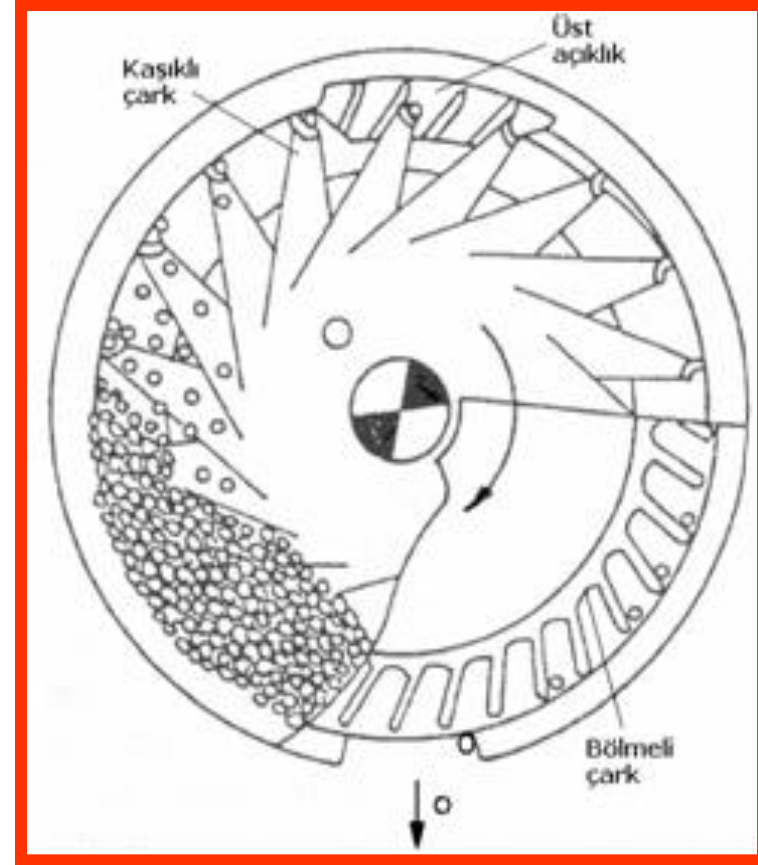
- Bu ekici düzenlerde, tohum deposu tabanına yatay ya da belli eğimle yerleştirilmiş olan disk şeklinde delikli plaka ile tohumlar depodan alınıp çiziye bırakılmaktadır. Mısır, sorgum, ayçiçeği gibi tohumların ekiminde kullanılan ekiciler, delikli plaka, sıyrıcı, yaylı bir iticiden oluşmaktadır. Tohumlar, depo tabanındaki plakanın deliklerine yerleşir, birden fazla tohum sıyrıcı tarafından delikten uzaklaştırılır.



A) Mekanik Hassas Ekici Düzenler

A3) Kaşıklı çarklı ekici düzen

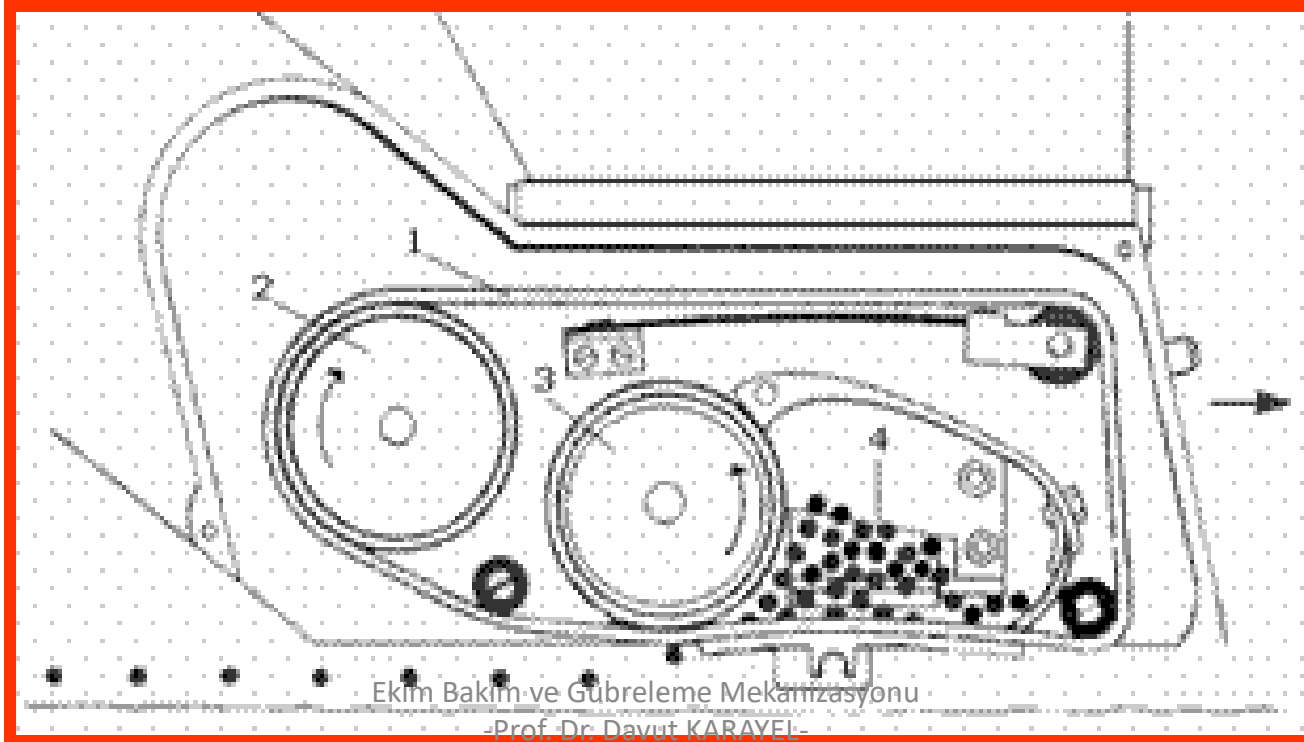
- Bu ekicinin en belirgin üstünlüğü, belirli sınırlar içerisinde kalmak koşuluyla, farklı büyüklük ve şekildeki tohum karışımının ekiminde kullanılabilmesidir.
- Biri kaşıklı, diğeri ise bölmeli olan iki çark bir çerçeve içinde birlikte dönerler. Bu çerçeve aynı zamanda iki çarkın bölmelerini ön taraftan kapatır; sadece üst kısmında tohumun kaşıklardan bölmelere geçmesini sağlayacak bir açıklığı vardır.
- Tohum deposundan gelen tohumlar çarkın kaşıkları tarafından alınarak yukarı taşınır. Bu taşıma sırasında kaşıklıların içerisine yerleşen tohumların birden fazlası kaşık yükseldikçe aşağı düşer.



A) Mekanik Hassas Ekici Düzenler

A4) Bantlı ekici düzen

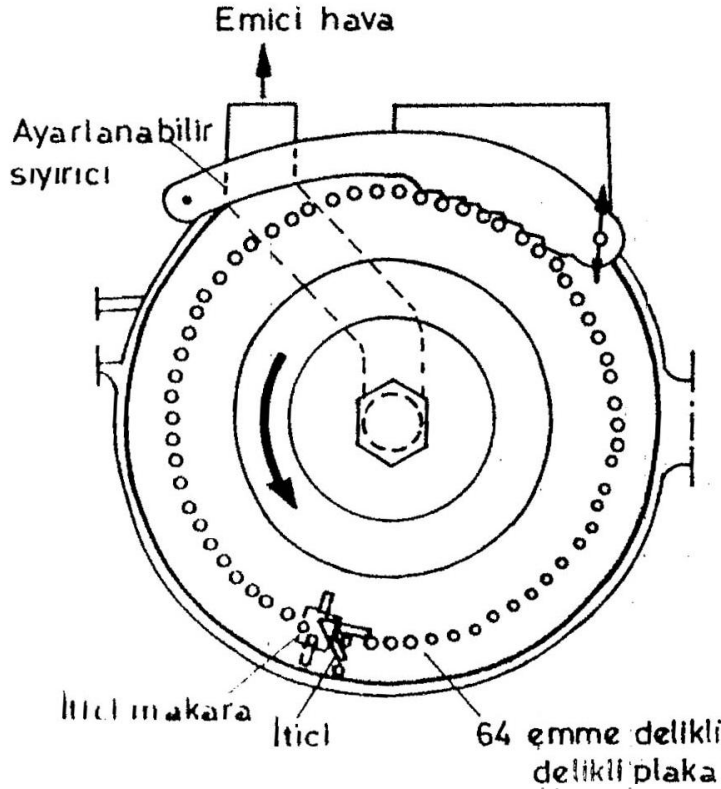
- Bu düzende, tohum büyüklüğüne göre belli aralıklarla üzerine delikler açılmış bir bant kullanılmaktadır. Bant, tekerlekten hareket alan bir makara ile döndürülmektedir.
- Bant tohum deposunun altından geçerken deliklere tohum dolar. Tohumun, düşme noktasında deliği terk etmesini bir itici makara sağlamaktadır.



B) Pnömatik Hassas Ekici Düzenler

Bu düzende, tohumlar hava akımı ile düşey düzlemde dönen plakaya tutunarak tohum deposundan tek tek alınır. Bu tip makinalarda hava akımı traktör kuyruk milinden hareket alan bir fanla sağlanır. Tohumun hava akımı ile bir yüzey üzerinde tutunabilmesi için, hava akımı iki şekilde uygulanır.

1- Emişli tip

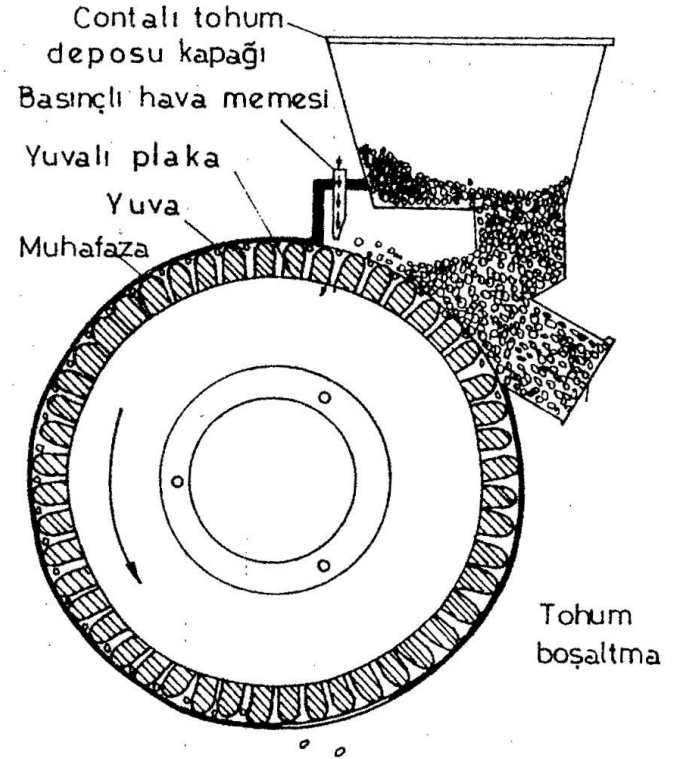


Ekim Bakım ve Gübreleme Mekanizasyonu

-Prof. Dr. Davut KARAYEL-

Emişli tip hassas ekim makinası

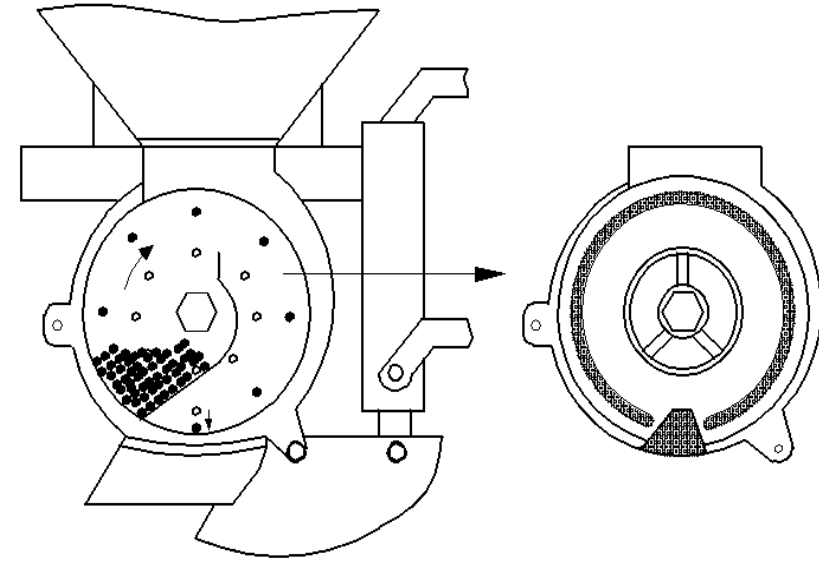
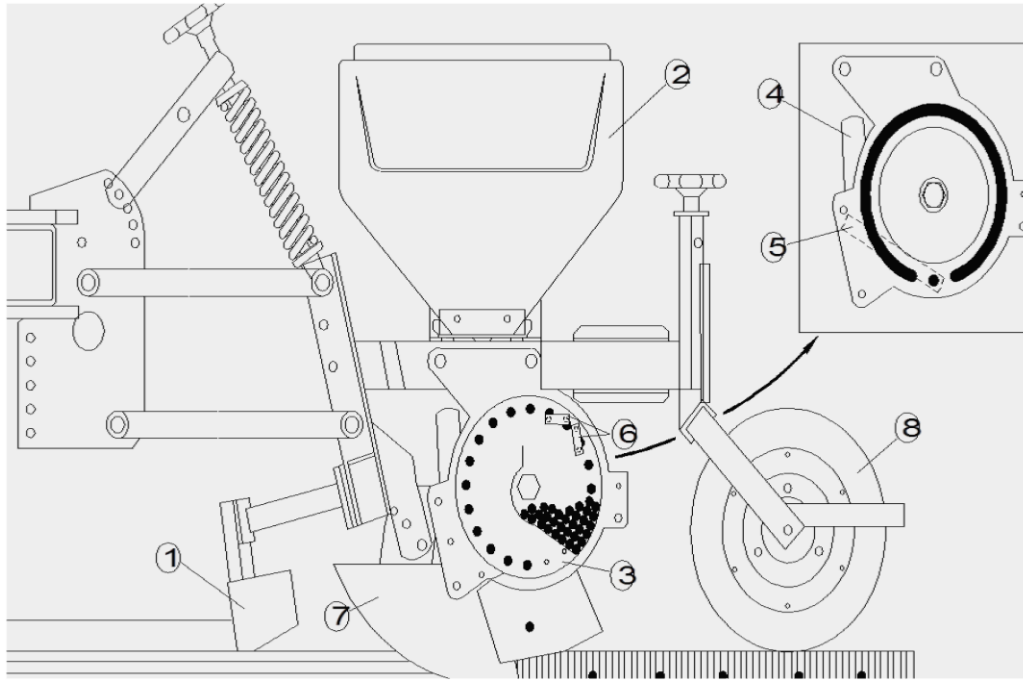
2- Basınçlı tip



Basınçlı tip hassas ekim makinası

B) Pnömatik Hassas Ekici Düzenler

- Mekanik hassas ekici düzenlerde karşılaşılan tohum ve yuva ya da delik boyutlarının kesin uygunluğu, tohum dağılım düzgünlüğünün bozulmaması için düşük ilerleme hızında çalışma, tohumluğun iyi sınıflandırılmış ve düzgün şekilli olması, çok küçük tohumların kaplamadan ekilememesi gibi sakıncaları ortadan kaldırmak için pnömatik tek tohum ekim düzenleri geliştirilmiştir.

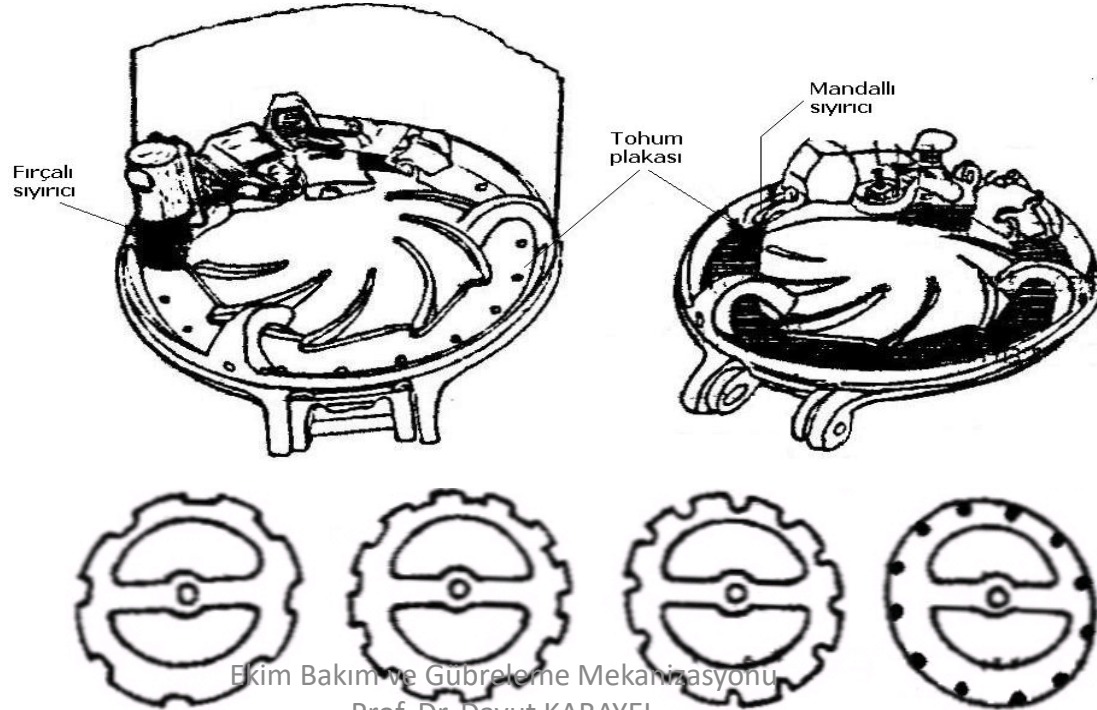


Ekim Bakım ve Gübreleme Mekanizasyonu

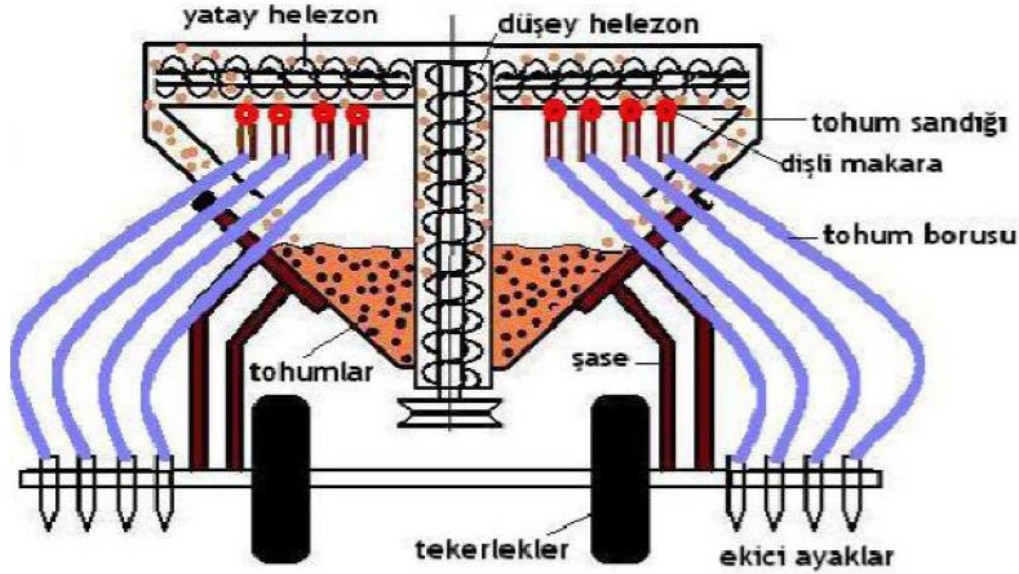
-Prof. Dr. Davut KARAYEL-

Ocağa Ekim Yapan Ekici Düzenler

- Ocak (küme) ekimde genellikle yatay plakalı ekici düzenler kullanılmaktadır. Bu tip ekici düzen yatay delikli plaka, sıyrıcı ve tohum iticisinden oluşmaktadır.
- Zedelenmeye dayanıklı tohumlarda yaylı metal mandal şeklinde sıyrıcı kullanılmasına karşın yerfıstığı gibi zedelenmeye karşı hassas olan tohumlarda fırçalı sıyrıcı kullanılmaktadır



Merkezi Dağıtıcı tip Ekici Düzenler

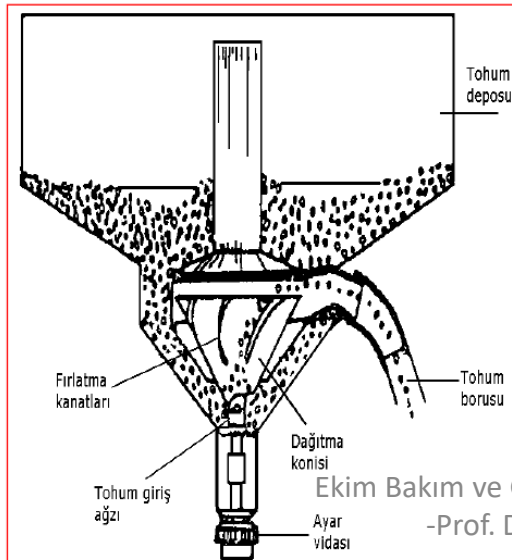


Santrifüj Etkili Dağıtma Sistemi

Pnömatik (Havalı) Dağıtma Sistemi

- Tohumlar tek merkezden tohum borularına dağıtılır

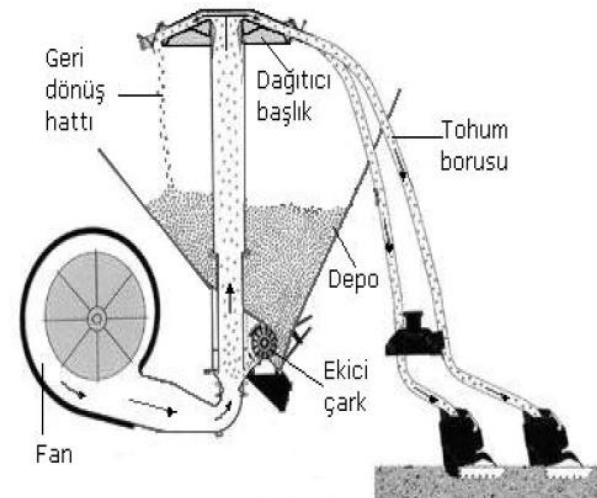
- İçi boş ters koni şeklindeki dağıtıcı düzen, dik bir mil aracılığıyla ekim makinası tekerleği veya traktör kuyruk milinden hareket alır



- Tohumların dağılımı hava akımı yardımıyla yapılır

- Tohum sandığı alt kısmında yuvalı bir çark bulunur

- Makina tekerleğinden hareket alan çark, tohumları depodan alarak hava akımı önüne bırakır



Merkezi Dağıtıcı Ekim Mak.

Ekim Bakım ve Gübreleme Mekanizasyonu

-Prof. Dr. Davut KARAYEL-

Santrifüj Etkili Dağıtma Sistemi

- Depodan dağıtıcı koninin besleme ağzına doğru akan tohumlar, koninin içine girince hızla dönen helisel kanatlar tarafından yaratılan santrifüj kuvvetle koni iç yüzeyinden yukarı doğru yükselir ve tohum borularının çepeçevre bağlı olduğu çıkış kanallarına fırlatılır
- Dağıtıcı düzenin hızı 300-1200 d/min arasında değiştirilebilir
- Atılacak tohum miktarı, dağıtıcı düzen hızının ve koninin giriş ağzındaki açıklığın değiştirilmesiyle yapılır
- Ot ve sebze gibi küçük, bezelye, nohut gibi büyük tohumların sıraya kesiksiz ekimi yapılabilir
- Ekim normu ayarları 1-400 kg/da arasında değiştirilebilir
- Dağıtıcı düzeni kuyruk milinden hareket alan ve ilerleme hızı ile senkronize çalışmayan makinalarda ekim normunun değişmemesi için hızın tüm ekim işlemi süresince sabit tutulması gerekir

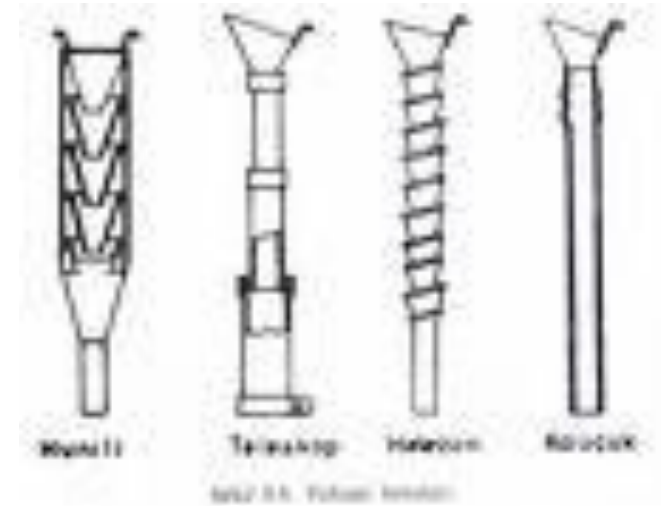
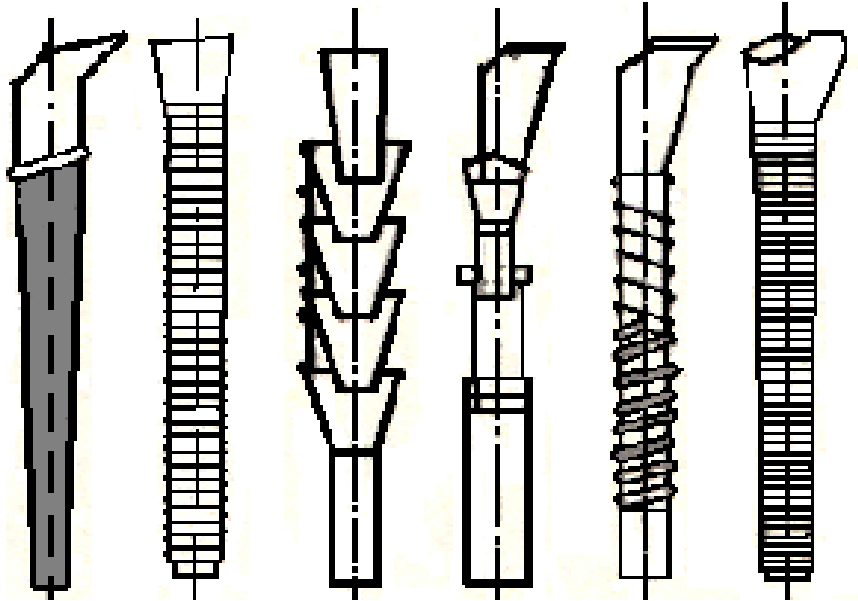
Pnömatik (Havalı) Dağıtma Sistemi

- Traktör kuyruk milinden hareket alan bir vantilatörün (fan) oluşturduğu hava akımı ile tohumlar yukarıya taşınır ve yatay dağıtıcıya çarparak tohum borularına dağılır
- Tohumlar hava akımı yardımıyla ekici ayaklara kadar iletilir
- İş genişlikleri 5-15 m
- Tohum boruları uzun plastik hortumlardan oluşur
- Bu borular, istenildiği gibi yönlendirilebilir ve makinanın, çeşitli toprak işleme aletleriyle birlikte kullanılmasını sağlar

3) Tohum Boruları

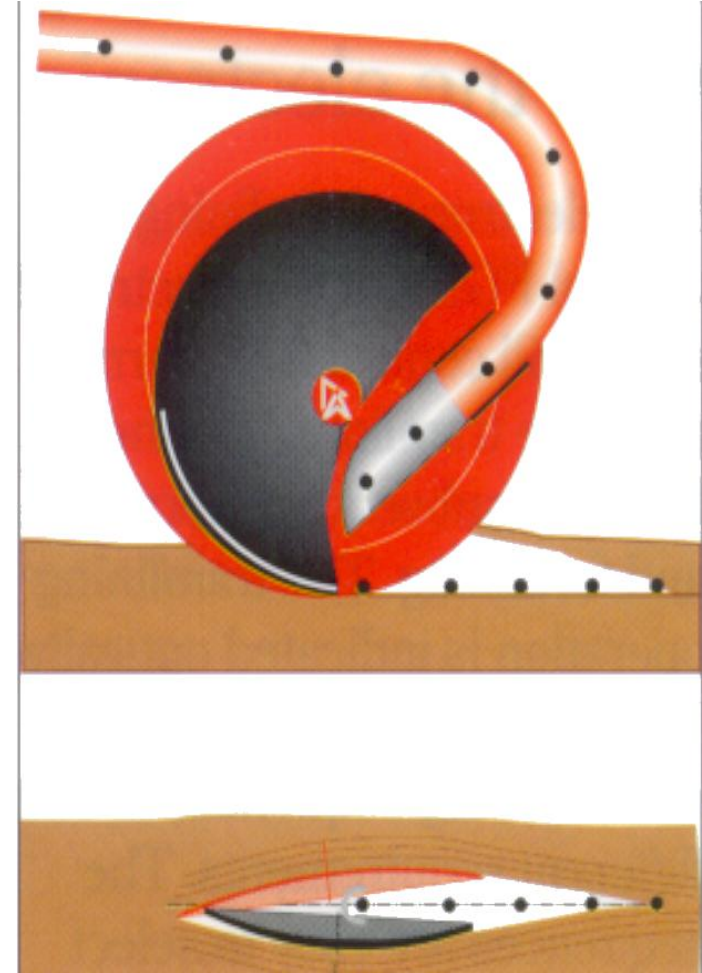
- Tohum borularının görevi, ekici düzen tarafından iletilen tohumları ayakların açtığı çizilere ulaştırmaktır. Düzgün bir ekim için tohum borularının aşağıdaki özellikleri taşıması gerekmektedir:
- Tohum boruları çizi açıcı ayakların hareketine engel olmayacak şekilde ekici düzene bağlanmalı,
- Tohum boruları her yöne bükülebilmeli ve bu bükülme sırasında iç kesitleri tohum akışını yavaşlatacak veya durduracak şekilde daralmamalı,
- Tohum borularının iç yüzeyi tohum akışını engellemeyecek şekilde pürüzsüz olmalı,
- Tohum boruları değiştirilen sıra sayısına göre uzatılıp kısaltılabilmelidir.

- Tohum boruları, kauçuk, plastik ya da çelik malzemelerden üretilmektedir.



4) Gömücü Ayaklar

- Ekim makinelerinin önemli parçalarından biri olan gömücü ayakların görevi,
 - ✓ tohumların yerleeceęi çizileri açmak,
 - ✓ tohumları çimlenme koşullarına uygun olarak çiziye yerleştirmek ve
 - ✓ üzerlerini toprakla kapatmaktır.

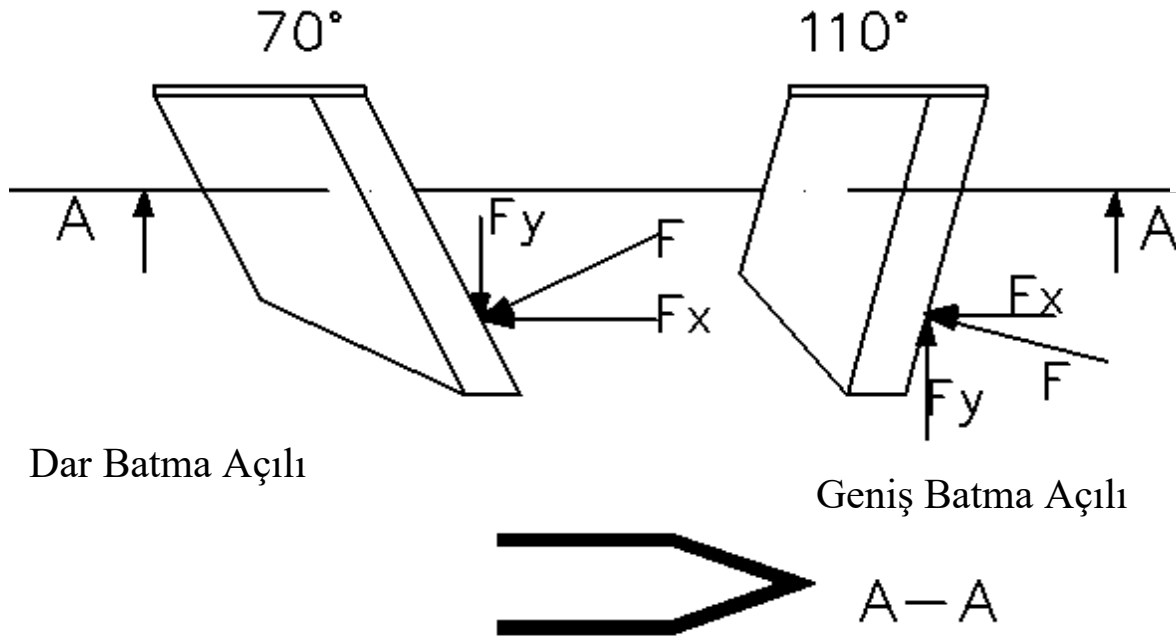


Gömücü ayaklarda kendi aralarında aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir.

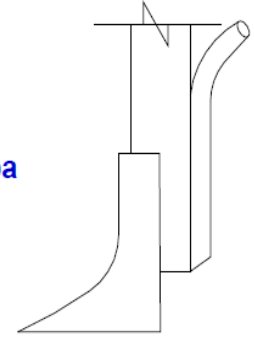
1) Dar batma açılı gömücü ayaklar (Çapa ayaklar),

2) Geniş batma açılı gömücü ayaklar,

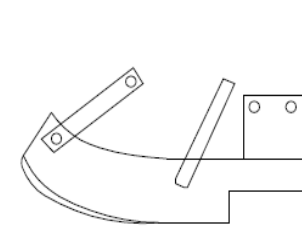
- Balta tipi gömücü ayaklar,
- Diskli gömücü ayaklar,
 - Tek diskli gömücü ayaklar,
 - Çift diskli gömücü ayaklar.



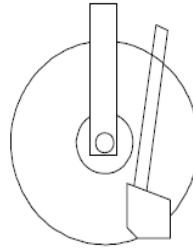
Çapa

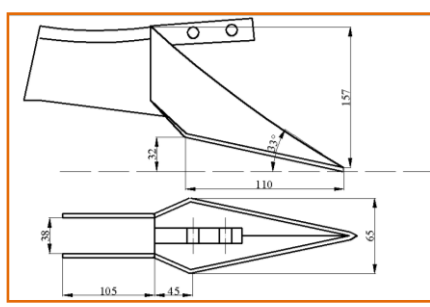


Balta

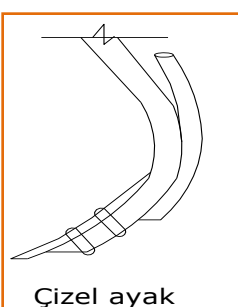


Diskli



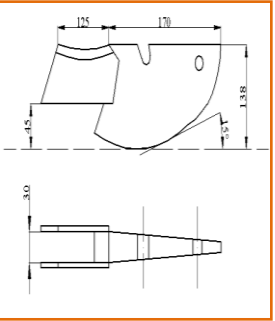


Çapa ayak

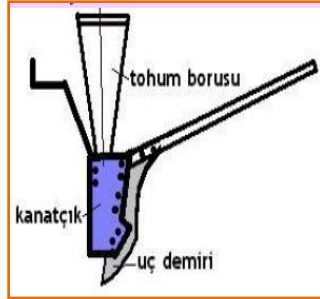


Çizel ayak

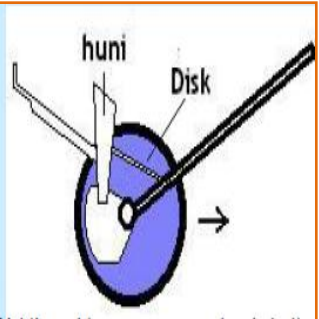
Çapa ve çizel ayaklar toprağı yararak kabartan dar uç demirli kültivatör ayaklarına benzerler. Toprağı yırtarak çizi açar ve tohumlar uç demiri arkasındaki boşluktan çiziye bırakılır. En önemli sakıncası engebeli yüzeylerde homojen derinlikte ekim yapmaması ve otlu ve anızlı tarlalarda ayakların kolayca tıkanmasıdır.



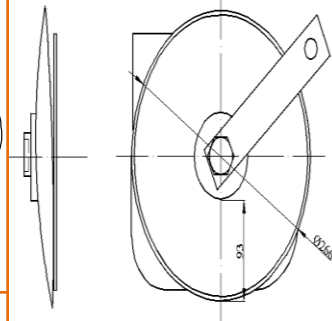
Balta ayak



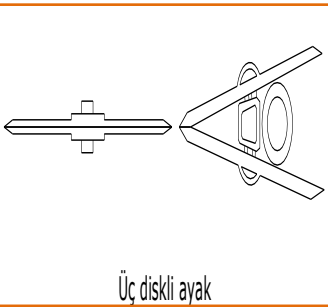
Balta ayaklarda, tohum yatağı iyi bir şekilde hazırlandığında oldukça iyi bir ekim derinliğı düzgünlüğüne ulaşılır.  izi tabanını hafifçe bastırma özelliğine sahiptir. Taşlı, kesekli ve sert köklerin bulunduğu tarlalar için uygun değıldir. Genellikle pamuk, mısır ve diğ r çapa bitkilerinin ekiminde kullanılırlar.



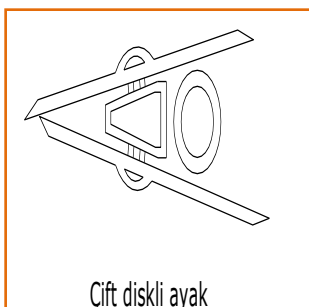
Tek diskli ayak



Tek Diskli ayaklar, diğ r ayaklara kıyasla toprak işleme yöntemine, toprağın nem durumuna daha az duyarlı olup kesekli, kuru veya nemli toprak koşullarında daha rahat çalışabilirler



   diskli ayak



Çift diskli ayak



Çift diskli ayaklar toprağı iki yana iterek toprağın alt ve üst katmanlarını karıştırmadan çizi açar.

Diskli gömücü ayaklar dönerek çalıştıkları için kendini biler ve taş, kesek ve diğ r artıklardan etkilenmezler. Y zlek ekim ve küçük tohumlar için uygun değıllerdir.



Gömücü ayakların monte edileceği kiris uzunluğu

m- sıra arası uzaklık; n- sıra sayısı; c- kelepçe genişliği

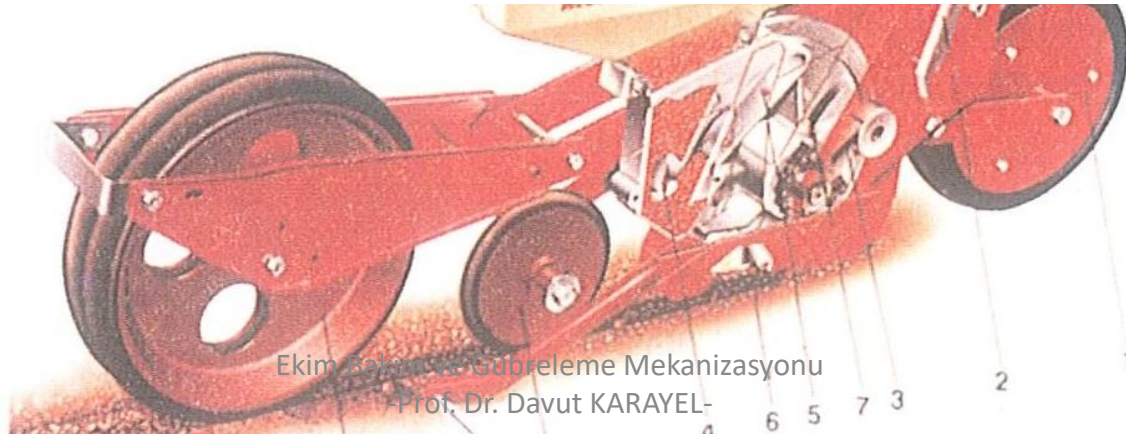
$$L = m.(n-1) + c$$

Ekin Bakım ve Gübreleme Mekanizasyonu

-Prof. Dr. Ömer K. R. R. R.

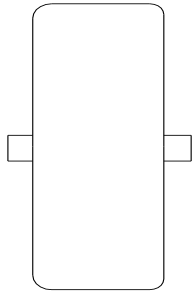
5) Baskı Tekerlekleri

- ✓ Ekim makinelerinde genellikle ekici ayağın arkasına bağlanan baskı tekerleklerinin temel görevi, tohumun bırakıldığı çizi üzerindeki toprağı bastırarak tohumla daha iyi temasını sağlamaktır. Bu şekilde hava boşluklarını azaltarak nemin tohumlara doğru yükselmesi sağlanır.
- ✓ Temel görevinin yanı sıra baskı tekerlekleri; çiziye yerleştirilen tohumun üzerini toprakla örtmek, çiziye kapatmak, çizi üzerinde özel profil oluşturmak, ekim derinliğini ayarlamak, ekici ünite veya diğer mekanizmalara hareket sağlamak gibi işlevlerin bir veya daha fazlasını da sağlamaktadır.

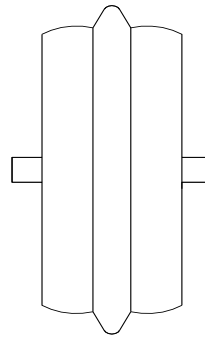


Ekim Makinesi Gübreleme Mekanizasyonu

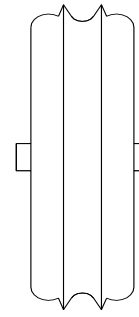
Prof. Dr. Davut KARAYEL



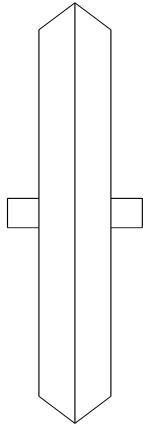
Geniş düz baskı tekeri



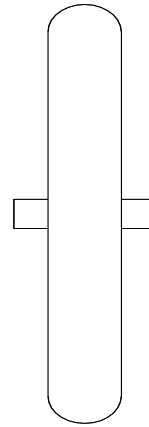
Dışa konkav baskı tekeri



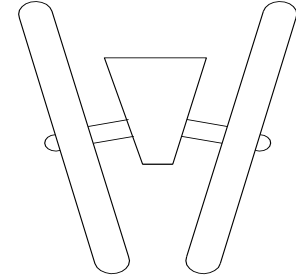
İçe konkav baskı tekeri



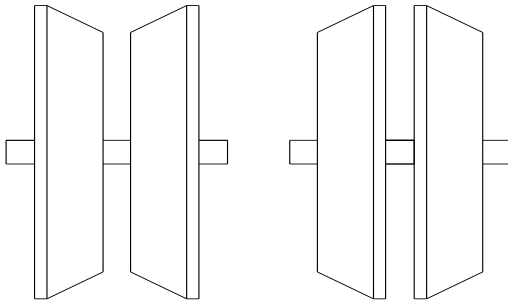
"V" şekilli dar baskı tekeri



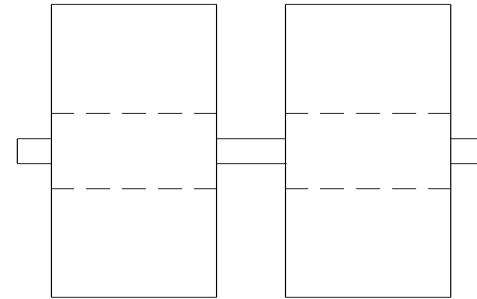
Dar düz baskı tekeri



Açılı çift baskı tekeri



İki dar parçalı baskı tekerleği



Çift düz baskı tekerleği

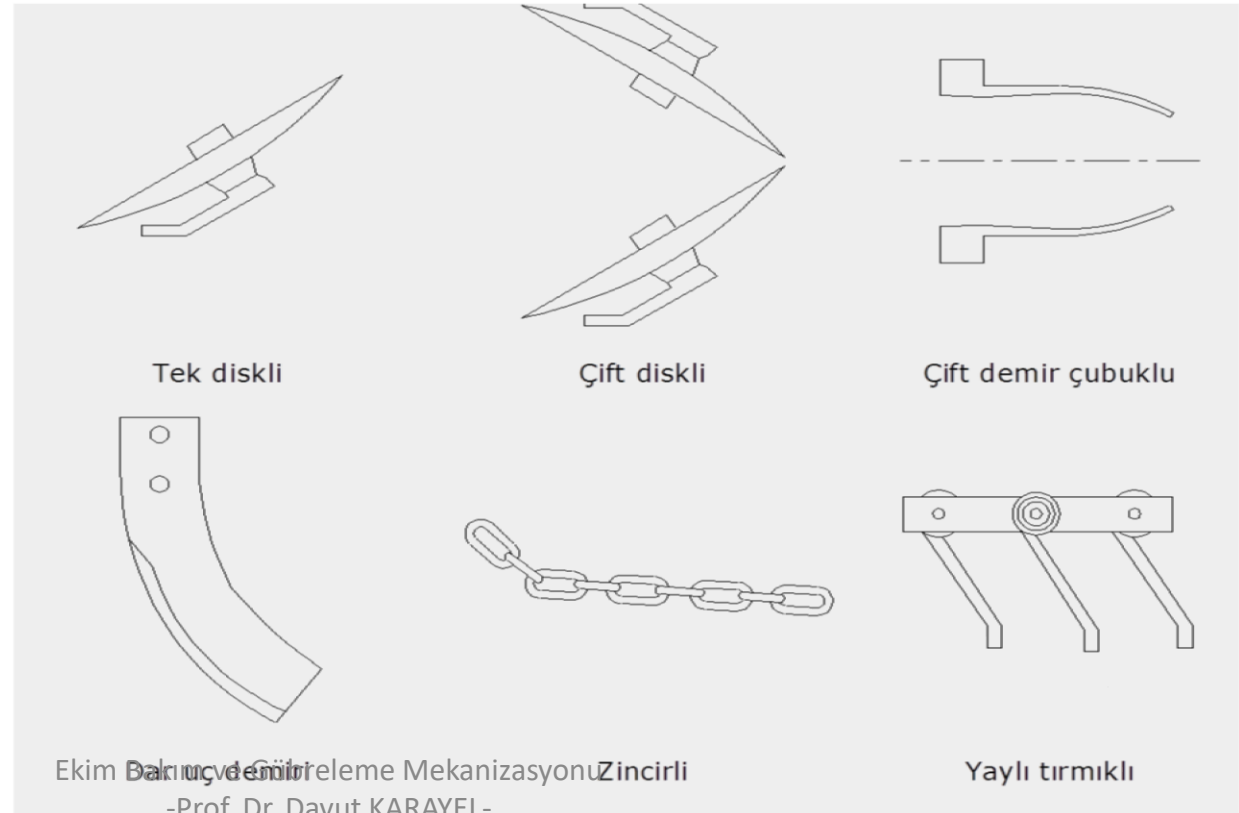
Baskı tekerleri aşağıdaki işlevleri de yerine getirir:

- 1) Tohumun üzerini toprakla örtmek
- 2) Çiziği kapatmak
- 3) Çizi üzerinde özel profil oluşturmak
- 4) Ekim derinliğini ayarlamak
- 5) Ekici ünite veya diğer mekanizmalara hareket sağlamak

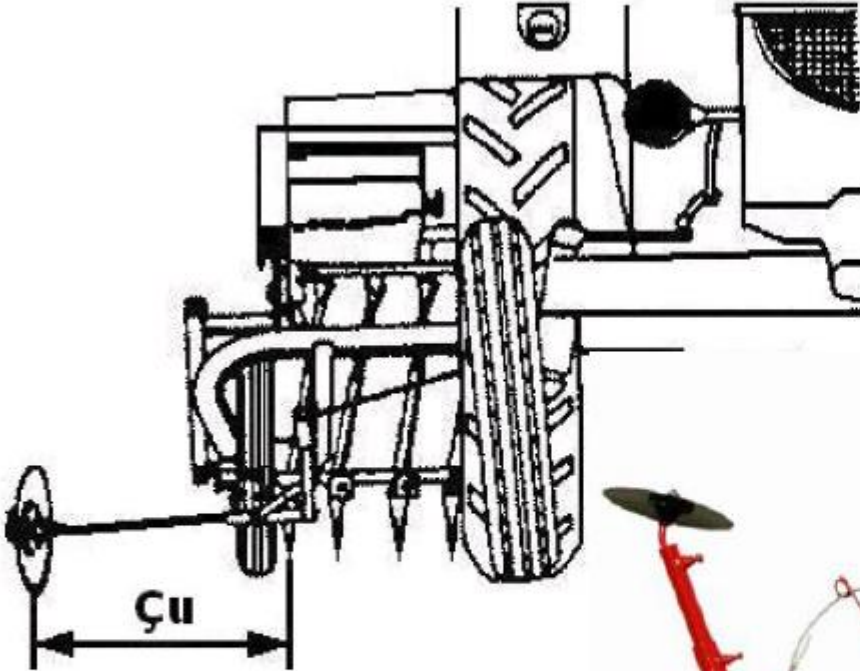
Tekerleklerin bası etkisi bir yay ile ayarlanır

6) Kapaticılar

- ✓ Çizi açıcı ayağın veya baskı tekerleğinin arkasına yerleştirilen kapaticılar, tohum çizisinin gevşek bir toprakla kapatılmasını sağlarlar. Çoğunlukla iki parçalı yapılan kapaticılar, toprağı çizi kenarlarından ortaya doğru iterek çalışırlar. Kapaticılar, diskli, demir çubuk, tırmık veya iç içe geçmiş zincir şeklinde yapılmaktadır.



7) Çizek (Markör)



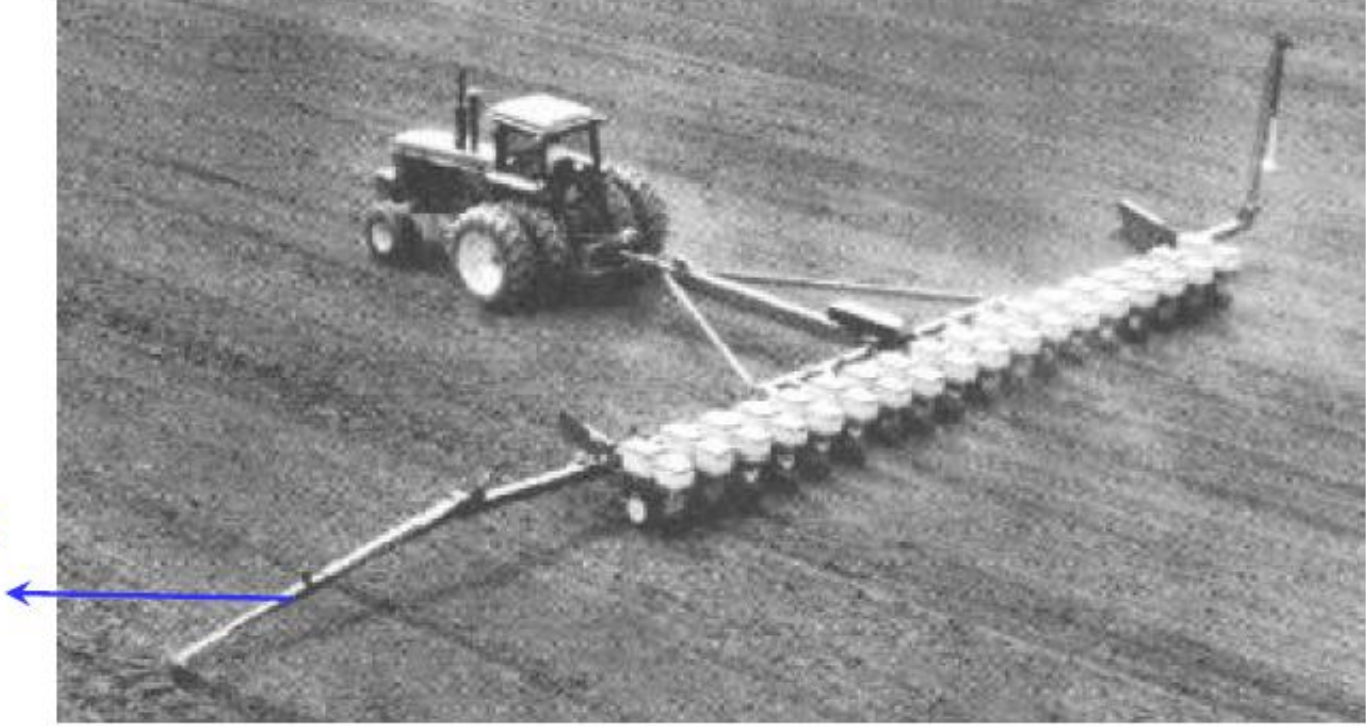
7) Çizek (Markör)

Kullanım Amacı:

- a) Tarlada ekilmemiş alan bırakmamak
- b) Ekilen yerin tekrar ekilmesini önlemek
- c) Bir geçiş ile bitişik geçişte yanyana gelen sıralar arasındaki mesafeyi korumak
 - Sıraya ekim makinalarında tarla sonu dönüşlerinde sıralar arası uzaklığı eşitlemek için kullanılır
 - Dönüş sonrası traktör ön tekerleğinin izleyeceği yolu önceden çizer
 - İç bükey çelik bir disk veya uç demiri şeklindedir

7) Çizek (Markör)

Çizek



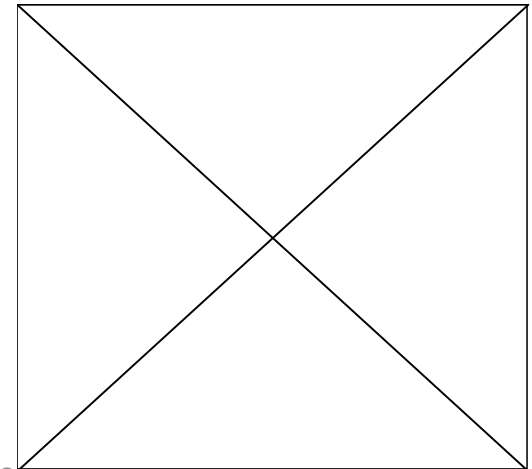
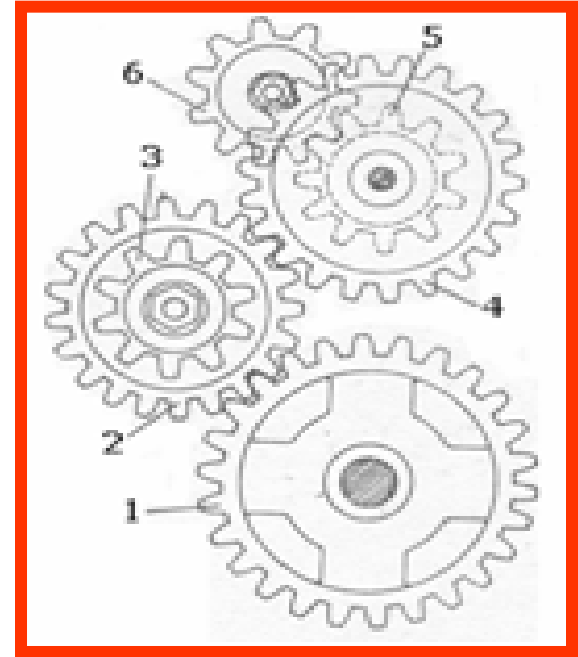
- Traktörle çekilen ekim makinalarında markör ayarının esası, gidişte markörün açtığı izden dönüşte traktör sağ ön tekerleğinin geçirilmesidir.

8) Hareket İletim Sistemleri

- ✓ Ekim makinalarında ekici düzenler makina tekerleğinden hareket olarak çalışırlar. Hareketin farklı iletim oranlarında ekici düzenlere iletilerek istenen sıra üzere aralıkta ekimin gerçekleşebilmesi için çeşitli tip dişli sistemleri kullanılır.
- ✓ **Bu düzenler;**
- ✓ *Kademeli ve*
- ✓ *Kademesiz olarak iki gruba ayrılabilir.*

Kademeli Hareket İletim Sistemi

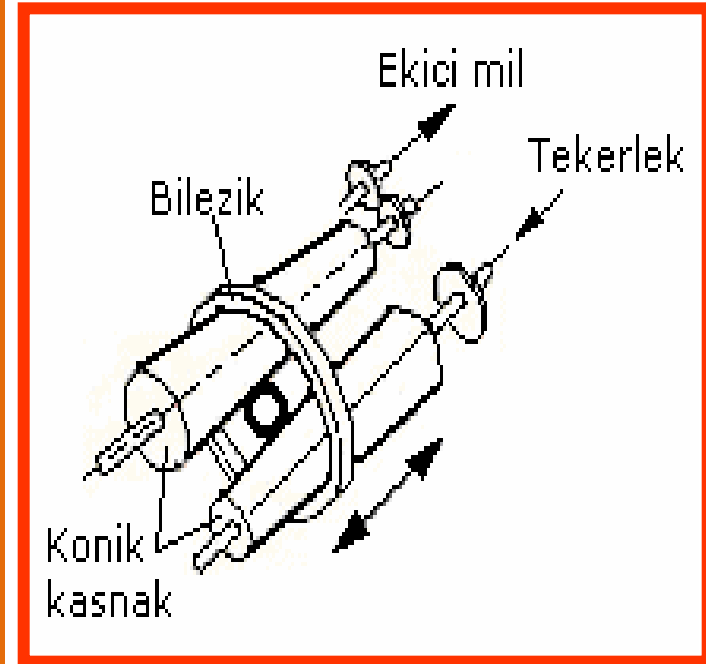
- ✓ Bu tip makinelerde basit bir dişli sistemi kullanılarak tekerlek ile ekici mil arasındaki hareket iletimi $1/2$, $1/3$ veya $1/5$ gibi oranlarda değiştirilmektedir.
- ✓ Ekim makinesi tekerleğinden hareket alan dişli (1) ara dişliler (2, 3, 4) üzerinden ekici mile hareket veren dişliye (6) hareketi iletir.



Kademesiz Hareket İletim Sistemi

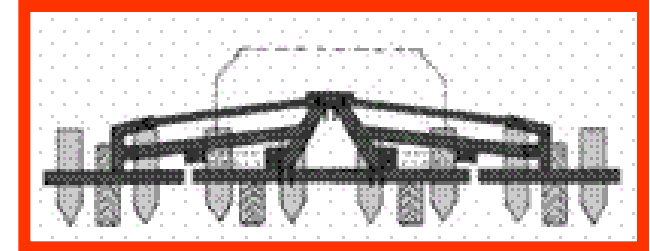
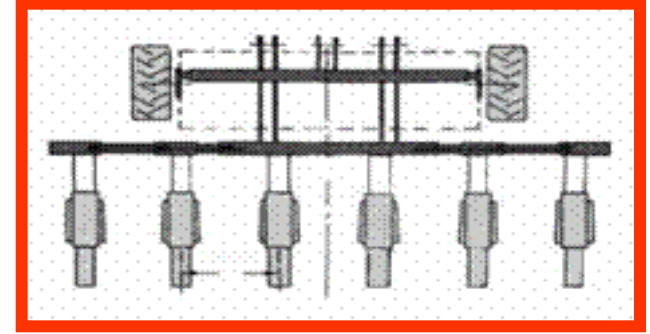
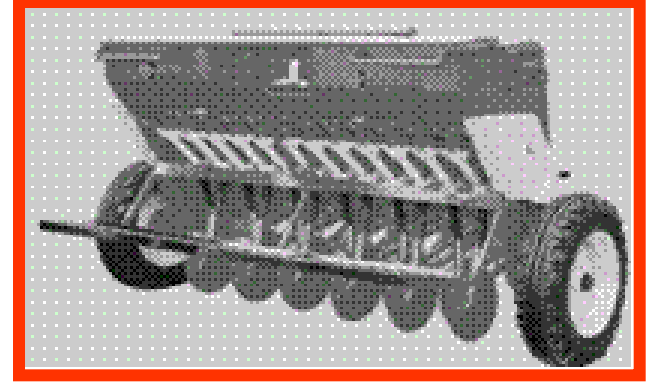
✓ Konik Kasnaklı Hareket İletim Sistemi

- ✓ Kademesiz devir değıştirme sistemlerinden birisi, sřrtőnmeli konik kasnaklı sistemidir. Bu sistem iki konik kasnak ile bunlar őrzerinde ileri-geri kaydırılabilen bir elik bilezik ve kasnaklar arasındaki bir makaradan oluşmaktadır.
- ✓ elik bilezik bir vidalı ayar kolu ile birbirine göre ters yerleştirilmiş konik kasnaklar őrzerinde kaydırılarak tekerlek ile ekici mil arasındaki iletim oranının değıştirilmektedir. Ekim makinesi tekerlek aksından hareket alan kasnak bilezik yardımıyla dőnő hareketini diğerkasnak őrzerinden ekici mile iletir.



Çatı ve Tekerlekler

- ✓ Ekim makinalarında çeşitli parçaların üzerine bağlandığı çatı, köşebent, I profil ya da boru malzemeden yapılır. Çatı, genellikle iki lastik tekerlek üzerine bindirilir.
- ✓ Traktörle çekilen makinalarda çatıya çeki oku, asılır tip ekim makinalarında ise üç nokta askı düzeni bağlanır. Tahıl ekim makinalarının bir çoğunda çatının arka kısmına gezinti platformu bağlanmıştır.
- ✓ Bu platform, tohum deposunun doldurulmasında ve ekici çarkların, ayakların kontrolünde kullanılır. Makinanın ağırlığının önemli bir bölümü, toplam ağırlığın en az % 85'i tekerleklerle taşınır.



Ekim Makinasının İşe Hazırlanması

Ekim Makinasına İlişkin Ayarlar:

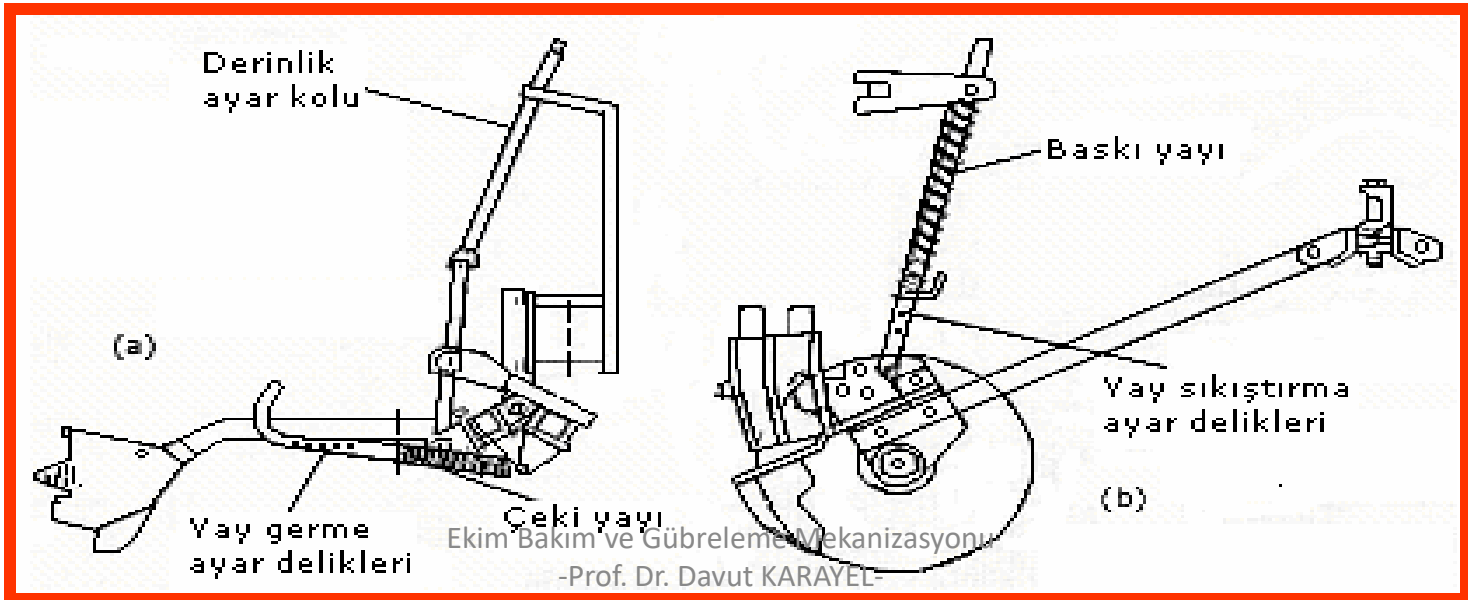
- 1) Sıra arası uzaklık ayarı
(Ekici ayaklar çatı üzerinde kaydırılır)
- 2) Sıra üzeri uzaklık ayarı (tek dane ekim)
(Plaka delik sayısı veya plaka devir sayısı değiştirilir)
- 3) Ekim derinliği ayarı
(Yaylı derinlik ayar kolu, baskı tekerleği yüksekliği)
- 4) Ekim normu ayarı (kalibrasyon)
(Ekim normu ayar kolu, sıra üzeri/sıra arası ayarlama)
- 5) Çizek (markör) ayarı
(Çizek kolu uzunluğu ayarlanır)

Ekim Makinesine İlişkin Ayarlar

- ✓ **Sıra Arası Uzaklığının Ayarlanması:**
- ✓ Ekim makinelerinde sıra sayısı çizi açıcı ayak sayısı kadardır. Ayaklar istenen sıra aralıklarına göre ana kiriş üzerine bağlanır. Ekim makinelerinin ana kiriş uzunluğu ve bağlantı kelepçelerinin genişliği ölçülerek istenen sıra aralığına göre kirişe bağlanacak ayak sayısı hesapla bulunur.
- ✓ **$L = (n - 1) m + c$**
- ✓ **L = Kiriş uzunluğu (cm),**
- ✓ **n = Sıra sayısı,**
- ✓ **m = İki sıra arası uzaklık (cm),**
- ✓ **c = Bağlantı kelepçe genişliği (cm)'dir.**

Ekim Makinesine İlişkin Ayarlar

- ✓ **Ekim Derinliği Ayarı :**
- ✓ Tohumlarda eş zamanlı ve düzgün çıkışın sağlanması için ekim makinalarında ekim derinliği ayarları büyük önem taşımaktadır. Ekim makinalarında derinlik ayarı kullanılan çizi ayağa göre farklı şekillerde yapılmaktadır.
- ✓ Çapa tipi çizi ayaklarında ekim derinliği ayağın batma açısı değiştirilerek, balta ve diskli ayaklarda ise ek ağırlık uygulayarak veya yay sistemleriyle ayarlanmaktadır.



Ekim Makinesine İlişkin Ayarlar

Tahıl Ekim Makinalarında Ekim Normunun Ayarlanması

Norm ayarı teorik ve deneysel olmak üzere iki aşamada yapılır. İşleme, istenen ekim normuna göre makine üzerinde gerekli ölçüler alınarak teorik hesaplama ile başlanır. Bunun için ekim makinesinin iş genişliği ve hareket veren tekerlek çapı dikkate alınarak tekerleğin 20 devrinde makineden atılması gereken tohum miktarı aşağıdaki eşitlikler yardımı ile hesaplanır:

$$B=n.m$$

$$Q_{20} = 0.063.D.B.Q$$

Burada;

B = Makinanın iş genişliği (m),

n = Sıra sayısı,

m = Sıralar arası uzaklık (m).

Q₂₀= Makina tekerleğin yirmi devrinde atılması gereken tohum miktarı (kg),

D = Tekerlek çapı (m),

Q = Ekim normu (kg/da)

Ekici düzenlere hareket veren tekerleğin döndürülmesi için makina takoza alınır. Sabit hızla tekerlek 20 kez döndürülür ve tüm ekicilerden dökülen tohumlar toplanıp tartılır. Hesaplanan teorik değer ile deneysel değer karşılaştırılır ve aralarındaki fark $\pm\%2-3$ 'ü aşmıyor ise ekim normu ayarı düzgün yapılmış demektir.

Bir Hassas Ekim Makinasında Sıra Üzeri Uzaklık Ayarlanması

- ✓ Bir hassas ekim makinasında, plaka üzerindeki delik veya yuva sayısı ve plaka ile hareket veren tekerlek arasındaki iletim (transmisyon) oranı sıra üzeri uzaklığa etki etmektedir.
- ✓ Sıra üzeri uzaklık, iletim oranı ve plaka üzerindeki delik sayısı arasındaki karşılıklı ilişki için aşağıdaki eşitlik kullanılır:

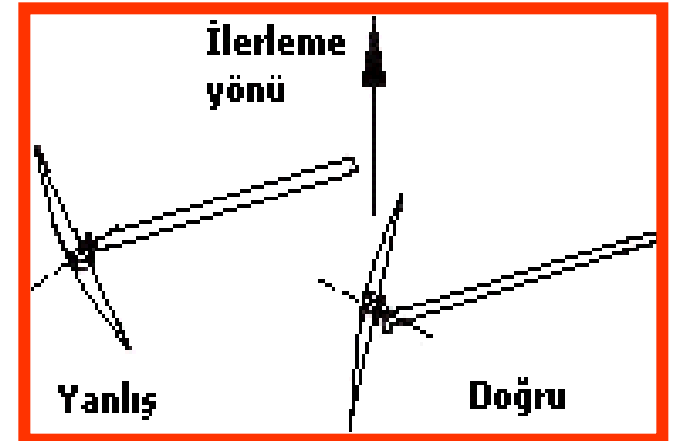
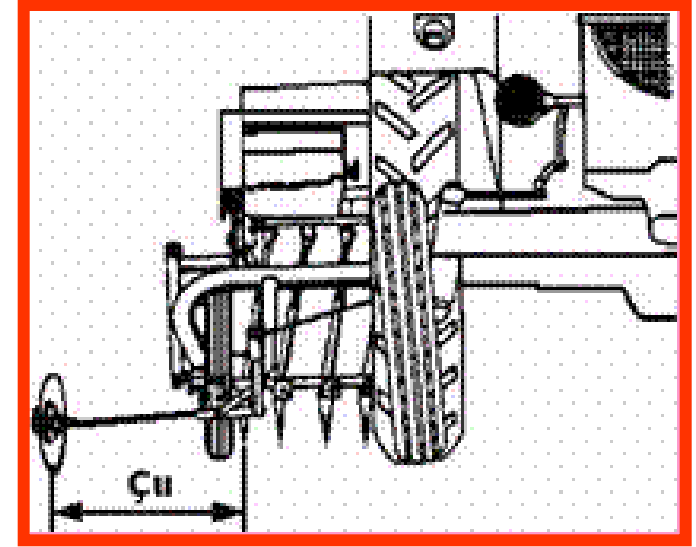
$$a = \pi.D / i.n$$

Burada;

- | | |
|---|---|
| n | - plaka üzerindeki delik sayısı, |
| D | - tekerlek çapı (m), |
| a | - sıra üzeri uzaklık (m), |
| i | - tekerlek ile plaka arasındaki iletim oranı. |

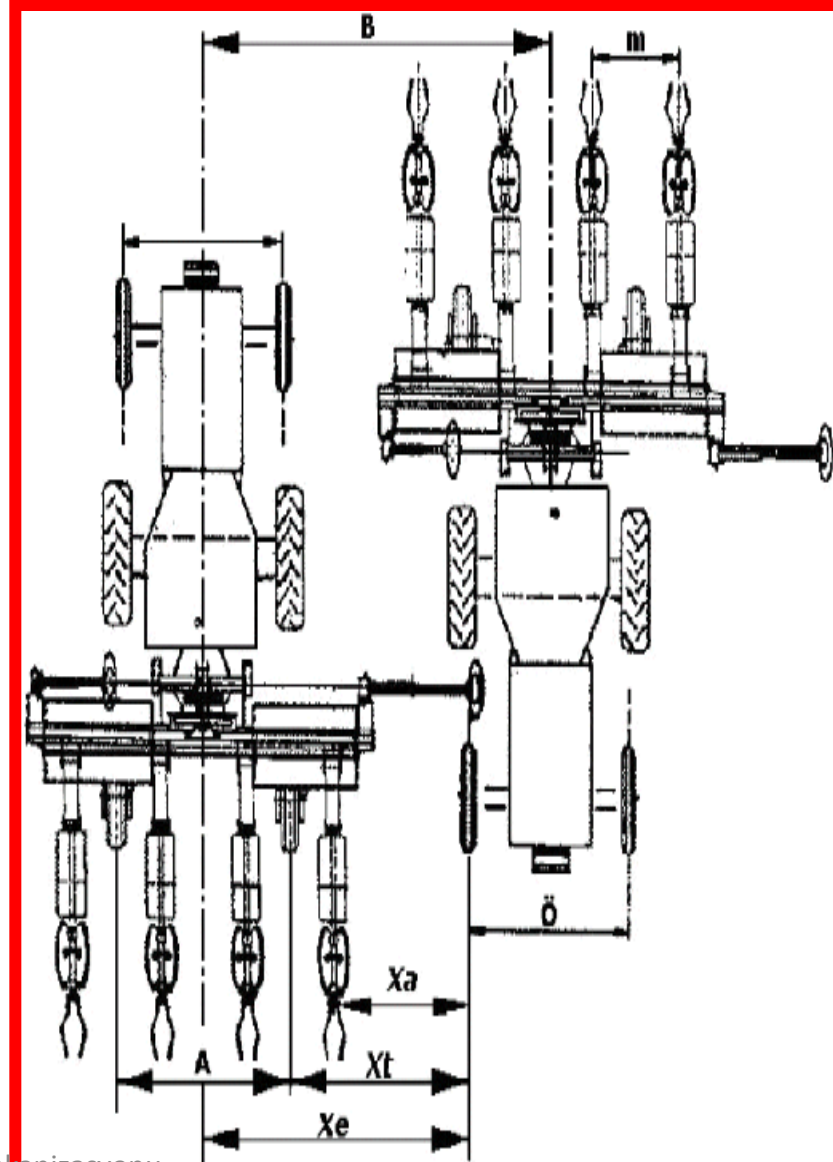
Markör

- ✓ Sıraya ekim makinelerinde tarla sonu dönüşlerinde sıralar arası uzaklığı eşitlemek için çizek kullanılır. Dönüş sonrası traktör ön tekerleğinin izleyeceği yolu önceden çizen çizek, iç bükey çelik bir disk veya uç demiri şeklinde yapılır ve ekim makinasının iki yanına uzunluğu ayarlanabilen bir kolun ucuna takılırlar.
- ✓ Ekim anında çizeklerden biri traktörün izleyeceği yolu belirlerken diğeri çalışmaz. Dönüşlerde çizeklerin konumları değiştirilerek ekime devam edilir



Markör

- ✓ Sıraya ekim yapan makinalarda, sıra arası uzaklıklar tüm ekim işlemi süresince eşit kalmalıdır. Bu nedenle makinanın gidiş ve dönüşte son ekici ayakları arasındaki sıra aralığı markör yardımı ile belirlenir. Makinanın iki yanına takılan markör, uzayabilen bir kol üzerine takılmış çelik bir disk ya da sivri kültivatör uç demiri şeklindedir.
- ✓ Traktör sürücüsü tarafından komuta edilen markörler, tarlada makina ile ekim esnasında, dönüşte ekim yapılacak taraf göz önüne alınarak o yandaki markör toprak üzerine bırakılır ve bir çizinin oluşturulması sağlanır. Dönüşlerde markörür açtığı izden traktörün ön tekerleği geçirilir.

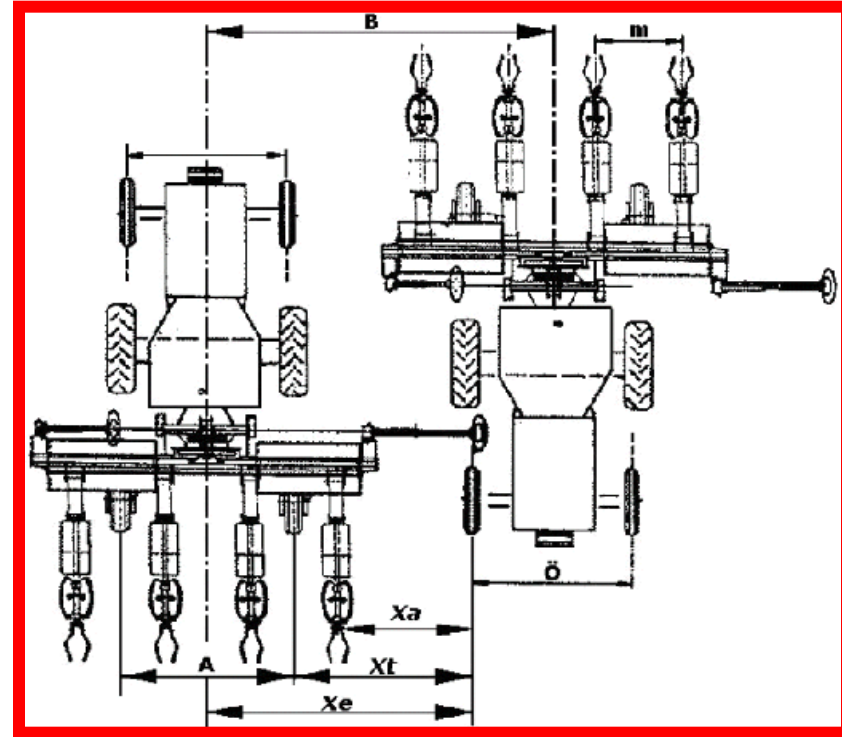


Markör Ayarı

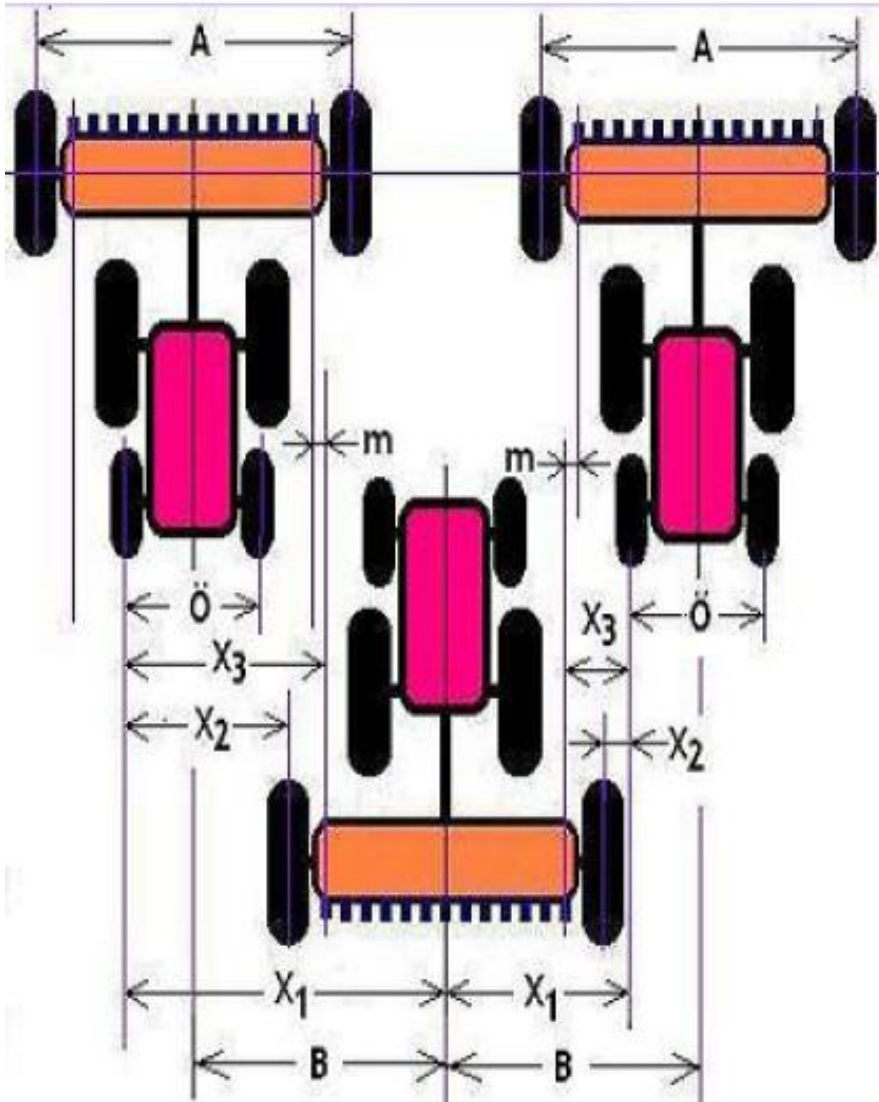
- ✓ Dönüş yönleri dikkate alınarak markör uzunlukları, ekim makinası simetri ekseninden, tekerleğinden yada son ekici ayaktan olmak üzere üç ayrı noktaya göre hesaplanır:

Ekim makinasının simetri eksenine göre markör uzunluğu;

$$X_e = B \pm \ddot{O} / 2$$



- ✓ Açılan markör çizisiden traktör sol ön tekerinin geçeceği dikkate alınırsa bu eşitliklerdeki (-) sağa dönüş, (+) ise sola dönüşte kullanılacaktır. Tüm ekim makinaları hatta dikim makinaları için de markör uzunluğu aynı şekilde bulunur.



$$X_1 = B + \frac{\ddot{O}}{2} \text{ Sola}$$

$$X_1 = B - \frac{\ddot{O}}{2} \text{ Sağa}$$

Makina ekseninden
itibaren

$$X_2 = B + \frac{\ddot{O}}{2} \cdot \frac{A}{2} \text{ Sola}$$

$$X_2 = B - \frac{\ddot{O}}{2} - \frac{A}{2} \text{ Sağa}$$

Makina arka tekerden
itibaren

$$X_3 = \frac{B + m + \ddot{O}}{2} \text{ Sola}$$

$$X_3 = \frac{B + m - \ddot{O}}{2} \text{ Sağa}$$

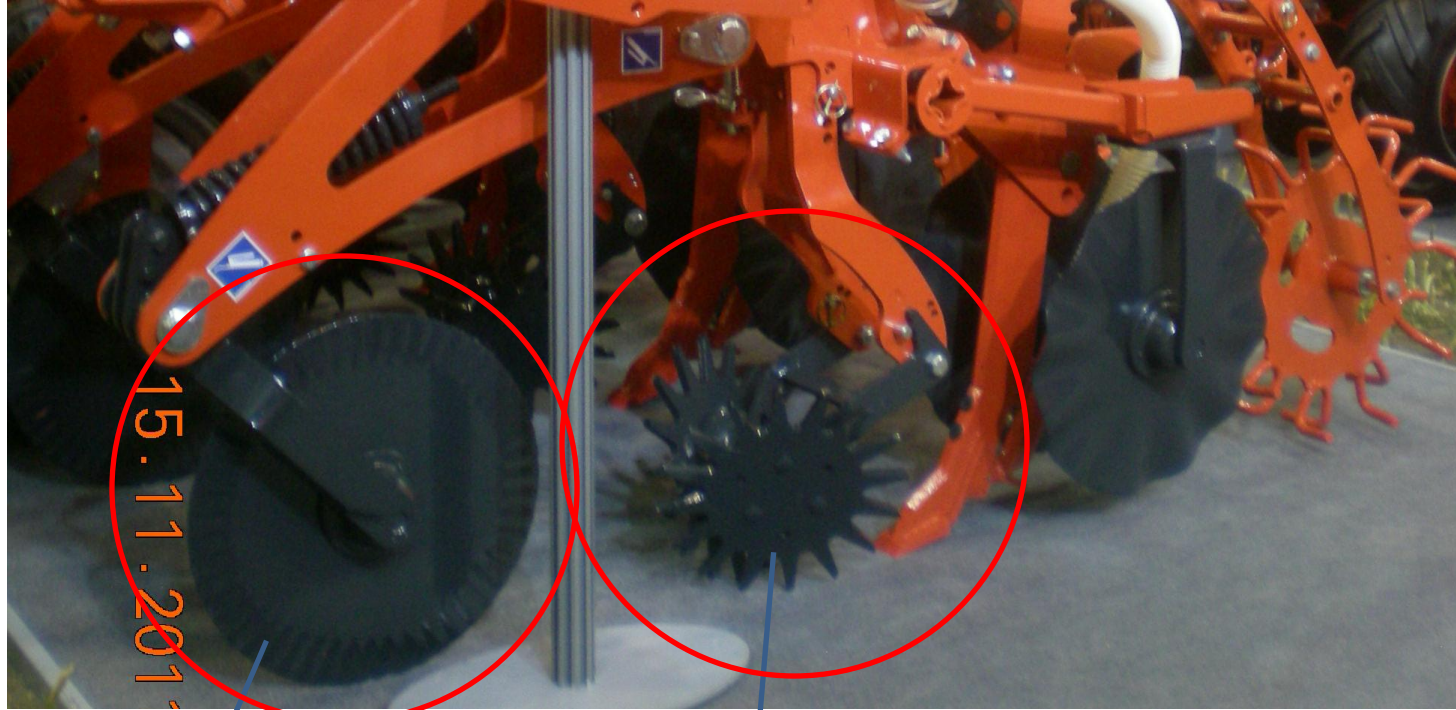
Son ekici ayaktan
itibaren

Sıraya Ekim Makinasında Aranılan Özellikler:

1. Açılan sıralar birbirine eşit uzaklıkta olmalı
2. Her sıraya olabildiğince eşit miktarda tohum atılmalı (aradaki fark ± 5 'i aşmamalı)
3. Tohumlar sıra üzerine düzgün dağıtılmalı
4. Tohumlar istenilen derinliğe ekilmeli
5. Ekim derinliği her tohum için eşit olmalı
6. Ekim sırasında tohumlarda çimlenmeyi olumsuz etkileyebilecek mekanik zedelenme olmamalı
7. Farklı ekim normlarına kolay ve hassas şekilde ayarlanabilmeli
8. Ekim normu; arazi eğimi, ilerleme hızı değişimi ve depodaki tohum seviyesinden etkilenmemeli
9. Kullanımı ve bakımı kolay, ekonomik ve sağlam yapıda olmalıdır

Doğrudan Ekim Makinaları

Bu ekim makinalarında geleneksel ekim makinalarından farklı olarak, anız artıklarının başarılı bir şekilde kesilmesi ve bir miktar toprak işleme için *kesici diskler* ve gömücü ayak önündeki anızın temizlenmesi için *çizi temizleyiciler* kullanılır.



Kesici disk

Çizi temizleyici

Örnek Problem 1

Sıra aralığı 17 cm, ayak sayısı 18 olan bir tahıl ekim makinasında tekerlek iz genişliği 150 cm, traktör ön teker iz genişliği 140 cm ise

- a) Ekim makinası eksenine göre
- b) Ekim makinası tekerleğine göre
- c) Kenardaki gömücü ayağa göre markör (çizek) uzunluğu ne olmalıdır.

Örnek Problem 2

Bir ekim makinası ile hektara 170 kg tohum ekimi yapılması planlanmaktadır. Ekim makinası 9 sıralı olup sıralar arası uzaklık 15 cm, ekici düzene hareket veren tekerlek çapı 100 cm ve arka tekerlekler arası iz genişliği 135 cm, traktörün ön tekerlek iz genişliği 120 cm ise

- a) Ekim normu ayarını yapınız
- b) Markör ayarını yapınız