



T.C.
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ÇAVDAR (*Secale cereale* L.)' DA FARKLI TOHUM
MİKTARLARI ve SIRA ARALIKLARININ TANE
VERİMİ VE BAZI VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE
ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Mustafa AKSOY

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRŞEHİR / 2019



T.C.
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ÇAVDAR (*Secale cereale* L.)' DA FARKLI TOHUM
MİKTARLARI ve SIRA ARALIKLARININ TANE
VERİMİ VE BAZI VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE
ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Mustafa AKSOY

YÜKSEK LİSANS TEZİ


DANIŞMAN

Prof. Dr. Mehmet YAĞMUR

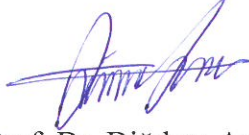
KIRŞEHİR / 2019

‘‘Çavdar (*Secale cereale* L.)’ da Farklı Tohum Miktarları ve Sıra Aralıklarının Tane Verimi ve Bazı Verim Ögeleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi’’ isimli bu çalışma 03.07.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

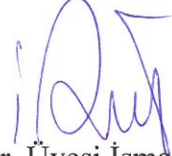
Tez Jürisi



Prof. Dr. Mehmet Yağmur (Danışman)
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Ziraat Fakültesi



Prof. Dr. Diğdem Arpalı
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Ziraat Fakültesi



Dr. Öğr. Üyesi İsmail Demir
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Ziraat Fakültesi

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Mustafa AKSOY



20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi’nin aboneli olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.



ÖNSÖZ

Tez çalışmam boyunca yanımda olan, benden maddi ve manevi desteği esirgemeyen tez danışman hocam sayın Prof. Dr. Mehmet YAĞMUR' a teşekkürlerimi sunarım.

Bilimsel düzeltme ilkeleri çerçevesinde yardımlarını esirgemeyen Sayın Dr. Öğr. Üyesi İsmail DEMİR'e, deneme süresince emek harcıyıp, yardımlarını esirgemeyen Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü öğrencilerine, Yüksek Ziraat Mühendisi Murat KARAAĞAÇ, Ziraat Mühendisi Zekeriya DOĞAN ve Asef KARAKUŞ arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ayrıca bütün okul hayatım boyunca hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan ve sürekli yanımda olan çok sevdiğim annem Fidan AKSOY ve babam İbrahim Halil AKSOY' a sonsuz teşekkür ederim.

Temmuz, 2019

Mustafa AKSOY

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİL LİSTESİ	vii
TABLO LİSTESİ	viii
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	x
ÖZET	xi
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1. Materyal	15
3.1.1. Araştırma Yeri ve Özellikleri.....	15
3.1.1.1. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri	15
3.1.1.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri	16
3.1.2. Araştırmada Kullanılan Çeşit ve Özellikleri	16
3.2. Yöntem.....	17
3.2.1. Deneme Planı	17
3.2.2. Toprak Hazırlığı ve Ekim	17
3.2.3. Bakım İşlemleri.....	18
3.2.4. Hasat ve Harman	19
3.2.5. Araştırmada İncelenen Özellikler	19
3.2.6. Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi.....	20
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	21
4.1. Metrekarede Bitki Sayısı	21
4.2. Metrekaredeki Fertil Başak Sayısı	23
4.3. Başaklanma Süresi	27
4.4. Bitki Boyu	28
4.5. Bayrak Yaprak Ayası Uzunluğu	30
4.6. Bayrak Yaprığı Kıymı Uzunluğu	33
4.7. Başak Uzunluğu	34
4.8. Başakta Toplam Başakçık Sayısı	36
4.9. Başakta Steril Başakçık Sayısı.....	38

4.10. Başakta Tane Sayısı	40
4.11. Başak Tane Verimi	41
4.12. Biyolojik Verim	44
4.13. Tane Verimi	45
4.14. Bin Tane Ağırlığı	49
4.15. Hasat İndeksi.....	50
5. SONUÇ	54
6. KAYNAKLAR	56
ÖZGEÇMİŞ	62



ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. Denemede Çıkış Sonrası Genel Görünüm	17
Şekil 3.2. Denemede Çıkış Sonrası Genel Görünüm	18
Şekil 3.3. Parsellerde Genel Görünüm	18
Şekil 4.1. Metrekarde Fertil Başak Sayısına İlişkin Sıra Aralıkları X Tohum Miktarları İntreaksiyon Grafiği	26
Şekil 4.2. Bayrak Yaprak Ayası Uzunluğuna İlişkin Sıra Aralıkları X Tohum Miktarları İntreaksiyon Grafiği	32
Şekil 4.3. Başakta Steril Başakçık Sayısına İlişkin Sıra Aralıkları X Tohum Miktarları İntreaksiyon Grafiği	39
Şekil 4.4. Tane Verimine İlişkin Sıra Aralıkları X Tohum Miktarları İntreaksiyon Grafiği ...	48
Şekil 4.5. Hasat İndeksine İlişkin Sıra Aralıkları X Tohum Miktarları İntreaksiyon Grafiği..	53

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.1. Denemenin Yürütüldüğü İli 2016-2017 ve Uzun Yıllar Ortalamasına Ait İklim Değerleri.....	15
Tablo 3.2. Deneme Yeri Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	16
Tablo 4.1. Metrekarede Bitki Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	21
Tablo 4.2. Farklı Sıra Aralıklarının ve Tohum Miktarlarının Metrekarede Bitki Sayısına (adet/m ²) İlişkin Ortalamaları ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları.....	22
Tablo 4.3. Metrekarede Fertil Başak Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	24
Tablo 4.4. Farklı Sıra Aralıklarında ve Tohum Miktarlarında Metrekarede Fertil Başak Sayısına (adet/m ²) İlişkin Ortalama Değerler ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları.....	25
Tablo 4.5. Başaklanma Süresine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	27
Tablo 4.6. Farklı Sıra Aralıklarında Ve Tohum Miktarlarında Başaklanma Süresine (gün) İlişkin Ortalama Değerler ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları	28
Tablo 4.7. Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	29
Tablo 4.8. Farklı Sıra Aralıklarında ve Tohum Miktarlarında Bitki Boyuna (cm) İlişkin Ortalama Değerler ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları	30
Tablo 4.9. Bayrak Yaprak Ayası Uzunluğuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	31
Tablo 4.10. Farklı Sıra Aralıklarında ve Tohum Miktarlarında Bayrak Yaprak Ayası Uzunluklarına (cm) İlişkin Ortalama Değerler ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları.....	32
Tablo 4.11. Bayrak Yaprak Kın Uzunluğuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	33
Tablo 4.12. Farklı Sıra Aralıklarında ve Tohum Miktarlarında Bayrak Yaprak Kın Uzunluklarına (cm) İlişkin Ortalama Değerler ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları.....	34
Tablo 4.13. Başak Uzunluğuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	35
Tablo 4.14. Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Başak Uzunluğu (cm) Ortalamaları ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları.....	35
Tablo 4.15. Başakta Toplam Başakçık Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	36
Tablo 4.16. Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Başakta Toplam Başakçık Sayısı (adet/başak) Ortalamaları ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları	37
Tablo 4.17. Başakta Steril Başakçık Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	38
Tablo 4.18. Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Başakta Steril Başakçık Sayısı (adet/başak) Ortalamaları ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları	39
Tablo 4.19. Başakta Tane Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	40
Tablo 4.20. Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Başakta Tane Sayısı (adet/başak) Ortalamaları ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları.....	41

Tablo 4.21. Başak Tane Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	42
Tablo 4.22. Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Başak Tane Verimi (g) Ortalamaları ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırması	43
Tablo 4.23. Biyolojik Verime İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	44
Tablo 4.24. Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Biyolojik Verimi (kg/da) Ortalamaları ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırması	45
Tablo 4.25. Tane Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	46
Tablo 4.26. Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Tane Verimi (kg/da) Ortalamaları ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırması	48
Tablo 4.27. Bin Tane Ağırlığına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	49
Tablo 4.28. Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Bin Tane Ağırlığı (g) Ortalamaları ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırması	50
Tablo 4.29. Hasat İndeksine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	51
Tablo 4.30. Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Hasat İndeksi (%) Ortalamaları ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırması	52

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler	Açıklama
cm	: Santimetre
da	: Dekar
m	: Metre
m²	: Metrekare
g	: Gram
kg	: Kilogram
°C	: Santigrat derece
°	: Derece
%	: Yüzde

Kısaltmalar	Açıklama
SA	: Sıra Aralıkları
TM	: Tohum Miktarları
SAxTM	: Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarları İnteraksiyonu
S.D.	: Serbestlik Derecesi
V.K.	: Varyasyon Kaynakları
K.T.	: Kareler Toplamı
K.O.	: Kareler Ortalaması
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
FAO	: Gıda ve Tarım Örgütü

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇAVDAR (*Secale cereale* L.)' DA FARKLI TOHUM MİKTARLARI ve SIRA ARALIKLARININ TANE VERİMİ VE BAZI VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Mustafa AKSOY

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet YAĞMUR

Kırşehir ekolojik koşullarında 2016-2017 kışlık yetiştirme döneminde yürütülen bu araştırmada beş farklı sıra aralığı (15, 17.5, 20, 22.5 ve 25 cm) ve dört farklı tohum miktarının (300, 400, 500 ve 600 tohum/m²) çavdarın (*Secale cereale* L. var. Aslim-95) tane verimi ve verim öğeleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Bu araştırmada, metrekarede bitki sayısı (adet/m²), başaklanma süresi (gün), metrekaredeki fertil başak sayısı (adet/m²), bitki boyu (cm), bayrak yaprak ayası uzunluğu (cm), bayrak yaprağı kın uzunluğu (cm), başak uzunluğu (cm), başakta toplam başakçık sayısı (adet/başak), başakta steril başakçık sayısı (adet/başak), başaktaki tane sayısı (adet/başak), başakta tane verimi (g), tane verimi (kg/da), biyolojik verim (kg/da), bin tane ağırlığı (g) ve hasat indeksi (%) olmak üzere 15 verim öğesi incelenmiştir.

Çalışmada sıra aralığı mesafesi daraldıkça tane verimi artmıştır. Buna bağlı olarak en yüksek tane verimi 349.6 kg/da ile 15 cm sıra aralığından elde edilirken, en düşük tane verimi 270.0 kg/da ile 25 cm sıra aralığından elde edilmiştir. Ayrıca tohumluk miktarındaki artış tane verimini artırmıştır. En yüksek tane verimi 329.7 kg/da ile 500 tohum/m² tohumluk miktarında elde edilmiştir.

Çalışma sonuçlarına bağlı olarak Kırşehir ekolojik şartlarında en yüksek tane verim (410.4 kg/da) için çavdarda en uygun sıra aralığının 15 cm ve tohumluk miktarının ise 600 tohum/ m² olduğu belirlenmiştir.

Temmuz 2019, 78 Sayfa.

Anahtar Kelimeler: Çavdar, Sıra aralıklar, Tohum miktarları, Tane verimi



ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE EFFECTS OF DIFFERENT SEEDING RATES and ROW SPACING on GRAIN YIELD and SOME GRAIN YIELD COMPONENTS in RYE (*Secale cereale L.*)

Mustafa AKSOY

Kirsehir Ahi Evran University
Science and Engineering Institute
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Mehmet YAĞMUR

This current study was conducted to evaluate the effects of different seeding rates and sowing rows on grain yield and some important grain components in rye (*Secale cereale L.* var. Aslım). The experimental design was a randomized complete block, arranged as split-plot with five different row spacing (15, 17.5, 20, 22.5 and 25 cm) (main plots) and four different seeding rates (300, 400, 500 and 600 seed m⁻²) (subplots) with 3 replicates. This study was carried out in Kırşehir ecological conditions during the winter growing period of 2016-2017.

The recorded agronomic parameters were the number of plants per square meter (numbers/m²), spike time duration (days), fertile spike number per square meter (plant/m²), plant height (cm), flag leaf length (cm), spike length (cm), total number of spikelets per spike (number), number of sterile spikelets per spike (number), number of grain per spike (pieces), grain yield per spike (g), grain yield (kg da⁻¹), biological yield (kg da⁻¹), thousand grain weight and harvest index (%) in this study.

Grain yield increased as the row spacing distance narrowed. Accordingly, the highest grain yield (349.6 kg da⁻¹) was obtained from a 15 cm row width, while the lowest grain yield (270.0 kg da⁻¹) was obtained from a 25 cm width. In addition, the increase in seeding rates increased grain yield. The highest grain yield was obtained with 329.7 kg da⁻¹ from a 500 seed m⁻² seeding rates.

It was recommended that the rye should be cultivated with 15 cm row spacing and 600 seed m⁻² seeding rate for the higher grain yield (410.4 kg da⁻¹) in Kırşehir ecological condition.

July 2019, 78 Pages.

Keywords: Rye, Row spacing, Seeding rate, Grain yield



1. GİRİŞ

Dünyada geniş bir adaptasyona sahip günümüz çavdarının (*Secale sereale* L) atalarından biri, yabancı çok yıllık çavdar türü (*Secale montanum* Gss.) olduğu kabul edilmektedir. Çavdar bitkisinin köken aldığı bu çok yıllık türlerin orjin merkezinin Ağrı Dağı ve Van Gölü'nün çevresi olduğu kabul edilmektedir. Çok yıllık çavdar bitkisi bu bölgelerde yetiştiriciliği yapılan arpa ve buğday için elverişsiz olan koşullar içinde kendine yaşam alanı bulmuştur. Çavdar böylelikle insanlar tarafından tanınan bir bitki haline gelerek Dünya'nın çok farklı bölgelerinde yetiştirilmeye başlanmıştır (Sencer ve Hawkes, 1980).

Dünyada ve Türkiye'de yetiştirilen çavdar insan beslenmesinde doğrudan ve dolaylı olarak kullanılmaktadır (Yanbeyi ve Sezer, 2006). Almanya ve Kuzey Avrupa ülkelerinde doğrudan ekmeğin hammaddesini oluşturmaktadır. Dolaylı olarak hayvan beslenmesinde silo, yeşil ot, kuru ot ve kırma (tanelerin öğütülmesi) ve endüstriyel sanayide hammadde olarak kullanılmaktadır (Yılmaz ve diğ., 1996). Dünyada ve Türkiye'de gelişen bilinçli beslenme alışkanlıklarındaki hassasiyetle birlikte çavdarın ekmeğin hammaddesi olarak kullanımı artış göstermektedir. Dolayısıyla bu da çavdarın ekmeçlik kalitesi yönde yapılan araştırmaların sayısının artmasını sağlamaktadır. Türkiye'de yapılan çavdar ekmeğinin kalitesinin belirlenmesiyle ilgili yapılan çalışmada buğday ununun % 30 çavdar unuyla yapılan karışımın en iyi sonuç verdiği belirlenerek ekmeğin bu doğrultuda yapılması önerilmektedir (Mankan, 2008).

Dünya çavdar üretimi 2017 yılı verilerine göre ekim alanı 4.4 milyon hektar, üretim miktarı ise 13.7 milyon tondur. Çavdar üretim alanının ve üretim miktarının büyük bir bölümü Almanya, Rusya, Polonya, Belarus, Danimarka, İspanya, Türkiye, Kanada, Çin, Ukrayna ve ABD ülkeleri tarafından üretilmektedir (FAO, 2019).

Türkiye'deki ekim alanına ve üretimine baktığımızda 2008 yılında çavdar ekim alanı 125 bin hektar, üretim miktarı 246 bin ton iken dekarda kilogram verimi 196 kg'dır. Yıllar içinde ekim alanında daralmalar olmuştur. Ekim alanı 2018 yılı itibarıyla 110 bin hektara gerilemiş olsa da üretim miktarı 320 bin tona ve dekarda kilogram verimi 289 kilograma yükselmiştir. Ekim alanında 2018 yılında 2008 yılına göre 15 bin hektarlık daralma olmasına karşın dekarda verim

93 kilogram artış gösterdiği için üretim miktarı açısından bir kayıp olmadığı hatta üretimde artış olduğu görülmektedir (FAO, 2019). Kırşehir ilindeki üretime bakıldığında 2018 yılı itibarıyla ekim alanı 3.528 dekar, üretim miktarı 1.246 ton ve tane verimi ise 353 kg/da'dır (TÜİK, 2019).

Çavdar güçlü kök sistemiyle toprakta bulunan besin elementlerinden ve sudan en iyi şekilde yararlanması, soğuk ve sıcak alanlara dayanıklılığı, yağış miktarı 150 mm olan alanlarda, engebeli, taşlı ve toprak içeriğinin organik maddece fakir olan verimsiz topraklarda yetiştirilebilmesi adaptasyon sınırlarının daha geniş olmasını sağlamaktadır. Çavdar geniş bir adaptasyona sahip olmasına rağmen günümüzdeki çeşitlerinin da/kg veriminin düşük olması, yabancı tozlanması tane yapısı ve rengindeki karışıklıklar dışarıda düşük fiyatlara neden olmaktadır. Bu durum son yıllarda bitkisel üretimde tercih edilmemesine ve ekim alanında daralmasına sebep olmaktadır (Öztürkci, 2009). Oysa çavdar yetiştirilen topraklardan alınan agregat örneklerinin dış yüzeylerinin erozyona dayanıklılığının kontrol topraklara kıyasla daha fazla olduğunu ve toprakta gelişen aktif çavdar köklerinin bulunması toprak agregatlarının stabilitesini arttıran bir türdür (Kavdır ve Smucker, 2004).

Dünya üzerinde yaşayan insanların birbirlerinde farklı yaşam düzeylerine ve beslenme alışkanlıklarına bağlı olarak tahılların toplumdaki tüketim payları değişse de tahıllar geçmişten günümüze olduğu gibi gelecekte de insanlığın temel besinini oluşturacak ve nüfus artışı karşısında tahıl üretimi önemini sürdürecektir. Dünya nüfusunun hızla artması, ekilebilen arazilerin son sınırına ulaşmış olması ve gelecek yıllarda oluşabilecek beslenme açığının engellenmesi için gıda gereksinimini yalnızca güvenli ve verimli alanlarla sınırlandırılmayıp bu alanların yanında marjinal alanlarda da üretimi sağlamak gereklidir (Yanbeyi ve Sezer, 2006). Bu özelliklerinden dolayı dünyada ve ülkemizde marjinal tarım alanlarında rahatlıkla yetiştiriciliği yapıldığından değerlendirilmesi gereken en önemli türlerdendir.

Bitkisel üretimde verimi ve kaliteyi belirleyen en önemli faktörlerin başında bitki genetiği, çevre şartları ve yetiştirme teknikleri gelmektedir. Tüm taneli bitkilerde olduğu gibi çavdarda da çevre şartlarında değişiklik yapmak çok zor olacağından bitki genetiği ve yetiştirme tekniklerindeki değişikliklerle birim alan tane verimini ve kalitesini arttırabilmek amaçlanmaktadır. Yapılan çalışmalarda tahıllarda birim alanda fertil başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane verimi gibi faktörlerin bitki sıklığına göre değişen ve verimi doğrudan etkileyen değerler olduğu bildirilmektedir (Kaydan ve diğ., 2011). Sıra arası mesafesinin geleneksel olarak uygulandığı 19.2 cm'den daha dar olmasının tahıl verimini arttırmak için önemli bir potansiyel taşıdığını, fakat bu potansiyelin çeşit ve çevre şartlarına bağlı olarak

değişebileceğini bildirmişlerdir (Marshall ve Ohm, 1987). Ayrıca Balkan ve Gençtan (2008) sık ekimlerde alt yaprakların yeterince güneş ışığı alamaması sonucu bitkinin alt yapraklarının gölgelenmesiyle fotosentez alanını azaldığı ve buna bağlı olarak gölgelenme sonucu artan oransal nemin uzun süre ortamda kalması sonucu külleme başta olmak üzere çeşitli yaprak hastalıklarının gelişimine uygun mikro klima meydana getirdiği belirtmektedirler. Bu durumun hem verim değerlerini hem de kalite unsurlarını olumsuz etkileyeceği açıktır. Verim unsurlarında meydana gelebilecek bu olumsuz durumun ortadan kaldırılması ve üretim yapılan ekolojik bölgeye en uygun sıra aralığı ve tohum miktarının belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle araştırmada beş farklı sıra aralığı (15, 17.5, 20, 22.5 ve 25 cm) ve dört farklı tohum miktarının (300, 400, 500 ve 600 tohum/m²) çavdarın (*Secale cereale* L. var. Aslım-95) tane verimi (kg/da) ve verim öğeleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır.



2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Ekim sıklığının buğday, arpa, tiritikale ve çavdarın verime ve verim unsurlarına etkileri ile ilgili yurtiçinde ve yurtdışında yürütülen çalışmaların bazıları aşağıda verilmiştir.

Guitard ve diğ. (1961) tarafından Kanada koşullarında arpa (*Hordeum vulgare* L.), buğday (*Triticum aestivum* L.) ve yulafın (*Avena sativa*) farklı tohumluk miktarlarının verim ve verim unsurlarına etkilerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmalarında, tohum miktarlarının; metrekarede bitki sayısı, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı üzerine etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Güler (1975) tarafından ABD' nin Oregon eyaletinde yapılan bu çalışmada, beş farklı ekim sıklığı (80, 160, 240, 320 ve 400 tohum/m²) ve yeni geliştirilmiş beş buğday (Hyslop, Yamhill, Paha, Mcdermid ve Sprague) çeşidi ile iki Doğu Avrupa kışlık buğdayı (Kıraç ve Bezostay) kullanmıştır. Çalışmada artan ekim sıklığına bağlı olarak bitkide toplam kardeş sayısı, başakta tane verimi ve bin tane ağırlığının azaldığını, metrekarede bitki sayısı ve metrekarede toplam başak sayısının ise arttığını ve ayrıca en düşük birim alan tane veriminin en seyrek ekimlerde elde ettiklerini bildirmiştir.

Bishnoi (1980) tarafından buğday, tritikale ve çavdarın farklı sıra aralıkları (12.5 ve 25 cm) ve tohum miktarlarının (5, 7.5 ve 10 kg/da) ot ve tane verimine etkilerini araştırdığı çalışmasında, tritikalenin ot ve tane verimi için 12.5 cm sıra aralığında 7.5 ve 10 kg/da tohum miktarının en uygun sıklık olduğunu, buğday ve çavdarda ise tane veriminin en yüksek bulunduğu tohum miktarının 5 kg/da, ot verimi için en uygun sıklığın 7.5 ve 10 kg/da olduğunu bildirmiştir.

Mcleod (1982) arpada ekim sıklığının (5 ve 15 kg/da) verim üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında, kullanılan en ekonomik tohumlama oranının 7.5-10 kg/da olduğunu belirlemiştir. Ekim sıklığı arttıkça bitkide başak, başakta tane sayısı ve başakta tane veriminin azaldığını, fakat ekim sıklığı artışına bağlı olarak birim alan tane veriminin arttığını belirlemiştir.

Baker (1982) Sekiz adet buğday çeşidini (Neepawa, Manitou, Napayo, Sinton, Glenlea, Pitic 62, Chester ve Canuck) üç farklı tohumluk oranlarında 110, 270 ve 430 tohum/m² test etmek için 4 m uzunluğunda ve 30 cm aralıklı dört sıradan oluşan parseller kurmuştur. Araştırma

sonucuna göre, en yüksek tohumlama oranlarında en yüksek tane verimini elde etmiştir. Artan tohumlama oranı ile hasat endeksinde önemli bir artış gösteren Canuck çeşidi hariç, hasat endeksi orta tohumlama hızında daha yüksek olma eğiliminde olduğu belirlenmiştir.

Torofder ve Hossain (1991) Bangladeş koşullarında, farklı tohumluk miktarının (70, 80, 90, 100, 110 kg/ha) sulu tarım sisteminde arpanın birim alandaki tane verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, tohumluk miktarlarına göre birim alan tane verimleri sırasıyla 1490, 1500, 1530, 1580 ve 1680 kg/ha olarak saptamışlardır. Ekim sıklığı artışıyla beraber metrekarede bitki sayısının arttığını ve bitki boyunun da uzadığını bildirmişlerdir.

Joseph ve diğ.(1985) tarafından kışlık buğdaylarda sıra arası (10, 20 cm) ve ekim sıklığının (186, 372, 558, 744, 1116 tohum/m²) birim alan tane verimine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, en yüksek birim alandaki tane verimini 372, 558, 744 tohum/m² ekim sıklığı ve 10 cm sıra aralığında elde ettiklerini bildirmişlerdir. Ekim sıklığı artışıyla metrekarede toplam başak sayısında artış olduğu buna karşılık başakta tane veriminin ise azalığı tespit etmişlerdir.

Olsen (1986) Danimarka'da 5 yıl sürdürdüğü çalışmada, bir arpa ve bir buğday çeşidini 240-540 tane/m² arasında değişen altı farklı sıklıktaki verim değerlerini araştırmıştır. En yüksek tane verimi için buğdayın 300-420 tane/m² ve arpanın 360-540 tane/m² tohum sıklığında ekilmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Marshall ve Ohm (1987) tarafından iki farklı tohumluk miktarının (377 ve 538 tohum/m²) ve iki farklı sıra arası mesafesinin (6.4 ve 19.2 cm) farklı ekmeclik buğday çeşitleri verimine etkilerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, dar sıra aralığı ve yüksek tohumluk miktarının, geniş sıra aralığı ve düşük tohumluk miktarına oranla daha yüksek tane verimi elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılara göre sıra aralıklarının geleneksel olarak uygulanan 19.2 cm'den daha dar olmasının tahıl verimini artırmak için önemli bir potansiyel taşıdığını, fakat çeşit ve çevresel şartlara bağlı olarak değişebileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca tane verimini artırmak için artan tohum miktarlarının ve dar sıra aralığı kombinasyonunun önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Johnson ve diğ. (1988) tarafından Amerika ekolojik koşullarında kışlık buğdayın iki farklı sıra aralığı (10, 20 cm) ve iki farklı tohum miktarının (288, 576 tohum/m²) tane verimi ve verim unsurları üzerine etkilerinin belirlenmesi için yürüttükleri araştırma sonucunda, dar sıra aralığında tane veriminin 400 kg/da ile en yüksek değerine ulaştıklarını ve metrekarede başak

sayısının sıra aralığı ve ekim sıklığı değişiminden en fazla etkilenen karakter olduğunu bildirmişlerdir.

Tompkins ve diğ. (1991) Kanada'nın Saskatchewan Eyaletinde 1986-1988 yılları arasında tohum miktarının ve sıra aralığının kışlık buğday verimine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri 21 denemede; sıra aralığı daraldıkça tane veriminin yükseldiğini, artan tohum oranı ve azalan sıra aralığı etkileşiminin tane verimini olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Ayrıca dar sıra aralığı ve yüksek tohum oranlarında metrekarede fertil başak sayısının arttığını ve başakta tane sayısının düşük tohum oranı ve geniş sıra aralığında daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Teich ve Smid (1993) tarafından güneybatı Ontario'da yetişen yumuşak beyaz kışlık buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde en uygun tohum oranını belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada m²'de en fazla başak sayısının en sık ekim olan 600 tohum/m² tohumluk miktarından elde etmişlerdir. Ekim sıklığı artışıyla m²'de başak sayısı artarken, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığında azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Önmez (1994) tarafından Konya-Karapınar kıraç şartlarında 1989-1991 yılları arasında farklı sıra aralıkları (13, 16, 19 ve 22 cm) ile azot (0, 3, 6 ve 9 kg/da) ve fosfor (0, 3, 6 ve 9 kg/da) dozlarının iki çavdar çeşidinin (Yerli ve Merkator) tane verimi, verim unsurları ve morfolojik özellikleri ile bazı kalite unsurları üzerine etkisini araştırdığı çalışmada, her iki çeşitte de 16 cm sıra aralığında en yüksek verimlere ulaşıldığını bildirmiştir.

Lafond (1994) tarafından Kanada koşullarında yapılan araştırmada buğdayda üç farklı sıra arası (10, 20 ve 30 cm) ve altı farklı tohumluk miktarının (3.4, 6.7, 10, 13.4, 16.8 ve 20.2 kg/da) kullanıldığı araştırmada, sıra arası mesafesi arttıkça birim alandaki bitki ve başak sayılarında azalmalara karşılık başaktaki tane sayılarının arttığı bildirmiştir. Başak sayısı ve tane verimi açısından en yüksek değer 10 kg/da tohumluk miktarından elde edildiğini bildirmiştir.

Akkaya (1994) tarafından Erzurum koşullarında yürüttüğü çalışmada iki ekmeklik buğday çeşidi ve altı farklı tohumluk miktarı kullanmıştır. Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre tane verimi ve m²'deki başak sayısında en yüksek değerleri 475 tane/m²'de tespit ettiğini bildirmiştir. Araştırmacı çalışmadaki diğer bulgularda Tohumluk miktarı artışına bağlı olarak diğer verim öğelerinde azalmaların meydana geldiğini saptamıştır.

Yılmaz ve diğ. (1996) Van ve yöresi için adapte olabilecek bazı kışlık çavdar hatlarının (TB.K.No:1, TB.K.No:2, TB.K.No:3) tespiti ve uygun ekim zamanının (15 Eylül, 30 Eylül, 15

Ekim, 30 Ekim) belirlenmesi amacı ile yürüttükleri çalışmalarında, araştırmada kullandıkları çavdar hatlarının başaklanma süresinin 205-214 gün, metrekarede başak sayısının 356.2-534.5 adet/m², başakta tane sayısının 9.2-11.2 adet/başak, bin tane ağırlığının 28.6-40.7 g, tane veriminin ise 133.9-168.6 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. TB.K.No:2 hattının 15 Ekim tarihli ekiminde en yüksek tane verimine ulaştıklarını bildirmişlerdir.

McLeod ve diğ. (1996) tarafından Kanada koşullarında yürüttükleri çalışmalarında buğdayda iki farklı sıra arası mesafesi (18 ve 36 cm) ve iki farklı tohumluk miktarı (30 ve 60 kg/da) kullanarak verim öğelerindeki değişimi tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada sıra arası mesafesi arttıkça metrekarede bitki sayısının azaldığını ve tohumluk miktarı arttıkça da metrekarede bitki sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane veriminin arttığını bildirmişlerdir.

Lafond ve Derksen (1996) tarafından buğdayda üç farklı sıra aralığı (10, 20 ve 30 cm) ve altı farklı tohumluk miktarı kullanarak Kanada' da yürüttükleri çalışmalarında; sıra arası mesafesi arttıkça m²'deki bitki sayısında azalma olduğunu diğer verim öğelerinin ise bu artıştan önemli bir düzeyde etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Bilgin (1997) tarafından 1993-1994 ve 1994-1995 yıllarında Tekirdağ Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Alanı'nda yürütülen çalışmada; üç ekmeklik buğday çeşidi ve altı farklı tohumluk miktarının verim ve verim unsurlarına etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre tohumluk miktarında 500 tane/m²'ye kadar olan uygulamalarında tane veriminin arttığını ve bu tohum miktarından sonra tane veriminin azaldığını bildirmiştir. Tohumluk miktarı artışıyla bitki verimi, bitkide kardeş sayısı, bitkide başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığının azalmasına karşın bitki boyunun uzadığını bildirilmiştir. Ayrıca bin tane ağırlığı ve hasat indeksi tohumluk miktarındaki değişimden önemli oranda etkilenmediğini bildirmiştir.

Spink ve diğ. (2000) tarafından İngiltere'de dört farklı ekmeklik buğdayda (Cadenza, Haven, Soissons ve Spark), üç farklı ekim zamanı ve altı farklı tohumluk miktarı (20, 40, 80, 160, 320, 640 tohum/m²) kullanılarak en uygun bitki sıklığını elde etmek için yürüttükleri araştırma sonucunda, ekonomik olan optimum bitki sıklığı Eylül sonu için 62 bitki/m², Ekim ortası için 93 bitki/m², Kasım ortası için 139 bitki/m² olduğunu bildirmişlerdir.

Holen ve diğ. (2001) tarafından 3 ekmeklik buğday çeşidini 7 farklı sıklıkta incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, tohumluk miktarının artmasıyla başakta tane ağırlığı ve başakta tane sayısının düştüğünü belirlerken tane verimi, metrekarede başak sayısı ve metrekarede tane

sayısının ise arttığını bildirmişlerdir. Maksimum tane verimini ise 140 bitki/m² olan ekim sıklığından elde ettiklerini ifade etmişlerdir.

Hussain ve diğ. (2001) tarafından üç buğday çeşidinin, üç farklı tohum miktarının (10 kg/da, 12.5 kg/da ve 15 kg/da) büyüme ve verime etkisi araştırılmıştır. Araştırmada tohum miktarlarının metrekaredeki çimlenme sayısına, başak sayısına, başakta tane sayısına ve tane verimini önemli ölçüde etkilerken bitkinin yaprak alanını, saman verimini ve hasat indeksini önemli ölçüde etkilemediğini bildirmişlerdir.

Acharya ve diğ. (2003) tarafından Kanada (Güney Alberta) yetiştirme koşullarında 1996 ve 1998 yılları arasında çavdarın sıra aralığı ve tohum miktarının ot verimi ve kalitesi üzerine etkilerinin arpayla karşılaştırdıkları çalışmada, sıra arası mesafenin 17.5 cm ve tohum miktarının 8 kg/da tohum oranının en uygun doz olduğunu bildirmişlerdir.

Carr ve diğ. (2003), tarafından ABD’de beş farklı ekmeklik buğday çeşidi (AC Minto, Amidon, Bergen, Grandin ve Norm) ve üç farklı tohum miktarının (123, 247, 371 tane/m²) toprak işleme X çeşit, tohum miktarı X çeşit ve toprak işleme X tohum miktarı X çeşit interaksiyonlarının tane verimi, protein oranı, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığına etkilerini araştırmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda, tohumluk miktarı artışıyla tane verimi ve hektolitre ağırlığının artış gösterdiği fakat tane protein oranı ve bin tane ağırlığının değişmediğini belirlemişlerdir. Toprak işleme uygulamalarının protein oranına, tane verimine, bin tane ağırlığına ve hektolitre ağırlığına etkisinin önemsiz olduğu tespit etmişlerdir. Ayrıca optimum tane verimi 247 tane/m² ekim sıklığında elde edildiği araştırmacılar tarafından bildirmişlerdir.

Yılmaz ve Kaya (2003) tarafından 1995 ve 1996 yıllarında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi kampüs alanında yürütülen çalışmada beş farklı ekim sıklığı (200, 300, 400, 500 ve 600 tohum/m²) ve bölgede yapılan adaptasyon çalışmaları sonucunda yüksek verimli oldukları belirlenen dört farklı tritcale hattı kullanmışlardır. Yapılan araştırma sonuçlarına göre; ekim sıklığının verim ve verim unsurlarına etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Ekim sıklığı arttıkça metrekarede başak sayısının arttığı, başakta tane sayısının ve bin tane ağırlığının azaldığı bildirmişlerdir. Tane veriminde ise 400 tohum/m² ekim sıklığına kadar artış olduğunu ve bu sıklıktan sonra tane veriminin azaldığı bildirmişlerdir. Ayrıca tane verimlerinin 88.1-149.3 kg/da arasında değiştiğini en yüksek tane veriminin 400 tohum/m² ekim sıklığında elde ettiklerini ve bu tane verimini sırasıyla 500 tohum/m², 600 tohum/m², 300 tohum/m² ve 200 tohum/m² sıklığının takip ettiğini bildirmişlerdir.

Lloveras ve diğ. (2004) tarafından İspanya sulu tarım koşulları altında yaptıkları iki yıllık bir çalışmada 4 farklı ekmeklik buğday çeşidi (Gazul, Rinconada, Anza, Balsamina) ve altı farklı tohumluk miktarı (150, 175, 250, 300, 400, 500 tohum/m²) kullanılarak en uygun bitki sıklığının belirlenmesini amaçlamışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda denemede yer alan çeşitlerin birçoğu için en yüksek verim değerine ulaşmak için metrekarede en az 400-500 tohum/m² tohum olması gerektiğini bildirmişlerdir. Ayrıca Akdeniz iklimin hakim olduğu bölgelerde sulama imkanlarının olduğu durumlarda sulama imkanı olmayan alanlarınkine göre daha yüksek tohumluk miktarı kullanılarak verimin artırılabilceğini de bildirmişlerdir.

Kaydan ve Geçit (2005) tarafından 2000-2001 ve 2001-2002 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında yaptıkları çalışmada iki sıralı arpa (Tarm-92 ve Tokak 157/37) çeşitlerine üç farklı ekim sıklığı (300, 400 ve 500 tohum/m²) ve dört farklı ekim yöntemi (sıraya, ekim derinliğine serpme ekim, 45° ve 90° lik çapraz ekim yöntemi) kullanmışlardır. Araştırmada her çeşit için en uygun tohum miktarının ve ekim yönteminin belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre; her iki çeşitte tohum miktarı artışıyla birim alandaki tane verimi, metrekarede fertil başak sayısı ve birim alanda hasat indeksi artış gösterirken başakta tane verimi, başakta tane sayısında azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Atak ve Çiftçi (2005) tarafından 2001-02 ve 2002-03 yıllarında farklı ekim sıklıklarının (160, 200 ve 240 kg/ha), bazı tritikale hat ve çeşitlerinde verim ve bazı verim öğeleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Yürütülen çalışmada çeşit x ekim sıklığı interaksyonu; başakta tane sayısı bakımından birinci yıl önemli bulunurken bitki boyu, başak uzunluğu ve başakta tane sayısı bakımından ise ikinci ekim yılında önemli bulduklarını bildirmişlerdir. Tane verimi bakımından ekim sıklıkları birinci yıl önemsiz bulunmuş fakat ikinci yıl 0.05 düzeyinde önemli olduğunu bildirilmişlerdir. Yapılan bu çalışmanın 24 kg/da tohum miktarının tane verimi bakımından daha iyi sonuçlar verdiği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

Kazan ve Doğan (2005) tarafından yapılan araştırma pehlivan ekmeklik buğday çeşidinde (*Triticum aestivum* L.) en uygun ekim zamanı ve ekim sıklığının belirlenmesi amacıyla beş farklı ekim sıklığı (350, 450, 550, 650 ve 750 tane/m²) ve dört farklı ekim zamanı (15 Ekim, 01 Kasım, 15 Kasım, 01 Aralık) uygulamışlardır. Denemede uygulanan ekim sıklıklarının başak tane ağırlığı, başak tane sayısı, tane verimi üzerine etkisinin önemli olduğunu ve en yüksek başakta tane sayısı (42.9 adet/başak) 01 Kasım- 450 adet/m², başakta tane ağırlığı (2.14 g/başak)

01 Kasım-450 adet/m², 1000 tane ağırlığı (55.6 g) 01 Aralık- 550 adet/m² ve tane verimi (513.0 kg/da) 15 Ekim-750 tane/m² kombinasyonlarından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Atak ve diğ. (2006) tarafından 2001-03 yılları arasında yürütülen çalışmada, 7 tritikale genotipinin (Tatlıcak- 97, Karma-2000 ve Presto çeşitleri ile BDMT, MT1, ZF 3 ve ZF 16 ıslah hatları) farklı tohum miktarlarının (16, 20 ve 24 kg/da) verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Varyans analizi sonuçlarına göre çeşitler arasında; birinci yıl, m² de başak sayısı, başakta tane verimi, hasat indeksi ve bin tane ağırlığı yönünden, ikinci yıl ise başakta tane verimi, biyolojik verim ve tane verimi yönünden önemli farklılık bulmuşlardır. Her iki yılda, m² de başak sayısı, başakta tane verimi ve biyolojik verim, birinci yıl tane verimi, ikinci yıl ise hasat indeksi ve bin tane ağırlığı ekilen tohum miktarına göre değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmanın ikinci yılında başakta tane verimi ve bin tane ağırlığı dışındaki karakterlerde çeşit x tohum miktarı interaksyonu önemsiz bulmuşlardır. Her iki yılda da çeşit ve hatların ortalaması olarak en yüksek tane verimi dekara 24 kg ekim normunda (sırasıyla 381 kg/da ve 336 kg/da) aldıklarını bildirmişlerdir.

Öztürk ve diğ. (2006) tarafından yapılan araştırma Erzurum koşullarında 2002-2003 ve 2003-2004 üretim yıllarında kirli fakültatif buğday çeşidinin üç farklı ekim zamanının ve yedi farklı ekim sıklığının (325, 375, 425, 475, 525, 575 ve 625 tohum/m²) buğdayda verim ve bazı verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla yürütmüşlerdir. Araştırma sonuçlarına göre tahıl verimi ve başakta tane sayısı için ekim zamanının önemli olduğunu bildirmişlerdir. Kışlık ekilen buğday, donma ekime ve ilkbahar ekimine göre önemli ölçüde daha yüksek bir yaprak alanı indeksi ve tane verimi elde edildiğini bildirmişlerdir. Kış ekimi için 525 tohum/m² tohumlama oranının, donma ve bahar ekim tohumlama için 575 tohum/m² oranının seçilmesinin uygun olacağı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

Şehitoğlu (2007) tarafından 2005-2006 üretim yılında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünün Haymana-Ankara'daki arazisinde yürüttüğü çalışmada beş farklı ekim sıklığının (175, 275, 375, 475, 575 tane/m²) iki farklı arpa (Avcı 2002 ve Aydanhanım) çeşidindeki verimi, bazı verim ve kalite öğelerine etkilerini araştırmıştır. Araştırmada incelenen özellikler; bitki boyu, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı yönüyle ekim sıklıkları arası farklılık önemli olduğu bildirmiştir. Ayrıca incelenen Aydanhanım ve Avcı çeşitlerinde tespit edilen ortalama değerler sırasıyla bitki boyu için 88.1 cm ve 63.3 cm, metrekarede başak sayısı için 248 adet/m² ve 247 adet/m², tane verimi için 390 kg/da ve 378 kg/da, bin tane ağırlığı için 46.4 g ve 37.8 g, hektolitre ağırlığı için 68.0 kg ve 64.2 kg, protein oranı için % 14.5 ve % 13.7, 2.5 mm elek

üstü tane oranı için % 90.7 ve % 52.5, 2.2-2.5 mm elek üstü tane oranı için % 0.4 ve % 4.8, irilik sınıfı için 2.2 ve 7.1 olarak belirlemiştir.

Balkan ve Gençtan (2008) tarafından 2003/2004 ve 2004/2005 yetiştirme dönemlerinde, Namık Kemal Üniversitesi'nde üç tekerrür olarak yürütmüşlerdir. Çalışmada iki farklı tohumluk miktarının ve dört farklı sıra aralığının (17, 34, 51 ve 68 cm) Trakya Bölgesi'nde yaygın olarak üretimi yapılan üç ekmeklik buğday çeşidinin (Pehlivan, Flamura-85 ve Saraybosna) tane verimi ve verim unsurlarına etkilerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Sıra arası mesafenin artırılmasıyla tane verimi, m²'deki başak sayısı ve hasat indeksinde azalma olduğunu bildirmişlerdir. Sıra arası mesafesinin başakta tane ağırlığı üzerine etkilerinin yıllara göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Sıra arası mesafesine bağlı olarak tohumluk miktarının artırılmasıyla m²'deki başak sayısı, başakta tane ağırlığı, tane verimi ve hasat indeksinin arttığını bildirmişlerdir.

Chen ve diğ. (2008) tarafından Amerika ekolojisinde yazlık kırmızı sert buğday çeşitlerinde sıra aralığı (15, 30 cm), ekim sıklığı (108, 215, 323, 430 tohum/m²) ve azot uygulamasının tane verimi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, sıra aralığı genişledikçe metrekarede başak sayısı ve tane veriminin azaldığı, en uygun ekim sıklığının ise 215 tohum/m² olduğu ve bu sıklıktan sonra tane veriminin azaldığını bildirmiştir.

Kaydan ve Yağmur (2008) tarafından Van ekolojik koşullarında 2004-2005 ve 2005-2006 kışlık yetiştirme sezonunda yürütülen çalışmada, dört farklı triticale çeşidi (Karma 2000, Presto, Tatlicak-97, Mikham-2002) ve altı farklı ekim sıklığının (250, 350, 450, 550, 650, 750 tohum/m²) tane verimi ve verim öğeleri değişimini incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre tüm çeşitlerde tohum miktarları artışına bağlı olarak tane verimleri 650 tohum/m² miktarına kadar artış göstermiş fakat bu düzeyden sonraki tohum oranında tane verimlerinin düştüğünü belirlemişlerdir. Bitki boyunun tüm çeşitlerde tohum miktarları artışına bağlı olarak 550 tohum/m² ekim sıklığına kadar arttığını, bu sıklıktan sonraki ekim sıklıklarında ise kısaldığını belirlemişlerdir. Ayrıca ekim sıklığı ile birlikte metrekarede fertil başak sayısının arttığını, buna karşılık başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı ve başakta tane veriminin azaldığını bildirmişlerdir.

Öztürkci (2009) tarafından Van ekolojik koşullarında 2007-2008 yetiştirme sezonunda yürütülen çalışmada, dört farklı sıra aralığı (15, 20, 25, 30 cm) ve üç farklı tohum miktarının (400, 500, 600 tohum/m²) çavdarın (*Secale cereale* L. var. Aslım-95) tane verimi (kg/da) ve verim öğeleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırmada bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, bayrak yaprağı ayası uzunluğu, bayrak yaprağı aya genişliği, bayrak

yaprağı kın uzunluğu, başaklanma süresi (gün), başakta tane sayısı, başakta tane verimi, metrekarede fertil başak sayısı, hasat indeksi ve bin tane ağırlığı gibi verim öğeleri incelemiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre sıra aralığı genişledikçe; bayrak yaprağı aya genişliği, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısında artış elde edilirken, bitki boyu, tane verimi ve hasat indeksinde azalma olduğunu bildirmiştir. Tohum oranındaki artış ile de; metrekarede fertil başak sayısında artış, bayrak yaprağı aya genişliği, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, tane verimi, hasat indeksi ve bin tane ağırlığında azalma olduğunu bildirmiştir. Sıra aralıklarına göre en yüksek tane verimi, 246.5 kg/da ile 15 cm sıra aralığından elde edilirken, en düşük tane verimi 30 cm sıra aralığında, 183.1 kg/da olduğunu bildirmiştir. Ekim sıklığına göre en yüksek tane verimi 220.6 kg/da ile 400 tohum/m² de, en düşük tane verimi de 600 tohum/m² tohum miktarında 195.2 kg/da olduğunu bildirmiştir.

Kayaçetin ve Kırtok (2010) tarafından 2003-2005 yılları arasında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait Haymana-İkizce Araştırma Uygulama Çiftliği deneme alanında yapılan çalışmada, üç farklı ekim makinesi (pinomatik, normal ve baskılı), iki farklı merdane uygulaması (ekimden sonra merdane çekilmiş ve çekilmemiş uygulama), altı farklı ekim sıklığının (175 tane/m²=8.3 kg/da, 300 tane/m²=14.3 kg/da, 425 tane/m²=20.2 kg/da, 550 tane/m²=26.1 kg/da, 675 tane/m²=32.1 kg/da ve 800 tane/m²=38.0 kg/da) TARM-92 iki sıralı arpa çeşidindeki verim ve verim değerlerine etkileri araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre ekim sıklığının artmasıyla başaklanma süresi kısalarken bin tane ağırlığı olumsuz yönde etkilendiği bildirilmiştir. Artan ekim sıklığının metrekaredeki başak sayısı ve tane verimi değerlerini olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir. Yapılan bu çalışmada; TARM-92 arpa çeşidinde normal veya pinomatik ekim makinesi ile 425-550 tane/m² tohum miktarının en uygun ekim sıklığı olduğunu bildirmişlerdir.

Iqbal ve diğ. (2010) tarafından 2006-2007 yıllarında Pakistan'da yürütülen çalışmada dört farklı tohum oranının (125, 150, 175 ve 200 kg/ha) ve üç sıra aralığı (11.25, 15.0 ve 22.5 cm) buğdayın (*Triticum aestivum* L.) büyümesine ve verimine etkilerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Sonuç olarak 150 kg/ha tohum miktarının daha yüksek tane verimi (410 kg/da) verdiğini belirlemişlerdir. Sıra aralıkları mesafesinin 22.5 cm olduğu aralığın diğer aralıklara göre daha iyi tane verimi alındığını belirlemişlerdir. Ayrıca tohum miktarlarının ve sıra aralıklarının etkileşiminin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Üstünalp (2010) tarafından Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Uygulama ve Deneme Alanında 2008-2009 yetiştirme yılında yürütülmüştür. Denemede

kullanılan tritikale (Karma-2000) çeşidine uygulanan 6 farklı azot dozu ve 6 farklı ekim sıklığının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri araştırmıştır. Araştırma sonuçlarında ekim sıklıklarındaki artışların bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı ve hasat indeksi ortalamalarına etkisi bakımından önemli değişimlere neden olmazken, tane verimi 550 tohum/m² ekim sıklığına kadar arttığı, bu sıklıktan sonra ise azaldığı belirlemiştir. Ayrıca Tekirdağ koşullarında en yüksek tritikale tane verimine ulaşmak için optimum ekim sıklığının ve azot dozunun sırasıyla 550 tohum/m² ve 12 kg/da olması gerektiğini bildirmiştir.

Chen ve diğ. (2010) tarafından 2002-2007 yılları arasında kışlık buğdayda (*Triticum aestivum* L.) yapılan bu çalışmada, dört farklı sıra aralığının (7.5 cm, 15 cm, 22.5 cm ve 30 cm) evapotranspirasyon, tane verimi ve su kullanım etkinliği üzerine etkileri araştırılmıştır. Sonuç olarak kışlık buğday üretiminde sıra aralıkları arttıkça toprağın su kaybının da arttığını bildirmişlerdir.

Dinç (2010) tarafından 2008-2009 yıllarında yürüttüğü çalışmasında, dört farklı ekmeklik buğday çeşidinin (Cumhuriyet-75, Kaşifbey-95, Meta 2002, Sagittario) beş farklı tohumluk miktarının (200, 300, 400, 500 ve 600 bitki/m²) verim ve verim değerlerine etkisinin belirlenmesi amaçlamıştır. Araştırma sonuçlarına göre; metrekarede bitki sayısının 600 bitki/m² ekim sıklığında en yüksek değerine ulaşılırken, çeşitler arasındaki farklılıkların önemli olmadığı bildirilmiştir. Başakta tane sayısı ve başakta başakçık sayısında çeşitlerin etkisi önemli bulunurken, başakta tane sayısı ve başakta başakçık sayısı 200 tohum/m² oranında en yüksek değere ulaştığı belirlenmiştir. Farklı tohum miktarlarının tane verimi üzerine etkisinin önemli olmadığını ve bölge koşullarında en uygun ekim sıklığının 200 tohum/m² altında bir ekim sıklığının uygulanabileceği bildirmiştir.

Kaydan ve diğ. (2011) tarafından Van ekolojik koşullarında farklı ekim yöntemlerinin (sıraya, ekim derinliğine serpme ekim ve 90°lik çapraz ekim yöntemi) ve ekim sıklıklarının (450, 550 ve 650 tohum/m²) buğday tane verimi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışma sonuçlarına göre tane verimi ve diğer verim öğeleri bakımından incelenen tüm özelliklerin uygulanan ekim sıklıklarının ve ekim yöntemlerinden önemli derecede etkilendiğini belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışmada en yüksek tane verimi 650 tohum/m² ekim sıklığı ve 90°lik çapraz ekim yönteminden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Süzer ve Demir (2012) tarafından Edirne sulu koşullarında pehlivan kışlık ekmeklik buğday çeşidinin beş farklı tohum miktarın (100, 200, 300, 400 ve 500 tohum/m²) tane verimi, bitki

boyu, başak uzunluğu, 1 m²'de başak ile başakta dane sayısı, bin tane ve hacim ağırlıklarına etkilerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Üç yıllık yapılan denemelerden elde edilen verilerin sonucunda, 2009 yılı buğday fiyatları ve dekardan alınan dane verimine göre 300 tohum/m² (12 kg/da) ekim normu 555.6 kg/da tane verimi ile en yüksek verimin sağladığını bildirmişlerdir.

İpek (2016) tarafından Sakarya ekolojik koşulları altında 2010-2011 yetiştirme döneminde yürütülmüş olduğu denemede, Sakarya Mısır Araştırma İstasyonu tarafından ıslah edilmiş olan dört farklı ekmeklik buğday çeşidinin altı farklı tohum miktarının (350, 450, 550, 650, 750 ve 850 tohum/m²) verim ve verim unsurlarına etkilerini araştırmıştır. İncelenen tüm özelliklerde çeşitler, sıklıklar ve çeşit x sıklık interaksiyonu arasındaki farklılıkların önemli olduğunu bildirmiştir. Sakarya koşulları için tane verimi açısından en uygun tohumluk miktarının 550 tohum/m² olduğunu bildirmiştir.

Pala (2016) tarafından Kırşehir iklim şartlarında 2013-2014 kışlık yetiştirme döneminde iki farklı ekmeklik buğday çeşidinin (Pehlivan ve Tosunbey) sekiz farklı ekim sıklıklarındaki (350, 400, 450, 500, 550, 600, 650 ve 700 tohum/m²) tane verimi ve bazı verim öğeleri belirlenmesini amaçlamıştır. Çalışmada, ekim sıklıklarına ait tane verimleri 165.5 kg/da ile 291.3 kg/da arasında değiştiği ve en yüksek tane verimi 600 tohum/m² ekim sıklığından elde edildiğini bildirmiştir. Her iki buğday çeşidinde de ekim sıklığına bağlı olarak tane verimleri ve bitki boyları bir noktaya kadar artış göstermiş daha sonraki ekim sıklıklarında ise azalma olduğunu tespit etmiştir. Metrekaredeki fertil başak sayısı artan ekim sıklığına bağlı olarak artmasına rağmen başakta tane sayısı, başakta tane verimi ve bin tane ağırlıklarının azaldığını bildirmiştir. Çalışma sonucunda Kırşehir ekolojik koşullarda her iki çeşidinde 600 tohum/m² ekim sıklığında ekilmesinin uygun olacağını belirtmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Yeri ve Özellikleri

Araştırma, 2016-2017 yılında Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Deneme arazisinde yürütülmüştür. Deneme alanı Kırşehir'e 5 km uzaklıkta olup rakımı 1107 m, enlemi 39° 9' kuzey, boylamı 34° 10' doğudur.

3.1.1.1. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı deneme yerinin aylık toplam yağış miktarı ve aylık ortalama sıcaklık özellikleri Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Denemenin Yürütüldüğü İli 2016-2017 ve Uzun Yıllar Ortalamasına Ait İklim Değerleri

Aylar	Yağış (mm)		Sıcaklık (°C)		Nispi Nem (%)	
	UYO	2016-2017	UYO	2016-2017	UYO	2016-2017
Eylül	12.3	42	17.9	18.4	51.8	48.2
Ekim	29.2	0	12.2	13.3	62.4	49.9
Kasım	36.5	24.9	6.1	5.5	71.5	56.7
Aralık	46.9	42.7	1.9	-1.3	77.8	77.3
Ocak	45.4	28.8	-0.1	-2.4	78.6	77.9
Şubat	35.2	4.9	1.3	1	74.6	67.0
Mart	37.5	41.5	5.5	7.3	67.6	60.8
Nisan	45.3	29.0	10.7	10.7	63.6	52.4
Mayıs	43.3	49.9	15.1	15.2	59.9	59.5
Haziran	36.2	18.4	19.3	20.7	53.5	54.3
Temmuz	7.1	0.4	22.8	26	47.3	36.0
Toplam	374.9	282.5				
Ortalama			10.25	10.36	64.42	58.18

*Kaynak:<https://www.mgm.gov.tr/>

Deneme kurulumu 2016 yılının Ekim ayı ortalarında tüm gözlemler ise 2017 yılı Temmuz ayı içinde tamamlanmıştır. Meteoroloji Genel Müdürlüğünden Kırşehir'de bulunan istasyonun ölçüm yaptığı Eylül 2016 ve Temmuz 2017 ayları arasındaki ölçülen veriler istenmiş ve yorumlanmıştır. Tablo 3.1.' de sıcaklık ile ilgili veriler incelendiğinde, 2016 yılında uzun yıllar

ortalamasına göre benzer değerlerde sıcaklık ortalamaları gerçekleştiği Tablo 3.1 de görülmektedir. Yağış ile ilgili değerler incelendiğinde ise denemenin kurulduğu Ekim ayında yağış alınmamıştır. İlk yağış Kasım ayı içerisinde alınmıştır. Ayrıca toplam yağış miktarı uzun yıllar yağış istatistiklerine göre 92.4 mm daha az alındığı tespit edilmiştir. Başka bir deyişle 2016-2017 tahıl üretim sezonu kurak bir sezon olarak değerlendirilebilir. Nispi nemde alınan yağışa bağlı olarak uzun yıllar ortalamasına göre 2016-2017 yılında oldukça düşük değere sahip olduğu tespit edilmiştir.

3.1.1.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanı toprağının kimyasal ve fiziksel özelliklerini belirlemek için deneme alanının farklı noktalarından iki farklı (0-30 cm ve 30-60 cm) derinlikten toprak örnekleri alınmıştır. Toprak analizi, Tokat Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü'nde yaptırılmıştır. Sonuçlar Tablo 3.2'de verilmiştir. Tablo 3.2 incelendiğinde toprak analizi sonuçlarına göre organik madde bakımından zayıf olduğu görülmektedir. Potasyum yönüyle zengin fosfor ve kalsiyum bakıldığında ise orta düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Deneme alanının hafif alkali ve killi-tınlı toprak yapısına sahiptir. Toprağın kimyasal ve fiziksel özelliklerini Kacar (1995)'e göre yorumlanmıştır.

Tablo 3.2. Deneme Yeri Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Özellikler	Toprak Derinliği	
	0-30 cm	30-60 cm
Ph	7.59	7.63
Toplam Tuz %	0.02	0.02
EC (mmhos/cm)	0.52	0.56
Organik Madde %	1.81	1.64
Fosfor ((P ₂ O ₅)kg/da)	2.14	2.29
Potasyum (K ₂ O (kg/da))	66.62	51.47
Kireç % (CaCO ₃)	27.9	28.39
Doygunluk %	55	55

Toprak analizi Tokat Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü'nde yaptırılmıştır.

3.1.2. Araştırmada Kullanılan Çeşit ve Özellikleri

Araştırmada, Bahri Dağdas Uluslararası Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen ve 1995 yılında tescil edilen Aslım-95 çavdar çeşidi kullanılmıştır. Aslım-95 çavdar çeşidi soğuğa, kurağa ve yatmaya dayanıklı olup 100-120 cm uzunluğunda, kirli beyaz kılçıklı başağa sahip, kg/da verimi 150-500 kg olan, bin dane ağırlığı 35-37 gr ve protein oranı % 12-14 arasında olan bir çeşittir. Ayrıca rastığa, sarı ve kara pasa dayanıklı olup kahverengi pasa orta dayanıklı olan çeşit buğday ve arpanın yetişmediği sorunlu alanlarda da yetişebilmektedir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme Planı

Araştırma 3 tekrarlamalı olarak Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre ana parsellere sıra aralıkları (SA), (15, 17.5, 20, 22.5 ve 25 cm) ve alt parsellere tohum miktarları (TM), (300, 400, 500 ve 600 tohum/m²) olacak şekilde belirlenmiştir. Araştırmada kurulan denemenin her bir parselin sıra uzunlukları 5 m ve 6 adet sıradan olacak şekilde planlanmıştır. Parsel büyüklükleri kullanılan sıra aralıkları ve tohum miktarlarına göre 4.5 m², 5.25 m², 6.0 m², 6.75 m² ve 7.5 m² olarak belirlenmiştir. Denemede parseller arasında bırakılacak mesafe her parselde kullanılan sıra aralığı kadar bırakılmıştır. Bloklar arasında 3 m'lik aralıklar bırakılarak deneme faktör kombinasyonlarına bağlı, her blokta 20 parsel olmak üzere toplam 60 parselden oluşmaktadır.

3.2.2. Toprak Hazırlığı ve Ekim

Araştırmanın yapıldığı deneme alanının toprak işleme Mayıs başında pullukla yapılmıştır. Ekimden önce ikileme işlemi ise ilk yağışlardan sonra yabancı otlarla mücadele ve iyi bir tohum yatağının hazırlanması için kazayağı aracılığıyla sürüm yapılmıştır. Denemede Aslım 95 çavdar çeşidi parseller içerisinde sıra aralıkları ayarlı olan markör yardımıyla çizeler açılıp elle 15 Ekim 2016 tarihinde, 4-6 cm derinlikte yapılmıştır.



Şekil 3.1. Denemede Çıkış Sonrası Genel Görünüm



Şekil 3.2. Denemede Çıkış Sonrası Genel Görünüm

3.2.3. Bakım İşlemleri

Deneme kıraç koşullar ve nadasa bırakılmış arazi üzerinde kurulmuş olup bölgeye uygun yetiştirme teknikleri doğrultusunda yapılmıştır. Toprak analizi sonuçları göz önünde bulundurularak fosforun tamamı ile azotun bir kısmı ekimle birlikte, geri kalan azotun tamamı ilkbaharda sapa kalma döneminde uygulanmıştır. Deneme alanı toprağının topraktaki besin elementleri dikkate alınarak, DAP (Di Amonyum Fosfat) gübresi olarak 2.7 kg azot ve 6.9 kg fosfor ekimle birlikte uygulanarak toprakla karıştırılmıştır. Ayrıca 5.0 kg/da saf azot (Amonyum nitrat formunda) olacak şekilde ise sapa kalkma döneminde uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi kardeşlenmeden sonra sapa kalkmadan önce tarihinde elle yapılmış, gerekli görüldüğü sürece tekrarlanmıştır.



Şekil 3.3. Parsellerde Genel Görünüm

3.2.4. Hasat ve Harman

Hasat orak yardımıyla 12 Temmuz tarihinde elle yapılmıştır. Parsel başlarından 0.5 m, kenarlardan birer sıra kenar tesiri bırakıldıktan sonra kalan bitkiler parsel alanında (ortadaki dört sıranın) orak ile biçilerek hasat edilmiştir. Orak yardımıyla biçilen parseller önceden hazırlanmış etiketli torbalara konularak harmana hazır hale getirilmiştir. Daha sonra gerekli ölçümler yapılarak laboratuvarında harmanlanmıştır.

3.2.5. Araştırmada İncelenen Özellikler

Her parsel için incelenen özellikler Kırtok ve Genç (1980), Sönmez (1995)'e göre, her parselde orta sırada yer alan bitkilerden tesadüfi olarak belirlenen örnek bitkilerde aşağıda verildiği gibi belirlenmiştir.

1. Metrekarede Bitki Sayısı (adet/m²): Kardeşlenme öncesi orta sıralardan bir metrelik farklı iki sıradan bitkilerin sayısı belirlendikten sonra m² çevrilerek hesaplanmıştır.
2. Başaklanma Süresi (gün): Çıkış tarihinden itibaren başak oluşumuna kadar geçen gün sayısı olarak değerlendirilen başaklanma süresini belirlemek amacıyla, başaklanma döneminde her gün deneme alanına çıkılarak % 75'i başaklanan parseller belirlenmiştir.
3. Metrekaredeki Fertil Başak Sayısı (adet/m²): Olgunlaşma döneminde her parselin orta yerinden şansa bağlı olarak seçilen iki sıranın birer metrelik kısmındaki başaklar sayılarak metrekaredeki başak sayısına çevrilmiştir.
4. Bitki Boyu (cm): Her parsel içerisinde şansa bağlı olarak seçilen 10 bitkinin kök boğazı ile başağın kılçık hariç uç kısmı arasındaki mesafe cm olarak ölçülmüştür.
5. Bayrak yaprak ayası uzunluğu (cm): Her parselde etiketlenen bitkilerde süt olum dönemi sonunda bayrak yaprak ayası uzunluğu ölçülerek belirlenmiştir.
6. Bayrak yaprağı kını uzunluğu (cm): Etiketlenen bitkilerde süt olum dönemi sonunda en üst boğumdan bayrak yaprak kulakçığına kadar olan kısım ölçülerek belirlenmiştir.
7. Başak Uzunluğu (cm): Her parselden şansa bağlı olarak seçilen 10 bitkinin başak ekseninin en alt boğumu ile en üstteki başakçık (kılçık hariç) ucu arasındaki mesafe cm olarak ölçülmüştür.
8. Başakta Toplam Başakçık Sayısı (adet/başak): Hasat döneminde tesadüfi seçilen 10 başaktaki toplam başakçık sayısı sayılarak belirlenmiştir.

9. Başakta Steril Başakçık Sayısı (adet/başak): Hasat döneminde tesadüfî seçilen 10 başaktaki steril başakçık sayısı sayılarak belirlenmiştir.

10. Başaktaki Tane Sayısı (adet/başak): Boyu ölçülen 10 adet başağın, taneleri kavuzdan ayrılıp her başağın tanesi sayılıp ortalamaları alınmıştır.

11. Başak Tane Verimi (g): Taneleri kavuzdan ayrılan 10 adet başağın taneleri harman edildikten sonra hassas terazide tartılmak suretiyle bir başaktaki tane ağırlığı g olarak bulunmuştur.

12. Tane Verimi (kg/da): Deneme orakla biçilip hasat edildikten sonra harman edilerek her parselin tane verimi belirlenecek ve değerler kg/da'a çevrilerek elde edilmiştir.

13. Biyolojik Verim (kg/da): Her parselin orta kısmından şansa bağlı olarak seçilen iki sıranın birer metrelik bölümünden hasat edilen bitkiler demet haline getirilerek bir gün süre ile tamamen kurumaya bırakıldıktan sonra tartılarak elde edilen değerler kg/da'a çevrilmiştir.

14. Bin Tane Ağırlığı (g): Her parselden elde edilen tanelerden rasgele dört defa 100 tane sayılarak alınmış ve 0.01 g duyarlıklı terazide tartılmıştır. Bu tartımların ortalaması alınarak sonuçlar, bin tane ağırlığına çevrilmiştir.

15. Hasat İndeksi (%): Daha önce belirlenen toplam verim ve tane verimi değerlerinden yararlanılarak, % Hasat İndeksi = (Tane Verimi/Toplam Verim) x 100 formülüyle her parselin hasat indeksi değerleri ayrı ayrı hesaplanmıştır.

3.2.6. Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen verilerin, varyans analizleri "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre MSTAT-C paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Ortalamalar "Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi" ile gruplandırılmıştır (Stell ve Torrie, 1960).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada, deneme faktörlerinin (sıra aralıkları ve tohum miktarları) toplam 15 karakter üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırmada incelenen özellikler, metrekarede bitki sayısı (adet/m²), başaklanma süresi (gün), metrekaredeki fertil başak sayısı (adet/m²), bitki boyu (cm), bayrak yaprak ayası boyu (cm), bayrak yaprağı kın uzunluğu (cm), başak uzunluğu (cm), başakta toplam başakçık sayısı (adet/başak), başakta steril başakçık sayısı(adet/başak), başaktaki tane sayısı (adet), başakta tane verimi (g), tane verimi (kg/da), biyolojik verim (kg/da), bin tane ağırlığı (g) ve hasat indeksi (%) olmak üzere 15 karakterdir.

4.1. Metrekarede Bitki Sayısı

Kırşehir ekolojik koşullarında 2016-2017 kışlık yetiştirme döneminde Aslım-95 çavdar çeşidinde beş farklı sıra aralığı ve dört farklı tohum miktarının metrekarede bitki sayısı üzerinde etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada, metrekarede bitki sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.1'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarını gösteren Tablo 4.1 incelendiğinde, metrekarede bitki sayısı bakımından tohum miktarı istatistiki olarak önemli (p<0.01) olduğu belirlenmiştir. Sıra aralıklarının ve sıra aralıkları X tohum miktarları interaksiyonunun metrekarede bitki sayısı üzerine etkilerinin önemsiz olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.1. Metrekarede Bitki Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	778.3	389.1	0.1832
Sıra Aralıkları (SA)	4	3060.6	765.1	0.3602
Hata ₁	8	16994.6	2124.3	49.9285
Tohum Miktarları(TM)	3	338143.1	112714.3	0.9346 **
SAxTM	12	25319.1	2109.9	
Hata ₂	30	67725.4	2257.5	
Genel	59	452021.3		

VK (%): 13.6 ; * p≤0.05 ** p≤0.01 düzeyinde önemli

Metrekaredeki bitki sayıları ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırılması Tablo 4.2’de verilmiştir. Çalışmada sıra aralığı bakımından metrekaredeki bitki sayıları ortalamaları incelendiğinde; metrekaredeki bitki sayıları 338.1 adet/m² ile 356.8 adet/m² bitki arasında değiştiği tespit edilmiştir. Metrekaredeki bitki sayıları 15 cm sıra aralığında 343.1 adet/m² olarak belirlenmiştir. Bunu sırasıyla 17.5 cm sıra aralığında 356.8 adet/m², 20 cm sıra aralığı, 354.3 adet/m², 22.5 cm sıra aralığı 352.6 adet/m², 25 cm sıra aralığı ise 338.1 adet/m² olarak bulunmuştur. Sıra aralıklarının metrekaredeki bitki sayılarına etkisi önemsiz bulunmasına rağmen sıra aralığı mesafesinin artmasıyla bitki sayılarında önce artış olduğu fakat en geniş sıra aralığında en düşük değerine kadar düşmüştür. Lafond ve Deksen (1996)’da buğdayda ve arpada yaptıkları çalışmada sıra aralıkları mesafesi arttıkça metrekarede bitki sayılarında önemli düşüşler olduğunu belirterek çakışmamızı desteklemektedir. Bitki sayılarındaki azalmanın nedeninin tohum yatağı, ekim derinliği ve bazı ekolojik faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir (Diepenbrock ve diğ., 1999).

Tablo 4.2. Farklı Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Metrekarede Bitki Sayısına (adet/m²) İlişkin Ortalamalar ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları.

Sıra Arası (cm)	Tohum Miktarı (tohum/m ²)				
	300	400	500	600	Ort.
15 cm	248.2	307.9	349.7	446.7	343.1
17.5 cm	256.9	292.1	415.8	462.5	356.8
20 cm	239.1	307.5	420.8	450.0	354.3
22.5 cm	273.8	338.9	364.8	432.9	352.6
25 cm	258.0	298.6	328.6	467.3	338.1
Ort.	255.2 d*	309.0 c	375.9 b	455.8 a	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan, p≤0.05)

Bu çalışmada tohum miktarlarının metrekaredeki bitki sayıları üzerine etkilerini gösteren ortalama değerler Tablo 4.2’de verilmiştir. Tablo 4.2 incelendiğinde; metrekaredeki bitki sayısına ait en yüksek değer 455.8 adet/m² bitki ile 600 tohum/m² ekim sıklığında bulunurken, en düşük değer 255.2 adet/m² bitki ile 300 tohum/m² ekim sıklığında belirlenmiştir. Ayrıca 500 tohum/m² ekim sıklığında 375.9 adet/m² bitki, 400 tohum/m² ekim sıklığında 309.0 adet/m² bitki tespit edilmiştir. Ekilen tüm tohumların çıkış göstererek yeni bir bitki oluşturmadığı ortalama değerlerden görülmektedir. Bu durum ekimden sonra uzun bir süre içinde yağış

alınmadığı hatta alınan yağışın ise yetersiz olmasına bağlı olduğu söylenebilir. Bu üretim sezonu gibi kısıtlı yağışın alındığı yıllarda ekim normunun yüksek olması optimum bitki sayısına ulaşmayı garanti edebileceği söylenebilir. Tohum miktarları ortalamalarında görüldüğü gibi metrekaredeki tohum miktarı arttıkça metrekarede bitki sayısının da arttığı belirlenmiştir. Spink ve diğ. (2000), atılan tohumluk miktarı arttıkça metrekarede bitki sayısının arttığını en yüksek metrekarede bitki sayısını, 377 bitki/m² ile 640 tohum/m² ekim sıklığında olduğunu belirlediklerini bildirmişlerdir. Ayrıca Dinç (2010) metrekarede en yüksek bitki sayısını 498.7 bitki/m² olarak 600 tohum/m² ekim sıklığında elde etmiştir. Araştırma bulgusu. Guitard ve diğ. (1961), Güler (1975), Carr ve diğ. (2003), Lloveras ve diğ. (2004), Chen (2008), Dinç (2010), İpek (2016)'nın yaptıkları çalışmalarla uyum göstermektedir. Tek yıllık sonuçlara dayanan çalışmamızda metrekaredeki bitki sayıları uygulanan sıklıkların altında kalmıştır. Bunu nedeninin tohum yatağı, ekim derinliği ve hatta kısıtlı yağış gibi ekolojik faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir (Diepenbrock ve diğ. 1999).

4.2. Metrekaredeki Fertil Başak Sayısı

Beş farklı sıra aralığı ve dört farklı tohum miktarı uygulanarak yürütülen bu çalışmada, metrekarede fertil başak sayısına ilişkin veriler üzerinde yapılan varyans analiz sonuçları Tablo 4.3'de gösterilmiştir. Ayrıca farklı sıra aralıklarında ve tohum miktarlarında metrekarede fertil başak sayısına (adet/m²) ilişkin ortalama değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Tablo 4.4'de gösterilmiştir.

Metrekarede fertil başak sayısına ilişkin Tablo 4.3 incelendiğinde, sıra aralıklarının metrekarede fertil başak sayısı üzerine etkisi $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunurken, tohum miktarları ve sıra aralıkları X tohum miktarları interaksyonunun metrekarede fertil başak sayısı üzerine etkisi $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.3. Metrekarede Fertil Başak Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	10401.7	5200.8	3.1736
Sıra Aralıkları (SA)	4	34668.2	8667.0	5.2886 *
Hata ₁	8	13110.5	1638.8	
Tohum Miktarları (TM)	3	66857.3	22285.7	20.8043 **
SAxTM	12	39161.4	3263.4	3.0465 **
Hata ₂	30	32136.3	1071.2	
Genel	59	196335.6		

VK (%): 9.50; * p≤0.05 ** p≤0.01 düzeyinde önemli

Sıra aralıklarının metrekarede fertil başak sayısı üzerine etkisi bakımından ortalamalar değerlendirildiğinde (Tablo 4.4), en yüksek metrekarede fertil başak sayısı 386.9 adet/m² ile 15 cm den elde edilmiş, bunu sırasıyla 351.6 adet/m² ile 17.5 cm, 339.3 adet/m² ile 20 cm ve 324.1 adet/m² ile 22.5cm izlemiştir. Metrekarede fertil başak sayısında en düşük ortalama değer 320.1 adet/m² ile 25 cm sıra aralığında tespit edilmiştir. Sıra aralıklarının metrekarede fertil başak sayısına etkisinin önemli olduğu ve sıra aralığı genişledikçe metrekarede fertil başak sayısının azaldığı görülmektedir. En yüksek metrekarede fertil başak sayısı en dar olan 15 cm sıra aralığından elde edilirken, en düşük metrekarede fertil başak sayısı en geniş olan 25 cm sıra aralığından elde edilmiştir. Sıra arası mesafesi artışına bağlı olarak m²'deki başak sayısında önemli azalmalar olmuştur. Balkan ve Gençtan (2008) tarafından yaptığı araştırmanın her iki araştırma yılında da sıra arası mesafesi artışına bağlı olarak m²'deki başak sayısında önemli azalmalar meydana getirdiğini ifade ettiği bulguları, sonuçlarımızı desteklemektedir. Ayrıca Lafond (1994), McLeod ve diğ. (1996), Lafond ve Gan (1999), Chen ve diğ. (2008) Öztürkci (2009) bulgularıyla uyum içindedir.

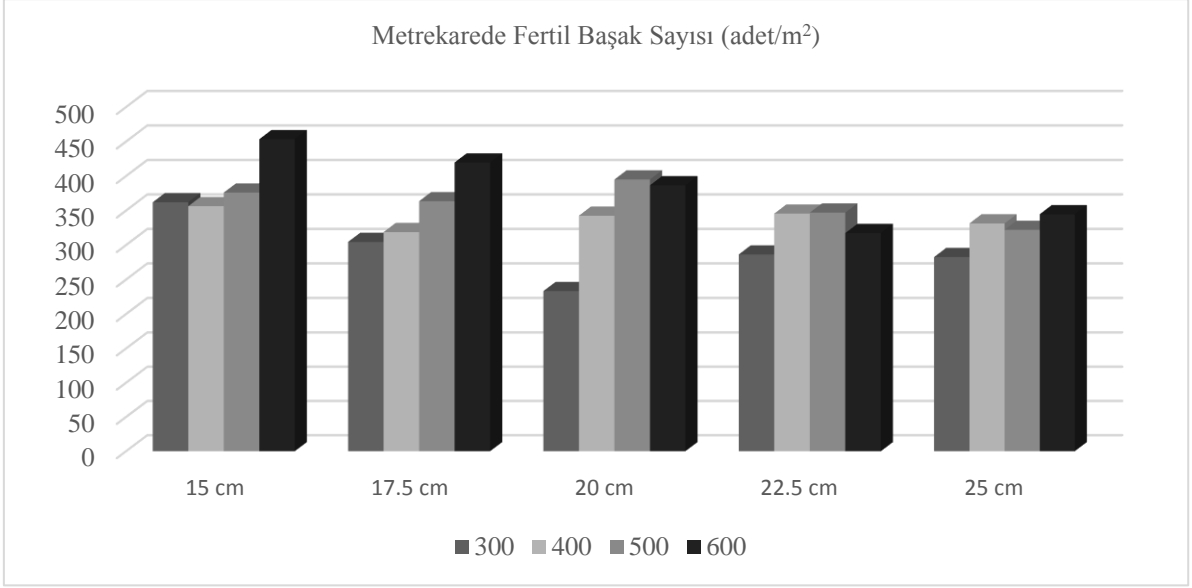
Tohum miktarlarının metrekarede fertil başak sayısına etkisi p<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Tohum miktarlarının metrekarede fertil başak sayısına etkisi bakımından Tablo 4.4'deki ortalamalar değerlendirildiğinde; en yüksek metrekarede fertil başak sayısı 384.3 adet/m² ile 600 tohum/m² 'de elde edilmiş, bunu sırasıyla 360.7 adet/m² ile 500 tohum/m² ve 338.9 adet/m² ile 400 tohum/m² miktarı izlemiştir. En düşük metrekarede fertil başak sayısı ise 300 tohum/m² tohum miktarından 293.7 adet/m² olarak belirlenmiştir. Tohumluk miktarının artırılmasıyla m²'deki fertil başak sayısının arttığı görülmektedir. Joseph ve diğ. (1985), Holen

ve diğ. (2001), Carr ve diğ. (2003) yürüttükleri çalışmalarında farklı ekim sıklıklarında tohumluk miktarının artmasıyla m²'de fertil başak sayısının arttığını bildirmişlerdir. Atak ve Çiftçi (2005) göre ise birim alandaki tohum miktarı artışıyla bitki başına düşen yaşam alanının daralması sonucu bitkiler arası rekabet artmakta ve kardeşlenme azalmaktadır. Bitkiler arası rekabet artışı kardeşlenmeyi azaltsa da birim alandaki bitki sayısının fazla olması sebebiyle metrekarede fertil başak sayısında artış olduğunu belirtmişlerdir. Araştırma sonuçlarımız, Güler 1975, Tompkins ve diğ. (1991), Teich ve Smid (1993), Yılmaz ve diğ (1996), Carr ve diğ. (2003), Yılmaz ve Kaya (2003), Lloveras ve diğ. (2004), Kaydan ve Geçit (2005), Atak ve diğ (2006), Öztürk ve diğ. (2006), Balkan ve Gençtan (2008), Kaydan ve Yağmur (2008), Chen diğ. (2008), Öztürkci (2009), Dinç (2010), Süzer ve Demir (2012), İpek (2016)'nın bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Tablo 4.4. Farklı Sıra Aralıklarında ve Tohum Miktarlarında Metrekarede Fertil Başak Sayısına (adet/m²) İlişkin Ortalama Değerler ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları

Sıra Arası (Cm)	Tohum Miktarı (tohum/m ²)				Ort.
	300	400	500	600	
15 cm	362.0 b-e*	356.3 cde	376.0 bcd	453.4 a	386.9 a
17.5 cm	304.5 efg	318.8 d-g	363.5 b-e	419.6 ab	351.6 ab
20 cm	233.3 h	342.5 c-g	395.0 bc	386.6 bc	339.3 b
22.5 cm	286.3 fgh	345.5 c-g	347.0 c-f	317.4 d-g	324.1 b
25 cm	282.6 gh	331.3 c-g	322.0 d-g	344.6 c-g	320.1 b
Ort.	293.7 a	338.9 b	360.7 bc	384.3 c	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan, p≤0.05)



Şekil 4.1. Metrekarede Fertil Başak Sayısına İlişkin Sıra Aralıkları X Tohum Miktarları İntreaksiyon Grafiği

Sıra aralıkları X tohum miktarları interaksiyonunun metrekaredeki fertil başak sayısına etkisi bakımından Tablo 4.4 değerlendirildiğinde; en yüksek metrekarede fertil başak sayısı 453.4 adet/m² ile 600 tohum/m² miktarının 15 cm sıra aralığında ekilen parsellerden elde edilmiştir. En düşük metrekaredeki fertil başak sayısı ise 20 cm sıra aralığında 300 tohum/m² miktarında 233.3 adet/m² bitki olarak tespit edilmiştir. Sıra aralıkları X tohum miktarları interaksiyonunun metrekarede fertil başak sayısına ait en fazla başak 453.4 adet/m² ile 600 tohum/m² tohumluk miktarıyla 15 cm sıra aralığında elde edilirken en düşük metrekaredeki fertil başak sayısı ise 20 cm sıra aralığında 300 tohum/m² tohumluk miktarında 233.3 adet/m² başak olarak belirlenmiştir. Tohum miktarlarındaki artış metrekarede fertil başak sayısını arttırırken sıra aralıklarındaki artış metrekaredeki başak sayısında önemli azalmalar meydana getirmektedir. Tompkins ve diğ. (1991) tarafından buğdayda yapılan çalışmada en yüksek metrekarede fertil başak sayısının, dar sıra aralığı ve yüksek tohum oranlarında elde edildiğini bildirdiği çalışmasıyla bulgularımız uyum içindedir. Johnson ve diğ. (1988) göre metrekarede başak sayısının sıra aralığı ve ekim sıklığı değişiminden en fazla etkilenen karakter olduğunu bildirmiştir. Kurak koşullarda yetişen bitkilerin sıra aralıkları genişlemesiyle ortam neminin daha hızlı şekilde kaybolması ve topraktan yeterli besin maddelerini alamamaları sebebiyle metrekaredeki fertil başak sayısında azalmalar olduğu düşünülmektedir.

4.3. Başaklanma Süresi

Farklı sıra aralıkları ve tohum miktarları uygulanarak yürütülen çalışmada, başaklanma süresine ilişkin veriler üzerinde yapılan varyans analiz sonuçları Tablo 4.5’de gösterilmiştir. Farklı sıra aralıklarında ve tohum miktarlarında başaklanma süresine ilişkin ortalama değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Tablo 4.6’da verilmiştir.

Başaklanma süresine ilişkin Tablo 4.5 incelendiğinde, sıra aralıklarının ve tohum miktarlarının başaklanma süresi üzerine etkisinin önemlilik düzeyi $p < 0.01$ bulunurken, sıra aralıkları X tohum miktarları interaksyonunun başaklanma süresi üzerine etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.5. Başaklanma Süresine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2.233	1.117	2.3717
Sıra Aralıkları (SA)	4	79.433	19.858	42.1770 **
Hata ₁	8	3.767	0.471	
Tohum Miktarları(TM)	3	12.583	4.194	4.9671 **
SAxTM	12	2.833	0.236	0.2796
Hata ₂	30	25.333	0.844	
Genel	59	126.183		

VK (%):5.47; * $p \leq 0.05$ ** $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli

Sıra aralıklarının başaklanma süresine etkisi bakımından Tablo 4.6’daki ortalamalar değerlendirildiğinde; en yüksek başaklanma süresi 197.5 gün ile 25 cm den elde edilmiş, bunu sırasıyla 196.9 gün ile 22.5 cm, 196.9 gün ile 20 cm ve 195.8 gün ile 17.5cm izlemiştir. Başaklanma süresinin en düşük değeri ise 194.2 gün ile 15 cm sıra aralığında olduğu tespit edilmiştir. Sıra aralıklarındaki değişimin başaklanma süresini 194.2-197.5 gün arasında değiştiği ve sıra arası mesafesinin artışıyla ortalama başaklanma süresinin uzadığı belirlenirken tohum miktarı artışının da başaklanma süresini etkilediği belirlenmiştir.

Tablo 4.6. Farklı Sıra Aralıklarında Ve Tohum Miktarlarında Başaklanma Süresine (gün) İlişkin Ortalama Değerler ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları

Sıra Arası (Cm)	Tohum Miktarı (tohum/m ²)				Ort.
	300	400	500	600	
15 cm	194.0	194.0	193.6	195.3	194.2 c
17.5 cm	195.3	195.6	195.3	197.0	195.8 b
20 cm	196.3	196.6	197.0	197.6	196.9 a
22.5 cm	196.6	197.0	196.6	197.3	196.9 a
25 cm	197.3	197.3	197.3	198.0	197.5 a
Ort.	195.9 c*	196.1 b	196.0 a	197.0 a	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan, $p \leq 0.05$)

Tohum miktarlarının başaklanma süresine etkisi bakımından Tablo 4.6'daki ortalamalar değerlendirildiğinde; en yüksek başaklanma süresi 197.0 gün ile 600 tohum/m²'de elde edilmiş, bunu sırasıyla 196.1 gün ile 400 tohum/m² ve 196.0 gün ile 500 tohum/m² miktarı izlemiştir. En düşük başaklanma süresi ise 300 tohum/m² tohum miktarından 195.9 olarak belirlenmiştir. Tohum miktarlarına göre ortalama başaklanma süresi 195.9-197.0 gün arasında değiştiği tespit edilmiştir. Tohum miktarı arttıkça başaklanma süresinin uzadığı görülmektedir. Farklı ekolojik koşullarda yapılan araştırmalarda başaklanma süresi bakımından önemli farkların olduğu ve bu durumun bitkinin vejetasyon dönemindeki çevre şartlarına bağlı olduğu Gebeyehou ve diğ. (1982) tarafından bildirilmiştir.

4.4. Bitki Boyu

Yürütülen çalışmada, bitki boyuna ilişkin veriler üzerinde yapılan varyans analiz sonuçları Tablo 4.7'de verilirken, farklı sıra aralıklarının ve tohum miktarlarının bitki boyuna ilişkin ortalama değerleri ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Tablo 4.8'de gösterilmiştir.

Bitki boyuna ilişkin sonuçları gösteren Tablo 4.7 incelendiğinde, sıra aralıklarının bitki boyu üzerine etkisi $p < 0.05$ düzeyinde önemli iken tohum miktarlarının bitki boyu üzerine etkisi $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Sıra aralıkları X tohum miktarları interaksyonunun bitki boyu üzerine etkisi ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 4.7. Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.021	0.011	0.0009
Sıra Aralıkları (SA)	4	172.781	43.195	3.5685 *
Hata ₁	8	96.835	12.104	
Tohum Miktarları(TM)	3	351.210	117.070	6.9080 **
SAxTM	12	55.433	4.619	0.2726
Hata ₂	30	508.410	16.947	
Genel	59	1184.689		

VK (%):5.91; * p<0.05 ** p<0.01 düzeyinde önemli

Sıra aralıklarının bitki boyu üzerine etkisi bakımından Tablo 4.8'deki ortalamalar değerlendirildiğinde; en yüksek bitki boyu 143.60 cm ile 25 cm sıra aralığından elde edilmiş, bunu sırasıyla 142.76 cm ile 22.5 cm sıra aralığı, 142.01 cm ile 20 cm sıra aralığı ve 141.49 cm ile 17.5cm sıra aralığı izlemiştir. Bitki boyunun en düşük değer ise 138.61 cm ile 15 cm sıra aralığında olduğu tespit edilmiştir.

Sıra aralıkları değişiminin bitki boyu ortalamalarının 138.61- 143.60 cm arasında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek bitki boyu değeri en büyük sıra aralığından elde edilmiştir. Çalışmada sıra aralığı arttıkça bitki boyunun da arttığı belirlenmiştir. Öztürkci (2009) yaptığı çalışmasında sıra aralıkları göre bitki boyları ortalamalarını 121.53- 126.80 cm arasında olduğunu belirlemiştir. En yüksek bitki boyunun en düşük sıra aralığından elde edildiğini ve çalışmamızın aksine sıra aralığı arttıkça bitki boyu kısaldığını bildirmiştir. Ulukan ve Kün (2007)'nin Ankara koşullarında sıra aralıklarının (5, 10, 17.5 cm) buğday çeşitlerinin verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, tüm çeşitlerde sıra aralığı genişledikçe bitki boyunun kısaldığını bildiren sonuçları ile bulgularımız uyum göstermemektedir. Oysa çalışmada geniş sıra aralığında sıra üzerinde daralmalara neden olmaktadır. Bu nedenle bitkiler arası rekabet artmaktadır. Bu durum bitki boyunda artışa neden olabileceği düşünülmektedir. Bitki boyunun genotipik karakter oluşunun yanında, yetiştirme tekniği ve ekolojik koşullarda da fazlaca etkilendiği Yanbeyi ve Sezer (2006) tarafından da belirtilmiştir.

Tablo 4.8. Farklı Sıra Aralıklarında ve Tohum Miktarlarında Bitki Boyuna (cm) İlişkin Ortalama Değerler ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları

Sıra Arası (Cm)	Tohum Miktarı (tohum/m ²)				Ort.
	300	400	500	600	
15 cm	134.26	140.33	139.13	140.73	138.61 b
17.5 cm	137.93	140.60	141.56	145.86	141.49 ab
20 cm	139.66	141.06	141.46	145.86	142.01 ab
22.5 cm	138.13	141.66	144.66	146.60	142.76 a
25 cm	141.46	143.60	142.80	146.53	143.60 a
Ort.	138.29 b*	141.45 ab	141.92 a	145.12 a	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan, $p \leq 0.05$)

Tohum miktarlarının bitki boyu üzerine etkisi bakımından Tablo 4.8’de verilen ortalamalar değerlendirildiğinde; en uzun bitki boyu 145.12 cm ile 600 tohum/m² tohumluk miktarında elde edilmiş, bunu sırasıyla 141.92 cm bitki boyu ile 500 tohum/m² tohumluk miktarı ve 141.45 cm bitki boyu ile 400 tohum/m² tohumluk miktarı izlemiştir. En kısa bitki boyu ise 300 tohum/m² tohumluk miktarından 138.29 cm olarak belirlenmiştir. Araştırmada tohumluk miktarlarının bitki boyları üzerine etkilerinin önemli olduğu ve tohum miktarlarına göre bitki boyu ortalamalarının 138.29-145.12 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Şehitoğlu (2007)’ de tohum miktarının arpa verimi üzerine etkisinin belirlendiği çalışmasında, tohumluk miktarlarına göre bitki boylarının önemli bir değişim göstermediğini ve farklı bitki sıklıklarında da bitki boyu seviyelerinin birbirlerine yakın olduğunu ortaya koyarken, Torofder ve Hossain (1991), Bilgin (1997) ve Öztürk ve diğ. (2006), tohumluk miktarları arttıkça bitki boyunun da arttığını ifade ettikleri sonuçları ile araştırmamız uyum göstermektedir. Araştırmacıların bildirimine göre, artan tohumluk miktarlarına bağlı olarak yaprakların birbirlerini gölgelemesi sonucu bitkilerin ihtiyaç duydukları ışığa ulaşmak için boylarını daha fazla uzattıklarını ortaya koymuşlardır. Bitki boyunda meydana gelen benzerliklerin ve farklılaşmalarının nedeni çeşitlerin, yetiştirme ortamlarının ve uygulanan kültürel işlemlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.5. Bayrak Yaprak Ayası Uzunluğu

Beş farklı sıra aralığı ve dört farklı tohum miktarı uygulanarak yürütülen çalışmada, bayrak yaprak ayası uzunluğuna ilişkin analiz sonuçları Tablo 4.9’da gösterilmiştir. Farklı sıra aralıklarında ve tohum miktarlarında bayrak yaprak ayası uzunluğuna ilişkin ortalama değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Tablo 4.10’da verilmiştir.

Bayrak yaprak ayası uzunluğunun varyans analiz sonuçlarını gösteren Tablo 4.9 incelendiğinde; sıra aralıkları, tohum miktarları ve sıra aralıkları X tohum miktarları interaksiyonunun bayrak yaprak ayası uzunluğu üzerine etkisi $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.9. Bayrak Yaprak Ayası Uzunluğuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2.406	1.203	2.7278
Sıra Aralıkları (SA)	4	29.252	7.313	16.5827 **
Hata ₁	8	3.528	0.441	
Tohum Miktarları (TM)	3	54.886	18.295	16.8941 **
SAxTM	12	43.056	3.588	3.3132 **
Hata ₂	30	32.488	1.083	
Genel	59	165.616		

VK (%): 6.01 ; * $p\leq 0.05$ ** $p\leq 0.01$ düzeyinde önemli

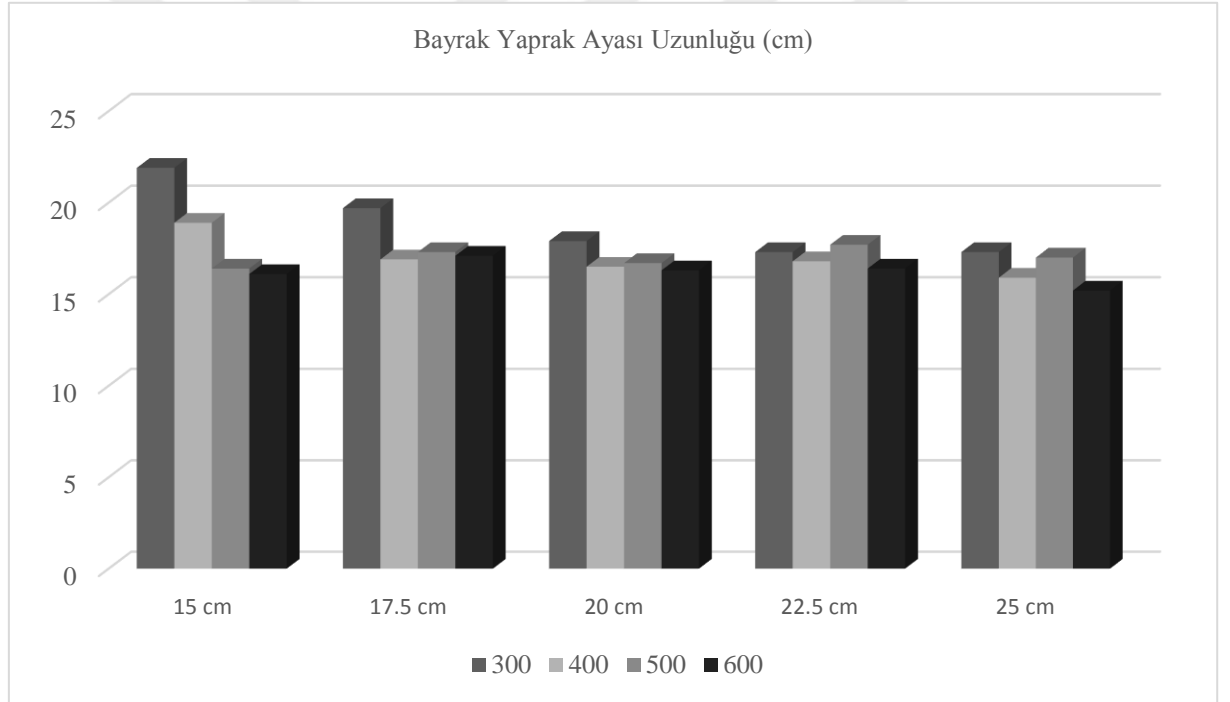
Sıra aralıklarının bayrak yaprak ayası uzunluğuna etkisi bakımından ortalamalar (Tablo 4.10) değerlendirildiğinde; en yüksek bayrak yaprak ayası uzunluğu 18.35 cm aya uzunluğu ile 15 cm sıra aralığında elde edilmiş, bunu sırasıyla 17.81 cm aya uzunluğu ile 17.5 cm sıra aralığı, 17.09 cm aya uzunluğu ile 22.5 cm sıra aralığı ve 16.90 cm aya uzunluğu ile 20 cm sıra aralığı izlemiştir. Bayrak yaprak ayası uzunluğunun en düşük değeri 16.37 cm aya uzunluğu ile 25 cm sıra aralığında tespit edilmiştir. Sıra aralıkları mesafesi artışına bağlı olarak bayrak yaprak ayası uzunluklarının azaldığı tespit edilmiştir. Bu durumun bitkinin sıra aralıkları mesafesine bağlı olan sıra üzerinin azalması ile ortaya çıkan bitkiler arası rekabet bitkinin yapraklarını küçülttüğünü düşünülmektedir.

Tohum miktarlarının bayrak yaprak ayası uzunluğuna etkisi bakımından Tablo 4.10'daki ortalamalar değerlendirildiğinde; en yüksek bayrak yaprak ayası uzunluğu 18.87 cm olarak 300 tohum/m² tohumluk miktarında elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 17.06 cm bayrak yaprak ayası uzunluğu 500 tohum/m² tohum miktarında ve 17.02 cm bayrak yaprak ayası uzunluğu da 400 tohum/m² tohum miktarında olduğu belirlenmiştir. En düşük bayrak yaprak ayası uzunluğu ise 600 tohum/m² tohum miktarından 16.27 cm olarak belirlenmiştir. Tohum miktarı açısından değerlendirildiğinde tohum miktarı arttıkça bayrak yaprak uzunluğunun azaldığı tespit edilmiştir. Tohum miktarı artışıyla beraber bitkiler arasındaki su ve besin maddesi rekabetinin bayrak yaprak ayası uzunluklarının azalmasına sebep olduğu düşünülmektedir.

Tablo 4.10. Farklı Sıra Aralıklarında ve Tohum Miktarlarında Bayrak Yaprak Ayası Uzunluklarına (cm) İlişkin Ortalama Değerler ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırması

Sıra Arası (cm)	Tohum Miktarı (tohum/m ²)				Ort.
	300	400	500	600	
15 cm	21.96 a*	18.91 bc	16.40 de	16.14 de	18.35 a
17.5 cm	19.76 b	16.93 cde	17.36 de	17.19 cde	17.81 b
20 cm	17.96 bcd	16.52 de	16.79 de	16.34 de	16.90 bc
22.5 cm	17.32 cd	16.85 de	17.71 bcd	16.48 de	17.09 b
25 cm	17.33 cd	15.91 de	17.04 cde	15.20 e	16.37 c
Ort.	18.87 a	17.02 b	17.06 b	16.27 b	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan, p≤0.05)



Şekil 4.2. Bayrak Yaprak Ayası Uzunluğuna İlişkin Sıra Aralıkları X Tohum Miktarları İnteraksiyon Grafiği

Sıra aralıkları X tohum miktarları interaksiyonunun bayrak yaprak ayası uzunluğu üzerine etkisinin verildiği Tablo 4.10 incelendiğinde; bayrak yaprak ayası uzunluğunun en yüksek değeri 21.96 cm ile 300 tohum/m² tohum miktarıyla 15 cm sıra aralığında olduğu belirlenmiştir. En düşük bayrak yaprak ayası uzunluğu ise 25 cm sıra aralığında 600 tohum/m² tohum miktarında 15.20 cm olarak tespit edilmiştir.

4.6. Bayrak Yaprak Kını Uzunluğu

Yürütülen çalışmada, bayrak yaprak kını uzunluğuna ilişkin analiz sonuçları Tablo 4.11’de verilmiştir. Farklı sıra aralıklarında ve tohum miktarlarında bayrak yaprak kını uzunluğuna ilişkin ortalama değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırmaları ise Tablo 4.12’de gösterilmiştir.

Bayrak yaprak kını uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçlarını gösteren Tablo 4.11 incelendiğinde; sıra aralıkları, tohum miktarları ve sıra aralıkları X tohum miktarları interaksiyonunun bayrak yaprak kını uzunluğu üzerine etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu bulunmuştur.

Tablo 4.11. Bayrak Yaprak Kını Uzunluğuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	8.039	4.019	1.6724
Sıra Aralıkları (SA)	4	9.540	2.385	0.9924
Hata ₁	8	19.227	2.403	
Tohum Miktarları(TM)	3	1.349	0.450	0.5400
SAxTM	12	18.103	1.509	1.8116
Hata ₂	30	24.983	0.833	
Genel	59	81.241		

VK (%): 4.23 ; * p≤0.05 ** p≤0.01 düzeyinde önemli

Sıra aralıklarının bayrak yaprak kını uzunluğuna etkisi bakımından ortalamaların verildiği Tablo 4.12 değerlendirildiğinde; Sıra aralıklarına göre bayrak yaprak kını uzunlukları 20.89-22.01 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Bayrak yaprak kını uzunluğu 15 cm sıra aralığında 20.89 cm olarak belirlenmiştir. Bunu sırasıyla 17.5 cm sıra aralığında 22.01 cm bayrak yaprak kını uzunluğu, 20 cm sıra aralığı ile 21.71 cm kını uzunluğu, 22.5 cm sıra aralığı ile 21.85 cm kını uzunluğu, 25 cm sıra aralığı ile 21.38 cm bayrak yaprak kını uzunluğu ile takip etmiştir.

Tablo 4.12. Farklı Sıra Aralıklarında ve Tohum Miktarlarında Bayrak Yaprak Kın Uzunluklarına (cm) İlişkin Ortalama Değerler ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları

Sıra Arası (Cm)	Tohum Miktarı (tohum/m ²)				Ort.
	300	400	500	600	
15 cm	20.89	20.15	21.40	21.11	20.89
17.5 cm	22.06	22.68	21.67	21.64	22.01
20 cm	21.19	21.71	21.37	22.57	21.71
22.5 cm	22.26	21.40	22.03	21.71	21.85
25 cm	22.67	21.80	20.63	20.41	21.38
Ort.	21.81	21.55	21.42	21.49	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan, $p \leq 0.05$)

Tohum miktarlarının bayrak yaprak kın uzunluğuna etkisi bakımından ortalamaları gösteren Tablo 4.12 değerlendirildiğinde; tohum miktarlarına göre bayrak yaprak kın uzunlukları ortalamalarının 21.42-21.81 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Bayrak yaprak kın uzunluğu 300 adet/m² tohumluk miktarında 21.81 cm olarak belirlenmiştir. Bunu sırasıyla 400 adet/m² tohumluk miktarı ile 21.55 cm bayrak yaprak kın uzunluğu, 500 adet/m² tohumluk miktarı ile 21.42 cm kın uzunluğu, 600 adet/m² tohumluk miktarında ise 21.49 cm bayrak yaprak kın uzunluğu takip etmiştir.

Araştırma sonucuna göre bayrak yaprak kın uzunluğunun istatistiki olarak sıra aralıkları mesafesi ve tohum miktarı artışından etkilenmediği belirlenmiştir.

4.7. Başak Uzunluğu

Farklı sıra aralığı ve tohum miktarı uygulanarak yürütülen çalışmada, başak uzunluğuna ilişkin veriler Tablo 4.13'de gösterilmiştir. Farklı sıra aralıklarının ve tohum miktarlarının başak uzunluğuna ilişkin ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Tablo 4.14'de gösterilmiştir. Başak uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçlarının verildiği Tablo 4.13 incelendiğinde, tohum miktarlarının başak uzunluğuna etkisinin $p < 0.05$ düzeyinde önemli iken sıra aralıkları ve sıra aralıkları X tohum miktarları etkileşimleri önemsiz bulunmuştur.

Tablo 4.13. Başak Uzunluğuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	8.917	4.458	6.3906
Sıra Aralıkları (SA)	4	1.157	0.289	0.4146
Hata ₁	8	5.581	0.698	
Tohum Miktarları(TM)	3	5.918	1.973	4.3189 *
SAXTM	12	4.516	0.376	0.8238
Hata ₂	30	13.704	0.457	
Genel	59	39.793		

VK (%):6.37; * p≤0.05 ** p≤0.01 düzeyinde önemli

Sıra aralıklarının başak uzunluğuna etkisi bakımından Tablo 4.14’de ortalamalar değerlendirildiğinde; sıra arası mesafesine bağlı başak uzunlukları ortalamalarının 10.45-10.84 cm arasında değiştii belirlenmiştir. Sıra aralıklarının başak uzunlukları sırasıyla 10.84 cm ile 15 cm sıra aralığında, 10.68 cm başak boyu ile 17.5 cm sıra aralığında, 10.51 cm başak boyu ile 20 cm sıra aralığında, 10.45 cm ile 22.5 cm sıra aralığında, 10.55 cm başak boyu ile 25 cm sıra aralığında olduğu tespit edilmiştir. Ulukan ve Kün (2007)’ de Ankara koşullarında farklı buğday çeşitlerinin sıra aralıklarında (5, 10, 17.5 cm) yaptığı çalışma sonuçlarına göre sıra aralıkları değişiminin başak uzunluğunu etkilemediğini bildirmiştir. Ayrıca Öztürkci (2009)’un Aslım 95 çavdar çeşidini kullanıldığı çalışmasında, başak uzunluğunun 8.8-9.2 cm arasında olduğunu ve sıra aralıkları değişimin başak uzunluğunu etkilemediği bildirdiği bulguları sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

Tablo 4.14. Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Başak Uzunluğu (cm) Ortalamaları ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırması

Sıra Arası (Cm)	Tohum Miktarı (tohum/m ²)				Ort.
	300	400	500	600	
15 cm	11.78	11.00	10.01	10.58	10.84
17.5 cm	11.00	10.68	10.98	10.08	10.68
20 cm	11.00	10.95	10.13	9.98	10.51
22.5 cm	10.93	10.53	10.13	10.23	10.45
25 cm	10.63	10.51	10.43	10.63	10.55
Ort.	11.07 a*	10.74 ab	10.34 b	10.30b	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan, p≤0.05)

Tohum miktarlarının başak uzunluğuna etkisi bakımından Tablo 4.14'deki ortalamalar değerlendirildiğinde; en yüksek başak uzunluğu 11.07 cm ile 300 tohum/m² sıklığında elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 10.73 cm başak uzunluğu ile 400 tohum/m² sıklığında, 10.34 cm başak uzunluğu ile 500 tohum/m² sıklığında ve en düşük başak uzunluğunun 10.30 cm olduğu 600 tohum/m² sıklığında tespit edilmiştir. Tohum miktarındaki artışla başak uzunluğunda orantılı bir şekilde azalma görülmektedir. Araştırmada başak uzunlukları ortalamaları 11.07-10.30 cm arasında olduğu belirlenmiştir. Tohum miktarı arttıkça başak uzunluğunun kısaldığı saptanmıştır. Başak boyu genel olarak bitkinin genetik yapısına bağlı olsa da çevre şartlarından da etkilenmektedir. Bulgularımız Atak ve Çiftçi (2005), Kayaçetin ve Kırtok (2010), Süzer ve Demir (2012), Pala (2016) yürüttükleri çalışmalarındaki bulgularla benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

4.8. Başakta Toplam Başakçık Sayısı

Beş farklı sıra aralığı ve dört farklı tohum miktarı uygulanarak yürütülen çalışmada, toplam başakçık sayılarına ilişkin veriler üzerinde yapılan varyans analiz sonuçları Tablo 4.15'de, sıra aralıkları ve tohum miktarlarının toplam başakçık sayısı ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Tablo 4.16'da verilmiştir.

Başakta toplam başakçık sayısına ilişkin varyans analiz sonuçların gösteren Tablo 4.15 incelendiğinde, sıra aralıkları ve sıra aralıkları X tohum miktarları interaksyonu toplam başakçık sayısına etkisi önemsiz bulunurken tohum miktarlarının toplam başakçık sayısına etkisi $p < 0.05$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.15. Başakta Toplam Başakçık Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	62.884	31.442	6.5568
Sıra Aralıkları (SA)	4	44.629	11.157	2.3267
Hata ₁	8	38.363	4.795	
Tohum Miktarları(TM)	3	34.103	11.368	3.2026 *
SAxTM	12	21.440	1.787	0.5033
Hata ₂	30	106.487	3.550	
Genel	59	307.906		

VK (%):5.50; * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ düzeyinde önemli

Sıra aralıklarının başakta toplam başakçık sayısına etkisi bakımından ortalamalar (Tablo 4.16) incelendiğinde; sıra aralıklarına göre başakta toplam başakçık sayısı 35.733 adet ile 15cm sıra aralığında elde edilmiş, bunu sırasıyla 34.717 adet toplam başakçık ile 17.5 cm sıra aralığında, 33.933 adet toplam başakçık ile 20 cm sıra aralığında, 33.600 adet toplam başakçık ile 22.5 cm sıra aralığında ve 33.367 adet toplam başakçık ile 25 cm sıra aralığında elde edilmiştir.

Tablo 4.16. Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Başakta Toplam Başakçık Sayısı (adet/başak) Ortalamaları ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları

Sıra Arası (cm)	Tohum Miktarı (tohum/m ²)				
	300	400	500	600	Ort.
15 cm	35.733	37.267	35.533	34.400	35.733
17.5 cm	35.933	34.867	35.000	33.067	34.717
20 cm	35.267	34.000	33.933	32.533	33.933
22.5 cm	35.467	32.667	33.000	33.267	33.600
25 cm	34.400	32.933	33.200	32.933	33.367
Ort.	35.360 a*	34.347 ab	34.133 ab	33.240 b	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan, $p \leq 0.05$)

Tohum miktarlarının toplam başakçık sayısı üzerine etkisinin verildiği Tablo 4.16'daki ortalamalar değerlendirildiğinde; en yüksek başakta toplam başakçık sayısının 35.360 adet ile 300 tohum/m² tohumluk miktarında elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 34.347 adet toplam başakçık ile 400 tohum/m² tohumluk miktarında, 34.133 adet toplam başakçık ile 500 tohum/m² tohumluk miktarında ve en düşük başakta toplam başakçık olan 33.240 adet ise 600 tohum/m² tohumluk miktarında elde edilmiştir.

Başakta toplam başakçık sayısının en yüksek değeri (35.360 adet) en düşük tohum miktarı olan 300 tohum/m²'den elde edilirken, başakta başakçık sayısı en düşük değeri (33.240 adet) ise en yüksek tohum miktarı olan 600 tohum/m²'den elde edilmiştir. Tohum miktarı arttıkça başakta da başakçık sayısının azaldığı belirlenmiştir. Atak ve Çiftçi (2005) tarafında yapılan çalışmada en yüksek başakta başakçık sayısının, 160 kg/ha tohumluk miktarında 28.17 adet olduğunu belirlemişlerdir. Bu ekim sıklığını sırasıyla 25.91 adet ile 240 kg/ha tohumluk miktarı ve 25.12 adet ile 200 kg/ha tohumluk miktarı takip etmiştir. Ekim sıklığı arttıkça başakçık sayılarında belirgin azalmalar olduğunu bildirmektedirler. Bulgularımız Atak ve Çiftçi (2005), Öztürkci (2009) ve Dinç (2010) yürüttükleri çalışmalarındaki bulgularla benzerlik göstermektedir. Tohum miktarının artışına bağlı olarak birim alandaki bitki sayısı ve başak sayısı artmasıyla

bitkilerin ihtiyaç duyduğu su ve besin maddesi için rekabet artmıştır. Bu rekabetin artmasıyla başakta başakçık sayısında azalma meydana geldiği düşünülmektedir.

4.9. Başakta Steril Başakçık Sayısı

Bu çalışmada, başakta steril başakçık sayısına ilişkin analiz sonuçları Tablo 4.17’de, sıra aralıkları ve tohum miktarları ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları ise Tablo 4.18’de verilmiştir.

Başakta steril başakçık sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları gösteren Tablo 4.17 incelendiğinde, sıra aralıklarının başakta steril başakçık sayısı üzerine etkisi $p < 0.05$ düzeyinde önemli iken, tohum miktarlarının ve sıra aralıkları X tohum miktarları interaksiyonlarının başakta steril başakçık sayısına etkisi $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.17. Başakta Steril Başakçık Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.017	0.009	0.0338
Sıra Aralıkları (SA)	4	5.172	1.293	5.0396 *
Hata ₁	8	2.053	0.257	
Tohum Miktarları(TM)	3	8.433	2.811	9.2971 **
SAxTM	12	13.025	1.085	3.5901 **
Hata ₂	30	9.070	0.302	
Genel	59	37.770		

VK (%):15.57; * $p \leq 0.05$ ** $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli

Sıra aralıklarının başakta steril başakçık sayısına etkisi bakımından ortalamaların verildiği Tablo 4.18 incelendiğinde; en yüksek steril başakçık sayısının 3.90 adet ile 22.5cm sıra aralığında elde edilmiş, bunu sırasıyla 3.85 adet steril başakçık ile 25 cm sıra aralığında, 3.31 adet steril başakçık ile 20 cm sıra aralığında, 3.40 adet steril başakçık ile 17.5 cm sıra aralığında ve en düşük steril başakçık sayısı olan 3.17 adet ise 15 cm sıra aralığında elde edilmiştir. Sıra aralıkları değişimine ile başakta steril başakçık sayıları 3.17-3.90 adet arasında değiştiği belirlenmiştir.

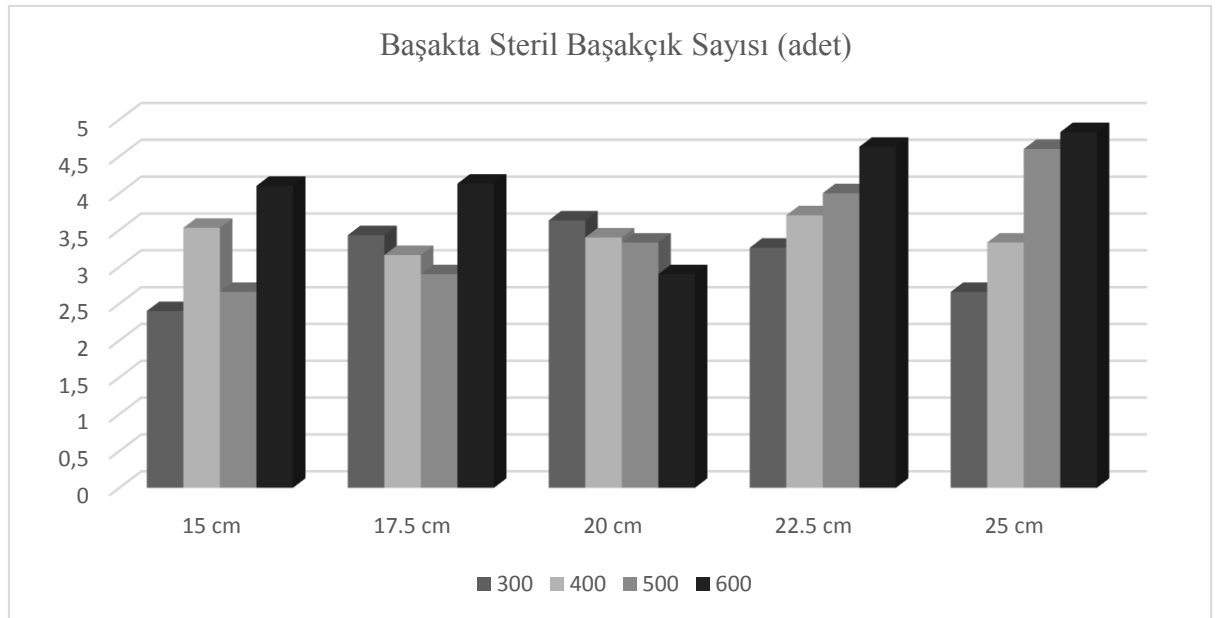
Tohum miktarlarının steril başakçık sayısına etkisi bakımından ortalamaların gösteren Tablo 4.18 değerlendirildiğinde; en yüksek steril başakçık sayısının 4.12 adet ile 600 tohum/m² sıklığında elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 3.50 adet steril başakçık ile 500 tohum/m² sıklığında,

3.42 adet steril başakçık ile 400 tohum/m² sıklığında ve en düşük steril başakçık sayısı olan 3.08 adet ile 300 tohum/m² sıklığında elde edilmiştir. Tohum miktarları değişimi ile başakta steril başakçık sayıları 3.08-4.12 adet arasında değiştiği belirlenmiştir. Sıra aralıkları ve tohum miktarları artışlarıyla beraber steril başakçık sayılarında artış olduğu belirlenmiştir. Bu değişimin ekolojik faktörlerden kaynaklandığı ayrıca tane dolum süresince ortaya çıkan bitkiler arası rekabetten kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 4.18. Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Başakta Steril Başakçık Sayısı (adet/başak) Ortalamaları ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları

Sıra Arası (cm)	Tohum Miktarı (tohum/m ²)				Ort.
	300	400	500	600	
15 cm	2.40 e*	3.53 cd	2.66 de	4.10 abc	3.17 b
17.5 cm	3.43 cde	3.16 cde	2.90 de	4.13 abc	3.40 ab
20 cm	3.63 bcd	3.40 cde	3.33 cde	2.90 de	3.31 b
22.5 cm	3.26 cde	3.70 bcd	4.00 abc	4.63 ab	3.90 a
25 cm	2.66 de	3.33 cde	4.60 ab	4.83 a	3.85 a
Ort.	3.08 b	3.42 b	3.50 b	4.12 a	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan, p≤0.05)



Şekil 4.3. Başakta Steril Başakçık Sayısına İlişkin Sıra Aralıkları X Tohum Miktarları İnteraksiyon Grafiği

Sıra aralıkları X tohum miktarları interaksiyonunun başakta steril başakçık sayısı üzerine etkisinin verildiği Tablo 4.18 incelendiğinde; başaktaki steril başakçık sayısının en yüksek

değeri 4.83 adet ile 600 tohum/m² tohum miktarıyla 25 cm sıra aralığında olduğu belirlenmiştir. En düşük başaktaki steril başakçık sayısı ise 15 cm sıra aralığında 300 tohum/m² tohum miktarında 2.40 adet olarak tespit edilmiştir.

4.10. Başakta Tane Sayısı

Farklı sıra aralıkları ve tohum miktarları kullanılarak yürütülen çalışmada, başakta tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.19’da, sıra aralıkları ve tohum miktarları ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırmaları ise Tablo 4.20’de verilmiştir.

Başakta tane sayısına ilişkin Tablo 4.19 incelendiğinde, sıra aralıklarının başakta tane sayısına etkisi $p<0.05$ düzeyinde önemli iken, tohum miktarlarının başakta tane sayısına etkisi $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Sıra aralıkları X tohum miktarları interaksyonu ise önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.19. Başakta Tane Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	97.5	48.7	1.9574
Sıra Aralıkları (SA)	4	436.2	109.0	4.3768 *
Hata ₁	8	199.3	24.9	
Tohum Miktarları(TM)	3	364.5	121.5	7.5359 **
SAxTM	12	174.8	14.5	0.9036
Hata ₂	30	483.6	16.1	
Genel	59	1756.1		

VK (%):8.78; * $p<0.05$ ** $p<0.01$ düzeyinde önemli

Sıra aralıklarının başakta tane sayısına ilişkin ortalamaların gösteren Tablo 4.20 incelendiğinde; en yüksek başakta tane sayısı 48.6 adet ile 15 cm sıra aralığında belirlenmiş, bunu sırasıyla 47.5 ile 22.5 cm sıra aralığında, 46.4 adet ile 17.5 cm sıra aralığında, 45.3 adet ile 20 cm sıra aralığında ve en düşük başaktaki tane sayısı ise 40.8 adet ile 25 cm sıra aralığında belirlenmiştir. Sıra aralıklarına göre; en yüksek başakta tane sayısını (49.5 adet) en dar sıra aralığında (15 cm) bulunurken en düşük başakta tane sayısı (42.6 adet) en geniş sıra aralığında (25 cm) bulunmuştur. Araştırma bulguları Önmez (1994) Konya Karapınar kıraç koşullarda iki farklı çavdar hattında yürüttüğü çalışmada sıra aralığı arttıkça başakta tane sayısının azaldığını bildirmiş ve çalışmamızı desteklemektedir. Ayrıca çalışmamızın aksine Tompkins ve diğ.

(1991), Ulukan ve Kün (2007)'nin buğdayda ve Öztürkci (2009) çavdarda yaptıkları çalışmalarda sıra aralığı genişledikçe başakta tane sayısının arttığını bildirmişlerdir.

Tablo 4.20. Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Başakta Tane Sayısı (adet/başak) Ortalamaları ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları

Sıra Arası (Cm)	Tohum Miktarı (tohum/m ²)				Ort.
	300	400	500	600	
15 cm	52.1	47.9	49.5	44.8	48.6 a
17.5 cm	52.5	45.8	47.1	40.0	46.4 a
20 cm	51.3	43.0	44.5	42.3	45.3 ab
22.5 cm	49.3	49.2	44.6	46.9	47.5 a
25 cm	42.2	41.5	40.5	39.0	40.8 b
Ort.	49.5 a*	45.5 b	45.2 b	42.6 b	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan, p≤0.05)

Tohum miktarlarına ilişkin ortalamaları gösteren Tablo 4.20 ele alındığında ise; en yüksek başakta tane sayısının 49.5 adet ile 300 tohum/m² tohum miktarında belirlendiği ve bunu 45.5 adet ile 400 tohum/m² tohum miktarı, 45.2 adet ile 500 tohum/m² tohum miktarı takip etmiştir. En düşük başakta tane sayısı ise 42.6 adet ile 600 tohum/m² tohum miktarında olduğu belirlenmiştir. Tohum miktarlarına göre; başakta tane sayısına ait en yüksek değer, en düşük tohum miktarından (300 tohum/m²), başakta tane sayısına ait en düşük değer ise en yüksek tohum miktarından (600 tohum/m²) elde edilmiştir. Lloveras ve diğ. (2004), Kaydan ve Geçit (2005), Kazan ve Doğan (2005), Öztürk ve diğ.(2006), Balkan ve Gençtan (2008), Kaydan ve Yağmur (2008), Öztürkci (2009), Dinç (2010), Süzer ve Demir (2012), İpek (2016)'nın bulguları araştırma sonuçlarını desteklemektedir. Ekim sıklığı artışıyla beraber başakta tane sayısındaki azalmanın temel nedeninin birim alanda artan bitki ve başak sayılarının su ve besin maddelerinden faydalandıkları alanın daralmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Kayaçetin ve Kırtok, 2010).

4.11. Başak Tane Verimi

Beş farklı sıra aralığı ve dört farklı tohum miktarı uygulanarak yürütülen çalışmada, başakta tane verimine ilişkin analiz sonuçları Tablo 4.21'de verilmiştir. Sıra aralıkları ve tohum miktarlarının başakta tane verimi ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları ise Tablo 4.22'de gösterilmiştir.

Başakta tane verimi varyans analiz sonuçlarına ilişkin Tablo 4.21 incelendiğinde, tohum miktarlarının başakta tane verimine etkisi $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Sıra aralıkları ve sıra aralıkları X tohum miktarları interaksiyonu önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.21. Başak Tane Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.138	0.069	1.7722
Sıra Aralıkları (SA)	4	0.136	0.034	0.8732
Hata ₁	8	0.312	0.039	
Tohum Miktarları(TM)	3	0.128	0.043	3.5554 *
SAxTM	12	0.133	0.011	0.9261
Hata ₂	30	0.360	0.012	
Genel	59	1.208		

VK (%):10.48; * $p \leq 0.05$ ** $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli

Sıra aralıklarının başak tane verimine ilişkin Tablo 4.22'deki ortalamalar incelendiğinde; sıra aralığının başakta tane verimi üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemli olmasa da, başakta tane verimi arasında fark bulunmuştur. En dar sıra aralığı olan 15 cm sıra aralığında başakta tane verimi 1.103 (g) olarak tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla 1.078 (g) başak tane verimi ile 17.5 cm sıra aralığı, 1.035 (g) başak tane verimi ile 20 cm sıra aralığı, 1.051 (g) başak tane verimi ile 22.5 cm sıra aralığında ve en geniş sıra aralığı olan 25 cm sıra aralığında ise başaktaki tane verimi 0.963 (g) olarak belirlenmiştir.

Sıra aralıklarının başakta tane ağırlığı açısından önemli olmasa da sıra aralıkları ortalamaları değerlendirildiğinde sıra aralığı genişledikçe başakta tane veriminin azaldığı görülmektedir. Bulgularımız Önmez (1994) iki çavdar çeşidinde sıra arası mesafesinin verim ve verim öğeleri üzerine iki yıl yürüttüğü çalışmasında iki yılın ortalaması olarak en yüksek başakta tane verimini 16 cm sıra aralığında Yerli ve Merkator çeşitlerinde sırasıyla 1.04 ve 0.83 g olarak belirlenmiştir. En düşük başakta tane verimleri ise 22 cm sıra aralığında Yerli ve Merkator çeşitlerinde, sırası ile 1.0 ve 0.81 g olarak elde ettiği bulgularıyla çalışmamız uyum içindedir. Ayrıca Öztürkci (2009)'un sıra aralıklarına bağlı başakta tane verimine ilişkin veriler üzerinde yapılan varyans analiz sonuçlarının başakta tane verimine etkisi istatistiki olarak önemsiz olduğu ve 30 cm sıra aralığında başakta tane verimi 0.69 g iken bunu sırasıyla 0.68 g ile 25 cm ve 0.67 g ile 20 cm sıra aralığı ve 15 cm sıra aralığında 0.65 g olarak belirlemiştir. Balkan ve Gençtan (2008)'in denemede uygulanan sıra arası mesafeleri incelendiğinde; sıra arası mesafesi

artışıyla ilk yılda başakta tane veriminin arttığı; ikinci yılda ise azaldığı bildirilmektedir. Bitkilerin sıra arası mesafesinin artırılması güneş ışığından yararlanma oranını artırarak yaprakların yaşam sürelerinin (yeşil kalma sürelerinin) uzamasına yol açmaktadır. Bitkinin yaşam süresinin uzamasıyla fotosentezle tanelere taşınacak özümleme maddesi miktarı artması ve başakta tane verimi arttırması beklenir. Fakat yıldan yıla değişen iklim faktörlerinin değişiminden dolayı başak tane veriminin azalmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Tablo 4.22. Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Başak Tane Verimi (g) Ortalamaları ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları

Sıra Arası (Cm)	Tohum Miktarı (tohum/m ²)				
	300	400	500	600	Ort.
15 cm	1.193	1.073	1.053	1.090	1.103
17.5 cm	1.187	1.063	1.160	0.903	1.078
20 cm	1.097	1.077	1.037	0.930	1.035
22.5 cm	1.077	1.027	1.080	1.020	1.051
25 cm	0.943	1.027	0.963	0.917	0.963
Ort.	1.099 a*	1.053 ab	1.059 a	0.972 b	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan, p≤0.05)

Tohum miktarlarının başak tane verimine ilişkin ortalamaların verildiği Tablo 4.22 incelendiğinde; en yüksek başakta tane verimi 1.099 (g) ile 300 tohum/m² tohumluk miktarında belirlenmiştir. Bunu sırasıyla 1.059 (g) ile 500 tohum/m² tohumluk miktarı, 1.053 (g) ile 400 tohum/m² tohumluk miktarı takip etmiştir. En düşük başakta tane verimi ise 0.972 (g) ile 600 tohum/m² tohumluk miktarında olduğu tespit edilmiştir.

Tohum miktarları arttıkça başakta tane veriminin azaldığı görülmektedir. Ekim sıklığının başakta tane verimi üzerine etkisini araştıran Mcleod (1982), Kazan ve Doğan (2005), Öztürkci (2009) ve Pala (2016)'da artan ekim sıklığının başaktaki tane verimi üzerindeki etkisini, benzer şekilde olumsuz yönde etkilendiğini belirlemişlerdir. Sık ekim yapıldığı takdirde bitkilerin birbirleri ile ışık, su ve besin maddesi kullanımı sebebiyle rekabete girmektedir. Rekabet sonucunda başakların zayıf ve ufak kalmaları sebebiyle başakta oluşan tanelerin de küçük (cılız ve zayıf) taneli olması başaktaki tane verimini azaltacağı düşünülmektedir (Kazan ve Doğan, 2005). Ayrıca başaklanmadan sonraki dönemde yağışın yetersizliği bitkilerin su stresinden etkilenmelerine neden olmakta, buda başakta tane verimini olumsuz etkilemektedir (Yanbeyi ve Sezer, 2006).

4.12. Biyolojik Verim

Bu çalışmada, Aslım 95 çavdar çeşidinde beş farklı sıra aralığı ve dört farklı tohum miktarının biyolojik verime ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.23’de verilmiştir. Sıra aralıkları ve tohum miktarları ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırmaları ise Tablo 4.24’de verilmiştir.

Biyolojik verime ilişkin varyans analiz sonuçlarını gösteren Tablo 4.23 incelendiğinde, sıra aralıklarının biyolojik verime etkisi $p<0.05$ düzeyinde önemli ve tohum miktarlarının biyolojik verime etkisi $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunurken, sıra aralıkları X tohum miktarları interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

Tablo 4.23. Biyolojik Verime İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	29770.7	14885.3	0.7780
Sıra Aralıkları (SA)	4	307100.0	76775.0	4.0128 *
Hata ₁	8	153058.5	19132.3	
Tohum Miktarları(TM)	3	780424.3	260141.4	20.5679 **
SAxTM	12	206565.4	17213.7	1.3610
Hata ₂	30	379437.5	12647.9	
Genel	59	1856356.7		

VK (%): 10.61 ; * $p\leq 0.05$ ** $p\leq 0.01$ düzeyinde önemli

Sıra aralıklarına bağlı olarak biyolojik verim ortalamalarının verildiği Tablo 4.24 incelendiğinde; en yüksek biyolojik verimi 1137.2 da/kg ile 15 cm sıra aralığında belirlenmiş, bunu sırasıyla 1122.9 da/kg ile 17.5 cm sıra aralığında, 1091.0 da/kg ile 20 cm sıra aralığında, 987.4 da/kg ile 22.5 cm sıra aralığında ve en düşük biyolojik verim ise 962.8 da/kg ile 25 cm sıra aralığında belirlenmiştir. Sıra aralıklarının biyolojik verim açısından önemli olduğu ve sıra aralığı genişledikçe biyolojik verimin azaldığı görülmektedir. Bu durumun sıra arası mesafesinin artışına bağlı olarak m²'de fertil başak sayısının azalması, bayrak yaprak ayası uzunluklarının kısalması ve tane verimindeki kaybın artması bitkide biyolojik verimi düşürdüğü düşünülmektedir.

Tablo 4.24. Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Biyolojik Verimi (kg/da) Ortalamaları ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları

Sıra Arası (cm)	Tohum Miktarı (tohum/m ²)				
	300	400	500	600	Ort.
15 cm	847.6	1135.1	1225.3	1340.9	1137.2 a
17.5 cm	937.7	1109.9	1197.2	1246.7	1122.9 ab
20 cm	967.3	1109.7	1074.3	1212.6	1091.0 abc
22.5 cm	753.2	993.8	1048.8	1153.9	987.4 bc
25 cm	860.1	1010.8	1057.7	922.7	962.8 c
Ort.	873.2 c*	1071.8 b	1122.7 ab	1175.4 a	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan, $p \leq 0.05$)

Tohum miktarlarına bağlı olarak biyolojik verime ilişkin ortalamaları gösteren Tablo 4.24 ele alındığında ise; en yüksek biyolojik verimin 1175.4 da/kg ile 600 tohum/m² tohumluk miktarında belirlendiği ve bunu 1122.7 da/kg ile 500 tohum/m² tohumluk miktarı, 1071.8 da/kg ile 400 tohum/m² tohumluk miktarı takip etmiştir. En düşük biyolojik verim ise 873.2 da/kg ile 300 tohum/m² tohumluk miktarında olduğu belirlenmiştir.

Tohum miktarları arttıkça biyolojik verimin arttığı görülmektedir. Rakamlardan da anlaşılacağı gibi en düşük biyolojik verim en seyrek ekimden, en fazla biyolojik verim ise en sık ekimden elde edilmiştir. Bu durumun bitkinin vejetasyon döneminde aldığı fazla yağışlar nedeniyle tohum miktarı arttıkça m²'deki başak sayısı ve bitki boyu artışı biyolojik verimin artmasına neden olduğu düşünülmektedir. Bulgularımız Yılmaz ve Kaya (2003) ve Atak ve diğ. (2006) ile uyum içerisindedir.

4.13. Tane Verimi

Tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.25'de, sıra aralıkları ve tohum miktarları ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları ise Tablo 4.26'da gösterilmektedir.

Tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarını gösteren Tablo 4.25 incelendiğinde, sıra aralıklarının ve sıra aralıkları X tohum miktarları interaksiyonları tane verimine etkisi $p < 0.05$ düzeyinde önemli iken, tohum miktarlarının tane verimine etkisi $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.25. Tane Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	144.2	72.1	0.0333
Sıra Aralıkları (SA)	4	47549.2	11887.3	5.4828 *
Hata ₁	8	17344.7	2168.0	
Tohum Miktarları(TM)	3	69797.9	23265.9	24.4869 **
SAXTM	12	23846.1	1987.1	2.0915 *
Hata ₂	30	28504.1	950.1	
Genel	59	187186.4		

VK (%): 10.06 ; * p<0.05 ** p<0.01 düzeyinde önemli

Sıra aralıklarının tane verimine ilişkin ortalamaların yer aldığı Tablo 4.26 incelendiğinde; en yüksek tane verimi 349.6 da/kg ile 15 cm sıra aralığında elde edilirken, en düşük tane verimi ortalaması ise 270.0 da/kg ile 25 cm sıra aralığında belirlenmiştir. En yüksek tane verimi ortalamasını ise 325.2 da/kg ile 17.5 cm sıra aralığı uygulaması takip etmiştir. Diğer sıra arası uygulamalarından 20 cm sıra aralığında ise 299.2 da/kg tane verimi elde edildiği Tablo 4.26 da görülmektedir. Bu çalışmada ise en düşük tane verimine yakın ortalama ise 287.2 da/kg ile 22.5 cm sıra aralığından elde edilmiştir.

Çalışma sonuçlarından görülüyor ki, sıra aralıkları açıldıkça tane veriminin düştüğü belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre sıra aralıklarının tane verimi ortalamalarını istatistiki olarak önemli olduğu ve sıra aralıkları mesafesi arttıkça tane veriminde azalma olduğu saptanmıştır. En yüksek tane verimi 15 cm sıra aralığında (349.61 kg/da) elde edilirken en düşük tane verimi 25 cm olan en geniş sıra aralığından (270.05 kg/da) elde edilmiştir. Iqbal ve diğ. (2010)'un sıra aralıklarının tane verimine etkileşiminin önemsiz olduğunu ve tane veriminin en yüksek değerini 22.5 cm sıra aralığında olduğunu belirlerken, Önmez (1994)'ün Konya Karapınar kıraç şartlarında iki çavdar çeşidinde sıra aralıklarının (13 cm, 16 cm, 19 cm ve 22 cm) verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında, her iki çeşitte de 16 cm sıra aralığında en yüksek tane verimine ulaşıldığını, Ulukan ve Kün (2007) Ankara koşullarında sıra aralıklarının (5 cm, 10 cm, 17.5 cm) buğday çeşitlerinin verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, metrekarede tane veriminin dar sıra aralıklarında daha yüksek olduğunu, Balkan ve Gençtan (2008)'in iki farklı ekim sıklığı ve dört farklı sıra arası mesafesinin (17, 34, 51 ve 68 cm) üç ekmeklik buğday çeşidinin verimleri üzerine etkilerinin

araştırdığı çalışmada en yüksek tane verimi 17 cm sıra aralığının olduğunu ve sıra arası mesafesi artışıyla tane veriminin düştüğünü ve Öztürkcü (2009) yaptığı çalışmada sıra aralıkları mesafesi arttıkça tane veriminde azalma olduğunu ve en yüksek tane verimi 15 cm sıra aralığından (246.55 kg/da) elde edilirken en düşük tane verimini (183.11 kg/da) ise 30 cm olan en geniş sıra aralığından elde ettikleri bulguları ile sıra aralıklarındaki daralmanın tane veriminde artışa neden olduğu şeklindeki bulgularımızı destekler niteliktedir. Ayrıca Joseph ve diğ. (1985), Tompkins ve diğ. (1991), Lafond (1994) ve Chen ve diğ. (2008)' in bulguları da sonuçlarımızla uyum içindedir.

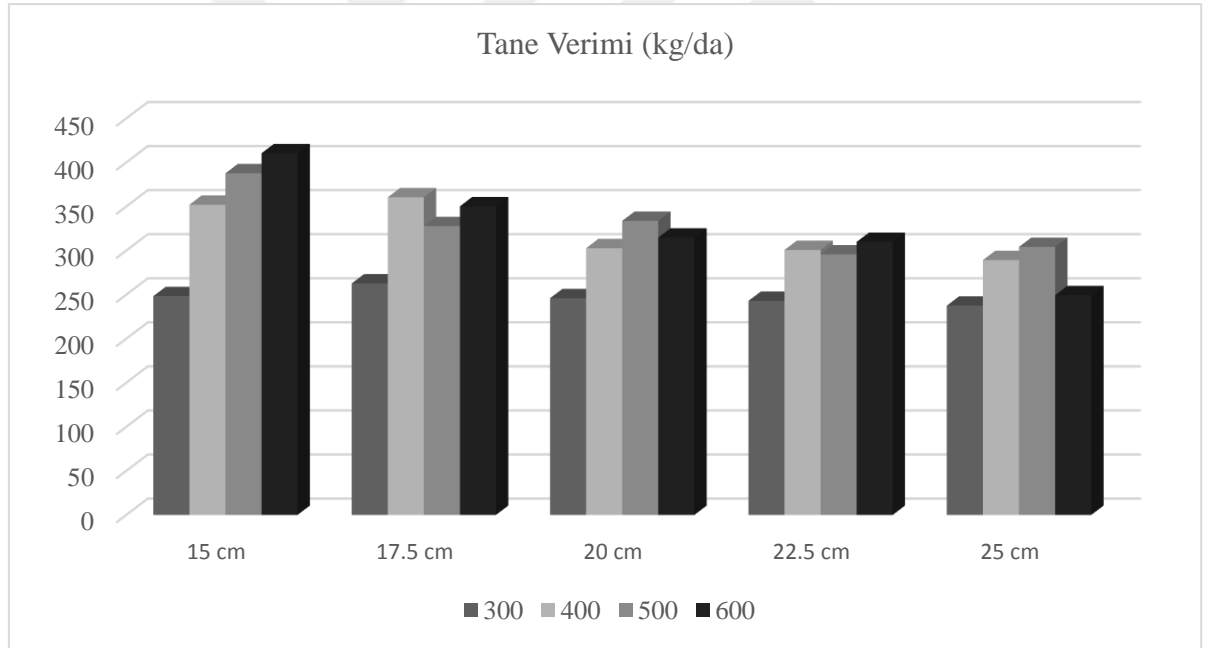
Tohum miktarlarının tane verimi ilişkin ortalamaların verildiği Tablo 4.26 ele alındığında ise; en yüksek tane veriminin 329.7 da/kg ile 500 tohum/m² tohumluk miktarında belirlendiği ve bunu 326.9 da/kg ile 600 tohum/m² tohumluk miktarı, 320.9 da/kg ile 400 tohum/m² tohumluk miktarı takip etmiştir. Bu üç tohumluk miktarı aynı istatistiki grupta yer almıştır. En düşük tane verimi ise 247.4 da/kg ile 300 tohum/m² tohumluk miktarında olduğu tespit edilmiştir.

Tohum miktarları ortalamalarına ilişkin, en yüksek tane verimi 500 tohum/m²' den, en düşük tane verimi ise 300 tohum/m² ekim sıklığından elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarımız, Amerika ekolojisinde yazlık buğday çeşitlerinde sıra aralığı (15, 30 cm), tohum oranı (108, 215, 323, 430 tohum/m²) ve azot uygulamasının tane verimi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalarında, sıra aralığı genişledikçe metrekarede başak sayısı ve tane veriminin azaldığı, en uygun tohum oranının ise 215 tohum/m² olduğu ve bu sıklıktan sonra tane veriminin azaldığı belirleyen Chen ve diğ. (2008)' nin, farklı sıra aralıkları (12.5 ve 25 cm) ve tohum miktarlarının (5, 7.5 ve 10 kg/da) buğday, tritikale ve çavdarın ot ve tane verimine etkilerini araştırdığı çalışmada, çavdarda tane veriminin en yüksek bulunduğu tohum miktarının 5 kg/da, ot verimi için ise en uygun sıklığın 7.5 ve 10 kg/da olduğunu belirleyen Bishnoi (1980)' nin, araştırma bulgularımız ile uyum göstermezken, Güler (1975), Olsen (1986), Tompkins ve diğ. (1991), Torofder ve Hossain (1991), Teich ve diğ. (1993), Teich ve Smid (1993), Lafond ve Gan (1999), Carr ve diğ. (2003), Lloveras ve diğ. (2004), Kaydan ve Geçit (2005)'in araştırma sonuçlarına göre; tohum oranı arttıkça birim alan tane verimi artışı şeklindeki sonuçları ile uyum göstermektedir.

Tablo 4.26. Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Tane Verimi (kg/da) Ortalamaları ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları

Sıra Arası (cm)	Tohum Miktarı (tohum/m ²)				Ort.
	300	400	500	600	
15 cm	248.3 gh ₁ *	352.0 bcd	387.6 ab	410.4 a	349.6 a
17.5 cm	262.7 f- ₁	360.4 abc	327.7 cde	350.2 bcd	325.2 ab
20 cm	245.9 gh ₁	302.7 c-g	333.7 b-e	314.7 c-f	299.2 bc
22.5 cm	242.9 h ₁	300.6 c-h	295.7 d- ₁	309.8 c-f	287.2 bc
25 cm	237.5 ₁	289.1 e- ₁	304.1 c-g	249.4 gh ₁	270.0 c
Ort.	247.4 b	320.9 a	329.7 a	326.9 a	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan, p≤0.05)



Şekil 4.4. Tane Verimine İlişkin Sıra Aralıkları X Tohum Miktarları İnteraksiyon Grafiği

Sıra aralıkları X tohum miktarları interaksiyonunun tane verimi üzerine etkisinin verildiği Tablo 4.26 incelendiğinde; tane veriminin en yüksek değeri 410.4 kg/da ile 600 tohum/m² tohum miktarıyla 15 cm sıra aralığında olduğu belirlenmiştir. En düşük tane verimi ise 25 cm sıra aralığında 300 tohum/m² tohum miktarında 237.5 kg/da olarak tespit edilmiştir.

4.14. Bin Tane Ağırlığı

Yürütülen çalışmada, bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.27’de, sıra aralıkları ve tohum miktarları ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırmaları ise Tablo 4.28’de verilmiştir.

Bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçlarının yer aldığı Tablo 4.27 incelendiğinde, sıra aralıkları bin tane ağırlığına etkisi $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunurken, tohum miktarlarının bin tane ağırlığına etkisi $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Sıra aralıkları X tohum miktarları interaksiyonları bin tane ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 4.27. Bin Tane Ağırlığına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1.022	0.511	0.7929
Sıra Aralıkları (SA)	4	14.598	3.650	5.6608 *
Hata ₁	8	5.158	0.645	
Tohum Miktarları(TM)	3	30.766	10.255	6.3759 **
SAXTM	12	17.748	1.479	0.9195
Hata ₂	30	48.253	1.608	
Genel	59	117.546		

VK (%): 6.03 ; * $p\leq 0.05$ ** $p\leq 0.01$ düzeyinde önemli

Sıra aralıklarının tane verimine ilişkin Tablo 4.28’deki ortalamalar incelendiğinde; en yüksek bin tane ağırlığı 21.60 (g) ile 15 cm sıra aralığında belirlenmiş, bunu sırasıyla 21.35 (g) ile 22.5 cm sıra aralığında, 21.30 (g) ile 25 cm sıra aralığında, 20.66 (g) ile 20 cm sıra aralığında ve en düşük bin tane ağırlığı ortalaması ise 20.27 (g) ile 17.5 cm sıra aralığında belirlenmiştir. Sıra aralıkları mesafesine bağlı olarak bin tane ağırlıkları ortalamaları farklılık göstermesine karşın sıra aralıklarına bağlı olarak düzenli bir artış veya azalma gözlenmemiştir. Bin tane ağırlığının değişen sıra arası mesafesine karşı farklı tepkiler göstermesi uygulanan yetiştirme tekniklerinin farklılığı, çeşitler, yıllık yağış gibi faktörlerden ve çavdarın yabancı toz almasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim Yılmaz ve diğ. (1996)’nın yaptıkları çalışmada kullandıkları çavdar hatlarının; bin tane ağırlığının 28.6-40.7 g arasında değiştiğini ve bin tane ağırlıklarında oluşan farkın en önemli çevresel faktörlerden olan yağışlardan kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Tablo 4.28. Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Bin Tane Ağırlığı (g) Ortalamaları ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları

Sıra Arası (cm)	Tohum Miktarı (tohum/m ²)				Ort.
	300	400	500	600	
15 cm	22.93	22.80	20.86	19.83	21.60 a
17.5 cm	20.60	19.86	21.23	19.40	20.27 c
20 cm	21.33	20.83	20.16	20.33	20.66 bc
22.5 cm	21.70	21.63	21.86	20.23	21.35 ab
25 cm	22.36	21.40	21.93	19.50	21.30 ab
Ort.	21.78 a*	21.30 a	21.21 a	19.86 b	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan, $p \leq 0.05$)

Tohum miktarlarına ilişkin ortalamaların bin tane ağırlıkları ele alındığı Tablo 4.28 incelendiğinde; en yüksek tane veriminin 21.78 (g) ile 300 tohum/m² tohumluk miktarında belirlenmiştir. Bunu sırasıyla 21.30 (g) ile 400 tohum/m² tohumluk miktarı, 21.21 (g) ile 500 tohum/m² tohumluk miktarı takip etmiştir. En düşük bin tane ağırlığı ise 19.86 (g) ile 600 tohum/m² tohumluk miktarında olduğu tespit edilmiştir.

En yüksek bin tane ağırlığı en düşük tohum miktarından (300 tohum/m²) en düşük bin tane ağırlığı ise en yüksek tohum miktarı olan 600 tohum/m²'den elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı, tohum miktarındaki artışından olumsuz yönde etkilendiği belirlenmiştir. Tohum miktarı artışına bağlı olarak birim alandaki bitki ve başak sayısı arttığından bitkiler arasında su ve bitki besin maddesi alımı bakımından olan rekabeti daha da arttırmaktadır. Birim alanda artan bitki sayısı ve başak sayısı artışıyla beraber artan rekabet ortamı da bin tane ağırlığını düşürmektedir. Hussain ve diğ. (2001) ve Lloveras ve diğ. (2004), ekim sıklığındaki artışın bin tane ağırlığını önemli derecede etkilemediğini bildirirken, Güler (1975), Teich ve Smid (1993), Öztürk ve diğ. (2006), Kaydan ve Yağmur (2008), ekim sıklığı artmasıyla bin tane ağırlığının azaldığını bildirmişlerdir. Bin tane ağırlığının artan tohum miktarıyla azaldığı şeklindeki sonuçlarımız, araştırmacıların bulgularını destekler niteliktedir.

4.15. Hasat İndeksi

Beş farklı sıra aralığı ve dört farklı tohum miktarı uygulanarak yürütülen çalışmada, hasat indeksine ilişkin veriler Tablo 4.29'da, sıra aralıkları ve tohum miktarları ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları ise Tablo 4.30'da gösterilmiştir.

Hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçlarının verildiği Tablo 4.29 incelendiğinde, sıra aralıklarının ve tohum miktarlarının hasat indeksine etkisi $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunurken, sıra aralıkları X tohum miktarları interaksyonları hasat indeksine etkisi $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.29. Hasat İndeksine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.000	0.000	0.1251
Sıra Aralıkları (SA)	4	0.024	0.006	9.8257 **
Hata ₁	8	0.005	0.001	
Tohum Miktarları(TM)	3	0.015	0.005	9.0450 **
SAxTM	12	0.017	0.001	2.4764 *
Hata ₂	30	0.017	0.001	
Genel	59	0.078		

VK (%): 8.66 ; * $p\leq 0.05$ ** $p\leq 0.01$ düzeyinde önemli

Sıra aralıklarının hasat indeksine ilişkin Tablo 4.30'daki ortalamalar incelendiğinde; en yüksek hasat indeksi % 30 ile 15 cm sıra aralığında belirlenmiş, bunu sırasıyla % 28 ile 22.5 cm sıra aralığında, % 27 ile 17.5 cm sıra aralığında, % 25 ile 20 cm sıra aralığında ve en düşük hasat indeksi ortalaması ise % 24 ile 25 cm sıra aralığında belirlenmiştir. Sıra aralığı artışına bağlı olarak hasat indeksinde azalma olduğu belirlenmiştir. En yüksek hasat indeksi en düşük (15 cm) sıra aralığından elde edilmiştir. Hasat indeksinin tane verimi ve biyolojik verime bağlı olduğu göz önüne alındığında bu değerlerdeki değişikliklerden doğrudan etkilenmektedir. Sıra arası mesafenin artmasıyla tane verim miktarının ve biyolojik verimin düştüğü belirlenmiştir. Ancak tane verimdeki düşüşün biyolojik verimi düşüşüne oranla daha fazla olmasından dolayı hasat indeksinin azalmasına neden olduğu düşünülmektedir.

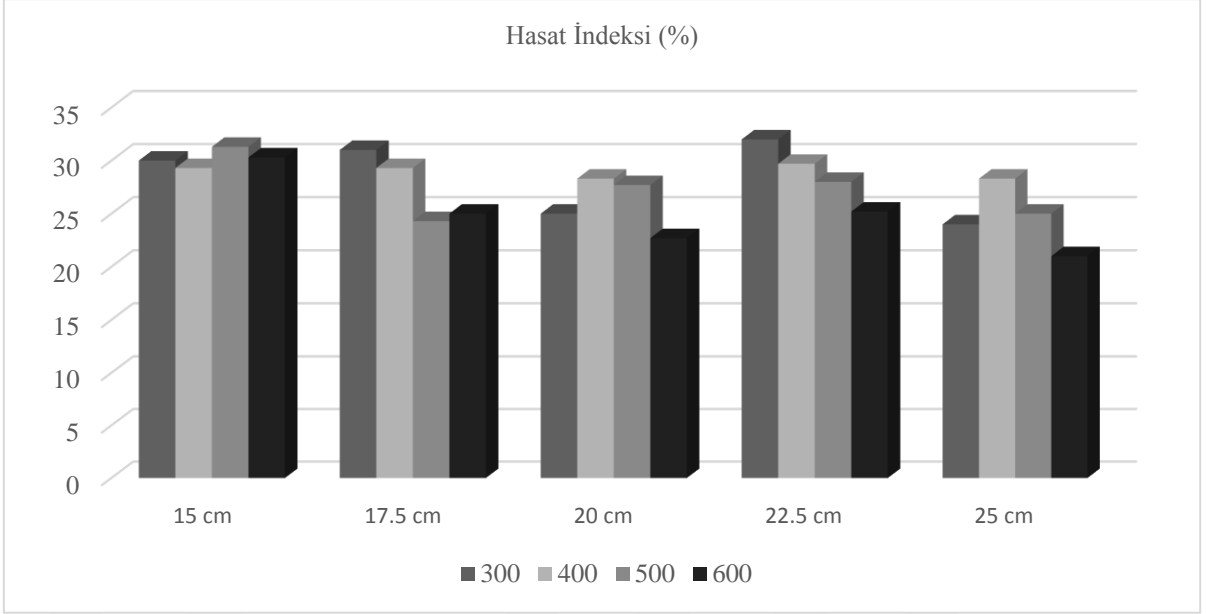
Tohum miktarlarına ilişkin Tablo 4.30'deki hasat indeksi ortalamaları ele alındığında ise; en yüksek hasat indeksi % 29 ile 400 tohum/m² tohumluk miktarında belirlendiği ve bunu % 28 ile 300 tohum/m² tohumluk miktarında, % 27 ile 500 tohum/m² tohumluk miktarı takip etmiştir. En düşük hasat indeksi ise % 24 ile 600 tohum/m² tohumluk miktarında olduğu belirlenmiştir. Çalışmamda tohum miktarının artmasıyla hasat indeksinin azaldığı belirlenmiştir. Akkaya (1994) yaptığı çalışmada tohumluk miktarı arttıkça hasat indeksinde azalma olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmamızda elde ettiğimiz bulgular Akkaya (1994) araştırmalarındaki

bulgular ile benzerlik gösterirken, Üstüenalp (2010) artan ekim sıklığının hasat indeksine etkisinin olmadığını, Balkan ve Gençtan (2008) ise tohumluk miktarındaki artışa bağlı olarak hasat indeksinin de arttığını bildirmişlerdir. Baker (1982) ise hasat indeksinin ekim sıklığına bağlı olarak değişiminin bölgeler arasındaki çevresel faktörlerden ileri geldiğini bildirmiştir. Sonuç olarak tohum miktarlarına bağlı olarak bitkiler arası rekabet ve çevresel farklılıklar sonucu hasat indeksinde farklılıklar oluşmasına sebep olduğu düşünülmektedir.

Tablo 4.30. Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Hasat İndeksi (%) Ortalamaları ve Ortalamaların Farklılık Gruplandırılmaları

Sıra Arası (cm)	Tohum Miktarı (tohum/m ²)				Ort.
	300	400	500	600	
15 cm	30.0 a-e*	29.3 a-e	31.3 ab	30.3 a-d	30.3 a
17.5 cm	31.0 abc	29.3a-e	24.3 d-g	25.0 c-g	27.4 abc
20 cm	25.0 c-g	28.3 a-f	27.7 a-f	22.7 fg	25.9 bc
22.5 cm	32.0 a	29.7 a-e	28.0 a-f	25.2 b-g	28.7 ab
25 cm	24.0 efg	28.3 a-f	25.0 c-g	21.0 g	24.6 c
Ort.	28.4 a	29.0 a	27.3 a	24.8 b	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (Duncan, $p \leq 0.05$)



Şekil 4.5. Hasat İndeksine İlişkin Sıra Aralıkları X Tohum Miktarları İntreaksiyon Grafiği

Sıra aralıkları X tohum miktarları interaksiyonunun hasat indeksi üzerine etkisinin verildiği Tablo 4.30 incelendiğinde; hasat indeksinin en yüksek değeri % 32 ile 300 tohum/m² tohum miktarıyla 22.5 cm sıra aralığında olduğu belirlenmiştir. En düşük hasat indeksi ise 25 cm sıra aralığında 600 tohum/m² tohum miktarında % 21 olarak tespit edilmiştir.

5. SONUÇ

Kırşehir ekolojik koşullarında çavdar bitkisi (*Secale cereale L.*) için en uygun sıra aralığı ve tohum miktarının belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışma, 2016-2017 kışlık yetiştirme döneminde Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Deneme arazisinde sıra aralıkları (SA), (15, 17.5, 20, 22.5 ve 25 cm) ana parsellere ve tohum miktarları ise (TM) (300, 400, 500, 600 tohum/m²) alt parsellerde olacak şekilde tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Araştırmada değişen sıra aralıklarına bağlı olarak incelenen karakterler üzerinde yapılan analiz sonuçlarında; metrekarede fertil başak sayısı, bayrak yaprak ayası uzunluğu, başakta toplam başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, tane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksine ilişkin en yüksek değerler en dar sıra aralığı olan 15 cm'den elde edilmiştir. Bu karakterler yönünden en düşük değerler ise en geniş sıra aralığı olan 25 cm'den elde edilmiştir. Başaklanma süresi ve bitki boyuna ilişkin en yüksek değerler en geniş sıra aralığı olan 25 cm sıra aralığından alınırken, en düşük değer en dar sıra aralığı olan 15 cm sıra aralığından elde edilmiştir. Metrekarede bitki sayısına ilişkin en yüksek değer 17.5 cm sıra aralığında elde edilirken, en düşük değer 25 cm sıra aralığında elde edilmiştir. Bayrak yaprak kım uzunluğuna ilişkin en yüksek değer 17.5 cm sıra aralığında elde edilirken, en düşük değer 15 cm sıra aralığında elde edilmiştir. Başak uzunluğuna ilişkin en yüksek değer 15 cm sıra aralığında elde edilirken, en düşük değer 22.5 cm sıra aralığında elde edilmiştir. Başakta steril başakçık sayısına ilişkin en yüksek değer 22.5 cm sıra aralığında elde edilirken, en düşük değer 15 cm sıra aralığında elde edilmiştir. Bin dane sayısına ilişkin en yüksek değer 15 cm sıra aralığında elde edilirken, en düşük değer 17.5 cm sıra aralığında elde edilmiştir.

Tohum miktarları bakımından metrekarede bitki sayısı, metrekarede fertil başak sayısı, başaklanma süresi, bitki boyu, başakta steril başakçık sayısı ve biyolojik verimine ilişkin en yüksek değer en yüksek tohum miktarı olan 600 tohum/m² tohum miktarından elde edilirken, en düşük değer ise en düşük tohum miktarı olan 300 tohum/m² tohum miktarından elde edilmiştir. Başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, başakta toplam başakçık sayısı, bayrak yaprak ayası uzunluğu ve bin dane ağırlığına ilişkin en yüksek değer en düşük tohum miktarı olan 300 tohum/m² tohum miktarından elde edilmiştir. Başak uzunluğu, başakta

tane sayısı, başakta tane verimi, başakta toplam başakçık sayısı, bayrak yaprak ayası uzunluğu ve bin dane ağırlığına ilişkin en düşük değer ise en yüksek tohum miktarı olan 600 tohum/m² tohum miktarından elde edilmiştir. Bayrak yaprak kın uzunluğuna ilişkin en yüksek değer 300 tohum/m² tohum miktarından elde edilirken, en düşük değer ise 500 tohum/m² tohum miktarından elde edilmiştir. Hasat indeksine ilişkin en yüksek değer 400 tohum/m² tohum miktarından elde edilirken, en düşük değer ise en yüksek tohum miktarı olan 600 tohum/m² tohum miktarından elde edilmiştir.

Çalışma sonuçlarından görülüyor ki, sıra aralıkları açıldıkça tane veriminin düştüğü belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre sıra aralıklarının tane verimi ortalamalarını istatistiki olarak önemli olduğu ve sıra aralıkları mesafesi arttıkça tane veriminde azalma olduğu saptanmıştır. En yüksek tane verimi 15 cm sıra aralığında (349.61 kg/da) elde edilirken en düşük tane verimi 25 cm olan en geniş sıra aralığından (270.05 kg/da) elde edilmiştir.

Tohum miktarlarının tane verimi ilişkin ortalamaların ele alındığında ise; tohumluk miktarı arttıkça önce tane veriminin arttığı, sonra ise azaldığı tespit edilmiştir. En yüksek tane veriminin 329.7 da/kg ile 500 tohum/m² tohumluk miktarında belirlendiği ve bunu 326.9 da/kg ile 600 tohum/m² tohumluk miktarı, 320.9 da/kg ile 400 tohum/m² tohumluk miktarı takip etmiştir. Bu üç tohumluk miktarı aynı istatistiki grupta yer almıştır. En düşük tane verimi ise 247.4 da/kg ile 300 tohum/m² tohumluk miktarında olduğu tespit edilmiştir.

Sıra aralığı ve tohumluk miktarının birlikte ele alındığında ise tane veriminin en yüksek değeri 410.4 kg/da ile 600 tohum/m² tohum miktarıyla 15 cm sıra aralığında olduğu belirlenmiştir. En düşük tane verimi ise 25 cm sıra aralığında 300 tohum/m² tohum miktarında 237.5 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Araştırma yapılan değerlendirmeler tek yıllık verilere dayanmaktadır. Kırşehir ve bölge ekolojisinde yapılacak benzer çalışmalar konuyla ilgili daha fazla bilgiye ulaşmayı sağlayarak yapılacak yorumların güvenilirliğini arttıracığı düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Acharya, S.N., Mir, Z., Moyer, J.R., Orshinsky, B.R., Thomas, J.E., 2003, Effect of Row Spacing and Seeding Rate on Forage Yield and Quality of Perennial Cereal Rye (*Secale cereale* L.), *Canadian Journal of Plant Science*, 83: 363-369.
- Akkaya, A., 1994, Erzurum Koşullarında Farklı Ekim Sıklıklarının 2 Kışlık Buğday Çeşidinde Verim ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi, *Turkish J. of Agri. and Forestry*, 18 (2): 161-168.
- Atak, M., Çiftçi, C. Y., 2005, Tritikale (*x Triticosecale wittmack*)’De Farklı Ekim Sıklıklarının Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkileri, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11 (1): 98-103.
- Atak, M., Kaya, M., Çiftçi, C. Y., Ünver, S., 2006, Tohum Miktarının Tritikale (*x Triticosecale wittmack*) Genotiplerinde Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkileri, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10 (1): 40-47.
- Baker, R.J., 1982, Effect of Seeding Rate on Grain Yield Straw Yield and Harvest Indeks of Eight Spring Wheat Cultivars, *Canadian Journal of Plant Science*. 62 (2): 285-291.
- Balkan, A., Gençtan, T., 2008, Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Farklı Sıra Arası ve Tohumluk Miktarının Tane Verimi Üzeri ve Verim Unsurlarına Etkileri, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 14 (1): 29-37.
- Bilgin, A.Y., 1997, *Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Farklı Kardeş Sayısının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri, Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Edirne.
- Bishnoi, U. R., 1980, Effect of Seeding Rates and Row Spacing on Forage and Grain Production of Triticale, Wheat, and Rye, *Crop. Science*, 20: 107-108.
- Carr, P. M., Horsley, R. D., Poland, W. W., 2003, Tillage and Seeding Rate Effects on Wheat Cultivars, *Crop Sci.*, 43: 202-218.

- Chen, C., Neill, K., Wichman, D., Westcott, M., 2008, Hard Red Spring Wheat Response to Row Spacing, Seeding Rate and Nitrogen, *Argon. J.*, 100: 1296-1302.
- Chen, S., Zhang, X., Sun, H., Ren, T., Wang, Y., 2010, Effects of Winter Wheat Row Spacing on Evapotranspiration, Grain Yield and Water Use Efficiency, *Agricultural Water Management*, 97: 1126-1132.
- Diepenbrock, W., Fischbeck, G., Heyland, U. K., Knauer, N., 1999, Spezieller Pflanzenbau, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 523 s.
- Dinç, S., 2010, *Bazı Ekmeklik Buğdaylarda Ekim Sıklığının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- FAO, 2019, Çavdar Üretimi, FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>, [Ziyaret Tarihi : 01.01.2019].
- Gebeyehou, G., Knott, D.R., Baker, R.J., 1982, Relationship Among Durations of Vegetative and Grain Filling Phases, Yield Components and Grain Yield in Durum Wheat Cultivars, *Crop Sci.*, 22: 287-290.
- Guitard, A. A., Newman, J. A., Hoyt, P. B., 1961, The Influence of Seeding Rate on The Yield and The Yield Components of Wheat, Oats, and Barley, *Can. J. Plant Sci.*, 41: 751-758.
- Güler, M., 1975, *Yield and Other Agronomic Characters of Winter Wheat Cultivars As Effected By Five Seeding Rates and Three Different Environmental Conditions*. Oregon State Univ., Masters Thesis, USA.
- Holen, D. L., J. M. Martin, G. R. Carlson, D. M. Wichman and J. E. Berg. 2001. Reponse of Winter Wheat to Simulated Stand Reduction, *Agronomy Journal*, 93: 364-374.
- Hussain, S., Sajjad, A., Hussain, M. İ., Saleem, A., 2001, Growth and Yield Response of Three Wheat Varieties to Different Seeding Densities, *International Journal of Agriculture and Biology*, 3 (2): 228-229.
- Iqbal, N., Akbar, N., Ali, M., Sattar, M., Ali, L., 2010, Effect of Seed Rate and Row Spacing on Yield and Yield Components of Wheat (*Triticum aestivum* L.), *J. Agric. Res.*, 48 (2): 151-156.

- İpek, İ., 2016, *Sakarya Şartlarında Farklı Ekim Sıklıklarında Bazı Buğday Çeşitlerinin Verim ve Kalite Değişimlerinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Johnson, J.W., Hargrove, W.L., Moss, R.B., 1988, Optimizing Row Spacing and Seeding Rate Forsoft Red Winter Wheat, Source. *Agronomy Journal*, 80 (2): 164-166.
- Joseph, K.D.S.M., Allaey, M.M., Brann, D.E., Gravelle, W.D., 1985, Row Spacing and Seeding Rate Effects on Yield and Yield Components of Soft Red Winter Wheat, *Agronomy Journal*, 77 (2): 211-214.
- Kacar, B. (1995) *Bitki ve Topragın Kimyasal Analizleri 3: Toprak Analizleri*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Arastırma ve Gelistirme Vakfı Yayınları, No. 3, 705 s.
- Kavdır, Y., Smucker, A.J.M., 2004, Effects of Rye Roots and Shoots on Soil Aggregate Erosion Rate, *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8 (2): 29-32.
- Kayaçetin, F., Kırtok, Y., 2010, Ankara Koşullarında Ekim Makineleri, Bitki Sıklıkları ve Merdane Uygulamasının Arpa (*Hordeum vulgare L.*)’da Tane Verimine ve Bazı Verim Özelliklerine Etkisi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 20 (2): 107-122.
- Kaydan, D., Geçit, H.H., 2005. Arpada Ekim Yöntemleri ve Ekim Sıklıklarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 15 (1): 43-52.
- Kaydan, D., Tepe, I., Yağmur, M., Yergin, R., 2011, Ekim Yöntemi ve Sıklığının Buğdayda Tane Verimi, Bazı Verim Öğeleri ve Yabancı Otlar Üzerine Etkileri, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 17: 310-323.
- Kaydan, D.; Yağmur, M., 2008, Bazı Triticale (*Triticosecale wittmack*) Çeşitlerinde Farklı Ekim Sıklıklarının Tane Verimi ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 14 (2): 175-182.
- Kazan, T., Doğan, R., 2005, Pehlivan Ekmeklik Buğday (*Triticum aest. var. aest. L.*) Çeşidinde Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığı Üzerine Araştırma, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (1): 63-76.

- Kırtok, Y., Genç, İ., 1980, *Çukurova Koşullarında, Değişik Kökenli Arpa Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Araştırmalar*, TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi, TOAG Tebliği (Tarla Bitkileri Seksiyonu) 6-10 Ekim, 157-170, Adana.
- Lafond, G. P., Derksen, D. A., 1996, Row Spacing and Seeding Rate Effects in Wheat and Barley Under an Conventional Fallow Management System, *Can. J. of Plant Sci.*, 76 (4): 791-793.
- Lafond, G.P., 1994, Effects of Row Spacing, Seeding Rate and Nitrogen on Yield of Barley and Wheat Under Zero-Till Management, *Canadian Journal of Plant Science* 74 (4): 703-711.
- Lafond, G.P., Gan, Y., 1999, Row Spacing and Seeding Rate Studies in No-Till Winter Wheat For The Northern Great Plains, *Published in J. Prod. Agric.*, 12 (4): 624-629.
- Lloveras, J., Manent, J., Viudas, J., Lopez, A., Santiveri, P., 2004, Seeding Rate Influence on Yield and Yield Components of Irrigated Winter Wheat in a Mediterranean Climate, *Published in Agron. J.*, 96: 1258–1265.
- Mankan, E., 2008, *Hamurun Fiziksel Özelliklerinin Çavdar Ekmeğinin Kalitesi Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisan Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Marshall C. G., Ohm, H., 1987. Yield Responses of 16 Winter Wheat Cultivars to Row Spacing and Seeding Rate, *Agronomy Journal*, 79: 1027-1030.
- McLeod, C. C., 1982, Effect of Rates of Seeding on Barley Sown For Grain, *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*, 10 (2): 133-136.
- McLeod, J. G.; Cambell, C. A., Gan, Y., Dyck, F. B., Vera, C. L., 1996, Seeding Depth, Rate and Row Spacing For Winter Wheat Grown on Stubble and Chemical Fallow in The Semiarid Prairies, *Canad. J. of Plant Sci.*, 76 (2): 207-214.
- Olsen, C.C., 1986, Sowing Date and Sowing Rate in Winter Wheat and Winter Barley, *Field Crops Abs.*, 39 (5): 358-363.
- Önmez, O., 1994, *Konya Karapınar kıraç şartlarında farklı sıra aralıkları ile azot ve fosfor dozlarının iki çavdar çeşidinin (Secale cereale L.) dane verimi, kalite özellikleri, hasat indeksi, verim unsurları ve bazı morfolojik özellikleri üzerine etkileri konusunda bir*

araştırma, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.

Öztürk, A., Çağlar, O., Bulut, 2006, Growth and Yield Response of Wheat to Winter Sowing, Freezing Sowing and Spring at Different Seeding Rates, *Journal of Agronomy and Crop Science*, 192: 10-16.

Öztürkci, Y., 2009, *Çavdar (Secale cereale L.)' da Farklı Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Pala, D., 2016, *Farklı Ekim Sıklıklarının İki Ekmeklik Buğday (Triticum aestivum L.) Çeşidinde Tane Verimi Ve Bazı Verim Öğeleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.

Sencer, H.A., Hawkes, J.G., 1980, On The Origin of Cultivated Rye, *Biological Journal of The Linnean Society*, 13 (4): 299-313.

Sönmez, F., 1995, *Van Kıraç Koşullarında Kışlık Olarak Ekilen Anadolu-86 Arpa Çeşidinin Verim ve Bazı Verim Öğelerine Ekim Sıklığı ile Fosfor ve Azot Uygulamalarının Etkisi*, Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Ün., Fen Bilimleri Ens., Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van, s: 115.

Spink, J. H., Semere, T., Sparkes, L. D., Whaley, M. J., Foulkes, M. J., Clare, W. R., Scott, K. R., 2000, Effect of Sowing Date on The Optimum Plant Density of Winter Wheat, *Ann. appl. Biol.*, 137: 179–188

Stell, R. G., Torrie, J. H., 1960, *Principle and Procedures of Statistics with Special Reference to The Biological Sciences*, McGraw-Hill Book Company, New York.

Süzer. S., Demir, L., 2012, Sırta Ekim Sisteminde Buğdayda (Triticum aestivum L.) En Uygun Ekim Normunun Belirlenmesi, *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi (Journal of Agricultural Machinery Science)*, 8 (4): 387-392.

Şehitoğlu, M., 2007, *Arpa Çeşitlerinde Farklı Tohumluk Miktarlarının Verim, Verim Öğeleri Ve Kalite Özelliklerine Etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Teich, A.H., Smid, A., 1993, Seed Rates For Soft White Winter Wheat in Southwestern Ontario, *Can. J. Plant. Sci.* 73 (6): 1071-1073.
- Tompkins, D.K., Hultgreen, G.E., Wright, A.T., Fowler, D.B., 1991, Seed Rate and Spacing of No-Till Winter Wheat, *Agronomy Journal.*, 83: 684-689.
- Torofder, G.S., Hossain, M.A., 1991, Effect of Nitrogen and Seed Rate on The Yield of Barley Under Rainfed Contidion, *Annals of Bagladesh Agricultural*, (1): 47-49.
- TÜİK, 2019, *Bitkisel Üretim Veri Tabanı*, TÜİK-Türkiye İstatistik Kurumu, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>, [Ziyaret Tarihi : 01.01.2019].
- Ulukan, H., Kün, E., 2007, Effect of Between and on Row Distance of First Development, Tillering, Yield and Yield Components in Wheat Cultivars (*Triticum* sp.), *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10 (24): 4354-4364
- Üstüenalp, G., 2010, *Değişik Ekim Sıklıkları ve Azot Dozlarının Tritikalede (x *Triticosecale wittmack*) Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, TEKİRDAĞ.
- Yanbeyi, S., Sezer, İ., 2006, Samsun Koşullarında Bazı Tritikale Hatlarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21 (1): 33-39
- Yılmaz, N., Ege, H., Sönmez, F., Ülker, M., Bostan, S., 1996. Van ve Yöresi İçin Adapte Olabilecek Bazı Kışlık Çavdar Çeşit ve Hatlarının Tespiti ile Uygun Ekim Zamanının Saptanması Üzerine Araştırmalar, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (1): 1-13.
- Yılmaz, N., Kaya, A.N., 2003, Ekim Sıklığının Bazı Yazlık Triticale (*Triticosecale wittmack*) Hatlarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34 (3): 197-204.

ÖZGEÇMİŞ

Kışisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Mustafa AKSOY
Doğum Yeri	Bozova
Doğum Tarihi	08.06.1993
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	05447647463
E-Posta Adresi	mustafa-aksy@hotmail.com
Web Adresi	-

Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Fakülte	Ziraat Fakültesi
Bölümü	Tarla Bitkileri
Mezuniyet Yılı	2015

Yüksek Lisans	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı
Programı	Tarla Bitkileri
Mezuniyet Tarihi	2019