

24843

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**BAZI EKİCİ ORGANLARIN FASULYE VE  
NOHUT EKİMİNE UYGUNLUĞUNUN  
BELİRLENMESİ**

**Mustafa KONAK**  
DOKTORA TEZİ  
TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI  
KONYA, 1992

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI EKİCİ ORGANLARIN FASULYE ve NOHUT  
EKİMİNE UYGUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ**

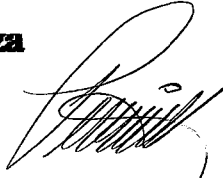
**Mustafa KONAK**

**DOKTORA TEZİ  
TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI**

**Bu tez 2.7.1992 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından kabul edilmiştir.**

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

**İmza**



**Yrd. Doç. Dr. Fikret DEMİR  
(Danışman)**

**İmza**



**Prof. Dr. Şinasi YETKİN  
(Üye)**

**İmza**



**Prof. Dr. Aziz ÖZMERZİ  
(Üye)**

**Doktora Tezi****BAZI EKİCİ ORGANLARIN FASULYE ve NOHUT  
EKİMİNE UYGUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ**

**Mustafa KONAK**  
**Selçuk Üniversitesi**  
**Fen Bilimleri Enstitüsü**  
**Tarım Makinaları Anabilim Dalı**

**Danışman : Yrd.Doç.Dr. Fikret DEMİR**  
**1992, Sayfa : 86**

**Jüri : Yrd. Doç.Dr. Fikret DEMİR**  
**Prof.Dr. Şinasi YETKİN**  
**Prof.Dr. Aziz ÖZMERZİ**

**ÖZ**

Türkiye'de özellikle fasulye ve nohut gibi iri daneli baklagillerin ekimi, isteğe uygun ve ekonomik olarak gerçekleştirilmiş değildir.

Nohut ve fasulyenin ekimini Türkiye koşullarına uygun olarak gerçekleştirilebilecek ekici organların belirlenmesi bu araştırmanın amacı olmuştur.

Bu çalışmada materyal olarak oluklu, dişli ve iri tohum makaralı ekici düzenler üzerinde yapısal değişiklikler gerçekleştirilerek nohut ve fasulyenin ekiminde kullanılmıştır. Denemeler üç farklı ilerleme hızında (0.5-1.0-1.5 m/s) ve üç farklı ekim normunda (fasulyede, 12-15-18 kg/da; nohutta, 16-20-24 kg/da) yapılmıştır.

Bu ekici düzenlerle yapılan laboratuvar denemelerinden elde edilen veriler üzerinde istatistiksel analizler yapılmıştır.

Sonuç olarak; "Dişli makaralı ekici düzen" ile "İri tohum makaralı ekici düzen" in fasulye ekiminde, her üç ekici düzenin de nohut ekiminde başarıyla kullanılabileceği söylenebilir.

**ANAHTAR KELİMELER** : Ekim makinası, nohut, fasulye, ekim normu, çalışma hızı, enine dağılım, sıra üzeri dağılım, ekici makara.

**Doctora Thesis**

**THE DETERMINATION OF THE SUITABILITY OF  
SOME METERING UNITS FOR SEEDING OF  
DRY-BEAN AND CHICK-PEA**

**Mustafa KONAK**

**Selçuk University**

**Graduate school of Natural and Applied Sciences**

**Department of Agricultural Machinery**

**Supervisor : Asst. Prof.Dr. Fikret DEMİR**

**1992, Page : 86**

**Jury : Asst. Prof.Dr. Fikret DEMİR**

**Prof.Dr. Şinasi YETKİN**

**Prof.Dr. Aziz ÖZMERZİ**

**ABSTRACT**

At present, big kernel crops especially dry-bean and chick-pea can not be sowed economically and suitable to need of plant in Turkey.

The aim of this study is to determine the some metering units which will be suitable for the seeding of dry -bean and chick-pea in Turkey's conditions.

In this experiment fluted roller, studded roller and big seed roller, which were undersand some structural changes, were used for seeding big kernel crops. The research was conducted with three levels of travel speed (0.5-1.0-1.5 m/s) and three levels of seeding rate (12-15-18 and 16-20-24 kg/da ) for dry-beans and chick-pea respectively.

The statistical analysis was done on the data which was obtained with reconstructed metering units.

According the data obtained from this study, it can be said that studded roller and big seed roller metering units are suitable for seeding dry-bean, and three of the metering units are suitable for seeding chick-pea.

**KEY WORDS :** Seeding machine, chick-pea, bean, seeding rate, travel speed, transverse distribution of seeds, row space distribution, metering unit.

## TEŞEKKÜR

Bu alıőmanın ynetimini üzerine alarak yol gösteren ve alıőma süresince her türlü yadımı esirgemeyen sayın hocam Yrd.Doç.Dr. Fikret DEMİR'e teőekkürü bir borç bilirim.

Çalışma süresince yardımlarımı gördüğüm başta hocam Prof.Dr. Şinasi YETKİN'e ve bütün Tarım Makinaları Bölümü elemanlarına teşekkür ederim.

Çalışmada kullanılan model makina ve ekici düzenlerin imalatında yardımlarımı esirgemeyen ŐAKALAK makina sanayine Őükranlarımı sunarım.

Çalışma sonucu elde edilen değerlerin istatistiki değerlendirilmelerinde ve bilgisayar çalıőmalarında yardımlarımı esirgemeyen hocam Yrd.Doç.Dr. Kzım KARA'ya teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖZ .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
ŞEKİL LİSTESİ .....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ .....	ix
1. GİRİŞ .....	1
2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ .....	4
3. MATERİYAL VE METOD .....	11
3.1. Materyal .....	11
3.1.1. Araştırmada kullanılan ekim düzeni .....	11
3.1.2. Ekici düzenler .....	12
3.1.2.1. Oluklu makaralı ekici düzen .....	12
3.1.2.2. Dişli makaralı ekici düzen .....	14
3.1.2.3. İri tohum makaralı ekici düzen .....	15
3.1.3. Tohumlar .....	16
3.1.4. Araştırmada kullanılan araçlar .....	18
3.2. Metod .....	19
3.2.1. Ekim normunun tespiti .....	19
3.2.2. Sıralar arası tohum dağılımının tespiti .....	19
3.2.3. Sıra üzeri tohum dağılımının tespiti .....	20
3.2.4. Tohum zedelenmesinin tespiti .....	21
3.2.5. Tohum çimlenme gücü tespiti .....	21
3.2.6. Denemelerin düzenlenmesi .....	22
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI .....	25
4.1. Oluklu Makaralı Ekici Düzen .....	25
4.1.1. Ekim normu .....	25
4.1.1.1. Horoz fasulyesinde ekim normu .....	25
4.1.1.2. İspanyol nohudunun ekim normu .....	27
4.1.1.3. Oluklu makaralı ekici düzen ile yapılan ekimde ekim normuna ait genel değerlendirme .....	30
4.1.2. Oluklu makaralı ekici düzende sıralar arası tohum dağılımı .....	31
4.1.2.1. Horoz fasulyesinde sıralar arası tohum dağılımı .....	31
4.1.2.2. İspanyol nohudunun sıralar arası tohum dağılımı .....	32

4.1.2.3. Oluklu makaralı ekici düzen ile yapılan ekimde sıralar arası tohum dağılımına ait genel değerlendirme .....	32
4.1.3. Sıra üzeri tohum dağılımı .....	33
4.1.3.1. Horoz fasulyesinde sıra üzeri tohum dağılımı .....	33
4.1.3.2. İspanyol nohudunun sıra üzeri tohum dağılımı .....	36
4.1.3.3. Oluklu makaralı ekici düzen ile yapılan ekimde sıra üzeri tohum dağılımına ait genel değerlendirme .....	37
4.1.4. Tohum zedelenmesi .....	38
4.1.5. Tohum çimlenme gücü .....	38
4.2. Dişli Makaralı Ekici Düzen .....	38
4.2.1. Ekim normu .....	38
4.2.1.1. Horoz fasulyesinde ekim normu .....	39
4.2.1.2. İspanyol nohudunda ekim normu .....	41
4.2.1.3. Dişli makaralı ekici düzen ile yapılan ekimde ekim normuna ait genel değerlendirme .....	44
4.2.2. Dişli makaralı ekici düzende sıralar arası tohum dağılımı .....	44
4.2.2.1. Horoz fasulyesinde sıralar arası tohum dağılımı .....	44
4.2.2.2. İspanyol nohudunun sıralar arası tohum dağılımı .....	45
4.2.2.3. Dişli makaralı ekici düzen ile yapılan ekimde sıralar arası tohum dağılımına ait genel değerlendirme .....	45
4.2.3. Sıra üzeri tohum dağılımı .....	46
4.2.3.1. Horoz fasulyesinde sıra üzeri tohum dağılımı .....	46
4.2.3.2. İspanyol nohudunda sıra üzeri tohum dağılımı .....	49
4.2.3.3. Dişli makaralı ekici düzen ile yapılan ekimde sıra üzeri tohum dağılımına ait genel değerlendirme .....	51
4.2.4. Tohum zedelenmesi .....	51
4.2.5. Tohum çimlenme gücü .....	51
4.3. İri Tohum Makaralı Ekici Düzen .....	52
4.3.1. Ekim normu .....	52
4.3.1.1. Horoz fasulyesinde ekim normu .....	52
4.3.1.2. İspanyol nohudunun ekim normu .....	55
4.3.1.3. İri tohum makaralı ekici düzen ile yapılan ekimde ekim normuna ait genel değerlendirme .....	58
4.3.2. İri tohum makaralı ekici düzen ile sıralar arası tohum dağılımı ..	58
4.3.2.1. Horoz fasulyesinde sıralar arası tohum dağılımı .....	58
4.3.2.2. İspanyol nohudunun sıralar arası tohum dağılımı .....	59

4.3.2.3. İri tohum makaralı ekici düzen ile yapılan ekimde sıralar arası tohum dağılımına ait genel değerlendirme .....	59
4.3.3. Sıra üzeri tohum dağılımı .....	60
4.3.3.1. Horoz fasulyesinde sıra üzeri tohum dağılımı .....	60
4.3.3.2. İspanyol nohudunun sıra üzeri tohum dağılımı .....	63
4.3.3.3. İri tohum makaralı ekici düzen ile yapılan ekimde sıra üzeri tohum dağılımına ait genel değerlendirme .....	65
4.3.4. Tohum zedelenmesi .....	65
4.3.5. Tohum çimlenme gücü .....	65
5. TARTIŞMA .....	67
6. ÖZET .....	71
7. KAYNAKLAR .....	72
EKLER .....	77
ÖZGEÇMİŞ .....	



## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No :	Sayfa No:
1 Araştırmada kullanılan model makinanın genel görünümü .....	11
2 Parmaklı transmisyon sistemi .....	12
3 Oluklu makaralı ekici düzen ölçüleri .....	13
4 Tohum hücresi .....	13
5 Tohum yedirici .....	14
6 Dişli makaralı ekici düzen ölçüleri .....	15
7 İri tohum makaralı ekici düzen ölçüleri .....	15
8 Fasulye ve nohut tanelerinin boyut ölçüleri dağılımı .....	18
9 Hareketli yapışkan bant düzeni .....	20
10 Deney düzeninin hareket iletim şeması .....	22
11 Horoz fasulyesinin oluklu makaralı ekici düzen ile ekiminde elde edilen ortalama norm değerleri ve nispi oranları .....	26
12 Horoz fasulyesinin oluklu makaralı ekici düzen ile ekiminde ekim normunun değişik makara devirlerinden etkilenme dereceleri .....	27
13 İspanyol nohudunun oluklu makaralı ekici düzen ile ekiminde elde edilen ortalama norm değerleri ve nispi oranları .....	29
14 İspanyol nohudunun oluklu makaralı ekici düzen ile ekiminde ekim normunun değişik makara devirlerinden etkilenme dereceleri .....	30
15 Oluklu makaralı ekici düzen ile fasulye ve nohut ekiminde sıra üzeri tohum dağılımına ait histogramlar .....	35
16 Oluklu makaralı ekici düzen ile fasulye ve nohut ekiminde sıra üzeri tohum dağılımına ait poisson oranları .....	35
17 Horoz fasulyesinin dişli makaralı ekici düzen ile ekiminde elde edilen ortalama norm değerleri ve nispi oranları .....	40
18 Horoz fasulyesinin dişli makaralı ekici düzen ile ekiminde ekim normunun makara devirlerinden etkilenme dereceleri .....	41
19 İspanyol nohudunun dişli makaralı ekici düzen ile ekiminde elde edilen ortalama norm değerleri ve nispi oranları .....	43
20 İspanyol nohudunun dişli makaralı ekici düzen ile ekiminde ekim normunun değişik makara devirlerinden etkilenme dereceleri .....	43
21 Dişli makaralı ekici düzen ile fasulye ve nohut ekiminde sıra üzeri tohum dağılımına ait histogramlar .....	48
22 Dişli makaralı ekici düzen ile fasulye ve nohut ekiminde sıra üzeri tohum dağılımına ait poisson oranları .....	49

23 Horoz fasulyesinin iri tohum makaralı ekici düzen ile ekiminde elde edilen ortalama norm değerleri ve nispi oranları .....	54
24 Horoz fasulyesinin iri tohum makaralı ekici düzen ile ekiminde ekim normunun değişik makara devirlerinden etkilenme dereceleri .....	55
25 İspanyol nohudunun iri tohum makaralı ekici düzen ile ekiminde elde edilen ortalama norm değerleri ve nispi oranları .....	57
26 İspanyol nohudunu iri tohum makaralı ekici düzen ile ekiminde ekim normunun değişik makara devirlerinden etkilenme dereceleri .....	57
27 İri tohum makaralı ekici düzen ile fasulye ve nohut ekiminde sıra üzeri tohum dağılımına ait histogramlar .....	62
28 İri tohum makaralı ekici düzen ile fasulye ve nohut ekiminde sıra üzeri tohum dağılımına ait poisson oranları .....	63



## ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge No :	Sayfa No:
1 Ülkemizde 1988 Yılı Baklagil Ekiliş Alanları, Üretimleri ve Verimleri	2
2 Fasulye ve Nohut Tohumlarına Ait Bin Dane Ağırlıkları, Hektolitre Ağırlıkları, Laboratuvar Çimlenme Değerleri ve Küresellikleri .....	16
3 Nohut ve Fasulye Tanesi Boyutları Frekans Dağılımı .....	17
4 Araştırmada Kullanılan Ekici Düzenler, Tohumlar ve Bunlara Ait Ekim Normları, Mmetrekaredeki Tohum Sayısı, Sıra Arası Mesafeler ve Transmisyon Oranları .....	24
5 Fasulyenin Oluklu Makaralı Ekici Düzen İle Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Makara Devirlerindeki Ekim Normu Değerleri .....	25
6 Nohudun Oluklu Makaralı Ekici Düzen İle Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Makara Devirlerinde Ekim Normu Değerleri .....	28
7 Fasulyenin Oluklu Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde, Değişik Ekim Normlarında ve Değişik İlerleme Hızlarında Sıralar Arası Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayısı Değerleri .....	31
8 Nohudun Oluklu Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde, Değişik Ekim Normlarında ve Değişik İlerleme Hızlarında Sıralar Arası Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayısı Değerleri .....	32
9 Fasulye ve Nohudun Oluklu Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde Sıralar Arası Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayıları .....	32
10 Fasulyenin Oluklu Makaralı Ekici Düzen İle Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Ekim Normlarında Elde Edilen Sıra Üzeri Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayıları .....	34
11 Nohudun Oluklu Makaralı Ekici Düzen İle Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Ekim Normlarında Elde Edilen Sıra Üzeri Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayıları .....	36
12 Fasulyenin Dişli Makaralı Ekici Düzen İle Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Makara Devirlerinde Ekim Normu Değerleri .....	39
13 Nohudun Dişli Makaralı Ekici Düzen İle Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Makara Devirlerinde Ekim Normu Değerleri .....	42
14 Fasulyenin Dişli Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde, Değişik Ekim Normlarında ve Değişik İlerleme Hızlarında Sıralar Arası Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayıları .....	45
15 Nohudun Dişli Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde, Değişik Ekim Normlarında ve Değişik İlerleme Hızlarında Sıralar Arası Tohum	

Dağılımına Ait Varyasyon Katsayıları .....	45
16 Fasulye ve Nohudun Dişli Makaralı Ekici Ddüzen İle Ekiminde Sıralar Arası Tohum Dağılımına Ait Vvaryasyon Katsayıları .....	46
17 Fasulyenin Dişli Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde, Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Ekim Normlarında Elde Edilen Sıra Üzeri Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayıları .....	47
18 Nohudun Dişli Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde, Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Ekim Normlarında Elde Edilen Sıra Üzeri Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayıları .....	50
19 Fasulyenin İri Tohum Makaralı Ekici Düzen İle Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Makara Devirlerinde Ekim Normu Değerleri .....	53
20 Nohudun İri Tohum Makaralı Ekici Düzen İle Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Makara Devirlerinde Ekim Normu Değerleri .....	56
21 Fasulyenin İri Tohum Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde, Değişik Ekim Normlarında ve Değişik İlerleme Hızlarında Sıralar Arası Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayıları .....	59
22 Nohudun İri Tohum Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde, Değişik Ekim Normlarında ve Değişik İlerleme Hızlarında Sıralar Arası Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayıları .....	59
23 Fasulye ve Nohudun İri Tohum Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde Sıralar Arası Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayıları .....	60
24 Fasulyenin İri Tohum Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Ekim Normlarında Elde Edilen Sıra Üzeri Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayıları .....	61
25 Nohudun İri Tohum Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Ekim Normlarında Elde Edilen Sıra Üzeri Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayıları .....	64
26 Araştırmada Kullanılan Ekici Düzenlere Ait Bazı Parametreler İçin Laboratuvar Denemelerinde Elde Edilen Sıra Üzeri Tespit Edilen ve Beklenen Dağılım Değerleri ve Tohum Dağılımları Arasındaki Farklar ...	70

## 1. GİRİŞ

Dünya nüfusu hızla artmakta ve bu durum beslenme sorununu sürekli gündemde tutmaktadır. Tarım arazilerinin artırılması sonucu üretim miktarının yükseltilmesi mümkün görülmemektedir. Bunun yerine birim alandan elde edilen mahsulün artırılması için gerekli yöntemler geliştirme ve ileri teknolojileri kullanma konusunda çalışmalar hızlandırılmıştır. Bu amaçla tarımda mekanizasyona gidilmiş, böylece iş gücünden, zamandan ve tohumdan tasarruf sağlanmıştır.

Birçok ürünün ekim mekanizasyonu ile ilgili olarak pek çok sorun çözümlenmiş ve mevcut sorunların çözümü için de yoğun bir gayret gösterilmektedir. Ancak gelişmiş ülkelerde tüketimi ve buna bağlı olarak üretimi diğer ürünlere göre daha az olan baklagillerin ekim mekanizasyonu ile ilgili sorunlar tam anlamıyla çözülmüş değildir.

Türkiye'de tüketimi ve buna bağlı olarak üretimi küçümsenmeyecek durumda olan yemelik dane baklagillerin mekanizasyon seviyesinin ileri durumda olduğunu söylemek mümkün değildir.

Baklagil ekiminin başlıca yararlarını şöyle sıralamak mümkündür.

Baklagiller insan ve hayvan beslenmesinde, büyük önem taşımaktadır. Ortalama %16-34 arasında bitkisel protein ihtiva eden baklagiller, fosfor, demir ve B<sub>1</sub> vitamini bakımından oldukça zengin durumdadırlar. Yemelik dane baklagil fiyatlarının hayvansal besin maddelerinden daha ucuz olması, bunlara olan talebin artmasına neden olmuştur (Akçin, 1988).

Hayvan beslenmesinde kullanılan baklagil samanının hububat samanına göre üç kat daha besleyici olduğu görülmektedir.

Baklagillerin köklerinde yerleşmiş bulunan nodozite bakterilerinin faaliyeti ile havanın azotunu alarak bitki köklerinde biriktirmeleri, toprağın azot bakımından zenginleştirilmesi yönünden büyük bir önem taşımaktadır. Bu yolla kazanılan azot miktarı dünyada 100 milyon ton olarak hesaplanmıştır. Ayrıca toprakta yüksek azot kapsamlı organik maddelerin daha kısa sürede ayrıştığı ve toprağın organik

maddece zenginleştirilmiş olduğu görülmektedir. Toprağa tespit edilen azot miktarı bitkiye göre değişmektedir. Bir dekara tespit edilen azot miktarı, baklada 25 kg, bezelyede 20 kg, mercimekte 12-18 kg, nohutta 5-8 kg, fasulyede ise 3-5 kg olmaktadır (Akçin, 1988).

Tarım ve Köyşleri Bakanlığı tarafından yürütülmekte olan ikinci ürün ve nadas alanlarının değerlendirilmesine ilişkin projeler içinde yemeklik dane baklagillerin yeri ve önemi büyüktür. Bu projeler ile baklagil üretim alanlarını artırmak amaçlanmaktadır (Anonymous, 1982 b).

Ayrıca toprak içerisinde baklagil köklerinin derinlere kadar nüfus etmesi, toprağın sıkışmasına engel olmaktadır (Sepetoğlu, 1984).

Türkiye'de yetiştirilen ürünler, toplam ekiliş alanları yönünden incelendiğinde, baklagillerin tahıl ve endüstri bitkilerinden sonra üçüncü sırayı aldıkları görülmektedir (Anonymous, 1989).

1988 FAO istatistiklerine göre dünyada, fasulyenin 27.332.000 ha ekiliş alanına karşılık 15.553.000 ton üretimin gerçekleştiği, nohutta ise 8.650.000 ha ekilişe karşılık 5.803.000 ton üretimin yapıldığı görülmektedir.

Kıtalar itibariyle incelendiğinde; Asya kıtasının bakliyat ekiminde birinci sırayı aldığı, bunu Güney Amerika, Kuzey Amerika, Avrupa ve Afrika kıtasının izlediği görülmektedir (Anonymous, 1988).

Türkiye'de baklagillerin ekiliş alanları, üretimleri ve verimleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. 1988 Yılı Baklagil Ekiliş Alanları, Üretimleri ve Verimleri (Anonymous, 1989).

ÜRÜN	ALAN (ha)	ÜRETİM (ton)	VERİM (kg/ha)
Bakla	42.000	78.000	1857
Bezelye	2.000	4.500	2250
Nohut	778.000	777.500	999
Fasulye	176.000	211.000	1199
Mercimek	983.000	1.040.000	1058
Börülce	3.500	4.000	1143
Fiğ	245.000	184.000	751
Burçak	13.500	16.000	1185
Diğerleri	4.551	5.030	---
TOPLAM	2.247.551	2.310.030	---

Türkiye baklagil ihrac eden ülkeler arasında yer almaktadır. 1988 yılı istatistiklerine göre; 1.207.380 ton bakliyat ihrac edilmiş ve 549.429.308.530 TL. gelir sağlanmıştır. İhracat sıralamasında mercimek birinci sırayı almakta, bunu 527.361 ton ve 228.268.975.106 TL. ile nohut, 35.679 ton ve 34.730.240.691 TL. fasulye izlemektedir (Anonymous, 1989).

Türkiye'de baklagil ekimi ve üretiminin en fazla olduğu bölge Güneydoğu Anadolu Bölgesi olmak üzere bunu, Orta-Kuzey Anadolu Bölgesi ve Ege Bölgesi izlemektedir.

Nohut ve fasulye ekiliş alanları ve üretim bakımından bölgeler bazında incelendiğinde, nohutun en fazla Ege Bölgesinde yetiştirildiği bunu Akdeniz, Orta-Kuzey Anadolu ve Orta-Güney Anadolu Bölgelerinin izlediği görülmektedir. Fasulyenin ise başta Karadeniz Bölgesi olmak üzere, Orta Anadolu ve Trakya-Marmara Bölgeleri izlemektedir.

Türkiye'de baklagillerin geniş ekiliş alanlarına karşılık ne var ki, baklagil mekanizasyonu arzu edilen durumda değildir. Üretimin çeşitli kademelerinde zorlukları gideribilmek için, her kademedeki mekanizasyona geçilmesinin gerekliliği ortadadır.

Özellikle nohut ve fasulye gibi iri tohumların ekim mekanizasyonunun gelişmemiş olması, hem maliyeti artırmakta hem de üretimi sınırlandırmaktadır.

Türkiye koşullarında baklagillerin ekiminde pnömatik ekim makinaları ve mekanik tekdane ekim makinaları ekim tekniği açısından yeterli olabilir. Ancak, gerek maliyetlerinin yüksek oluşu, gerekse kullanımı ve ayarları yönünden teknik bilgi istemeleri gibi sebeplerden dolayı Türkiye ihtiyaçlarına cevap verebilecek klasik ekici düzenlerin kullanılması daha uygun olacaktır.

Bu araştırmanın amacı, Türkiye koşullarına uygun, nohut ve fasulye tohumlarının ekimini başarıyla gerçekleştirebilecek uygun ekici organı ortaya koyabilmektir. Bu amaçla imal edilen model makina ve üç değişik ekici organ, laboratuvar çalışmaları sonucunda fasulye ve nohut ekimine uygunlukları yönleriyle incelenmiş ve uygun olan ekici organ tipleri belirlenmeye çalışılmıştır.

## 2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

Nohut ve fasulyenin ekim mekanizasyonu ile ilgili araştırmalar yeterli seviyede bulunmamaktadır. Özellikle nohut ve fasulye ekiliş alanları ve üretim miktarı bakımından önemli bir durumda bulunan ülkemizde bu konuda yapılan araştırmalar yok denilecek kadar azdır.

Ülkemizde uygulanan ekim yöntemleri serpmeye, normal sıravari ve ocakvari olmak üzere üç grupta toplanabilir (Akçin, 1988).

Musgrave ve ark. (1955), mısır ekiminde üç farklı tohum yatağı hazırlama yöntemi üzerinde çalışmışlardır. Yaptıkları araştırmada, klasik ekim yöntemi ve pulluk ekim makinası kombinasyonunu kullanmışlar, yapılan ekimde verim yönünden önemli bir fark tespit edilememiştir.

Oluklu itici makarada etken makara uzunluğunun artışıyla tohum zedelenmesi azalır. Buna karşılık çalışma hızının artışı, pürüzlü alt kapak ve dar çıkış aralığı tohum zedelenmesini artırmaktadır. Oluklu itici makaralı ekici düzende makaranın bir dönüşünde ekilen tohum miktarı, makaranın çapına, oluk sayısına, oluk kapasite ve uzunluğuna bağlıdır. Pratikte ekim normu makara aktif yüzeyinin veya makara devrinin değiştirilmesiyle ayarlanabilir (Erol, 1961).

Ekim metodlarının ve bilhassa tohumların fiziko-mekanik özelliklerinin farklı oluşu uygulamada değişik yapı ve çalışma prensibine sahip ekici düzenlerin meydana gelmesine sebep olmuştur (Erol, 1963).

Karakaya (1963), yaptığı araştırmada dört değişik ekim makinası ile mısır ekiminde, ekici mil devri, ayar klapesi açıklığı, ekici makara aktif uzunluğu ve tohum çeşidinin ekim normuna etkilerini incelemiş ve sonuçları aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

- Üstten akışlı oluklu makara ile yapılan çalışmada, makara devrinin artmasıyla makaranın bir devrinde atılan tohum miktarı azalmış, alttan akışlı makaralarda klape nin ayarlanması şartıyla, makara devri ile norm arasında lineer bir ilişki bulunmuştur.



- Ayar klapesi ayarı ile ekim normu miktarı ayarlanamamakta, ürün çeşidine göre hassas ayar ekici mil devri ile yapılmaktadır.

- Oluklu itici makara aktif yüzeyinin küçültülmesi tohum zedelenmesini artırmıştır.

- Aynı makara aktif uzunluğunda küçük tohumların ekim normu büyük tohumlara göre biraz daha fazla olmakta, bu farklılık ekici mil devri ve klape kombinasyonu ayarları ile giderilebilmektedir.

Oluklu itici düzenlerde makara hızının artmasının iş hacmine etkisi az, buna karşılık makara aktif uzunluğunun artması ise iş hacmine daha fazla tesir etmektedir (Erol, 1964).

Vakum ve basınçlı hava prensibine göre çalışan pnömomatik hassas ekim makinaları çeşitli tohumların ekiminde kullanılmaktadır (Anonymous, 1971).

Ekici makaranın çevre hızını artırmak uygun değildir. Hız arttığında olukların kesit alanının küçültülmesi gerekmektedir. Oluk kesit alanının küçülmesi sonucu ekim kalitesi bozulmakta ve tohum zedelenmesi ortaya çıkmaktadır. Ekici makara aktif genişliğinin küçülmesi ve makara devrinin artması tohum zedelenmesini artırmaktadır (Erol, 1971).

Khan ve Mc Colly (1971), yüksek hızlı hassas santrifüjlü ekici sistemler üzerinde yaptıkları araştırmada, ekici plaka üzerindeki delik sayısının artması ile ilerleme hızının, deliklerin dolma derecesi üzerine etkisinin olumlu olduğunu ifade etmişlerdir.

Çıkıntılı makaralı ekici düzenlerde ekim normu ayarı, makara devrinin değiştirilmesiyle yapılır. Makara tohum üzerine sürekli etkili olduğundan tohum akışında nabız hareketi görülmez. Düşük ekim normları için dağılım düzgünlüğü bu tip ekicilerde daha azdır (Bernacki, 1972).

Jafari ve Fornstrom (1972), geliştirdikleri hassas ekici düzen ile yaptıkları çalışmada, ilerleme hızının sıra üzeri dağılım düzgünlüğü üzerine etkisi olduğunu, ancak bu değişimin istatistiki olarak önemsiz bulunduğunu bildirmişlerdir.

Kanafojski (1972), ekim makinalarının teorileri ve konstrüksiyonları

hakkında bilgiler vermiş, ekici düzenlerin tipleri ve çalışma prensiplerini açıklamış ve özellikle oluklu itici ve kertikli makaralarda atılan tohum miktarına etkili olan faktörleri incelemiştir. Ayrıca ekici düzenin tipi ne olursa olsun, tohum dağıtım sırasında, tohumun çimlenme gücü üzerine etki edecek şekilde açık ve gizli zedelenmenin olmaması gerektiğini vurgulamıştır.

Harzadın (1974), yerli yapısı ekim makineleri üzerinde yaptığı çalışmada, ayaklar arası enine dağılım, tohumların sıra üzeri dağılımı ve normun ilerleme hızına bağlı değişimini incelemiştir. Ekim sıralarına atılan tohumların farklı olduğunu, ilerleme hızıyla ekim normunun bazı makineler için değiştiğini tespit etmiştir.

Günümüzde ekim makinelerinde en çok kullanılan ekici düzenler, oluklu itici makaralar, çıkıntılı makaralar, içten kertikli bilezikler, kaşıkçıklı çarklar, pnömatrik ve santrifüj etkili ekici düzenlerdir (Mutaf, 1974).

Önal (1980), ekici düzenlerin tohumları zedelememesi gerektiğini, tohum zedeleme değerleri yüksek olan ekici düzenlerin, tarla filiz çıkış derecesinin düşmesine ve tohum kaybına sebep olduklarını bildirmiştir.

Gökçebay (1981), tahılların serpmeye ekimi için makina geliştirilmesi üzerinde çalışmış ve bu makinelerle toprak kanalı şartlarında denemeler yapmıştır. Deneme sonucu ulaşılan ekim derinliği ve yüzeysel dağılım düzgünlüğünün değerlendirilme yöntemlerini açıklamıştır.

Keskin (1982), araştırmaya aldığı mekanik pancar ekim makinasında, çalışma hızının artmasına bağlı olarak sıra üzeri dağılım düzgünlüğünün bozulduğunu ve çift ekimin arttığını, boşluklu ekimde ise fazla bir artış olmadığını tespit etmiştir. Ayrıca mekanik pancar ekim makinasıyla çalışma hızının 3.6-5 km/h olması gerektiğini bildirmiştir.

Halderson (1983), dört tip hassas ekim makinası ile yaptığı çalışmada, 1.6-8 km/h'lik değişen çalışma hızları için ele aldığı makinelerden hiçbirinin yeterli olmadığını, ancak 1.6 km/h'lik düşük ilerleme hızı için istenilen sonuca ulaşılabildiğini tespit etmiştir.

Irla (1983), deneye aldığı mekanik hassas ekim sistemlerinde, ilerleme hızının artması ile sıra üzeri dağılım düzgünlüğünün olumsuz yönde etkilendiğini belirlemiştir. Ancak ekici çark hızı ile ilerleme hızı ne derece uyumlu olur ise sıra üzeri dağılımın o nispette düzgün olduğunu vurgulamıştır.

Halley (1984), büyük ve küçük tohumların ekiminde oluklu itici makaraların alternatif olarak kullanılabileceklerini belirlemiştir.

Özsert (1984), Oblik oluklu itici makaralı, düz oluklu itici makaralı ve içten kertikli bilezikli ekici sistemler ile tahıl ekiminde yaptığı çalışmada, çalışma hızının tohum ekici düzenlerin tümünde ekim normunu etkilediğini ve paralellik gösterdiğini ifade etmiştir. Ayrıca ayaklar arası dağılım düzgünlüğünün oblik ve düz oluklu itici makaralarda yeterli, içten kertikli ekici düzende ise dağılım düzgünlüğünün yetersiz olduğunu tespit etmiştir.

Turgut ve ark. (1985), norm ayarının ekici mil devri ile yapıldığı ekici düzenlerle yaptıkları bir araştırmada, sıra üzeri dağılım düzgünlüğünün daha olumlu olduğunu, bu durumun özellikle küçük tohum normu ayarlarında daha belirgin olarak ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Ayrıca oluklu itici makaralı ekici düzenlerde ise küçük ekim normları için sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğünün bozulduğunu belirlemişlerdir.

Ekici düzenler, sandıktan tohuma eşit miktarlarda tohum borusuna ileten en önemli organlardır. Ekici düzenler ekici ayak veya ekim sırası sayısı kadardır ve ekici çarklar olarak adlandırılır. Bu ekici çarklar ortak bir mil üzerinde ve özel yuvaları içinde dönerler. Çalışma şekillerine göre; kanatlı, hücreli ve itici çarklar olarak üç tipte yapılırlar ve şöyle sıralanabilirler.

A- Kanatlı çarklar : Karıştırıcı, kepçeli ve fırçalı,

B- Hücreli çarklar : Kaşıklı, kamlı, kepçeli ve itici halkalı tipler,

C- İtici çarklar : Yıldız çark ve oluklu çarklardır (Deligönül, 1986).

Downs ve Taylor (1986), denemeye aldıkları plastik oluklu itici tip ekici düzen ile fasulye ekiminde hasar gören danelerin %0.93, metal diğer bir ekici düzende ise tohum zedelenmesinin %28 olduğunu, her iki tip ekici düzende de

ekim normundaki artışın tohum dağılım düzgünlüğü üzerinde olumlu etkilerini tespit etmişlerdir.

Gökçebay (1986), dişli makaralarla atılan tohum miktarı ayarının, makara devrinin değiştirilmesiyle yapıldığını, bu durumun özellikle düşük ekim normlarında iyi bir dağılım düzgünlüğünün elde edilmesini sağladığını ve bütün ekim normlarında %0.01 oranında ihmal edilebilecek bir tohum zedelenmesi olduğunu belirtmiştir.

Ögüt (1986), Türkiye'de yaygın olarak kullanılan dört tip besleme düzeninin mercimek ve fiğ ekiminde değişen hız ve ayar kademeleri (aktif makara uzunluğu ve ekici mil devri) faktörlerinin, ekim işine etkilerini inceleyerek bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenlere (tohum miktarı, dane kırılması ve çimlenme gücü) etkilerini belirlemiştir.

Tozan (1986), mekanik hassas ekim makinaları kullanıldığında, ekilecek olan tohumların mutlaka kalibre edilmesinin gerekli olduğunu, kalibre edilmemiş tohum kullanıldığında ekim makinasının ekim performansının düştüğünü, böylece sıra üzeri dağılım düzgünlüğünün bozulduğunu bildirmiştir.

Ulger ve ark. (1986), geniş uygulama alanı olan sıravari ekim makinaları ile ayçiçeği ekiminde kullanılan oluklu itici makaranın oluk sayısını azaltıcı ve itici makara devrini düşürücü yöntemlere başvurulduğunu ifade etmişlerdir.

Dawelbeite (1987), araştırmaya aldığı sıraya ekim, normal sıravari ekim ve hassas ekim makinalarını tohumun yerleştirilmesi, çıkış gücü ve verim yönleriyle mukayese etmiştir. Sonuç olarak tohum yerleştirilmesi ve çıkış gücü bakımından her üç makinanın birbirinden farkı olmadığını tespit etmiştir.

Jegatheeswarn (1987), geliştirildiği konili döner ekici düzen ile, çeşitli buğday tohumları, mercimek ve nohut tohumlarını başarıyla ekebildiğini ifade etmiştir. Ayrıca makina ilerleme hızı ile konili döner ekici düzen devri arasında belirli bir uyum sağlandığında sıra üzeri dağılım düzgünlüğünü olumlu yönde etkilediğini bildirmiştir.

Fasulye, nohut ve mısır gibi iri tohumlar tahıl ekim makinaları ile iyi bir

şekilde ekilemez. Hem tohum zedelenir, hem de ekim intizamı iyi olmaz. Fakat makara çapı 56 mm, oluk sayısı 12, oluk çapı 5.5 mm, makara uzunluğu 42 mm alınarak ve transmisyon oranı düşürüldüğünde diğer bir deyişle ekici makara devri  $9...17 \text{ min}^{-1}$  olduğunda fasulye ve nohut gibi iri tohumları ekmek mümkündür. Ayar klapesi açıklığının 10 mm olması gerekmektedir. Oluklu ve dişli ekici makaralarda ekim normuna bağlı olarak ekim düzgünlüğünün, büyük ekim normu değerleri için fazla fark etmediğini küçük ekim normu değerlerinde dişli makara lehine bir fark görüldüğünü bildirmektedir. Ayrıca iri daneli tohumların ekiminde diş aralıklarının ve iki paralel kanalın yeterli büyüklükte seçilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Önal, 1987).

Akçin (1988), baklagil ekiminin serpme, sıravari yada ocak usulü ile yapıldığını ülkemizde en çok uygulanan yöntemin serpme ekim olduğunu, serpme ekimde daha fazla tohum kullanılması gerektiğini ifade etmektedir. Ayrıca homojen bir çimlenmenin sağlanamadığını, en ideal ekim metodunun makina ile sıraya ekim olduğunu bildirmektedir.

Mc Ewen ve ark. (1988), yaptıkları araştırmada ekim normu ile ekim zamanı arasındaki ilişkiyi incelemiş ve erken ekimde ekim normunun azaldığını tespit etmişlerdir.

Keskin (1988), araştırmaya aldığı tahıl ekiminde kullanılan yerli yapısı ekim makinaları ile yaptığı çalışmada, çekilme hızı, ekim normu ve tohum sandığı dolma durumunun enine dağılım düzgünlüğüne etkilerini inceleyerek ilerleme hızı ile tohum sandığı dolma durumunun enine dağılım düzgünlüğüne etkili olmadığını ifade etmiştir.

Nohutta ekim sıklığının tesbiti ile ilgili yapılan bir çalışmada en yüksek dane veriminin, 16 kg/da ekim normunda ve 15x12 cm'lik ekim sıklığında elde edildiği bildirilmiştir (Anonymous, 1989).

Gülümser ve Ustün (1988), yaptıkları araştırmada, bir bitkideki ve birim alandaki yaprak sayısı, yaprak alanı ile dane veriminin ekim sıklığı ile değiştiğini ve en yüksek dane veriminin 50x4 cm'lik ekim sıklığında (259.2 kg/da), en az

tohum veriminin ise 80x12 cm'lik ekim sıklığında (147.5 kg/da) elde etmişlerdir.

Öğüt (1991), Pnömatik ekim makinası ile mısır için yaptığı çalışmada, sıra üzeri aralık sabit tutulduğunda hız artışına paralel olarak boşluk oranının arttığını bildirmiştir. Ayrıca, 7.2-9 km/h ilerleme hızları için boşluk oranı artışı, düşük sıra üzeri mesafelerde daha belirgin olduğunu, ikizleme oranının bütün kombinasyonlar için kabul edilebilir olduğunu ve 4.69 km/h ilerleme hızındaki bütün sıra üzeri aralıklar için boşluk oranının %10'un altında kaldığını tespit etmiştir.

Önal ve ark. (1991), yaptıkları araştırmada nohut ve mercimeğin ekiminde kullanılabilecek iki değişik oluklu makaralı ekici düzen, eğik ve düşey konumlu mekanik hassas ekici düzen ve merkezi oluklu makaralı pnömatik ekici düzenlerin performansını ortaya koymuşlardır.

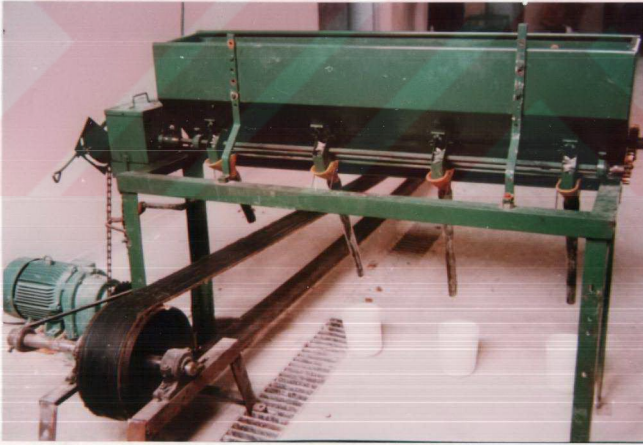
Ayrıca nohut ekiminde 0.5 m/s ilerleme hızında düşey konumlu yuvahı hassas ekici düzen ile pnömatik ekici düzenin yeterli bir sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğü sağlayabildiklerini, mercimek ekiminde ise pnömatik ekici düzen ve oluklu makaralı ekici düzen ile yaptıkları ekimde 1.0 m/s ilerleme hızında çalışması gerektiğini tespit etmişlerdir.

### 3. MATERYAL VE METOD

#### 3.1. Materyal

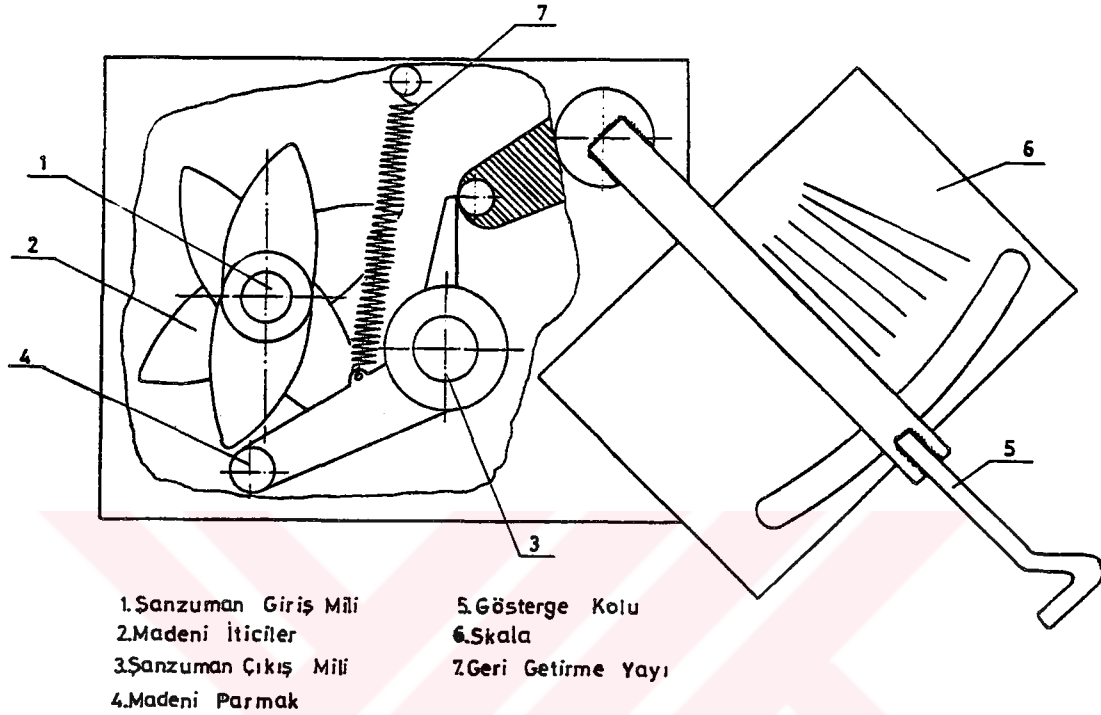
##### 3.1.1. Araştırmada kullanılan ekim dzeneni

Araştırmada kullanılacak üç tip ekici organı monte etmek amacıyla, model bir makina imal edilmiştir. Tohum hücreleri tohum sandığı yan yüzeyleri üzerine yerleştirilmiş, tohum hücresi ile sandık arasına, hücreye dolacak olan tohum miktarını ayarlayan sürgüler ve hücre altına ayar klapeleri bağlanmıştır. Ayrıca tohumun sandık içerisinde köprü yapmasını engelleyen ve tohumun hücreye akışını kolaylaştıran karıştırıcı, makinaya ilave edilmiştir. Karıştırıcı hareketini ekici milden almaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırmada kullanılan model makinanın görünümü

Ayrıca istenilen ekim normunu ayarlamak amacıyla kademesiz olarak ayarlanabilen parmaklı bir transmisyon sistemi imâl edilerek ekici mile monte edilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Parmaklı transmisyon sistemi

### 3.1.2. Ekici düzenler

Araştırmada kullanılmak amacıyla üç farklı ekici düzen imâl edilmiştir.

#### 3.1.2.1. Oluklu makaralı ekici düzen

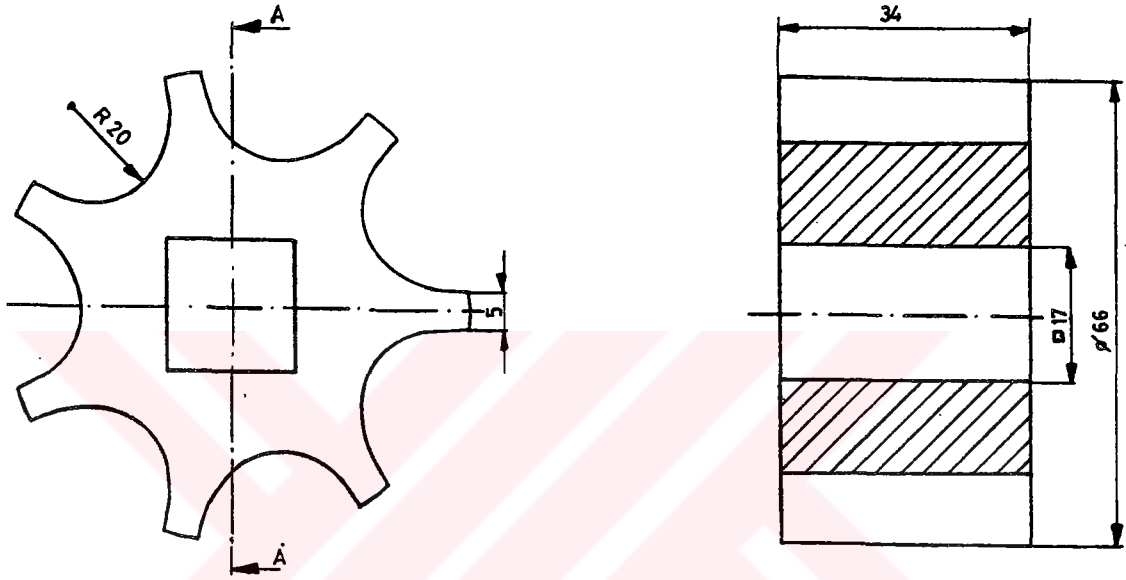
Oluklu makaralar ile iri tohumları ekebilmek için oluk sayısının azaltılması, oluk derinliğinin artırılması ve makara devrinin düşürülmesi gerekmektedir (Kanafojski, 1972; Deligönül, 1986; Önal, 1987).

Bu bilgilerin ışığında araştırmada kullanılan oluklu makaralı ekici düzen, alüminyum döküm malzemenin freze tezgahında işlenmesiyle yapılmış olup, üzerinde 7 adet oluk bulunmaktadır (Şekil 3).

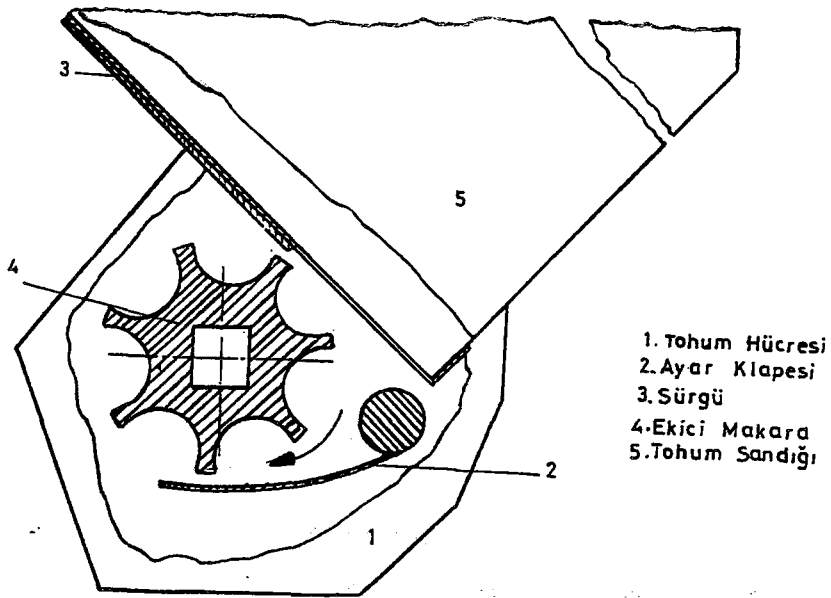
Oluklu makaralar, tohum sandığının yan yüzeyine yerleştirilen tohum



hücrelerinin içerisinde (Şekil 4). Aktif alanı değiştirilmeyen alttan akışlı oluklu makaralar, hareketini parmaklı transmisyon sistemi üzerinden zincir-dişli sistemi yardımı ile elektrik motoru-redüktör akuplasyonundan alırlar. Oluklu makaraların devri, kademesiz parmaklı transmisyon sistemi yardımı ile değiştirilebilmektedir.

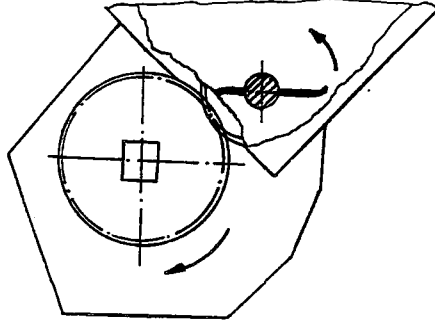


Şekil 3. Oluklu ekici makara ölçüleri



Şekil 4. Tohum hücresi

Tohum sandığının tabanında, iki parmaklı bir yedirici bulunmaktadır (Şekil 5). Bu yedirici yardımıyla tohumların sandık içerisinde köprü yapması engellenmekte ve tohumlar tohum hücrelerine iletilmektedir.



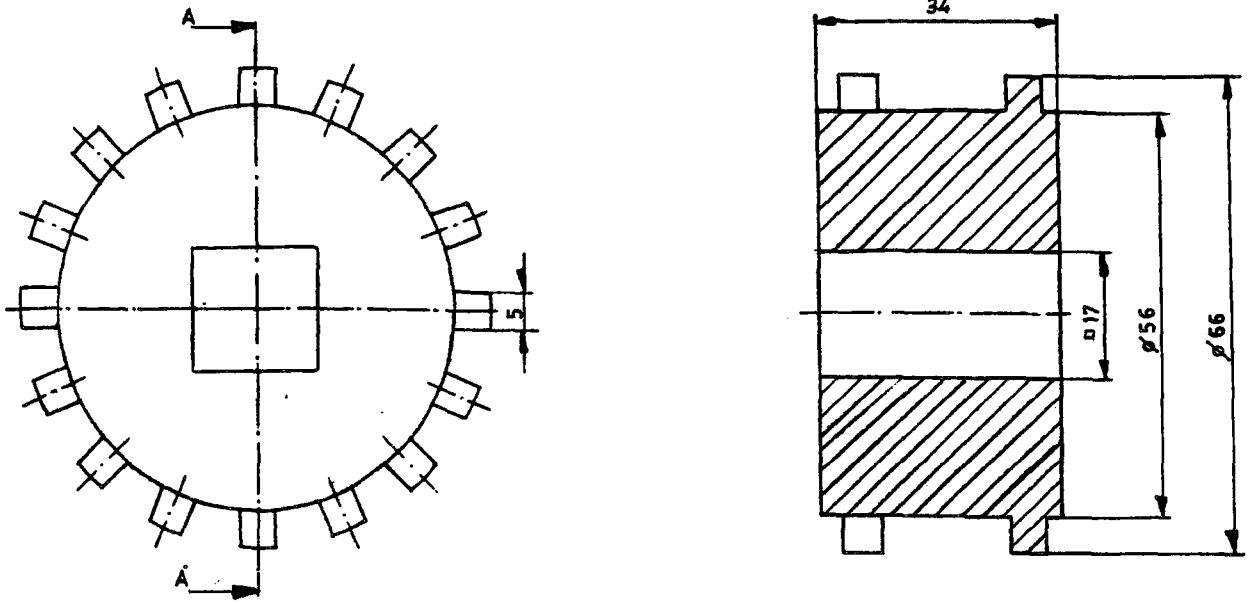
Şekil 5. Tohum yedirici

### 3.1.2.2. Dişli makaralı ekici düzen

İri daneli tohumların ekiminde, diş aralıklarının ve iki paralel kanalın yeterli büyüklükte seçilmesi ile dişli makaraları kullanmak mümkündür (Önal, 1987).

Bu bilgilerin ışığında araştırmada kullanılan dişli makaralı ekici düzen, alüminyum döküm malzemenin freze tezgahında işlenmesiyle yapılmış olup, üzerinde 16 adet diş bulunmaktadır (Şekil 6).

Dişli makaralar, tohum sandığının yan yüzeyine yerleştirilen tohum hücrelerinin içerisine yerleştirilmiştir. Alttan akışlı dişli makaralar, hareketini parmaklı transmisyon sistemi üzerinden zincir-dişli sistemi yardımı ile elektrik motoru redüktör akuplasyonundan almaktadır. Dişli makara devirleri, kademesiz transmisyon sistemi yardımı ile değiştirilebilmektedir (Şekil 2).

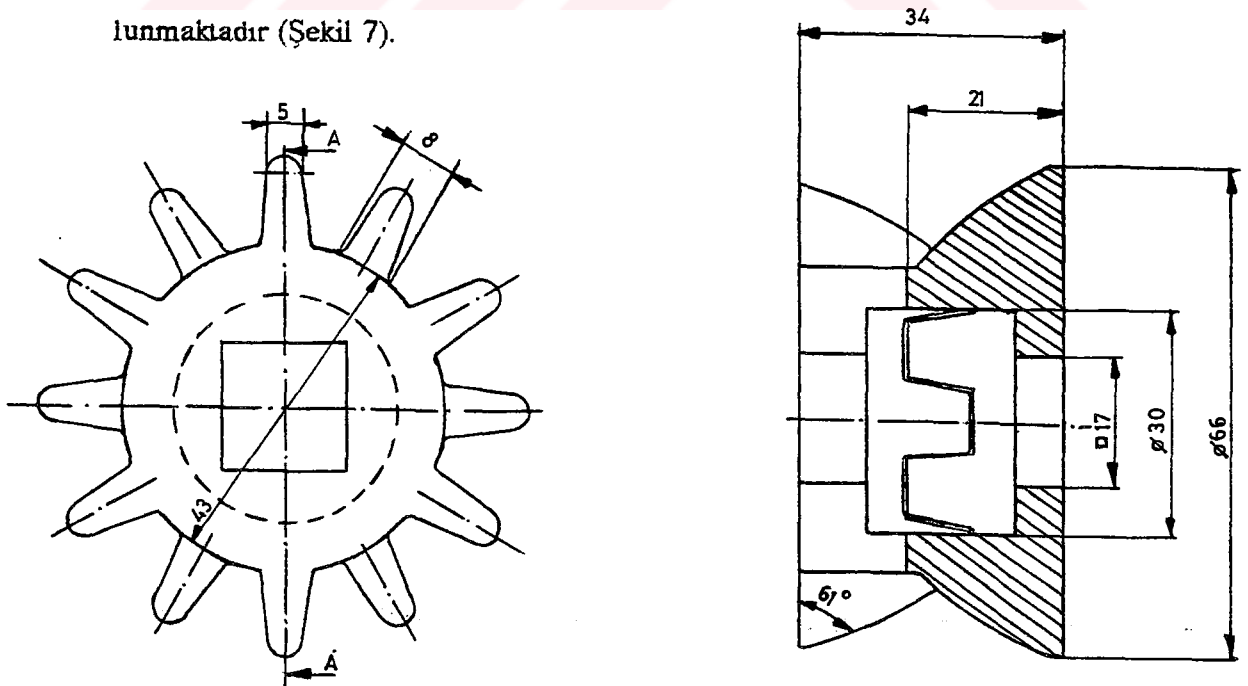


Şekil 6. Dişli makaralı ekici düzen ölçüleri

### 3.1.2.3. İri tohum makaralı ekici düzen

İri tohumların ekimi için özel ekici düzenler geliştirilmiş bulunmaktadır (Kanafski, 1972; Deligöntül, 1986; Önal, 1987).

Bu bilgilerin ışığında araştırmada kullanılan iri tohum makarası, önce modellenerek alüminyum dökümden imal edilmiştir. Üzerinde 12 adet kanar bulunmaktadır (Şekil 7).



Şekil 7. İri tohum makaralı ekici düzen ölçüleri

İri tohum makaraları, tohum sandığının yan yüzeyine yerleştirilen tohum hücreleri içerisine yerleştirilmektedir. Alttan akışlı iri tohum makaraları, hareketini parmaklı transmisyon sistemi üzerinden zincir-dişli sistemi yardımıyla elektrik motoru-redüktör akuplasyonundan almaktadır. Bu ekicilerin devirleri kademesiz transmisyon sistemi yardımıyla değiştirilmektedir.

### 3.1.3. Tohumlar

Türkiye'de ekiliş alanları ve üretim miktarı bakımından ön sıralarda bulunan, horoz fasulyesi ve ispanyol nohudu laboratuvar denemelerinde kullanılmıştır.

Denemelerde kullanılan tohumların bin dane ağırlıkları, hektolitre ağırlıkları, çimlenme değerleri ve küresellikleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Fasulye ve Nohut Tohumlarına Ait Bin Dane Ağırlıkları, Hektolitre Ağırlıkları, Laboratuvar Çimlenme Değerleri ve Küresellikleri

Tohum	Bin Dane Ağırlığı (g)	Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)	Küresellik (%)	Çimlenme Gücü (%)
Horoz Fasulyesi	485	75.8	56.02	90.00
İspanyol Nohudu	423	77.5	81.75	94.00

Tohumların küresellikleri aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Önal, 1987).

$$k = \left( \frac{b \cdot c}{a^2} \right)^{1/3} \cdot 100$$

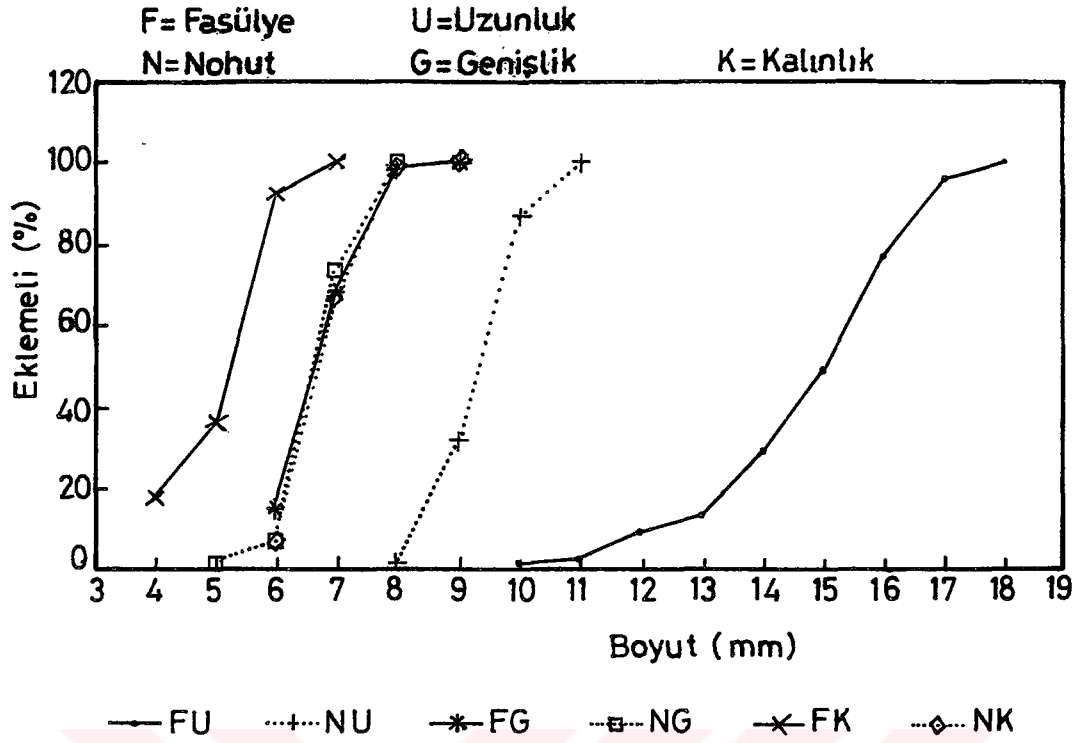
b : Tohumun genişliği (mm)

a : Tohumun uzunluğu (mm)

c : Tohumun kalınlığı (mm)

Tohumlara ait tane boyutu frekans dağılımı Çizelge 3'de, tanelerin boyut dağılımı ise Şekil 9'da verilmiştir (Zeren ve ark. 1991).





Şekil 8. Fasülye ve nohut tanelerinin boyut ölçüleri dağılımı

### 3.1.4. Araştırmada kullanılan araçlar

Güç Kaynağı :

Elektrik Motoru :

Markası : Siemens

Tipi : 3. AB 130-4

Gücü : 5.5 kW

Devri : 1450 min<sup>-1</sup>

Voltaj : 380 / 660 - (Akım) 11.8 / 6.8

Frekansı: 50 Hz

Redüktör :

Markası : Bizcanlı

Tipi : B5

Redüktör çıkış devri : 100 min<sup>-1</sup>

Redüksiyon oranı : 14

Alternatif Akım Motoru Hız Kontrol Cihazı :

Markası : Samel

Tipi : PWM 1400

Tarımda Kullanılan Ölçü Cihazı :

Dijital terazi :

Markası : Chyo

Tipi / Seri No : 13549

Çekeri : 0.1...2000 g

### **3.2. Metod**

#### **3.2.1. Ekim normunun tespiti**

Ekim normu denemelerinde, üç hız kademesinde çalışılmış ve üçer te-  
kerrür yapılmıştır. Seçilen ilerleme hızları 0.5-1.0-1.5 m/s'dir (Önal 1987).

Denemeler makina yere paralel konumda gerçekleştirilmiştir. Ekilen fasulye  
ve nohut tohumlarının uygun sıra aralıklarına göre ekim normları ayrı ayrı hesap-  
lanmıştır. Denemeler üç farklı, ekim normunda yapılmıştır. Bu normlar pratikte  
kullanılan ekim normları ile bu değerlerin %20 fazlası ve %20 eksiki olan değerler  
olarak seçilmiştir. Seçilen ekim normu değerleri fasulyede 12-15-18 kg/da; nohutta  
ise 16-20-24 kg/da'dır. Hesaplanan norm değerlerinden gidilerek varyans analizi  
yapılmış, böylece ekim normunun ilerleme hızlarından ve ekici mil devirlerinden  
etkilenme dereceleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

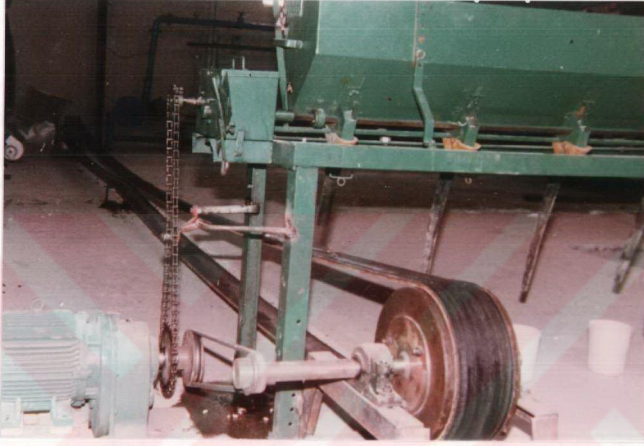
#### **3.2.2. Sıralar arası tohum dağılımının tespiti**

Sıralar arası tohum dağılımının tespitindeki amaç, değişik ekici düzenlerin  
ekici ayaklara eşit ya da birbirine yakın miktarlarda tohum sevk edip edemediğini  
kontrol etmektir.

Oluklu makaralı, dişli makaralı ve iri tohum makaralı ekici düzenlere ait  
üçer adet tohum hücrelerinden atılan tohum miktarlarına ait ekim normları ayrı ayrı  
hesaplanmıştır. Bu normlar arasındaki değişimi gösteren en önemli kriter, varyas-  
yon katsayılarıdır ve bu değerlere bakılarak sıralar arası tohum dağılımındaki  
düzensizlik belirlenmiştir (Mutaf 1977).

### 3.2.3. Sıra üzeri tohum dağılımının tespiti

Çalışmalarda, sıra üzeri komşu tohum uzaklıklarını tespit edebilmek amacıyla hareketli yapışkan bant düzeni kullanılmıştır (Şekil 9).



Şekil 9. Hareketli yapışkan bant düzeni

Denemeler 0.5-1.0-1.5 m/s ilerleme hızı kademelerinde yapılmıştır.

Üzerine gres yağı sürülen hareketli bant üzerine düşen tohumların sıra üzeri dağılım düzgünlüklerinin tespitinde iki metod kullanılmıştır. Bunlardan birincisi; tohumlar arası mesafenin cetvelle ölçülmesi, ikincisi; sıra üzeri tohum dağılım tespit latası ile 200 şeritteki yani  $2.5 \times 500 = 5000$  cm (5 m)'deki 0,1,2,3...r adet tohum bulunduran şeritlerin adedinin sayılarak bulunması şeklindedir. 2.5 cm beklenen sıra üzeri mesafe (z) olmaktadır (Önal 1980).

Birinci metotta, sıra üzeri tohum dağılımındaki düzgünlüğü ifade etmede varyasyon katsayılarından (%) faydalanılmıştır. Varyasyon katsayısı değerlerinin büyümesi, sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğünün bozulduğunu göstermektedir. Elde edilen değerlerden gidilerek varyans analizi yapılmıştır. Böylece, sıra üzeri



tohum dağılımının ilerleme hızından ve ekim normundan etkilenme derecesi belirlenmiştir.

İkinci metotta, sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğünü belirtmede, sıra üzerinde 2.5 cm uzunluğundaki şeritlerde bulunan tohum sayılarından, bunların nispi oranlarından (%) ve şeritlere düşen ortalama tohum adetlerinden ( $\mu$  ort.) faydalanılmıştır (Önal 1980).

Sıra üzeri tohum dağılımının, normal dağılışa veya Poisson dağılışına uygunluğunu tespit etmek amacıyla istatistiki testler uygulanmıştır (Düzgüneş, 1963; Yurtsever, 1974).

#### **3.2.4. Tohum zedelenmesinin tespiti**

Denemeler esnasında ekici düzenlerden alınan örneklerin Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tohumluk Kontrol Şertifikasyon Enstitüsü Müdürlüğü'nde ISTA kurallarına göre analizleri yapılarak tohum zedelenmesi belirlenmiştir.

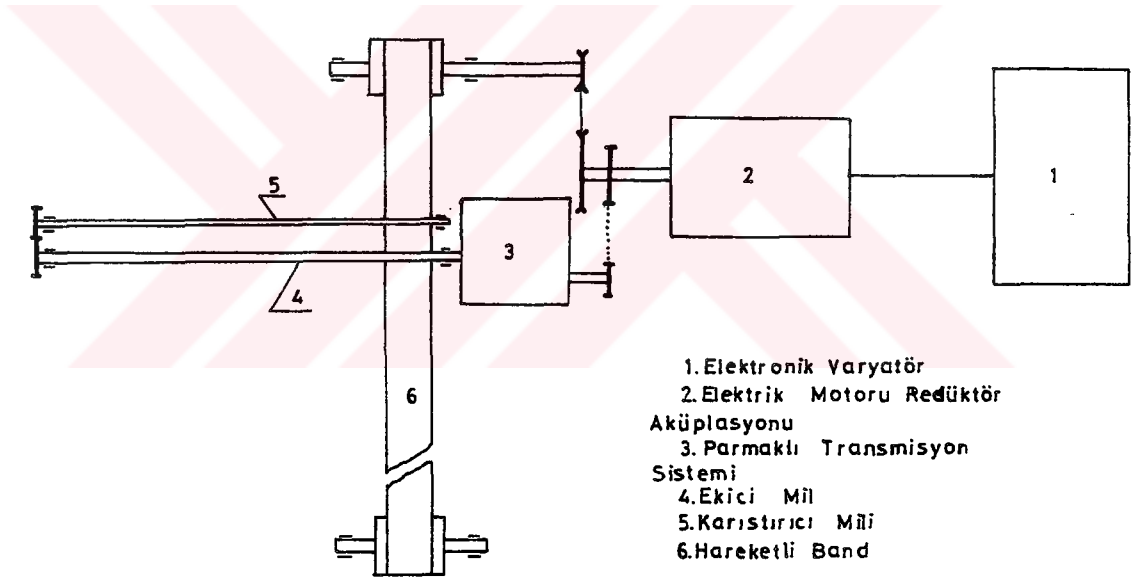
#### **3.2.5. Tohum çimlenme gücü tespiti**

Ekici düzenlerden alınan numuneler, ekici makara tipinin ve ekici devir sayısının çimlenme gücüne etkilerini belirlemek amacıyla çimlendirme deneylerine tabi tutulmuştur. Çimlendirme deneyleri, Tohumluk Kontrol ve Sertifikasyon Enstitüsü Müdürlüğü'nde Uluslararası Tohum Kontrol Birliği (ISTA)) kurallarına göre yapılmıştır (Anonymous 1976 b).

### 3.2.6. Denemelerin düzenlenmesi

Çalışmalar laboratuvar şartlarında gerçekleştirilmiştir. Ekim normu, sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğü ve tohum zedelenmesine ait denemeler yapılmıştır.

İmâl edilen model makina S.Ü. Ziraat Fakültesi Deneç Laboratuvarına monte edilmiştir. Ekici düzenlere hareket, elektronik bir hız varyatörü yardımıyla trifaze elektrik motoru-redüktör akuplasyonundan zincir dişli aracılığıyla verilmiştir (Şekil 10).



Şekil 10. Deneç düzeninin hareket iletim şeması

Değişik ekim normlarını elde edebilmek amacıyla kademesiz parmaklı transmisyon sistemi kullanılmıştır.

Sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğünü tespit etmek amacıyla hareketli yapışkan bant düzeni kullanılmıştır. Hareketli bant köseleden yapılmış olup, rulmanlı yataklarla yataklandırılmış iki büyük kasnak aracılığıyla trifaze elektrik motoru-

redüktör akuplasyonu tarafından tahrik edilmiştir. Hareketli bant hızı, kademesiz olarak elektronik varyatör tarafından değiştirilmektedir. Denemeler sırasında, hareketli bant hızı ile ekici ünite çalışma hızı aynı kalacak şekilde ayarlanmıştır. Hareketli bant, tohumların yuvarlanmasını ve sıçramasını engellemek amacıyla gres yağı ile kaplanmıştır.

Araştırmada kullanılan ekici düzenler Çizelge 4'de verilen özelliklere uygun olacak şekilde ayarlanmış ve denemeye alınmıştır.

Denemeler; 0.5-1.0-1.5 m/s olmak üzere üç ayrı hız kademesinde ve üç ayrı ekim normunda (Fasulyede 12-15-18 kg/da; nohutta 16-20-24 kg/da) gerçekleştirilmiştir.

Numune tartımları 0.1...2000 g kapasiteli dijital terazi ile yapılmıştır.



Çizelge 4. Araştırmada Kullanılan Ekici Düzenlere Ait Hesaplanan Ekim Normları, Metrekaredeki Tohum Sayıları, Sıra Arası Mesafeler ve Makina Transmisyon Oranları

Tohum	Ekim Normu (kg/da)	E K I C I D Ü Z E N								
		O l u k l u M a k a r a		D i Ő i M a k a r a		İ r i T o h u m M a k a r a s ı				
		Metrekaredeki Tohum Sayısı (Adet/m <sup>2</sup> )	Sıra Arası (cm)	Transmisyon (i)	Metrekaredeki Tohum Sayısı (Adet/m <sup>2</sup> )	Sıra Arası (cm)	Transmisyon (i)	Metrekaredeki Tohum Sayısı (Adet/m <sup>2</sup> )	Sıra Arası (cm)	Transmisyon (i)
Horoz Fasulyesi	12	25	40	0.285	25	40	0.500	25	40	0.285
	15	31	40	0.357	31	40	0.571	31	40	0.357
	18	37	40	0.428	37	40	0.714	37	40	0.428
İspanyol Nohudu	16	38	40	0.357	38	40	0.428	38	40	0.357
	20	41	40	0.500	41	40	0.571	41	40	0.500
	24	57	40	0.643	57	40	0.714	57	40	0.643

## 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

### 4.1. Oluklu Makaralı Ekici Düzen

#### 4.1.1. Ekim normu

Çalışmalar horoz fasulyesi ve İspanyol nobudu için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Sonuçlar aşağıda verilmiştir.

##### 4.1.1.1. Horoz fasulyesinde ekim normu

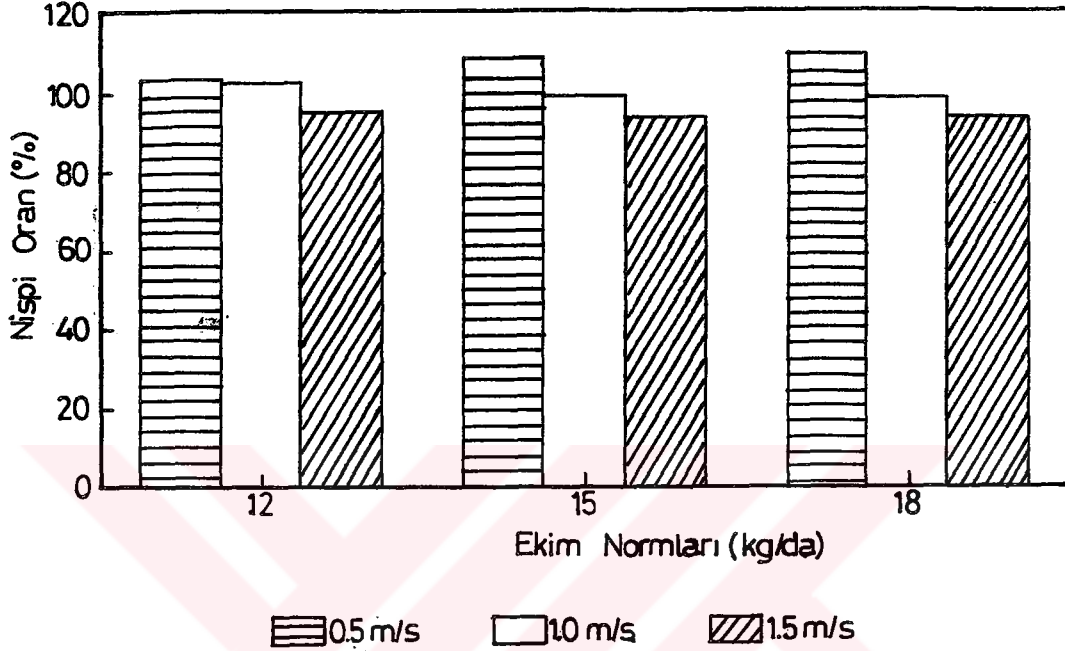
Horoz fasulyesinin oluklu makaralı ekici düzen ile ekiminden elde edilen norm değerleri Çizelge 5'de verilmiştir.

İlerleme hızının ve değişik makara devirlerinin ekim normu üzerine etkisini belirlemek amacıyla varyans analizleri yapılmıştır (Ek Çizelge 1). Varyans analizi ve LSD test sonuçlarına göre, ekim normunun ilerleme hızı ve makara devrinden etkilendiği,

Çizelge 5. Fasulyenin Oluklu Makaralı Ekici Düzen İle Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Makara Devirlerindeki Ekim Normu Değerleri (kg/da)

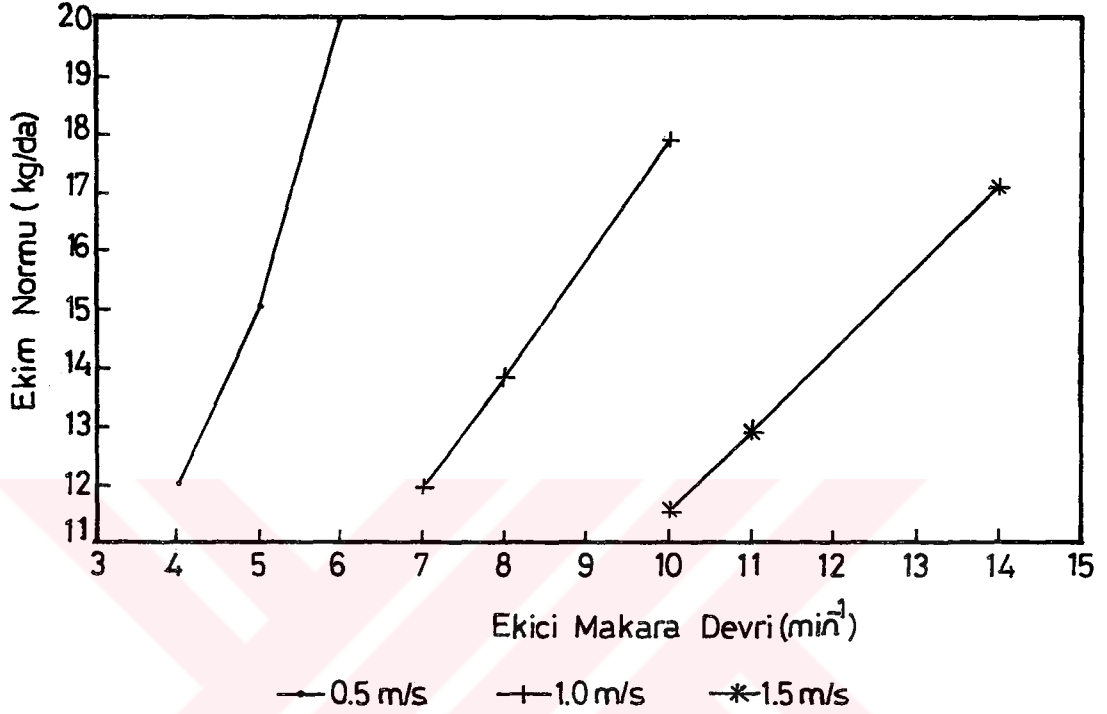
Ekim Normu (kg/da)	İlerleme Hızı (m/s)	Ekici Düzen Devir Sayısı (min <sup>-1</sup> )	T E K E R R Ü R			$\bar{X}$	Ort.
			I	II	III		
12	0.5	4	11.11	11.90	12.92	11.97	
	1.0	7	11.2	11.90	12.64	11.92	11.64
	1.5	10	10.43	10.82	11.90	11.05	
15	0.5	5	14.51	14.96	15.53	15.00	
	1.0	8	13.32	13.88	14.17	13.79	13.88
	1.5	11	13.09	12.24	13.26	12.86	
18	0.5	6	19.16	20.97	19.84	19.99	
	1.0	10	16.55	18.36	18.70	17.87	18.30
	1.5	14	15.75	17.23	18.14	17.04	

Çizelge 5'de verilen horoz fasulyesi için üç tekerrürün ortalaması olan ekim normu değerlerinden (kg/da, nispi değer) yararlanarak, ekici düzenin ekim normu bakımından ilerleme hızlarından etkilenme dereceleri Şekil 11'de verilmiştir.



Şekil 11. Fasulyenin oluklu makaralı ekici düzen ile ekiminde elde edilen ortalama norm değerleri (kg/da) ve nispi oranları

Sonuçları şöylece özetlemek mümkündür : Ekim normu ilerleme hızlarının artışına bağlı olarak düşme göstermektedir. 0.5 m/s ve 1.0 m/s çalışma hızlarında ekim normu değişiminin önemsiz olduğu, 1.5 m/s çalışma hızında ekim normunun etkilendiği söylenebilir (Ek çizelge 1-B). Ekici makara devrinin artışına paralel olarak ekim normu değerleri artış göstermektedir. Makara devrinin artması sonucu makaranın bir devrinde attığı tohum miktarı, düşük devirlere göre daha az olmaktadır (Şekil 12).



Şekil 12. Fasulyenin oluklu makaralı ekici düzen ile ekiminde ekim normunun değişik makara devirlerinden etkilenme dereceleri

ranın bir devrinde attığı tohum miktarı, düşük devirlere göre daha az olmaktadır (Şekil 12).

#### 4.1.1.2. İspanyol nohudunda ekim normu

İspanyol nohudunun oluklu makaralı ekici düzen ile ekiminden elde edilen norm değerleri Çizelge 6'da verilmiştir.

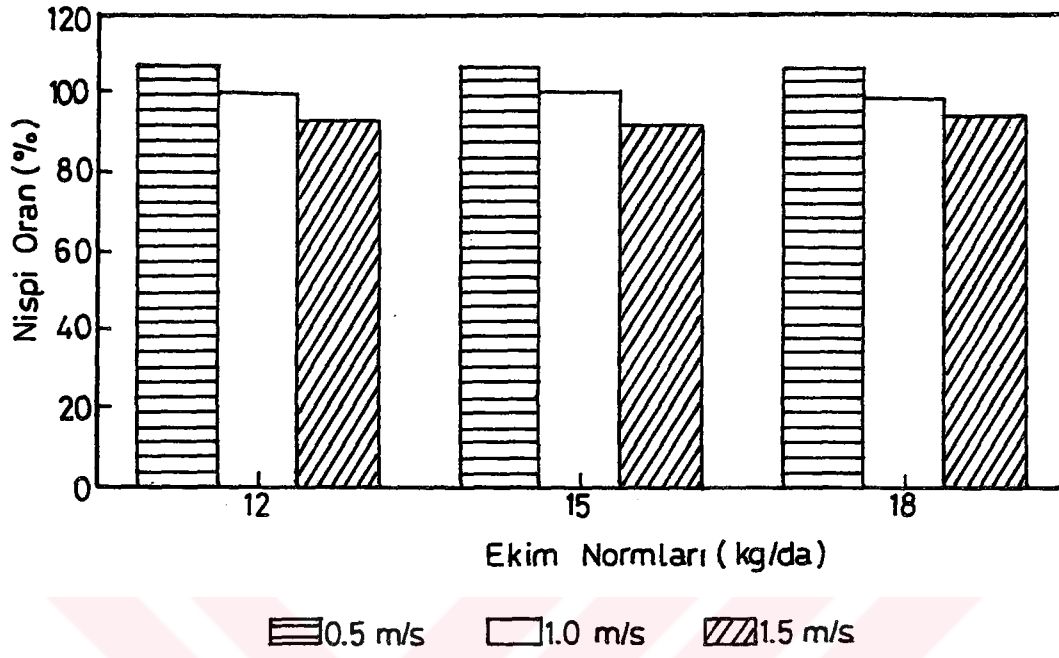
Çizelge 6. Nohutun Oluklu Makaralı Ekici Düzen İle Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Makara Devirlerindeki Ekim Normu Değerleri (kg/da)

Ekim Normu (kg/da)	İlerleme Hızı (m/s)	Ekici Düzen Devir Sayısı (min <sup>-1</sup> )	TEKERRÜR			$\bar{X}$	Ort.
			I	II	III		
16	0.5	5	17.56	18.70	17.12	17.79	
	1.0	11	16.43	17.34	17.00	16.92	16.79
	1.5	15	15.36	16.04	15.64	15.68	
20	0.5	7	20.63	22.10	20.12	20.95	
	1.0	13	19.55	20.97	19.27	19.93	19.67
	1.5	18	18.02	18.25	18.14	18.14	
24	0.5	9	25.73	25.51	24.94	25.39	
	1.0	15	22.90	24.60	23.80	23.76	23.98
	1.5	21	21.88	23.24	23.29	22.80	

İlerleme hızının ve değişik makara devirlerinin ekim normu üzerine etkisini belirlemek amacıyla varyans analizleri yapılmıştır (Ek çizelge 2). Varyans analizi ve LSD test sonuçlarına göre, ekim normunun ilerleme hızı ve makara devrinden etkilenmediği, ancak makara devri hız interaksiyonunun istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir.

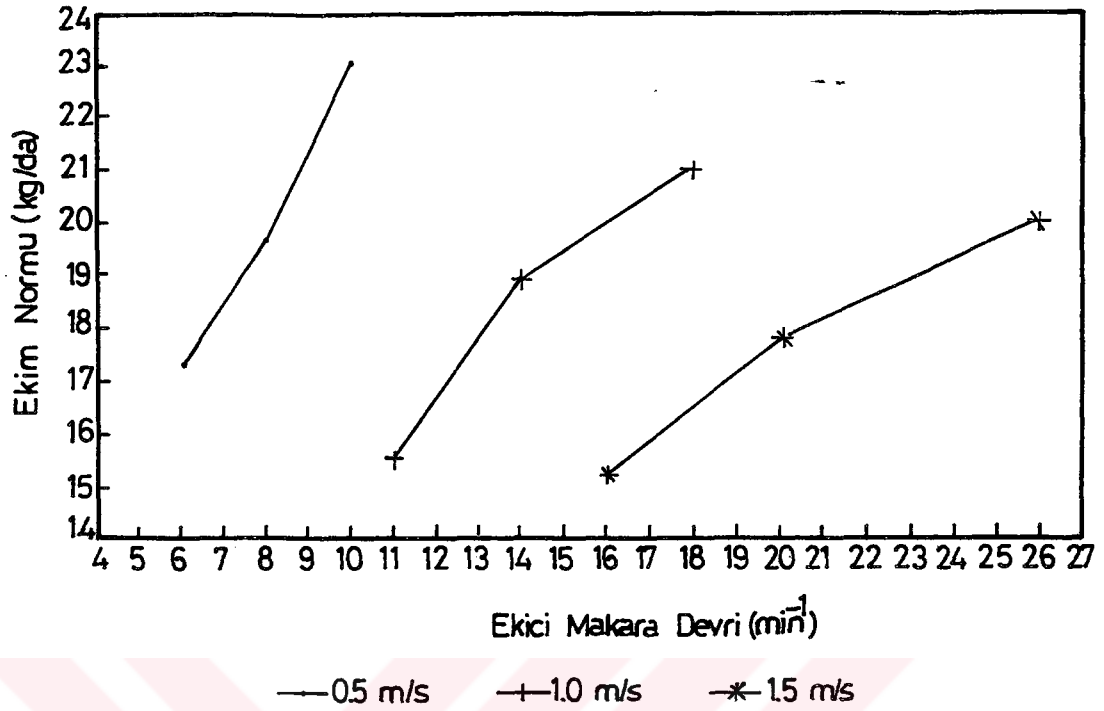
Çizelge 6'da İspanyol nohudu için üç tekerrürün ortalaması olan ekim normu değerlerinden (kg/da, nispi değer) yararlanarak, ekici düzenin ekim normu bakımından ilerleme hızlarından etkilenme dereceleri Şekil 13'de verilmiştir.





Şekil 13. Nohudun oluklu makaralı ekici düzen ile ekiminde elde edilen ortalama norm değerleri (kg/da) ve nispi oranları

Sonuçları şöyle özetlemek mümkündür : Ekim normu ilerleme hızlarının artışına bağlı olarak düşme göstermektedir. 0.5-1.0 m/s çalışma hızlarında ekim normu değişiminin önemsiz olduğu, 1.5 m/s çalışma hızında ekim normunun değiştiği söylenebilir (Ek çizelge 2-B). Ekici makara devrinin artışı ile ekim normu değerleri artış göstermektedir. Makara devrinin artması sonucu makaranın bir devrinde ektiği tohum miktarı, düşük devirlere göre daha az olmaktadır (Şekil 14). Bu ekici düzen ile ispanyol nohudu ekimine en uygun ilerleme hızının 1.0 m/s olduğu söylenebilir.



Şekil 14. Nohudun oluklu makaralı ekici düzen ile ekiminde ekim normunun değişik makara devirlerinden etkilenme dereceleri

#### 4.1.1.3. Oluklu makaralı ekici düzen ile yapılan ekimde ekim normuna ait genel değerlendirme

Oluklu makaralı ekici düzen ile, horoz fasulyesi ve ispanyol nohodu tohumları ile yapılan ekimde, ilerleme hızı, ekici makara devrinin ekim normu üzerine etkisini araştırmak amacıyla Çizelge 5 ve 6 ile istatistiki analizlerden yararlanarak şu sonuçlar elde edilmiştir.

İlerleme hızı değiştikçe, ekim normu değişmektedir. İlerleme hızı ekim normuna etkilidir.

Horoz fasulyesi ve ispanyol nohudunda, 1.5 m/s ilerleme hızında çalışılması ekim normunda değişikliğe neden olmaktadır.

Bu ekici düzen ile yapılan ekimde, 1 m/s'lik ilerleme hızında çalışıldığında

her iki ürün çeşidi için belirtilen ekim normlarında önemli bir değişim olmaması nedeniyle sözkonusu ilerleme hızında çalışılması uygundur. Ekici makara devrinin artması, her iki üründe ekim normunun artmasına neden olmaktadır. Ancak makara devrinin artması sonucu makaranın bir devrinde attığı tohum miktarı, düşük devirlere göre daha az olmaktadır.

#### 4.1.2. Oluklu makaralı ekici düzende sıralar arası tohum dağılımı

Denemeler horoz fasulyesi ve ispanyol nohudu için ayrı ayrı yapılmıştır.

##### 4.1.2.1. Horoz fasulyesinde sıralar arası tohum dağılımı

Oluklu makaralı ekici düzenlere ait üç adet tohum hücresinden atılan tohumlara ilişkin ekim normu değerleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu değerlerden faydalanarak elde edilen V.K. (%) ları sıralar arası tohum dağılımındaki düzgünlüğü iyi bir şekilde ifade etmektedir.

Çizelge 7'de görüldüğü gibi, genelde ilerleme hızının ve değişik ekim normlarının sıralar arası tohum dağılımı üzerine belirgin bir etkisi yoktur. Genel olarak bütün çalışmalar için varyasyon katsayısı %7 ve altında seyretmektedir.

Çizelge 7. Fasulyenin Oluklu Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde, Değişik Ekim Normlarında ve Değişik İlerleme Hızlarında Sıralar Arası Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayısı Değerleri (%)

EKİM NORMU (kg/da)	İLERLEME HIZI (m/s)		
	0.5	1.0	1.5
12	7.5	5.9	6.9
15	3.4	3.1	4.2
18	4.5	6.4	7.0

#### 4.1.2.2. İspanyol nohudunda sıralar arası tohum dağılımı

Nohutun oluklu makaralı ekici düzen ile ekiminde sıralar arası tohum dağılımındaki düzgünlüğü ifade eden V.K. (%) ları Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelgede görüldüğü gibi, genelde ilerleme hızının ve değişik ekim normlarının sıralar arası tohum dağılımı üzerine belirgin bir etkisi yoktur. Her üç ilerleme hızı ve değişik ekim normlarında varyasyon katsayısı değerleri %5'in altında seyretmektedir.

Çizelge 8. Nohutun Oluklu Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde, Değişik Ekim Normlarında ve Değişik İlerleme Hızlarında Sıralar Arası Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayısı Değerleri (%)

EKİM NORMU (kg/da)	İLERLEME HIZI (m/s)		
	0.5	1.0	1.5
16	4.5	2.7	2.2
20	4.9	4.5	1.0
24	1.6	3.6	3.5

#### 4.1.2.3. Oluklu makaralı ekici düzen ile yapılan ekimde sıralar arası tohum dağılımına ait genel değerlendirme

Oluklu makaralı ekici düzen ile horoz fasulyesi ve ispanyol nohudu tohumlarının ekiminde, elde edilen sıralar arası dağılımdaki yeknesaklık değerleri toplu olarak Çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 9. Fasulye ve Nohutun Oluklu Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde Sıralar Arası Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayıları (V.K., %)

TOHUM	Ekim Normu (kg/da)	Maksimum V.K., (%)	Ortalama V.K., (%)
Horoz Fasulyesi	12	7.50	6.76
	15	4.20	3.56
	18	7.0	5.96
İspanyol Nohudu	16	4.50	3.13
	20	4.90	3.46
	24	3.60	2.90

Sıralar arası, tohum dağılımına ait ortalama V.K. (%) değerleri genel olarak, %3-%6 düzeyinde bulunmaktadır. Tahıl ekim makinalarında sıralar arası tohum dağılım yeknesaklık değeri, %4'ün altında olduğu düşünüldüğünden, bu tip ekici düzenlerin sıralar arası tohum dağılımlarının oldukça iyi düzeyde olduğu söylenebilir (Önal 1987).

#### **4.1.3. Sıra üzeri tohum dağılımı**

Sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğünü tespit etmek amacıyla oluklu makaralı ekici düzen ile horoz fasulyesi ve ispanyol nohutu için ayrı ayrı denemeler yapılmıştır. Denemelere ait sonuçlar aşağıda verilmiştir.

##### **4.1.3.1. Horoz fasulyesinde sıra üzeri tohum dağılımı**

Horoz fasulyesinin oluklu makinalı ekici düzen ile yapılan ekiminde, sıra üzeri tohum dağılımındaki düzgünlüğü ifade eden V.K. (%) ları Çizelge 10'da verilmiştir.

Yapılan istatistiksel değerlendirmelerde; ilerleme hızının ve ekim normunun sıra üzeri tohum dağılımı üzerine etkisi araştırılmıştır. Ek Çizelge 3'te verilen varyans analiz çizelgesinin incelenmesinde ilerleme hızı ve ilerleme hızı x ekim tohum interak-siyonun önemli olmadığı görülmektedir. Ancak ekim normunun sıra üzeri tohum dağılımını etkilediği belirlenmiştir.

Ek Çizelge 3-B'de verilen LSD testine göre; 12-15 kg/da ekim normlarının sıra üzeri dağılım üzerindeki etkisinin önemsiz olduğunu, 18 kg/da ekim normunda ise sıra üzeri dağılım düzgünlüğünün değiştiği söylenebilir. Bu değişim sıra üzeri dağılım yeknesaklığının iyileşmesi yönündedir. Nitekim Downs ve Taylor (1986), yaptıkları araştırmada benzer sonuçları bulmuşlardır.

Oluklu makaralı ekici düzen ile yapılan çalışmalarda elde edilen değerlerden gidilerek, sıra üzeri tohum dağılımının normal dağılışına uygunluğunu tespit etmek amacıyla SHAPIRO-WILK testi uygulanmıştır. Elde edilen verilerden gidilerek korelasyon değerleri belirlenmiştir. Bu değer Ek Çizelge 4'de belirtildiği gibi 0.9295'dir.  $\alpha_{0.05}$  Shapiro Wilk'e göre, bu değer belirtilen sınırlar içerisinde yer aldığı için, bu ekici düzen ile yapılan ekimde, sıra üzeri tohum dağılımının normal dağılışa uygun olduğu belirlenmiştir.

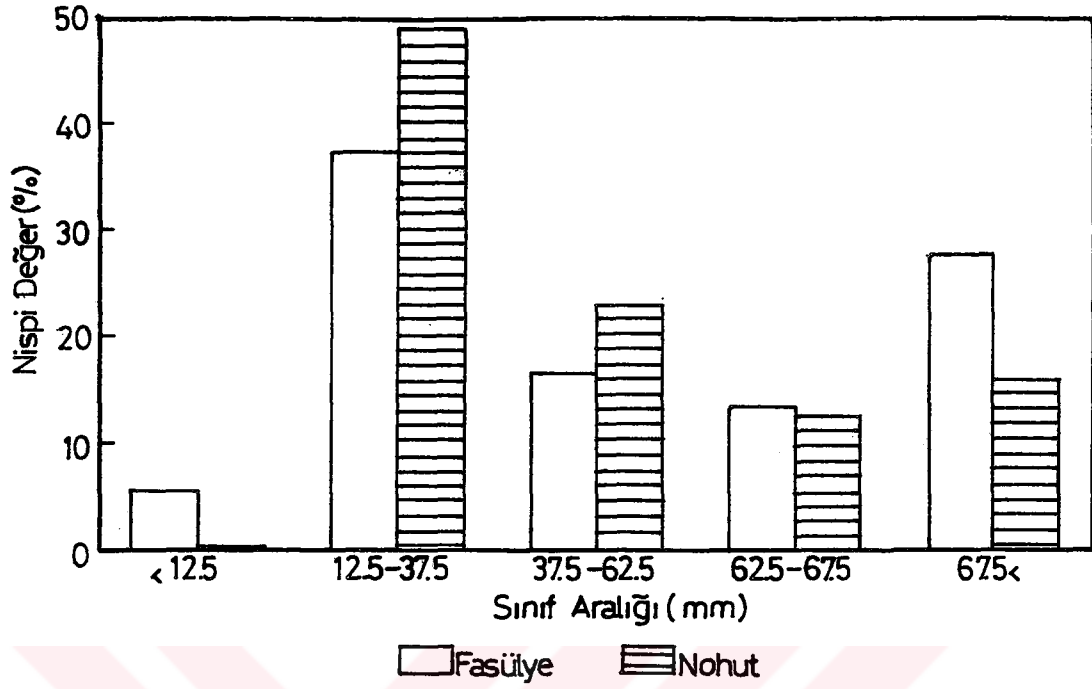
Çizelge 10. Fasulyenin Oluklu Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde, Değişik İlerieme Hızları ve Değişik Ekim Normlarında Elde Edilen Sıra Üzeri Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayıları (V.K. %)

Ekim Normu (kg/da)	İlerieme Hızı (m/s)	V.K. (%)	Ortalama V.K. (%)
12	0.5	142.98	124.15
	1.0	125.12	
	1.5	104.35	
15	0.5	105.81	97.17
	1.0	82.85	
	1.5	102.50	
18	0.5	113.20	101.75
	1.0	89.21	
	1.5	102.84	

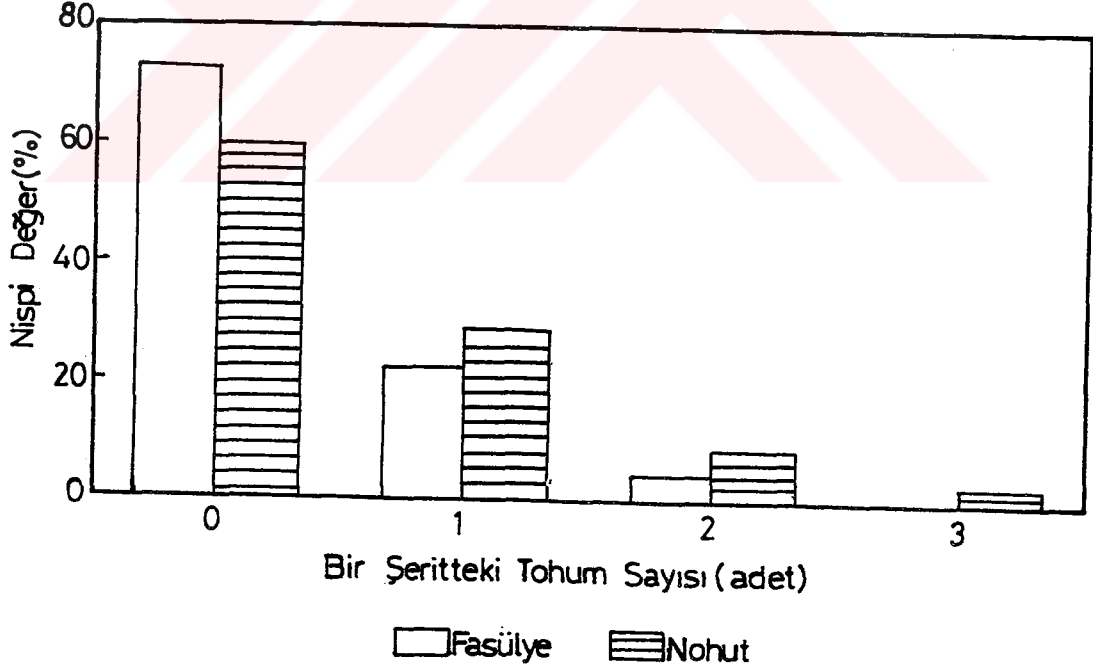
Normal dağılışı içerisinde kabul edilebilir tohum aralıkları (0.5z-1.5z), ikizleme (<0.5z), boşluk (>1.5z) oranları Şekil 15'de verilmiştir.

Bu ekici düzen ile yapılan ekimin kesikli dağılışa (poisson) uygunluğunu tespit etmek amacıyla yapılan  $\chi^2$  testi Ek Çizelge 5-A'da görülmektedir.

Horoz fasulyesinin bu ekici düzen ile ekiminin kesikli dağılışa uygun olduğu tespit edilmiştir. oluklu makaralı ekici düzen ile fasulye ve nohut ekiminde sıra üzeri dağılışına ait poisson oranları Şekil 16'da verilmiştir.



Şekil 15. Oluklu makaralı ekici düzen ile fasulye ve nohut ekiminde sıra üzeri tohum dağılımına ait histogramlar



Şekil 16. Oluklu makaralı ekici düzen ile fasulye ve nohut ekiminde sıra üzeri tohum dağılımına ait poisson oranları

#### 4.1.3.2. İspanyol nohudunda sıra üzeri tohum dağılımı

Nohutun oluklu makaralı ekici düzen ile ekiminde sıra üzeri tohum dağılımındaki düzgünlüğü ifade eden V.K. (%) Çizelge 11'de verilmiştir.

Çizelge 11. İspanyol Nohudunun Oluklu Makaralı Ekici Düzen İle Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Ekim Normlarında Elde Edilen Sıra Üzeri Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayıları (V.K. %)

Ekim Normu (kg/da)	İlerleme Hızı (m/s)	V.K. (%)	Ortalama V.K. (%)
16	0.5	97.17	84.62
	1.0	74.60	
	1.5	100.11	
20	0.5	52.94	64.64
	1.0	76.98	
	1.5	63.99	
24	0.5	109.01	80.82
	1.0	74.72	
	1.5	58.74	

Yapılan istatistiksel değerlendirmede ilerleme hızının, değişik ekim normlarının sıra üzeri tohum dağılımı üzerine etkisi araştırılmıştır. Ek Çizelge 6'da görülen varyans analiz çizelgesinin incelenmesinde ilerleme hızı, ekim normunun ve ilerleme hızı x ekim normu interaksiyonunun sıra üzeri tohum dağılımı üzerindeki etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir.

Oluklu makaralı ekici düzen ile yapılan ekim sonucunda ölçülen değerlerden gidilerek, sıra üzeri tohum dağılımının normal dağılışa uygunluğunu tespit etmek amacıyla SPAPIRO WILK testi uygulanmıştır. Alınan verilerden gidilerek korelasyon değerleri elde edilmiştir.



Ek Çizelge 4'de görüldüğü gibi bu değer 0.9319'dur ve  $\alpha_{0.05}$  (Shapiro-wilk)'e göre bu değer belirtilen sınırlar içerisinde yer aldığı için, dağılımın normal dağılışa uygun olduğu belirlenmiştir.

Normal dağılış içerisinde kabul edilen tohum aralıkları (0.5z-1.5z), ikizleme (<0.5z), boşluk (>1.5z) oranları Şekil 15'de verilmiştir.

Bu ekici düzen ile yapılan ekimin kesikli dağılışa (Poisson) uygunluğunu tespit etmek amacıyla yapılan  $\chi^2$  testi Ek Çizelge 5-B'de görülmektedir.

İspanyol nohudunun bu ekici düzen ile ekiminin kesikli dağılışa uygun olmadığı belirlenmiştir (Şekil 16).

### **5.1.3.3. Oluklu makaralı ekici düzen ile yapılam ekimde sıra üzeri tohum dağılımına ait genel değerlendirme**

Oluklu makaralı ekici düzen ile fasulye ve nohut tohumları ekiminde ilerleme hızının ve ekim normunun sıra üzeri tohum dağılımına etkisini araştırmak amacıyla daha önce verilen çizelgeler (10,11) ve istatistiksel analizlerden yararlanarak şu sonuçlar elde edilmiştir.

Fasulye ekiminde sıra üzeri dağılım düzgünlüğüne ilerleme hızının belirgin bir etkisi bulunmamaktadır. Ancak ekim normunun sıra üzeri tohum dağılımına etkili olduğu belirlenmiştir. Sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğü yönünden, 12-15 kg/da ekim normlarının etkileri arasında fark görülmemiş, ancak 18 kg/da ekim normunun sıra üzeri tohum dağılım yeknesaklığına olumlu etkide bulunduğu tespit edilmiştir.

Nohut ekiminde sıra üzeri dağılım düzgünlüğünü üzerinde ilerleme hızı, ekim normu ve ilerleme hızı x ekim normu interaksiyonunun etkili olmadığı belirlenmiştir.

#### **4.1.4. Tohum zedelenmesi**

Oluklu makara aktif yüzeyinin sabit tutulması, makara devrinin düşük oluşu ve ayar klapesinin kullanılması gibi sebeplerden dolayı, oluklu makaralı ekici düzenin fasulye ve nohut ekiminde tohum zedelenmesi üzerinde etkisi görülmemektedir.

#### **4.1.5. Fasulyenin çimlenme gücü**

Fasulyenin oluklu makaralı ekici düzen ile ekiminde çimlenme değerlerinden elde edilen varyans analizi ve LSD testi sonuçları incelendiğinde ilerleme hızı, ekim normu ve ilerleme hızı x ekim normu interaksiyonunun önemsiz olduğu görülmektedir (EK çizelge 7-A).

Nohutun oluklu makaralı ekici düzen ile ekiminde elde edilen çimlenme yüzdesi değerlerinden elde edilen varyans analizi ve LSD testi sonuçları incelendiğinde, ilerleme hızının ve ilerleme hızı x norm interaksiyonunun çimlenme gücü üzerinde etkisinin önemsiz olduğu ancak 16-20 kg/da ekim normlarının etkisi önemsiz iken 24 kg/da ekim normunun çimlenme gücü üzerindeki etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir (Ek çizelge 7-B).

### **4.2. Dişli Makaralı Ekici Düzen**

#### **4.2.1. Ekim normu**

Elde edilen veriler horoz fasulyesi ve ispanyol nohudu için ayrı ayrı değerlendirilerek sonuçlar aşağıda verilmiştir.

### 5.2.1.1. Horoz fasulyesinde ekim normu

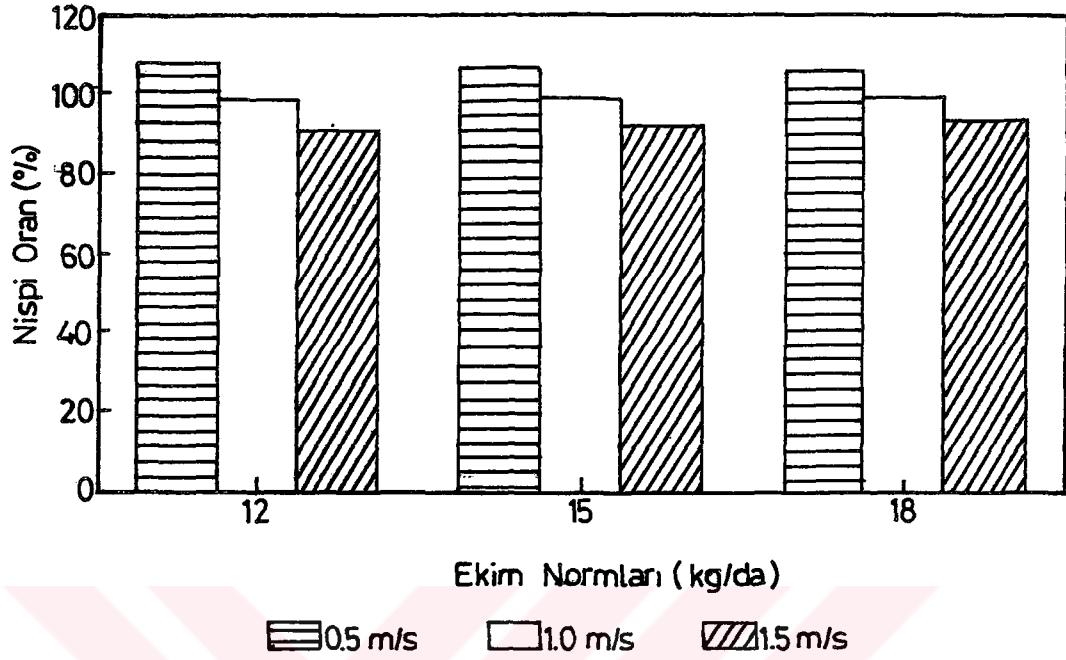
Horoz fasulyesinin dişli makaralı ekici düzen ile ekiminden elde edilen norm değerleri Çizelge 12'de verilmiştir.

Yapılan istatistiksel değerlendirmelerde, ilerleme hızının ve değişik makara devirlerinin ekim normu üzerine etkisi araştırılmıştır. Ek çizelge 8'de verilen varyans analiz çizelgesinin ve LSD test sonucunun incelenmesi sonucunda ekim normunun, ilerleme hızı ve makara devrinden etkilenme durumu istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İlerleme hızı x makara devri interaksyonu önemsiz görülmüştür.

Çizelge 12'de horoz fasulyesi için üç tekerrürün ortalaması olarak hesaplanan ekim normu değerlerinden (kg/da, nispi değer) yararlanarak, ekici düzenin ekim normu bakımından ilerleme hızlarından etkilenme dereceleri Şekil 17'de verilmiştir.

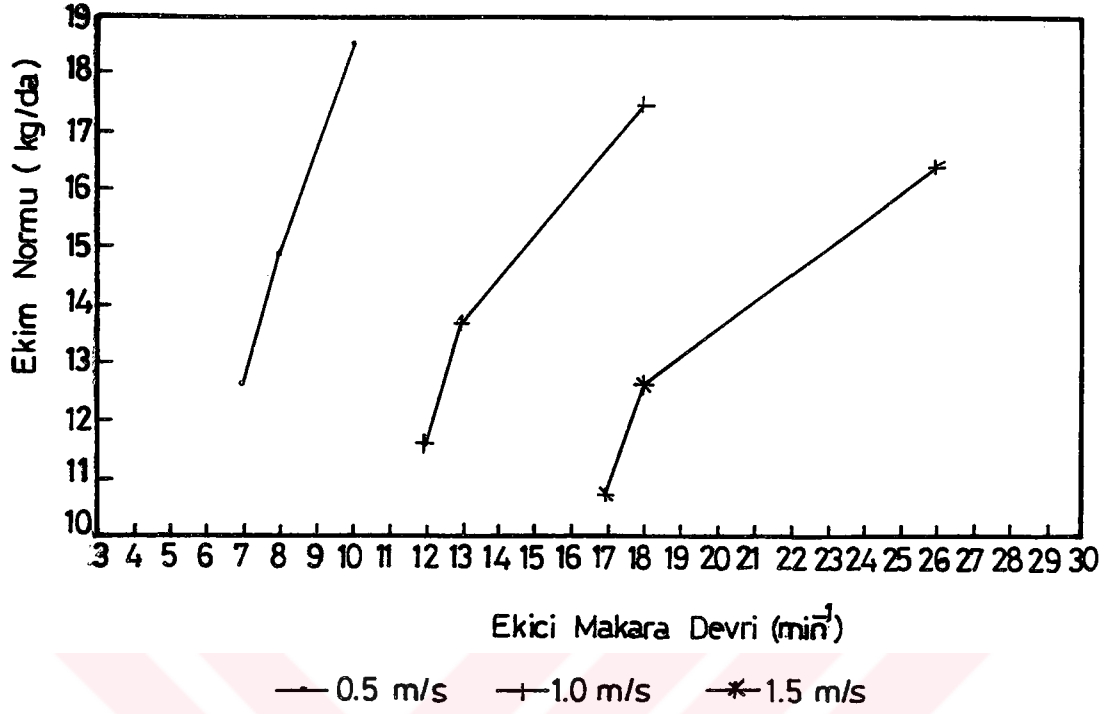
Çizelge 12. Fasulyenin Dişli Makaralı Ekici Düzen İle Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Makara Devirlerindeki Ekim Normu Değerleri (kg/da)

Ekim Normu (kg/da)	İlerleme Hızı (m/s)	Ekici Düzen Devir Sayısı (min <sup>-1</sup> )	TEKERRÜR			$\bar{X}$	Ort.
			I	II	III		
12	0.5	4	12.13	12.69	13.03	12.61	11.64
	1.0	12	10.54	12.13	12.13	11.60	
	1.5	17	9.97	10.88	11.33	10.72	
15	0.5	8	14.62	15.64	14.17	14.81	13.68
	1.0	13	13.15	14.17	13.60	13.64	
	1.5	18	11.84	12.81	13.15	12.60	
18	0.5	10	18.36	18.25	18.82	18.47	17.43
	1.0	18	16.21	17.91	18.19	17.44	
	1.5	26	15.53	17.34	16.32	16.40	



Şekil 17. Fasulyenin dişli makaralı ekici düzen ile ekiminde elde edilen orta-lama norm değerleri ve nispi oranları

Sonuçları şöyle özetlemek mümkündür. Ekim normu ilerleme hızlarının artışına paralel olarak düşme göstermektedir. 0.5-1.0 m/s çalışma hızlarında ekim normu değişiminin önemsiz olduğu, 1.5 m/s çalışma hızında ise ekim normundaki değişimin önemli olduğu söylenebilir (Ek çizelge 8-B). Ekici makara devrinin artışına paralel olarak ekim normu değerleri artış göstermektedir. Ancak makara devrinin yükselmesi sonucu makaranın bir devrinde attığı tohum miktarı, düşük devirlere göre daha az olmaktadır (Şekil 18).



Şekil 18. Fasulyenin dişli makaralı ekici düzen ile ekiminde ekim normunun makara devirlerinden etkilenme dereceleri

#### 5.2.1.2. İspanyol nohudunda ekim normu

İspanyol nohudunun dişli makaralı ekici düzen ile ekiminden elde edilen norm değerleri Çizelge 13'de verilmiştir.

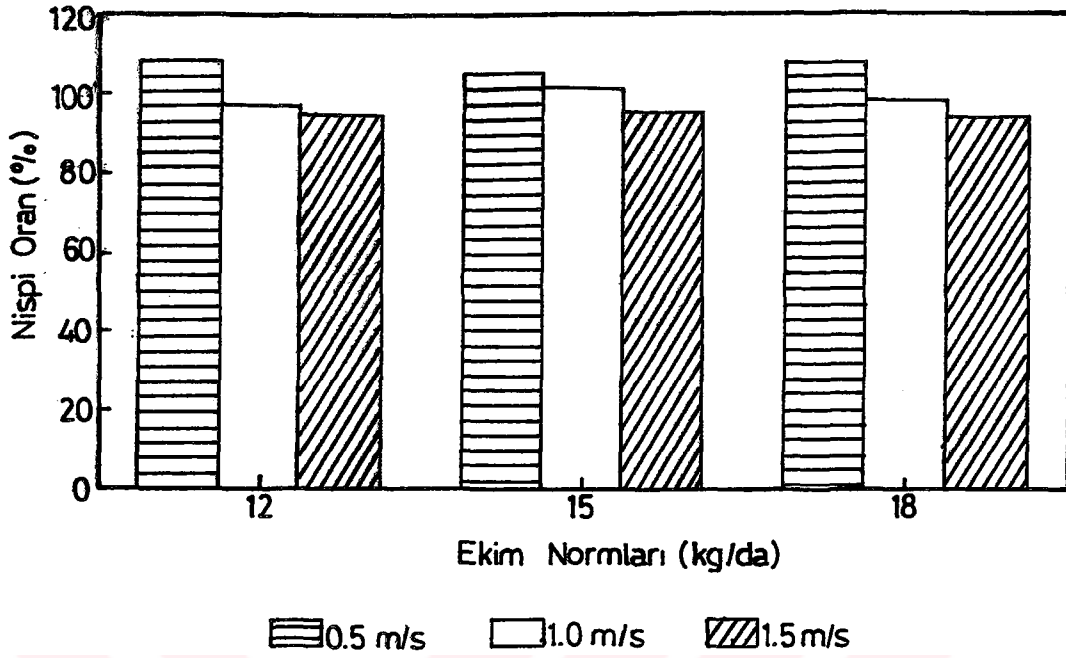
Yapılan istatistiki değerlendirmelerde ilerleme hızının ve değişik makara devirlerinin ekim normu üzerine etkisi araştırılmıştır. Ek çizelge 9'da verilen varyans analiz çizelgesi ve LSD testi sonuçlarının incelenmesi sonucunda ekim normunun makara devri ve ilerleme hızlarından etkilendiği belirlenmiştir. Makara devri x hız interaksyonunu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 13. Nohutun Dişli Makaralı Ekici Düzen İle Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Makara Devirlerindeki Ekim Normu Değerleri (kg/da)

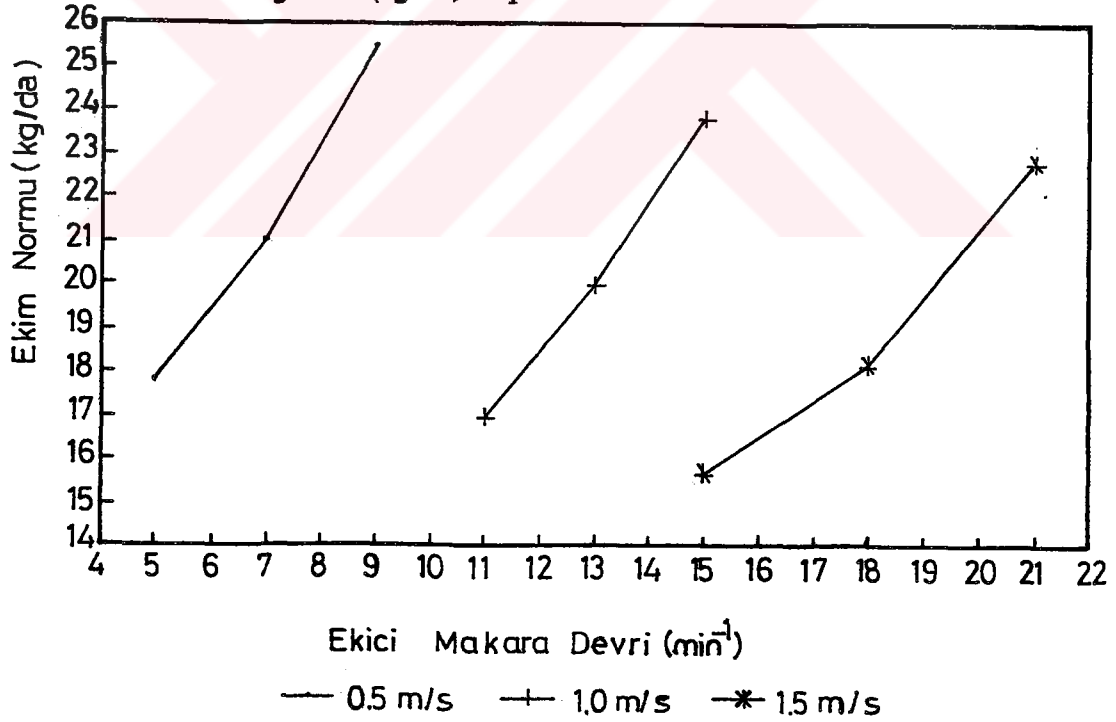
Ekim Normu (kg/da)	İlerleme Hızı (m/s)	Ekici Düzen Devir Sayısı (min <sup>-1</sup> )	TEKERRÜR			$\bar{X}$	Ort.
			I	II	III		
16	0.5	6	17.29	16.55	18.14	17.32	16.03
	1.0	11	16.32	14.17	16.15	15.55	
	1.5	16	14.40	15.98	15.30	15.22	
20	0.5	8	19.10	20.40	19.50	19.67	18.79
	1.0	14	18.36	19.61	18.16	18.91	
	1.5	20	17.57	17.57	18.31	17.81	
24	0.5	10	22.90	23.47	22.84	23.07	21.40
	1.0	18	19.84	21.43	21.82	21.03	
	1.5	26	19.38	20.29	20.63	20.1	

Çizelge 13'de İspanyol nohudu için üç tekerrürün ortalaması olarak hesaplanan ekim normu değerlerinden (kg/da, nispi değer) yararlanarak, ekici düzenin ekim normu bakımından ilerleme hızlarından etkilenme dereceleri Şekil 19'da verilmiştir.

Sonuçları şöyle özetlemem mümkündür : Ekim normu ilerleme hızlarının artışına paralel olarak düşme göstermektedir. 0.5 m/s çalışma hızında ekim normu değişiminin önemsiz olduğu 1.0-1.5 m/s ilerleme hızlarında ekim normunun değişiminin önemli olduğu söylenebilir (Ek çizelge 9-B). Ekici makara devrinin artışı ile ekim normu değerleri artış göstermektedir. Makara devrinin yükselmesi sonucu, makaranın bir devrinde attığı tohum miktarı büyük devirlere göre daha az olmaktadır (Şekil 20). Bu ekici düzen ile İspanyol nohudu ekimine en uygun ilerleme hızı 0.5 m/s olmaktadır.



Şekil 19. Nohudun dişli makaralı ekici düzen ile ekiminden elde edilen ortalama norm değerleri (kg/da) nispi oranları



Şekil 20. Nohudun dişli makaralı ekici düzen ile ekiminde ekim normunun değişik makara devirlerinden etkilenme dereceleri

#### **4.2.1.3. Dişli makaralı ekici düzen ile yapılan ekimde ekim normuna ait genel değerlendirme**

Dişli makaralı ekici düzen ile horoz fasulyesi ve ispanyol nohudu ile yapılan ekimde ilerleme hızı ve ekici makara devrinin ekim normu üzerine etkisini araştırmak amacıyla çizelge (12, 13) ve istatistiki analizlerden yararlanarak şu sonuçlar elde edilmiştir.

İlerleme hızı değişikçe ekim normu değişmektedir. İlerleme hızı ekim normuna etkilidir. Horoz fasulyesi ve ispanyol nohudunda 1.5 m/s ilerleme hızında çalışılması ekim normunda değişikliğe neden olmaktadır.

Bu ekici düzen ile yapılan fasulye ekiminde 1.0 m/s'lik ilerleme hızında, nohut ekiminde ise 0.5 m/s'lik ilerleme hızında belirtilen ekim normlarında önemli bir değişim olmaması nedeniyle bu hızlarda çalışılması uygundur.

Ekici makara devrinin artması, hem fasulye hem de nohutta normun artmasına neden olmaktadır. Ancak makara devrinin artması sonucu, makarının bir devrinde attığı tohum miktarı, düşük devirlere göre daha az olmaktadır.

#### **4.2.2. Dişli makaralı ekici düzende sıralar arası tohum dağılımı**

##### **4.2.2.1. Horoz fasulyesinde sıralar arası tohum dağılımı**

Dişli makaralı ekici düzenlere ait üç adet tohum hücresinden atılan tohumlara ilişkin ekim normu değerleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu değerlerden faydalanılarak elde edilen V.K. (%)'ları sıralar arası tohum dağılımındaki düzgünlüğü iyi bir şekilde ifade etmektedir.

Çizelge 14'de görüldüğü gibi, genelde ilerleme hızının ve değişik ekim normlarının sıralar arası tohum dağılım düzgünlüğü üzerine belirgin bir etkisi yoktur. Genel olarak bütün çalışmalar için varyasyon katsayısı %8 ve altında kalmaktadır.



Çizelge 14. Fasulyenin Dişli Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde Değişik Ekim Normlarında Sıralar Arası Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayısı Değerleri (%)

Ekim Normu (kg/da)	İlerleme Hızı (m/s)		
	0.5	1.0	1.5
12	3.6	7.9	6.4
15	5.0	3.7	5.4
18	1.6	6.1	5.5

#### 4.2.2.2. İspanyol nohudunda sıralar arası tohum dağılımı

Nohudun dişli makaralı ekici düzen ile ekiminde sıralar arası tohum dağılımındaki düzgünlüğü ifade eden V.K. (%)'ları Çizelge 15'de verilmiştir.

Çizelgede görüldüğü gibi, genelde ilerleme hızının ve değişik ekim normlarının sıralar arası tohum dağılımı üzerine belirgin bir etkisi yoktur. Değişik çalışma şekilleri için varyasyon katsayısı değerleri %8 ve altında seyretmektedir.

Çizelge 15. Nohudun Dişli Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde Değişik Ekim Normlarında Sıralar Arası Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayısı Değerleri (%)

Ekim Normu (kg/da)	İlerleme Hızı (m/s)		
	0.5	1.0	1.5
16	3.7	7.6	5.2
20	3.4	3.3	2.4
24	1.5	4.9	3.2

#### 4.2.2.3. Dişli makaralı ekici düzen ile yapılan ekimde sıralar arası tohum dağılımına ait genel değerlendirme

Dişli makaralı ekici düzen ile horoz fasulyesi ve ispanyol nohudu tohumlarının ekiminde elde edilen sıralar arası dağılımdaki yeknesaklık değerleri toplu olarak Çizelge 16'da verilmiştir.

Çizelge 16. Fasulye ve Nohutun Dişli Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde Sıralar Arası Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayıları (V.K., %)

TOHUM	Ekim Normu (kg/da)	Maksimum V.K., (%)	Ortalama V.K., (%)
Horoz Fasulyesi	12	7.9	5.9
	15	5.4	4.7
	18	6.1	4.4
İspanyol Nohudu	16	7.6	5.5
	20	3.4	3.0
	24	4.9	3.2

Sıralar arası tohum dağılımına ait ortalama V.K. (%) değerleri genel olarak, %3-%6 düzeyinde bulunmaktadır. Tahıl ekim makinalarında sıralar arası tohum dağılımı yeknesaklık değeri %4'ün altında olduğu düşünüldüğünde, bu tip ekici düzenlerin sıralar arası tohum dağılımının oldukça iyi düzeyde olduğu söylenebilir (Önal 1987).

#### 4.2.3. Sıra üzeri tohum dağılımı

Sıra üzeri tohum düzgünlüğünü tespit etmek amacıyla dişli makaralı ekici düzen ile horoz fasulyesi ve ispanyol nohudu için ayrı ayrı denemeler yapılmıştır. Denemelerden elde edilen sonuçlar şöyle verilmiştir.

##### 4.2.3.1. Horoz fasulyesinde sıra üzeri tohum dağılımı

Horoz fasulyesinin dişli makaralı ekici düzen ile yapılan ekiminde, sıra üzeri tohum dağılımındaki düzgünlüğü ifade eden V.K. (%)'ları Çizelge 17'de verilmiştir.

Yapılan istatistiki değerlendirmelerde ilerleme hızının ve ekim normunun sıra üzeri tohum dağılımı üzerine etkisi araştırılmıştır. Ek çizelge 10'da verilen varyans ana-

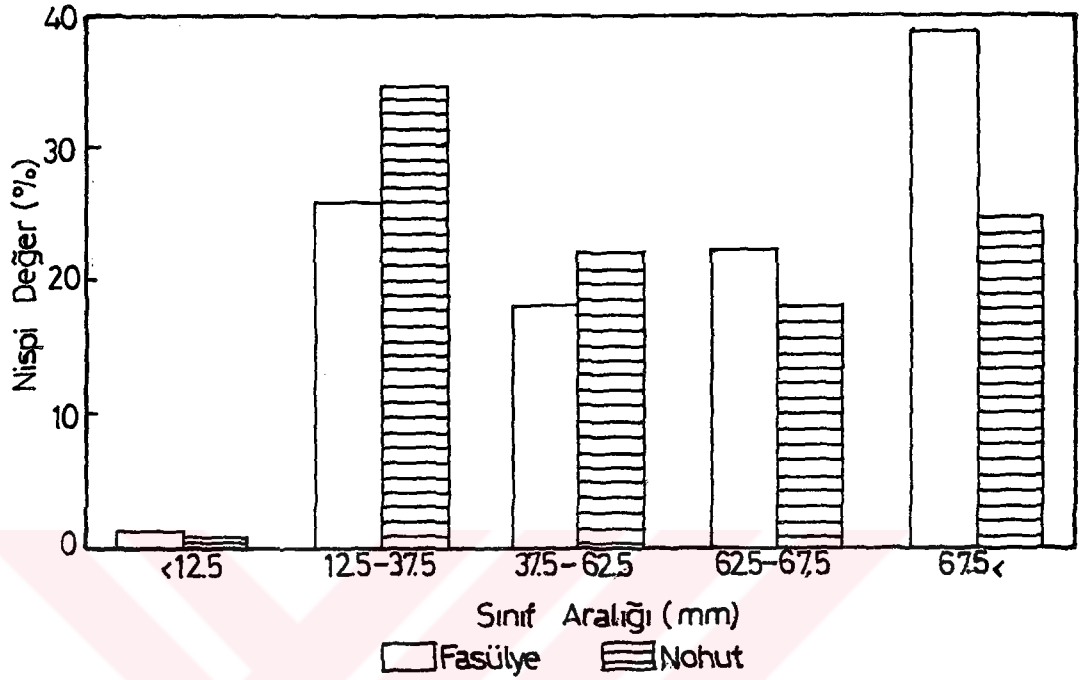
liz çizelgesinin ve LSD test sonuçlarının incelenmesi sonucunda, ilerleme hızı ve ilerleme hızı x norm interaksiyonunun sıra üzeri tohum dağılımına etkili olmadığı görülmektedir. Ancak ekim normunun sıra üzeri tohum dağılımını etkilediği belirlenmiştir. LSD testine göre; 12-15 kg/da ekim normlarının sıra üzeri dağılım üzerindeki etkisinin bulunmadığını, 18 kg/da ekim normunda ise sıra üzeri dağılım düzgünlüğünün değiştiği söylenebilir. Bu değişim sıra üzeri dağılım yeknesaklığının olumlu yönde etkilemektedir (Ek çizelge 10-B).

Çizelge 17. Fasulyenin Dişli Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Ekim Normlarında Elde Edilen Sıra Üzeri Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayıları (V.K., %)

Ekim Normu (kg/da)	İlerleme Hızı (m/s)	V.K. (%)	Ortalama
12	0.5	97.77	82.94
	1.0	77.77	
	1.5	73.28	
15	0.5	95.41	86.90
	1.0	96.91	
	1.5	68.38	
18	0.5	94.59	77.26
	1.0	65.25	
	1.5	71.95	

Dişli makaralı ekici düzen ile yapılan çalışmalarda elde edilen değerlerden gidilerek, sıra üzeri tohum dağılımının normal dağılışa uygunluğunu tespit etmek amacıyla SHAPIRO-WILK testi uygulanmıştır. Alınan verilerden gidilerek korelasyon değerleri elde edilmiştir. Ek çizelge 4'de görüldüğü gibi bu değer, 0.8677'dir ve  $\alpha_{0.05}$  (Shapiro-wilk)'e göre, bu değer belirtilen sınırlar içerisinde yer aldığı için, bu ekici düzen ile yapılan ekimde, sıra üzeri tohum dağılımının normal dağılışa uygun olduğu tespit edilmiştir.

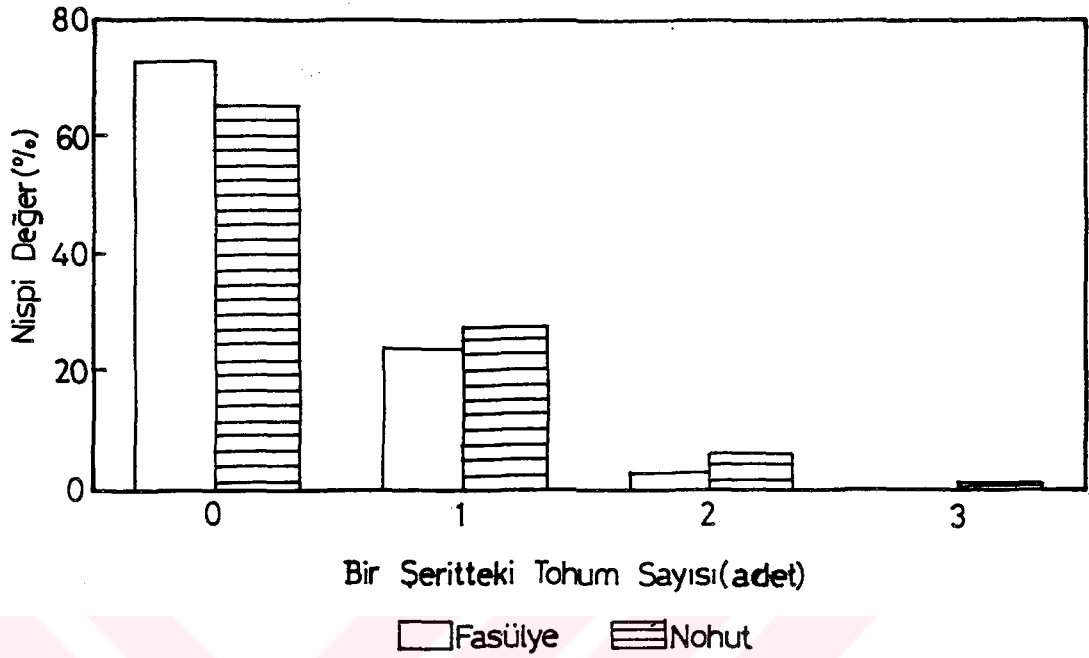
Normal dağılım içerisinde kabul edilebilir tohum aralıkları ( $0.5z - 1.5z$ ) ikizleme ( $<0.5z$ ), boşluk ( $>1.5z$ ) oranları Şekil 21'de verilmiştir.



Şekil 21. Dişli makaralı ekici düzen ile fasulye ve nohut ekiminde sıra üzeri tohum dağılımına ait histogramlar

Bu ekici düzen ile yapılan ekimin kesikli dağılışa (Poisson) uygunluğunu tespit etmek amacıyla yapılan  $X^2$  test sonuçları Ek çizelge 11-A'da görülmektedir.

Horoz fasulyesinin bu ekici düzen ile ekiminin kesikli dağılışa uygun olduğu tespit edilmiştir. Dişli makaralı ekici düzen ile fasulye ve nohudun ekiminde sıra üzeri dağılışına ait Poisson oranları Şekil 22'de verilmiştir.



Şekil 22. Dişli makaralı ekici düzen ile fasülye ve nohut ekiminde sıra üzeri dağılışa ait poisson oranları

### 5.2.3.2. İspanyol nohudunda sıra üzeri tohum dağılımı

Nohudun dişli makaralı ekici düzen ile ekiminde sıra üzeri tohum dağılımındaki düzgünlüğü ifade eden V.K., (%)'ları Çizelge 18'de verilmiştir.

Yapılan istatistiksel değerlendirmede ilerleme hızının ve değişik ekim normlarının sıra üzeri tohum dağılımı üzerine etkisi araştırılmıştır. Ek çizelge 12'de görülen varyans analiz çizelgesi ve LSD testi sonuçlarının incelenmesinden ilerleme hızı ve ilerleme hızı x norm interaksiyonunun sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğü üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir. 16-20 kg/da ekim normlarının sıra üzeri tohum dağılımı üzerindeki etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Bu etki sıra üzeri dağılım yeknesaklığının düzelmesi yönündedir.

Çizelge 18. İspanyol Nohudunun Dişli Makaralı Ekici Düzen İle Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Ekim Normlarında Elde Edilen Sıra Üzeri Tohum Dağılımlarına Ait Varyasyon Katsayıları (V.K., %)

Ekim Normu (kg/da)	İlerleme Hızı (m/s)	V.K., (%)	Ortalama V.K., (%)
16	0.5	100.39	73.02
	1.0	69.05	
	1.5	49.63	
20	0.5	72.83	71.48
	1.0	79.34	
	1.5	62.26	
24	0.5	74.78	66.27
	1.0	56.95	
	1.5	67.10	

Dişli makaralı ekici düzen ile yapılan ekim sonucunda elde edilen değerlerden gidilerek, sıra üzeri tohum dağılımının normal dağılışa uygunluğunu tespit etmek amacıyla SHAPIRO-WILK testi uygulanmıştır. Alınan verilerden gidilerek korelasyon değerleri elde edilmiştir. Ek çizelge 4'de görüldüğü gibi, bu değer 0.9350'dir ve  $\alpha 0.05$  (Shapiro-wilk)'e göre bu değer belirtilen sınırlar içerisinde yer aldığı için dağılımın normal dağılışa uygun olduğu tespit edilmiştir.

Normal dağılış içerisinde kabul edilen tohum aralıkları (0.5z- 1.5z), ikizleme (<0.5z), boşluk (>1.5z) oranları Şekil 21'de verilmiştir.

Bu ekici düzen ile yapılan ekimin kesikli dağılışa (Poisson) uygunluğunu tespit etmek amacıyla yapılan  $X^2$  testi Ek çizelge 11-B'de görülmektedir.

İspanyol nohudunun bu ekici düzen ile ekiminin kesikli dağılışa uygun olduğu belirlenmiştir (Şekil 22).

#### **4.2.3.3. Dişli makaralı ekici düzen ile yapılan ekimde sıra üzeri tohum dağılımına ait genel değerlendirme**

İlerleme hızı ve ekim normunun sıra üzeri dağılım düzgünlüğüne etkisini belirlemek amacıyla varyans analiz çizelgeleri, LSD test sonuçları ve çizelge (17, 18)'den yararlanılarak aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Fasulyenin bu ekici düzen ile ekiminde ilerleme hızı ve ilerleme hızı x norm interaksiyonunun sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğü üzerine etkili olmadığı, ekim normunun ise sıra üzeri tohum dağılımına etkili olduğu belirlenmiştir. 12-15 kg/da ekim normlarının sıra üzeri dağılım yeknesaklığına etkileri arasında bir fark görülmemiştir. 18 kg/da ekim normu sıra üzeri dağılımı olumlu yönde etkilemektedir.

Nohutun bu ekici düzen ile ekiminde de ilerleme hızı ve ilerleme hızı x norm interaksiyonunun sıra üzeri tohum dağılımına etkisinin önemsiz olduğu, ekim normunun ise sıra üzeri tohum dağılımı üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Uygun ekim normunun 16-20 kg/da olduğu söylenebilir.

#### **4.2.4. Tohum zedelenmesi**

Dişli makaralı ekici düzen ile fasulye ve nohut ekiminde tohum zedelenmesi görülmemiştir. Buna makara aktif yüzeyinin sabit tutulması, makara devrinin 6-20 min<sup>-1</sup> oluşu ve ayar klapesi açıklığının 10 mm olması neden olmaktadır.

#### **4.2.5. Tohum çimlenme gücü**

Fasulyenin dişli makaralı ekici düzen ile ekiminde çimlenme değerlerinden elde edilen varyans analiz sonuçları incelendiğinde ilerleme hızı, ekim normu ve ilerleme hızı x ekim normu interaksiyonunun çimlenme gücü üzerinde etkisinin olmadığı

görülmektedir (Ek çizelge 13-A).

Nohutun dişli makaralı ekici düzen ile ekiminde çimlenme değerlerinden elde edilen varyans analizi ve LSD testi sonuçları incelendiğinde ilerleme hızı ve ekim normunun çimlenme gücü üzerinde etkili olmadığı belirlenmiştir. Buna karşılık ilerleme hızı x ekim normu interaksiyonunun çimlenme gücü üzerinde etkili olduğu görülmektedir (Ek çizelge 13-B).

### **4.3. İri Tohum Makaralı Ekici Düzen**

#### **4.3.1. Ekim normu**

Çalışmalar horoz fasulyesi ve ispanyol nohudu için ayrı ayrı değerlendirilmiş ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

##### **4.3.1.1. Horoz fasulyesinde ekim normu**

Horoz fasulyesinin iri tohum makaralı ekici düzen ile ekiminden elde edilen norm değerleri Çizelge 19'da verilmiştir.

Yapılan istatistiksel değerlendirmelerde ilerleme hızının ve değişik makara de-



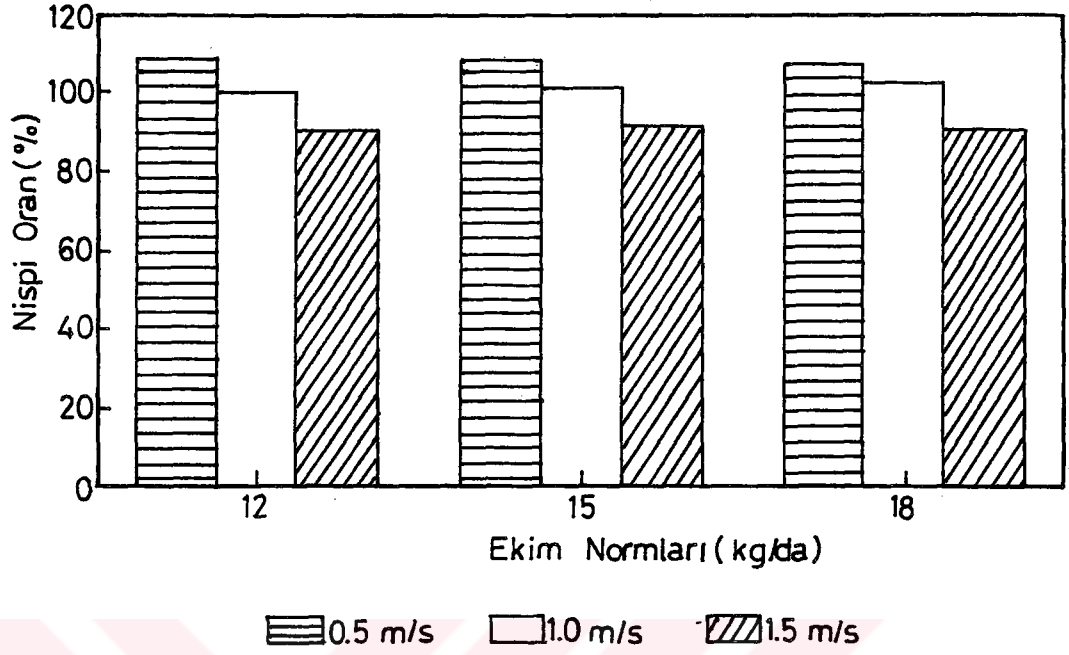
Çizelge 19. Fasulyenin İri Tohum Makaralı Ekici Düzen İle Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Makara Devirlerindeki Ekim Normu Değerleri (kg/da)

Ekim Normu (kg/da)	İlerleme Hızı (m/s)	Ekici Düzen Devir Sayısı (min <sup>-1</sup> )	TEKERRÜR			$\bar{X}$	Ort.
			I	II	III		
12	0.5	4	12.86	13.60	13.43	13.29	12.16
	1.0	7	11.84	12.75	12.18	12.25	
	1.5	10	10.64	11.11	11.11	10.95	
15	0.5	5	15.53	15.30	16.55	15.79	14.63
	1.0	8	14.39	14.85	15.02	14.75	
	1.5	11	12.35	13.15	14.62	13.37	
18	0.5	6	19.04	18.87	19.33	19.08	17.83
	1.0	10	18.36	18.02	18.36	18.24	
	1.5	14	15.30	15.98	17.23	16.17	

virlerinin ekim normu üzerine etkisi araştırılmıştır. Ek çizelge 14'de verilen varyans analiz çizelgesinin ve LSD test sonucunun incelenmesi sonucunda ekim normunun ilerleme hızından ve makara devrinden etkilendiği belirlenmiştir. Makara devri x ilerleme hızı interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

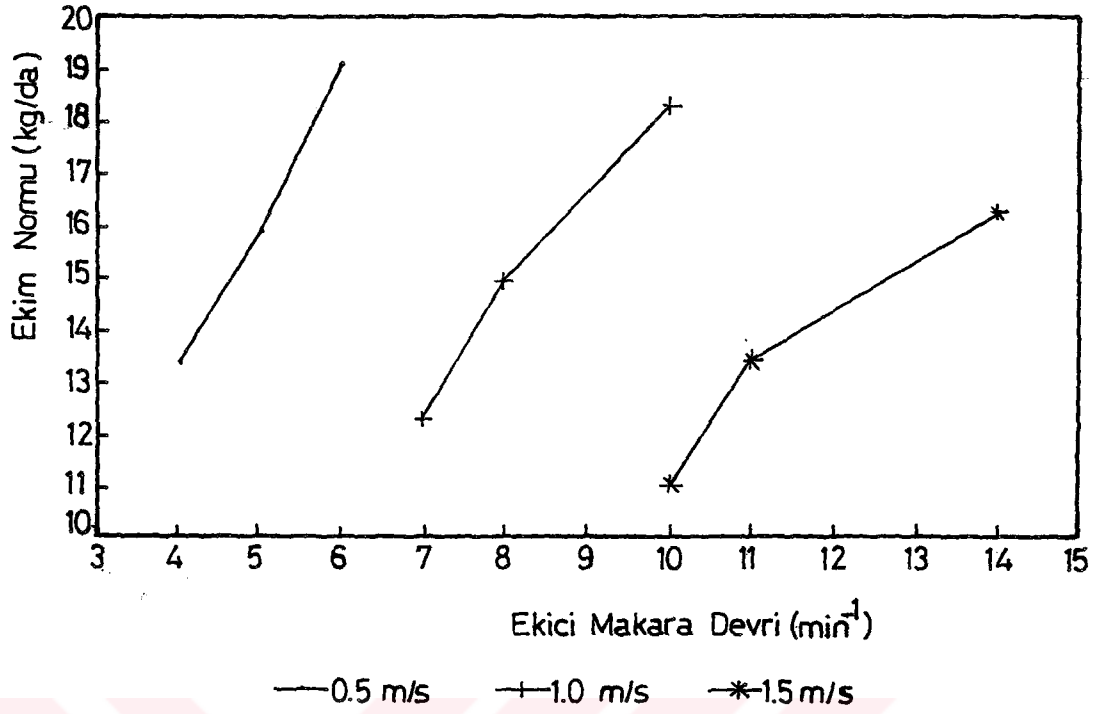
Çizelge 19'da horoz fasulyesi için üç tekerrürün ortalaması olan ekim normu değerlerinden (kg/da, nispi değer) yararlanarak, ekici düzenin ekim normu bakımından ilerleme hızlarından etkilenme dereceleri Şekil 23'de verilmektedir.

Sonuçlar şöyle özetlenebilir. Ekim normu, ilerleme hızlarının artışına paralel



Şekil 23. Fasulyenin iri tohum makaralı ekici düzen ile ekiminde elde edilen ortalama norm değerleri (kg/da) ve nispi oranları

olarak düşme göstermektedir. 0.5 m/s ve 1.0 m/s çalışma hızlarında ekim normu değişiminin önemsiz olduğu 1.5 m/s çalışma hızında ise ekim normundaki değişimin önemli olduğu söylenebilir (Ek çizelge 14-B). Ekici makara devrinin artışına paralel olarak ekim normu değerleri artış göstermektedir. Ancak makara devrinin artışı sonucu makarının bir devrinde attığı tohum miktarı, düşük devirlere göre daha az olmaktadır (Şekil 24).



Şekil 24. Fasulyenin iri tohum makaralı ekici düzen ile ekiminde ekim normunun değişik makara devirlerinden etkilenme dereceleri

#### 4.3.1.2. İspanyol nohudunda ekim normu

İspanyol nohudunun iri tohum makaralı ekici düzen ile ekiminden elde edilen norm değerleri Çizelge 20'de verilmiştir.

Yapılan istatistiksel değerlendirmelerde ilerleme hızının ve değişik makara devirlerinin ekim normu üzerine etkisi araştırılmıştır. Ek çizelge 15'de verilen varyans analiz çizelgesi ve LSD testi sonuçlarının değerlendirilmesi neticesinde ekim normunun makara devri ve ilerleme hızlarından etkilendiği belirlenmiştir. Makara devri x hız etkileşimi önemsiz bulunmuştur.

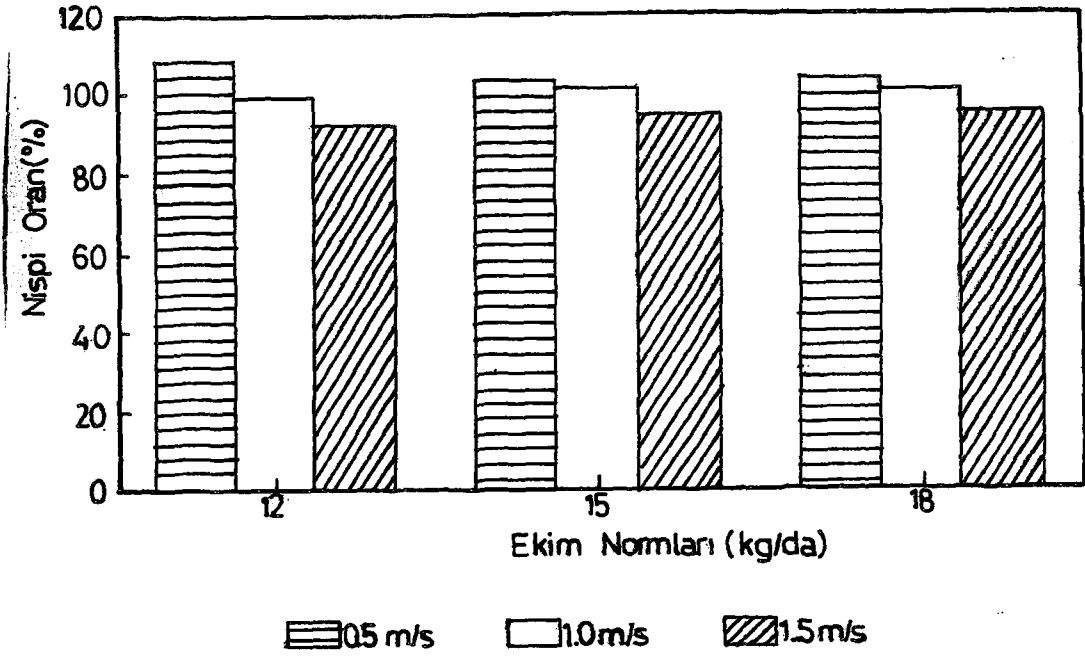
Çizelge 20'de ispanyol nohodu için üç tekerrürün ortalaması olan ekim normu değerlerinden (kg/da, nispi değer) yararlanılarak, ekici düzenin ekim normu bakımından ilerleme hızlarından etkilenme dereceleri Şekil 25'de verilmiştir.

Çizelge 20. Nohudun İri Tohum makaralı Ekici Düzen İle Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Makara Devirlerindeki Ekim Normu Değerleri (kg/da)

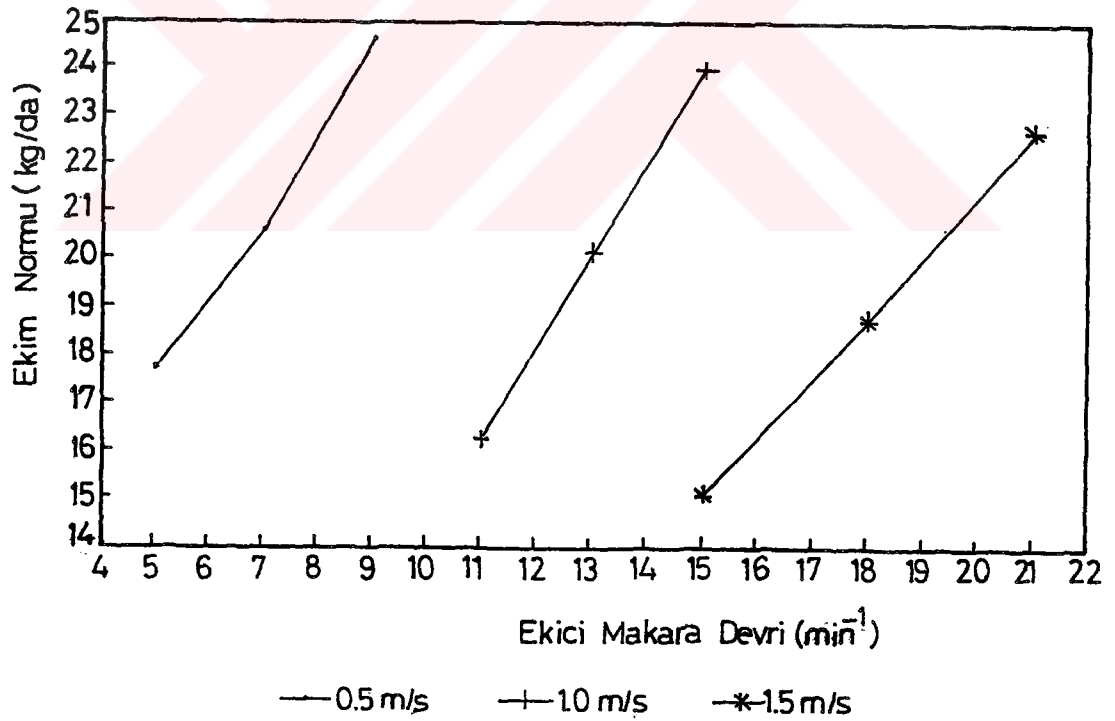
Ekim Normu (kg/da)	İlerleme Hızı (m/s)	Ekici Düzen Devir Sayısı (min <sup>-1</sup> )	TEKERRÜR			$\bar{X}$	Ort.
			I	II	III		
16	0.5	5	17.68	18.25	17.34	17.75	16.38
	1.0	11	15.98	16.38	16.55	16.30	
	1.5	15	15.30	15.19	14.85	15.11	
20	0.5	7	19.95	20.52	21.20	20.55	19.84
	1.0	13	19.50	20.18	20.86	20.18	
	1.5	18	19.27	17.91	19.27	18.81	
24	0.5	9	24.37	24.82	24.71	24.63	23.80
	1.0	15	23.35	23.97	24.71	24.01	
	1.5	21	22.67	22.39	23.24	22.76	

Sonuçları şöyle özetlemek mümkündür. Ekim normu ilerleme hızlarının artışına bağlı olarak düşme göstermektedir. 0.5-1.0 m/s çalışma hızlarında ekim normu değişiminin istatistiki olarak önemli olmadığı, ancak 1.5 m/s ilerleme hızında ekim normunun önemli ölçüde değiştiği söylenebilir (Ek çizelge 15-B).

Ekici makara devrinin artışı ile ekim normu değerleri artış göstermektedir. Makara devrinin artmasıyla makaranın bir devrinde attığı tohum miktarı, düşük devirlere göre daha az olmaktadır (Şekil 26). Bu ekici düzen ile ispanyol nohudunun ekiminde 1.0 m/s'lik ilerleme hızında çalışıldığında belirtilen ekim normlarında önemli bir değişim olmaması nedeniyle bu ilerleme hızında çalışılması uygundur.



Şekil 25. Nohudun iri tohum makaralı ekici düzen ile ekiminde elde edilen ortalama norm değerleri (kg/da) ve nispi oranları



Şekil 26. Nohudun iri tohum makaralı ekici düzen ile ekiminde ekim normunun değişik makara devirlerinden etkilenme dereceleri

#### **4.3.1.3. İri tohum makaralı ekici düzen ile yapılan ekimde ekim normuna ait genel değerlendirme**

İlerleme hızı ve değişik makara devirlerinin ekim normu üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla varyans analizi, LSD test sonuçları ve çizelge (19, 20)'den yararlanılarak şu sonuçlar elde edilmiştir.

İlerleme hızı değiştikçe ekim normu değişmektedir. Başka bir deyişle ilerleme hızı ekim normuna etkilidir. Horoz fasulyesi ve ispanyol nohudunda 1.5 m/s ilerleme hızında çalışılması ekim normunda değişikliğe sebep olmaktadır.

Bu ekici düzen ile 1.0 m/s ilerleme hızında çalışılması durumunda fasulye ve nohut ekim normunda önemli bir değişme olmamaktadır.

Ekici makara devrinin artması, hem fasulye hem de nohut ekim normalarının artmasına neden olmaktadır. Ancak makara devrinin artmasıyla makaramn bir devrinde ektiği tohum miktarı, düşük devirlere göre daha az olmaktadır.

#### **4.3.2. İri tohum makaralı ekici düzene ile sıralar arası tohum dağılımı**

##### **4.3.2.1. Horoz fasulyesinde sıralar arası tohum dağılımı**

Bu ekici düzenlere ait üç adet tohum hücresinden atılan tohumlara ilişkin ekim normu değerleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu değerlerden faydalanarak elde edilen V.K., (%)'ları sıralar arası tohum dağılımındaki düzgünlüğü iyi bir şekilde ifade etmektedir.

Çizelge 21'de görüldüğü gibi, genelde ilerleme hızının ve değişik ekim normlarının sıralar arası tohum dağılım düzgünlüğü üzerine belirgin bir etkisi yoktur. Genel olarak bütün çalışmalar için varyasyon katsayısı %8 ve altında kalmaktadır.

**Çizelge 21. Fasulyenin İri Tohum Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde Değişik Ekim Normlarında Sıralar Arası Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayısı Değerleri (%)**

Ekim Normu (kg/da)	İlerleme Hızı (m/s)		
	0.5	1.0	1.5
12	2.9	3.7	2.4
15	4.2	2.2	8.6
18	1.2	1.0	6.0

#### 4.3.2.2. İspanyol nohudunda sıralar arası tohum dağılımı

Nohudun iri tohum makaralı ekici düzen ile ekiminde enine tohum dağılımındaki düzgünlüğü ifade eden V.K (%)'ları Çizelge 22'de verilmiştir.

Çizelgede görüldüğü gibi, genelde ilerleme hızının ve değişik ekim normlarının sıralar arası tohum dağılımı üzerine belirgin bir etkisi yoktur. Değişik çalışma şekilleri için varyasyon katsayısı değerleri genellikle %4 ve altında kalmaktadır.

**Çizelge 22. Nohudun İri Tohum Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde Değişik Ekim Normlarında Sıralar Arası Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayısı Değerleri (%)**

Ekim Normu (kg/da)	İlerleme Hızı (m/s)		
	0.5	1.0	1.5
16	2.5	1.7	1.5
20	3.0	3.3	4.1
24	1.0	2.8	1.9

#### 4.3.2.3. İri tohum makaralı ekici düzen ile yapılan ekimde sıralar arası tohum dağılımına ait genel değerlendirme

Bu ekici düzen ile horoz fasulyesi ve ispanyol nohudu tohumlarının ekiminde elde edilen sıralar arası dağılımdaki yeknesaklık değerleri Çizelge 23'de verilmiştir.

Çizelge 23. Fasulye ve Nohudun İri Tohum Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde Sıralar Arası Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayıları (V.K., %)

TOHUM	Ekim Normu (kg/da)	Maksimum V.K., (%)	Ortalama V.K., (%)
Horoz Fasulyesi	12	3.7	3.0
	15	8.6	5.0
	18	6.0	2.7
İspanyol Nohudu	16	2.5	1.9
	20	4.1	3.4
	24	2.8	1.9

Sıralar arası tohum dağılımına ait ortalama V.K (%) değerleri genel olarak, %2-%5 düzeyinde bulunmaktadır. Tahıl ekim makinalarında sıralar arası tohum dağılımı yeknasaklık değeri %4'ün altında olduğu düşünüldüğünde, bu tip ekici düzenlerin sıralar arası tohum dağılımının oldukça iyi düzeyde olduğu söylenebilir (Önal 1987).

#### 4.3.3. Sıra üzeri tohum dağılımı

Sıra üzeri tohum dağılımı düzgünlüğünü tespit etmek amacıyla bu ekici düzen ile horoz fasulyesi ve ispanyol nohudu için ayrı ayrı denemeler yapılmıştır. Denemelere ait sonuçlar aşağıda verilmiştir.

##### 4.3.3..1. Horoz fasulyesinde sıra üzeri tohum dağılımı

Horoz fasulyesinin iri tohum makaralı ekici düzen ile yapılan ekiminde, sıra üzeri tohum dağılımındaki düzgünlüğü ifade eden V.K., (%)'ları Çizelge 24'de verilmiştir.

Yapılan istatistiki değerlendirmelerde ilerleme hızının ve ekim normunun sıra



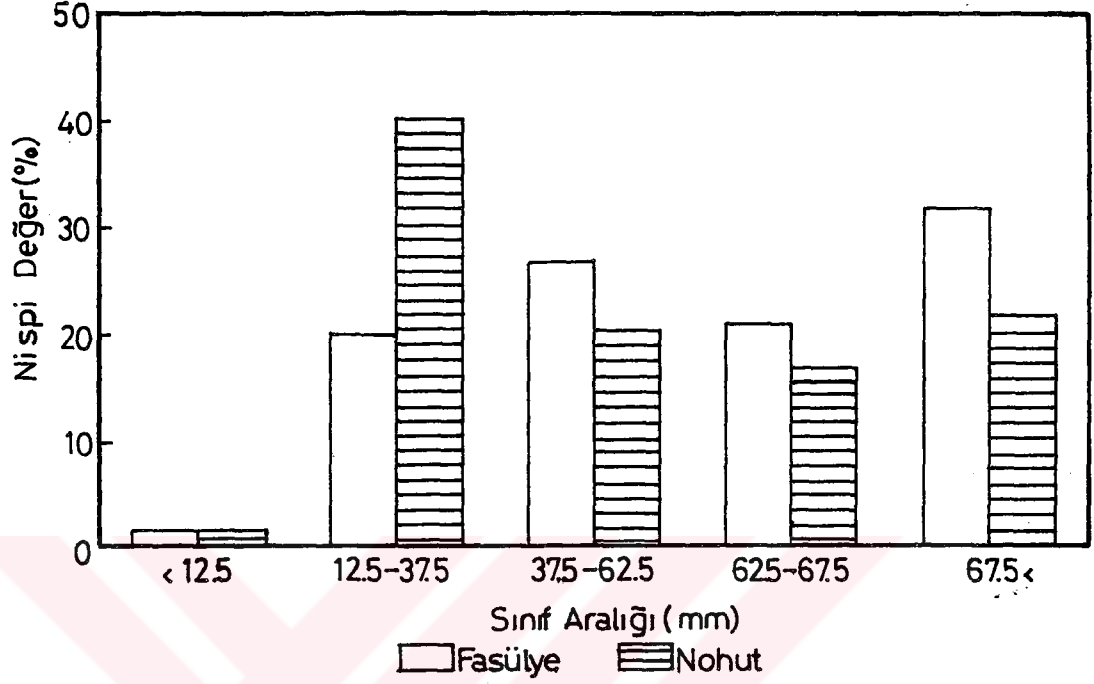
üzeri tohum dağılımı üzerine etkisi araştırılmıştır. Ek çizelge 16'da verilen varyans analiz çizelgesinin incelenmesinden, ilerleme hızı, ekim normu ve ilerleme hızı x ekim normu interaksiyonunun sıra üzeri dağılım düzgünlüğü üzerinde etkili olmadığı görülmüştür.

Çizelge 24. Fasulyenin İri Tohum Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Ekim Normlarında Elde Edilen Sıra Üzeri Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayıları (V.K., %)

Ekim Normu (kg/da)	İlerleme Hızı (m/s)	V.K., (%)	Ortalama V.K., (%)
12	0.5	90.81	93.35
	1.0	104.25	
	1.5	85.00	
15	0.5	94.24	100.48
	1.0	81.92	
	1.5	125.30	
18	0.5	84.52	87.41
	1.0	93.38	
	1.5	84.34	

Bu ekici düzen ile yapılan denemelerden elde edilen veriler üzerinde sıra üzeri tohum dağılımının normal dağılışa uygunluğunu tespit etmek amacıyla SHAPIRO-WILK testi uygulanmıştır. Alınan verilerin transformasyonu sonucu elde edilen korelasyon değeri 0.8304'dür ve  $\alpha_{0.05}$  (Shapiro-wilk)'e göre bu değer belirtilen sınırlar içerisinde yer aldığı için, bu ekici düzen ile yapılan ekimde, sıra üzeri tohum dağılımının normal dağılışa uygun olduğu tespit edilmiştir (Ek çizelge 4).

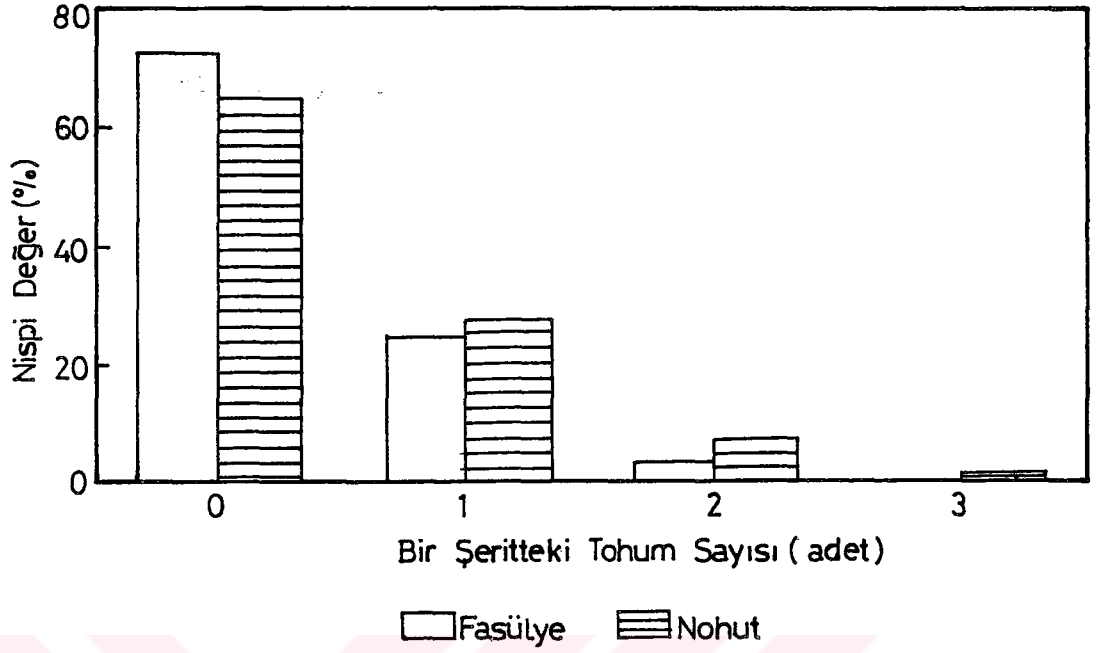
Normal dağılış içerisinde kabul edilebilir tohum aralıkları (0.5z - 1.5z), ikizleme (<0.5z), boşluk (>1.5z) oranları Şekil 27'de verilmiştir.



Şekil 27. İri tohum makaralı ekici düzen ile fasulye ve nohut ekiminde sıra üzeri tohum dağılımına ait histogramlar

Bu ekici düzen ile yapılan ekimin kesikli dağılışa (Poisson) uygunluğunu tespit etmek amacıyla yapılan  $X^2$  testi Ek çizelge 17-A'da görülmektedir. İri tohum makaralı ekici düzen ile fasulye ve nohut ekiminde sıra üzeri dağılışa ait Poisson oranları Şekil 28'de verilmiştir.

Horoz fasulyesinin bu ekici düzen ile ekiminin kesikli dağılışa uygun olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 28. İri tohum makaralı ekici düzen ile fasulye ve nohut ekiminde sıra üzeri tohum dağılımına ait poisson oranları

### 5.3.3.2. İspanyol nohudunda sıra üzeri tohum dağılımı

Nohudun bu ekici düzen ile ekiminde sıra üzeri tohum dağılımındaki düzgünlüğü ifade eden V.K., (%)'ları Çizelge 25'de verilmiştir.

Yapılan istatistiki değerlendirmelerde, ilerleme hızı ve ekim normunun sıra üzeri tohum dağılımı üzerine etkisi araştırılmıştır. Ek çizelge 18'de verilen varyans analiz çizelgesinin ve LSD testinin incelenmesi sonucunda, ilerleme hızının sıra üzeri dağılım düzgünlüğüne etkili olduğu, ekim normu ve ilerleme hızı x ekim normu interaksyonunun ise etkili olmadığı görülmüştür. 0.5-1.0 m/s çalışma hızlarının sıra üzeri tohum dağılımı üzerine etkili olmadığı, 1.5 m/s çalışma hızının ise sıra üzeri dağılım düzgünlüğünü etkilediği tespit edilmiştir. Bu etki sıra üzeri dağılım düzgünlüğünün iyileşmesi yönündedir.

Çizelge 25. Nohudun İri Tohum Makaralı Ekici Düzen İle Değişik İlerleme Hızları ve Değişik Ekim Normlarında elde Edilen Sıra Üzeri Tohum Dağılımına Ait Varyasyon Katsayıları (V.K., %)

Ekim Normu (kg/da)	İlerleme Hızı (m/s)	V.K., (%)	Ortalama V.K., (%)
16	0.5	91.73	81.60
	1.0	80.82	
	1.5	72.27	
20	0.5	93.23	79.63
	1.0	65.01	
	1.5	80.67	
24	0.5	62.19	64.74
	1.0	69.89	
	1.5	62.15	

Söz konusu ekici düzen ile yapılan çalışmalarda elde edilen değerlerden gidilerek, sıra üzeri tohum dağılımının normal dağılımına uygunluğunu tespit etmek amacıyla SHAPIRO-WILK testi uygulanmıştır. Alınan verilerden gidilerek korelasyon değerleri elde edilmiştir. Ek çizelge 4'de görüldüğü gibi, bu değer 0.9264'dür ve  $\alpha_{0.05}$  (Shapiro-wilk)'e göre bu değer belirtilen sınırlar içerisinde yer aldığı için, bu ekici düzen ile yapılan ekimde, sıra üzeri tohum dağılımının normal dağılıma uygun olduğu tespit edilmiştir.

Normal dağılım içerisinde kabul edilebilir tohum aralıkları (0.5z - 1.5z), ikizleme (<0.5z), boşluk (>1.5z) oranları Şekil 27'de verilmiştir.

Bu ekici düzen ile yapılan ekim kesikli dağılıma (Poisson) uygunluğunu tespit etmek amacıyla yapılan  $X^2$  testi Ek çizelge 17-B'de görülmektedir.

İspanyol nohudunun bu ekici düzen ile ekiminin kesikli dağılıma uygun olduğu tespit edilmiştir (Şekil 28).

#### **4.3.3.3. İri tohum makaralı ekici düzen ile yapılan ekimde sıra üzeri tohum dağılımına ait genel değerlendirme**

İlerleme hızı ve ekim normunun sıra üzeri dağılım düzgünlüğüne etkisini belirlemek amacıyla varyans analiz çizelgeleri, LSD test sonuçları ve çizelge (24, 25)'den yararlanılarak şu sonuçlar elde edilmiştir.

Fasulyenin bu ekici düzen ile ekiminde ilerleme hızı, ekim normu ve ilerleme hızı x ekim normu interaksiyonunun sıra üzeri tohum dağılımına etkili olmadığı tespit edilmiştir. 1.5 m/s çalışma hızı uygun bulunmuştur.

Nohudun bu ekici düzen ile ekiminde, ekim normu ve ekim normu x çalışma hızı interaksiyonunun sıra üzeri tohum dağılımına etkili olmadığı, ilerleme hızının ise sıra üzeri dağılımına etkili olduğu tespit edilmiştir. Uygun çalışma hızının 1.5 m/s olduğu söylenebilir.

Hem fasulye hem de nohut tohumlarının bu ekici düzen ile ekiminin kesikli dağılıma uygun olduğu belirlenmiştir.

#### **4.3.4. Tohum zedelenmesi**

İri tohum makaralı ekici düzen ile fasulye ve nohut ekiminde tohum zedelenmesi görülmemiştir. Bu durumun nedeni, makara aktif yüzeyinin sabit tutulması, makara devrinin  $5-20 \text{ min}^{-1}$  oluşu ve ayar klapesi açıklığının 10 mm olması olarak söylenebilir.

#### **4.3.5. Tohum çimlenme gücü**

Fasulyenin iri tohum makaralı ekici düzen ile ekiminde çimlenme değerlerinden elde edilen varyans analiz sonuçları incelendiğinde ekim normu ve iler-

ileme hızı x ekim normu interaksyonunun çimlenme gücü üzerinde etkisinin olmadığı, ilerleme hızının ise çimlenme gücü üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir. LSD test sonucunun incelenmesi sonucunda uygun çalışma hızının 1.5 m/s olduğu görülmüştü (Ek çizelge 19-A).



## 5. TARTIŞMA

Türkiye'de baklagil mekanizasyonundaki yetersizlik ekim alanlarının ve üretim miktarının sınırlı kalmasına neden olmaktadır. Mekanizasyon zinciri içerisinde baklagil ekimi henüz ekonomik olarak uygun bir çözüme kavuşturulamamıştır.

Genellikle iri tohumlu baklagillerin ekimi özel ekici çarkların kullanılması yanında oluklu ve dişli makaraların bazı dizayn ve işletme parametrelerinin (oluk sayısı, oluk derinliği, makara çapı, diş aralıkları, makara devri v.b.) değiştirilmesi suretiyle gerçekleştirilmektedir (Kanofojski, 1972; Önal, 1987).

Literatür bilgileri ve bulguların ışığı altında iri taneli fasulye ve nohutun ekimine uygun iri tohum makarası imalatı ile klasik tip oluklu itici ve dişli makaralarda bazı yapısal değişiklikler yapılarak, model bir makinaya monte edilmiştir.

Yapılan laboratuvar çalışmaları ile bu ekici düzenlerin fasulye ve nohut ekimine uygunlukları belirlenmeye çalışılmıştır.

Horoz fasulyesinin, "Oluklu Makaralı Ekici Düzen", "Dişli Makaralı Ekici Düzen" ve "İri Tohum Makaralı Ekici Düzen" ile ekiminde ilerleme hızının ekim normu üzerine etkili olmaktadır. Ancak 0.5-1.0 m/s ilerleme hızlarının ekim normu üzerindeki etkisi istatistiki yönden önemsiz görülmüştür. Her üç ekici düzende de ilerleme hızının sıra üzeri dağılım düzgünlüğü üzerindeki etkisi istatistiki yönden önemsizdir. Ekici düzenlerin ekim performansını ortaya koyan sıra üzerinde 2.5 cm'lik şeritlerdeki tohum sayılarının beklenen ve tespit edilen % dağılım değerleri Çizelge 26'da verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden her üç ekici düzen yapılan fasulye ekiminde tespit edilen ve beklenen değerler birbirine yakın bulunmuştur.

Ancak ekici düzenlerin sıra üzeri tohum dağılımındaki düzgünlüğünü belirlemede varyasyon katsayısı (V.K., %) değerlerinin önemi büyüktür. Fasulyenin "Oluklu Makaralı Ekici Düzen" ile ekiminde sıra üzeri tohum dağılımındaki düzgünlük (V.K., %) %107.69 gibi oldukça yüksek bir değerdedir. "İri Tohum Makaralı Ekici Düzen" kullandığında (V.K., %) %93.74, "Dişli Makaralı Ekici

Düzen" kullanıldığında (V.K., %) %82.36 olmaktadır. Bu sonuçların ışığı altında; fasulye ekimi için yukarıda adı geçen ekici düzenler tercih sırasına göre, "Dişli Makaralı Ekici Düzen" ve "İri Tohum Makaralı Ekici Düzen" şeklinde sıralanabilir. "Oluklu Makaralı Ekici Düzen" fasulye ekiminde kullanılmamalıdır.

İspanyol nohudunun, "Oluklu Makaralı Ekici Düzen" ve "İri Tohum Makaralı Ekici Düzen" ile ekiminde ilerleme hızının ekim normu üzerine etkisi görülmüştür. Ancak 0.5-1.0 m/s ilerleme hızlarının ekim normu üzerindeki etkisi istatistiki yönden önemsizdir. "Dişli Makaralı Ekici Düzen" ile yapılan ekimde 0.5 m/s ilerleme hızında çalışılması, ekim normu yönünden önemlidir.

"Oluklu Makaralı Ekici Düzen" ile yapılan nohut ekiminde ilerleme hızı, ekim normu ve ilerleme hızı x ekim normu interaksyonunun sıra üzeri tohum dağılım yeknesaklığı üzerindeki etkisi istatistiki yönden önemsizdir. "Dişli Makaralı Ekici Düzen" ile yapılan ekimde ise ilerleme hızı ve ilerleme hızı x ekim normu interaksyonu sıra üzeri dağılım düzgünlüğü üzerinde etkisinin önemli olmadığı görülmektedir. Ekim normunun sıra üzeri dağılım yeknesaklığı üzerindeki etkisi ise önemli olmaktadır. Ekim normu artışının sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğü üzerindeki etkisi olumludur.

"İri Tohum makaralı Ekici Düzen" ile nohut ekiminde sıra üzeri tohum dağılım yeknesaklığı üzerine ilerleme hızının etkisi görülmüştür. 0.5-1.0 m/s ilerleme hızlarının etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ekim normunun sıra üzeri tohum dağılımına etkili değildir.

Çizelge 26'nın incelenmesinden her üç ekici düzenle yapılan nohut ekiminde tespit edilen ve beklenen değerler birbirine yakın bulunmuştur. Ekici düzenlerin performansını ortaya koyan diğer bir kriter ise sıra üzeri tohum dağılımına ait varyasyon katsayılarıdır. Nohutun "Oluklu Makaralı Ekici Düzen" ile ekiminde sıra üzeri tohum dağılımındaki düzgünlüğü ifade eden varyasyon katsayısı %76.69, "Dişli Makaralı Ekici Düzen" kullanıldığında varyasyon katsayısı %70.25, "İri Tohum Makaralı Ekici Düzen" kullanılması durumunda varyasyon katsayısı %75.32 olmaktadır. Bu sonuçlara göre; nohut ekimi için yukarıda adı geçen ekici düzenler tercih sırasına göre "İri Tohum Makaralı Ekici Düzen", "Oluklu Makaralı



Ekici Düzen" ve "Dişli Makaralı Ekici Düzen" şeklinde sıralanabilir.

Sonuç olarak, fasulyesinin "Dişli Makaralı Ekici Düzen" ve "İri Tohum Makaralı Ekici Düzen" ile ekilebileceği, nohut ekiminde ise her u ekici düzeninde başarıyla kullanılabileceği söylenebilir.

Klasik tip oluklu makaralı ekici düzenlerle iri taneli baklagillerin ekiminde yapılamıyacağı (Zender, 1987), ayrıca özel amaçlı hassas ekim makinalarının pahalı oldukları dikkate alınırsa, bu baklagillerin ekiminde özel yapıda ekici düzenlerin tercih edilmesi ve klasik tip ekim makinalarına uyarlanması baklagil ekim mekanizasyonuna katkıları yönünden yerinde olacaktır.



Çizelge 26. Araştırmada kullanılan Ekici Düzenlere Ait Bazı Parametreler İçin Laboratuvar Denemelerinde Elde Edilen Sıra Üzeri Tespit Edilen ve Beklenen % Dağılım Değerleri ve Tohum Dağılımları Arasındaki Farklar

	OLUKLU İTİCİ MAKARALI EKİCİ DÜZEN			DIŞLI MAKARALI EKİCİ DÜZEN			İRİ TOHUM MAKARALI EKİCİ DÜZEN																	
	FASULYE			NOHUT			FASULYE			NOHUT														
	H <sub>0</sub>	1	2	3	H <sub>0</sub>	1	2	3	H <sub>0</sub>	1	2	3	H <sub>0</sub>	1	2	3								
Beklenen (B)	72.7	23.5	3.7	-	58.5	31.5	8.5	1.5	74	22.3	3.7	-	64.8	28.2	6.1	0.9	75.5	21.5	3	-	63.7	28.7	7.6	0.14
Tespit Edilen (TE)	73	22.4	4.5	-	60	28.6	8.9	2.3	73	24	3	-	65.2	27.6	5.9	1.3	72	24.6	3	-	64.7	27	6.8	1.3
TE - B	0.3	-1.1	0.8	-	1.5	-2.9	0.4	0.8	-1	1.7	-0.7	-	0.4	-0.6	0.2	0.4	-3.5	3.1	0	-	1	-1.7	-0.8	1.16

## 6. ÖZET

Ülkemizde özellikle nohut ve fasulye gibi iri daneli baklagillerin ekimi isteğe uygun ve ekonomik olarak gerçekleşmiş değildir. Nohut ve fasulyenin ülkemiz koşullarına uygun olarak ekimini gerçekleştirebilecek ekici organların belirlenmesi bu araştırmanın temel amacı olmuştur.

Bu çalışmada materyal olarak üç farklı ekici düzen imal edilerek, nohut ve fasulyenin ekiminde kullanılmıştır. Bu ekici düzenler;

- Oluklu makaralı ekici düzen,
- Dişli makaralı ekici düzen,
- İri tohum makaralı ekici düzen'dir.

Bu ekici düzenlerle yapılan laboratuvar deneylerinden elde edilen veriler üzerinde istatistiksel analizler yapılmıştır.

Değişik ilerleme hızları ve değişik makara devirleri için hesaplanan ekim normu değerleri ve sıra üzeri tohum dağılışındaki düzgünlüğü belirlemek için elde edilen V.K., (%) ve Poisson (%) oranları karşılaştırılmıştır. Böylece ekici düzenlerin ilerleme hızlarından ve ekim normundan etkilenme dereceleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırma sonuçları şöyle özetlenebilir.

- Her üç ekici düzen ile nohut ekiminde sıra üzeri tohum dağılışındaki düzgünlük bakımından birbirine yakın sonuçlar bulunmuştur.

- Fasulye ekiminde "Dişli makaralı ekici düzen" ile "İri tohum makaralı ekici düzen" in uygun olduğu, "Oluklu makaralı ekici düzen" in ise fasulye ekimine uygun olmayacağı söylenebilir.

Genel olarak "Dişli makaralı ekici düzen" ile "İri tohum makaralı ekici düzen" fasulyenin ekiminde, nohut ekiminde ise her üç ekici düzeninde başarıyla kullanılabileceği söylenebilir.

## 7. KAYNAKLAR

- AÇIKGÖZ, N., 1985. Nohut Tohumluk Üretimi ve Sorunları. Türkiye'de Sertifikalı ve Kontrollü Tohumluk Üretim ve Dağıtım Sorunları Simpozyumu, Bildiri Kitabı, 125-131, İZMİR.
- AKÇİN, A., 1988. Yemelik Dane Baklagiller (Ders Kitabı). S.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 43, KONYA.
- ANONYMOUS, 1982. Nadas Alanlarının Değerlendirilmesi Araştırma Yayın Projesi.
- , 1988. FAO, Production Yearbook Tracle, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Vol. 42.
- , 1988. D.İ.E. Dış Ticaret İstatistikleri. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- , 1989. D.İ.E. Tarımsal Yapı ve Üretim Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- , 1989. Ekim Sıklığının Verime Etkisi Sonuç Raporu. Ülkesel Yemelik Tane Baklagil Araştırma Projesi, Nohut Uygulama Projesi, Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. DİYARBAKIR.
- BERNACKI, H., HAMAN, J. ve KANAFOJSKI, C., 1972. Agricultural Machines, Theory and Construction (1), U.S. Department of Commerce, National Technical Information Service, Springfield, VIRGINIA.
- DEWELBEIT, M.I., 1987. Evaluation of Different Planters for Faba Beans, Rahad Research Stadion. El-Fau. 31-33, SUDAN.
- DELİGÖNÜL, F., 1986. Tarım Makinaları I. Ekim Dikim ve Gübreleme Mekanyasyonu (Ders notları), Ç.U. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 4, ADANA.

- DOWNS, H.W. ve TAYLOR, R.K., 1986. Evaluation of Pneumatic Granular Herbicide Applicators for Seeding Small Grains in Oklahoma, Applied Engineering in Agriculture, 2(2): 58-63.
- DUZGÜNEŞ, O., 1963. İstatistik. (Ders Kitabı), Ege Üniversitesi Matbaası, İZMİR.
- EROL, M.A., 1961. Orta Anadolu Ziraat Bölgesinde Kullanılan Ekim Makinaları Üzerinde Bir Araştırma (Doktora). A.U. Ziraat Fakültesi Yayınları No : 471, 128. ANKARA.
- EROL, M.A., 1963. Sıravari Ekim Makinalarında Ekim İntizamı ve Önemi. Ziraat Makinaları Dergisi, Sayı : 1, 10-12. ANKARA.
- EROL, M.A., 1964. Oluklu İtici Ekici Düzenlerde İş Kapasitesine Etki Eden Faktörler. Ziraat Makinaları Dergisi Sayı : 5, 38-40. ANKARA.
- EROL, M.A., 1971. Orta Anadolu Ziraat Bölgesinde Kullanılan Ekim Makinaları Üzerinde Bir Araştırma. A.U. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 471, ANKARA.
- GÖKÇEBAY, B., 1981. Hububat Serpme Ekimi İçin Makina Geliştirilmesi Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. A.U. Ziraat Fakültesi. Yayın No: 784.
- GÖKÇEBAY, B., 1986. Tarım Makinaları (I) (Ders Kitabı), A.U. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No : 979. ANKARA.
- GÜLUMSER, A. ve USTUN, A., 1989. İkinci Ürün Soya Tarımında Ekim Sıklığı Üzerinde Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Sayı : 1-2, Cilt : 4, SAMSUN.
- HARZADIN, T., 1974. Orta Anadolu'da Kullanılan Traktörle Çekilen Hububat Mibzerleri Üzerinde Bir Araştırma. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Orta Anadolu Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü Yayın No : 7.
- HALDERSON, J.L., 1983. Planter Selection Accuracy for Edible Beans. Transactions of the ASAE, 26(2): 367-371.

- HALLEY, R.J., 1984. The Agricultural Note-book, 17 th Edition 503-505. Butterworths-LONDON.
- IRLA, E., 1983. Vergleichsprüfung von Einzel kornsaemaschinen und Granulatstreuern. Blaetter für Landtechnik, 218.
- JAFARI, J.V. ve FORNSTEAM, K.J., 1972. A Precision Punch Planter for Sugar Beets. Transactionsof The ASAE, 15(3), 569-571.
- JEGATHEESWARN, P., 1987. Mid-Mounted There-Cone Planter. Mechanization of Field Experiments in Semi-Arid Areas, 40-42. ICARDA Aleppo, Syria.
- KARAKAYA, K., 1963. Aussaat von Mais Mittels Drillmaschinen in der turkischen Landwirtschaft. Rheinische Friedrich-wilhelms-Universitaet, Bonn. 102 s.
- KANAFOJSKI, C., 1972. Düng, Sea-Und Pflanzmaschinen Veb. Verlag Technik, Berlin.
- KARA, K., 1988. Muhtelif İstatistik Dağılımlarda Kullanılan Başlıca Uygunluk Testleri ve Normal Dağılıma Uygunluğun Test Edilmesi Üzerine Bir Araştırma (Yayınlanmamış Doktora Tezi).
- KESKİN, R., 1982. Pancar Ekiminde Çalışma Hızının Ekim Derinliği ve Sıra Uzeri Dağılım Düzgünlüğüne Etkisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Sayı : 1, Cilt : 1, BURSA.
- KESKİN, R., 1988. Yerli Yapısı Bazı Kombine Ekim Makinalarında Enine Dağılım Düzgünlüğüne Etkili Faktörler Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları : 1073, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler : 576, ANKARA.
- KHAN, U.A. ve Mc COLLY, H.F., 1971. High Speed Precision Centrifugal Seed Planting. Transactions of the ASAE, 14 (5): 972-980.
- Mc EWEN, J., YEOMAN, D.P. ve MOFFITT, R., 1988. Effects of Seed Rates, Sowing Dates and Methods of Sowing On Autumn-Sown Field

Beans (*Vicia faba* L.) J. Agric. Sci., Camb. 110, 345-352. Printed in Great, Britain.

MUSGRAVE, R.B., ZWERMAN, P.J. ve ALDRICH, S.R., 1955. Plow-Planting of Corn. Agricultural Engineering, 36 (9) : 593-594.

MUTAF, E., 1974. Tarım Alet ve Makinaları. Cilt I, E.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları No: 218, E.Ü. Basımevi, Bornova-İZMİR.

ÖGÜT, H., 1986. Mercimek ve Fiğ Ekimine Uygun Besleme Düzeninin Belirlenmesi. Tarımsal Mekanizasyon 10. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 115-124, ADANA.

ÖGÜT, H., 1991. Türk-Koop Pnömatik Hasas Ekim Makinasında Mısır İçin Optimum İlerleme Hızı ve Sıra Üzeri Aralığın Belirlenmesi. Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 15, 423-431.

ÖNAL, İ., 1978. Ekim Mekaniği. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt : 15, Sayı : 2, 283-302.

ÖNAL, İ., 1980. Çok Amaçlı Ekim Makinalarının Teorik Esasları ve Dizayını. Tarım Makinaları Semineri, Yayın No : 56, ANKARA.

ÖNAL, İ., 1987. Ekim Dikim Gübreleme Makinaları (Ders Kitabı). E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 490. Bornova, İZMİR.

ÖNAL, İ., ZENDER, F.N. ve AYKAS, E., 1991. Nohut Mercimek Ekiminde Uygun Ekici Düzenler. Tarımsal Mekanizasyon 13. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 270-282, KONYA.

ÖZSERT, İ., 1984. Türkiye'de Üretilen Bazı Tahıl Ekim Makinalarının Tohum ve Gübre Dağıtım Düzenleri Üzerinde Bir Araştırma. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), ERZURUM.

ÖZMERZİ, A., 1986. Tahıl Ekim Makinalarında Kullanılan Gömücü Ayaklara İlişkin Tolum Dağılımları Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye Zirai Donatım Kurumu Mesleki Yayınları, Yayın No : 44, ANKARA.

SHAPIRO, S.S. ve WILK, M.B., 1965. An Anlysis of Variance Test for Nor-

- mality. Biometrika, Vol. 52, 591.
- SIEGEL, S., 1977. Davranış Bilimleri İçin Parametrik Olmayan İstatistikler. A.Ü. Dil Tarih Coğrafya Fakültesi Yayınları, Yayın No: 274, ANKARA.
- ŞEHİRALİ, S., 1979. Yemeklik Tane Baklagiller ve Nohut, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, ANKARA, 565.
- ŞEHİRALİ, S., 1979. Yemeklik Tane Baklagiller I. Fasulye, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, ANKARA. 119 s.
- TOZAN, M., 1986. Sanayi Tipi Domatesin Makinalı Ekim Olanakları. Tarımsal Mekanizasyon 10. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 205-215, ADANA.
- TURGUT, N., ÖZSERT, İ. ve BAYHAN, A.K., 1991. Bazı Tahıl Ekim Makinaları Tohum Dağıtma Düzenleri, Sıra Üzeri Dağılım Düzgünlükleri Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 13. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 260-269, KONYA.
- ÜLGER, P., EKER, B. ve KAYIŞOĞLU, B., 1986. Ayçiçeği Tarımında Kullanılan Yerli Yapı Ekim Makinaları Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 10. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 104-113, ADANA.
- YURTSEVER, N., 1974. İstatistik Metodları III. Regresyon ve Korelasyon Analizleri, Topraksu Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yayın No: 53, ANKARA.
- ZENDER, F.N., 1987. Yemeklik Dane Baklagil Ekiminin Mekanizasyon Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. E.Ü. Ziraat Fakültesi. Doktora Tezi, Bornova, İZMİR.
- ZEREN, Y., ÖZCAN, İ. ve IŞIK, A., 1991. Nohut Hasat ve Harman Mekanizasyonu Üzerinde Bir Araştırma. Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 15, 215-238.



Ek Çizelge 1. Oluklu Makaralı Ekici Düzen İle Fasulye Ekiminde Norm Değerlerinin Çeşitli Parametreler İçin Varyans Analizi (A) ve LSD Test (B) Sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	K.T	K.O	F
Hız (V)	2	206.2	103	147.7**
Devir (n)	2	18.18	9	13**
V x n	4	4.22	1	1.5
Hata	18	12.56	0.698	---

\*\* p < 0.05

Hız	Ortalama
1	15.66 a
2	14.23 ab
3	13.65 b
Devir	Ortalama
3	18.30 a
2	13.88 b
1	11.65 c

(A)

(B)

Ek Çizelge 2. Oluklu Makaralı Ekici Düzen İle Nohut Ekiminde Norm Değerlerinin Çeşitli Parametreler İçin Varyans Analizi (A) ve LSD Test (B) Sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	K.T	K.O	F
Hız (V)	2	235.7	117.8	239.75**
Devir (n)	2	28.3	14.15	28.78**
V x n	4	0.93	0.23	0.47
Hata	18	8.85	0.49	---

\*\* p < 0.05

Hız	Ortalama
1	21.38 a
2	20.21 a
3	18.97 b
Devir	Ortalama
3	23.98 a
2	19.67 b
1	16.79 c

(A)

(B)

Ek Çizelge 3. Oluklu Makaralı Ekici Düzen İle Fasulye Ekiminde Sıra Üzeri Dağılım Transformasyon Değerlerinin Çeşitli Parametreler İçin Varvans Analizi (A) ve LSD Test (B) Sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	K.T	K.O	F	Ekim Normu	Ortalama
Hız (V)	2	0.82	0.41	0.48	2	4.255 a
Norm (Q)	2	9.34	4.67	5.49**	1	4.150 a
V x Q	4	1.46	0.365	0.43	3	3.873 b
Hata	351	298.3	0.85	---		

\*\* p < 0.05

(A)

(B)

Ek Çizelge 4. Bazı Ekici Düzenle İle Fasulye ve Nohut Ekiminde Sıra Üzeri Dağılımların Normal Dağılışa Uygunluk Testi (Shapiro-Wilk) ve Sonuçları

Ekici Düzen Tipi	Tohum	Shapiro-Wilk Sonucu
Oluklu Makaralı	Fasulye	0.9295
Ekici Düzen	Nohut	0.9310
Dişli Makaralı	Fasulye	0.8677
Ekici Düzen	Nohut	0.9350
İri Tohum Makaralı	Fasulye	0.8304
Ekici Düzen	Nohut	0.9264

Ek Çizelge 5. Fasulye (A) ve Nohudun (B) Oluklu Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde Sıra Uzeri Dağılısın Poission Dağılısına Uygunluğunun Kontrolu

Sınıflar (Bir Şeritteki Tohum Sayısı)	Tespit Edilen x	Beklenen m	x - m	$(x-m)^2/m$
0	1317	1310	7	0.0374
1	403	416	-13	0.4058
2	80	66	14	2.9598
Toplam	1792	1800	$\chi^2$	3.403 P<0.05

(A)

Sınıflar (Bir Şeritteki Tohum Sayısı)	Tespit Edilen x	Beklenen m	x - m	$(x-m)^2/m$
0	1083	1054	29	0.7978
1	515	564	-49	4.2571
2	161	151	10	0.6628
3	41	27	14	7.2849
Toplam	1796	1800	$\chi^2$	13.0025 P>0.05

(B)

Ek Çizelge 6. Oluklu Makaralı Ekici Düzen İle Nohut Ekiminde Sıra Üzeri Dağılım Transformasyon Değerlerin Çeşitli Parametreler İçin Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	K.T	K.O	F
Hız (V)	2	0.66	0.33	0.84
Norm (Q)	2	1.14	0.57	1.44
V x Q	4	3.64	0.91	2.30
Hata	351	138.64	0.39	---

$p < 0.05$

Ek Çizelge 7. Oluklu Makaralı Ekici Düzen İle Fasulye (A) ve Nohut (B) Ekiminde Çimlenme Gücü Değerlerinin Çeşitli Parametreler İçin Varyans Analizi ve LSD Test Sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	K.T	K.O	F
Hız (V)	2	144.89	72.44	2.75
Norm (Q)	2	134.22	67.11	2.54
V x Q	4	152.89	38.22	1.45
Hata	18	474.67	26.37	---

$p < 0.05$

(A)

Varyans Kaynakları	S.D.	K.T	K.O	F
Hızı (V)	2	8	4	0.56
Norm (Q)	2	174	87.1	12.25**
V x Q	4	12	3.1	0.44
Hata	18	128	7.1	---

\*\*  $p < 0.05$

(B)

<u>Norm</u>	<u>Ortalama</u>
1	96 a
2	95 a
3	90 b

Ek Çizelge 8. Dişli Makaralı Ekici Düzen İle Fasulye Ekiminde Norm Değerlerinin Çeşitli Parametrelere İçin Varyans analizi (A) ve LSD Test (B) Sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	K.T	K.O	F
Hız (V)	2	155.2	77.6	143**
Devir (n)	2	19.1	9.55	17.6**
V x n	4	0.08	0.02	0.038
Hata	18	9.77	0.54	---

\*\* p < 0.05

(A)

Hız	Ortalama
1	15.30 a
2	14.23 ab
3	13.24 b
Devir	Ortalama
3	17.44 a
2	13.68 b
1	11.65 c

(B)

Ek Çizelge 9. Dişli Makaralı Ekici Düzen İle Nohut Ekiminde Norm Değerlerinin Çeşitli Parametreler İçin Varyans Analizi (A) ve LSD Test (B) Sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	K.T	K.O	F
Hız (V)	2	124.4	62.2	105.7**
Devir (n)	2	22.3	11.15	18.9**
V x n	4	1.3	0.33	0.55
Hata	18	10.6	0.59	---

\*\* p < 0.05

(A)

Hız	Ortalama
1	19.91 a
2	18.50 b
3	17.71 b
Devir	Ortalama
3	21.28 a
2	18.80 b
1	16.03 c

(B)

Ek Çizelge 10. Dişli Makaralı Ekici Düzen İle Fasulye Ekiminde Sıra Üzeri Dağılım Transformasyon Değerlerinin Çeşitli Parametreler İçin Varyans Analizi (A) ve LSD Tert (B) Sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	K.T	K.O	F	Norm	Ortalama
Hız (V)	2	0.88	0.44	0.78	1	4.386 a
Norm (Q)	2	10.97	5.48	9.76**	2	4.339 a
V x Q	4	3.74	0.93	1.66	3	3.995 b
Hata	351	197.2	0.56	---		

\*\* p < 0.05

(A)

(B)

Ek Çizelge 11. Fasulye (A) ve Nohudun (B) Dişli Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde Sıra Üzeri Dağılımın Poisson Dağılımına Uygunluğunun Kontrolü

Sınıflar (Bir Şeritteki Tohum Sayısı)	Tespit Edilen x	Beklenen m	x - m	(x-m) <sup>2</sup> /m
0	1314	1331	-17	0.2172
1	432	402	30	2.2393
2	54	61	-7	0.8074
Toplam	1794	1800	X <sup>2</sup>	3.2639 P<0.05

(A)

Sınıflar (Bir Şeritteki Tohum Sayısı)	Tespit Edilen x	Beklenen m	x - m	(x-m) <sup>2</sup> /m
0	1173	1167	6	0.0308
1	497	505	-8	0.1266
2	107	109	-2	0.0366
3	23	16	7	3.1021
Toplam	1197	1800	X <sup>2</sup>	3.2961 P<0.05

(B)

Ek Çizelge 12. Dişli Makaralı Ekici Düzen İle Nohut Ekiminde Sıra Uzeri Dağılım Transformasyon Değerlerin Çeşitli Parametreler İçin Varyans Analizi (A) ve LSD Test (B) Sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	K.T	K.O	F	Norm	Ortalama
Hız (V)	2	1.13	0.56	1.33	2	4.386 a
Norm (Q)	2	9.69	4.85	11.42**	1	4.339 a
V x Q	4	1.62	0.40	0.95	3	3.995 b
Hata	351	149	0.43	---		

\*\* p < 0.05

(A)

(B)

Ek Çizelge 13. Dişli Makaralı Ekici Düzen İle Fasulye (A) ve Nohut (B) Ekiminde Çimlenme Gücü Değerlerinin Çeşitli Parametreler İçin Varyans Analizi ve LSD Sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	K.T	K.O	F
Hız (V)	2	20.5	10.26	0.485
Norm (Q)	2	89.85	44.93	2.12
V x Q	4	48.15	12.04	0.57
Hata	18	380.67	21.15	---

p < 0.05

(A)

Varyans Kaynakları	S.D.	K.T	K.O	F	V x Q	Ortalama
Hız (V)	2	18.67	9.33	2.86	4	96.66 a
Norm (Q)	2	3.56	1.78	0.54	7	96.33 ab
V x Q	4	41.78	10.44	3.20**	9	95.33 abc
Hata	18	58.67	3.26	---	8	95.33 abc
					3	95.33 abc
					2	93.33 bcd
					5	93.33 bcd
					6	92.66 cd
					1	92.00 d

\*\* p < 0.05

(B)

(B)

Ek Çizelge 14. İri Tohum Makaralı Ekici Düzen İle Fasulye Ekiminden Norm Değerlerin Çeşitli Parametreler İçin Varyans Analizi (A) ve LSD Test (B) Sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	K.T	K.O	F	Hız	Ortalama
Hız (V)	2	145.110	72.55	194.30**	1	16.06 a
Devir (n)	2	30	15	40.18**	2	15.09 a
V x n	4	0.58	0.145	0.388	3	13.50 b
Hata	18	6.72	0.37	---	Devir	Ortalama
					3	17.83 a
					2	14.64 b
					1	12.17 C

\*\* p < 0.05

(A) (B)

Ek Çizelge 15. İri Tohum Makaralı Ekici Düzen İle Nohut Ekiminde Norm Değerlerinin Çeşitli Parametreler İçin Varyans Analizi (A) ve LSD Test (B) Sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	K.T	K.O	F	Hız	Ortalama
Hız (V)	2	247.6	123.8	440.6**	1	20.98 a
Devir (n)	2	19.8	9.9	35.29**	2	20.16 a
V x n	4	1.1	0.28	1	3	18.90 b
Hata	18	5	0.28	---	Devir	Ortalama
					3	23.80 a
					2	19.85 b
					1	16.39 c

\*\* p < 0.05

(A) (B)



Ek Çizelge 16. İri Tohum Makaralı Ekici Düzen İle Fasulye (A) Ekiminde Sıra Üzeri Dağılım Transformasyon Değerlerinin Çeşitli Parametreler İçin Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	K.T	K.O	F
Hız (V)	2	0.4	0.2	0.33
Norm (Q)	2	0.68	0.34	0.56
V x Q	4	1.3	0.33	0.54
Hata	351	214.6	0.612	---

$p < 0.05$

Ek Çizelge 17. Fasulye (A) ve Nohudun (B) İri Tohum Makaralı Ekici Düzen İle Ekiminde Sıra Üzeri Dağılımın Poisson Dağılımına Uygunluğunun Kontrolü

Sınıflar (Bir Şeritteki Tohum Sayısı)	Tespit Edilen x	Beklenen m	x - m	$(x-m)^2/m$
0	1302	1325	-23	0.3991
1	444	406	38	3.5601
2	54	62	-8	1.0313
Toplam	1793	1800	$\chi^2$	4.9905 P<0.05

(A)

Sınıflar (Bir Şeritteki Tohum Sayısı)	Tespit Edilen x	Beklenen m	x - m	$(x-m)^2/m$
0	1166	1148	18	0.2823
1	487	516	-29	1.6283
2	123	116	7	0.4217
3	24	17	7	2.8111
Toplam	1179	1800	$\chi^2$	5.1433 P<0.05

(B)

Ek Çizelge 18. İri Tohum Makaralı Ekici Düzen İle Nohut Ekiminde Sıra Üzeri Dağılım Transformasyon Değerlerinin Çeşitli Parametreler İçin Varyans Analizi (A) ve LSD Test (B) Sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	K.T	K.O	F	Hız	Ortalama
Hız (V)	2	3.23	1.62	3.52**	2	4.08 a
Norm (Q)	2	2.8	1.40	3.05	3	4.05 a
V x Q	4	1.93	0.48	1.05	1	3.87 b
Hata	351	160.8	0.46	---		

\*\* p < 0.05

(A)

(B)

Ek Çizelge 19. İri Tohum Makaralı Ekici Düzen İle Fasulye (A) ve Nohut (B) Ekiminde Çimlenme Gücü Değerlerinin Çeşitli Parametreler İçin Varyans Analizi ve LSD Test Sonuçları

Varyans Kaynakları	S.D.	K.T	K.O	F	Hız	Ortalama
Hız (V)	2	339.85	169.9	6.45**	1	92.66 a
Norm (Q)	2	160.3	80.15	3.04	3	88.88 ab
V x Q	4	117.9	29.5	1.12	2	84.00 b
Hata	18	474.66	26.4	---		

\*\* p < 0.05

(A)

(B)

Varyans Kaynakları	S.D.	K.T	K.O	F	Hız	Ortalama
Hız (V)	2	30.52	15.26	3.22**	2	95.56 a
Norm (Q)	2	2.07	1.04	0.22	1	95.11 ab
V x Q	4	32.6	8.15	1.72	3	93.11 b
Hata	18	85.33	4.74	---		

\*\* p < 0.05

(A)

(B)

## ÖZGEÇMİŞ

1956 yılında Aksaray'da doğdum. İlk ve Orta öğrenimimi Ankara'da tamamladım. 1974 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne girdim. 1979 yılında Fakültenin Ziraat Makinaları Bölümünden mezun oldum.

Mezuniyetimi izleyen yıl içinde Tarım Bakanlığı Tarımsal Mekanizasyon Araştırma ve Deney Enstitüsü Müdürlüğü'nde göreve başladım. Vatani görevimi yaptıktan sonra Tarım Bakanlığı Ankara Tarım İl Müdürlüğü'nde görev aldım. 1985 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümüne Uzman kadrosu ile atandım. Halen aynı bölümde öğretim görevlisi olarak görev yapmaktayım. Evli ve iki çocuk babasıyım.

Mustafa KONAK