

EKİM MAKİNELERİ



11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

1

Ekim

■ Tanım :

Ekim, bitkisel üretim amacıyla ana bitkiyi oluşturan tohumların, önceden hazırlanmış tohum yatağına, gelişme dönemindeki bitki istekleri de gözönüne alınarak, yatay düzlemde (sıra üzerinde) düzgün bir dağılım ile belirli bir derinliğe yerleştirilmesi ve üzerinin kapatılması işlemidir.



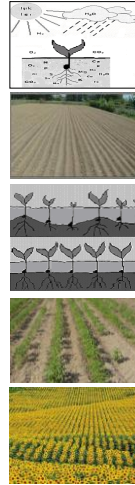
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

2

Ekim işlemi uygulama kriterleri

- **Bitki yaşam alanı**
 - Tohumların çimlenmesi ve bitkilerin sağlıklı gelişebilmesi için yeterli su, ışık, sıcaklık, hava ve besin maddelerinin sağlanabileceği bir yaşam alanına gereksinimi vardır.
- **Ekim derinliği**
 - Uygun olmayan ekim derinliği (çok yüzeysel veya çok derin), tohumların çimlenmesini ve çıkış düzgünlüğünü olumsuz etkilemektedir.
 - Ekim derinliğinin eşit tutulması ise, eş zamanda bitki gelişimi ve yüksek verim açısından oldukça önemlidir.
 - Ekilecek tohumun büyüklüğü ile ekim derinliği arasında doğrusal bir ilişki vardır. Tohum büyüklüğü arttıkça ekim derinliği de artmaktadır.
 - Ekim derinliği; ılıman ve nemli iklim bölgelerinde ve ağır toprak koşullarında yüzeysel, sert ve kuru iklim bölgelerinde ve hafif toprak koşullarında daha derin tutulmaktadır.
- **Sıra arası uzaklık**
 - Bitkisel üretimde sulama, araççama, ilaçlama, hasat vb. tarımsal işlerin makine ile yapılabilmesi için, bitkilerin paralel sıralarda ve belirli uzaklıklarda yetiştirilmesi gerekmektedir.
- **Sıra üzeri uzaklık**
 - Uygun ve yeterli bir yaşam alanı için tohumlar, eşit aralıklarla toprak içerisine yerleştirilmelidir.
 - Böylece yetişme süresince her bir bitki komşu bitki ile strese girmeden, topraktan tüm gereksinimlerini yeterince sağlayabilecektir.



11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

3

Ekim işinde başarılı olmak için dikkat edilmesi gereken hususlar :

1. Tohum yatağı iyi hazırlanmış olmalıdır.
2. Toprak neminin uygun olduğu zamanda (tav) ekim yapılmalıdır.
3. Ekim tekniğine ve tohum cinsine uygun makine ile ekim yapılmalıdır.
4. Makine, ekim normuna uygun şekilde iyi ayarlanmış olmalıdır.



11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

4

İyi bir ekim makinesinde olması gereken özellikler :

1. Ekim **normu** tam olarak ayarlanabilmelidir.
2. Tohumlar istenilen **derinliğe** gömülebilmelidir.
3. Sıra üzeri tohum **dağılımı** düzgün olmalıdır.
4. Her ayakta **eşit miktarda** tohum atılmalıdır.
5. Farklı **büyüklerdeki** tohumlar başarı ile ekilebilmelidir.
6. Ekim anında tohuma **zarar** verilmemelidir.
7. Tohum ile toprak **teması** uygun düzeyde olmalıdır.



11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

5

Makinele Ekim Yöntemleri

1. Serpme Ekim Yöntemi
2. Sıra Ekim Yöntemi
3. Doğrudan Ekim Yöntemi



El ile serpme ekim



Serpme Ekim



Sıra Ekim



Doğrudan Ekim

11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

7

Ekim Normu

- Ekim Normu (Q) : Birim alana (kg/da veya kg/ha) atılacak tohum miktarıdır.

- Sıra ekimde ekim normu :

$$Q = \frac{h \times q}{s \times \zeta \times 1000}$$

- Tek dane ekimde ekim normu :

$$Q = \frac{q}{m \times a \times 1000}$$

Q	: Ekim normu (kg/da)
h	: 1 m ² de çimlenmesi istenen bitki sayısı (adet)
s	: Tohumun safiyeti (ondalık)
ç	: Tohumun çimlenme gücü (ondalık)
q	: Tohumun bin dane ağırlığı (g)
m	: Sıra arası uzaklık (m)
a	: Sıra üzeri uzaklık (m)

11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

6

Makinele Ekim Yöntemleri

1. Serpme Ekim Yöntemi

- Tanım : Tohumların, tarla yüzeyine elle veya santrifüjlü dağıtıcılar ile rastgele dağıtıldığı ekim yöntemidir.
- Uygulama özellikleri :
 1. Bilinen en eski ve en basit ekim yöntemidir.
 2. Tohumların tarla yüzeyine dağılımı ve ekim derinliği rastgeledir.
 - Tohumların bir kısmı çok yüzeyde kalır kuşlara, karıncalara yem olur, ya da yetersiz nemden dolayı çimlenip gelişmezler.
 - Derine düşen tohumlar ise çimlenseler bile, çıkış için enerjileri yetersiz kalacağından toprak yüzeyine çıkamazlar.
 - Tohumların çimlenme ve çıkışını engelleyen her iki olumsuz durum, serpme ekimde %25-30 oranında fazla tohum kullanılmasına neden olmaktadır.
 3. Bitki yaşam alanı büyüklüğü, tamamen tesadüfe bağlıdır.



El ile ekim



Serpme Ekim

Makinele Ekim Yöntemleri
1. Serpme ekim yöntemi
2. Sıra ekim yöntemi
3. Doğrudan ekim yöntemi

11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

8

2. Sıraya Ekim Yöntemi

- Tanım :** Tohumların, birbirine paralel sıralar üzerine belirli tekniklere göre ekildiği yöntemidir.
- Sıra şekilleri:** İklim, toprak koşulları ve bitkinin özelliklerine göre sıralar;
 - Düz
 - Çizi içi veya
 - Sırt şeklinde olabilir.

Sıraya ekim teknikleri :

1. Sıraya kesiksiz ekim
2. Bant ekim
3. Şerit ekim
4. Çapraz ekim
5. Küme (ocak) ekim
6. Tek tohum (hassas) ekim

Makinelik Ekim Yöntemleri

1. Serpme ekim yöntemi
2. Sıraya ekim yöntemi
3. Doğrudan ekim yöntemi



Sıraya ekim



Sırtta ekim



Düze ekim

11:56

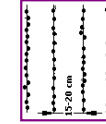
Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

9

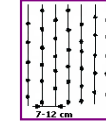
Sıraya ekim teknikleri

1. Sıraya Kesiksiz Ekim : Tohumlar, açılan çizilere sürekli bir akış halinde bırakılır.

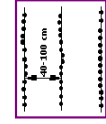
- Normal sıra ekim :** Fazla yaşam alanı gereksinimi olmayan tahıl, yem bitkileri, bazı yağ ve lif bitkilerinin tohumları, 15-20 cm aralıklı sıralara bırakılır.
- Dar sıra ekim :** Daha çok tahıl ve çayır otlarının ekiminde uygulanan dar sıra ekim, sıra aralığı 7-12 cm'dir
- Geniş sıra ekim :** Daha büyük yaşam alanına gereksinim duyulan şekerpancarı, pamuk, mısır, soya, ayçiçeği gibi çapa bitkileri tohumlarının ekiminde uygulanır.



Normal sıra



Dar sıra



Geniş sıra

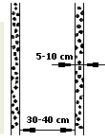
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

10

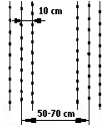
2. Bant Ekim :

Bu yöntemde tohumlar 5-10 cm genişliğinde açılan çizi içerisine bant şeklinde gelişigüzel bırakılır. Bitkilerin daha bol ışık almaları için bant aralıkları 30-40 cm'dir.



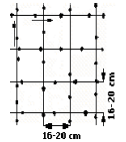
3. Şerit Ekim :

Dar aralıklı her 2-3 sıra grubundan sonra 50-70 cm aralık bırakılarak sıra grupları halinde uygulanan ekim yöntemidir. Bu yöntemi bazı yem bitkileri, yağ bitkileri ve açık tarla sebze yetiştiriciliğinde uygulanmaktadır.



4. Çapraz Ekim :

Bitkilerin yaşam alanını iyileştirmeye yönelik olan bu ekim yönteminde ekim makinesi, ekim normunun yarısı kadar tohum atacak şekilde ayarlanır ve birbirine çapraz sıralar halinde ekim yapılır.

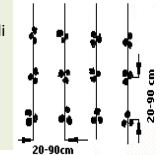


Makinelik Ekim Yöntemleri

1. Serpme ekim yöntemi
2. Sıraya ekim yöntemi
3. Doğrudan ekim yöntemi

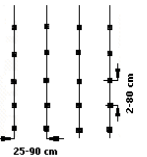
5. Küme (Ocak) Ekim

Özel ekim makineleriyle, tohumların 3-4 adedi bir küme oluşturacak şekilde toprağa bırakılır. Daha çok mısır, pamuk, ayçiçeği ve bazı baklagillerin ekiminde kullanılır. Yaşam alanının düzgün olması için ocaklar, karelerin köşelerine gelecek şekilde açılır.



6. Tek Tohum (Hassas) Ekim

Bu yöntem, daha büyük yaşam alanına gereksinim duyan ve çıkıştan sonra seyreltilmesi gereken bitkilerin ekiminde uygulanmaktadır. Sıra arası ve sıra üzeri uzaklıklar ayarlanarak, açılan çizilere tohumlar eşit aralıklarla tek tek bırakılır. Böylece tohum ve seyreltme için gerekli iş gücü tüketimi en aza indirilmiş olur.



Makinelik Ekim Yöntemleri

1. Serpme ekim yöntemi
2. Sıraya ekim yöntemi
3. Doğrudan ekim yöntemi

11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

11

11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

12

3. Doğrudan Ekim Yöntemi

Makinele Ekim Yöntemleri
1. Serpme ekim yöntemi
2. Sıra ekim yöntemi
3. Doğrudan ekim yöntemi

■ Tanım :

Doğrudan ekim, işlenmemiş ve ön bitki artıklarıyla örtülü toprağa doğrudan tohumun ekilmesi işlemidir.

■ Uygulama özellikleri :

1. Toprak, ekimden hasada veya hasattan ekime kadar olan dönemde işlenmeden bırakılır.
2. Doğrudan ekim makinesinin sap parçalayıcı ve çizi açıcı ayakları ile toprak dar bir şerit halinde işlenir.
3. Herhangi bir toprak işleme yapılmadığı için artan yabancı otların kontrolü; ekim öncesi, çimlenme öncesi veya çimlenme sonrası uygulanan herbisitlerle sağlanır.
4. İri taneli tohumların (mısır, pamuk vb.) ekimi daha uygundur.



11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

13

Ekim Makinesi Tipleri

1. Serpme ekim makinesi

1. Santrifüj Gübre Dağıtma Makinesi

2. Sıra ekim makinesi

1. Tahıl Ekim Makinesi
2. Üniversal Ekim Makinesi
3. Pnömatik (Hassas) Ekim Makinesi

3. Doğrudan Ekim Makinesi



Santrifüj GDM



Tahıl Ekim Makinesi



Doğrudan Ekim Makinesi



Hassas Ekim Makinesi



Üniversal Ekim Makinesi

11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

14

1. Serpme ekim makinesi (Santrifüj Gübre Dağıtma Makinesi)



Santrifüj GDM



■ Tohumları, tarla yüzeyine fırlatarak serpen makinelerdir.

- Bu makineler, asıl olarak gübre dağıtmak için kullanılır.
- Traktör kuyruk milinden hareket olarak çalışan, asılır tip bir makinedir.

■ Parçaları :

1. Depo
2. Karıştırıcı
3. Dağıtıcı disk ve kanatlar
4. Norm ayar kolu
5. Hareket iletim düzeni

1. Serpme ekim makinesi
1. Santrifüj GDM
2. Sıra ekim makinesi
1. Tahıl ekim makinesi
2. Üniversal ekim makinesi
3. Pnömatik (Hassas) ekim makinesi
3. Doğrudan ekim makinesi

11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

15

Serpme ekimin sakıncaları :

1. Birim alana atılan tohum miktarı değişir.
2. Tohumlar aynı derinlikte ekilmez.
3. Tohumların çıkışları farklı zamanlarda olur.
4. Tohumların yaşama alanı büyüklükleri farklı olur.
5. Olgunlaşma zamanları farklıdır.
6. Verim düşük olur.



Serpme Ekim Makinesi
(Santrifüj GDM)

Sıra ekimin yararları :

1. Ekilen tohum miktarı aynıdır.
2. Tohumlar aynı derinliğe ekilir.
3. Tohumların çıkışları aynı zamanda olur.
4. En uygun yaşama alanı sağlanır.
5. Sıra ekildiği için sulama, çapalama, ilaçlama vb. işler makine ile kolayca yapılabilir.
6. Olgunlaşma zamanı aynı olur.
7. Verim yüksek olur.



Sıra Ekim Makinesi
(Üniversal)

11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

16

2. Sıraya Ekim Makinesi

Tanım :

Farklı çeşit ve büyüklükteki tohumları, ayarlanan ekim normlarında birbirine paralel sıralara ekebilen makinelerdir.

Sıraya ekim makinelerinde bulunması gereken temel özellikler :

1. Sıra arası uzaklıklar birbirine eşit mesafede olmalı,
2. Her sıraya olabildiğince eşit miktarda tohum atılmalı ve sıralara atılan tohum miktarları arasındaki fark $\pm 5\%$ 'i aşmamalı,
3. Tohumlar sıra üzerine düzgün dağıtılmalı,
4. Tohumlar istenilen ve eşit derinliğe ekilebilmeli,
5. Ekimde tohumlarda çimlenmeyi olumsuz etkileyebilecek mekanik zedelenmeler meydana gelmemeli,
6. Ekim makinesi farklı tohumlara göre seçilen ekim normlarına kolay ve hassas bir şekilde ayarlanabilmeli,
7. Ekim normu, arazinin eğiminden, ilerleme hızı değişiminden ve depodaki tohum seviyesinden etkilenmemeli,
8. Makinenin kullanımı ve bakımı kolay, ucuz, yapısı ise sağlam olmalıdır.

1. Serpme ekim makinesi
1. Santrifüj GDM
2. Sıraya ekim makinesi
1. Tahıl ekim makinesi
2. Üniversal ekim makinesi
3. Pnömatik (Hassas) ekim makinesi
3. Doğrudan ekim makinesi



Hassas Ekim Makinesi

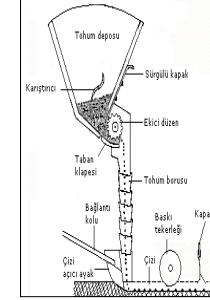
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

17

Sıraya Ekim Makinesi Üniteleri (Parçaları)

1. Tohum deposu
2. Ekici düzen
3. Tohum borusu
4. Çizi açıcı ayaklar
5. Baskı tekerleği
6. Kapatıcılar
7. Hareket iletim sistemi
8. Çatı ve tekerlekler
9. Markör (Çizek)
10. Ayar düzenleri



1. Serpme ekim makinesi
1. Santrifüj GDM
2. Sıraya ekim makinesi
1. Tahıl ekim makinesi
2. Üniversal ekim makinesi
3. Pnömatik (Hassas) ekim makinesi
3. Doğrudan ekim makinesi



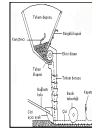
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

18

1. Tohum Deposu

- Ekim makinelerinde tohum deposunun görevi **tohumu taşımaktır**.
- Tohum deposu, tohumların ekici düzene **kolay akışını** sağlayacak şekilde tasarlanmakta ve sert plastik, galvanize sac, boyalı çelik sac veya ahşap malzemeden yapılmaktadır.
- Tohum deposu;
 - Tahıl ekim makinelerinde **tek parçalı**,
 - Hassas ekim makinelerinde ise **her ekici düzen için ayrı bir tohum deposu bulunmaktadır**.
- Deponun içinde tohumların ekici düzenlere akışını kolaylaştıran bir **kariştirici** bulunur.



- Sıraya Ekim M. Parçaları
1. Tohum deposu
 2. Ekici düzenler
 3. Tohum borusu
 4. Çizi açıcı ayaklar
 5. Baskı tekerleği
 6. Kapatıcılar
 7. Hareket iletim sist.
 8. Çatı ve Tekerlekler
 9. Markör
 10. Ayar düzenleri



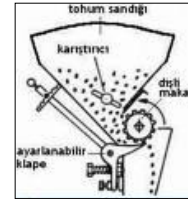
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

19

2. Ekici Düzenler

- Ekici düzenler, depo içindeki tohumları belli miktarlarda alan ve tohum borusuna ya da çizilere bırakan ünitelerdir.
- Ekim makinelerinde en önemli parça **ekici düzenlerdir**.
- Ekim tekniğine uygun bir ekim, birinci derecede ekici düzenlere bağlıdır.



- Sıraya ekimde, her ekim tekniğine göre farklı tipte **ekici düzenler** kullanılmaktadır.

1. Sıraya kesiksiz ekim yapan ekici düzenler

1. Oluklu makaralı
2. Dişli Makaralı
3. İçten kertikli bilezikli
4. Santrifüj dağıtıcı
5. Pnömatik
6. Helezon dişli makaralı

2. Kümelere (Ocaklara) ekim yapan ekici düzenler

3. Tek tohum ekim yapan ekici düzenler

1. Mekanik
 1. Yuvalı çarklı
 2. Delikli plakalı
 3. Çift çarklı
 4. Kaşıklı çarklı
 5. Bantlı
 6. Kıskaçlı
2. Pnömatik
 1. Vakumlu
 2. Basınçlı

- Sıraya Ekim M. Parçaları
1. Tohum deposu
 2. Ekici düzenler
 3. Tohum borusu
 4. Çizi açıcı ayaklar
 5. Diğerleri

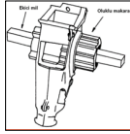
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

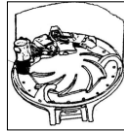
20

1. Sıraya kesiksiz ekim yapan ekici düzenler

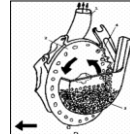
- Daha çok tahıl, baklagil ve yem bitkilerinin ekiminde kullanılmaktadır.
- Bu tip ekici düzenler ile sürekli akış şeklinde ekim yapılmaktadır.



Oluklu makaralı ekici



Küme ekici



Pnömatik ekici

- Ekici Düzenler**
1. Sıraya kesiksiz ekim
 2. Oluklu makaralı
 3. Dişli Makaralı
 4. İçten kertikli bilezikli
 5. Santrifüj dağıtıcı
 6. Pnömatik
 7. Helezon dişli makaralı
 8. Kümelere ekim
 9. Tek tohum ekim

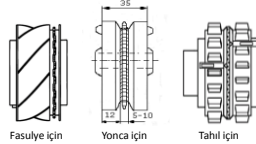
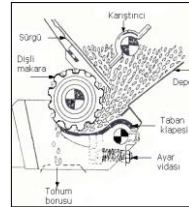
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

21

2. Dişli makaralı ekici düzenler

- Tohum hücresi içerisinde bulunurlar.
- Makaralar üzerinde oluk yerine diş şeklinde çıkıntılar vardır.
- Ekici makara üzerinde dişler bir, iki veya üç sıra olarak yerleştirilmiştir.
- Diş şekilleri, yapımçı kuruluşlara göre değişik şekillerde olmaktadır.
- Dişler tarafından yakalanan tohumlar, hareketlendirilerek tohum borusuna itilirler.



- Ekici Düzenler**
1. Sıraya kesiksiz ekim
 2. Oluklu makaralı
 3. Dişli Makaralı
 4. İçten kertikli bilezikli
 5. Santrifüj dağıtıcı
 6. Pnömatik
 7. Helezon dişli makaralı
 8. Kümelere ekim
 9. Tek tohum ekim

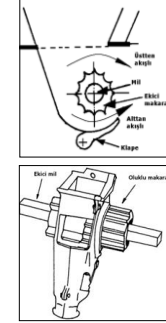
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

23

1. Oluklu makaralı ekici düzenler

- Genellikle tahıl, yonca vb. tohumların ekiminde kullanılmaktadır.
- Oluklu makaradan oluşan bu düzenler, ekim sırasında alttan veya üstten dönerek çalışırlar.
- Makaraların çapları 40-65 mm, uzunlukları 24-36 mm ve oluk sayıları 10-12 arasında değişmektedir.
- Yonca vb. tohumların ekiminde ise, 40 mm çaplı oluklu makaralı ekici düzenler kullanılmaktadır.



- Ekici Düzenler**
1. Sıraya kesiksiz ekim
 2. Oluklu makaralı
 3. Dişli Makaralı
 4. İçten kertikli bilezikli
 5. Santrifüj dağıtıcı
 6. Pnömatik
 7. Helezon dişli makaralı
 8. Kümelere ekim
 9. Tek tohum ekim

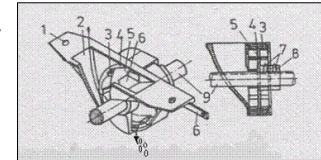
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

22

3. İçten kertikli bilezikli ekici düzenler

- İçten kertikli bilezikler, tahıl veya bazı iri taneli tohumların ekimine uygun bir ekici düzendir.
- Tohum deposunun alt yanındaki tohum hücresine yerleştirilen içten kertikli bilezik, bir göbek ile mile bağlı olan ortadaki disk tarafından yuvası içinde döndürülür.
- Disk bir ayar koluyla, sağa-sola hareket ettirilerek bileziğin aktif uzunluğu değiştirilebilir.
- Böylece atılan tohum miktarı ayarlanır.



- Ekici Düzenler**
1. Sıraya kesiksiz ekim
 2. Oluklu makaralı
 3. Dişli Makaralı
 4. İçten kertikli bilezikli
 5. Santrifüj dağıtıcı
 6. Pnömatik
 7. Helezon dişli makaralı
 8. Kümelere ekim
 9. Tek tohum ekim

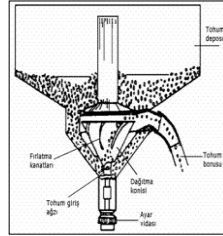
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

24

4. Santrifüj dağıtıcı ekici düzenler

- Bu sistemde tohumlar tek merkezden tohum borularına dağıtılmaktadır.
- İçi boş ters koni şeklindeki dağıtıcı düzen, dik bir mil aracılığıyla ekim makinesi tekerleği veya traktör kuyruk milinden hareketini almaktadır.
- Dağıtıcı koninin alt tepe noktasına yakın bir yerde, açıklığı ayarlanabilir tohum besleme ağızı bulunmaktadır.
- Dağıtıcı koninin iç tarafı, boydan boya helisel kanatlarla donatılmıştır.
- Tohumlar, bu kanatlar aracılığıyla tohum borularına fırlatılmaktadır.



- Ekici Düzenler**
1. Sıraya kesiksiz ekim
 2. Oluklu makaralı
 3. Dişli Makaralı
 4. Santrifüj dağıtıcı
 5. Pnömatik
 6. Helezon dişli makaralı
 2. Kümelere ekim
 3. Tek tohum ekim

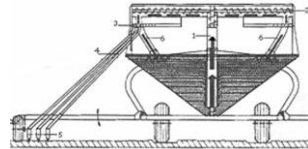
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

25

6. Helezonlu dişli makaralı ekici düzenler

- Bu sistemde tohum, ekim makinesinin ortasında bulunan üstü silindirik altı kesik koni şeklindeki tohum deposunun tabanından, düşey taşıyıcı elevatöre (1) iletilir.
- Düşey elevatörden gelen tohumlar, yatay helezon (2) yardımıyla dişli makaralara (3) gönderilir.
- Dişli makaraların tohum borularına (4) ilettiği tohumlar açılan çizilere (5) yerleştirilir.
- Yatay helezonun taşıdığı fazla tohum ise depoya geri (6) gönderilir.
- Bu sistemin en belirgin farkı, ekim sırasında depodaki tohumla tohumun toz ilaçlamasının yapılabilmesidir.



- Ekici Düzenler**
1. Sıraya kesiksiz ekim
 2. Oluklu makaralı
 3. Dişli Makaralı
 4. Santrifüj dağıtıcı
 5. Pnömatik
 6. Helezon dişli makaralı
 2. Kümelere ekim
 3. Tek tohum ekim

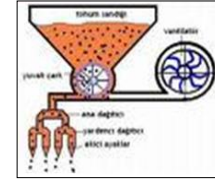
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

27

5. Pnömatik ekici düzenler

- Pnömatik ekici düzenlerde tohumların dağılımı, hava akımı yardımıyla yapılmaktadır.
- Tohum sandığı alt ucuna yuvalı bir çark yerleştirilmiştir.
- Tekerlekten hareketini alan bu çark, tohumları hava akımı önüne bırakır.
- Hava akımı yardımıyla tohumlar ekici ayaklara kadar iletilir.
- Vantilatör ise hareketini traktör kuyruk milinden almaktadır.



- Ekici Düzenler**
1. Sıraya kesiksiz ekim
 2. Oluklu makaralı
 3. Dişli Makaralı
 4. Santrifüj dağıtıcı
 5. Pnömatik
 6. Helezon dişli makaralı
 2. Kümelere ekim
 3. Tek tohum ekim

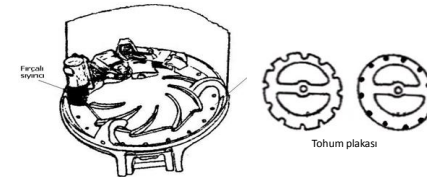
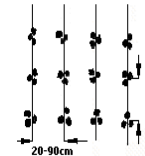
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

26

2. Kümelere (ocaklara) ekim yapan ekici düzenler

- Kümelere 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



- Ekici Düzenler**
1. Sıraya kesiksiz ekim
 2. Kümelere ekim
 3. Tek tohum ekim

11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

28

3. Tek tohum (hassas) ekim yapan ekici düzenler

- **Tanım :**
Tohumları, sıra üzerine, belirli aralıklarla ve tek tek ekilebilen düzenlerdir.
- Tek tohum ekici düzenlerin **üstünlükleri** :
 1. Tohumluk tüketiminde önemli tasarruf sağlanır.
 2. Ekim derinliği daha tekdüzedir.
 3. Her bitki için en uygun yaşam alanı sağlanır.
 4. Seyreltmeye gereksinim kalmaz.
 5. Hastalık ve zararlılara dayanıklı, çimlenme gücü yüksek tohumluk kullanımı ile verim artışı sağlanır.



- Ekici Düzenler**
1. Sıraya kesiksiz ekim
 2. Kümelere ekim
 3. Tek tohum (hassas) ekim
- 1. Mekanik**
1. Yuvalı çarklı
 2. Delikli plakalı
 3. Çift çarklı
 4. Kaşıklı çarklı
 5. Bantlı
 6. Kaskaçlı
- 2. Pnömatik**

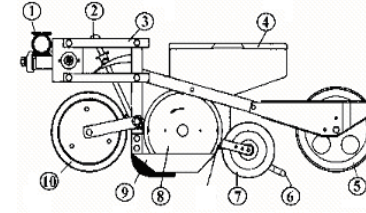
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

29

1. Mekanik tek tohum ekici düzenler

- Mekanik hassas ekici düzenler, tohumu belli sıra aralığı ve belli sıra üzeri mesafelere ekilebilen, 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

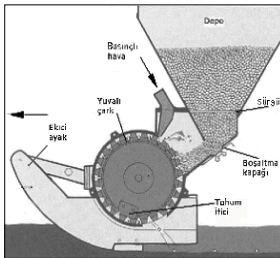
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

30

1. 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 gönderilmektedir.



- Ekici Düzenler**
1. Sıraya kesiksiz ekim
 2. Kümelere ekim
 3. Tek tohum ekim
- 1. Mekanik**
1. Yuvalı çarklı
 2. Delikli plakalı
 3. Çift çarklı
 4. Kaşıklı çarklı
 5. Bantlı
 6. Kaskaçlı
- 2. Pnömatik**

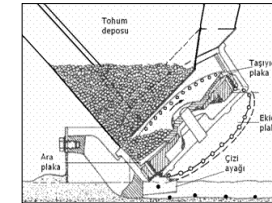
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

31

2. Delikli plakalı ekici düzen

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



- Ekici Düzenler**
1. Sıraya kesiksiz ekim
 2. Kümelere ekim
 3. Tek tohum ekim
- 1. Mekanik**
1. Yuvalı çarklı
 2. Delikli plakalı
 3. Çift çarklı
 4. Kaşıklı çarklı
 5. Bantlı
 6. Kaskaçlı
- 2. Pnömatik**

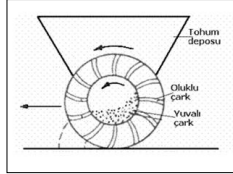
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

32

3. Çift çarklı ekici düzen

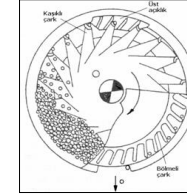
- Bu sistem iki ayrı çarktan oluşmaktadır.
 - Birincisi, iç tarafta dönen küçük çaplı yuvalı çark,
 - İkincisi, yuvalı çarkın dışındaki daha büyük çaplı oluklu çarktır.
- Her iki çark birlikte döner. Büyük çaplı olan oluklu çarkın çevre hızı, yuvalı çarka göre daha yüksektir.
- Yuvalı çarkın çevre hızının düşüklüğü yuvalara tohumların girmesini kolaylaştırır.
- Bu durum çift çarklı tek tohum ekim makinelerinin daha yüksek ilerleme hızlarında çalışmasını sağlar.



- Ekici Düzenler**
1. Sıraya kesiksiz ekim
 2. Kümelere ekim
 3. Tek tohum ekim
- 1. Mekanik**
1. Yuvalı çarklı
 2. Delikli plakalı
 3. Çift çarklı
 4. Kaşıklı çarklı
 5. Bantlı
 6. Kıskaçlı
- 2. Pnömatik**

4. 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 kaşıkların içerisine yerleşen tohumların birden fazlası kaşık yükseldikçe aşağı düşer.



- Ekici Düzenler**
1. Sıraya kesiksiz ekim
 2. Kümelere ekim
 3. Tek tohum ekim
- 1. Mekanik**
1. Yuvalı çarklı
 2. Delikli plakalı
 3. Çift çarklı
 4. Kaşıklı çarklı
 5. Bantlı
 6. Kıskaçlı
- 2. Pnömatik**

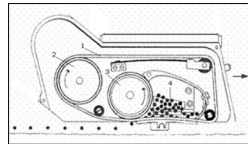
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

33

5. 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.



- Ekici Düzenler**
1. Sıraya kesiksiz ekim
 2. Kümelere ekim
 3. Tek tohum ekim
- 1. Mekanik**
1. Yuvalı çarklı
 2. Delikli plakalı
 3. Çift çarklı
 4. Kaşıklı çarklı
 5. Bantlı
 6. Kıskaçlı
- 2. Pnömatik**

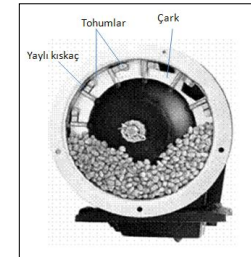
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

34

6. Kıskaçlı ekici düzen

- Sistemde bir çark ve bunun üzerine yerleştirilmiş tutucu özellikli yaylı kıskaçlar bulunur.
- Tohum deposundan, tohum hücrelerine düşen tohumlar, çarkın dönmesiyle yaylı kıskaçlar tarafından tutulur.
- Yakalanan bu tohumlar çarkın dönüşüne bağlı olarak yukarı kaldırılır ve çark üzerindeki delikten içten çıkıntılı çark üzerine yay kuvvetinin etkisiyle gönderilir.
- İçten çıkıntılı çarkın yuvalarına giren tohumlar, bu çarkın dönüş yönü doğrultusunda taşınarak kendi ağırlıkları ile tohum borusuna bırakılır.



- Ekici Düzenler**
1. Sıraya kesiksiz ekim
 2. Kümelere ekim
 3. Tek tohum ekim
- 1. Mekanik**
1. Yuvalı çarklı
 2. Delikli plakalı
 3. Çift çarklı
 4. Kaşıklı çarklı
 5. Bantlı
 6. Kıskaçlı
- 2. Pnömatik**

11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

35

11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

36

2. Pnömatik tek tohum (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 zorunluluğu,
- Tohumluğun iyi sınıflandırılmış ve düzgün şekilli olması,
- Çok küçük tohumların kaplanmadan ekilememesi gibi sakıncaları ortadan kaldırmak için **pnömatik tek tohum ekim düzenleri** geliştirilmiştir.

- Ekici Düzenler**
1. Sıraya kesiksiz ekim
 2. Kümelere ekim
 3. Tek tohum ekim
1. Mekanik
 1. Yuvalı çarklı
 2. Delikli plakalı
 3. Çift çarklı
 4. Kaşıklı çarklı
 5. Bantlı
 6. Kıskaçlı
- 2. Pnömatik**



11:56

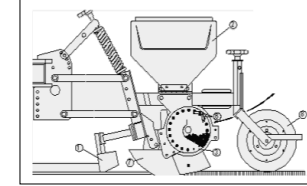
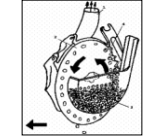
Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

37

Pnömatik tek tohum (hassas) ekici düzenler

- Bu düzende tohumun depodan alınıp çiziye kadar taşınması traktör kuyruk milinden hareket alan bir aspiratörün oluşturduğu **vakumlu yada basınçlı** hava ile yapılır.
- Tohumlar düşey düzlemde dönen delikli tohum plakasına vakumla tutunarak düşme noktasına kadar taşınır.
- Düşme noktasında vakum kesildiğinden tohumlar kendi ağırlığı ile ayağın açtığı çiziye tek tek düşer.

- Ekici Düzenler**
1. Sıraya kesiksiz ekim
 2. Kümelere ekim
 3. Tek tohum ekim
1. Mekanik
 1. Yuvalı çarklı
 2. Delikli plakalı
 3. Çift çarklı
 4. Kaşıklı çarklı
 5. Bantlı
 6. Kıskaçlı
- 2. Pnömatik**



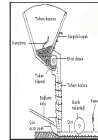
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

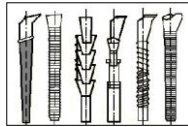
38

3. Tohum Boruları

- **Tohum boruları;** ekici düzen tarafından iletilen tohumları, ayakların açtığı çizilere ulaştıran parçadır.
- Her bir çizi açıcı ayak için bir tohum borusu bulunur.
- Tohum boruları, **kauçuk, plastik** ya da **çelik** malzemelerden üretilmektedir.
- Tohum boruları, düzgün bir ekim için aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır :
 1. Çizi açıcı ayakların hareketine engel olmayacak şekilde ekici düzene bağlanmalıdır.
 2. Her yöne bükülebilir ve bu bükülme sırasında iç kesitleri tohum akışını yavaşlatacak veya durduracak şekilde daralmamalıdır.
 3. İç yüzeyi, tohum akışını engellemeyecek şekilde pürüzsüz olmalıdır.
 4. Değiştirilen sıra sayısına göre uzatılıp, kısaltılabilmelidir.



- Sıraya Ekim M. Parçaları**
1. Tohum deposu
 2. Ekici düzenler
 3. **Tohum borusu**
 4. Çizi açıcı ayaklar
 5. Baskı tekerleği
 6. Kapatıcılar
 7. Hareket iletim sist.
 8. Çatı ve Tekerlekler
 9. Mankör
 10. Ayar düzenleri



11:56

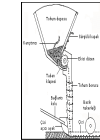
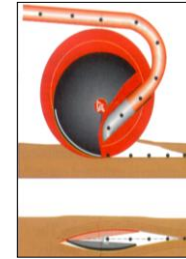
Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

39

4. Çizi Açıcı Ayaklar

Görevleri :

- Tohumların yerleşeceği çizileri açmak,
- Tohumları çimlenme koşullarına uygun olarak çiziye yerleştirmek ve
- Üzerlerini toprakla kapatmaktır.



- Sıraya Ekim M. Parçaları**
1. Tohum deposu
 2. Ekici düzenler
 3. Tohum borusu
 4. **Çizi açıcı ayaklar**
 5. Baskı tekerleği
 6. Kapatıcılar
 7. Hareket iletim sist.
 8. Çatı ve Tekerlekler
 9. Mankör
 10. Ayar düzenleri

11:56

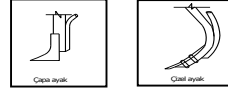
Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

40

Çizi açıcı ayak tipleri :

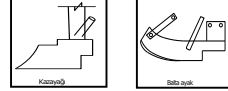
1. Çapa veya çizel ayaklar

Toprağı yaparak kabartan dar uç demirli kültivatör ayaklarına benzerler. Çizel ayaklar, daha çok sıra arası dar olan tahıl ekim makinelerinde tercih edilmektedir.



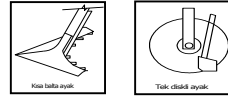
2. Balta ayaklar

İyi bir tohum yatağı hazırlandığında oldukça iyi bir ekim derinliği düzgünlüğüne ulaşılır. Kazayağı şekilli ayaklar bant ekim makinelerinde kullanılır



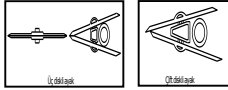
3. Diskli ayaklar

Toprak işleme yöntemine ve toprağın nem durumuna daha az duyarlı olup kesekli, kuru veya nemli toprak koşullarında daha rahat çalışabilirler.



4. Çift diskli ayaklar

Toprağı iki yana iterek toprağın alt ve üst katmanlarını karıştırarak çizi açar.



11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

41

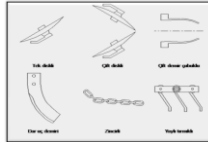
6. Kapatıcılar

Görevi :

- Tohum çizisinin gevşek bir toprakla kapatılmasını sağlamaktır.
- Kapatıcılar, çizi açıcı ayacağın arkasına veya baskı tekerleğinin arkasına yerleştirilirler.
- Çoğunlukla iki parçalı yapılan kapatıcılar, toprağı çizi kenarlarından ortaya doğru iterek çalışırlar.

Kapatıcı Tipleri :

1. Diskli
2. Demir çubuklu
3. Dar uç demirli
4. Zincirli
5. Tırmıklı



Sıraya Ekim M. Parçaları
1. Tohum deposu
2. Ekici düzenler
3. Tohum borusu
4. Çizi açıcı ayaklar
5. Baskı tekerleği
6. Kapatıcılar
7. Hareket iletim sist.
8. Çatı ve Tekerlekler
9. Markör
10. Ayar düzenleri



11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

43

5. Baskı Tekerlekleri

Görevleri :

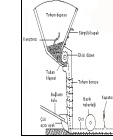
- Temel görevi;** tohumun bırakıldığı çizi üzerindeki toprağı bastırarak , toprak ile tohumun daha iyi temasını sağlamaktır. Böylece, hava boşlukları azaltılır ve toprak nemi tohumlara etki eder.
- Ayrıca çiziye yerleştirilen tohumun üzerini toprakla örtmek , çiziye kapatmak ve çizi üzerinde özel profil oluşturmak,
- Ekim derinliğini ayarlamak ve
- Ekici ünite veya diğer mekanizmalara hareket iletimi sağlamak gibi görevleri de bulunmaktadır.



11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

42



Sıraya Ekim M. Parçaları
1. Tohum deposu
2. Ekici düzenler
3. Tohum borusu
4. Çizi açıcı ayaklar
5. Baskı tekerlekleri
6. Kapatıcılar
7. Hareket iletim sist.
8. Çatı ve Tekerlekler
9. Markör
10. Ayar düzenleri



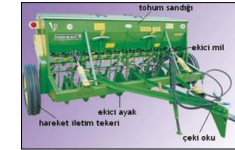
7. Hareket İletim Sistemleri

- Ekim makinelerinde ekici düzenler; makine tekerleğinden, traktör kuyruk milinden veya ayrı bir motordan hareket alarak çalışırlar.
- Uygulamada daha çok, **makine tekerleğinden** hareket alan ekici düzenler kullanılmaktadır.
- Makine tekerleğinden, ekici düzenlere hareketin iletilmesinde, değişik tip **dişli sistemleri** kullanılmaktadır.



Dişli sistemleri :

1. Basit kademeli,
2. Çok kademeli ve
 - Norton dişli
 - Konik dişli
3. Kademesiz hız değiştirme tipindedir.



Sıraya Ekim Mak. Parçaları
1. Tohum deposu
2. Ekici düzenler
3. Tohum borusu
4. Çizi açıcı ayaklar
5. Baskı tekerleği
6. Kapatıcılar
7. Hareket iletim sistemi
1. Basit kademeli
2. Çok kademeli
1. Norton dişli
2. Konik dişli
3. Kademesiz
8. Çatı ve Tekerlekler
9. Markör
10. Ayar düzenleri

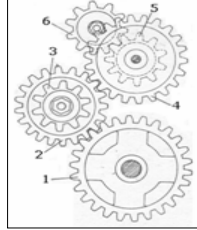
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

44

1. Basit Kademeli Hareket İletim Sistemi

- Bu sistem, üzerinde ekim normu ayarı yapılabilen ekicilere sahip makinelerde kullanılmaktadır.
- 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, 4,5) üzerinden ekici mile hareket veren dişliye (6) hareketi iletir.



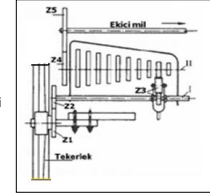
Sıraya Ekim Mak. Parçaları

1. Tohum deposu
2. Ekici düzenler
3. Tohum borusu
4. Çizi açıcı ayaklar
5. Basit tekerleği
6. Kapatıcılar
7. Hareket iletim sistemi
 1. Basit kademeli
 2. Çok kademeli
 1. Norton dişli
 2. Konik dişli
 3. Kademesiz
 - Çatı ve Tekerlekler
 - Markör
 10. Ayar düzenleri

2. Çok Kademeli Hareket İletim Sistemi

a. Norton Dişli Sistemi

- Ekim makinelerinde yaygın olarak kullanılan bir sistemdir.
- Makine tekerleği ile ekici mil arasında bulunmaktadır.
- Hız değişiklikleri, bir ayar kolu aracılığıyla yapılmaktadır.
- Çalışma ve hız değişimi : Tekerlek milinden bir ara dişli (Z1/Z2) grubu ile alınan hareket, birinci mile ulaştırılır. Bu mil üzerindeki bir diğer dişli çifti (Z3) ise ikinci ara mil (II) üzerinde sıralanmış değişik çaplı dişli gruplarından biri üzerine getirilir. Bu dişli grubunu taşıyan ikinci ara mil hareketi yine bir dişli çifti (Z4/Z5) üzerinden ekici mile iletir.



Sıraya Ekim Mak. Parçaları

1. Tohum deposu
2. Ekici düzenler
3. Tohum borusu
4. Çizi açıcı ayaklar
5. Basit tekerleği
6. Kapatıcılar
7. Hareket iletim sistemi
 1. Basit kademeli
 2. Çok kademeli
 1. Norton dişli
 2. Konik dişli
 3. Kademesiz
 - Çatı ve Tekerlekler
 - Markör
 10. Ayar düzenleri

11:56

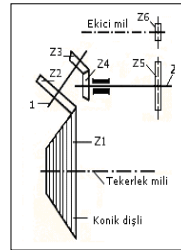
Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

45

2. Çok Kademeli Hareket İletim Sistemi

b. Konik Dişli Sistemi

- İçten kertikli bilezikli ekicilerin kullanıldığı ekim makinelerinde kullanılmaktadır.
- Çalışma ve hız değişimi : Ekici milin dönü hızı, makine tekerleğinin aksı üzerinde bulunan çok kademeli konik dişli (Z1) yardımı ile ayarlanır. Konik dişlinin her kademesi ayrı bir dişli gibi çalışır. Kare mil üzerinde kayan ayar dişlisi (Z2), ayarlanmak istenilen ekim normunu verecek iletim oranı için, konik dişli üzerinde gezdirilerek kademelerden birisi üzerinde durdurulur. Hareket bir konik dişli çifti (Z3/Z4)ve zincir dişli (Z5/Z6) üzerinden ekici mile ulaşır.



Sıraya Ekim Mak. Parçaları

1. Tohum deposu
2. Ekici düzenler
3. Tohum borusu
4. Çizi açıcı ayaklar
5. Basit tekerleği
6. Kapatıcılar
7. Hareket iletim sistemi
 1. Basit kademeli
 2. Çok kademeli
 1. Norton dişli
 2. Konik dişli
 3. Kademesiz
 - Çatı ve Tekerlekler
 - Markör
 10. Ayar düzenleri

11:56

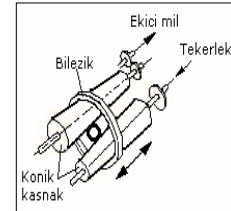
Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

46

3. Kademesiz Hareket İletim Sistemi

Konik Kasnaklı Sistem

- Bu sistem iki konik kasnak ile bunlar üzerinde ileri-geri kaydırılabilen bir çelik bilezik ve kasnaklar arasındaki bir makaradan oluşmaktadır.
- Çalışma ve hız değişimi : Tekerlek aksından hareket alan kasnak, bilezik yardımıyla dönü hareketini diğer kasnak üzerinden ekici mile iletmektedir. Çelik bilezik, vidalı bir ayar kolu ile birbirine göre ters yerleştirilmiş konik kasnaklar üzerinde kaydırılarak, tekerlek ile ekici mil arasındaki hareket iletim oranının değiştirilmektedir.



Sıraya Ekim Mak. Parçaları

1. Tohum deposu
2. Ekici düzenler
3. Tohum borusu
4. Çizi açıcı ayaklar
5. Basit tekerleği
6. Kapatıcılar
7. Hareket iletim sistemi
 1. Basit kademeli
 2. Çok kademeli
 1. Norton dişli
 2. Konik dişli
 3. Kademesiz
 - Çatı ve Tekerlekler
 - Markör
 10. Ayar düzenleri

11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

47

11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

48

8. Çatı ve Tekerlekler

- Ekim makinelerinde çeşitli parçaların üzerine bağlandığı çatı; köşebent, I profil ya da boru profil malzemeden yapılır.
- Çatı, genellikle iki lastik tekerlek üzerine bindirilir.
- Çatıda, çekilir tip makinelerde çeki oku, asılır tip makinelerde ise üç nokta bağlantı düzeni vardır.
- Tahıl ekim makinalarının bir çoğunda, çatının arka kısmında gezinti platformu vardır. Bu platform, tohum deposunun doldurulmasında ve ekici çarkların, ayakların kontrolünde kullanılmaktadır.
- Makine ağırlığının önemli bir bölümü (en az % 85'i) tekerleklerle taşınır.



- Sıraya Ekim M. Parçaları
1. Tohum deposu
 2. Ekici düzenler
 3. Tohum borusu
 4. Çizi açıcı ayaklar
 5. Baskı tekerleği
 6. Kapatıcılar
 7. Hareket iletim sist.
 8. Çatı ve Tekerlekler
 9. Markör
 10. Ayar düzenleri

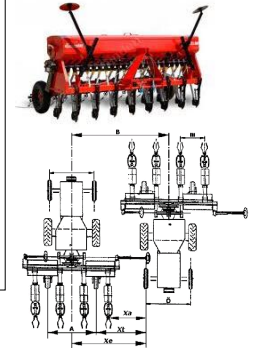
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

49

9. Markör (Çizek)

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



- Sıraya Ekim M. Parçaları
1. Tohum deposu
 2. Ekici düzenler
 3. Tohum borusu
 4. Çizi açıcı ayaklar
 5. Baskı tekerleği
 6. Kapatıcılar
 7. Hareket iletim sist.
 8. Çatı ve Tekerlekler
 9. Markör
 10. Ayar düzenleri

11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

50

10. Ekim Makinesi Ayarları

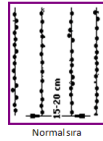
1. Sıra arası uzaklık ayarı :

- Ekim makinelerinde sıra sayısı, çizi açıcı ayak sayısı kadardır.
- Ayaklar istenen sıra aralıklarına göre ana kiris üzerine bağlanır.
- Ekim makinelerinin ana kiris uzunluğu , bağlantı kelepçelerinin genişliği ve sıra sayısına (çizi açıcı ayak sayısına) göre **sıra arası uzaklık** hesaplanabilir.

Sıra arası uzaklık :

$$m = \frac{L - c}{n - 1}$$

m = Sıralar arası uzaklık (cm)
 L = Kiriş uzunluğu (cm)
 c = Bağlantı kelepçesi genişliği (cm)
 n = Sıra sayısı (adet)



- Sıraya Ekim M. Parçaları
7. Hareket iletim sist.
 8. Çatı ve Tekerlekler
 9. Markör
 10. Ayar düzenleri
 1. Sıra arası uzaklık
 2. Ekim derinliği
 3. Ekim normu
 4. Sıra üzeri uzaklık
 5. Markör ayarı

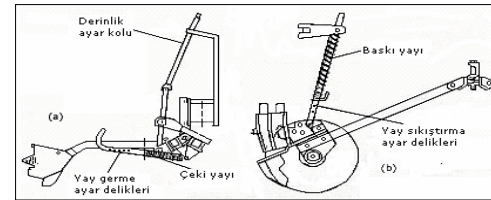
11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

51

2. Ekim derinliği ayarı :

- Ekim derinliği ayarı, eş zamanlı ve düzgün çıkışın sağlanmasında oldukça önemlidir.
- Ekim derinliği ayarı, kullanılan çizi açıcı ayak tipine göre farklı şekillerde yapılabilmektedir.
 - Çapa tipi ayaklarda ayarın batma açısı değiştirilerek,
 - Balta ve diski ayaklarda ise ek ağırlık uygulayarak veya yay sistemleriyle yapılmaktadır.



- Sıraya Ekim M. Parçaları
7. Hareket iletim sist.
 8. Çatı ve Tekerlekler
 9. Markör
 10. Ayar düzenleri
 1. Sıra arası uzaklık
 2. Ekim derinliği
 3. Ekim normu
 4. Sıra üzeri uzaklık
 5. Markör ayarı

11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

52

3. Ekim normu ayarı :

- Ekim normu ayarı **teorik ve deneysel** olmak üzere iki aşamada yapılır.
- Teorik yöntem :**
Tekerlek çapı, sıra sayısı, sıra arası uzaklık ve ekim normu değişkenlerine göre, teorik olarak Q_{20} tohum miktarı hesaplanır.
- Deneysel yöntem :**
 - Ekici düzenlere hareket veren tekerleğin döndürülmesi için makine takozu alınır.
 - Hareket veren tekerlek, sabit hızda 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.

$$Q_{20} = 0.063 \times D \times B \times Q$$

Q_{20} = Tekerleğin 20 devrinde atılması gereken tohum miktarı (kg)
 D = Tekerlek çapı (m)
 B = Makinenin iş genişliği (m)
 $B = n \cdot m$
 n = Sıra sayısı (adet)
 m = Sıra arası uzaklık (m)
 Q = Ekim normu (kg/da)



Sıraya Ekim M. Parçaları
7. Hareket iletim sist.
8. Çatı ve Tekerlekler
9. Markör
10. Ayar düzenleri
1. Sıra arası uzaklık
2. Ekim derinliği
3. Ekim normu
4. Sıra üzeri uzaklık
5. Markör ayarı

11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

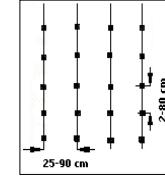
53

4. Sıra üzeri uzaklık :

- Sıra üzeri uzaklık; tekerlek çapı, hareket iletim oranı ve plaka üzerindeki delik-yuva sayısına göre belirlenir.

$$a = \frac{\pi \times D}{i \times n}$$

a = Sıra üzeri uzaklık (m)
 D = Tekerlek çapı (m),
 i = Tekerlek ile plaka arasındaki iletim oranı (ond.)
 n = Plaka üzerindeki delik sayısı (adet)



Sıraya Ekim M. Parçaları
7. Hareket iletim sist.
8. Çatı ve Tekerlekler
9. Markör
10. Ayar düzenleri
1. Sıra arası uzaklık
2. Ekim derinliği
3. Ekim normu
4. Sıra üzeri uzaklık
5. Markör ayarı

11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

54

5. Markör ayarı :

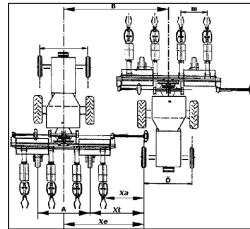
- Dönüş yönleri dikkate alınarak markör uzunlukları;
 - Ekim makinesi simetri ekseninden,
 - Tekerleğinden yada
 - Son ekici ayakta olmak üzere üç ayrı noktaya göre hesaplanmaktadır.

Ekim makinesinin simetri eksenine göre markör uzunluğu :

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

X_e = Markör uzunluğu (m)
 B = Simetri eksenleri arası uzaklık (m)
 $\ddot{O}$ = Traktör iz genişliği (m)

Not : Eşitlikteki (-) sağa dönüş, (+) ise sola dönüşte kullanılmaktadır.



Sıraya Ekim M. Parçaları
7. Hareket iletim sist.
8. Çatı ve Tekerlekler
9. Markör
10. Ayar düzenleri
1. Sıra arası uzaklık
2. Ekim derinliği
3. Ekim normu
4. Sıra üzeri uzaklık
5. Markör ayarı

11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

55

3. Doğrudan Ekim Makinesi

- Tanım :**
Tohumu, işlenmemiş ve ön bitki artıklarını örtülü toprağa doğrudan ekebilen makinelerdir.
- Doğrudan ekim makinesinin sap parçalayıcı ve çizgi açıcı ayakları ile, toprak dar bir şerit halinde işlenir.
- Tohum, tohum borusu aracılığıyla çizgi açıcı ayakların açtığı çiziye bırakılır ve üzeri baskı tekerlekleri ile sıkıştırılır.
- Parçaları :**
 - Tohum depoları :** Tohumun depolandığı ve taşındığı ünitelerdir.
 - Keski demiri :** Toprak yüzeyindeki bitki artıklarını parçalar.
 - Çizgi açıcı :** Tohumun bırakılacağı çiziye açar. Çift diskli, çizel ayak veya çapa ayak tiplerindedir.
 - Baskı tekerlekleri :** Tohumun toprak ile temasını sağlar.
 - Ayar sistemleri :** Derinlik, norm, sıra arası vb. ayarların yapıldığı ünitelerdir.
 - Çatı ve taşıma tekerlekleri**

- Sergme ekim makinesi
- Santrifüj GDM
- Sıraya ekim makinesi
- Tahli ekim makinesi
- Universal ekim makinesi
- Prömatik (Hassas) ekim makinesi
- Doğrudan ekim makinesi



11:56

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

56