

T.C.
GAZIOSMANPASA UNIVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTUSU
Tarım Makinaları Anabilim Dalı

34344

ÇEŞİTLİ TİP HUBUBAT EKİM MAKİNELERİNİN DAĞILIM
DUZGUNLUKLERİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan : Ebubekir ALTUNTAŞ

Danışman : Yard. Doç. Dr. Ö.Faruk TAŞER

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

TOKAT - 1994

34344

FEN BİLİMLERİ ENSTİTUSU MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu çalışma, jürimiz tarafından Tarım Makinaları Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Yard.Doç.Dr. Ö.Faruk TAŞER

Üye : Doç.Dr. Hüseyin ÖGÜT

Üye : Yard.Doç.Dr. Ali KASAP

ONAY

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

21/07/1994

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Doç.Dr. Osman ÇAKMAK

ÖNSÖZ

Tarımsal üretimin en önemli işlemlerinden birisi olan ekim işleminin mekanize edilmesiyle, tarımsal üretimde artış sağlanır. Tohumluğun kalitesi yanında, teknik istekler uygun şekilde ekim, verimi olumlu yönde etkilemektedir.

Ülkemizin çeşitli yöreleri gibi, Tokat yöresinde de ekim işlemindeki makinalaşma oranının artması, bölgenin tarımsal kalkınması, üretimin iyileştirilmesi yönünden önemlidir. Ekimden beklenen yararın maksimum seviyeye çıkarılması için tekniğine uygun ekim işleminin yanında, işin yapılması için gerekli enerji tüketimi de gözönüne alınmalıdır.

Ekim tekniği yönünden, tohumların dağılım düzgünlüğü ekim başarısının göstergesi olmaktadır. Ayrıca verime etkisi yönünden ekim derinliği, danelerin zedelenme ve çimlenme yüzdeleri konusu da başarıya etkili olan diğer faktörlerdendir. Esit yaşama alanı sağlayacak ekim, verim üzerine maksimum etki yapmaktadır. Dağılım düzgünlüğü, sıralar arası ve üzerinde yeknesak bir yaşama alanı oluşturması yönünden önemlidir.

Bu çalışmada, Tokat yöresinde yaygın olarak kullanılan farklı tahıl ekim makinalarının sıra üzeri ve sıra arası dağılım düzgünlüklerinin verime etkileri ve tohumluğun zedelenme oranları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Bu çalışmanın, Tokat yöresindeki kombine tahıl ekim makinası imalatçıları, çiftçilerimiz ve diğer ilgilenenlere bir kaynak olmasını dilerim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa
No.

ŞEKİL LİSTESİ

ÇİZELGE LİSTESİ

1. GİRİŞ	1
2. LİTERATUR ÖZETİ	7
3. MATERYAL VE METOT	18
3.1. Materyal.....	18
3.1.1. Denemede Kullanılan Ekim Makinaları.....	18
3.1.1.1. Denemede Kullanılan Ekim Makinalarının Ekici Düzenleri.....	18
3.1.2. Tohumluklar.....	21
3.1.3. Deneme Düzeni ve Ölçme Aletleri.....	22
3.1.3.1. Deneme Düzeni.....	22
3.1.3.2. Ölçme Aletleri.....	23
3.2. Metot.....	23
3.2.1. Traktör Hız Kademelerinin Belirlenmesi.....	23
3.2.2. Ekim Normlarının Belirlenmesi.....	24
3.2.3. Ekim Makinalarının Sıra Uzeri Uzaklıkların Saptanması.....	26
3.2.4. Sıra Uzeri Tohum Dağılım Düzgünlüğünün Belirlenmesi.....	27
3.2.5. Sıralar Arası Tohum Dağılım Düzgünlüğünün Belirlenmesi.....	29
3.2.6. Tohum Zedelenme Oranlarının Saptanması.....	31

4. ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	3
4.1. Sıra Üzeri Tohum Dağılım Düzgünlüğü.....	3
4.2. Sıralar Arası Tohum Dağılım Düzgünlüğü.....	4
4.3. Tohumların Zedelenme Oranları.....	5
5.SONUÇ.....	5
6.ÖZET.....	5
SUMMARY.....	5
LİTERATÜR LİSTESİ.....	5
EK.....	6
TEŞEKKÜR	



SEKİL LİSTESİ

<u>No.</u>	<u>Adı</u>	<u>Sayfa No.</u>
1	Herbir makina için buğday tohumluğunda denemeler sonucu elde edilen sıra üzeri ikizlenme oranı.....	36
2	Herbir makina için buğday tohumluğunda denemeler sonucu elde edilen sıra üzeri 1 tohum düşen bölümlerin oranı.....	36
3	Herbir makina için arpa tohumluğunda denemeler sonucu elde edilen sıra üzeri ikizlenme oranı.....	37
4	Herbir makina için arpa tohumluğunda denemeler sonucu elde edilen sıra üzeri 1 tohum düşen bölümlerin oranı.....	37
5	Herbir ekim makinasının buğday ürününde, 0,1,2,3 adet tohum düşen bölümlerin, beklenen ve gözlenen değerler arasındaki farklar.....	39
6	Herbir ekim makinasının arpa ürününde, 0,1,2,3 adet tohum düşen bölümlerin, beklenen ve gözlenen değerler arasındaki farklar.....	41
7	Herbir ekim makinasının buğday ürününde sıralar arası tohum dağılım düzgünlüğünü belirleyen %CV ile CV _w arasındaki farklar.....	48
8	Herbir ekim makinasının arpa ürününde sıralar arası tohum dağılım düzgünlüğünü belirleyen %CV ile CV _w arasındaki farklar.....	49

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>No.</u>	<u>Adı</u>	<u>Sayfa No.</u>
1	Ülkemiz bazında bazı tahıl ürünlerinin ekim alan- ları, üretim miktarları ve verim değerleri.....	
2	Ülkemiz genelindeki kullanılan ekim makinaları potansiyeli.....	
3	Tokat ili için bazı tahıl ürünlerinin hasat, üretim ve verim değerleri.....	
4	Tokat ilinde kullanılan ekim makinaları potansiyeli.....	
5	Bazı tahıl ürünlerinin ekim normu, sıra arası uzaklıkları ve ekim derinliklerine ait değerler..	
6	Denemede kullanılan ekim makinalarının teknik özellikleri.....	
7	Denemede kullanılan ekim makinalarının ekici düzenlerine ait özellikler.....	
8	Denemede kullanılan tohumlukların özellikleri....	
9	Üç farklı ekim makinasının buğday ürününde 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında laboratuvar denemelerinde elde edilen sıra üzeri beklenen ve gözlenen değerleri.....	
10	Üç farklı ekim makinasının arpa ürününde 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında laboratuvar denemelerinde elde edilen sıra üzeri beklenen ve gözlenen değerleri.....	

<u>No.</u>	<u>Adı</u>	<u>Sayf No.</u>
11	Uç farklı tip kombine hububat ekim makinasının bugday ürününde, üç farklı ilerleme hızlarında (1-1.5-2 m/s), sabit ekim normunda, laboratuvar denemelerinde elde edilen sıra üzeri tohum dağılımında beklenen ve gözlenen değerler arasındaki farklar.....	3
12	Uç farklı tip kombine hububat ekim makinasının arpa ürününde, üç farklı ilerleme hızlarında (1-1.5-2 m/s), sabit ekim normunda, laboratuvar denemelerinde elde edilen sıra üzeri tohum dağılımında beklenen ve gözlenen değerler arasındaki farklar.....	4
13	Bugday ürünü için üç farklı ekim makinasının 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarına bağlı olarak sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğünü ait % varyasyon katsayısı (%CV) değerleri.....	4
14	Arpa ürünü için üç farklı ekim makinasının 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarına bağlı olarak sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğünü ait % varyasyon katsayısı (%CV) değerleri.....	4
15	Bugday ürünü için üç farklı ekim makinası ile sıra üzeri tohum dağılımına ait % varyasyon katsayısı değerlerinin 1-1.5-2 m/s ilerleme hızları için elde edilen ortalama değerler.....	4

<u>No.</u>	<u>Adı</u>	<u>Sayfa No.</u>
16	Arpa ürünü için üç farklı ekim makinası ile sıra üzeri tohum dağılımına ait % varyasyon katsayısı değerlerinin 1-1.5-2 m/s ilerleme hızları için elde edilen ortalama değerler.....	44
17	Üç tip ekim makinasının buğday tohumlugunda 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında elde edilen % ortalama sapma değerleri.....	45
18	Üç tip ekim makinasının arpa tohumlugunda 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında elde edilen % ortalama sapma değerleri.....	45
19	Üç tip ekim makinasının buğday tohumlugunda 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında elde edilen % varyasyon katsayısı (%CV) değerleri.....	46
20	Üç tip ekim makinasının arpa tohumlugunda 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında elde edilen % varyasyon katsayısı (%CV) değerleri.....	46
21	Üç tip ekim makinasının 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında elde edilen varyasyon katsayısı ile karşılaştırma varyasyon katsayısı değerleri.....	47
22	Herbir ekim makinasının buğdayda 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında elde edilen (%CV) ortalama değerleri.....	50

<u>No.</u>	<u>Adı</u>	<u>Sayfa No.</u>
23	Herbir ekim makinasının arpada 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında elde edilen (%CV) ortalama degerleri.....	50
24	Uç farklı tahıl ekim makinasının buğday tohumlugunda 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında zedelenme oranları.....	51
25	Uç farklı tahıl ekim makinasının arpa tohumlugunda 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında zedelenme oranları.....	52

I. GİRİŞ

Tarıma elverişli arazi miktarının arttırılmasının olanaksızlığı nedeniyle, verimin artırılabilmesi için, yüksek verimli tahıl çeşitleri bulmak, uygun gübreyi yeterli oranda kullanmak, sulanabilir alanları genişletmek, en uygun toprak işleme, ekim teknikleri ve makina işletme parametrelerini saptamak ve bunların üreticiler tarafından uygulanmasını sağlamak gerekmektedir.

Ülkemizdeki toplam 27.7 milyon ha'lık tarım alanlarımızın içerisinde %80'inden fazlasını tahıl üretimi oluşturmakta ve üretim içerisinde en büyük payı almaktadır.

Ülkemiz bazında bazı tahıl ürünlerinin ekim alanları, üretim miktarları ve verim değerleri Çizelge 1 de; kullanılan ekim makineleri potansiyeli Çizelge 2 de görülmektedir.

Çizelge 1. Ülkemiz bazında bazı tahıl ürünlerinin ekim alanları, üretim miktarları ve verim değerleri (4).

Ürün	Ekili alan(ha)	Üretim (ton)	Verim(kg/ha)
Bugday	9 450	20 000	2 116
Arpa	3 350	7 300	2 179
Mısır	515	2 100	4 078
Çavdar	158	240	1 521
Yulaf	137	270	1 972

Çizelge 2. Ülkemiz genelinde kullanılan ekim makinaları potansiyeli (4).

Cinsi	Adedi
Hayvanla çekilir tahıl ekim mak.	6 673
Tahıl ekim makinası	67 237
Kombine tahıl ekim makinası	94 824
Universal ekim makinası	58 838
Pancar ekim makinası	7 648
Toplam	235 220

Ekim işlemi, toprak işleme ile ekime uygun hale getirilmiş toprağa, tohumluğun tekniğine uygun yerleştirilmesi işlemidir. Ekim işleminde, tohumlar, toprak içerisinde sıralar arası, sıralar üzeri yatay ve derinlemesine dağılım gösterirler. Tohumların ekiminde üç farklı ekim yöntemi uygulanmaktadır. Bunlar sıraya, bant ve serpme ekim yöntemleridir. Serpme ekim işleminde yatay ve düşey düzlemdaki dağılım düzensizliklerinden dolayı, sıraya ekim yöntemi uygulanmaktadır.

Tohumlar, böylece ayarlanan derinliğe, gömücü ayaklar tarafından bırakılmakta, üzerleri kapatılmakta ve daha elverişli büyüme koşulları sağlanmaktadır. Ülkemizin çoğu yörelerinde olduğu gibi, Tokat yöresinde hala el ile serpme ekim yaygın olarak kullanılmakta ve ekimin mekanize edilmesi gerekmektedir. Tokat iline ait bazı tahıl ürünlerinin hasat alanı ile üretim ve verimine ait değerler, Çizelge 3 de; kullanılan ekim makinaları potansiyeli Çizelge 4 de verilmektedir (6).

Sıravari ekim, düzgün ve tekdüze tohum dağılım düzgünlüğü sağlaması yanında, %20-50 oranında tohum tutumu da sağlar. Sıravari ekim, sıra aralarında yabancı ot kontrolü kolaylığı ve verimde de %20'lik verim artışı sağlamaktadır (15).

Tahıl üretiminde verimin arttırılmasına, bölge iklim ve toprak koşullarına uygun ekim makinaları kullanımı ve doğru bir ekim tekniğinin kullanılması gerekli olmaktadır. Ekin makinalarından beklenenler ise; tohumları istenilen normda, derinlikte, istenilen sıra arası ve üzeri uzaklıkta, düzgün bir dağılımla toprağa bırakmalarıdır.

Ülkemizde tarım alet ve makinaları sanayi, teknolojik olarak istenilen düzeyde gelişmemektedir. İmalat tekniğindeki uygun yöntemlerin saptanmasının önemi kadar, agroteknik istekleri karşılayacak tarım makinalarının imalatı da gereklidir (34).

Çizelge 3. Tokat ili için bazı tahıl ürünlerinin hasat, üretim ve verim değerleri (5).

Cinsi	Hasat edilen alan(ha)	Üretim (ton)	Verim (kg/ha)
Bugday	141 475	355 219	2 510
Arpa	37 861	90 571	2 392
Mısır	8 005	26 183.6	3 270
Çavdar	281	530.7	1 888
Yulaf	813	994.6	1 223

Çizelge 4. Tokat ilinde kullanılan ekim makinaları potansiyeli (5).

Cinsi	Adedi
Hayvanla çekilir tahıl ekim mak.	4
Tahıl ekim makinası	205
Kombine tahıl ekim makinası	125
Pancar ekim makinası	544
Universal ekim makinası	7

Tahıl danelerinin tekdüze olarak tarlaya istenilen derinlikte ekilmeleri ile, besin maddeleri ve güneşten eşit olarak yararlanabilmesi sağlanır. Hayat alanı şeklinin de verime etkisi bulunmaktadır. Teorik olarak altıgene yakın hayat alanı şekli, en ideal ekim şekli olmakta, fakat uygulamada bu ekim şekli gerçekleştirilememekte, dar sıralara ekim işlemi ile sıralar üzerindeki tohumlar arasındaki uzaklık artırılmaya ve hayat alanı şekli dikdörtgen şekilden kare şekle yaklaştırılmaya çalışılmaktadır.

Serpme ekimde tohumlar, tüm tarlaya gelişigüzel dağılır. Bant ekimde belli genişlikte bir bant içerisine, sıraya ekimde çizi içerisine yerleştirilir. Sıraya ekimde, tohumla dikdörtgen şeklinde hayat alanına sahiptir. Bu dikdörtgenin ölçüleri, sıralar arası ve aynı sıra üzerindeki tohumlar arası uzaklıktır. Tohumların sıra üzeri ve arası uzaklıkları bitki yaşama alanını belirlemektedir. Aynı ekim normunda sıralar arası uzaklık azaldıkça, sıra üzeri uzaklıkta artış sağlanır. Sıralar arası uzaklığın 15 cm'den 7.5 cm'ye düşürülmesiyle verimde %22-24 oranında artış sağlanmaktadır (26)

Bazı tahıl ürünlerinin ekim normu, sıra arası uzaklıkları ve ekim derinliklerine ait değerler Çizelge 5 de verilmektedir.

Çizelge 5. Bazı tahıl ürünlerinin ekim normu, sıra arası uzaklıkları ve ekim derinliklerine ait değerler (15).

Tohum Cinsi	Ekim Normu (kg/da)	Sıra Arası (cm)	Ekim Derinliği (cm)
Kışlık buğday	10-20	13-21	3-4
Yazlık buğday	13-22	13-20	3-4
Kışlık arpa	10-16	13-22	2-4
Yazlık arpa	10-17	13-20	3-4
Çavdar	9-16	12-18	2-3
Yulaf	9-16	13-22	3-6
Mısır	5-8	60-100	3-8

Sıravari ekimde tahıllar için geçerli ekim normunda 1 ha'a ortalama 3.1 milyon tohum ekilir, her tohuma 32 cm² yaşama alanı düşer. 16 cm sıra arası uzaklığında sıra üzeri daneler arası uzaklık 2 cm olmaktadır. Dağılım düzgünlüğünün iyi olmaması halinde sıravari ekimde, sıra üzerinde dane kümelenebilir (ikizlenme) veya boşluklar artar, her bitkiye düşen hayat alanı farklılaşır. Tohumların tohum yatağında yatay ve düşey düzlemdeki dağılımları ve bunların değişimi, ekim işleminde çok önemli etkiler yaparak, doğrudan verime etkilidir (17).

Bu araştırmada, Tokat yöresinde en çok kullanılan üç değişik tip kombine tahıl ekim makinalarınının 1-1.5-2 m/s hızlarda, sabit ekim normunda, yapışkan bant deneme düzeninde,

bugday ve arpa tohumlukları kullanılarak sıra üzeri ve arası dağılım düzgünlükleri istatistiksel olarak, laboratuvar deneylerinde araştırılıp, sonuçları değerlendirilmiş ve dağılım düzgünlüklerine etkili faktörler üç makina için karşılaştırılmıştır. Ayrıca tohumların zedelenme oranları da incelenerek, yöre için uygun makina ve işletme parametreleri saptanmaya çalışılmıştır.



2. LİTERATUR ÖZETİ

Gökçebay(15), oluklu makaralı ekici düzenli ekim makinalarında zedelenmenin, çalışma sırasında mekanik olarak %0.3'ü geçmemesi gerektiğini açıklamaktadır. Bu değerın son yıllarda %0.15-0.20'ye kadar düştüğünü belirtmektedir.

Özsert ve Ülger(26), ilerleme hızının, makina titreşiminin, eğiminin ve depo tohum yüksekliğinin, ekim normu ile tohum dağılım düzgünlüğüne etkilerini laboratuvar ve tarla koşullarında denemişlerdir. Denemelerde ekici düzen olarak içten kertikli bilezikli ekici düzenler kullanılmış ve denemeler 1.5-1.76-2.2 m/s ilerleme hızlarında yürütülmüştür.

Araştırmaların sonucunda oluklu itici makaralı tohum ve gübre ekicilerinin ekim tekniği yönünden daha uygun olduğunu belirtmektedirler.

Erol(10), oluklu makaralı ekici düzenlerde dönme hızının atılan tohum miktarını etkilediği, buğday tohumlarında hız artışına bağlı olarak tohum atımının arttığı belirtilmektedir. Ekici çarkın iş genişliği arttıkça zedelenme oranı artmaktadır. Makara ile tohum hücreleri tabanı zedelenmeye etkili olup, tabanın pürüzlü ve aralığın dar olması zedelenmeyi arttırmaktadır.

Erol(11), oluklu makaralı ekici düzene sahip Tamsaş kombine ekim makinası ile laboratuvar ve tarlada yaptığı denemelerde, çeşitli tohumlarda, 8 km/h ilerleme hızında ve tekerleğin 20 devrindeki ekim normu değerlerinin değişimini incelemiştir. Değişik normlarda, ekim derinliğinde ve sıralar arası uzaklıklarda tohumların ekilebileceğini ve granül güb-

relerin 3-66 kg/da normlarında tohumla karıştırılarak atılabileceğini belirtmektedir.

Wiedemann ve Cross(39), tohumların düzenli atımı için tohum borusu karakteristiğinin düz ve Akordiyon tip olması gerektiğini ve havalandırmalı tohum iletim kanalının tohum ekimini etkilediğini belirtmişlerdir.

Aykas ve ark.(6), frezeli, toprak elevatörlü, çarpma borulu kazayaklı ve çarpma plakalı, kazayaklı serpme ekim makinelerinin tohum dağılım düzgünlüklerini, laboratuvar denemelerinde araştırmışlardır. Denemelerini yapışkan bant deneme düzeninde ve 1- 1.5- 2 m/s lik ilerleme hız kademelerinde, 400 tohum/m² lik sabit norm kademesinde yürütmüşlerdir. Ekim derinliği düzgünlüğünün saptanması için toprak rendesi ve ray düzeninden yararlanılmıştır. Tüm serpme ekim makinalarında tohumlar istenilen tohum dağılım düzgünlüğü sağlanmıştır.

Senapati ve ark. (28), kombine ekim makinalarında, tohumların uygun derinlikteki yerleşiminin, ürün filizlenme derecesine etkili olduğunu belirtmektedirler. Araştırmada, tohumların dağılım düzgünlüğü, çizi boyunca ürün büyümesi ve verime etkili faktörler incelenmiş ve tohumların çizideki yerleşimleri için bir formül geliştirmişlerdir. Ekici düzenin tohum dağıtım yeterliliği, 1 m çizi uzunluğundaki bitki sayısındaki sayısal sapma ve sıralardaki ortalama bitki sayısına bağlı olmaktadır.

Vatandas ve Gürhan(38), kombine ekim makinalarında ekimgübreleme düzeninde helezonun kullanılabilirliğini araştırmışlardır. Laboratuvar denemelerinde değişik tohum ve gübre

çeşitlerini kullanarak sıralar arası ve üzeri dağılım düzgünlüğü kırık dane ve çimlenme yüzdelerini araştırmışlardır. Helezonlu ekicinin oldukça iyi sıralar arası dağılım düzgünlüğü sağladığı, sıra üzeri düzgünlüğünün de oluklu makaralardakine yakın olduğunu belirtmektedirler.

Aykas ve ark.(7), oluklu ve merkezi oluklu makaralı ekici düzenlerin değişik tip tohum yerleştirme düzenlerindeki çapraz (enine) ve alandaki tohum - bitki dağılım düzgünlüklerini nohut ve mercimek ürünleri için incelemişlerdir. Tohum yerleştirme düzenleri olarak, balta, çift diskli ve Stanhay (tandem bağlantılı) tipleri alınmıştır. 0.5-1 m/s ilerleme hızlarında uygun dağılım düzgünlüğü elde edilmiştir.

Keskin(17), yerli yapılı kombine tahıl ekim makinalarında enine dağılım düzgünlüğü (sıralar arası) konusunda yaptığı araştırmada, çekilme hızı, ekim normu ve tohum sandığı dolma kapasitesinin etkili olduğu belirtilmektedir. Araştırmalarda, ekim derinliği ve ekim düzgünlüğünün verime etkili olduğu bulunmuştur.

Turgut ve ark.(35), tahıl ekim makinalarında tohum dağıtım ünitelerinin sıra üzeri dağılım düzgünlüklerine etkilerini denemişlerdir. Denemelerini 1.15-2.3 m/s ilerleme hızlarında, valsli deneme düzeninde ve üç değişik ekim normunda(10,15,20 kg/da) yürütmüşlerdir. Küçük ekim normlarında oluklu itici makaralarda sıra üzeri dağılım düzgünlüğünün bozulduğu, ilerleme hız artışının her ekici düzen ve ayarlarda dağılımı olumlu etkilediğini belirtmektedirler.

Turgut ve ark.(36), 1.15- 2.3 m/s ilerleme hızlarında ve

valsli deneme düzeninde yaptıkları çalışmalarda, titresimin sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğüne etkisini incelemişlerdir. Titreşimin oluklu itici makaralı dağıtım düzenlerinde çiziye bırakılan tohum miktarını etkilediğini belirtmektedirler.

Varshey ve ark.(37), sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğü, mekanik zedelenme, tohum-gübre uygulama oranlarına ulaşmadaki mekanik kapasite konuları üzerinde araştırmalarını yürütmüşlerdir. Denemelerde materyal olarak çeşitli tohumlar ve gübreler kullanmışlardır. Değişik çizi açıcılarda, maksimum gübre ve tohum dağıtımındaki sapmanın standartlara uygun olduğunu, mekanik zedelenmenin yok denebilecek kadar düşük oranda olduğunu açıklamışlardır. Tarla denemelerinde ekim performansını istatistiki olarak değerlendirmişlerdir. Kombinasyon ekim makinalarının tüm bitki popülasyonu içerisinde, en fazla kullanılan ekipman olduğunu ortaya koymaktadırlar.

Tabassum ve Khan(34), Aitchison ve Hassia ekim makinaları ve universal, oluklu çark ve pnömatik ekici düzenler kullanılarak, sıralar arası ve üzeri tohum dağılım düzgünlüğünü 3.7-4.5-5.4 km/h ilerleme hızlarında araştırmışlar ve uygun ilerleme hızları saptanmıştır. Sıra üzeri ve sıralar arası tohum dağılım düzgünlüğü, ürün üretiminde büyüme ve verime etkili faktörlerden olup; sıra üzeri dağılım düzgünlüğü ekici düzenin performansına bağlı olmaktadır. Ekim makinası tasarımının performans yeterliliği için temel öge olduğu belirtilmektedir.

Çalışmada, gres yapışkan tabakası ile tohumların yerin-

den çıkarılmaksızın, düz kayısının üstüne yerleşimi sağlanmıştır. Değerlendirmelerde, her 1 m uzunluktaki tohum sayısı ortalaması, standart sapma ve varyasyon katsayıları dikkate alınmıştır.

Khan ve ark.(18), ekim makinası için test donanımı geliştirmişlerdir. Buğday ve benzeri tohumların ekiminde sıralardaki tohumların dağılım düzgünlüğünün ekici düzen performansına bağlı olduğu ve ekim makinası performans yeterliliği için ekici düzenin uygun şekilde dizaynınının gerekliliği belirtilmektedir. Çalışmada ürünlerin agronomik ihtiyaçlara bağımlılığı, çeşitli hızlarda 100 gr'ının dağıtımı için zaman gerekliliği belirlenmiş ve universal ve pnömatik ekim makinelerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Pnömatik ekim makinasında çalışma hızının sıra arası dağılım düzgünlüğüne etkisi incelenmiştir. Denemeler laboratuvar, tarla koşullarında yürütülmüş ve değerlendirmede tarla filiz çıkışları da dikkate alınmıştır. Boşluk oranları 5 km/h ilerleme hızında minimum; ikizlenme oranları 5-9 km/h ilerleme hızları için %3-9 oranında bulunmuştur.

Sungur ve Önal(33), bazı konstrüktif değişikliklerle yaptıkları pamuk ekim makinasının tarım tekniği yönünden uygunluğu amacıyla yaptıkları çalışmada, 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında sıra üzeri dağılım düzgünlüğünü en iyi 1.5 m/s de ekim normunun istenilen oranda arttırılabileceğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, çalışma hızı ve transmisyon oranı arttıkça, norm kapağı açıklığı daraldıkça zedelenmenin arttığını, ağırlık yüzdesi cinsinden %1-2 oranda bir zedelenmenin

oldugunu açıklamışlardır. Sıra üzeri dağılımın düzgünlüğüne çalışma hızı etki etmektedir. Gübrelerin tohum borusuna akışının en düzgün olduğu çalışma hızı 1 m/s olarak bildirilmiştir.

Zender ve ark.(41), nohut ve mercimek ekiminde kullandıkları ekici düzenlerin performansı konusunda yaptıkları araştırmada, oluklu makaralı, pnömatik merkezi oluklu makaralı, eğik ve düşey konumlu ekicilerin değişik hızlarda sıra üzeri dağılım düzgünlüklerini laboratuvar denemelerinde ve gresle yağlanan yapışkan bant üzerinde incelemişlerdir. Ekici düzenlerin sıra üzeri tohum dağılımındaki düzgünlüğünü belirlemede (%CV) değerlerinin öneminin büyük olduğunu; nohutta, yerli yapım oluklu makaralarda dağılım düzgünlüğünün bozulduğu, mercimekte 1.5 m/s hızında pnömatik merkezi oluklu makarayla dağılım düzgünlüğünün bozulduğu, her iki ekici düzen için 1 m/s ilerleme hızının uygun olduğu belirtilmektedirler.

Zender ve ark.(42), iki değişik hassas ekim makinasıyla (Hassia), ıslatılmış ve kuru nohutun sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüklerini laboratuvar koşullarında, tarla filiz çıkış dereceleri ile ve ortalama filiz çıkış sürelerini ise, tarla koşullarında incelemişlerdir.

Yaptıkları araştırmalarda gresle yağlanmış yapışkan bant deneme düzeninde 0.5-1-1.5 m/s ilerleme hızlarında çalışılmıştır. Her iki ürün için ilerleme hızının sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğünün benzeri olduğu, 0.5 m/s ilerleme hızında en iyi dağılım düzgünlüğü sağlandığı; dağılımda boşluk ve

ikizlenmenin en düşük düzeyde olduğunu belirtmektedirler.

Konak ve ark.(19), fasulye ve nohut ekiminde kullanılan ekici düzenlerin sıra üzeri tohum dağılım düzgünlükleri incelenmiştir. Denemelerini, 0.5-1-1.5 m/s ilerleme hızlarında, sabit ekim normunda laboratuvar koşullarında ve yapışkan bant deneme düzeninde yürütmüşlerdir. İri tohum makaralı ekici düzende sıra üzerinde, bir tohumlu seritlerin fazla olduğu, oluklu, dişli ve iri tohumlu makaralı ekicilerde ilerleme hızının sıra üzeri dağılımda etkisiz olduğu belirtilmektedir.

Ögüt(21), pnömatik hassas ekim makinasıyla, mısır ekiminde en uygun sıra üzeri dağılımı veren işletme parametreleri belirlenmiştir. Denemeler üç farklı ilerleme hızında, laboratuvar koşullarında ve yapışkan bant deneme düzeninde gerçekleştirmiştir. İlerleme hızları 4.69-7.2-9 km/h, sıra üzeri uzaklıkları da 15-20-25.5 cm alınmıştır. Sıra üzeri aralık sabit tutulduğunda ilerleme hızının artmasıyla boşluk oranlarının arttığını; ikizlenme oranının bütün deneme süresince kabul edilebilir sınırın altında gerçekleştiğini belirtmiştir. 4.69 km/h ilerleme hızındaki tüm sıra üzeri aralıklarda boşluk oranının %10'un altında gerçekleştiğini açıklamıştır.

Önal(24), seyreltmesiz pamuk üretim tekniği ile ilgili olarak değişik sıra aralıklarında ve tarla filiz çıkışlarına bağlı olarak boşluk oranlarının değişimi incelenmiştir. Tarla filiz çıkış derecesinin yükselmesiyle sıra üzeri bitki dağılımındaki düzgünlüğün artacağını belirtmektedir.

Özmerzi(25), sıraya hububat ekim makinalarında dört fark-

lı ekici ayağın , tohumların yatay ve düşey dağılım düzgünlükleri incelenmiştir. Toprak içerisindeki dağılım, ekim makinalarının gömücü ayaklarına bağlı olarak yatay ve düşey düzlemde değişim göstermektedir.

Yapılan denemelerde, 15 cm sıra arası uzaklık, 3.6-7.2 km/h ilerleme hızlarında ve 15 kg/da ekim normunda balta, çapa ve diskli ayaklarda batma derinliği ile çekilme hızı; zincirli kapatıcılarda ise batma derinliği, dağılıma daha etkili bulunmuştur. Araştırıcı, çift diskli ayakta tohumların düşey dağılım düzgünlüğünün daha iyi olduğunu, en geniş tohum dağılımını ise, tek diskli gömücü ayağın gösterdiğini belirtmektedir. Tohumların toprak içerisine yerleştirilmesi ve tohum yatağı içindeki dağılımlarının doğrudan gömücü ayağın yapısal özelliğine ve toprağın parçalanma derecesine bağlı olduğunu açıklamıştır.

Silim ve ark.(30), yemeklik fasulye tohumu ile yaptığı ekim denemelerini, üç ayrı parselde yürütmüşler, ekim normlarını 100-400 tohum/m² ve sıra aralıklarını (20,30,40,50cm) alarak, biyolojik ve ekonomik yönden tohumluk verimlerini incelemişlerdir.

Tohum ve toplam biyolojik verim, nemli bölgelerde yüksek değerde olup, her bir alandaki ekim normu, verime etkili olmuştur. Verim ile ekim normu arasındaki ilişki, denklem sistemleriyle daha iyi anlaşılmaktadır. Nemli alanlarda ekim normuna bağlı olarak verim maksimum oranda görülmüştür. Makinalı ekim, el ile serpmeye göre %20-30'dan fazla tohum miktarında tutum sağlamaktadır. Kullanılan ekim makinalarına

ve tohum miktarına bağılı olarak en ekonomik verim 280,320 tohum/m² ekim normunda sağlanmıştır. En dar sıra aralığını oluşturan 20 cm aralıkta en yüksek tohum verimi elde edilmiş, sıra aralıkları artışına göre verimde düşüş gözlenmiştir.

Harzadın(16), çeşitli tahıl ekim makinalarında ayaklar arası düzensizliğin, norm arttıkça 100 gr'a yükseldiğini, sıra üzeri dağılımın tekdüze olmadığını, yabancı kaynaklı ekim makinalarının yerli yapılara göre daha iyi tohum dağılım düzgünlüğü gösterdiğini belirtmektedir. Ekici düzenin aktif alanı değiştirilerek ayarlanan tohum miktarı, hıza bağılı olarak değişmektedir.

Bal(8), buğday tohumu ekiminde kullanılan bazı tahıl ekim makinalarında tohumların düşey düzlemdaki dağılımını, yaptığı araştırmada toprak rendesi kullanarak araştırmıştır. Kombine, tir ve sandıklı ekim makinaları içinde sandıklı ekim makinasının diğerlerinden tohum düşey dağılım farklı olduğunu, Tir ve kombine ekim makinasının benzer sonuç verdiğini belirtmektedir.

Singh ve ark.(31), değişik ekim normlarının verime etkilerini farklı ekim makinaları için araştırmıştır. Denemelerde materyal olarak, Spring (yazlık) buğdayı kullanılmış ve verim denemelerini, kumlu-killi toprak yapısındaki tarlalarda gerçekleştirmiştir. Ürün verimindeki değişim, 130-210 kg/ha ekim normları arasında pek önemli bulunmamıştır. Düşük ekim normlarında verim değerine, toprak işleme aletlerinin yüksek performansı ve dane/basak sayısının etkili olduğunu açıklamışlardır.

Özsert(27), yaptığı araştırmada yerli yapım tahıl ekim makinalarında kullanılan bazı gübre dağıtım düzenlerinin sıra üzeri dağılım düzgünlüğüne etkisini incelemiştir. Denemelerini, 1.15-2.3 m/s ilerleme hızlarında yapmışlardır. Sıra üzeri gübre dağılım düzgünlüğü yönünden, aktif alanı değişebilir oluklu itici makaralı düzeni olumlu sonuç vermiş, sabit oluklu itici makaralı düzen ise istenilen dağılım düzgünlüğünü verememiştir. Düşük hızlarda ve küçük gübre normlarında, sıra üzeri dağılım düzgünlüğünün olumlu, yüksek hızlarda olumsuz olduğu belirtilmektedir.

Erol ve ark.(13), tohumlardaki mekanik zedelenmenin, tohumluğun çimlenme gücünü azalttığını, bunun da üretimde verim azalmasına ve anormal çimlenmeye neden olduğunu belirtmektedirler. Standart çimlenme koşullarında sağlam danelerin ortalama çimlenme oranı yaklaşık %90 düzeyinde bulunmuştur.

Gökçebay (14), tahıl serpmek için makina geliştirilmesi üzerinde yaptığı araştırmada, tohumların yetiştirme alanı şeklini iyileştirerek ülke koşullarına uygun ekici düzenler geliştirmeye çalışmıştır. Sandıklı ekim makinası ve toprak frezesi serpmek için düzenlerinde yatay ve dikey düzlemdeki tohumların dağılımları incelenmiştir. Kazayaklarında ve sandıklı ekim makinasında dikey tohum dağılımının istenilen sınırlarda, toprak frezesinde ise toprak akımının düzensiz olması nedeniyle, iyi bir ekim derinliği elde edilememiştir. Yatay düzlemdeki tohum dağılımı ise her bir makina için iyi sonuç verirken en düzgün dağılım toprak frezesinde elde edilmiştir.

Sungur ve Önal(32), farklı tipteki pamuk ekim makinala-

rının sıra üzeri, sıralar arası tohum dağılımını ve zedelenme oranlarını tarla ve laboratuvar koşullarında incelemişlerdir. Denemelerini 1-1.5-2-2.5 m/s ilerleme hızlarında ve farklı ekim normlarında yürütmüşlerdir. Sıra üzeri tohum dağılımı yönünden makineler arası farklılıklar saptanmış; 1.5-2 m/s ilerleme hızlarında dağılım daha düzgün bulunmuştur.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Denemelerde kullanılan ekim makinaları ülkemizde imal edilen makinalardır. Traktöre asma ve çekilir tip olarak bağlanan bu ekim makinalarının, araştırmada ticari isimleri yerine semboller kullanılmış ve sıra üzeri ve sıralar arası tohum dağılım düzgünlüğü ile tohumların zedelenme oranları yönünden makinaların birbirleriyle karşılaştırması yapılmıştır.

3.1.1. Denemede Kullanılan Ekim Makinaları

Denemeye alınan ekim makinaları, tahıl ekiminde kullanıldıkları için genelde prensip yönüyle birbirlerine benzemektedirler. Bununla beraber, makinalar, bazı teknik özellikler yönünden birbirlerinden farklılıklar göstermektedir. Güç kaynağı olarak denemede, herbir deneme için aynı tip tarım traktörü kullanılmıştır. Denemede kullanılan ekim makinalarının teknik özellikleri Çizelge 6 da verilmiştir.

3.1.1.1. Denemede Kullanılan Ekim Makinalarının Ekici Düzenleri

Ekim makinalarının en önemli parçalarından birisi de ekici düzenlerdir. Ekici düzenler, tohumu, tohum sandığından sandıktan alıp istenilen miktarlarda ve eşit olarak tohum borusuna bırakan düzenlerdir. Ekici düzenler, tohum miktarı ayarını kolay ve kesin olarak sağlayabilme özelliğine sahip olmalıdır. Ayrıca, ekici düzenler, değişen ekim normlarında düzgün ekim yapabilmelidir. Denemede kullanılan ekim makinalarının ekici düzenleri; universal ve oluklu makaralı ekici düzenlerdir. Ekim normu ayarı, oluklu makaralı ekici dü-

zenlerde aktif alanı değistirilerek ya da makara devir sayısı değistirilerek yapılmaktadır.

Denemede kullanılan ekim makinalarının ekim normları, makara aktif alanının değistirilmesiyle ayarlanmıştır. Ekim normu, ekici mil devri sabit kalarak, tohum hücresi içindeki makara aktif alanı değistirilerek ayarlanmıştır.

Universal ekici düzene sahip kombine ekim makinasında, oluklu makaralı ekici düzenlerden farklı olarak, olukların dikine 2-3 ayrı yerinde kanallar bulunmaktadır. Universal ekici düzenlerde makara aktif alanı, oluklu makaralı ekici düzenlerdeki gibi değistirilebilir olması nedeniyle, çeşitli tip tohumların ekimine olanak vermektedir. Universal ekici düzenler, oluklu ve dişli makaralı ekici düzenler arası bir özelliğe de sahip bulunmaktadır (9).

Denemede kullanılan ekim makinalarının ekici düzenlerine ait teknik özellikleri Çizelge 7 de verilmiştir.

Çizelge 6. Denemede kullanılan ekim makinalarının teknik özellikleri.

Ölçülen Değerler	Ekim Makinaları		
	Makina-1	Makina-2	Makina-3
Toplam Uzunluk (mm)	2300	1400	2650
Toplam Genişlik (mm)	2700	2405	3200
Toplam Yükseklik (mm)	1600	1360	1300
Boş Ağırlık (kg)	680	690	740
Tohum Depo Kapasitesi (kg-tohum)	250	155	280
Ekici Düzen Tipi	üniversal makaralı	helezon oluklu mak	düz oluklu makaralı
Ekici Ayak Tipi	tek diskli	tek diskli	tek diskli
Disk Çapı (mm)	320	320	320
Ayak Sayısı (adet)	19	15	14
Ayakların Dizilişi	çift sıra	çift sıra	çift sıra
Kaldırma Düzeni	hidrolik	hidrolik	mekanik
Sıra Aralığı (mm)	122	117	164
Tohum Borusu Malzemesi ve Tipi	lastik körüklü	sac teleskobik	lastik düz
Tekerlek Tipi	lastik	lastik	lastik
Tekerlek Ölçüsü	6.00*16	5.60*15	6.00*16
İs Genişliği (mm)	2318	1755	2296
İz Genişliği (mm)	2530	1770	3015

Cizelge 7. Denemede kullanılan ekim makinalarının ekici düzenlerine ait özellikleri.

Ekici Düzen	Ekim Makinaları		
	Makina-1	Makina-2	Makina-3
Tipi	üniversal makaralı	helezon oluklu mak	düz oluklu mak
Makara Çapı (mm)	47	48	55
Makara Uzunluğu (mm)	38	34	60
Oluk Sayısı (adet)	10	12	12
Oluk Derinliği (mm)	4	8	6
Oluk Genişliği (mm)	13	14	21
Oluk dibi dairesi çapı (mm)	39	39	42
Dönüş Yönü	saat yönü	saat yönü	saat yönü

3.1.2. Tohumluklar

Denemelerde, materyal olarak, buğday ve arpa olmak üzere iki cins tohumluk kullanılmıştır. Denemelerde, buğday çesidi olarak, Tokat yöresinde yaygın BEZOSTAJA I çesidi, arpa için CUMHURİYET 50 çesidi kullanılmıştır (20). Denemede kullanılan tohumlukların özellikleri Cizelge 8 de verilmiştir.

Denemelerde kullanılan tohumluklar, aynı özellikte tohumluklar olup, selektörden geçirilmiştir.

Cizelge 8. Denemede kullanılan tohumlukların özellikleri

Tohumluk	Cinsi	1000 dane ağı. (g)	Hekto litre ağır. (kg)	Safiyet (%)	Rutubet miktarı (%)	Yabancı ot toh.
Bugday	Bezostaja I	39	76.70	99.37	9.30	-
Arpa	Cumhuriyet 50	55	67.30	98.75	9.42	-

3.1.3. Deneme Düzeni ve Ölçme Aletleri

3.1.3.1. Deneme Düzeni

Bütün denemeler, GOP. Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü Taşlıçiftlik hangarlarında gerçekleştirilmiştir. Denemelerde güç kaynağı olarak aynı tarım traktörü kullanılmış ve denemeler tarla koşullarına uygun makina hızlarında yürütülmüştür.

Laboratuvar koşullarında tahıl ekim makinalarının, sıra üzeri dağılım düzgünlüklerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması amacıyla oluşturulan deneme düzeni, üzerine gres yağı sürülen yapışkan bant düzeninden oluşmaktadır. Yapışkan bant düzeni için 1*2 m boyutlarında 4 adet 1.5 mm et kalınlığına sahip saç plakalar kullanılmıştır. Deneme yeri düzgünlüğünü sağlamak için zemin düzeltilip belirli kalınlıktaki kum katmanıyla tesviyesi yapıp saç plakalar birbiri içine geçecek şekilde zemine monte edilmiştir. Ekim makinaları sert ve üniform zemin üzerinde devamlı olarak aynı hızlarda hareket ettirilerek denemeler sürdürülmüştür. Denemelerdeki ilerleme hızları normal çalışma hızına uygun olarak 1-1.5-2 m/s hız-

larda yapılmıştır (3).

Sıra arası dağılım düzgünlüğünün belirlenmesi için ise denemede kullanılan tahıl ekim makinalarının ürün çeşidine bağlı olarak sabit ekim normlarında tohum borularından dökülen tohumların ağırlıkları tartılarak gerekli istatistik hesaplamalar yapılmıştır.

3.1.3.2. Ölçme Aletleri

Sıra arası (çapraz-enine) tohum dağılım düzgünlüğünü belirlemek için denemelerde, ekim makinalarının tohum borularından dökülen tohumların toplanıp tartılması için, ağırlıkları eşdeğer, silindirik teneke kutular kullanılmıştır. Ekim makinalarının çalışması esnasında ve ekim normu ayarlanmasında, tekerlegin 20 devrinde atılan tohumluk teneke kutularda toplanmış ve tartılması 0.01 gr hassas dijital göstergeli elektronik hassas terazide yapılmıştır.

3.2. Metot

Bu denemede, üç değişik tip ekim makinasının üç değişik hız kademesi, iki değişik tip tohum ve buna bağlı sabit ekim normlarında laboratuvar koşullarında sıralar arası ve sıra üzeri tohum dağılım düzgünlükleri araştırılmıştır.

3.2.1. Traktör Hız Kademelerinin Belirlenmesi

Tahıl ekim makinalarının dağılım düzgünlüklerinin belirlenmesi denemelerinde Steyr 8053 traktörü kullanılmıştır. Denemede üç değişik ilerleme hızındaki traktör vites kademelerinin belirlenmesi için, düz bir zemin üzerinde 100 m'lik bir uzunluk dikkate alınmıştır. Belirlenen bu uzunluğu traktör patinajı dikkate alınmadan 1 m/s de 100 s de; 1.5 m/s

de 67 s de; 2 m/s de 50 s de geçmesi gerekmektedir. Buna göre traktörün, 2000 d/d motor devrinde 1 m/s ; 1.5 m/s; 2 m/s ilerleme hızlarını veren vites kademeleri belirlenmiştir. Denemeler üç farklı hız kademesi için bu vites kademelerinde gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Ekim Normlarının Belirlenmesi

Denemeler her bir ekim makinası için, buğday ve arpa tohumlukları kullanılarak ve yapışkan bant düzeninde, sabit ekim norm kademelerinde yürütülmüştür. Buğday tohumluğu için 16 kg/da, arpa tohumluğu için 14 kg/da ekim norm kademeleri alınmıştır. Ekim normunun saptanması için, ekim makinaları tekerleklerinin 20 devrinde attıkları tohum miktarları 0.01 gr hassas dijital terazide tartılarak belirlenmiştir. Bulunan tartım değerleriyle teorik olarak hesaplanan ekim normu değerleri birbirlerine eşit olana kadar ekici düzenin aktif alanı değiştirilerek ekim normu ayarı yapılmıştır. Denemeler üç tekerrürlü olarak yapılmıştır. Tohumluk değişiminde tohum sandıkları temizlenmiş, yeni tohumluk tohum sandığına konulduktan sonra makina bir kaç dakika çalıştırılarak aynı yöntemlere göre işlemler yapılmıştır. Denemelerde tohum sandığının tam dolu olmasına da dikkat edilmştir.

Ekim normu ayarı için teorik hesaplama aşağıdaki şu formüle göre yapılmıştır.

$$Q = \frac{q_{\text{to}}}{0.063 \cdot D \cdot B} \quad (\text{kg/da}) \quad \dots\dots\dots(1)$$

Burada;

q_{20} = Ekim makinası tekerleğinin 20 devrinde ekici düzenlerin attığı tohumların toplam ağırlığı (kg)
D = Ekim makinası tekerlek çapı (m)
B = Ekim makinasının iş genişliği (m) olmaktadır.

Ekim normu kademelerinin saptanmasında kullanılan ekim makinaları tekerlek çapları ve iş genişlikleri şu şekildedir:

Makina-1 için D = 0.70 m

B = 2318 mm

Makina-2 için D = 0.60 m

B = 1755 mm

Makina-3 için D = 0.70 m

B = 2296 mm olmaktadır.

Makina-1 için buğday ürününde ve 16 kg/da ekim normunda elde edilen tohum miktarı 86 g, arpa ürününde 14 kg/da ekim normunda elde edilen tohum miktarı 75 g olarak bulunmuştur.

Makina-2 için buğday ürününde ve 16 kg/da ekim normunda elde edilen tohum miktarı 71 g, arpa ürününde 14 kg/da ekim normunda elde edilen tohum miktarı 62 g olarak bulunmuştur.

Makina-3 için buğday ürününde ve 16 kg/da ekim normunda elde edilen tohum miktarı 116 g, arpa ürününde 14 kg/da ekim normunda elde edilen tohum miktarı 101 g olarak bulunmuştur.

Denemeler üç farklı ekim makinası için her hız kademesinde (1-1.5-2 m/s) üç ekici ayak kullanılarak yapılmış diğer

ayaklar makinadan sökülmüştür. Tüm ayakların da ön sırada olanları tercih edilmiştir. Denemeler bir ekim makinasıyla üç farklı hızda ve üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

3.2.3. Ekim Makinalarının Sıra Üzeri Uzaklıklarının Bulunması

Denemelerde ekim makinalarının sıra üzeri dağılım düzgünlüklerinin belirlenmesi için ekim normu, sıra arası uzaklıklar ve ürün 1000 dane ağırlıklarına göre 1 m uzunlukta bulunması gereken tohum sayısı aşağıdaki şu formülle bulunmuştur.

$$i = \frac{1000 \cdot \mu}{N \cdot m} \text{ (mm/dane) } \dots \dots \dots (2)$$

Burada;

N = Ekim normu (kg/ha)

m = Sıra arası uzaklık (mm)

μ = Tohumluğun 1000 dane ağırlığı (g) olmaktadır.

Ekim makinaları için sıra arası uzaklık değerleri sırayla 122, 117 ve 164 mm; ekim normları buğday için 16 kg/da, arpa için 14 kg/da; Tohumluk 1000 dane ağırlıkları da buğday için 39 g, arpa için 53 g olarak belirlenmiştir.

Makina-1 için alınan bu değerlere göre, sıra üzeri uzaklık mm cinsinden buğday ürününde 19.9 mm, arpa ürününde 31.0 mm olarak bulunmuştur.

Makina-2 için alınan bu değerlere göre, sıra üzeri uzaklık mm cinsinden buğday ürününde 20.8 mm, arpa ürününde 32.4 mm olarak bulunmuştur.

Makina-3 için alınan bu değerlere göre, sıra üzeri uzaklık mm cinsinden buğday ürününde 14.9 mm, arpa ürününde 23.1 mm olarak bulunmuştur.

3.2.4. Sıra Üzeri Tohum Dağılım Düzgünlüğünün Belirlenmesi

Kombine ekim makinalarında kullanılan ekici düzenler; tohumları, hassas ekim makinalarındaki gibi tek tek ekmemektedir. Bu makinalarda ekim işlemi, ekici ayacağın actığı çiziye tohumların bırakılması şeklinde olmaktadır.

Normal sıravari ekimde beklenen sıra üzeri tohum dağılımının matematik-istatistikî esasları belirlendiği takdirde, tahıl ekim makinalarıyla yapılan ekim sonrası gözlenen sıra üzeri tohum dağılımı ile, gözlenen tohum dağılımının karşılaştırması mümkün olmaktadır (23).

Normal sıravari ekimde elde edilen dağılım deseni, Poisson dağılım eğrisiyle karakterize edilmektedir. Bu amaçla farklı tipteki tahıl ekim makinalarının yapışkan bant düzenninde denenmesi sonucu sıra üzerindeki tohumlar arası uzaklığın ekim çizgisine dik olarak ölçümü yapılmış, tohumların sıra üzeri olması gereken uzaklığa göre değerlendirilmesi, bilgisayar destekli olarak yürütülmüştür.

Üç farklı tip tahıl ekim makinasının üç farklı ilerleme hızında ve iki farklı ürün için sabit ekim normunda laboratuvar koşullarında, 3 m lik yapışkan bant üzerine düşen tohumların sıra üzeri dağılım desenlerinin değerlendirilmesi amacıyla özel olarak yapılan program, uygulanan ölçüm uzaklığında, istenilen sıra üzeri uzaklığa göre ölçüm uzunluğunu bölümlenekte ve herbir bölüme düşen 0,1,2,3 ve daha fazla tohum miktarı yüzdeleri ile, dağılımın standart sapması ve varyasyon katsayısını verebilmektedir. Program Ek de verilmiştir.

Her denemede 3 m lik bir çizi uzunluğundaki tohum dağı-

lımı; sıra üzeri tohumlar arasında olması gereken uzaklığa bağlı olarak, programca bölümlenen çizi uzunluğundaki 0,1,2, 3,...r adet tohum içeren bölmelerin sayısı, yüzde oranları, bölümlere düşen ortalama tohum miktarları saptanarak makinanın gözlenen değerleri bulunmuştur. Normal sıravari ekimin beklenen performansı ise; poisson dağılım formülüyle bulunmuştur.

Poisson Dağılım Formülü

$$f(r) = \frac{\mu^r}{r!} * e^{-\mu} \dots \dots \dots (3)$$

Burada:

- f(r) = Her biri r (r= 0,1,2,3,...r) adet tohum içeren bölümlerin nisbi miktarı
- μ = Poisson populasyon ortalaması
- r = Her biri olması gereken sıra üzeri uzaklıktaki bölümlerdeki tohum sayısı
- e = tabii logaritma tabanı

Poisson populasyonu ortalaması(μ), olması gereken sıra üzeri uzaklıktaki bölümlerdeki toplam tohum adedinin, bölüm sayısına bölünmesiyle bulunmuştur.

$$\mu = \frac{\text{Bölümdeki toplam tohum adedi}}{\text{Bölüm sayısı}} \dots \dots \dots (4)$$

Daha sonra normal sıravari tahıl ekiminde beklenen ve gözlenen sıra üzeri tohum dağılımları karşılaştırılarak, ekim makinalarının beklenen performans değerinden sapmalar belirlenmiştir (23,33).

Ayrıca başka bir yöntem olarak sıra üzeri tohum dağılımının saptanmasında, tohumlar arası uzaklıklar ölçülerek, ölçülen değerlerin standart sapması ve varyasyon katsayıları dikkate alınarak dağılım düzgünlüğü kontrol edilmiştir (19, 36,38,41). Mekanik hassas ekim makinalarında ilerleme hızının artırılması halinde ekim normu ekim hassasiyeti azalmaktadır (22).

Denemeler üç farklı hız kademesinde (1-1.5-2 m/s) ve pratik uygulama normlarında (buğdayda; 16 kg/da; arpada; 14 kg/da) ve üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.5. Sıralar Arası Tohum Dağılım Düzgünlüğünün Belirlenmesi

Bu araştırmada, ülkemizde imal edilen üç değişik tahıl ekim makinasının dağılım düzgünlükleri araştırılmıştır. Sıralar arası (enine-çapraz) dağılım düzgünlüğünü belirlemek amacıyla laboratuvar koşullarında, üç makina denemeye alınmıştır. Denemeye alınan ekim makinalarında sıralar arası dağılım düzgünlüğü, üç değişik hız kademesinde (1-1.5-2 m/s) iki değişik tohum (buğday-arpa) için sabit ekim normlarına bağlı olarak, laboratuvar koşullarında araştırılmıştır. Ekim normu buğday için (16 kg/da), arpa için (14 kg/da) alınmıştır. Bütün denemeler, ekim makinaları tohum sandığı tam dolu olarak yapılmıştır.

Ekim makinalarında sıralar arası tohum dağılım düzgünlüğünün saptanması için; makinanın ilerleme hızına bağlı olarak her tohum borusundan dökülen tohumluğun toplanıp tartılması gerekmektedir. Her bir ekici düzenin attığı tohum miktarı, belirli hız ve ekim normunda, makina tekerleğinin 20 dev-

rinde kutularda toplanmış ve tartılmıştır. Bu işlemler her hız kademesi için üçer defa tekrarlanmıştır. Bu şekilde tartımın ortalaması alınarak her ayak için ortalama tohum miktarı bulunmuştur. Sıralar arası tohum dağılım düzgünlüğünün sağlanması için elde edilen bu ortalama ağırlıkların teorik olarak eşit olması gerekmektedir.

Laboratuvar koşullarındaki ekim makinaları denemelerinde sıralar arası dağılım düzgünlüğünün değerlendirilmesinde her bir ekici düzenden atılan tohumluk ağırlığından, % maksimum sapma ve % ortalama sapma değerleri bir ölçü olmaktadır. Maksimum sapmanın bulunmasında, ortalamadan en fazla sapma gösteren değer dikkate alınır. % ortalama sapmayı bulmak için aşağıdaki formülden yararlanılır. Bu çalışmada % ortalama sapma değerinden yararlanılmıştır.

$$Y.O.S = \left\{ \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n |X_i - \bar{X}| \right\} \cdot \frac{100}{\bar{X}} \dots \dots \dots (5)$$

Burada;

Y.O.S = % ortalama sapma

X = Ayakların ortalama değeri (g)

X_i = Bir ayakın ortalama değeri (g)

n = Ayak sayısı

Dağılımın varyasyon katsayısı (%CV) aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmıştır.

$$\% CV = \left\{ \frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \right\}^{1/2} \cdot \frac{100}{\bar{X}} \dots \dots \dots (6)$$

Elde edilen %CV degerleri:

$$CV_k = 1.26 \cdot \frac{\% CV}{Y.O.S} \dots\dots\dots(7)$$

eşitlikte yerine konularak karşılaştırma varyasyon katsayısı bulunur. Bu degerden yararlanılarak, ekim makinasının sıra arası düzgünlüğü belirlenir. $CV > CV_k$ ise ekim makinasının sıra arası dağılım düzgünlüğü göstermediği, $CV < CV_k$ ise ekim makinasının sıra arası dağılım düzgünlüğünün iyi olduğu sonucuna varılır (17,38,40).

3.2.6. Tohum Zedelenme Oranlarının Saptanması

Tarlaya ekilen bitki tohumlarının çimlenebilmesi için tohumların zedelennememiş olması gerekmektedir. Ekimdeki başarı için üstün vasıflı tohum kullanmak yeterli olmamakta; tohumların bu özelliklerini kaybetmeden toprağa bırakılabilmesi gereklidir. Ekim makinalarının ekici düzenlerinin tohuma etkisi, tohumları kırma, ezme veya zedeleme şeklinde olmaktadır. Toprağa bırakılan tohum içerisinde kırık dane miktarı arttıkça, tarlada ekim normunda istenenden daha az tohum bulunacaktır (33).

Buğday ve arpa tohumlarının ekim makinası tarafından ne oranda zedelendiğini saptamak için, 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında numuneler alınmış; bu numunelerin fiziki analizleri yapılarak kırılan ve zedelenen miktarı, alınan numunenin ağırlık yüzdesi cinsinden belirlenmiştir.

Tohumlardaki mekanik zedelenme, tohumluğun çimlenme gücünü azaltmakta, bu da üretimdeki verim azalmasına neden olmaktadır (13).

Oluklu makaralı ekici düzene sahip ekim makinalarında zedelenme, çalışma sırasında mekanik olarak % 0.3'ü geçmemelidir (1,15). Son yıllardaki yapılan makinalarda bu değer % 0.15-%0.20'e kadar düşmektedir (15).



4. ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Tokat yöresinde yaygın olarak kullanılan üç farklı tip kombine hububat ekim makinasının üç farklı ilerleme hızlarında (1-1.5-2 m/s), sabit ekim normlarında, buğday ve arpa tohumlukları kullanılarak sıra üzeri ve sıralar arası tohum dağılım düzgünlükleri araştırılmıştır. Ayrıca tohumların zedelenme oranları herbir makina için karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Araştırma sonuçları;

- Sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğü
- Sıralar arası tohum dağılım düzgünlüğü
- Tohumların zedelenme oranları olarak 3 ayrı başlık altında incelenmiştir.

4.1. Sıra Üzeri Tohum Dağılım Düzgünlüğü

Denemelerde üç farklı tahıl ekim makinasının her bir parametre değerinin değişimi için elde edilen sıra üzeri dağılım düzgünlükleri saptanmıştır.

Çizelge 9 ve 10 da üç tip ekim makinasının tohumluk cinsine ve ilerleme hızına bağlı olarak, olması gereken sıra üzeri uzaklığa göre bölümlerdeki 0,1,2,3 ve daha fazla tohum içeren bölümlerin yüzde oranları verilmiştir. Ayrıca çizelgelerde poisson popülasyonu ortalamasındaki tohum adedinin poisson dağılım formülünde yerine konulmasıyla bulunan ve beklenen 0,1,2,3 ve daha fazla tohum içeren bölümlerin yüzde oranları da görülmektedir.

Çizelge 9. Üç farklı ekim makinasının buğday ürününde 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında laboratuvar denemelerinde elde edilen sıra üzeri beklenen ve gözlenen değerleri.

a) Makina-1

I. Hızı (m/s)	μ	0	1	2	3
1	0.83	B 43.61	36.20	15.02	4.16
		G 43.54	35.72	12.33	5.78
		Fark 0.07	0.48	2.69	-1.62
1.5	1.16	B 31.35	36.37	21.09	8.16
		G 28.71	38.11	24.03	6.92
		Fark 2.64	-1.74	-2.94	1.24
2	0.93	B 39.46	36.70	17.06	5.29
		G 39.39	38.48	14.75	5.39
		Fark 0.07	-1.78	2.31	-0.11

b) Makina-2

I. Hızı (m/s)	μ	0	1	2	3
1	0.80	B 55.99	32.47	9.41	1.82
		G 56.35	32.36	8.67	2.36
		Fark 0.76	0.11	0.74	-0.54
1.5	0.84	B 43.17	36.26	15.23	4.26
		G 41.36	38.59	15.82	3.46
		Fark 1.81	-2.33	-0.59	0.80
2	0.90	B 40.66	36.59	16.47	4.94
		G 41.10	39.50	14.34	5.06
		Fark -0.44	-2.91	2.13	1.48

c) Makina-3

I. Hızı (m/s)	μ	0	1	2	3
1	0.90	B 40.66	36.59	16.47	4.94
		G 40.96	37.22	15.76	4.07
		Fark -0.30	-0.63	0.71	0.87
1.5	0.81	B 44.49	36.04	14.59	3.94
		G 44.46	35.98	14.48	3.74
		Fark 0.36	0.06	0.11	0.20
2	0.78	B 45.84	35.76	13.94	3.63
		G 46.79	35.89	11.49	4.30
		Fark -0.95	-0.13	2.45	-0.67

B: Beklenen değerler
G: Gözlenen değerler

Çizelge 10. Üç farklı ekim makinasının arpa ürününde 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında olarak laboratuvar denemelerinde elde edilen sıra üzeri beklenen ve gözlenen değerleri.

a) Makina-1

f.Hızı(m/s)	μ	0	1	2	3
1	1.38	B 25.16	34.72	23.96	11.02
		G 22.19	38.94	24.43	9.90
		Fark 2.97	-4.22	-0.47	1.12
1.5	1.10	B 33.29	36.62	20.14	7.38
		G 32.26	39.50	19.23	4.95
		Fark 1.03	-2.88	0.91	2.43
2	1.48	B 22.77	33.70	24.94	12.30
		G 24.47	34.00	21.95	12.95
		Fark -1.70	-0.30	2.99	-0.65

b) Makina-2

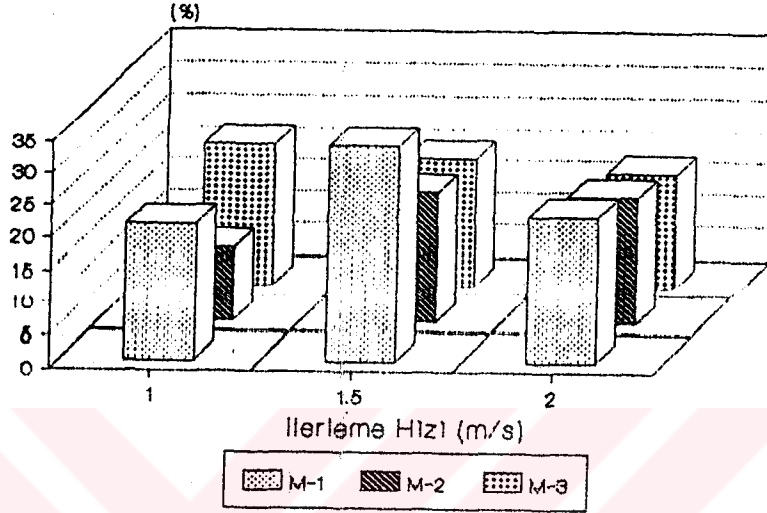
f.Hızı(m/s)	μ	0	1	2	3
1	0.97	B 37.91	36.77	17.83	5.77
		G 32.00	45.95	15.49	4.81
		Fark 5.91	-9.18	2.34	0.96
1.5	0.91	B 40.26	36.64	16.67	5.06
		G 36.01	42.95	16.07	3.93
		Fark 4.25	-6.31	0.60	1.13
2	0.91	B 40.26	36.64	16.67	5.06
		G 36.17	44.25	14.47	4.25
		Fark 4.09	-7.61	2.20	0.81

c) Makina-3

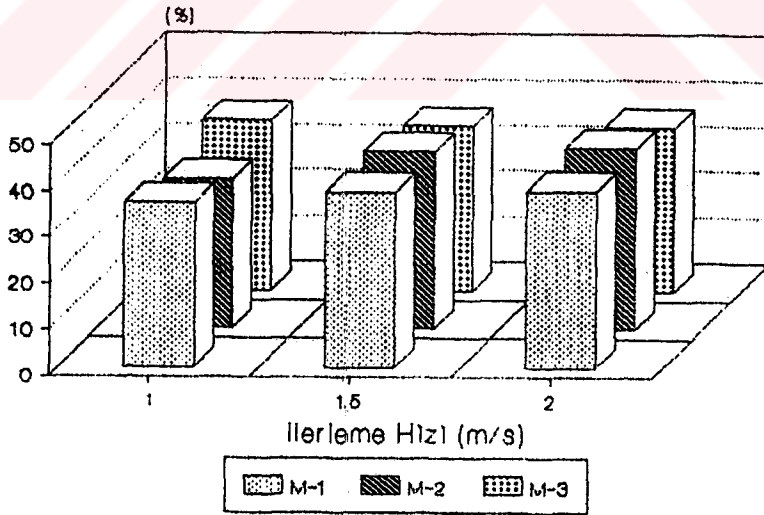
f.Hızı(m/s)	μ	0	1	2	3
1	0.95	B 38.68	36.74	17.45	5.53
		G 41.01	37.17	11.68	5.49
		Fark -2.33	-0.43	5.77	0.04
1.5	0.99	B 37.16	36.79	18.21	6.00
		G 38.62	34.84	17.26	7.45
		Fark -1.46	1.95	0.95	-1.45
2	0.97	B 37.91	36.77	17.83	5.77
		G 36.94	40.53	13.67	6.83
		Fark 0.97	-3.76	4.16	-1.06

B: Beklenen değerler
G: Gözlenen değerler

Herbir makina için buğday tohumluğunda denemeler sonucu elde edilen sıra üzeri ikizlenme oranı Şekil 1 ve 1 tohum düşen bölümlerin oranı ise Şekil 2 de görülmektedir.

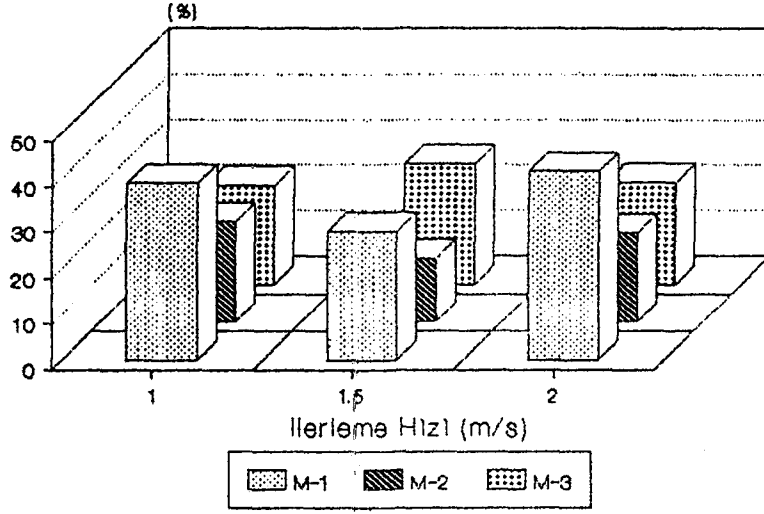


Şekil 1. Herbir makina için buğday tohumluğunda denemeler sonucu elde edilen sıra üzeri ikizlenme oranı.

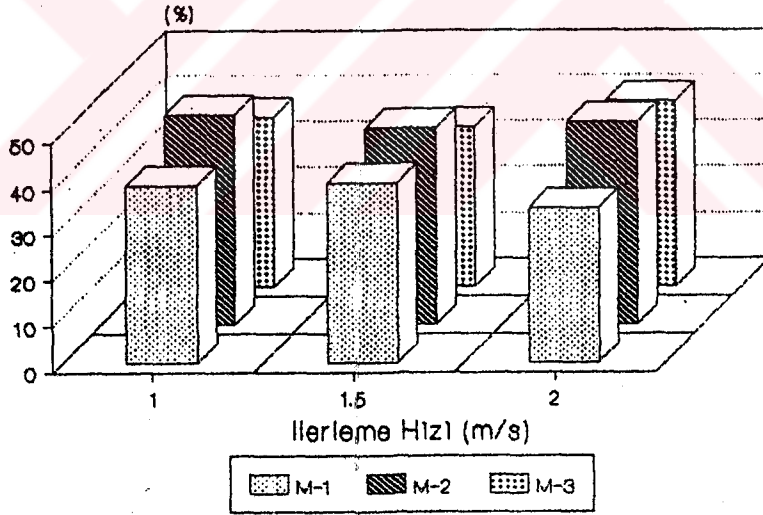


Şekil 2. Herbir makina için buğday tohumluğunda denemeler sonucu elde edilen sıra üzeri 1 tohum düşen bölümlerin oranı.

Herbir makina için arpa tohumluğunda denemeler sonucu elde edilen sıra üzeri ikizlenme oranı Şekil 3 ve 1 tohum düşen bölümlerin oranı ise Şekil 4 de görülmektedir.



Sekil 3. Herbir makina için arpa tohumlugunda denemeler sonucu elde edilen sıra üzeri ikizlenme oranı.



Sekil 4. Herbir makina için arpa tohumlugunda denemeler sonucu elde edilen sıra üzeri 1 tohum düşen bölümlerin oranı.

Sıra üzeri tohum dağılımında arzu edilen 1 tohumlu bölümlerin oranının fazla, ikizlenme oranlarının ise düşük olmasıdır.

Sekil 1 ve 2 de görüleceği gibi, buğday ürününde Makina 2 de 1-1.5 m/s ilerleme hızlarında ikizlenme oranı en az, 1 tohum düşen bölümlerin oranı ise yüksektir.

Sekil 3 ve 4 incelendiğinde ise, arpa ürününde yine Makina-2 de 1.5 m/s ilerleme hızında ikizlenme oranı en az, 1 tohum düşen bölümlerin oranı ise yüksektir.

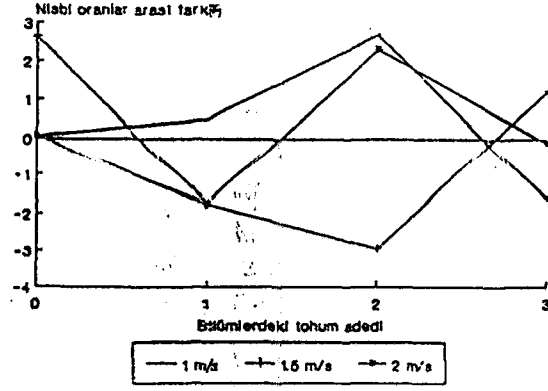
Üç farklı tip kombine hububat ekim makinasının buğday ürününde, üç farklı ilerleme hızlarında (1-1.5-2 m/s) sabit ekim normunda, laboratuvar denemelerinde elde edilen sıra üzeri tohum dağılımında beklenen ve gözlenen değerler arasındaki farklar, Çizelge 11 de verilmektedir.

Çizelge 11. Üç farklı tip kombine hububat ekim makinasının buğday ürününde, üç farklı ilerleme hızlarında (1-1.5-2 m/s) sabit ekim normunda, laboratuvar denemelerinde elde edilen sıra üzeri tohum dağılımında beklenen ve gözlenen değerler arasındaki farklar.

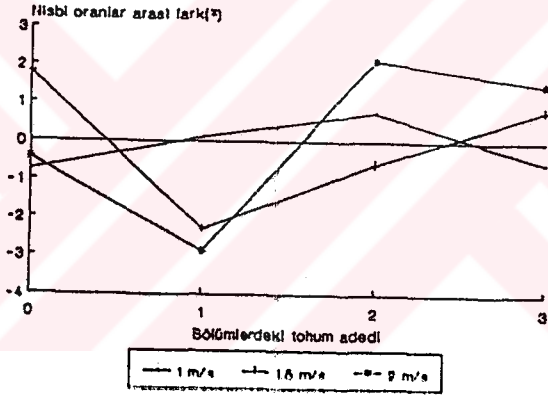
Makinalar	i.Hızı (m/s)	μ	0	1	2	3	Toplam
Makina-1	1	0.83	0.07	0.48	2.69	-1.62	1.62
	1.5	1.16	2.64	1.74	-2.94	1.24	-0.80
	2	0.93	0.07	-1.78	2.31	-0.11	0.49
Makina-2	1	0.80	-0.76	0.11	0.74	-0.54	-0.45
	1.5	0.84	1.81	-2.33	-0.59	0.80	-0.31
	2	0.90	-0.44	-2.91	2.13	1.48	0.44
Makina-3	1	0.90	-0.30	-0.63	0.71	0.87	0.65
	1.5	0.81	0.03	0.06	0.11	0.20	0.40
	2	0.78	-0.95	-0.13	2.45	-0.67	0.70

Üç farklı ekim makinasının buğday ürününde, 0,1,2,3 adet tohum düşen bölümlerin, beklenen ve gözlenen değerler arasındaki farkları gösteren grafikler, Şekil 5 de görülmektedir.

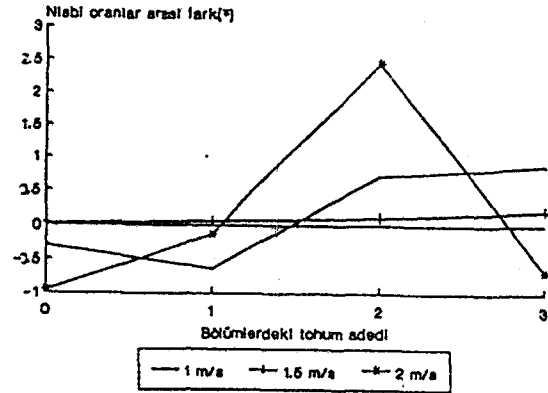
a) Makina-1



b) Makina-2



c) Makina-3



Şekil 5. Herbir ekim makinasının buğday ürününde 0,1,2,3 adet tohum düşen bölümlerin, beklenen ve gözlenen değerler arasındaki farklar

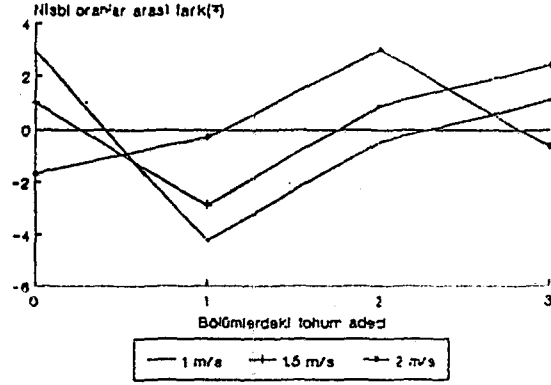
Üç farklı tip kombine hububat ekim makinasının arpa ürününde, üç farklı ilerleme hızlarında (1-1.5-2 m/s) sabit ekim normunda, laboratuvar denemelerinde elde edilen sıra üzeri tohum dağılımında beklenen ve gözlenen değerler arasındaki farklar, Çizelge 12 de verilmektedir.

Çizelge 12. Üç farklı tip kombine hububat ekim makinasının arpa ürününde, üç farklı ilerleme hızlarında (1-1.5-2 m/s) sabit ekim normunda, laboratuvar denemelerinde elde edilen sıra üzeri tohum dağılımında beklenen ve gözlenen değerler arasındaki farklar.

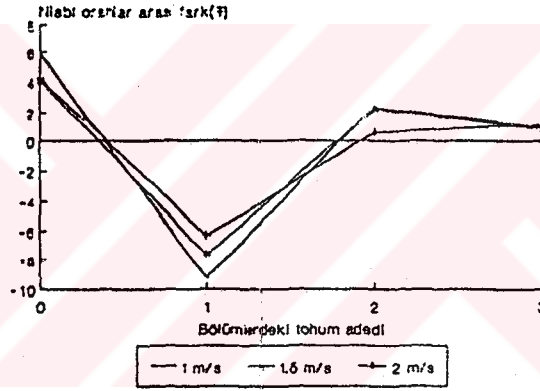
Makinalar	I.Hızı (m/s)	μ	0	1	2	3	Toplam
Makina-1	1	1.38	2.97	-4.22	-0.47	1.12	-0.60
	1.5	1.10	1.03	-2.88	0.91	2.43	1.49
	2	1.48	-1.70	-0.30	2.99	-0.65	0.34
Makina-2	1	0.97	5.91	-9.18	2.34	0.96	0.03
	1.5	0.91	4.25	-6.31	0.60	1.13	-0.15
	2	0.91	4.09	-7.61	2.20	0.38	-0.94
Makina-3	1	0.95	-2.33	-0.43	5.77	0.04	-3.05
	1.5	0.99	-1.46	1.95	0.95	-1.45	-0.01
	2	0.97	0.97	-3.76	4.16	-1.06	0.31

Üç farklı ekim makinasının arpa ürününde, 0,1,2,3 adet tohum düşen bölümlerin, beklenen ve gözlenen değerler arasındaki farkları gösteren grafikler, Şekil 6 da görülmektedir.

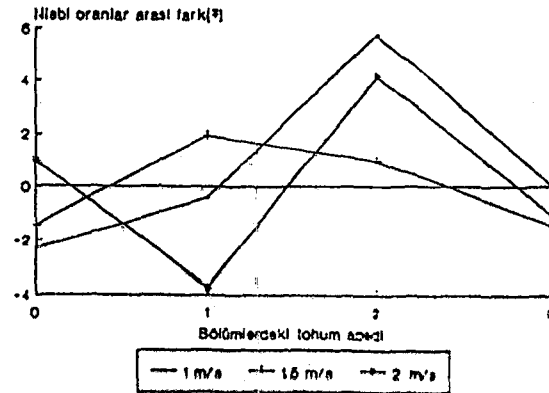
a) Makina-1



b) Makina-2



c) Makina-3



Şekil 6. Herbir ekim makinasının arpa ürününde 0,1,2,3 adet tohum düğün bölümlerinin, beklenen ve gözlenen değerler arasındaki farklar

Çizelge 11 ve 12 ve Şekil 5-6 ın incelenmesi sonucu buğday ve arpa için en düzgün sıra üzeri dağılımı veren makinanın Makina-2 olduğu saptanmıştır. 1 tohum düşen bölümler dikkate alındığında (42): Makina-2, 1 m/s ilerleme hızında buğdayda, 1.5 m/s ilerleme hızında ise arpada en iyi sıra üzeri dağılımı gerçekleştirmiştir.

Çizelge 15 ve 16 da da sıra üzeri dağılıma ait varyasyon katsayısı değerleri (%CV) değerleri de bu ilerleme hızlarında en düşük düzeydedir.

Çizelge 13 de buğday ürünü için herbir parametre değişimindeki sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğüne ait varyasyon katsayısı değerleri (%CV) verilmektedir.

Çizelge 13. Buğday ürünü için üç farklı ekim makinasının 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarına bağlı olarak sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğünü açıklayan varyasyon katsayısı (%CV) değerleri.

Makinalar	I.Hızı (m/s)	TEKERRÜR		
		I	II	III
Makina-1	1	105.04	89.02	133.98
	1.5	88.98	104.95	82.90
	2	126.77	77.34	122.59
Makina-2	1	104.32	94.07	77.14
	1.5	93.66	92.93	105.90
	2	107.44	111.10	80.23
Makina-3	1	90.08	111.04	110.90
	1.5	119.41	104.85	123.84
	2	112.81	111.67	101.74

Çizelge 14 de arpa ürünü için herbir parametre değişimindeki sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğüne ait varyasyon katsayısı değerleri (%CV) verilmektedir.

Çizelge 14. Arpa ürünü için üç farklı ekim makinasının 1-1.5-2 m/s ilerleme hızına bağlı olarak sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğünü açıklayan varyasyon katsayısı(%CV) değerleri.

Makinalar	İ.Hızı (m/s)	TEKERRÜR		
		I	II	III
Makina-1	1	94.10	91.10	80.17
	1.5	103.95	106.00	75.62
	2	110.81	89.39	96.95
Makina-2	1	78.74	81.20	69.87
	1.5	74.36	73.77	80.07
	2	67.03	76.60	91.19
Makina-3	1	106.66	93.82	102.46
	1.5	107.00	98.08	100.88
	2	102.04	93.25	93.11

Yukarıda verilen değerler varyans analizine tabi tutulmuştur. Çizelge 15 ve 16 da buğday ve arpa ürünlerinin üç makina ile sıra üzeri dağılımına ait varyasyon katsayısı değerlerinin değişik ilerleme hızları için elde edilen ortalama değerler verilmiştir.

Çizelge 15. Buğday ürünü için üç farklı ekim makinesi ile sıra üzeri tohum dağılımına ait % varyasyon katsayısı değerlerinin 1-1.5-2 m/s ilerleme hızları için elde edilen ortalama değerler.

Makinalar	İlerleme Hızı		
	1 m/s	1.5 m/s	2 m/s
Makina-1	109.35	92.28	108.90
Makina-2	91.84	97.50	99.59
Makina-3	104.01	116.03	108.74

Çizelge 16. Arpa ürünü için üç farklı ekim makinası ile sıra üzeri dağılımına ait % varyasyon katsayısı değerlerinin 1-1.5-2 m/s ilerleme hızları için elde edilen ortalama değerler.

Makinalar	İlerleme Hızı		
	1 m/s	1.5 m/s	2 m/s
Makina-1	88.46	95.19	98.82
Makina-2	76.60	76.07	78.51
Makina-3	100.98	101.99	96.13

Çizelge 15 ve 16 incelendiğinde buğday ve arpa tohumları için varyasyon katsayısı değerleri ne göre sıra üzeri dağılım iyilik derecesi sırayla Makina-2, daha sonra Makina-1, en düzensiz dağılım Makina-3 de görülmektedir. Buğday ürününde sıra üzeri tohum dağılımı en uygun hız kademesi Makina-2 için 1 m/s; arpa ürününde sıra üzeri dağılım için en uygun hız kademesi 1.5 m/s olarak ortaya çıkmaktadır.

Ayrıca Çizelge 15 ve 16 da, herbir ekim makinası için, sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğü ile ilerleme hızları arasında bir ilişki görülmemektedir.

4.2. Sıralar Arası Tohum Dağılım Düzgünlüğü

Laboratuvar koşullarında yapılan denemelerde; her bir parametre değerinin değişimindeki sıra arası tohum dağılım düzgünlükleri saptanmıştır.

Çizelge 17 de üç tip ekim makinasının buğday tohumluğunda 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında elde edilen % ortalama sapma değerleri görülmektedir.

Çizelge 17. Üç tip ekim makinasının buğday tohumlugunda 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında elde edilen % ortalama sapma değerleri.

Makinalar	I.Hızı (m/s)	TEKERRÜR		
		I	II	III
Makina-1	1	7.60	7.55	7.11
	1.5	7.21	9.51	6.36
	2	7.56	6.67	6.10
Makina-2	1	8.82	7.76	8.66
	1.5	11.95	10.07	5.74
	2	8.59	9.08	8.50
Makina-3	1	6.89	7.74	7.76
	1.5	8.08	8.74	8.10
	2	9.11	7.64	8.11

Çizelge 18 de üç tip ekim makinasının arpa tohumlugunda 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında elde edilen % ortalama sapma değerleri görülmektedir.

Çizelge 18. Üç tip ekim makinasının arpa tohumlugunda 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında elde edilen % ortalama sapma değerleri.

Makinalar	I.Hızı (m/s)	TEKERRÜR		
		I	II	III
Makina-1	1	6.04	5.30	4.68
	1.5	5.40	4.88	4.38
	2	6.18	5.44	4.69
Makina-2	1	10.21	13.76	15.84
	1.5	15.04	12.98	12.32
	2	13.82	10.69	14.01
Makina-3	1	5.44	6.24	7.36
	1.5	5.60	6.63	3.79
	2	5.54	5.89	6.47

Çizelge 19 da üç tip ekim makinasının buğday tohumlugun-

da 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında elde edilen varyasyon katsayısı değerleri görülmektedir.

Çizelge 19. Üç tip ekim makinasının buğday tohumluğunda 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında elde edilen varyasyon katsayısı (%CV) değerleri.

Makinalar	I. Hızı (m/s)	TEKERRÜR		
		I	II	III
Makina-1	1	9.44	10.35	9.81
	1.5	8.64	12.02	9.23
	2	8.93	8.11	7.60
Makina-2	1	10.75	10.09	11.70
	1.5	9.60	12.03	11.93
	2	10.92	11.34	10.59
Makina-3	1	8.31	9.84	8.98
	1.5	9.57	9.62	9.67
	2	11.13	9.84	9.62

Çizelge 20 de üç tip ekim makinasının arpa tohumluğunda 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında elde edilen varyasyon katsayısı değerleri görülmektedir.

Çizelge 20. Üç tip ekim makinasının arpa tohumluğunda 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında elde edilen varyasyon katsayısı (%CV) değerleri.

Makinalar	I. Hızı (m/s)	TEKERRÜR		
		I	II	III
Makina-1	1	7.32	6.23	6.06
	1.5	6.53	6.54	6.32
	2	7.74	7.28	6.13
Makina-2	1	14.43	17.14	18.50
	1.5	18.13	17.84	17.38
	2	18.28	14.25	17.37
Makina-3	1	6.92	7.61	9.50
	1.5	6.81	8.63	5.39
	2	6.55	6.96	7.83

Çizelge 21 de üç tip ekim makinasının 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında elde edilen varyasyon katsayıları ile karşılaştırma varyasyon katsayısı değerleri görülmektedir.

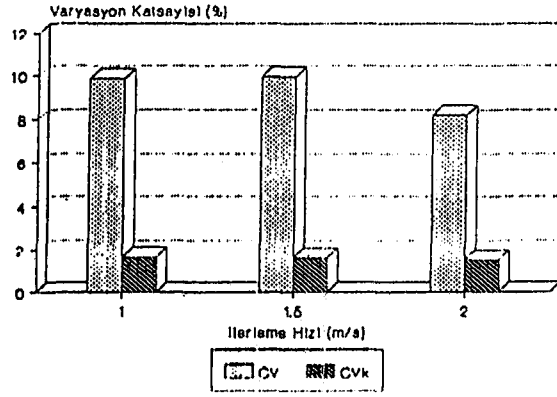
Çizelge 21: Üç tip ekim makinasının 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında elde edilen varyasyon katsayıları ile karşılaştırma varyasyon katsayısı değerleri.

Ürün	Makinalar	Hız(m/s)	%CV	CV _k
Buğday	Makina-1	1	9.87	1.68
		1.5	9.96	1.64
		2	8.21	1.53
	Makina-2	1	10.85	1.63
		1.5	11.19	1.58
		2	10.95	1.58
	Makina-3	1	9.04	1.53
		1.5	9.62	1.46
		2	10.20	1.55
Arpa	Makina-1	1	6.54	1.55
		1.5	6.46	1.68
		2	7.05	1.64
	Makina-2	1	16.69	1.61
		1.5	18.05	1.68
		2	16.63	1.64
	Makina-3	1	8.01	1.59
		1.5	6.94	1.65
		2	7.11	1.50

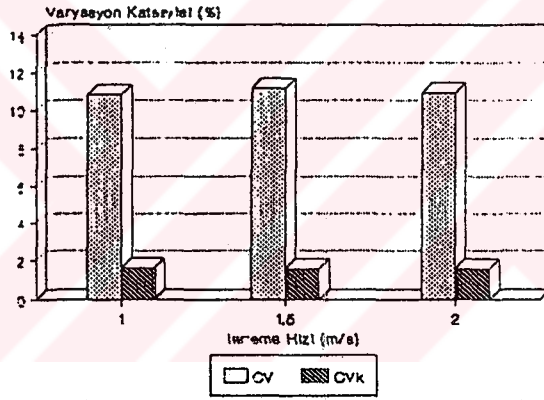
Çizelge 21 in incelenmesi sonucunda (%CV) değerleri, CV_k karşılaştırma varyasyon katsayısı değerlerinden büyük olduğundan, makinaların hiçbirisinin buğday ve arpada sıra arası tohum dağılım düzgünlüğü istenen düzeyde çıkmamıştır.

Herbir ekim makinasının buğday ve arpa üründe sıralar arası tohum dağılım düzgünlüğünü belirleyen %CV ile CV_k arasındaki farkları gösteren grafik, Şekil 7-8 de görülmektedir.

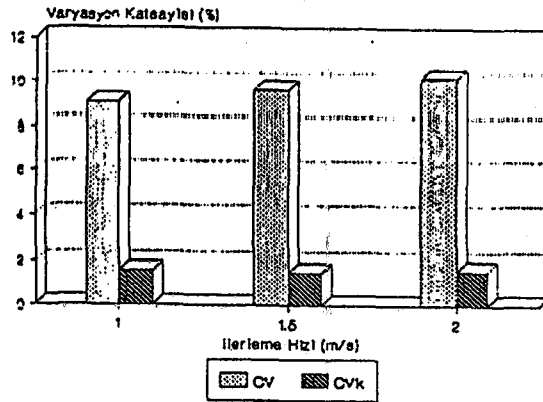
a) Makina-1



b) Makina-2

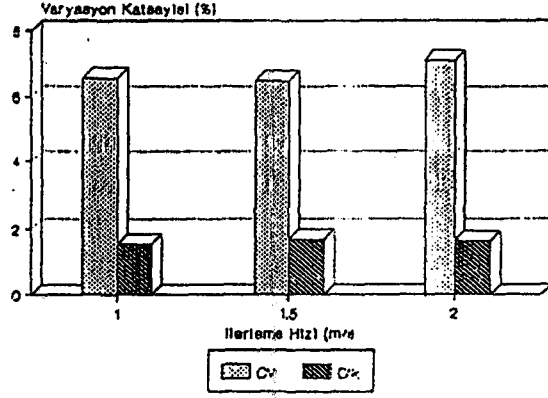


c) Makina-3

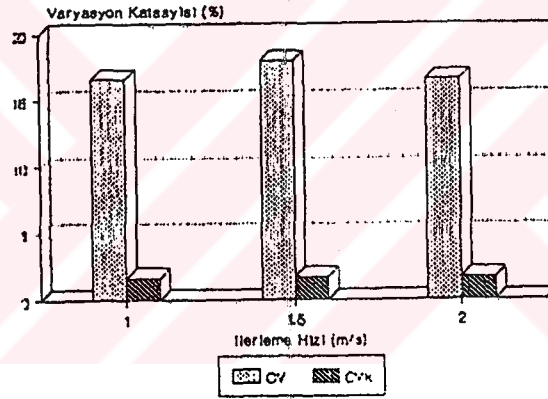


Sekil 7. Herbir ekim makinasının buğday ürününde sıralar arası tohum dağılımında(%CV) ile CV_k arasındaki farklar.

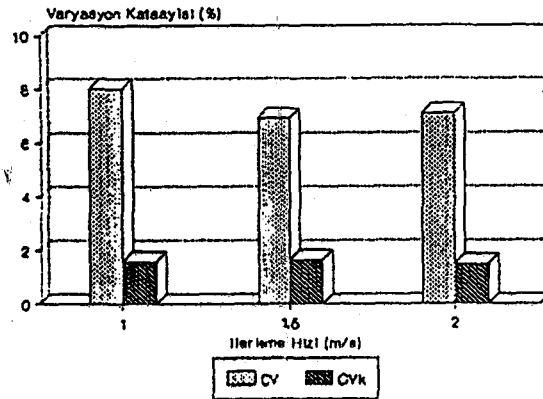
a) Makina-1



b) Makina-2



c) Makina-3



Şekil 8. Herbir ekim makinasının arpa ürününde sıralar arası tohum dağılımında (%CV) ile CV_k arasındaki farklar.

Sekil 7 ve 8 incelendiğinde sıralar arası dağılımda(%CV) değerleri CV_w değerlerinden büyük çıktığından makinaların hiçbirinde istenen dağılım düzgünlüğü görülmemektedir.

Çizelge 22 de üç tip ekim makinasının buğday tohumlugunda 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında elde edilen % varyasyon katsayısı değerlerinin ortalama değerleri görülmektedir.

Çizelge 22. Herbir ekim makinasının buğdayda 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında elde edilen (%CV) ortalama değerleri.

	İlerleme hızı (m/s)			
	1	1.5	2	Ort.
Makina-1	9.87	9.97	8.21	9.35
Makina-2	10.85	11.19	10.95	10.99
Makina-3	9.04	9.62	10.20	9.62
Ort.	9.92	10.26	9.79	

Çizelge 22 de görüleceği gibi buğday tohumlugunda (%CV) değerleri dikkate alındığında makinalar arasında en düzensiz dağılım Makina-2 de görülmektedir.

Çizelge 23 de üç tip ekim makinasının arpa tohumlugunda 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında elde edilen % varyasyon katsayısı ortalama değerleri verilmektedir.

Çizelge 23. Herbir ekim makinasının arpada 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında elde edilen (%CV) ortalama değerleri.

	İlerleme hızı (m/s)			
	1	1.5	2	Ort.
Makina-1	6.54	6.47	7.05	6.68
Makina-2	16.69	17.78	16.63	17.04
Makina-3	8.01	6.94	7.11	7.36
Ort.	10.41	10.40	10.27	

Çizelge 23 ün incelenmesi sonunda arpa tohumluğunda(%CV) değerleri dikkate alındığında, makinalar arasında en düzensiz dağılım Makina-2 de görülmektedir.

Keskin (17), yaptığı benzer araştırmada da benzer sonuçlar bulmuş, denemeye aldığı hiçbir makinada istenen sıra arası tohum dağılım düzgünlüğü sağlanamamış; ilerleme hızı değişiminin sıra arası tohum dağılım düzgünlüğü arasında ilişki bulamamıştır.

4.3. Tohumların Zedelenme Oranları

Tahıl ekim makinalarının laboratuvar koşullarında 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında buğday ve arpa tohumlukları kullanılarak tohumların zedelenme oranları ağırlık yüzdesi cinsinden saptanmıştır. Sonuçta ilerleme hızına bağlı olarak her bir makinada tohumlardaki zedelenmenin arttığı görülmüştür.

Çizelge 24 de üç farklı tahıl ekim makinasının buğday tohumluğunda 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında zedelenme oranları verilmektedir.

Çizelge 24. Üç farklı tahıl ekim makinasının buğday tohumluğunda 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında zedelenme oranları

Ürün	Makinalar	i. Hızı(m/s)	Zedelenme Oranı
Buğday	Makina-1	1	0.13
		1.5	0.14
		2	0.14
	Makina-2	1	0.10
		1.5	0.10
		2	0.12
	Makina-3	1	0.08
		1.5	0.08
		2	0.10

Çizelge 25 de üç farklı tahıl ekim makinasının arpa tohumlugunda 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında zedelenme oranları verilmektedir.

Çizelge 25. Üç farklı tahıl ekim makinasının arpa tohumlugunda 1-1.5-2 m/s ilerleme hızlarında zedelenme oranları

Ürün	Makinalar	i. Hızı(m/s)	Zedelenme Oranı
Arpa	Makina-1	1	0.16
		1.5	0.16
		2	0.17
	Makina-2	1	0.12
		1.5	0.12
		2	0.15
	Makina-3	1	0.11
		1.5	0.12
		2	0.14

Çizelge 24 ve 25 de görüleceği gibi arpa tohumlugunda, buğday tohumluguna göre zedelenme daha yüksek düzeyde bulunmuştur. ilerleme hızına göre en az zedelenme, buğday ve arpada 1 m/s ilerleme hızında gerçekleşmiştir. Zedelenme oranı buğday tohumluğu için makinalarda ortalama en az %0.09-0.14; arpada en az % 0.12-0.16 düzeyinde gerçekleşmiştir.

5. SONUÇ

Bu araştırmayla, Tokat yöresinde kullanımı en fazla olan üç farklı tipteki, yerli kombine tahıl ekim makinasının en iyi sıra üzeri ve sıralar arası tohum dağılım düzgünlüklerini veren makina işletme parametreleri ve tohumların zedelenme oranları saptanmaya çalışılmıştır.

Denemeler laboratuvar koşullarında 1-1.5-2 m/s ilerleme hız kademelerinde ve sabit ekim normunda yürütülmüştür. Denemelerde materyal olarak, Tokat yöresinde yaygın olarak kullanılan buğday(Bezostaja-I) çeşidi ve arpa (Cumhuriyet 50) çeşidi kullanılmıştır. Buğday ürünü için 16 kg/da, arpa ürünü için 14 kg/da sabit ekim normu alınmıştır.

Sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğünün saptanmasında üzeri gres yağıyla kaplanmış, yapışkan bant deneme düzeninden yararlanılmıştır.

Yapışkan bant üzerine düşen sıra üzerindeki tohumlar arası uzaklıklar ölçülerek, özel bir program yardımıyla değerlendirilmiştir. Program sıra üzerindeki tohumlar arasında olması gereken uzaklığa göre, sıra üzerini bölümlenmekte ve her bölüme düşen 0,1,2,3 ve daha fazla tohum oranını yüzde olarak verebilmekte, sıra üzeri tohumların istatistik değerlendirmelerini yapabilmektedir.

Denemede aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- Denemeye alınan makinalarda sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğü, buğday ve arpa ürünlerinde Makina-2 de en iyi sonuç verirken, en düzensiz dağılım Makina- 3 de görülmüştür.

- Sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğünde en iyi sonuç

veren Makina-2 de buğday için 1 m/s ve arpa için 1.5 m/s ilerleme hız kademelerinde en iyi sıra üzeri dağılım elde edilmiştir.

- Sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğü ile ilerleme hızı arasında istatistiki bir ilişki bulunamamıştır.

- Sıralar arası tohum dağılım düzgünlükleri hiçbir makina da istenen düzeyde bulunamamıştır.

- İlerleme hızı ile sıralar arası tohum dağılım düzgünlükleri arasında istatistiki bir ilişki de bulunamamıştır.

- Herbir parametre değerinin değişiminde buğday ve arpa tohumlarının zedelenme oranı TS(5690) da belirtilen sınır değerinin altında ve arpadaki zedelenme oranı buğday ürününden fazla bulunmuştur.

- Tohum zedelenme oranı, herbir makina için 1 m/s ilerleme hız kademesinde en düşük düzeyde bulunmuştur.

6. ÖZET

Bu araştırmada, Tokat yöresinde kullanımı en fazla olan üç farklı kombine tahıl ekim makinasının buğday ve arpa ürünleri için en iyi sıra üzeri ve sıralar arası tohum dağılım düzgünlüklerini veren makina işletme parametreleri ve tohum zedelenme oranları saptanmaya çalışılmıştır. Denemeler, laboratuvar koşullarında, üç farklı ilerleme hız kademesinde ve sabit ekim normunda yürütülmüştür. Sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğünün saptanmasında yapışkan bant deneme düzeninden yararlanılmıştır. Veriler özel bir bilgisayar programı yardımıyla değerlendirilmiştir.

Deneme bulguları şu şekildedir:

- Sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğü en iyi Makina- 2 de; buğdayda 1 m/s, arpada 1.5 m/s ile bulunmuştur.
- Sıralar arası tohum dağılım düzgünlükleri hiçbir makina da istenen düzeyde bulunamamıştır.
- Sıra üzeri ve sıralar arası tohum dağılım düzgünlükleri ile ilerleme hızı arasında bir ilişki bulunamamıştır.
- Tohum zedelenme oranı, herbir denemede de TS (5690) da belirtilen kabul edilebilir sınırın altında bulunmuştur. Zedelenme oranı arpada, herbir deneme için buğdaydan yüksek düzeydedir.

SUMMARY

The research were made on operations characteristics of 3 different types of grain drilling machines used in Tokat region on uniformity of seeding distribution in row and row spacing and grain damaged by using the Wheat and Barley seeds.

Research were made on laboratory condition according to 3 different working speed and the same seeding ratio. Sticky band system were used to determinate of seeding in row. The special computer programmes were used on evaluating of datas.

The research result were found as follows.

- The optimum seed distribution pattern in row were found at the Machine 2 and on Wheat by the 1 m/s working speed and on Barley by the 1.5 m/s working speed.

- No machines were given optimum row space distribution pattern.

- The relations between the working speed and the uniformity of seeding distribution pattern in row and row spacing were not found.

- The grain damaged ratio were found lower than the limits shown on TS (5690) at the every research results. Seeds damaged ratio were found higher in Barley seeds than Wheat seeds in all tests.

LİTERATUR LİSTESİ:

1. ANONYMOUS, 1988. Türk Standartları. TS 5690. Türk Standartlar Enstitüsü. Ankara.
2. ANONYMOUS, 1989. Türk Standartları. TS 6424. Türk Standartlar Enstitüsü. Ankara.
3. ANONYMOUS, 1989. Türk Standartları. TS.6425. Türk Standartlar Enstitüsü. Ankara.
4. ANONYMOUS, 1990. Tarım İstatistikleri Özeti. T.C. Başbakanlık D.İ.E. Yayın No: 1525. Ankara.
5. ANONYMOUS, 1993. Tokat Tarım İl Müdürlüğü Brifing Dosyası. Tokat.
6. AYKAS, E., E. UZ; İ. ÖNAL, 1990. Serpme Ekim Makinalarının Geliştirilmesi Üzerinde Bir Araştırma. 4. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Sempozyumu. 1-4 Ekim 1990. Adana.
7. AYKAS, E., İ. ÖNAL; F. N. ZENDER, 1991. Nohut Ve Mercimek Ekimine Uygun Tohum Yerleştirme Düzenleri. Tarımsal Mekanizasyon 13. Ulusal Kongresi (25-27 Eylül 1991). Konya.
8. BAL, H., 1989. Erzurum Yöresinde Kullanılan Bazı Tahıl Ekim Makinaları İle Ekimde Tohum Derinlik Dağılımı Üzerinde Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 12. Ulusal Kongresi (1-2 Haziran 1989) Bildiri Kitabı, Tekirdağ.
9. DİNLER, T., S. KARAASLAN, 1972. Tarımsal Mekanizasyon Vasıtaları 2. Gübreleme Ekim ve Dikim Makinaları T.O.K.B. Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü. Ankara.
10. EROL, M.A., 1971. Orta Anadolu Ziraat Bölgesinde Kullanılan Ekim Makinaları Üzerinde Bir Araştırma. A.U. Ziraat Fakültesi Yayın No: 471. Ankara.
11. EROL, M.A., 1977. Yerli Yapısı Asma Tip Universal Ekim Makinası Üzerinde Bir Araştırma. A.U. Ziraat Fakültesi Yayın No: 655. Ankara.
12. EROL, M.A., İ. GÖKNUR, 1991. Kaplanmış Ve Kaplanmamış Monogerm Şeker Pancarı Tohumlarının Pnömatik Hassas Ekim Makinasıyla Ekiminde Sıra Üzeri Dağılım Düzenliliklerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. A.U. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1216. Ankara.

13. EROL, M.A., M. KONIECZNA; E. DURSUN, 1991. Tohumlarda Mekanik Zedelenme Ve Çimlenme. A.U. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1235. Ankara.
14. GÖKÇEBAY, B., 1981. Hububat Serpme Ekimi İçin Makina Geliştirilmesi Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. A.U. Ziraat Fakültesi Yayın No: 784. Ankara.
15. GÖKÇEBAY, B., 1986. Tarım Makinaları I. A.U. Ziraat Fakültesi Yayın No: 979. Ankara.
16. HARZADIN, T., 1977. Yerli İmal Edilen Hububat Mibzerlerinin Fonksiyon Ve Konstrüksiyon Yönünden Özellikleri. Tarımsal Mekanizasyon Semineri. E.U. Ziraat Alet Ve Makinaları Kürsüsü. Bornova-İzmir.
17. KESKİN, R., 1988. Yerli Yapısı Bazı Kombine Ekim Makinalarında Enine Dağılım Düzensizliğine Etkili Faktörler Üzerinde Bir Araştırma. A.U. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1073. Ankara.
18. KHAN, A.S., M.A. TABASSUM; M. FAROOQ, 1992. Efforts to Mechanize Seeding Planting Operations in Pakistan. Agric. Mech. in Asia. Afr. Latin Am. (AMA) Vol.23 No. 3. Tokyo.
19. KONAK, M., F. DEMİR; H. HACISEFEROĞULLARI, 1992. Ekici Düzenlerle Fasulye ve Nohut Ekiminde İlerleme Hızının Sıra Üzeri Dağılım Düzensizliğine Etkisi. S.U. Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt:2 Sayı:4. Konya.
20. KUN, E., 1988. Serin İklim Tahılları. A.U. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1032. Ankara.
21. ÖGÜT, H., 1990. Türk-Koop Pnömatik Hassas Ekim Makinasında Mısır İçin Optimum İlerleme Hızı ve Sıra Üzeri Aralığın Belirlenmesi. Doğa- Tr. J. of Agriculture and Forestry 15 (423-431). TÜBİTAK.
22. ÖNAL, İ., 1975. Bir Pnömatik Hassas Ekim Makinası ile Mısır Tohumunun Ekim Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. V. Bilim Kongresi, Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu Tebliğleri. TÜBİTAK.s,253-276. İzmir.
23. ÖNAL, İ., 1987. Ekim-Dikim-Gübreleme Makinaları. E.U. Ziraat Fakültesi Yayın No: 450. Bornova-İzmir.
24. ÖNAL, İ., 1992. Seyrelmesiz Pamuk Üretim Tekniği. Tarımsal Mekanizasyon 14. Ulusal Kongresi (14-16 Ekim 1992) Bildiri Kitabı. Samsun.

25. ÖZMERZİ, A., 1986. Tahıl Ekim Makinalarında Kullanılan Gömücü Ayaklara İlişkin Tohum Dağılımları Üzerinde Bir Araştırma. T.Z.D.K. Yayınları. No: 44. Ankara.
26. ÖZSERT, İ., P. ULGER, 1985. Tahıl Ekim Makinaları Dağıtım Düzenleri Üzerinde Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 9. Ulusal Kongresi. (20-22 Mayıs 1985) Adana.
27. ÖZSERT, İ., 1992. Bazı Gübre Dağıtma Düzenlerinde Sıra Uzeri Dağılım Düzgünlükleri. Tarımsal Mekanizasyon 14. Ulusal Kongresi (14-16 Ekim 1992) Bildiri Kitabı. Samsun.
28. SENEPATİ, P., P.K. MOHAPATRA; D. SATPATHY, 1988. Field Performance of Seeding Devices in Rainfed Situation in Oriss, India, Agric. Mech. Asia. Afr. Latin Am. (AMA) Vol.19 No.1. Tokyo.
29. SHARMA, A.P., M.K. GARG; R.S.R. GUPTA, 1989. Use of Seeded-Cum-Fertilizer in Wheat Crop Production. Agric. Mech. Asia. Afr. Latin Am. (AMA) Vol.20 No.1 Tokyo.
30. SILİM, S.N., M.C. SAXENA; W. ERSKİNE, 1990. Seeding Density and Row spacing for Lentil in Rainfed Environments. Agronomy Journal, Vol.82 (5) September-October 1990. s. 927-930. Syria.
31. SİNGH, S., R. MATZER; T.T. PEDERSON, 1985. The Effect of Seed Rates and Sowing Machines on The Growth, Yield and Yield Component of Spring Wheat. Indian Journal Agronomy Vol.30 (1) s. 55-58. Punjab.
32. SUNGUR, N., İ. ÖNAL, 1972. Türkiye'de İmal Edilen Pamuk Ekim Makinalarının Konstrüktif Özellikleri Ve Tarım Tekniği Yönünden Durumları. T.B.T.A.K. Proje No: TOAG-153 T.B.T.A.K. Yayın No: 253. Ankara.
33. SUNGUR, N., İ. ÖNAL, 1977. T.Z.D.K. Kombine Pamuk Ekim Makinası Üzerinde Bir Araştırma. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 309. Bornova-İzmir.
34. TABASSUM, M.A., A.S. KHAN, 1992. Development of a Test Rig for Performance Evaluation of Seed Metering Devices. Agric. Afr. Latin Am. (AMA) Vol.23 No.4
35. TURGUT, N., İ. ÖZSERT; A.K. BAYHAN, 1991. Bazı Tahıl Ekim Makinaları Tohum Dağılım Düzenleri Sıra Uzeri Dağılım Düzgünlükleri Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 13. Ulusal Kongresi (25-27 Eylül 1991) Bildiri Kitabı. Konya.

36. TURGUT, N., P. ULGER; İ. ÖZSERT, 1992. Bazı Tohum Dağıtım Düzenlerinde Titreşimin Sıra Üzeri Dağılım Düzensizliğine Etkisi. Tarımsal Mekanizasyon 14. Ulusal Kongresi (14-16 Ekim 1992) Bildiri Kitabı. Samsun.
37. VARSHNEY, A.C., C.P. BOHRA; S. NARANG, 1991. Design Development And Evaluation of Power Tiller-Drawn Seed Cum-Fertilizer Drill. Agric. Mech. Asia. Afr. Latin Am. Vol.22 No.1 Tokyo.
38. VATANDAŞ, M., R. GURHAN, 1992. Kombine Ekim Makinalarında Helezonlu Ekim-Gübreleme Düzeninin Kullanılabilirliği. Tarım Makinaları Bilimi Ve Tekniği Dergisi. Cilt. 2 No:2. Ankara.
39. WIEDEMAN, H.T., B.T. CROSS, 1985. Multi-Method Plot Seeder for Rangeland Field Experiments. American Society Of Agricultural Engineers. Vol.28 No.2 1985.
40. YAVUZCAN, G., ve ark, 1986. Tarım Makinaları Deneyleri ve Bazı Deney Tesisleri. T.Z.D.K. Mesleki Yayınları No: 45. Ankara.
41. ZENDER, F.N., İ. ÖNAL; E. AYKAS, 1991. Nohut ve Mercimek Ekimine Uygun Ekici Düzenler. Tarımsal Mekanizasyon 13. Ulusal Kongresi (25-27 Eylül 1991). Konya.
42. ZENDER, F.N., E. AYKAS; İ. ÖNAL, 1992. İslatılmış Nohut Makina ile Ekim Olanakları. Tarımsal Mekanizasyon 14. Ulusal Kongresi (14-16 Ekim 1992) Bildiri Kitabı. Samsun.



EK

```
10 REM programı yapan Yard.Doç.Dr.Ö.Faruk TAŞER
15 REM program, Ağustos 1993 ayında yapılmıştır.
30 REM program ekim makinalarında sıra üzerini istenilen uzunlukta bölümlenmekte
ve bölüme düşen tohum yüzdesini ve sıra üzeri istatistik değerlendirmeleri
verebilmektedir.
40 REM program her bölüme en fazla 10 tohum ve arka arkaya hiç tohum düşmemek
üzere en fazla 15 bölüm dikkate alınarak hazırlanmıştır. Ekstrem verilerde
hatalıdır.
60 CLS
70 INPUT "eleman sayisini gir";E
80 INPUT "sıra üzeri uzaklık(mm)";S
90 DIM A(E+15)
100 TEL=0 : CLS :READ A$
110 FOR X=1 TO E
120 READ A(X) : IF A(X)>15*S THEN A(X)=15*S
125 PRINT A(X);
130 TEL=TEL+A(X)
140 NEXT X :PRINT :FOR K=1 TO 15 :A(E+K)=500 :NEXT K
150 ORT=TEL/E
160 FOR X=1 TO E
170 YK=(A(X)-ORT)^2
180 YKT=YKT+YK
190 NEXT X
200 C=YKT/(E-1)
210 STD=SQR(C) : VAR=STD/ORT*100
220 IA=0 :N=0 :N1=0 :N2=0 :N3=0 :N4=0 :N5=0 :Z=0
230 Z=Z+1
240 X=Z
250 IF X>=E+1 AND SGN(IA)=1 THEN N1=N1+1
260 IF X>=E+1 THEN 1630 : ' kontrol satiri ELSE PRINT "z=";Z;"ia=";IA;"y.say";A(
X) SPC(1);
270 A(X)=A(X)+IA
280 'PRINT "duz.say=";A(X);
290 'PRINT NO SPC(1)N1 SPC(1)N2 SPC(1)N3 SPC(1)N4 SPC(1)N5 SPC(1)N6 : PRINT
300 REM
310 IF IA=0 AND A(X)>S THEN 980
320 IF SGN(IA)=-1 AND A(X)>S THEN 380
330 IF SGN(IA)=1 AND A(X)>S THEN 680
340 REM
350 IF IA=0 AND S>=A(X) THEN 1510
360 IF SGN(IA)=-1 AND S>=A(X) THEN 1280
370 IF SGN(IA)=1 AND S>=A(X) THEN 1390
380 REM
390 IF A(X)=15*S THEN NO=NO+14 :GOTO 1760
400 IF A(X)>15*S AND A(X)<16*S THEN IA=A(X)-(15*S) :NO=NO+15 :GOTO 230
410 IF A(X)=14*S THEN NO=NO+13 :GOTO 1760
420 IF A(X)>14*S AND A(X)<15*S THEN IA=A(X)-(14*S) :NO=NO+14 :GOTO 230
430 IF A(X)=13*S THEN NO=NO+12 :GOTO 1760
440 IF A(X)>13*S AND A(X)<14*S THEN IA=A(X)-(13*S) :NO=NO+13 :GOTO 230
450 IF A(X)=12*S THEN NO=NO+11 :GOTO 1760
460 IF A(X)>12*S AND A(X)<13*S THEN IA=A(X)-(12*S) :NO=NO+12 :GOTO 230
470 IF A(X)=11*S THEN NO=NO+10 :GOTO 1760
480 IF A(X)>11*S AND A(X)<12*S THEN IA=A(X)-(11*S) :NO=NO+11 :GOTO 230
490 IF A(X)=10*S THEN NO=NO+9 :GOTO 1760
500 IF A(X)>10*S AND A(X)<11*S THEN IA=A(X)-(10*S) :NO=NO+10 :GOTO 230
```



```
510 IF A(X)=9*S THEN NO=NO+8 :GOTO 1760
520 IF A(X)>9*S AND A(X)<10*S THEN IA=A(X)-(9*S) :NO=NO+9 :GOTO 230
530 IF A(X)=8*S THEN NO=NO+7 :GOTO 1760
540 IF A(X)>8*S AND A(X)<9*S THEN IA=A(X)-(8*S) :NO=NO+8 :GOTO 230
550 IF A(X)=7*S THEN NO=NO+6 :GOTO 1760
560 IF A(X)>7*S AND A(X)<8*S THEN IA=A(X)-(7*S) :NO=NO+7 :GOTO 230
570 IF A(X)=6*S THEN NO=NO+5 :GOTO 1760
580 IF A(X)>6*S AND A(X)<7*S THEN IA=A(X)-(6*S) :NO=NO+6 :GOTO 230
590 IF A(X)=5*S THEN NO=NO+4 :GOTO 1760
600 IF A(X)>5*S AND A(X)<6*S THEN IA=A(X)-(5*S) :NO=NO+5 :GOTO 230
610 IF A(X)=4*S THEN NO=NO+3 :GOTO 1760
620 IF A(X)>4*S AND A(X)<5*S THEN IA=A(X)-(4*S) :NO=NO+4 :GOTO 230
630 IF A(X)=3*S THEN NO=NO+2 :GOTO 1760
640 IF A(X)>3*S AND A(X)<4*S THEN IA=A(X)-(3*S) :NO=NO+3 :GOTO 230
650 IF A(X)=2*S THEN NO=NO+1 :GOTO 1760
660 IF A(X)>2*S AND A(X)<3*S THEN IA=A(X)-(2*S) :NO=NO+2 :GOTO 230
670 IF A(X)>S AND A(X)<2*S THEN IA=A(X)-S :NO=NO+1 :GOTO 230
680 REM
690 IF A(X)=15*S THEN NO=NO+13 :N1=N1+2 :IA=0 :GOTO 230
700 IF A(X)>15*S AND A(X)<16*S THEN IA=A(X)-(15*S) :NO=NO+14 :N1=N1+1 :GOTO 230
710 IF A(X)=14*S THEN NO=NO+12 :N1=N1+2 :IA=0 :GOTO 230
720 IF A(X)>14*S AND A(X)<15*S THEN IA=A(X)-(14*S) :NO=NO+13 :N1=N1+1 :GOTO 230
730 IF A(X)=13*S THEN NO=NO+11 :N1=N1+2 :IA=0 :GOTO 230
740 IF A(X)>13*S AND A(X)<14*S THEN IA=A(X)-(13*S) :NO=NO+12 :N1=N1+1 :GOTO 230
750 IF A(X)=12*S THEN NO=NO+10 :N1=N1+2 :IA=0 :GOTO 230
760 IF A(X)>12*S AND A(X)<13*S THEN IA=A(X)-(12*S) :NO=NO+11 :N1=N1+1 :GOTO 230
770 IF A(X)=11*S THEN NO=NO+9 :N1=N1+2 :IA=0 :GOTO 230
780 IF A(X)>11*S AND A(X)<12*S THEN IA=A(X)-(11*S) :NO=NO+10 :N1=N1+1 :GOTO 230
790 IF A(X)=10*S THEN NO=NO+8 :N1=N1+2 :IA=0 :GOTO 230
800 IF A(X)>10*S AND A(X)<11*S THEN IA=A(X)-(10*S) :NO=NO+9 :N1=N1+1 :GOTO 230
810 IF A(X)=9*S THEN NO=NO+7 :N1=N1+2 :IA=0 :GOTO 230
820 IF A(X)>9*S AND A(X)<10*S THEN IA=A(X)-(9*S) :NO=NO+8 :N1=N1+1 :GOTO 230
830 IF A(X)=8*S THEN NO=NO+6 :N1=N1+2 :IA=0 :GOTO 230
840 IF A(X)>8*S AND A(X)<9*S THEN IA=A(X)-(8*S) :NO=NO+7 :N1=N1+1 :GOTO 230
850 IF A(X)=7*S THEN NO=NO+5 :N1=N1+2 :IA=0 :GOTO 230
860 IF A(X)>7*S AND A(X)<8*S THEN IA=A(X)-(7*S) :NO=NO+6 :N1=N1+1 :GOTO 230
870 IF A(X)=6*S THEN NO=NO+4 :N1=N1+2 :IA=0 :GOTO 230
880 IF A(X)>6*S AND A(X)<7*S THEN IA=A(X)-(6*S) :NO=NO+5 :N1=N1+1 :GOTO 230
890 IF A(X)=5*S THEN NO=NO+3 :N1=N1+2 :IA=0 :GOTO 230
900 IF A(X)>5*S AND A(X)<6*S THEN IA=A(X)-(5*S) :NO=NO+4 :N1=N1+1 :GOTO 230
910 IF A(X)=4*S THEN NO=NO+2 :N1=N1+2 :IA=0 :GOTO 230
920 IF A(X)>4*S AND A(X)<5*S THEN IA=A(X)-(4*S) :NO=NO+3 :N1=N1+1 :GOTO 230
930 IF A(X)=3*S THEN NO=NO+1 :N1=N1+2 :IA=0 :GOTO 230
940 IF A(X)>3*S AND A(X)<4*S THEN IA=A(X)-(3*S) :NO=NO+2 :N1=N1+1 :GOTO 230
950 IF A(X)=2*S THEN N1=N1+2 :IA=0 :GOTO 230
960 IF A(X)>2*S AND A(X)<3*S THEN IA=A(X)-(2*S) :NO=NO+1 :N1=N1+1 :GOTO 230
970 IF A(X)>S AND A(X)<2*S THEN IA=A(X)-S :N1=N1+1 :GOTO 230
980 REM
990 IF A(X)>S AND A(X)<2*S THEN NO=NO+1 : IA=A(X)-S :GOTO 230
1000 IF A(X)=2*S THEN NO=NO+1 :GOTO 1760
```

```
1010 IF A(X) >2*S AND A(X) <3*S THEN NO=NO+2 :IA=A(X)-2*S :GOTO 230
1020 IF A(X)=3*S THEN NO=NO+2 :GOTO 1760
1030 IF A(X) >3*S AND A(X) <4*S THEN NO=NO+3 :IA=A(X)-(3*S) :GOTO 230
1040 IF A(X)=4*S THEN NO=NO+3 :GOTO 1760
1050 IF A(X) >4*S AND A(X) <5*S THEN NO=NO+4 :IA=A(X)-(4*S) :GOTO 230
1060 IF A(X)=5*S THEN NO=NO+4 :GOTO 1760
1070 IF A(X) >5*S AND A(X) <6*S THEN NO=NO+5 :IA=A(X)-(5*S) :GOTO 230
1080 IF A(X)=6*S THEN NO=NO+5 :GOTO 1760
1090 IF A(X) >6*S AND A(X) <7*S THEN NO=NO+6 :IA=A(X)-(6*S) :GOTO 230
1100 IF A(X)=7*S THEN NO=NO+6 :GOTO 1760
1110 IF A(X) >7*S AND A(X) <8*S THEN NO=NO+7 :IA=A(X)-(7*S) :GOTO 230
1120 IF A(X)=8*S THEN NO=NO+7 :GOTO 1760
1130 IF A(X) >8*S AND A(X) <9*S THEN NO=NO+8 :IA=A(X)-(8*S) :GOTO 230
1140 IF A(X)=9*S THEN NO=NO+8 :GOTO 1760
1150 IF A(X) >9*S AND A(X) <10*S THEN NO=NO+9 :IA=A(X)-(9*S) :GOTO 230
1160 IF A(X)=10*S THEN NO=NO+9 :GOTO 1760
1170 IF A(X) >10*S AND A(X) <11*S THEN NO=NO+10 :IA=A(X)-(10*S) :GOTO 230
1180 IF A(X)=11*S THEN NO=NO+10 :GOTO 1760
1190 IF A(X) >11*S AND A(X) <12*S THEN NO=NO+11 :IA=A(X)-(11*S) :GOTO 230
1200 IF A(X)=12*S THEN NO=NO+11 :GOTO 1760
1210 IF A(X) >12*S AND A(X) <13*S THEN NO=NO+12 :IA=A(X)-(12*S) :GOTO 230
1220 IF A(X)=13*S THEN NO=NO+12 :GOTO 1760
1230 IF A(X) >13*S AND A(X) <14*S THEN NO=NO+13 :IA=A(X)-(13*S) :GOTO 230
1240 IF A(X)=14*S THEN NO=NO+13 :GOTO 1760
1250 IF A(X) >14*S AND A(X) <15*S THEN NO=NO+14 :IA=A(X)-(14*S) :GOTO 230
1260 IF A(X)=15*S THEN NO=NO+14 :GOTO 1760
1270 IF A(X) >15*S AND A(X) <16*S THEN NO=NO+15 :IA=A(X)-(15*S) :GOTO 230
1280 REM
1290 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)+A(X+8)+A(X+9) A
ND S<A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)+A(X+8)+A(X+9)+A(X+10)
THEN IA=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)+A(X+8)+A(X+9)-S :
Z=Z+10:N10=N10+1
1300 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)+A(X+8) AND S<A(
X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)+A(X+8)+A(X+9) THEN IA=A(X)+A
(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)+A(X+8)-S :Z=Z+9 :N9=N9+1:GOTO 24
0
1310 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7) AND S<A(X)+A(X+
1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)+A(X+8) THEN IA=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+
A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)-S :Z=Z+8 :N8=N8+1:GOTO 240
1320 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6) AND S<A(X)+A(X+1)+A(X+
2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7) THEN IA=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+
A(X+5)+A(X+6)-S :Z=Z+7 :N7=N7+1:GOTO 240
1330 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5) AND S<A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+
3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6) THEN IA=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)-S :Z=Z+6
:N6=N6+1:GOTO 240
1340 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4) AND S<A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+
4)+A(X+5) THEN IA=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)-S :Z=Z+5 :N5=N5+1:GOTO 240
1350 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3) AND S<A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4) TH
EN IA=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)-S :Z=Z+4 :N4=N4+1:GOTO 240
1360 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2) AND S<A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3) THEN IA=A(X)+A(X+
1)+A(X+2)-S :Z=Z+3 :N3=N3+1:GOTO 240
1370 IF S>=A(X)+A(X+1) AND S<A(X)+A(X+1)+A(X+2) THEN IA=A(X)+A(X+1)-S :Z=Z+2 :N
2=N2+1:GOTO 240
1380 IF S>=A(X) AND S<A(X)+A(X+1) THEN IA=A(X)-S :Z=Z+1 :N1=N1+1:GOTO 240
1390 REM
1400 IF S>=A(X) AND S<A(X)+A(X+1) THEN IA=A(X)-S :Z=Z+1 :N2=N2+1:GOTO 240
```

```
1410 IF S>=A(X)+A(X+1) AND S<A(X)+A(X+1)+A(X+2) THEN IA=A(X)+A(X+1)-S :Z=Z+2 :N
3=N3+1:GOTO 240
1420 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2) AND S<A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3) THEN IA=A(X)+A(X+
1)+A(X+2)-S :Z=Z+3 :N4=N4+1:GOTO 240
1430 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3) AND S<A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4) THEN
IA=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)-S :Z=Z+4 :N5=N5+1:GOTO 240
1440 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4) AND S<A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+
4)+A(X+5) THEN IA=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)-S :Z=Z+5 :N6=N6+1:GOTO 240
1450 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5) AND S<A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+
3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6) THEN IA=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)-S :Z=Z+6
:N7=N7+1:GOTO 240
1460 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6) AND S<A(X)+A(X+1)+A(X+
2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7) THEN IA=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A
(X+5)+A(X+6)-S :Z=Z+7 :N8=N8+1:GOTO 240
1470 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7) AND S<A(X)+A(X+
1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)+A(X+8) THEN IA=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A
(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)-S :Z=Z+8 :N9=N9+1:GOTO 240
1480 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)+A(X+8) AND S<A(
X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)+A(X+8)+A(X+9) THEN IA=A(X)+A
(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)+A(X+8)-S :Z=Z+9 :N10=N10+1:GOTO
240
1490 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)+A(X+8)+A(X+9) A
ND S<A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)+A(X+8)+A(X+9)+A(X+10)
THEN IA=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)+A(X+8)+A(X+9)-S :
Z=Z+10
1500 N11=N11+1 : GOTO 240
1510 REM
1520 IF S>=A(X) AND S<A(X)+A(X+1) THEN IA=A(X)-S :Z=Z+1 :N1=N1+1 :GOTO 240
1530 IF S>=A(X)+A(X+1) AND S<A(X)+A(X+1)+A(X+2) THEN IA=A(X)+A(X+1)-S :Z=Z+2 :N
2=N2+1 :GOTO 240
1540 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2) AND S<A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3) THEN IA=A(X)+A(X+1
)+A(X+2)-S :Z=Z+3 :N3=N3+1 :GOTO 240
1550 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3) AND S<A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4) THEN
IA=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)-S :Z=Z+4 :N4=N4+1 :GOTO 240
1560 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4) AND S<A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+
4)+A(X+5) THEN IA=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)-S :Z=Z+5 :N5=N5+1 :GOTO 240
1570 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5) AND S<A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+
3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6) THEN IA=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)-S :Z=Z+
6 :N6=N6+1 :GOTO 240
1580 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6) AND S<A(X)+A(X+1)+A(X+
2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7) THEN IA=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A
(X+5)+A(X+6)-S :Z=Z+7 :N7=N7+1 :GOTO 240
1590 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7) AND S<A(X)+A(X+
1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)+A(X+8) THEN IA=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A
(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)-S :Z=Z+8 :N8=N8+1 :GOTO 240
1600 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)+A(X+8) AND S<A(
X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)+A(X+8)+A(X+9) THEN IA=A(X)+A
(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)+A(X+8)-S :Z=Z+9 :N9=N9+1 :GOTO
240
1610 IF S>=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)+A(X+8)+A(X+9) A
ND S<A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)+A(X+8)+A(X+9)+A(X+10)
THEN IA=A(X)+A(X+1)+A(X+2)+A(X+3)+A(X+4)+A(X+5)+A(X+6)+A(X+7)+A(X+8)+A(X+9)-S
:Z=Z+10
```

```
1620 N10=N10+1 : GOTO 240
1630 PRINT "cesidi=";A$ :PRINT "sira uzeri(mm)=";S:PRINT "toplam eleman sayisi="
";E
1640 SAYI=INT((TEL)/S):IF SGN(IA)=1 OR SGN(IA)=-1 THEN SAYI=SAYI+1
1650 PRINT "olması gereken bölüm sayısı=";SAYI
1660 HP=NO+N1+N2+N3+N4+N5+N6+N7+N8+N9+N10
1670 PRINT "sonuc bolum sayisi=";HP
1680 PRINT "toplam olcum uzunlugu=";HP*S
1690 PRINT "standart sapma=";SID
1695 PRINT "varyasyon katsayısı=";VAR
1700 PRINT "0 eleman sayili bolum adedi=";N0
1710 PRINT "1 eleman sayili bolum adedi=";N1
1720 PRINT "2 eleman sayili bolum adedi=";N2
1730 PRINT "3 eleman sayılı bölüm adedi=";N3
1740 PRINT "3 veya daha fazla eleman sayili bolum adedi=";N3+N4+N5+N6+N7+N8+N9+N
10
1750 END
1760 N1=N1+1
1770 IA=0
1780 GOTO 230
```

TESEKKUR

Tez çalışmalarımın her aşamasında büyük destek ve yardımını gördüğüm Sayın Hocam Yard.Doç.Dr. Ö.Faruk TAŞER'e; sürekli olarak bilgi ve becerilerinden yararlandığım Hocam Yard.Doç.Dr. Ali KASAP ve Yard.Doç.Dr. Gazanfer ERGUNEŞ'e sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca , çalışmalarımın her bölümünde bana yardımcı olan GO.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü öğretim üyesi ve öğretim elemanlarına ve diğer fakülte personeline de teşekkür ederim.

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