

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ÇAVDAR (*Secale cereale* L.)' DA FARKLI SIRA ARALIKLARI VE TOHUM
MİKTARLARININ VERİM VE BAZI VERİM ÖĞELERİNE ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Yusuf ÖZTÜRKÇİ
DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Diğdem KAYDAN

VAN-2009

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ÇAVDAR (*Secale cereale L.*)' DA FARKLI SIRA ARALIKLARI VE TOHUM
MİKTARLARININ VERİM VE BAZI VERİM ÖĞELERİNE ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Yusuf ÖZTÜRKÇİ

VAN-2009

KABUL VE ONAY SAYFASI

Yrd. Doç. Dr. Diğdem KAYDAN danışmanlığında Yusuf ÖZTÜRKÇİ tarafından hazırlanan “Çavdar (*Secale cereale* L.)’da Farklı Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkileri” isimli bu çalışma 25/ 05/ 2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Füsun GÜLSER

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Diğdem KAYDAN

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Mehmet YAĞMUR

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun/...../..... Gün ve
Sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

ÖZET

ÇAVDAR (*Secale cereale L.*)’DA FARKLI SIRA ARALIKLARI VE TOHUM MİKTARLARININ VERİM VE BAZI VERİM ÖĞELERİNE ETKİLERİ

ÖZTÜRKÇİ, Yusuf

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Diğdem KAYDAN

Mayıs 2009, 61 sayfa

Bu araştırma, Van ekolojik koşullarında 2007-2008 yetiştirme sezonunda, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. 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 belirlenmiştir. Araştırmada, başaklanma süresi (gün), bitki boyu (cm), başak uzunluğu (cm), bayrak yaprağı ayası uzunluğu (cm), bayrak yaprağı aya genişliği (cm), bayrak yaprağı kın uzunluğu (cm), başakta başakçık sayısı (adet), başakta tane sayısı (adet), başakta tane verimi (g), metrekarede fertil başak sayısı (adet), hasat indeksi (%) ve bin tane ağırlığı (g) gibi verim öğeleri incelenmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, sıra aralığı genişledikçe, bayrak yaprağı aya genişliği, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısında artış elde edilirken, bitki boyu, tane verimi ve hasat indeksinde azalma belirlenmiştir. 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 gerçekleşmiştir.

Sıra aralıklarına göre en yüksek tane verimi, 246.55 kg/da ile 15 cm sıra aralığından elde edilirken, en düşük tane verimi 30 cm sıra aralığında, 183.11 kg/da olarak belirlenmiştir. Tohum miktarlarına göre en yüksek tane verimi ise 220.66 kg/da ile 400 tohum/m²’ de, en düşük tane verimi de 600 tohum/m² tohum miktarında 195.25 kg /da olarak tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Çavdar, Sıra aralığı, Tohum miktarı, Tane verimi, Verim öğeleri

ABSTRACT

EFFECTS OF DIFFERENT ROW SPACINGS AND SEEDING RATES ON YIELD AND SOME YIELD COMPONENTS IN RYE (*Secale cereale L.*).

ÖZTÜRKÇİ, Yusuf

M.Sc. Thesis, Field Crops

Thesis Supervisor: Assist. Prof. Dr. Diğdem KAYDAN

May 2009, 61 pages

The present study was conducted during the 2007-2008 growing seasons in Van ecological condition and the experimental design was a completely randomized blocks of split plot with three replications. The effects of four row spacing (15, 20, 25, 30 cm) and three seeding rates (400, 500, 600 seed m⁻²) on rye (*Secale cereale L. cv Aslım-95*) of grain yield (kg da⁻¹) and yield components were determined in the study. Yield components such as days to headings (days), plant height (cm), spike length (cm), length of flag leaf (cm), width of flag leaf (cm), sheath length of flag leaf (cm), number of spikelet per spike, number of grain per spike, grain weight per spike (g), number of spike per m², harvest index (%) and thousand grain weight (g) were investigated in the study.

According to the results of this study, width of flag leaf, number per spike, grain number per spike have been positively affected by the increases in row spacing. Whereas, plant height, grain yield and harvest index have been negatively affected by increasing of row spacing. The increasing of seeding rates increased spike number per m², whereas width of flag leaf, number per spike, grain number per spike, grain weight per spike, grain yield, harvest index, thousand grain weight were decreased with increasing of the seeding rates.

As results of grain yield in row spacing, the highest grain yield was obtained from 15 cm row spacing with 246.55 kg da⁻¹, whereas, the lowest one was obtained 30 cm row spacing with 183.11 kg da⁻¹. The increasing of seeding rates decreased grain yield and the maximum grain yield was recorded in the lowest seeding rates with 220.66 kg da⁻¹. The highest seeding rates had the lowest grain yield with 195.25 kg da⁻¹.

Key words: Rye, Row spacing, Seeding rate, Grain yield, Yield components

ÖNSÖZ

Yüksek lisansa başlama kararında ve beni bu çalışmaya yönlendirerek, çalışmanın yürütülmesi ve sonuçlandırılmasında bilgi ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Diğdem KAYDAN' a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca yakın ilgi ve önerileri ile beni yönlendiren Sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Mehmet YAĞMUR' a, tez yazım aşamasında desteklerini esirgemeyen Sayın Ferda ÖZTÜRKÇİ, Sayın Zir. Yük. Müh. Cihad ÖZTÜRKÇİ ve çevirilerde yardımlarından istifade ettiğim Sayın Zir. Yük. Müh. Hatice ÖRNEK ve Sayın Zir. Yük. Müh. Ela KÖSE' ye çok teşekkür ederim.

Öğrenim hayatım süresince ve yüksek lisans çalışmamın tüm aşamalarındaki desteklerinden dolayı başta babam Fuat ÖZTÜRKÇİ olmak üzere ailemin tüm fertlerine sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM	15
3.1. Araştırma Yerinin İklim ve Toprak özellikleri	15
3.2. Gözlem ve Ölçümler	17
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	20
4.1. Başaklanma Süresi	20
4.2. Bitki Boyu	22
4.3. Başak Uzunluğu	24
4.4. Bayrak Yaprağı Aya Uzunluğu	26
4.5. Bayrak Yaprağı Aya Genişliği	27
4.6. Bayrak Yaprağı Kın Uzunluğu	29
4.7. Başakta Başakçık Sayısı	31
4.8. Başakta Tane Sayısı	33
4.9. Başakta Tane Verimi	36
4.10. Metrekarede Fertil Başak Sayısı	38
4.11. Tane Verimi	40
4.12. Hasat İndeksi	44
4.13. Bin Tane Ağırlığı	46
5. SONUÇ	49
KAYNAKLAR	51
ÖZGEÇMİŞ	58

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1: Başaklanma döneminde denemenin genel görünümü	18
Şekil 3.2: Hasat öncesi dönemde denemenin genel görünümü	19
Şekil 3.3: Hasat döneminde denemenin genel görünümü	19

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa	
Çizelge 3.1.	Deneme Alanı Topraklarının Bazı Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri	15
Çizelge 3.2.	Araştırma Yerinin Uzun Yıllar Ortalaması (UYO) ve 2007-2008 Yıllarına İlişkin Bazı İklim Değerleri	16
Çizelge 4.1.1.	Başaklanma süresine ilişkin varyans analizi sonuçları	20
Çizelge 4.1.2.	Farklı sıra aralıkları ve tohum miktarlarında başaklanma süresine (gün) ilişkin ortalama değerler	21
Çizelge 4.2.1.	Bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları	22
Çizelge 4.2.2.	Farklı sıra aralıkları ve tohum miktarlarında bitki boyuna (cm) ilişkin ortalama değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları	23
Çizelge 4.3.1.	Başak Uzunluğuna İlişkin Varyans Analizi sonuçları	24
Çizelge 4.3.2.	Farklı sıra aralıkları ve tohum miktarlarında başak uzunluğuna (cm) ilişkin ortalama değerler	25
Çizelge 4.4.1.	Bayrak yaprağı ayası uzunluğuna ilişkin varyans analizi sonuçları	26
Çizelge 4.4.2.	Farklı sıra aralıkları ve tohum miktarlarında bayrak yaprağı ayası uzunluğu (cm) ortalama değerler	27
Çizelge 4.5.1.	Bayrak yaprağı ayası genişliğine ilişkin varyans analizi sonuçları	28
Çizelge 4.5.2.	Farklı sıra aralıkları ve tohum miktarlarında bayrak yaprağı ayası genişliğine (cm) ilişkin ortalama değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları	29
Çizelge 4.6.1.	Bayrak yaprak kın uzunluğuna ilişkin varyans analizi sonuçları	30
Çizelge 4.6.2.	Farklı sıra aralıkları ve tohum miktarlarında bayrak yaprağı kın uzunluğu (cm) ortalama değerler	30
Çizelge 4.7.1.	Başakta başakçık sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları	31
Çizelge 4.7.2.	Farklı sıra aralıkları ve farklı tohum miktarlarında başakta başakçık sayısına (adet) ilişkin ortalamalar ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları	32
Çizelge 4.8.1.	Başakta tane sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları	34
Çizelge 4.8.2.	Farklı sıra aralıkları ve farklı tohum miktarlarında başakta tane sayısına (adet) ilişkin ortalamalar ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları	34
Çizelge 4.9.1.	Başakta tane verimine ilişkin varyans analizi sonuçları	36
Çizelge 4.9.2.	Farklı sıra aralıkları ve tohum miktarlarında başakta tane verimine ilişkin (g) ortalama değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları	37
Çizelge 4.10.1.	Metrekarede fertil başak sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları	39
Çizelge 4.10.2.	Farklı sıra aralıkları ve farklı tohum miktarlarında metrekarede fertil başak sayısına (adet) ilişkin ortalama değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları	39
Çizelge 4.11.1.	Tane verimine ilişkin varyans analizi sonuçları	41
Çizelge 4.11.2.	Farklı sıra aralıkları ve farklı tohum miktarlarında tane verimine(kg/da) ilişkin ortalama değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları	41
Çizelge 4.12.1.	Hasat indeksine ilişkin varyans analizi sonuçları	44
Çizelge 4.12.2.	Farklı sıra aralıkları ve farklı tohum miktarlarında hasat indeksine (%) ilişkin ortalamalar ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları	45
Çizelge 4.13.1.	Bin tane ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları	46
Çizelge 4.13.2.	Farklı sıra aralıkları ve farklı tohum miktarlarında bin tane ağırlığına (g) ilişkin ortalama değerler ve tohum miktarları ortalamalarının farklılık gruplandırılmaları	46

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

cm	Santimetre
da	Dekar
g	Gram
°C	Santigrad derece
%	Yüzde
m	Metre
°	Derece
kg	Kilogram
m ²	Metrekare

Kısaltmalar

Sıra Aralıkları (A)

A ₁	15 cm sıra aralığı
A ₂	20 cm sıra aralığı
A ₃	25 cm sıra aralığı
A ₄	30 cm sıra aralığı

Tohum miktarları (B)

B ₁	400 tohum/m ² tohum miktarı
B ₂	500 tohum/m ² tohum miktarı
B ₃	600 tohum/m ² tohum miktarı

S.D.	Serbestlik derecesi
V.K.	Varyasyon kaynakları
K.T.	Kareler toplamı
K.O.	Kareler ortalaması
TUBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
UYO	Uzun yıllar ortalaması

1. GİRİŞ:

İnsan beslenmesinde günlük ekmeğin hammaddesini sağlayan tahıllar aynı zamanda hayvan beslenmesinde ve endüstride de yaygın olarak kullanılmaktadır. Tahılların yeryüzünde bu denli yaygın olmasında, tarımın tarihsel gelişimi içerisinde en eski kültür bitkileri olmalarının etkisi büyüktür. Tahıllar insan beslenmesinde doğrudan veya dolaylı olarak kullanılan temel ürünlerdir. Dünyada, insanların günlük kalorisinin % 50' sinden fazlası tahıllardan karşılanmaktadır. Hayvanlar da çoğunlukla bitkisel maddelerle beslendiklerine göre ve hayvansal besinlerin günlük kalori sağlamadaki payı da yaklaşık % 20 olduğu için insanlar günlük besinlerinin yaklaşık 3/4'ünü tahıllardan sağlamaktadırlar (Kün, 1988).

Türkiye'de çavdar, beslenme değeri yüksek olduğundan ekmeçlik ve yemlik olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda çavdar, silo, yeşil yem ve kuru ot olarak önem kazanmış olup, birçok yerde yeşil ot, yeşil gübre ve rüzgâr erozyonuna karşı koruma bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Ayrıca sapları da çeşitli renklere boyanarak, şapkalar, sepetler, oyuncaklar ve ince hasır örtüler yapılmaktadır. Öte yandan ambalajlık kağıt sanayinin de önemli bir hammaddesini oluşturmaktadır. Yabani ve kültür çavdarlarının çok değişik formları bulunmaktadır. Başak rengi, sarı, kırmızı, kahverengi, gri, siyah; başağı sık ya da seyrek; kılıçıkları uzun ya da kısa; kavuzları sıkı ya da gevşek, tüylülüğü çok değişik formlar Anadolu'da yaygındır. Bu nedenle kültür çavdarının özellikle çavdar formları bakımından çok zengin olan Doğu Anadolu'dan köken aldığı görüşü yaygındır (Yürür, 1970).

Çavdar bitkisi, kök sistemi güçlü olduğundan gerekli suyu topraktan diğer tahıllara göre daha kolay alabilir. Yıllık yağış isteği 150 mm civarında olduğu için, yağış oranı düşük olan bölgelerde değerlendirilmeye alınması gereken bir bitkidir. Ayrıca diğer kültür bitkilerinin ekonomik olarak yetiştirilmesinin mümkün olmadığı, meyilli-taşlı, verim gücü düşük topraklarda rahatlıkla yetiştirilebilir. Kök sisteminin ekildiği yerin toprak özelliklerine göre derinlere doğru veya yüzlek olarak gelişmesi adaptasyon sınırlarının geniş olmasını sağlamaktadır.

Serin iklim tahıllarında uyum yeteneği en geniş cins olmasına rağmen; yabancı döllendiği için, çavdar dışsattımında tane yapısı ve rengi bakımından olan karışıklık düşük fiyatlara neden olmaktadır. Islah ve izolasyon yöntemleri ile bu sorun büyük ölçüde aşılabilmektedir. Ülkemizde, çavdarın yabani, geçit ve kültür formu çok geniş genetik çeşitlilik tabanı vardır. Ancak, unu ve ekmeği esmer ve gözeneksiz olan tanesi ekmeçlik paçal

yapımında ya da yem sanayinde kullanılmaktadır. Orta ve Doğu Avrupa'da ekmeğin temel ham maddesidir. Dünyada çavdara azalan ilgi, buğday- çavdar amfidiploidi olan Triticale'ye yönelmektedir. Ülkemizde de çavdar tarımı gerilemektedir. Oysa, özellikle yüzlek toprakların değerlendirilmesinde güçlü kök sistemiyle çavdar ekimi, erozyon önleyicidir (Kün ve ark 2004).

Ülkemizde serin iklim tahılları içerisinde yer alan çavdarın ekim alanı 132 bin ha, üretimi 240 bin ton, verimi ise 1830 kg/ha kadardır. (Anonim 2004). Van yöresinde ise çavdarın ekim alanı 55 ha, üretimi 5 ton, verimi ise 1100 kg/ha'dır (Anonim 2007a). İldeki çavdar üretimi ve veriminin Türkiye ortalamasından daha düşük olduğu görülmektedir. Karasal iklimin hakim olduğu bölgemizde tarımı yapılabilecek ürün çeşitliliği oldukça sınırlıdır. Bölgemizde, işlenebilen arazilerin çok parçalı ve küçük oluşu, iklim ve coğrafik faktörler, teknik bilgi yetersizliği, tarımsal girdi ve modern teknolojinin yeterince kullanılmaması, yüksek verim potansiyeline sahip tescilli çeşitlerin kullanımının yetersiz olması ve çiftçinin düşük ekonomik gücü nedeni ile birim alan tane verimi ülkemiz standartlarının oldukça altındadır. İldeki toplam kıraç arazi varlığı 260.778 ha', ayrıca tarıma elverişli olup kullanılmayan arazi varlığımız ise 55.043 ha'dır (Anonim 2007b). Bu alanların üretime kazandırılması ancak, marjinal alanlara uyum sağlayabilecek yüksek verimli bitki türlerinin ekimi ile mümkün olabilecektir. Bu alanlarda yetiştirilebilecek tek yıllık ve besin değeri yüksek tritikale ve çavdar gibi bitkilerin üretime kazandırılması gereklidir. Çavdar, diğer tahıl cinslerinin yetişemeyeceği ekstrem koşullarda (kışa, kurağa, hastalıklara, besin elementi noksanlıklarına) yetişebilme özelliğine sahip bir cinstir. Bu nedenle ilde mevcut 159.753 ha'lık tarıma elverişsiz alanın değerlendirilmesinde kullanılabilme olanaklarının sağlanması gereklidir.

Bitkisel üretimde, asıl amaç olan birim alan veriminin artırılmasında uygun genotip, çevre şartları ve yetiştirme teknikleri önemli bir yer tutmaktadır. Çevre koşullarını değiştirmek çok zor olduğu için, genotip ve yetiştirme tekniklerinin en kısa zamanda ve en kolay şekilde değiştirilebilmesi, birim alan tane verimini yükseltmek için öncelik taşımaktadır. Birim alan tane verimini arttırabilmek için yetiştirme teknikleri konusunda çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Sıra aralığı ve tohum miktarı birim alan tane veriminin artırılmasında etkili en önemli faktörler arasında yer almaktadırlar. Herhangi bir nedenle bölge için uygun bir çeşit kullanılmamış ve birim alanda istenilen sayıda homojen sıklıkta bir çıkış sağlanamamış ise birim alandan yüksek verimin alınması ya da ekonomik üretimin sağlanması mümkün değildir (Geçit 1982). Tahıllarda, birim alandaki fertil başak sayısı, bitkide fertil kardeş sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane verimi gibi faktörler birim alan

tane verimine doğrudan etkili olup, tohum miktarı ve sıra aralığına göre değişebilmektedir.

Bu nedenle farklı ekolojilerde en uygun sıra aralığı ve tohum miktarının belirlenmesi oldukça önemlidir.

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

Tosun (1943), buğday X çavdar melezi çalışmalarında 26 çavdar çeşidi içerisinde seçilen ve baba olarak kullanılan üç çeşidin bazı özelliklerini tespit etmiştir. 1771 çavdar hattı ile yapılan ölçümlerde başak eksen uzunluğu 8.1-8.4 cm, bitki boyu 110-120 cm ve bin tane ağırlığı ise 22.5 g olarak tespit edilmiştir.

Kınra ve ark. (1963), ABD Michigan eyaletinde kışlık buğdaylarda ekim sıklığı arttıkça bitkiler arasında rekabet nedeniyle bitki boylarının arttığını ve bitkide fertil başak sayısının azaldığını bildirmişlerdir.

Middleton ve ark. (1964), üç kışlık arpa çeşidinde ekim sıklığının verim ve verim unsurları üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada ekim sıklığı azaldıkça birim alandaki fertil başak sayısının azaldığını başaktaki tane sayısı ile başakta tane veriminin arttığını, bin tane ağırlığında ise önemli bir değişimin olmadığını tespit etmişlerdir.

Kirey (1967), İngiltere’de, dört farklı arpa çeşidini dört değişik sıklıkta yetiştirerek yaptığı çalışmada, ekim sıklığı arttıkça tüm çeşitlerde birim alandaki fertil başak sayısının arttığını ve bin tane ağırlığının ise azaldığını belirtmiştir.

Tsarevskii (1968), Rusya’da yazlık buğday çeşitlerinde yapmış olduğu çalışmada ekim sıklığı arttıkça bitki boyunun arttığını, bitkide fertil başak sayısı, başakta ve bitkide tane sayısının azaldığını ancak m^2 ’deki fertil başak sayısının arttığını belirlemiştir.

Yürür (1970), tarafından yürütülen çalışmada, Türkiye’de yetiştirilen çavdar çeşitlerinin morfolojik özelliklerini belirlemek amacı ile 27 ilden 105 adet numunenin kullanıldığı çalışmada; bitki boyu 124.2-128.0 cm, başak eksen uzunluğu 10.87-11.34 cm, başaktaki başakçık sayısı 34.3-35.0 adet, bin tane ağırlığının ise 24.1-28.8 g arasında tespit edilmiştir.

Willey ve Holiday (1971), İngiltere şartlarında buğday ve arpada dört farklı ekim sıklığı uygulayarak üç yıl süre ile yaptıkları çalışmada; ekim sıklığı artışına bağlı olarak birim alandaki toplam başak sayısının arttığını, başaktaki tane sayısı ve bin tane ağırlığının ise azaldığını tespit etmişlerdir.

Jevtic (1972), Yugoslavya’da, dört kışlık arpa çeşidini altı farklı sıklıkta (300, 400, 500, 600, 700, 800 tohum/ m^2) ekerek yaptığı çalışmada, metrekarede en fazla fertil başak sayısının 600 tohum/ m^2 ekim sıklığında elde edildiğini ve bu sıklıktan sonraki artışların yatmaya neden olduğunu ayrıca ekim sıklığının artması durumunda başaktaki tane sayısının

azaldığını, bin tane ağırlığının ise 500 tohum/m² ekim sıklığından sonra azaldığını ve en yüksek birim alan tane veriminin çeşitlere göre değişmekle birlikte 400- 600 tohum/m² ekim sıklıklarından elde edildiğini bildirmiştir.

Mazurek (1972), tarafından diploid ve tetraploid kışlık çavdar çeşitlerinde farklı ekim sıklığı (60-180 kg/ha), sıra aralığı (12, 25, 40 cm) ve gübre dozlarının verim üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, her iki çavdar çeşidinde de bitki boyunun sıra aralığından etkilenmediği ve tane ile biyolojik verimin sıra aralığı genişledikçe azaldığı belirlenmiştir. Her iki çeşitte de ekim sıklığı artışına bağlı olarak verim artmış, 180 kg/ha sıklıkta en yüksek değerine ulaşmıştır.

Nelken (1972), tetraploid çavdar çeşitlerinde sıra aralıklarındaki (12.5-25 cm) değişimin tane verimi, biyolojik verim ve başak uzunluğuna etkide bulunmadığını bildirmiştir.

Tosun ve Yurtman (1973), Ankara' da tarla koşullarında 60 ekmeklik buğday hattında verime etkili morfolojik ve fizyolojik karakterler arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; birim alan tane verimiyle ilgili metrekarede bitki sayısı arasında istatistiki yönden %5, metrekarede başak sayısı ve bin tane ağırlığı arasında istatistiki yönden %1 düzeyinde olumlu ve önemli, birim alan tane verimi ile başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı ile metrekarede bitki sayısı ve metrekarede başak sayısı ile başakta tane sayısı arasında istatistiki yönden %1 düzeyinde olumsuz ve önemli ilişkiler olduğunu belirtmişlerdir.

Ballatore ve ark. (1975), makarnalık buğdaylarda bitki sıklığı arttıkça başaklanma süresinin kısaldığını bildirmişlerdir.

Güler (1975), ABD' nin Oregon eyaletinde değişik kışlık buğday çeşitlerini üç ayrı bölge ve beş farklı ekim sıklığında (80, 180, 240, 320 ve 400 tohum/m²) ekerek yaptığı 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 edildiğini tespit etmiştir.

Baranovskaya (1976), Rusya' nın Belorussia Bölgesi'nde arpayı dört farklı sıklıkta (16, 100, 360, 550 tohum/m²) ekerek yaptığı çalışmada, bu sıklıklardan elde edilen m² 'de başak sayılarını sırasıyla 110, 274, 414, 498 adet olarak tespit etmiş, aynı sıklıklardan elde edilen tane verimlerini ise 161, 256, 337, 386 kg/da olarak bildirmiştir.

Darwinkel ve ark. (1977), iki ekim sıklığının (8 ve 16 kg/da) Lely isimli kışlık buğday çeşidi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar yüksek ekim sıklığında metrekaredeki başak sayısının daha fazla, ancak tane dolum periyodunun daha kısa, basaktaki tane sayısı ve

tane ağırlığının daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda tane dolun periyodunun tane ağırlığı ile sıkı ilişkili olduğunu ifade etmişler ve yüksek tane ağırlığının, başak ve yaprakların daha uzun süre yeşil kalmaları ile mümkün olduğunu belirtmişlerdir.

Strass ve Graft (1977), 1971-1975 yıllarında Almanya'da farklı kışlık çavdar çeşitleri ile yürüttükleri çalışmalarında 18 cm sıra aralığının 9 cm sıra aralığına göre daha yüksek verimler verdiğini belirlemişlerdir.

Takeda ve ark. (1977), arpada birim alan tane veriminin artırılmasının, yaprak kın ve ayasının yeşil kalma süresinin uzatılması ve fotosentez kapasitelerinin artırılması ile mümkün olabileceğini bildirmişlerdir.

Alkuş ve Genç (1979), Çukurova koşullarında dört buğday çeşidini dört farklı sıklıkta (200, 300, 400, 500 tohum/m²) ekerek yaptıkları çalışmada; ekim sıklığı arttıkça metrekaredeki tane verimi ve fertil başak sayısının arttığını, bitkide kardeş sayısı ve başakta tane sayısının azaldığı saptamışlardır.

Köycü (1979), Erzurum koşullarında çeşitli kaynaklardan temin edilen yerli ve yabancı kaynaklı bazı kışlık ekmeçlik buğdaylarda verim, verim unsurları ve diğçer morfolojik karakterler ile ekmeçlik kalitesi üzerinde yaptığı çalışmada sap uzunluğu ile bayrak yaprağı kın uzunluğu arasında önemli ve olumlu ilişki bulunduğunu belirlemiştir.

Bishnoi (1980), 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 çalışmasında, tritikale için 12.5 cm sıra aralığında 7.5 ve 10 kg/da tohum miktarının, ot ve tane verimi için en uygun sıklık olduğunu, buğday ve çavdarda ise tane veriminin en yüksek bulunduğu tohum miktarının 5 kg/da, ot verimi için ise en uygun sıklığın 7.5 ve 10 kg/da olduğunu belirtmiştir.

Cheema ve ark. (1980), Pakistan koşullarında farklı ekim sıklıklarının (123, 247, 370 tohum/m²) farklı buğday çeşitlerinde tane verimi ve verim öğeleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, ekim sıklıklarına göre tane verimlerini sırasıyla; 430, 450 ve 460 kg/da olarak belirlemişler ve ekim sıklığı arttıkça kardeşlenmenin azaldığını bildirmişlerdir.

Karaca ve ark. (1980), Bolal 2973, Haymana 79 ve Çakmak 79 buğday çeşitlerinde uygun ekim sıklığını belirlemek amacıyla Malya TİM koşullarında yaptıkları iki yıllık çalışma sonucunda, ekim sıklığı arttıkça başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığının azaldığını, buna karşılık m² de başak sayısının arttığını, uygun tohum miktarının Bolal 2973 ve Çakmak 79 çeşidinde 475 tohum/m², Haymana 79 çeşidinde ise 400 tohum/m² olduğunu bildirmişlerdir.

Scheffer ve Werder (1980), Almanya'da yazlık arpada ekim sıklığının (30,60,90,150,210,285,300 tohum/m²) tane verimi ve bazı verim öğeleri üzerine etkilerini

araştırdıkları çalışmada, birim alan tane veriminin 210 tohum/m² ekim sıklığından sonra azaldığını ve ekim sıklığı arttıkça bin tane ağırlığının da azaldığını tespit etmişlerdir.

Mulle ve Heege (1981), tahıllarda yayınlanmış olan 262 araştırmanın verilerini analiz yaparak sıra aralığının tane verimine etkisini araştırdıkları çalışmada, tahıllarda ve çavdarda sıra aralığındaki daralmanın (10-20 cm) tane veriminde ortalama %0.7 oranında verim artışına neden olduğunu ve uygun sıra aralıklarında metrekarede başak sayısının da arttığını belirlemişlerdir.

Tosun (1981), Orta Anadolu koşullarında buğdayda en yüksek tane verimini elde etmek amacıyla yaptığı çalışmada; ekim sıklığı arttıkça (66-660 tohum/m²), metrekarede fertil başak sayısı, metrekarede tane sayısı ve birim alan tane veriminin arttığını belirtmiştir.

Geçit (1982), iki buğday çeşidini (Tosun 21, Tosun 144) dört farklı sıra üzeri (1, 2, 5 ve 10 cm) ve dört farklı sıra arası (15, 20, 25 ve 35 cm) mesafede ekerek yaptığı çalışmada; birim alandaki bitki sayısı arttıkça; aynı alandan elde edilen tane verimi, saplı ağırlık, başaklı ve toplam sap sayıları ile birim alan hasat indeksinin arttığını, bitkideki fertil kardeş sayısı, ana sap ve tüm kardeşlerin başaklarındaki tane verimleri ile tane ve fertil başakçık sayılarının azaldığını, sap uzunluğunun ise arttığını belirlemiştir.

Gençtan (1982), iki sıralı arpa çeşitlerinde verim ve verime etkili başlıca karakterler ve bunların kalıtımı ile ilgili yaptığı çalışmada, bayrak yaprağı ayası uzunluğu, bayrak yaprağı kın uzunluğu, sap ve başak uzunluğu arasında olumlu ve önemli ilişkiler tespit etmiştir.

McLeod (1982), arpada ekim sıklığının (5 ve 15 kg/da) verim üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında, ekim sıklığı arttıkça bitkide başak, başakta tane sayısı ve başakta tane veriminin azaldığını, fakat artışa bağlı olarak birim alan tane veriminin arttığını belirlemiştir.

Haris (1984), İngiltere koşullarında Igrı arpa çeşidini üç farklı sıklıkta (220, 335, 405 tohum/m²) ekerek yaptığı çalışmada, artan ekim sıklığının yatma oranı ve m² deki fertil başak sayısını artırdığını, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı ve tanedeki azot oranını azalttığını ve sap uzunluğunu ise etkilemediğini, tane veriminin ise ekim sıklığı 220 tohum/m² den 335 tohum/m² ye çıktığında önemli şekilde arttığını, daha sonra ekim sıklığı 405 tohum/m² ekim sıklığına kadar arttığında ise birim alan tane verimindeki artışın önemsiz olduğunu belirtmiştir.

Larsson (1984), İsveç koşullarında kışlık arpa çeşitlerinde beş farklı ekim sıklığı (200,300,400,500,600 tohum/m²) uygulayarak yaptığı çalışmada; yüksek ekim sıklıklarında tarla çıkışında ve kış çıkışında azalma olduğunu saptamıştır. Diğer taraftan ekim sıklığı arttıkça m²,deki fertil başak sayısı artarken, bitkide fertil başak sayısı, bin tane ağırlığı,

başakta tane sayısı ve sap uzunluğunda azalmalar olduğunu, buna karşılık en yüksek birim alan tane veriminin 600 tohum/ m² ekim sıklığında elde edildiğini bildirmiştir.

Mazurek (1984), Polonya şartlarında yazlık buğday çeşitleri ile yaptığı üç yıllık çalışmada, en uygun ekim sıklığının 450 tohum/m² olduğunu, ekim sıklığı arttıkça; bitkide fertil başak sayısı, bitkide tane verimi ve başakta tane veriminin azaldığını saptamıştır.

Olsen (1984), Danimarka` da kışlık arpada farklı ekim zamanı ve ekim sıklığının verim ve verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, en yüksek birim alan tane verimini 23 Eylül tarihinde 360-420 tohum/m² ekim sıklığında 557 kg/da olarak elde etmiştir. Ekim sıklığının artışına paralel olarak m²deki fertil başak sayısının arttığını, bin tane ağırlığı ve tanedeki azot oranlarının ise azaldığını bildirmiştir.

Palmer ve Madge (1984), İngiltere koşullarında Moris Otter kışlık arpa çeşidini, 60-300 tohum/m² ekim sıklığında ekerek, çeşit içinde en uygun ekim sıklığını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 300 tohum/m² ekim sıklığında birim alan tane veriminin en yüksek değerine ulaştığını, başakta tane sayısının ise azaldığını bildirmişlerdir.

Cheema ve ark.(1980) Pakistan koşullarında buğdayda ekim yöntemlerinin (ekim derinliğine serpmeye ekim, mibzerle sıraya ekim, çapraz ekim, elle sıraya ekim) birim alan tane verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada tane verimlerini sırasıyla 319, 257, 285, 206 kg/da olarak saptamışlardır.

Güney (1985), Ankara şartlarında üç buğday çeşidini 17 cm sıra arası 350, 450,550,650 tohum/m² ekim sıklığında ekerek yaptığı çalışmada, ekim sıklığı arttıkça bitkide toplam kardeş, bitkide toplam başak sayısı ile başakta tane sayısında azalmalar, buna karşılık bitki boyu ve birim alan tane veriminde artışlar olduğunu tespit etmiştir.

Kızıltan (1985), bayrak yaprak ayası ve kınının tanedeki kuru maddenin %60-80' ini oluşturduğunu, birim alan tane verimi, bitkide başak sayısı, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı arasında olumlu ilişkiler bulunduğunu ve bitki başına tane veriminin artırılması için, bayrak yaprağı kın uzunluğunun, başak sayısının, başakta başakçık sayısının ve bayrak yaprağı aya uzunluğunun da artırılması gerektiğini bildirmiştir.

Joseph ve ark.(1985), Virginia koşullarında kışlık buğdaylarda sıra arası (10,20 cm) ve ekim sıklığının (186,372,558,744,1116 tohum/m²) birim alan tane verimine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları üç ayrı tarla denemesinde; 372,558,744 tohum/m² ekim sıklığı ve 10 cm sıra aralığında en yüksek birim alan tane verimi elde ettiklerini, ekim sıklığı arttıkça metrekarede toplam başak sayısının arttığını buna karşılık başakta tane veriminin ise azaldığını tespit etmişlerdir.

Abd-El Latif ve ark.(1986), Kahire koşullarında ekim sıklığının buğday verimine etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, ekim sıklığı arttıkça bitkide fertil kardeş sayısı, başak uzunluğu, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığının azaldığını, buna karşılık birim alan tane ve sap veriminin arttığını belirlemişlerdir.

El Gawad ve ark.(1986), Mısır koşullarında iki buğday çeşidini, iki yıl süre ile ekerek yaptıkları çalışmada ekim sıklığı arttıkça, birim alan tane verimi, bitki boyu ve birim alanda sap veriminin arttığını, başakta tane sayısının ise azaldığını belirlemişlerdir.

Olsen (1986), Danimarka şartlarında bir buğday ve arpa çeşidini 240 tohumdan 540 tohum/m²'ye kadar değişen altı farklı sıklıkta beş yıl süre ile ekerek yaptığı çalışmada; bölge için uygun ekim zamanında olmak şartıyla birim alandan yüksek tane verimi elde edebilmek için buğdayda 300-420 tohum/m², arpada 360-540 tohum/m² ekim sıklığının uygun olduğunu bildirmiştir.

Andersson (1987), İsveç şartlarında kışlık buğday çeşidini dört farklı sıklıkta (300,420,540,(tohum/m²) ekerek yaptığı araştırmada, ekim sıklığı arttıkça m²'de başak sayısının arttığını, başakta tane sayısının ise azaldığını belirlemiştir.

Geçit ve ark. (1987), Ankara şartlarında iki ekmeklik buğday çeşidini, dört değişik sıra arası (15, 20, 25, 35 cm) ve dört farklı sıra üzeri (1, 2, 5, 10 cm) mesafede ekerek yaptıkları çalışmada; metrekarede bitki sayısı 29 ile 667 arasında değişecek şekilde 16 ekim sıklığı uygulamışlar ve ekim sıklığı arttıkça m²'de tane verimi, başaklı sap sayısı, saplı ağırlık ve birim alan hasat indeksinin arttığını belirlemişlerdir.

Marshall ve Ohm (1987), 16 kışlık buğday çeşidinde sıra aralığı (6.4- 19.2 cm) ve ekim sıklığının (377-538 tohum/m²) verim üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, yakın sıra aralığının ve yüksek ekim sıklığında, geniş sıra aralığı ve düşük ekim sıklığına oranla daha yüksek tane verimi elde edildiğini bildirmişlerdir. Artan ekim sıklığı ve yakın sıra aralığı kombinasyonunun tane verimini artırmada önemli olduğunu ve 19.2 cm sıra aralığının diğer aralığa oranla daha yüksek tane verimi ve metrekarede başak sayısı verdiğini tespit etmişlerdir.

Johnson ve ark. (1988), Amerika ekolojisinde kışlık buğdayda sıra aralıkları (10- 20 cm) ve tohum miktarlarının (288-576 tohum/m²) belirlenmesi amacıyla yürüttükleri iki yıllık çalışmada, dar sıra aralığında tane veriminin 400 kg/ da ile en yüksek değerine ulaştığını ve metrekarede başak sayısının sıra aralığı ve ekim sıklığı değişiminden en fazla etkilenen karakter olduğunu bildirmişlerdir.

Küçükakça (1988), Samsun şartlarında iki ekmeklik buğday çeşidini 10 farklı sıklıkta (200,250,300,350,400,450,500,550,600,650 tohum/m²) ekerek yaptığı çalışmada, ekim

sıklığının artmasıyla metrekarede fertil başak sayısı ve birim alan tane veriminin arttığını, bitkide fertil kardeş sayısı ve başakta tane sayısının ise azaldığını saptamıştır.

Martiniello ve ark. (1988), İtalya koşullarında iki tanesi altı, iki tanesi de iki sıralı olmak üzere 4 kışlık arpa çeşidinde farklı ekim sıklıklarının (200,250,300,350 tohum/m²) verim ve verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, metrekaredeki başak sayısının, artan tohum sıklığı ile yükselirken, başaktaki tane sayısı ve bin tane ağırlığının azaldığını, ekim sıklıklarında elde edilen tane verimlerini ise sırasıyla; 387,410,407,396 kg/da olduğunu belirtmişlerdir.

Beverlein ve Lafever (1989), kışlık buğdayda sıra aralığı (17.8, 25.4, 35.6, 50.8 cm) ve tohum oranının (140, 280, 420, 560 tohum/m²) verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, sıra aralığı 17.8 cm' den 50.8 cm' ye genişledikçe tane veriminde %19 oranında; tohum oranının 140 tohum/m²'den 560 tohum /m²' ye yükselmesi ile de tane veriminde %8 oranında azalma meydana geldiğini bildirmektedirler. Ayrıca sıra aralığı ve tohum oranının bitki boyu ve başaklanma süresine etkili olmadığı, artan tohum oranlarında ise başakta tane sayısı ve tane ağırlığının azaldığını da tespit etmişlerdir.

Tompkins ve ark. (1991), Kanada ekolojisinde tohum oranı ve sıra aralığının anıza ekilen buğdayın verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, 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.

Torofder ve Hossain (1991), Bangladeş şartlarında, farklı ekim sıklıklarının (70,80, 90,100,110 kg/ha) sulu koşullarda arpanın birim alan tane verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, ekim sıklıklarına göre birim alan tane verimlerini sırası ile, 1490, 1500,1530,1580 ve 1680 kg/ha olarak saptamışlar ve ekim sıklığı arttıkça metrekarede bitki sayısı ve bitki boyunun da arttığını bildirmişlerdir.

Pavez (1991), İspanya şartlarında ekmeklik buğdayda ekim sıklığının (166,350 tane/m²) birim alan tane verimi ve verim unsurları üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yaptığı iki yıllık çalışmada; ekim sıklığı arttıkça birim alan tane verimi, metrekarede fertil başak sayısı ve sap uzunluğunun arttığını, buna karşılık bitkide kardeş sayısı ve başakta tane sayısının azaldığını tespit etmiştir.

Conry ve Hegarty (1992), İngiltere koşullarında, kışlık arpada farklı ekim zamanı (Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında) ve ekim sıklıklarının (10,15,20 ve 25 kg/da) birim alan tane verimi ve tanede protein oranına etkisini araştırdıkları çalışmada, en yüksek birim

alan tane verimini 15 kg/da ekim sıklığı ile Kasım ayında yapılan ekimden (643 kg/da) elde ettiklerini bildirmişler ve ekim sıklığı arttıkça tanede protein oranının azaldığını ve birim alan tane verimi ile metrekarede başak sayısı arasında önemli ve olumlu bir ilişkinin olduğunu saptamışlardır.

Mıshra (1993), Hindistan şartlarında, altı farklı buğday çeşidinde üç farklı ekim sıklığının (10,12.5 ve 15 kg/da) birim alan tane verimi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada, çeşitler arasında birim alan tane verimi yönünden istatistiki yönden önemli farklılıklar bulunduğunu ve 12.5 kg/da ekim sıklığında en yüksek tane veriminin (146 kg/da) elde edildiğini bildirmiştir.

Teich ve ark. (1993), Kanada şartlarında kışlık ekmeçlik sert buğday çeşitlerini altı farklı sıklıkta (100,200,300,400,500,600 tohum/m²) ekerek yaptıkları iki yıllık çalışmada; metrekarede en fazla fertil başak sayısının en sık ekim olan 600 tohum m² ekim sıklığından elde edildiğini, ekim sıklığı arttıkça metrekarede başak sayısının arttığını, başakta tane sayısının ve bin tane ağırlığının azaldığını, birim alan tane veriminin ise belli ekim sıklığına kadar arttığını (500 tohum/m²), daha sonra azalmaya başladığını tespit etmişlerdir.

Akkaya (1994), Erzurum şartlarında iki kışlık ekmeçlik buğday çeşidini üç yıl süre ile altı farklı sıklıkta (250,225,400,475,550,625 tohum/m²) ekerek yaptığı çalışmada, sık ekimlerde (475,550,625 tohum/m²) seyrek ekimlere göre, metrekarede başak sayısı ve birim alan tane veriminin daha fazla olduğunu, ekim sıklığı arttıkça başakta tane sayısı ve tane veriminin azaldığını belirlemiştir.

Çölkesen ve ark. (1994) Harran ovası sulu koşullarında iki farklı arpa çeşidini 9 farklı sıklıkta (250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650 tohum/m²) ekerek yaptıkları çalışmada; birim alan tane verimi bakımından uygulanan ekim sıklıkları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğunu ve iki yılın ortalaması olarak en yüksek birim alan tane veriminin 500 tohum/m² ekim sıklığından 545 kg/da olarak elde edildiğini ve ekim sıklığı arttıkça başaklanma süresinin kısaldığını bildirmişlerdir.

Önmez (1994), 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 çalışmasında, her iki çeşitte de 16 cm sıra aralığında en yüksek verimlere ulaşıldığını bildirmiştir.

Yılmaz ve ark. (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, başakta tane sayısının 9.2-11.2 adet, 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 tarihinde ekilmesi ile en yüksek tane verimi elde edilmiştir.

Anderson ve Garlinge (2000), tahıllarda tane veriminin sıra aralığı daraldıkça arttığını belirlemişler ve 1988-1993 yıllarında Avustralya'da 54 cm sıra aralığından 9 cm sıra aralığına kadar her 9 cm azalmada tane veriminde ortalama % 8 artış sağlandığını bildirmişlerdir.

Geleta ve ark. (2002), kışlık buğdayda genotip ve ekim sıklığının (16, 33, 65, 130 kg/ha) verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini araştırdıkları iki yıllık çalışmalarında, ekim sıklığı arttıkça başaklanma süresinin kısaldığını, bitki boyunun 65 kg/ha ekim sıklığına kadar arttığını ve bu noktadan sonra kısaldığını, başakta tane veriminin sıklık artışından etkilenmediğini, tane veriminin ise artan sıklıklarla orantılı olarak arttığını bildirmişlerdir.

Peltonen-Sainio ve ark. (2002), Finlandiya koşullarında yazlık çavdarda tohum miktarları ve bitki büyüme maddelerinin tane verimi ve verim öğeleri üzerine etkilerini inceledikleri araştırmalarında, başaklanma ve tane dolum süresinin ekim sıklığından etkilenmediğini, sıklık arttıkça başakta tane sayısı, başakta tane verimi ve başak uzunluğunun azaldığını, metrekarede başak sayısının ise arttığını belirlemişlerdir.

Archarya ve ark. (2003), tek yıllık çavdarda sıra aralığı ve tohum oranının ot verimi ve kalitesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında 17.5 cm sıra aralığı ve 8 kg/da tohum oranının Kanada koşullarında en uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Dixit ve Gupta (2004), Hindistan koşullarında farklı ekim sıklıkları (10, 12.5, 15 kg/da), ekim yöntemleri (sıraya ve serpme) ve ekim zamanlarının (25 Kasım, 10 Aralık, 25 Aralık) buğdayın tane verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, 25 Kasım da ve sıraya ekimin diğer uygulamalara göre en yüksek değerleri verdiğini, ekim sıklığı artışına bağlı olarak metrekarede başak sayısının arttığı, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığının azaldığını, en uygun sıklık olarak ta 12.5 kg/da ekim sıklığında en yüksek tane verimine ulaşıldığını bildirmişlerdir.

Lloveras ve ark. (2004), Akdeniz ikliminde kışlık buğdayda ekim sıklığının (150, 175, 250, 300, 400, 500 tohum/m²) verim ve verim komponentleri üzerine etkisini araştırdığı çalışmalarında, ekim sıklığı artışının tane verimini arttırdığını, metrekarede başak sayısının da sıklık arttıkça arttığını, 500 tohum/m² ekim sıklığında 487 adet ile en yüksek değere ulaştığını belirlemişlerdir. Ancak artan sıklıklarda başak sayısının artmasına karşılık, bitkideki fertil kardeş sayısında azalma meydana geldiği (Hay ve Walker 1988) ve başakta tane sayısının artan

ekim sıklıklarına orantılı olarak azaldığı (500 /m² sıklıkta 32.8, 150 /m² sıklıkta ise 40.4 adet) belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı ise sıklık artışından etkilenmemiştir.

Amjad ve Anderson (2006), Avustralya ekolojisinde buğday çeşitlerinde optimum ekim sıklığı (50, 100, 150, 200, 250 tohum/m²) ve sıra aralığının (18, 24, 36 cm) belirlenmesi amacı ile yürüttükleri bir çalışmada, tüm çeşitlerde 18 cm sıra aralığında elde edilen tane veriminin 24 cm sıra aralığında elde edilen tane veriminden daha yüksek olduğunu ve yüksek ekim sıklıklarında ve geniş sıra aralıklarında tane veriminin azalırken, yüksek ekim sıklıklarında ve dar sıra aralıklarında verimin arttığını bildirmişlerdir.

Arduini ve ark. (2006), makarnalık buğdayda ekim sıklığı artışı ile birlikte tane veriminin artmasını, öncelikle metrekarede başak sayısı ve tane ağırlığının artmasına bağlamışlardır.

Öztürk ve ark. (2006), Erzurum ekolojisinde farklı ekim sıklıkları (325, 375, 425, 475, 525, 575, 625 tohum/m²) ve ekim zamanlarının buğdayın verim ve büyümesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, ekim sıklığı arttıkça, başaklanma ve tane dolum süresinin kısaldığını, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığının azaldığını, bitki boyu, metrekarede başak sayısının arttığını, kışlık ekimlerde 525 tohum/m² ekim sıklığının ise en uygun sıklık olduğunu bildirmişlerdir.

Ekim sıklığı ve sıra aralığının (Arduini ve ark. 2006), çevresel etkenlerin kullanımını bitki büyümesi için gerekli olan ışık, su ve besin maddesi rekabeti konusunda (Darwinkel, 1978; Tompkins ve ark., 1991) önemli bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Düşük ekim sıklıklarında özellikle vejetatif dönem boyunca rekabet azalır, fakat tane dolum döneminde rekabet artar çünkü bitkiler daha fazla başağa sahip kardeş üretme eğilimindedirler (Darwinkel, 1978; Marshall ve Ohm, 1987). Genellikle düşük ekim sıklıklarında bitkide başak sayısı ve başakta tane ağırlığı artarken, metrekarede başak sayısı azalır. (Wilson ve Swanson, 1962; Tompkins ve ark., 1991).

Özellikle iklim şartları ve vejetasyon döneminde alınan yağışın dağılımı, farklı sıra aralıklarına verilen tepkiyi değiştirmektedir. Yağışın fazla olduğu şartlarda, yüksek ekim sıklıklarında verim artışına gözlenmiştir, oysaki düşük toprak neminde tam aksi söz konusudur. (Wilson ve Swanson, 1962; Blue ve ark., 1990; Tompkins ve ark., 1991). Optimum bitki popülasyonları çeşide ve lokal şartlara göre değişebilmektedir.

Ulukan ve Kün (2007), Ankara koşullarında sıra aralıklarının (5, 10, 17.5 cm) farklı buğday çeşitlerinin ilk gelişim dönemlerinde kardeşlenme, verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, sıra aralıkları genişledikçe ilk gelişme döneminde kök gelişiminin olumsuz yönde etkilendiğini, başakçık ve tane sayısı, bin tane ağırlığı ve

metrekarede tane veriminin yakın sıra aralıklarında daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Kardeş sayısının ise, sıra aralığı arttıkça azaldığını, ayrıca sıra aralığındaki genişlemenin verim öğeleri üzerine olan etkilerinin olumsuz olmaması ve yabancı ot, hastalık ve zararlı kontrolü için en uygun olan sıra aralıklarının belirlenmesinin önemli olduğunu bildirmektedirler. Sıra aralıklarındaki değişimin başak uzunluğunu etkilemediği, bitki boyunun kısaldığını, başakçık sayısının azaldığını, başakta tane sayısının azaldığını, metrekarede başak sayısının arttığını bildirmişlerdir.

Chen ve ark. (2008), tarafından 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 çalışmada, 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 belirlenmiştir.

Kleeman ve Gill (2008), Avustralya ekolojisinde farklı sıra aralıklarının (18, 36, 54 cm) buğday, arpa ve baklanın verim ve su kullanımı üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, sıra aralıklarındaki değişimin buğday ve arpada su kullanımı üzerine etkili olmadığını, tane veriminin ise sıra aralığı genişledikçe azaldığını bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmada, Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi (Konya) tarafından geliştirilen ve 1995 yılında tescil edilen Aslım-95 çavdar çeşidi kullanılmıştır. Çeşit, kuru alanlar için geliştirilmiş olup yemlik özelliği iyi, verim potansiyeli yüksektir. Kışa, kurağa, hastalıklara, besin elementi noksanlığına karşı oldukça toleranslıdır. Toprak verimliliği düşük, yüzlek ve eğimli alanlarda arpa ve buğdaydan daha iyi sonuç vermektedir.

Araştırma, 2007- 2008 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Deneme arazilerinde Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada sıra aralıkları (A), (15, 20, 25, 30 cm) ana parsellere, tohum miktarları (B) ise (400, 500, 600 tohum/m²) ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Sıra uzunlukları 5 m olacak şekilde planlanmıştır. Parsel büyüklükleri kullanılan sıra aralıkları ve tohum miktarlarına göre 3.75 m², 5 m², 6.25 m² ve 7.5 m² olarak belirlenmiştir. Ekim işlemi, Ekim ayı içerisinde el ile yapılmıştır. Ekimden önce boyutları belirlenen parsellere 6.5 kg/da P₂O₅ ve 2.5 kg /da N hesabı ile DAP gübresi elle serpilerek toprağa karıştırılmıştır. İlkbaharda ise sapa kalkma döneminde 3.5 kg/da N gelecek şekilde amonyum sülfat gübresi (%21) uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi el ile yapılmış, hastalık ve zararlı görülmediğinden ilaçlı mücadele yapılmamıştır. Ayrıca, araştırma kıraç şartlarda sulama yapılmadan yürütülmüştür.

Araştırmadan elde edilen veriler, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş, önemlilik kontrolleri F testine göre belirlenmiş, farklılık gruplandırmaları ise %5 ve %1 istatistiki önemlilikte Duncan testine göre yapılmıştır. Varyans analizinde Windows işletim sistemine uygun MSTATc istatistik paket programından yararlanılmıştır.

3.1. Araştırma Yerinin İklim ve Toprak özellikleri:

Çizelge 3.1.1: Deneme Alanı Topraklarının Bazı Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri

Derinlik	Tekstür	pH	Total Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde(%)	Toplam Azot (%)	Yarayışlı P (mg/kg)
0-20	Killi-tın	7.80	0.021	17.90	1.85	0.092	6.71
20-40	Killi-tın	7.70	0.019	13.20	1.81	0.086	4.22

Araştırma alanı toprakları, killi-tınlı yapıda olup hafif alkali reaksiyonludur. Organik madde ve azot bakımından yetersiz, fosfor bakımından ise orta düzeydedir.

Araştırma yerinin uzun yıllar ortalaması ve denemenin yürütüldüğü döneme ait bazı iklim değerleri Çizelge 3.1.2'de özetlenmiştir (Anonim 2007b). Denemenin yürütüldüğü döneme ait, Van ilinin uzun yıllar ortalaması ile 2007-08 yılları karşılaştırıldığında; uzun yıllar ortalamasına göre yıllık toplam yağış miktarı 323.4 mm iken denemenin yürütüldüğü yılda ise 279.6 mm olarak saptanmıştır. Bitkilerin çıkış yaptığı Kasım ayında alınan yağış miktarı, 75.2 mm, uzun yıllar ortalamasında ise 47.5 mm olarak gerçekleşmiştir. Kar örtüsünün oluştuğu, kış mevsiminde ise, 87.4 mm yağış alınmış olup, uzun yıllarda bu oran 109.4 mm olarak belirlenmiştir. Nisan ve Mayıs ayında alınan yağışın toplamı ise 64.7 mm, uzun yıllar ortalamasında ise 98.0 mm olarak belirlenmiştir. Ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalaması 7.5 °C, denemenin yürütüldüğü yıl 8.5 °C olarak saptanmıştır. Nisbi nem bakımından ise uzun yıllar ortalaması %56.5, denemenin yürütüldüğü yıl %55 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3.1.2. Araştırma Yerinin Uzun Yıllar Ortalaması (UYO) ve 2007-2008 Yıllarına İlişkin Bazı İklim Değerleri:

Aylar	Yağış (mm)		Sıcaklık (°C)		Nispi Nem(%)	
	UYO	2007-2008	UYO	2007-2008	UYO	2007-2008
Eylül	15.4	-	16.3	17.8	55.2	45.4
Ekim	49.6	7.6	10.3	12.2	63.2	58.1
Kasım	47.5	75.2	4.3	4.2	67.0	65.6
Aralık	32.1	43.9	-1.1	-2.0	69.0	66.4
Ocak	41.9	12.5	-3.6	-5.6	69.0	62.6
Şubat	35.4	31.0	-3.5	-3.6	64.0	73.6
Mart	46.2	31.5	0.5	5.8	57.0	55.5
Nisan	57.5	24.8	7.0	10.5	50.0	52.2
Mayıs	40.5	39.9	13.0	12.3	44.0	51.1
Haziran	16.8	2.1	17.8	19.5	41.0	41.9
Temmuz	5.5	11.1	22.0	22.7	43.0	32.8
Toplam	323.4	279.6	---	---	---	---
Ortalama	29.36	25.41	7.5	8.5	56.5	55.0

3.2. Gözlem ve Ölçümler:

Verim ve verim öğeleri ile ilgili olarak yapılan ölçüm ve tartımlar; her parselin kenarlarından birer sıra ve parsel başlarından 50' şer cm' lik kısım kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan parsel alanında ve seçilen 10 bitkinin ana saptarı başaklanma devresinde etiketlenerek, bu bitkiler üzerinde yapılmıştır. Hasat zamanında ana saptarı etiketlenmiş bitkiler kökleri ile sökülerek ölçüm sayım ve tartımlar aynı bitki üzerinde gerçekleştirilmiştir. Gözlem ve ölçümler Tosun ve Yurtman (1973), Yürür ve ark. (1981), Geçit (1982) tarafından kullanılan yöntemler esas alınarak aşağıda açıklandığı şekilde yapılmıştır.

Başaklanma süresi: Çıkış tarihinden başaklanmaya kadar geçen gün sayısı olarak belirlenmiştir.

Bitki boyu: Sökülen bitkilerde ana sapta toprak seviyesi ile başağın ilk boğumu arasındaki uzunluk cm cinsinden ölçülerek bulunmuştur.

Başak uzunluğu: Ana sapta başağın en alt boğumu ile kılçık hariç üst başakçığının en üst noktası arasındaki uzunluk cm cinsinden ölçülerek bulunmuştur.

Bayrak yaprağı ayası uzunluğu: Hasat olumundan yaklaşık 15- 20 gün kadar önce, seçilen 10 bitkinin ana sapının bayrak yaprağı ayasının ucu ile bayrak yaprağı kulakçığı arasındaki uzunluk cm cinsinden ölçülerek tespit edilmiştir.

Bayrak yaprağı ayası genişliği: Seçilen bu bitkilerin ana saptarının bayrak yaprağı ayalarının yakacıktan itibaren yaprak uzunluğunun yaklaşık 1/3 uzaklığındaki en geniş yeri cm cinsinden ölçülerek belirlenmiştir.

Bayrak yaprağı kın uzunluğu: Aynı bitkilerin ana saptarının kın uzunluğu; bayrak yaprağı boğumu ile bayrak yaprağı kulakçığı arasındaki uzunluk cm cinsinden ölçülerek belirlenmiştir.

Başakta başakçık sayısı: Ölçüm ve sayımları yapılan ana saptarda her bir başaktaki başakçıklar sayılarak belirlenmiştir.

Başakta tane sayısı: Ölçüm ve sayımları yapılan ana saptarda başaklar harmanlanıp taneleri sayılarak belirlenmiştir.

Başakta tane verimi: Sayımı yapılan ana saptarda taneler her başakta ayrı ayrı 0.01 duyarlılıktaki terazide tartılarak bulunmuştur.

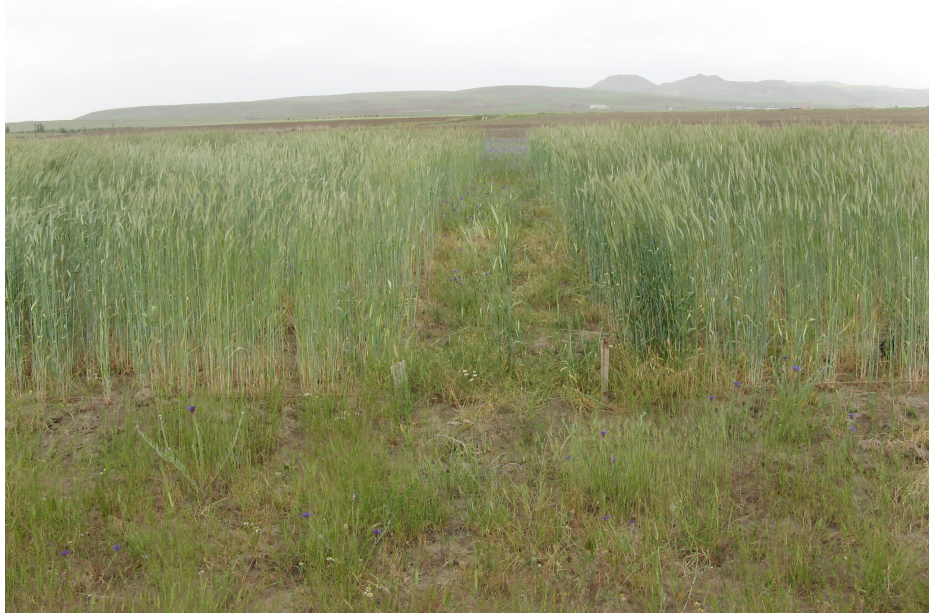
Metrekarede fertil başak sayısı: Parsel ortasında kenar tesirleri çıkartıldıktan sonra

kalan alanda tane bağlayan başaklar sayılarak belirlenmiş ve m²'ye çevrilerek hesaplanmıştır.

Tane verimi: Kenar tesirleri atıldıktan sonra parsel ortasında kalan bitkilerin hasat ve harmanı yapılarak, elde edilen tane verimine seçilen 10 bitkinin tane verimleri de eklenerek bulunmuş ve değerler kg/da olarak belirlenmiştir.

Hasat indeksi: Kenar tesirleri atıldıktan sonra parsel ortasında kalan bitkilerin tane verimi aynı alandaki biyolojik verime bölünerek hesaplanmıştır.

Bin tane ağırlığı: Her parselden birim alan tane verimi için elde edilen tanelerden rastgele 4 x 100 adet sayılarak tartılmış, ortalamalar alınmış ve 10 ile çarpılarak gram cinsinden hesaplanmıştır.



şekil 3.1: Başaklanma dđneminde denemenin genel gđrđnđmđ



Şekil 3.2: Hasat öncesi dönemde denemenin genel görünümü



Şekil 3.3: Hasat döneminde denemenin genel görünümü

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Başaklanma Süresi

Dört farklı sıra aralığı ve üç farklı tohum miktarı uygulanarak yürütülen çalışmada, başaklanma süresine ilişkin veriler üzerinde yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.1' de, sıra aralıkları ve tohum miktarları ortalamaları ise Çizelge 4.1.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.1.1' e göre, sıra aralıkları, tohum miktarları ve sıra aralıkları X tohum miktarları interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.1.1: Başaklanma süresine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	33.556	16.780	1.8490**
Sıra Aralıkları (A)	3	0.972	0.324	0.0357
Hata ₁	6	54.444	9.074	
Tohum Miktarları(B)	2	18.389	9.194	1.3455
AxB	6	12.944	2.157	0.3157
Hata ₂	16	109.333	6.833	
Genel	35	229.639	--	--

(**)%1 düzeyinde önemli.

Sıra aralıkları ortalamalarına göre; en yüksek başaklanma süresi 210. 88 gün ile 25 cm sıra aralığından alınmış, bunu sırasıyla 210. 77 gün ile 20 cm ve 210. 66 gün ile 30 cm sıra aralığı takip etmiştir. Başaklanma süresine ait en düşük değer ise 210. 44 ile 15 cm sıra aralığından elde edilmiştir.

Tohum miktarları açısından ise; en yüksek değer 211. 58 gün ile 600 tohum/m² den elde edilmiş olup, bunu 210. 66 gün ile 500 tohum/m² tohum miktarı takip etmiş, 400 tohum/m² den alınan 209. 83 gün değeri ise başaklanma süresine ait en düşük değer olarak gözlenmiştir.

Çizelge 4.1.2: Farklı sıra aralıkları ve tohum miktarlarında başaklanma süresine (gün) ilişkin ortalama değerler

Sıra aralıkları (cm)	Tohum miktarları (tohum/m ²)			
	B ₁	B ₂	B ₃	Ortalama
A ₁	209.00	210.00	212.33	210.44
A ₂	210.00	211.33	211.00	210.77
A ₃	209.66	210.66	212.33	210.88
A ₄	210.66	210.66	210.66	210.66
Ortalama	209.83	210.66	211.58	-

Sıra aralıklarındaki değişimin başaklanma süresini etkilemediği belirlenmiştir. Yılmaz ve ark. (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 arasında olduğu şeklindeki tespitleri, araştırmada kullanılan Aslım-95 çeşidine ait başaklanma süresini destekler niteliktedir. Tahıl yetiştirilen alanların büyük bir bölümünde başaklanmadan sonra yağışlar azalırken, sıcaklıklar artmaktadır. Bu nedenle çeşitlerin başaklanma erme süreleri kısalmaktadır (Yağbasanlar ve ark. 1988, Genç ve ark. 1988). Başaklanmadan sonra yağışların azalması ve sıcaklıkların artması nedeni ile erken başaklanan çeşitlerin tane dolun süreleri uzamakta ve tanede biriken asimilantların miktarı artmakta, buna karşılık geç başaklanan çeşitlerde bu süre kısalmaktadır (Genç ve ark 1986, Metzger ve ark. 1984, Van Sanford 1985). Bu nedenle kıraç şartlarda erken başaklanan çeşitler üzerinde durulması gerektiği, fakat çok erkenci çeşitlerin ilkbahar son donlarından zarar görebileceği de Genç ve ark. (1988) tarafından bildirilmiştir.

İstatistiki olarak önemsiz bulunmasına rağmen tohum miktarı arttıkça başaklanma süresinin uzadığı görülmektedir. Yağbasanlar ve ark. (1988), Çölkesen (1994), Kaya (1997), artan ekim sıklığıyla beraber başaklanma süresinde 1 gün dolayında artış olduğunu, fakat bu artışın yetiştiricilik açısından önemli olmadığını bildirmişlerdir. Farklı ekolojik koşullarda başaklanma süresi yönünden önemli farklılıkların olabileceği ve bu durumun genotip yanında çevre şartlarına da bağlı olduğu Gebeyehou ve ark. (1982) tarafından bildirilmiştir. Peltenen-Sainio ve ark. (2002) çavdarda ekim sıklığı artışının başaklanma süresini değiştirmediğini, Ballatore ve ark. (1975)'da, makarnalık buğdaylarda ekim sıklığı arttıkça başaklanma süresinin kısaldığını, Beverlin ve Lafever (1989) ise sıra aralığı ve tohum miktarındaki

değişmenin başaklanma süresine etkili olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca Öztürk ve ark. (2006), Çölkesen ve ark. (1994)' ları da; ekim sıklığı arttıkça başaklanma süresinin kısaldığını bildirmişlerdir.

4.2. Bitki Boyu

Dört farklı sıra aralığı ve üç farklı tohum miktarı uygulanarak yürütülen çalışmada, bitki boyuna ilişkin veriler üzerinde yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.1' de, sıra aralıkları ve tohum miktarları ortalamaları ve sıra aralıkları ortalamalarının farklılık gruplandırılmaları Çizelge 4.2.2' de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarını gösteren Çizelge 4.2.1 incelendiğinde, bitki boyu bakımından sıra aralıkları arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken, tohum miktarları ve sıra aralıkları X tohum miktarları interaksyonunun istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2.1: Bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	18.107	9.053	1.4883
Sıra Aralıkları (A)	3	172.439	57.480	9.4493**
Hata ₁	6	36.498	6.083	
Tohum Miktarları (B)	2	15.260	7.630	1.2197
AxB	6	67.398	11.233	1.7957
Hata ₂	16	100.089	6.256	
Genel	35	409.790	--	--

(**) %1 düzeyinde önemli.

Sıra aralıklarına göre bitki boyuna ait en yüksek değer, 126.80 cm ile 15 cm sıra aralığından elde edilmiş, bunu sırasıyla 125.62 cm ile 20 cm ve 122.37 cm ile 25 cm sıra aralığı izlemiştir. En kısa bitki boyu ise 30 cm sıra aralığında 121.53 cm olarak belirlenmiştir. Sıra aralıkları ortalamaları istatistiki olarak %5 ve %1 düzeyinde 2 farklı grupta yer almışlardır.

Tohum miktarları açısından Çizelge 4.2.2 ele alındığında bitki boyuna ait en yüksek değer 124.61 cm ile 400 tohum/m² den alınmış olup, bunu 124.46 cm ile 600 tohum/m² tohum miktarı takip etmiştir. En düşük bitki boyu değeri ise 123.16 cm ile 500 tohum/m² tohum miktarından belirlenmiştir.

Çizelge 4.2.2: Farklı sıra aralıkları ve tohum miktarlarında bitki boyuna (cm) ilişkin ortalama değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları

Sıra aralıkları (cm)	Tohum Miktarları (tohum/m ²)			
	B1	B2	B3	Ortalama
A ₁	124.60	128.13	127.66	126.80 a 1
A ₂	127.00	124.40	125.46	125.62 a 1 2
A ₃	124.13	119.26	123.73	122.37 b 1 2
A ₄	122.73	120.86	121.00	121.53 b 2
Ortalama	124.61	123.16	124.46	-

Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

LSD (P< 0.05) = 2.848, LSD (P< 0.01) = 4.310

Sıra aralıkları ortalamaları istatistiki olarak önemli bulunmuş olup, bitki boyları 121.53- 126.80 cm arasında tespit edilmiştir. En yüksek değer en düşük sıra aralığından elde edilmiş, sıra aralığı arttıkça bitki boyu kısalmıştır. Tosun (1943), buğday X çavdar melezi çalışmalarında 26 çavdar çeşidi içerisinde seçilen ve baba olarak kullanılan üç çeşidin bazı özelliklerini tespit ettiği ve 1771 çavdar çeşidi ile yapılan ölçümlerde bitki boyunun 110-120 cm arasında olduğunu tespit etmiştir. Yürür (1970), tarafından Türkiye’de yetiştirilen çavdar çeşitlerinin morfolojik özelliklerinin belirlemek amacı ile 27 ilden 105 adet numunenin kullanıldığı çalışmada; bitki boyunun 124.2-128.0 cm olduğu belirlenmiştir.

Farklı ekolojilerde yürütülen çalışmalarda elde edilen bitki boyu ortalamaları, araştırmada kullanılan çavdar çeşidinin bitki boyu ile uyum göstermektedir.

Farklı sıra aralıklarında bitki boyu ortalamalarına ilişkin elde edilen sonuçlar, Konya Karapınar kıraç şartlarında iki çavdar çeşidinde sıra aralığı arttıkça bitki boyunda bir azalmanın olduğunu bildiren Önmez (1994)’ in, 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 Ulukan ve Kün (2007)’ün bulguları ile uyum içerisinde. Ancak, Beverlein ve Lafever (1989) kışlık buğdayda sıra aralığı değişiminin bitki boyunu etkilemediğini, aynı şekilde Mazurek (1972)’ de diploid ve tetraploid kışlık çavdar çeşitlerinde de bitki boyunun sıra aralığı (12, 25, 40 cm) değişiminden etkilenmediğini bildiren sonuçları ile uyum göstermemektedir. Sıra aralıklarındaki değişimin bitki boyuna etkisinin iklim, toprak ve yıllara göre değişebileceği Önmez (1994) tarafından bildirilmiştir.

Araştırmada, tohum miktarları arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmazken, en yüksek bitki boyu 400 tohum/m² tohum miktarından elde edilmiş bu orandan sonra azalmış ve 600 tohum/m²’ de tekrar artmıştır. Artan ekim sıklıklarında yaprakların birbirini

gölgelemesi nedeniyle bitkiler fotosentez için ihtiyaç duydukları güneş ışığından daha fazla yararlanmak için boylarını uzatırlar. Ancak bu artışın belli bir sıklıktan sonra azaldığı Çölkesen ve ark. (1994) tarafından bildirilmiştir.

Ekim sıklığının bitki boyuna etkisi üzerine araştırma yapan Tsarevskii (1968), Gençtan ve Sağlam (1987), Öztürk ve ark. (2006), Torofder ve Hossain (1991), Güney (1985), ekim sıklığı artışı ile birlikte bitki boyunda da artışların olduğunu bildirmektedirler. Jedel ve Salmon (1992), Beverlein ve Lafever (1989)' in ekim sıklığı artışının istatistiki olarak bitki boyunu etkilemediği şeklindeki bulguları, araştırma sonucunu destekler niteliktedir. Ancak, Hazar ve Ceylan (1985)' in ekim sıklığının artışına bağlı olarak önce azaldığı ve belli bir sıklıktan sonra arttığını bildiren bulguları ile de uyum göstermektedir. Fakat, Çölkesen ve ark. (1994) ve Larsson (1984)' un, ekim sıklığı arttıkça bitki boyunun arttığını ancak belli bir sıklıktan sonra azaldığı şeklindeki bulguları ile benzerlik göstermemektedir. Ekim sıklığındaki değişimin bitki boyuna etkisinin çeşide ve yıllara göre değişebileceği Martiniello ve ark. (1988) tarafından bildirilmiştir.

4.3 Başak Uzunluğu

Dört farklı sıra aralığı ve üç farklı tohum miktarı uygulanarak yürütülen çalışmada başak uzunluğuna ilişkin veriler üzerinde yapılan varyans analizi sonuçları çizelge 4.3.1' de sıra aralıkları ve tohum miktarlarına ait ortalamalar ise Çizelge 4.3.2' de verilmiştir. Çizelge 4.3.1 incelediğinde başak uzunluğu bakımından sıra aralıkları, tohum miktarları ve sıra aralıkları X tohum miktarları interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.3.1: Başak uzunluğuna ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	0.787	0.394	0.9681
Sıra Aralıkları (A)	3	0.476	0.159	0.3906
Hata ₁	6	2.439	0.407	--
Tohum Miktarları (B)	2	0.357	0.179	1.5255
AxB	6	0.449	0.075	0.6398
Hata ₂	16	1.873	0.117	--
Genel	35	6.383	--	--

Sıra aralıkları ortalamaların verildiği Çizelge 4.3.2' ye göre en yüksek başak uzunluğu değeri 9.20 cm ile 25 cm sıra aralığından elde edilirken, bunu sırası ile 9.12 cm ile 15 cm ve

9.04 ile 30 cm sıra aralığı izlemiştir. En düşük başak uzunluğu değeri ise 8.88 cm ile 20 cm sıra aralığından elde edilmiştir.

Tohum miktarları ortalamalarına göre en yüksek başak uzunluğu değeri ise 9.17 cm ile 400 tohum/m² tohum miktarından elde edilmiş olup bunu, 500 tohum/m² ile 9.08 cm takip etmiştir. En düşük değer ise 600 tohum/m² tohum miktarında 8.93 cm olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.3.2: Farklı sıra aralıkları ve tohum miktarlarında başak uzunluğuna (cm) ilişkin ortalama değerler

Sıra aralıkları (cm)	Tohum Miktarları (tohum/m ²)			
	B ₁	B ₂	B ₃	Ortalama
A ₁	9.23	9.06	9.06	9.12
A ₂	8.76	9.10	8.80	8.88
A ₃	9.46	9.13	9.00	9.20
A ₄	9.23	9.03	8.86	9.04
Ortalama	9.17	9.08	8.93	--

Başak uzunluğu büyük ölçüde genetik faktörler tarafından belirlenmesine rağmen, çevre koşullarının da önemli ölçüde etkisi altında bulunduğu ve farklı ekolojilere ve yıllara göre değişebileceği bilinmektedir. Yürür (1970), tarafından Türkiye’ de yetiştirilen çavdar çeşitlerinin morfolojik özelliklerinin belirlemek amacı ile 27 ilden 105 adet numunenin kullanıldığı çalışmada; başak eksen uzunluğunun 10.87-11.34 cm arasında değiştiği, ayrıca, Tosun (1943)’un, buğday X çavdar melezi çalışmalarında 26 çavdar çeşidi içerisinde seçilen ve baba olarak kullanılan üç çeşidin bazı özelliklerini tespit ettiği ve 1771 çavdar çeşidi ile yapılan ölçümlerde başak eksen uzunluğu 8.1-8.4 cm arasında bulunduğu belirlenmiştir. Farklı ekolojilerde yürütülen çalışmalarda elde edilen başak uzunluğu ortalamaları, araştırmada kullanılan çavdar çeşidinin başak uzunluğu ile uyum göstermektedir.

Başak uzunluğu bakımından sıra aralıkları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Nelken (1972), tetraploid çavdar çeşitlerinde sıra aralıklarındaki (12.5-25 cm) değişimin başak uzunluğuna etkide bulunmadığını, aynı şekilde Ulukan ve Kün (2007)’ de Ankara koşullarında buğday çeşitlerinin sıra aralıkları (5, 10, 17.5 cm) değişiminden etkilenmediğini bildiren bulguları, sonuçlarımızı destekler niteliktedir. Önmez (1994) Konya Karapınar kıraç şartlarında iki çavdar çeşidinde (Yerli ve Merkator) yürüttüğü çalışmasında başak uzunluğu bakımından sıra aralıklarının (13, 16, 19, 22 cm) istatistiki olarak önemli olduğunu belirlemiş ve geniş sıra aralıklarında başak uzunluğunun kısaldığını bildirmiştir.

İstatistiki olarak önemsiz olmasına rağmen, başak uzunluğu tohum miktarındaki artış ile orantılı olarak azalmaktadır. Bulgularımız, Finlandiya koşullarında yazlık çavdarda tohum miktarları (300, 500, 700 tohum/m²) artışının başak uzunluğunu azalttığını bildiren Peltenen-Sainio ve ark. (2002)'nin, Kahire koşullarında artan ekim sıklıklarının buğdayın başak uzunluğunu azalttığını bildiren Abd el Latif ve ark. (1986)'nin, Van ekolojik koşullarında triticale hatlarında en uzun başak boyunun en düşük ekim sıklığından elde edildiği ve ekim sıklığı arttıkça başak uzunluğunun azaldığını bildiren Kaya (1997)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca Hazar ve Ceylan (1985) bazı ekmeklik buğdaylarda, Köycü ve ark. (1988) Cumhuriyet-75 kışlık ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada, ekim sıklığı arttıkça metrekarede bitki sayısının, buna paralel olarak su ve bitki besin maddesi rekabetinin de arttığını bu nedenle başak boyunun kısaldığını ifade etmektedirler.

4.4. Bayrak Yaprağı Aya Uzunluğu

Dört farklı sıra aralığı ve üç farklı tohum oranı uygulanarak yürütülen çalışmada bayrak yaprağı ayası uzunluğuna ilişkin veriler üzerinde yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4.1' de, sıra aralıkları ve tohum miktarlarına ait ortalamalar ise Çizelge 4.4.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.4.1' de görüldüğü gibi bayrak yaprağı ayası uzunluğu yönünden sıra aralıkları, tohum miktarları ve sıra aralıkları X tohum miktarları interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.4.1: Bayrak yaprağı ayası uzunluğuna ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	1.452	0.726	0.7650
Sıra Aralıkları (A)	3	7.842	2.614	2.7551
Hata ₁	6	5.693	0.949	
Tohum Miktarları (B)	2	1.207	0.603	0.6650
AxB	6	1.991	0.332	0.3658
Hata ₂	16	14.516	0.907	
Genel	35	32.700	--	--

Sıra aralıkları ve tohum miktarlarına göre ortalamalarının verildiği Çizelge 4.4.2 incelendiğinde en yüksek bayrak yaprağı ayası uzunluğu 9.13 cm ile 30 cm sıra aralığından

elde edilmiş, bunu sırasıyla 8.43 cm ile 25 cm ve 8.34 cm ile 20 cm sıra aralığı takip etmiştir. En düşük değer ise 15 cm sıra aralığından 7.82 cm olarak elde edilmiştir.

Tohum miktarları açısından ise; en yüksek bayrak yaprağı ayası uzunluğu 8.61 cm ile 600 tohum/m² den belirlenmiş olup, bunu 8.50 cm ile 400 tohum/m² takip etmiştir. En düşük bayrak yaprağı ayası uzunluğu ise 500 tohum/m² tohum miktarında 8.18 cm olarak tespit edilmiştir.

Yürütülen çalışmada dört farklı sıra arası mesafe kullanılmış (15, 20, 25 ve 30 cm) ve elde edilen ortalamalarda en dar sıra aralığından (15 cm) en düşük değer elde edilmiş, 30 cm olan en geniş sıra aralığından ise, en yüksek bayrak yaprağı ayası uzunluğu değeri elde edilmiştir. Sıra arası açıklığın artmasıyla bayrak yaprağı ayası uzunluğu da artmış fakat bu artış istatistiki olarak önemli düzeyde bulunmamıştır.

Çizelge 4.4.2: Farklı sıra aralıkları ve tohum miktarlarında bayrak yaprağı ayası uzunluğu (cm) ortalama değerleri

Sıra aralıkları (cm)	Tohum miktarları (tohum/m ²)			
	B ₁	B ₂	B ₃	Ortalama
A ₁	7.56	7.80	8.10	7.82
A ₂	8.63	8.16	8.23	8.34
A ₃	8.26	8.06	8.96	8.43
A ₄	9.53	8.70	9.16	9.13
Ortalama	8.50	8.18	8.61	-

Tahıllarda başaklanmadan sonra uzun süre yeşil kalan bayrak yaprağı kını ve bayrak yaprağı ayası tane verimine önemli katkıda bulunmaktadır (Thorne 1965). Tohum miktarı artışının, bayrak yaprağı ayası uzunluğu üzerine istatistiki olarak etkisi olmamıştır. Buğdayda ekim sıklığının, bayrak yaprağı ayası genişliği ve uzunluğuna istatistiki düzeyde etkili olmadığını belirten Topal ve Mülayim (1989)' in sonuçları bulgularımızı destekler niteliktedir. Ayrıca, Kaydan (2003), Akten (1978) ve Gençtan (1982) sap uzunluğunun artan ekim sıklıklarına paralel olarak arttığını ve bu artışın bayrak yaprağı aya uzunluğu artışına neden olduğunu bildirmişlerdir.

4.5. Bayrak Yaprığı Aya Genişliği

Dört farklı sıra aralığı ve üç farklı tohum miktarı uygulanarak yürütülen çalışmada bayrak yaprağı ayası genişliğine ilişkin veriler üzerinde yapılan varyans analiz sonuçları

Çizelge 4.5.1’ de, sıra aralıkları ve tohum miktarlarına ait ortalamalar ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları ise, Çizelge 4.5.2’ de verilmiştir.

Çizelge 4.5.1’ de görüldüğü gibi, bayrak yaprağı ayası genişliği yönünden sıra aralıkları ve tohum miktarları arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli farklılık belirlenirken, sıra aralıkları X tohum miktarları interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.5.1: Bayrak yaprağı ayası genişliğine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	0.010	0.005	1.396
Sıra Aralıkları (A)	3	0.171	0.057	15.8795 **
Hata ₁	6	0.022	0.004	
Tohum Miktarları (B)	2	0.101	0.051	6.9878 **
AxB	6	0.021	0.003	0.4742
Hata ₂	16	0.116	0.007	
Genel	35	0.441	--	--

(**) %1 düzeyinde önemli.

Sıra aralıklarına ait ortalamaları ve farklılık gruplarını içeren Çizelge 4.5.2 incelendiğinde, en yüksek bayrak yaprağı ayası genişliği 1.76 cm ile 30 cm sıra aralığından alınmış bunu sırasıyla 1.67 ile 20 cm ve 1.64 cm ile 25 cm sıra aralığı izlemiştir. En düşük bayrak yaprağı ayası genişliği ise 1.57 cm ile 15 cm sıra aralığından elde edilmiştir. Tohum miktarlarına ait ortalamalar istatistiki olarak %1 ve %5 düzeyinde 2 farklı, sıra aralıkları ortalamaları ise istatistiki olarak %5 düzeyinde 3 ve %1 düzeyinde 2 farklı grupta yer almaktadır.

Sıra aralıkları ve tohum miktarlarına göre ortalamalarının verildiği Çizelge 4.5.2’ ye göre; bayrak yaprağı aya genişliğine ait en yüksek değer 1.74 cm ile 400 tohum/m² tohum miktarından elde edilirken, bunu 1.63 cm ile 500 tohum/m² tohum miktarı takip etmiştir. Bayrak yaprağı ayası genişliğine ilişkin en düşük değer ise 600 tohum/m² ekim sıklığından 1.62 cm olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.5.2: Farklı sıra aralıkları ve tohum miktarlarında bayrak yaprağı ayası genişliğine (cm) ilişkin ortalama değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları

Sıra aralıkları (cm)	Tohum miktarları (tohum/m ²)			
	B ₁	B ₂	B ₃	Ortalama
A ₁	1.64	1.52	1.55	1.57 c 2
A ₂	1.71	1.64	1.65	1.67 b 1 2
A ₃	1.74	1.58	1.61	1.64 b 2
A ₄	1.86	1.76	1.68	1.76 a 1
Ortalama	1.74 a 1	1.63 b 2	1.62 b 2	-

Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Sıra aralıkları (A)= LSD (P< 00.5) =0.0729, LSD (P< 00.1) = 0.1105

Tohum miktarları (B)= LSD (P< 00.5) = 0.07241, LSD (P< 00.1) = 0.09976

Sıra aralıklarına göre en yüksek bayrak yaprağı ayası genişliği değeri, en geniş sıra arası mesafeden (30 cm) en düşük bayrak yaprak ayası değeri de en dar aralıktan elde edilmiştir. Takeda ve ark. (1977), arpada birim alan tane veriminin artırılmasının, yaprak kın ve ayasının yeşil kalma süresinin uzatılması ve fotosentez kapasitelerinin artırılması ile mümkün olabileceğini bildirmişlerdir.

Tohum miktarının artmasıyla birim alanda bulunan bitki sayısı ve fertil başak sayısında artış meydana gelmekte bu artışa bağlı olarak ışık su ve topraktan alınan besin maddesi rekabeti de artmaktadır. Nitekim, ekim sıklığı ve sıra aralığının bitki büyümesi için gerekli olan ışık, su ve besin maddesi rekabeti konusunda (Arduini ve ark. 2006, Darwinkel, 1978, Tompkins ve ark., 1991), önemli bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle de artan sıklıktan dolayı bayrak yaprağı aya genişliğinin azaldığı düşünülmektedir. Fakat bulgularımız, Topal ve Mülâyim (1989)' in, buğdayda ekim sıklığının, bayrak yaprağı ayası genişliğine istatistiki düzeyde etkili olmadığını bildiren bulguları ile uyum göstermemektedir. Bu durum, ekim sıklığındaki değişimin bayrak yaprağı ayası genişliği üzerine etkisinin ekolojilere ve yıllara göre değişebileceği şeklinde açıklanabilir.

4.6. Bayrak Yaprığı Kın Uzunluğu

Dört farklı sıra aralığı ve üç farklı tohum miktarına ilişkin veriler üzerinde yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6.1'de, sıra aralıkları ve tohum miktarlarına ait ortalamalar ise Çizelge 4.6.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.6.1 incelendiğinde bayrak yaprağı kın uzunluğu yönünden sıra aralıkları, tohum miktarları ve sıra aralıkları X tohum miktarları interaksyonunun istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.6.1: Bayrak yaprak kın uzunluğuna ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	5.167	2.583	6.9265*
Sıra Aralıkları (A)	3	1.963	0.654	1.7545
Hata ₁	6	2.238	0.373	
Tohum Miktarları (B)	2	8.835	4.418	3.3664
AxB	6	6.569	1.095	0.8344
Hata ₂	16	20.996	1.312	
Genel	35	45.768	--	--

(*) %5 düzeyinde önemli.

Sıra aralıkları ve tohum miktarlarına göre ortalamaların verildiği Çizelge 4.6.2 incelendiğinde, en yüksek bayrak yaprağı kın uzunluğu 18.57 cm ile 15 cm sıra aralığından elde edilmiş bunu sırasıyla 18.43 cm ile 30 cm ve 18.18 cm ile 25 cm sıra aralığı takip etmiştir. En düşük kın uzunluğu değeri ise 20 cm sıra aralığında 17.96 cm olarak belirlenmiştir.

Bayrak yaprağı kın uzunluğuna ait en yüksek tohum miktarı ortalaması 18.96 cm ile 400 tohum/m² den alınmış, bunu 18.11 cm ile 500 tohum/m² takip etmiştir. Bayrak yaprağı kın uzunluğuna ait en düşük değer ise 17.79 cm ile 600 tohum/m² tohum miktarından elde edilmiştir.

Çizelge 4.6.2: Farklı sıra aralıkları ve tohum miktarlarında bayrak yaprağı kın uzunluğu ortalama değerleri

Sıra aralıkları (cm)	Tohum miktarları (tohum/m ²)			
	B ₁	B ₂	B ₃	Ortalama
A ₁	19.40	18.00	18.33	18.57
A ₂	19.50	17.50	16.90	17.96
A ₃	18.33	18.36	17.86	18.18
A ₄	18.63	18.60	18.06	18.43
Ortalama	18.96	18.11	17.79	-

Araştırmada, tohum miktarı artıkça bayrak yaprağı kın uzunluğunun azaldığı gözlenmiştir. Tohum miktarları artıkça, bayrak yaprağı kın uzunluğunda meydana gelen azalmanın, bitkiler arasında mevcut rekabetin artması nedeni ile azalmış olabileceği şeklinde açıklanabilir.

4.7. Başakta Başakçık Sayısı

Dört farklı sıra aralığı ve üç farklı tohum miktarı uygulanarak yürütülen çalışmada, başakta başakçık sayılarına ilişkin veriler üzerinde yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7.1' de, sıra aralıkları ve tohum miktarları ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Çizelge 4.7.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.7.1 incelendiğinde, sıra aralıkları ve tohum oranları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunurken, sıra aralıkları X tohum oranları interaksyonu istatistiki olarak önemsiz olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.7.1: Başakta başakçık sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	1.847	0.923	0.4895
Sıra Aralıkları (A)	3	53.551	17.850	9.4619 **
Hata ₁	6	11.319	1.887	
Tohum Miktarları (B)	2	58.213	29.106	15.5637 **
AxB	6	10.797	1.799	0.9622
Hata ₂	16	29.922	1.870	
Genel	35	165.649	--	--

(**) %1 düzeyinde önemli.

Sıra aralıkları ve tohum oranlarına göre ortalamaların verildiği Çizelge 4.7.2 değerlendirildiğinde, başakta başakçık sayısına ait en yüksek değer 30 cm sıra aralığından 29.63 adet olarak alınmış bunu sırasıyla 25 cm de 28.14 adet ve 20 cm den 27.03 adet takip etmiştir. Başakta başakçık sayısına ait en düşük değer ise 26.42 adet ile 15 cm sıra aralığından elde edilmiştir.

Tohum miktarları dikkate alındığında ise, en yüksek başakta başakçık sayısının 29.52 adet ile 400 tohum/m² den elde edildiği, bunu 27.43 adet ile 500 tohum/m² tohum miktarının izlediği, en düşük başakta başakçık sayısının ise 26.47 adet ile 600 tohum/m² tohum miktarında gözlemlendiği belirlenmiştir. Sıra aralıkları ortalamaları istatistiki olarak % 5 düzeyinde 3 ve % 1 düzeyinde 2 farklı, tohum miktarları ortalamaları ise istatistiki olarak % 5 ve % 1 düzeyinde 2 farklı grupta toplanmıştır.

Çizelge 4.7.2: Farklı sıra aralıkları ve farklı tohum miktarlarında başakta başakçık sayısına (adet) ilişkin ortalamalar ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları

Sıra aralıkları (cm)	Tohum miktarları (tohum/m ²)			
	B ₁	B ₂	B ₃	Ortalama
A ₁	27.08	26.40	25.80	26.42 c 2
A ₂	28.93	26.80	25.36	27.03 b c 2
A ₃	29.70	27.96	26.76	28.14 a b 1 2
A ₄	32.36	28.56	27.96	29.63 a 1
Ortalama	29.52 a1	27.43 b2	26.47 b2	-

Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Sıra aralıkları (A)= LSD (P< 00.5) =1.558, LSD (P< 00.1) = 2.401

Tohum miktarları (B)= LSD (P< 00.5) =1.183, LSD (P< 00.1) = 1.631

Yürür (1970), tarafından Türkiye’ de yetiştirilen çavdar çeşitlerinin morfolojik özelliklerinin belirlemek amacı ile 27 ilden 105 adet numunenin kullanıldığı çalışmada; başaktaki başakçık sayısının 34.3-35.0 adet arasında değiştiğini belirlemiştir. Araştırmada elde edilen başakta başakçık sayılarının farklılık göstermesi çevre koşullarının da önemli ölçüde etkisi altında bulunduğunu ve farklı ekolojilere ve yıllara göre değişebileceği şeklinde açıklanabilir. Nitekim, Ulukan ve Kün (2007), uygun olmayan ekolojik koşullarda başak oluşumu, fertilitte ve tane dolunun olumsuz yönde etkilendiğini ve bu etkinin doğrudan başakta başakçık sayısını ve dolayısıyla tane verimini de azalttığını bildirmektedirler. Önemli bir verim bileşeni olan başakta başakçık sayısı başak uzunluğu ile birebir ilişkilidir. Başak uzunluğu azaldıkça, başakta başakçık sayısı da azalmaktadır.

Sıra aralıklarına göre en düşük başakta başakçık sayısı en dar sıra aralığı olan 15 cm’ den, en yüksek başakta başakçık sayısı ise en geniş aralıktan (30 cm) elde edilmiştir. Elde edilen değerler sıra aralığı mesafe artışına paralel olarak başakta başakçık sayısının da arttığını göstermiştir. Sıra aralığının geniş olmasıyla bitki ihtiyaç duyduğu su, besin maddesi ve ışıklandırma gibi ihtiyaçları daha rahat ve yeteri miktarda karşılamakta, morfolojik gelişimini ideal bir şekilde tamamlayabilmektedir. Ulukan ve Kün (2007), Ankara koşullarında sıra aralıklarının (5, 10, 17.5 cm) buğday çeşitlerinin verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, Kunduru 1149 ve Çakmak 79 çeşitlerinde 10 cm sıra aralığında başakta başakçık sayılarının en yüksek olduğunu, bu sıklıktan sonra da azaldığını, Gerek 79 çeşidinde ise, 5 cm sıra aralığında en yüksek değerin elde edildiğini, ve bunu 17.5 ve 10 cm sıra aralıklarının izlediğini, Bezostaja ve Haymana 79 çeşitlerinde ise sıra aralığı genişledikçe başakta başakçık sayısının azaldığını bildirmişlerdir. Başakta başakçık sayılarının değişen sıra

aralıklarına karşı farklı tepkiler göstermesi uygulanan yetiştirme tekniklerinin farklılığı, çeşitler, ekolojik ve meteorolojik faktörlerden kaynaklanabilmektedir (Ulukan ve Kün 1997).

En yüksek başakta başakçık sayısı değeri en düşük tohum miktarı olan 400 tohum/m² den, en düşük başakta başakçık sayısı ise en yüksek tohum miktarı olan 600 tohum/m² den elde edilmiştir. Tohum miktarının artışına paralel olarak birim alandaki bitki sayısı, başak sayısı artmış ve buna bağlı olarak bitkilerin ihtiyaç duyduğu su, besin maddesi ve ışıklanma için yapılan rekabette artmıştır. Bu rekabetin artmasıyla başakta başakçık sayısında azalma meydana gelmiştir. Tohum miktarı artışı ile başakta başakçık sayısında azalma meydana geldiği şeklindeki bulgularımız, Hindistan koşullarında farklı ekim sıklıkları (10, 12.5, 15 kg/da), ekim yöntemleri (sıraya ve serpme) ve ekim zamanlarının (25 Kasım, 10 Aralık, 25 Aralık) buğdayın tane verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, ekim sıklığı artışına bağlı olarak başakta başakçık sayısının azaldığını bildiren Dixit ve Gupta (2004)'nın, iki buğday çeşidini (Tosun 21, Tosun 144) dört farklı sıra üzeri (1, 2, 5 ve 10 cm) ve dört farklı sıra arası (15, 20, 25 ve 35 cm) mesafede ekerek yaptığı çalışmasında; birim alandaki bitki sayısı arttıkça, fertil başakçık sayısının azaldığını belirten Geçit (1982)'in ve Van ekolojisinde tritikalede artan ekim sıklıklarının başakta başakçık sayısını azalttığını bildiren Kaya (1997)'nin bulguları ile paralellik göstermektedir.

4.8. Başakta Tane Sayısı

Dört farklı sıra aralığı ve üç farklı tohum miktarı uygulanarak yürütülen çalışmada, başakta tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8.1' de, sıra aralıkları ve tohum miktarları ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırmaları ise Çizelge 4.8.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.8.1' de görüldüğü gibi, sıra aralıkları ve tohum miktarları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli, sıra aralıkları X tohum miktarları interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.8.1: Başakta tane sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	19.804	9.902	3.0811
Sıra Aralıkları (A)	3	128.632	42.877	13.3417**
Hata ₁	6	19.283	3.214	
Tohum Miktarları (B)	2	143.084	71.542	12.4755 **
AxB	6	24.049	4.008	0.6990
Hata ₂	16	91.753	5.735	
Genel	35	426.606	--	--

(**) %1 düzeyinde önemli.

Sıra aralıkları ve tohum miktarlarına göre ortalamaların verildiği Çizelge 4.8.2 değerlendirildiğinde; en yüksek başakta tane sayısı 42.37 adet ile 30 cm sıra aralığında belirlenmiş, bunu sırasıyla 39.85 ile 25 cm ve 38.07 adet ile 20 cm sıra aralığı takip etmiştir. En düşük değer ise, 15 cm sıra aralığından 37.53 adet olarak gözlenmiştir.

Tohum miktarlarına ilişkin ortalamalar ele alındığında ise; en yüksek başakta tane sayısının 41.90 adet ile 400 tohum/m² de belirlendiği ve bunu 39.45 adet ile 500 tohum/m² tohum miktarının izlediği gözlenmiştir. En düşük başakta tane sayısı ise 600 tohum/m² tohum miktarında 37.02 adet olarak tespit edilmiştir. Sıra aralıkları ortalamaları istatistiki olarak %5 düzeyinde 3 ve %1 düzeyinde 2 farklı, tohum miktarları ortalamaları ise istatistiki olarak %5 düzeyinde 3 ve %1 düzeyinde 2 farklı grupta yer almışlardır.

Çizelge 4.8.2: Farklı sıra aralıkları ve farklı tohum miktarlarında başakta tane sayısına (adet) ilişkin ortalamalar ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları

Sıra aralıkları (cm)	Tohum miktarları (tohum/m ²)			Ortalama
	B ₁	B ₂	B ₃	
A ₁	38.70	39.06	34.83	37.53 c 2
A ₂	40.13	37.76	36.33	38.07 b c 2
A ₃	43.46	38.66	37.43	39.85 b 1 2
A ₄	45.33	42.30	39.50	42.37 a 1
Ortalama	41.90 a 1	39.45 b 1 2	37.02 c 2	-

Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Sıra aralıkları (A)= LSD (P< 00.5) =2.068, LSD (P< 00.1) = 3.133

Tohum miktarları (B)= LSD (P< 00.5) =2.073, LSD (P< 00.1) = 2.856

Yılmaz ve ark. (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 başakta tane sayısının 9.2-11.2 adet arasında değiştiğini

bildirmişlerdir. Aynı ekolojide yürütülen çalışmada elde edilen başakta tane sayısı ortalamaları, araştırmada kullanılan çavdar çeşidinin başakta tane sayısı ile uyum göstermemektedir. Başakta tane sayısı, başakta toplam ve fertil başakçık sayısı, her bir başakçıkta çiçek sayısı ve bunların tane bağlama oranları ile yakından ilgilidir. Tane bağlama oranları da çevre faktörlerinin etkisi altındadır. Çavdar bitkisi önemli oranda yabancı döllenişmesi nedeniyle, döllenişme sırasındaki düşük nem oranı ve kuraklık gibi olumsuzluklar döllenişmeyi ve tane bağlamayı aksatabilmektedir.

Sıra aralıklarına göre; en yüksek başakta tane sayısı en geniş sıra aralığından (30 cm), en düşük değer ise en dar sıra aralığından (15 cm) elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, Tompkins ve ark. (1991)'nin buğdayda başakta tane sayısının düşük tohum oranı ve geniş sıra aralığında arttığını bildiren çalışmaları, Joseph ve ark.(1985)'nin, kışlık buğdayda sıra aralığı genişledikçe başakta tane sayısının arttığı şeklindeki sonuçları ve Ankara koşullarında buğday çeşitlerinde en yüksek başakta tane sayısının en geniş sıra aralığından elde edildiğini bildiren Ulukan ve Kün (2007)'ün bulguları ile desteklenmektedir. Ancak, Önmez (1994)'in, Konya Karapınar kıraç şartlarında iki çavdar çeşidinde yürüttüğü çalışmasında sıra aralığı (13, 16, 19,22 cm) genişledikçe başakta tane sayısının azaldığını bildiren bulguları ile benzerlik göstermemektedir. Genç ve ark.(1987) başaktaki tane sayısının yıllara ve çeşitlere göre önemli derecede değişebileceğini ve değişen çevre şartlarına farklı tepkiler gösterebileceğini bildirmişlerdir.

Başakta tane sayısına ait en yüksek değer, en düşük tohum miktarından (400 tohum/m²) en düşük değer ise, en yüksek tohum miktarından (600 tohum/m²) elde edilmiştir. Ekim sıklığının artmasıyla birim alandaki bitki sayısında, metrekarede fertil başak sayısında, birim alan tane veriminde bir artış gözlenmekte fakat buna karşılık başak boyunda, başakta başakçık sayısında ve başakta tane sayısında bir azalma belirlenmiştir. Ekim sıklığı arttıkça başakta tane sayısındaki azalmanın, birim alandaki bitki ve başak sayılarının artması ile su ve besin maddelerinden faydalandıkları alanın azalmasından kaynaklandığı şeklinde açıklanabilir. Peltonen-Sainio ve ark. (2002), Finlandiya koşullarında yazlık çavdarda tohum miktarları artışının (300, 500, 700 tohum/m²) başakta tane sayısını azalttığını, Tsarevskii (1968)'de, Rusya'da yazlık buğday çeşitlerinde yapmış olduğu çalışmada ekim sıklığı arttıkça başakta ve bitkide tane sayısının azaldığını belirlemiştir. Tosun (1974) metrekarede fertil başak sayısının artmasıyla ana başakta tane sayısının azaldığını belirtmiştir. Ayrıca bu konuda, Middleton ve ark. (1963), Darwinkel ve ark. (1977), Karaca ve ark. (1980), Larsson (1984), Mazurek (1984), Martiniello ve ark. (1988), Pavez (1991), Lloveras ve ark. (2004), Öztürk ve ark. (2006), Jedel ve Salmon (1992), Sönmez ve ark. (1996), Hazar ve Ceylan

(1985), Geçit ve ark. (1987), Gençtan ve ark. (1987), Hernando (1983) ve Anderson (1984)' un bulguları araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir.

4.9. Başakta Tane Verimi

Dört farklı sıra aralığı ve üç farklı tohum miktarı uygulanarak yürütülen çalışmada başakta tane verimine ilişkin veriler üzerinde yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9.1' de, sıra aralıkları ve tohum miktarları ortalamaları ve tohum miktarları ortalamalarının farklılık gruplandırmaları ise Çizelge 4.9.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.9.2' de görüldüğü gibi tohum miktarları arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenirken, sıra aralıkları ve sıra aralıkları X tohum miktarları interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.9.1: Başakta tane verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	0.030	0.015	2.2636
Sıra Aralıkları (A)	3	0.007	0.002	0.3716
Hata ₁	6	0.040	0.007	
Tohum Miktarları (B)	2	0.199	0.099	14.8702**
AxB	6	0.004	0.001	0.0920
Hata ₂	16	0.107	0.007	
Genel	35	0.386	--	--

(**) %1 düzeyinde önemli.

Sıra aralıkları ve tohum miktarlarına göre ortalamaların verildiği Çizelge 4.9.2 incelendiğinde; en yüksek başakta tane verimi, 0.69 g ile 30 cm sıra aralığından alınmış olup, bunu sırasıyla 0.68 g ile 25 cm ve 0.67 g ile 20 cm sıra aralığı takip etmiştir. Sıra aralığına ait en düşük başakta tane verimi ise 15 cm sıra aralığında 0.65 g olarak belirlenmiştir.

Tohum miktarları açısından değerlendirildiğinde ise; en yüksek başakta tane verimi 0.78 g ile 400 tohum/m² den elde edilirken bunu 0.65 g ile 500 tohum/m² tohum miktarı izlemiştir. En düşük başakta tane verimi ise 0.60 g ile 600 tohum/m² tohum miktarında belirlenmiştir. Tohum miktarları ortalamaları istatistiki olarak %5 ve %1 düzeyinde 2 farklı grupta toplanmıştır.

Çizelge 4.9.2: Farklı sıra aralıkları ve tohum miktarlarında başakta tane verimine ilişkin (g) ortalama değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları

Sıra aralıkları (cm)	Tohum miktarları (tohum/m ²)			
	B ₁	B ₂	B ₃	Ortalama
A ₁	0.75	0.63	0.58	0.65
A ₂	0.79	0.65	0.58	0.67
A ₃	0.78	0.64	0.61	0.68
A ₄	0.78	0.67	0.63	0.69
Ortalama	0.78 a 1	0.65 b 2	0.60 b 2	-

Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Tohum miktarları (B)= LSD (P< 00.5) =0.07241, LSD (P< 00.1) =0.09976

Gebeyehou ve ark. (1982) ve Puri ve ark. (1982), tane veriminin; metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığının bir ürünü olarak ortaya çıktığını ve bu nedenle de yüksek verimli bir çeşitte bu karakterlerin uygun bir seviyede olması gerektiğini Kırtok (1984) ortaya koymuştur.

Sıra aralıkları ortalamaları değerlendirildiğinde; en yüksek başakta tane verimi değeri en geniş aralık olan 30 cm' den, en düşük değer ise en dar sıra aralığından (15 cm) elde edilmiştir. Artan sıra aralıklarında, bitkilerin güneş ışığından yararlanma oranı artarak, yaprakların yeşil kalma süreleri uzamakta ve bunun sonucu olarak fotosentez oranının ve başakta tane ağırlığının artması beklenebilir (Gençtan ve Balkan, 2008). Geniş sıra aralığında başakta tane ağırlığının arttığı şeklindeki bulgularımız, Joseph ve ark. (1985)' nin kışlık buğdayda sıra aralığı genişledikçe başakta tane ağırlığının arttığını bildiren bulguları ile uyum içersindedir. Ancak, bulgularımız, buğdayda sıra aralıklarındaki değişimin (5, 10, 17.5 cm) başakta tane ağırlığını etkilemediğini bildiren Ulukan ve Kün (2007) ve Konya Karapınar kıraç şartlarında iki çavdar çeşidinde yürüttüğü çalışmasında sıra aralığı (13, 16, 19, 22 cm) genişledikçe başakta tane ağırlığının azaldığını belirleyen Önmez (1994)'in bulguları ile uyum göstermemektedir. Bu durum, başakta tane veriminin yıllara, çeşitlere ve ekolojilere göre değişim gösterebileceği şeklinde açıklanabilir.

Elde edilen ortalamalar değerlendirildiğinde, sıra arası mesafe daraldıkça başakta tane veriminde bir düşüş gözlenmekte, bunun nedeni sıra arası mesafesinin artışı ile bitkilerin güneş, su ve besin maddesinden daha iyi yararlanarak başakta tane veriminin artmasına neden olduğu şeklinde açıklanabilir. Bu konuda, Önmez (1994) iki çavdar çeşidinde sıra aralıklarının verim ve verim ögeleri üzerine iki yıl yürüttüğü çalışmasında iki yılın ortalaması olarak en yüksek başakta tane verimi, 16 cm sıra aralığında Yerli ve Merkator çeşitlerinde sırasıyla 1.04 ve 0.83 g olarak belirlenmiş, en düşük başakta tane verimleri ise 22 cm sıra aralığında Yerli ve Merkator çeşitlerinde, sırası ile 1.0 ve 0.81 g olarak elde edilmiştir.

Joseph ve ark. (1985), üç buğday çeşidini farklı sıra aralıklarında denemeye almış ve 10 cm sıra aralığı bırakılan parsellerden elde edilen dane veriminin, 20 cm sıra aralığı bırakılan parsellerden daha fazla olduğu, ekim sıklığı arttıkça metrekarede fertil başak sayısının arttığı, başakta tane veriminin ise azaldığını tespit etmiştir. Bu durum başakta tane veriminin yıllara ve ekolojilere göre değişim gösterebileceğini belirtmektedir.

Elde edilen verilere göre, başakta tane veriminin tohum miktarları artışına orantılı olarak azaldığı görülmektedir. Seyrek ekimlerde, bitkiler arasında ilk gelişme devrelerinden itibaren rekabet artmaktadır. Sık ekimlerde ise rekabetin başlaması daha erken ve başak potansiyelindeki kayıpta daha fazla olduğu için başakta tane veriminin düştüğü söylenebilir. Başakta tane veriminde meydana gelen bu azalışa, yüksek ekim sıklıklarında metrekarede başak sayısının artmasının neden olduğu düşünülebilir. Metrekarede başak sayısının artması ile bitkiler arasındaki rekabet hızlanmış, bunun sonucunda ise başakta tane sayısı azalmıştır. Başakta tane sayısında görülen bu azalmanın başakta tane verimini de azalttığı söylenebilir. Bulgularımız, Peltenen-Sainio ve ark. (2002), Finlandiya koşullarında yazlık çavdarda tohum miktarları artışının (300, 500, 700 tohum/m²) başakta tane verimini azalttığını, Ankara ekolojisinde arpada en yüksek başakta tane veriminin, en düşük sıklık olan 300 tohum/m² den elde edildiğini bildiren Kaydan (2003)' in bulguları ile desteklenmektedir. Ayrıca, Darwinkel ve ark. (1977), Geçit (1982), Mazurek (1984), Joseph ve ark.(1985), Akkaya (1994), Mcleod (1982), Beverlein ve Lafever (1989)'in, bulguları da belirtilen sonuçlarla uyum göstermektedir.

4.10. Metrekarede Fertil Başak Sayısı

Dört farklı sıra aralığı ve üç farklı tohum miktarı uygulanarak yürütülen çalışmada metrekarede fertil başak sayısına ilişkin veriler üzerinde yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10.1' de, sıra aralıkları ve tohum miktarları ortalamaları ve tohum miktarları ortalamalarının farklılık gruplandırmaları Çizelge 4.10.2' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.10.1' de tohum miktarları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuş olup, sıra aralıkları ve sıra aralıkları X tohum miktarları interaksiyonunun istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.10.1: Metrekarede fertil başak sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	768.667	384.333	0.2377
Sıra Aralıkları (A)	3	19863.63	6621.213	4.0946
Hata ₁	6	9702.444	1617.074	
Tohum Miktarları (B)	2	114410.1	57205.08	99.7449 **
AxB	6	3383.611	563.935	0.9833
Hata ₂	16	9176.222	573.514	
Genel	35	157304.7	---	--

(**) %1 düzeyinde önemli.

Sıra aralıkları bakımından ortalamalar değerlendirildiğinde; en yüksek metrekarede fertil başak sayısı 376.44 adet ile 15 cm den elde edilmiş, bunu sırasıyla 337.00 adet ile 20 cm ve 336.88 adet ile 25 cm sıra aralığı izlemiştir. Metrekarede fertil başak sayısında en düşük değer ise 30 cm sıra aralığında 310.66 olarak saptanmıştır.

Tohum miktarlarına göre; en yüksek metrekarede fertil başak sayısı 415.25 adet ile 600 tohum/m² den alınmış, bunu 326.16 adet ile 500 tohum/m² tohum miktarı takip etmiştir. En düşük metrekarede fertil başak sayısı ise 400 tohum/m² tohum miktarından 279.33 adet olarak belirlenmiştir. Tohum miktarları ortalamaları istatistiki olarak %5 ve %1 düzeyinde 3 farklı grupta toplanmıştır.

Çizelge 4.10.2: Farklı sıra aralıkları ve farklı tohum miktarlarında metrekarede fertil başak sayısına (adet) ilişkin ortalama değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırmaları

Sıra aralıkları (cm)	Tohum miktarları (tohum/m ²)			
	B ₁	B ₂	B ₃	Ortalama.
A ₁	318.00	356.33	455.00	376.44
A ₂	290.00	322.00	399.00	337.00
A ₃	279.00	315.00	416.66	336.88
A ₄	230.33	311.33	390.33	310.66
Ortalama	279.33 c 3	326.16 b 2	415.25 a 1	-

Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Tohum miktarları (B)= LSD (P< 00.5) =20.73, LSD (P< 00.1) = 28.56

Tosun ve Yurtman (1973), Geçit (1977) ve Darwinkel (1983) metrekarede fertil başak sayısını, tane verimini büyük ölçüde etkileyen önemli bir verim bileşeni olarak kabul etmektedirler.

Yılmaz ve ark. (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; metrekarede başak sayısının 356.2-534.5 adet arasında değiştiğini belirlemiştir. Kış şartlarında yapılan ekimlerde metrekarede fertil başak sayısının yıldan yıla oldukça farklı değerler verebileceği ve kışı sert geçen yerlerde başak sayılarının daha düşük olabileceği belirtilmektedir (Walker ve Matthews 1991).

Metrekarede fertil başak sayısına ait sıra aralıkları ortalamaları istatistiki olarak önemsiz bulunmasına rağmen, sıra aralığı genişledikçe metrekarede fertil başak sayısının azaldığı görülmektedir. En yüksek metrekarede fertil başak sayısı 15 cm sıra aralığından elde edilirken, en düşük metrekarede fertil başak sayısı en geniş sıra aralığı olan 30 cm' den elde edilmiştir. Johnson ve ark. (1988), metrekarede başak sayısının sıra aralığı ve ekim sıklığı değişiminden en fazla etkilenen karakter olduğunu bildirmişlerdir. Tompkins ve ark (1991) tarafından buğdayda en yüksek metrekarede fertil başak sayısının, dar sıra aralığı ve yüksek tohum oranlarında elde edildiğini bildiren bulguları, sonuçlarımızı destekler niteliktedir. Ayrıca, Gençtan ve Balkan (2008), Lafond (1994), Turgut (1994), Mcleod ve ark. (1996), Ahmad ve ark. (1999), Lafond ve Gan (1999) ile Chen ve ark. (2008)'nin, sıra aralığı arttıkça metrekarede fertil başak sayısında ciddi azalmalar gözlemlendiği şeklindeki sonucu destekler niteliktedir.

Tohum miktarlarına göre metrekarede fertil başak sayıları 279.33-415.25 arasında değişmiş olup, en yüksek metrekarede fertil başak sayısı 600 tohum/m² den en düşük değer ise 400 tohum/m² den elde edilmiştir. Bilindiği gibi, metrekarede bitki sayısı ve bitkide kardeş sayısı birim alanda fertil başak sayısını belirleyen en önemli faktörlerdendir. Tohum miktarı arttıkça, bitkiye düşen yaşam alanının azalması sonucu, bitkiler arasındaki rekabet artmakta, kardeşlenme azalmaktadır. Buna karşılık birim alandaki bitki sayısının fazla olması nedeniyle metrekarede fertil başak sayısı artmaktadır. Araştırmada, ekim sıklığı artışının metrekarede fertil başak sayısını arttırdığı şeklindeki sonuçlarımız, Kaydan ve Geçit (2005), Kaydan ve Yağmur (2008), Tosun ve Yurtman (1973), Kirey (1967), Güler (1975), Alkuş ve Genç (1979), Tosun (1981), Haris (1984), Olsen (1984), Geçit (1982), El Gawad ve ark. (1986), Andersson (1987), Küçükakça (1998), Pavez (1991), Akkaya (1994), Lloveras ve ark. (2004), Johnson ve ark. (1988), Peltonen-Sainio ve ark. (2002), Beverlin ve ark. (1989), Teich ve Smid (1993)' in bulgularıyla paralellik göstermektedir.

4.11. Tane Verimi

Dört farklı sıra aralığı ve üç farklı tohum miktarı uygulanarak yürütülen çalışmada tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11.1' de, sıra aralıkları ve tohum

miktarları ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırmaları ise Çizelge 4.11.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.11.1 incelendiğinde; sıra aralıkları ve tohum miktarlarının istatistiki olarak %1, sıra aralıkları X tohum miktarları interaksyonunun ise istatistiki olarak önemsiz bulunduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.11.1: Tane verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	749.056	374.528	2.4139
Sıra Aralıkları (A)	3	19387.639	6462.546	41.6515 **
Hata ₁	6	930.944	155.157	
Tohum Miktarları (B)	2	4006.722	2003.361	7.8040 **
AxB	6	1139.944	189.991	0.7401
Hata ₂	16	4107.333	256.708	
Genel	35	30321.639	--	--

(**) %1 düzeyinde önemli.

Sıra aralıklarına ait ortalamaların verildiği Çizelge 4.11.2'de izlendiği gibi en yüksek tane verimi değeri 15 cm sıra aralığında 246.55 kg/da olarak elde edilmiş, bunu sırasıyla 206.88 kg/da ile 20 cm ve 200.66 kg/da ile 25 cm sıra aralıkları izlemiştir. Tane verimine ilişkin en düşük değer ise 183.11 kg/da ile 30 cm sıra aralığında tespit edilmiştir. Tohum miktarları ortalamalarına ait en yüksek değer 220.66 kg/da ile 400 tohum/m² den ve daha sonra 212.00 kg/da ile 500 tohum/m² tohum oranında belirlenmiştir. En düşük tane verimi değeri ise 195.25 kg/da ile 600 tohum/m² tohum miktarından elde edilmiştir. Tohum miktarları ortalamaları istatistiki olarak %5 ve %1 düzeyinde 2 farklı, sıra aralıkları ortalamaları ise istatistiki olarak %5 ve %1 düzeyinde 3 farklı grupta toplanmıştır.

Çizelge 4.11.2: Farklı sıra aralıkları ve farklı tohum miktarlarında tane verimine(kg/da) ilişkin ortalama değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırmaları

Sıra aralıkları (cm)	Tohum miktarları (tohum/m ²)			
	B ₁	B ₂	B ₃	Ortalama.
A ₁	260.33	259.00	220.33	246.55 a 1
A ₂	215.33	204.66	200.66	206.88 b 2
A ₃	210.00	202.33	189.66	200.66 b 2 3
A ₄	197.00	182.00	170.33	183.11 c 3
Ortalama	220.66 a 1	212.00 a 1 2	195.25 b 2	-

Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Sıra aralıkları (A)= LSD (P< 00.5) =14.37, LSD (P< 00.1) = 21.77

Tohum miktarları (B)= LSD (P< 00.5) =13.87, LSD (P< 00.1) = 19.10

Yılmaz ve ark. (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, tane veriminin 133.9-168.6 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Aynı ekolojide yürütülen çalışmada elde edilen tane verimi ortalamaları, araştırmada kullanılan çavdar çeşidinin tane verimi ile uyum göstermemektedir. Tane verimi ve diğer özellikler yönünden belirlenen değişimin, çeşitlerin genetik özelliklerine ve çevre koşullarına bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Sıra aralığı ve ekim sıklığının bitki büyümesi için gerekli olan ışık, su ve besin maddesi rekabeti konusunda (Arduini ve ark. 2006, Darwinkel, 1978, Tompkins ve ark., 1991), önemli bir etkiye sahip olduğu ve bu etkinin de farklı genotip, ekoloji, ve iklim şartları ve vejetasyon döneminde alınan yağışın dağılımına (Wilson ve Swanson, 1962; Blue ve ark., 1990; Tompkins ve ark., 1991) göre değişebileceği bilinmektedir.

Çalışmada tane verimine ait sıra aralıkları ortalamaları istatistiki olarak önemli bulunmuş, sıra aralıkları mesafesi arttıkça tane veriminde azalma gözlenmiştir. En yüksek tane verimi 15 cm sıra aralığından (246.55 kg/da) elde edilirken en düşük tane verimi 30 cm olan en geniş sıra aralığından (183.11 kg/da) elde edilmiştir. Diploid ve tetraploid kışlık çavdar çeşitlerinde farklı ekim sıklığı (60-180 kg/ha), sıra aralığı (12, 25, 40 cm) ve gübre dozlarının verim üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında, her iki çavdar çeşidinde de tane ve biyolojik verim sıra aralığı genişledikçe azaldığını bildiren Mazurek (1972)' in, tahıllarda ve çavdarda sıra aralığındaki daralmanın (10 -20 cm) tane veriminde ortalama %0.7 oranında verim artışına neden olduğunu ve uygun sıra aralıklarında metrekarede başak sayısının da arttığını belirleyen Mülle ve Heege (1981)' in, Ankara ekolojisinde ekmeklik buğday çeşitlerinde 4 farklı sıra aralığı (15, 20, 25, 35 cm) ve sıra üzeri (1, 2, 5, 10 cm) mesafenin tane verimi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında, en yüksek tane veriminin 15x1 cm ekim sıklığında, en düşük tane veriminin ise 35x10 cm ekim sıklığından elde edildiğini bildiren Geçit (1982), Avustralya şartlarında tahıllarda tane veriminin sıra aralığı daraldıkça arttığını belirleyen ve 54 cm sıra aralığından 9 cm sıra aralığına kadar her 9 cm azalmada tane veriminde ortalama %8 artış sağlandığını bildiren Anderson ve Garlinge (2000)' nin, buğdayda geniş sıra aralıklarında tane veriminin azaldığını bildiren Amjad ve Anderson (2006)' un, Ankara koşullarında sıra aralıklarının (5, 10, 17.5 cm) buğday çeşitlerinin verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, metrekarede tane veriminin yakın sıra aralıklarında daha yüksek olduğunu belirleyen Ulukan ve Kün (2007)' ün, Konya Karapınar kıraç şartlarında iki çavdar çeşidinde sıra aralıklarının (13, 16, 19, 22 cm) verim ve verim

öğeleri üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında, her iki çeşitte de 16 cm' de en yüksek tane verimine ulaşıldığını bildiren Önmez (1997)' in bulguları, sıra aralıklarındaki daralmanın tane veriminde artışa neden olduğu şeklindeki bulgularımızı destekler niteliktedir. Ayrıca, Gençtan ve Balkan (2008), Geçit ve ark. (1987), Ulukan (1990), Lafond (1994), Turgut (1994), Joseph ve ark. (1985), Johnson ve ark. (1988), Beverlein ve Lafever (1989), Chen ve ark. (2008), Tompkins ve ark. (1991)' nın bulguları da sonuçlarımızla uyumludur. Ancak, Nelken (1972), tetraploid çavdar çeşitlerinde sıra aralıklarındaki (12.5-25 cm) değişimin tane verimi etkide bulunmadığını belirlemişlerdir. Bu etkinin, ekolojiye, genotiplere, iklim şartlarına ve uygulanan sıra aralıklarındaki farklılıklara göre değişebileceği bilinmektedir. Ayrıca, sıra aralığındaki değişimin tane verimi üzerine olan etkileri ile birlikte yabancı ot, hastalık ve zararlı kontrolü için en uygun olan sıra aralıklarının belirlenmesinin önemli olduğu da Ulukan ve Kün (2007) tarafından bildirilmektedir.

Tohum miktarları ortalamalarına ilişkin, en yüksek tane verimi 400 tohum/m² den, en düşük tane verimi ise 600 tohum/m² ekim sıklığından elde edilmiştir. Bu durum, metrekarede fertil başak sayısının artmasına rağmen, başakta tane veriminin tohum oranındaki artışa bağlı olarak azalmasından kaynaklandığı şeklinde açıklanabilir. Kışlık buğdayda sıra aralığı (17.8, 25.4, 35.6, 50.8 cm) ve tohum oranının (140, 280, 420 , 560 tohum/m²) verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, sıra aralığının 17.8 cm' den 50.8 cm' ye genişledikçe tane veriminde % 19 oranında ve tohum miktarının 140 tohum/m²' den 560 tohum/m²' ye yükselmesi ile de tane veriminde % 8 oranında azalma meydana geldiğini bildiren Beverlein ve Lafever (1989)' in, 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 ark. (2008)' nin, Finlandiya koşullarında yazlık çavdarda tohum miktarları (300, 500, 700 tohum/m²) ve bitki besin maddelerinin tane verimi ve verim öğeleri üzerine etkilerini inceledikleri araştırmalarında, ana başakta tane sayısının azalması ile en yüksek tane veriminin 300 tohum/m² tohum miktarından elde edildiğini bildiren Peltonen-Sainio ve ark. (2002)' 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 çalışmasında, 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, Ankara ekolojisinde Tosun-21 ve Tosun 144 ekmeçlik buğday çeşitlerinde 4 farklı sıra aralığı (15, 20, 25, 35 cm) ve sıra üzeri (1, 2, 5, 10

cm) mesafenin tane verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, en yüksek tane veriminin 15x1 cm ekim sıklığında, en düşük tane veriminin ise 35x10 cm ekim sıklığından elde edildiğini bildiren Geçit ve ark. (1982)' nin bulguları, araştırma bulgularımızı destekler niteliktedir. Ancak sonuçlarımız, Kaydan ve Geçit (2005), Olsen (1986), Teich ve ark. (1993), Wilson ve Swanson (1962), Alkuş ve Genç (1979), Gençtan ve Sağlam (1987), Güler (1975), Tosun (1981) ve Tompkins ve ark. (1991), Amjad ve Anderson (2006), Lloveras ve ark. (2004), Akkaya (1994), Teich ve Smid (1993), Pavez (1991), Torofder ve Hossain (1991)' in tohum oranı arttıkk, tane veriminde artış olacağı şeklindeki sonuçları ile uyum göstermemektedir. Farklı ekolojik koşullarda ve yıllarda tane verimi ve diğer özellikler yönünden farklı sonuçlar alınabilmektedir. Nitekim, optimum ekim sıklıklarının, iklim ve toprak şartları, ekim zamanı ve çeşitlere göre değişebileceği ve kardeş sayısı, metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığının da ekim sıklıklarındaki farklılıklardan etkilendiği Gate (1995), Lloveras ve ark. (2004) tarafından bildirilmiştir.

4.12. Hasat İndeksi

Dört farklı sıra aralığı ve üç farklı tohum miktarı uygulanarak yürütülen çalışmada, hasat indeksine ilişkin veriler üzerinde yapılan varyans analiz sonuçları izelge 4.12.1' de, sıra aralıkları ve tohum miktarları ortalamaları ve ortalamaların farklılık gruplandırmaları ise izelge 4.12.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.12.1 incelendiğinde; sıra aralıkları ve tohum miktarları arasındaki farklılıkların istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli, sıra aralıkları X tohum miktarları interaksiyonunun ise istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.12.1: Hasat indeksine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	3.352	1.676	0.7734
Sıra Aralıkları (A)	3	241.767	80.589	37.1902 **
Hata ₁	6	13.002	2.167	
Tohum Miktarları (B)	2	89.122	44.561	25.0049 **
AxB	6	16.332	2.722	1.5274
Hata ₂	16	28.513	1.782	
Genel	35	392.087	--	--

(**) %1 düzeyinde önemli.

Sıra aralıkları açısından ise; en yüksek hasat indeksi değeri 15 cm' den %28.16 olarak elde edilmiş, bunu sırasıyla % 25.15 ile 20 cm ve % 22.48 ile 25 cm sıra aralığı izlemiştir. En düşük değer ise, 30 cm sıra aralığında % 21.48 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.12.2 ele alındığında, tohum miktarlarına göre en yüksek hasat indeksi %26.40 ile 400 tohum/m² den alınmış, bunu % 23.98 ile 500 tohum/m² izlemiştir. Hasat indeksine ait en düşük değer olan % 22.59 ise 600 tohum/m² den elde edilmiştir. Sıra aralıkları ortalamaları istatistiki olarak % 5 ve % 1 düzeyinde 3 farklı, tohum miktarları ortalamaları ise istatistiki olarak % 5 düzeyinde 3 ve % 1 düzeyinde 2 grupta yer almıştır.

Çizelge 4.12.2: Farklı sıra aralıkları ve farklı tohum miktarlarında hasat indeksine (%) ilişkin ortalamalar ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları

Sıra aralıkları (cm)	Tohum miktarları (tohum/m ²)			
	B ₁	B ₂	B ₃	Ortalama.
A ₁	30.43	27.90	26.16	28.16 a 1
A ₂	28.26	25.06	22.13	25.15 b 2
A ₃	23.60	21.96	21.90	22.48 c 3
A ₄	23.30	21.00	20.16	21.48 c 3
Ortalama	26.40 a 1	23.98 b 2	22.59 c 2	-

Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Sıra aralıkları (A)= LSD (P< 00.5) =1.698, LSD (P< 00.1) = 2.573

Tohum miktarları (B)= LSD (P< 00.5) =1.155, LSD (P< 00.1) = 1.592

Sıra aralığının artmasıyla hasat indeksinde azalma gözlenmiştir. En yüksek hasat indeksi en düşük (15 cm) sıra aralığından elde edilmiştir. Bu durum, sıra arası mesafenin artmasıyla ana sap sayısındaki artışın hasat indeksinin azalmasına neden olabileceği şeklinde açıklanabilir. Nitekim, Geçit ve ark.(1987), Turgut (1994), Jena ve Behera (1998)' in bulguları elde ettiğimiz sonuçları desteklemektedir.

Araştırmada, tohum miktarının artmasıyla hasat indeksinin azaldığı belirlenmiştir. Konu ile ilgili yapılan araştırmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Geçit ve ark.(1987), ekim sıklığı arttıkça hasat indeksinin artmadığını, Gençtan ve Sağlam (1987), artan ekim sıklığının hasat indeksine etkisinin olmadığını, Baker (1982), hasat indeksinin ekim sıklığına bağlı olarak değişiminin, değişik çevrelerde farklı olduğunu, bazı çevrelerde sıklıktan bazılarında ise çevreden etkilendiğini belirtmektedir. Çalışmalar arasındaki fark, Baker (1982)' inde belirttiği gibi bölgeler arasındaki çevresel faktörlerden ileri gelmektedir.

4.13. Bin Tane Ağırlığı

Dört farklı sıra aralığı ve üç farklı tohum miktarı uygulanarak yürütülen çalışmada, bin tane ağırlığına ilişkin veriler üzerinde yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13.1'

de, sıra aralıkları ve tohum miktarları ortalamaları ve tohum miktarları ortalamalarının farklılık gruplandırmaları ise Çizelge 4.13.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.13.1' de görüldüğü gibi tohum miktarları ortalamaları arasında istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenirken, sıra aralıkları ve sıra aralıkları X tohum miktarları interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.13.1: Bin tane ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D	K.T.	K.O.	F Değeri
Tekerrür	2	0.212	0.106	0.3647
Sıra Aralıkları (A)	3	0.781	0.260	0.8963
Hata ₁	6	1.742	0.290	
Tohum Miktarları (B)	2	2.652	1.326	5.5355 *
AxB	6	1.453	0.242	1.0111
Hata ₂	16	3.833	0.240	
Genel	35	10.673	--	--

(*) %5 düzeyinde önemli.

Sıra aralıkları bakımından; en yüksek bin tane ağırlığı 25 cm sıra aralığından 20.14 g olarak belirlenmiş bunu sırasıyla, 20.11 g ile 30 cm ve 19.98 g ile 15 cm sıra aralığı takip etmiştir. Bin tane ağırlığına ait en düşük değer ise 19.73 g ile 20 cm sıra aralığından elde edilmiştir.

Tohum miktarları ortalamalarına göre; en yüksek bin tane ağırlığı 20.38 g ile 400 tohum/m² den ve sonra 19.89 g ile 500 tohum/m² den alınmıştır. En düşük bin tane ağırlık değeri ise 19.74 g ile 600 tohum/m² den elde edilmiştir. Tohum miktarları ortalamaları istatistiki olarak % 5 düzeyinde 2 farklı grupta toplanmıştır.

Çizelge 4.13.2: Farklı sıra aralıkları ve farklı tohum miktarlarında bin tane ağırlığına (g) ilişkin ortalama değerler ve tohum miktarları ortalamalarının farklılık gruplandırmaları

Sıra aralıkları (cm)	Tohum miktarları(tohum/m ²)			
	B ₁	B ₂	B ₃	Ortalama.
A ₁	20.25	20.18	19.53	19.98
A ₂	20.20	19.48	19.63	19.73
A ₃	20.83	19.91	19.69	20.14
A ₄	20.23	20.00	20.12	20.11
Ortalama	20.38 a	19.89 b	19.74 b	-

Harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Tohum miktarları (B)= LSD (P< 00.5) =0.4240

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; bin tane ağırlığının 28.6-40.7 g olduğunu bildiren Yılmaz ve ark. (1996) ve, Türkiye’de yetiştirilen çavdar çeşitlerinin morfolojik özelliklerinin belirlemek amacı ile 27 ilden 105 adet numunenin bin tane ağırlığının 24.1-28.8 g arasında değiştiğini tespit eden Yürür (1970)’ ün bulguları, araştırmada kullanılan çavdar çeşidinin bin tane ağırlığı ile uyum göstermemektedir. Araştırmacıların farklı görüşleri ileri sürmelerinden de anlaşılacağı gibi, bin tane ağırlığı çevre koşullarından fazlaca etkilenmektedir. Nitekim bin tane ağırlığının çeşit özelliği olmasına rağmen yıllara ve iklim şartlarına göre değişiklik gösterebileceği Kırtok ve Çölkesen (1985), Kırtok ve Genç (1980) ve Geçit (1988) tarafından bildirilmiştir.

Bin tane ağırlığı yönünden sıra aralıkları arasında farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamasına rağmen, sıralar arasındaki mesafe arttıkça bin tane ağırlığının da arttığı belirlenmiştir. Ankara koşullarında sıra aralıklarının (5, 10, 17.5 cm) farklı buğday çeşitlerinin ilk gelişim dönemleri kardeşlenme, verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, geniş sıra aralıklarında bin tane ağırlığının daha yüksek olduğunu bildiren Ulukan ve Kün (2007)’ ün bulguları araştırma sonucunu desteklemektedir. Fakat Konya Karapınar kıraç şartlarında iki çavdar çeşidinde yaptığı çalışmasında sıra aralıkları ortalamalarının bin tane ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunduğunu ve en yüksek değerini dar sıra aralığından elde edildiğini bildiren Önmez (1994)’ in, bulguları ile uyumlu değildir. Bin tane ağırlığının değişen sıra aralıklarına karşı farklı tepkiler göstermesi uygulanan yetiştirme tekniklerinin farklılığı, çeşitler, ekolojik ve meteorolojik faktörlerden kaynaklanabilmektedir.

En yüksek bin tane ağırlığı en düşük tohum miktarından (400 tohum/m^2) en düşük bin tane ağırlığı ise en yüksek tohum miktarı olan 600 tohum/m^2 den elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı, tohum miktarındaki artıştan olumsuz yönde etkilenmektedir. Tohum miktarı arttıkça, birim alana düşen bitki ve başak sayısı da artmaktadır. Buna karşılık tohum miktarının artması, bitkiler arasında su ve bitki besin maddesi alımı bakımından var olan rekabeti daha da arttırmaktadır. Düşük tohum miktarlarında ise, topraktaki mevcut su ve bitki besin maddeleri daha az sayıda bitki tarafından paylaşılmakta olup, yüksek tohum miktarlarına göre bitki başına düşen su ve bitki besin maddesi daha fazla olmaktadır. Bu da, tohum miktarının yüksek olduğu durumlarda bin tane ağırlığını düşürmektedir. Ekim sıklığının bin tane ağırlığı üzerine etkisi ile ilgili değişik araştırma sonuçları alınmış olup, Middleton ve ark. (1964),

Day ve ark. (1976) ile Lloveras ve ark. (2004), ekim sıklığındaki artışın bin tane ağırlığını önemli derecede etkilemediğini bildirirken, Hazar ve ark.(1985), Sönmez vd.(1996), Jevtic (1972), Güler (1975), Kaydan ve Yağmur (2008), Haris (1984), Larsson (1984), Teich ve Smid (1993), Dixid ve Gupta (2004), Yağbasanlar ve ark.(1988), Jedel ve Salmon (1992), Topal ve Mülayim (1989), Abd el Latif ve ark. (1986), Willey ve Holiday (1971), Öztürk ve ark. (2006), ekim sıklığı artmasıyla bin tane ağırlığının azaldığını bildirmişlerdir. Dolayısıyla bin tane ağırlığının artan tohum miktarıyla azaldığı şeklindeki sonuçlarımız, araştırmacıların bulgularını destekler niteliktedir. Araştırmacıları farklı görüşleri ileri sürmelerinden de anlaşılacağı gibi, bin tane ağırlığı çevre koşullarından fazlaca etkilenmektedir. Bu nedenle yapılan çalışmalardan alınan sonuçların tamamının birbirine uygunluk göstermesi beklenemez.

5. SONUÇ

Bitkiler için uygun sıra aralığı ve tohum miktarının belirlenmesinde, yetiştirme amacı ve bölgenin iklim koşulları göz önüne alınması gereken en önemli kriterler arasındadır. Karasal iklimin ve kıraç koşulların hakim olduğu Van ekolojik koşullarında çavdar bitkisi (*Secale cereale* L.) için en uygun sıra aralığı ve tohum miktarının belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada; dört farklı sıra aralığı (15, 20, 25, 30 cm) ve üç farklı tohum miktarı (400, 500, 600 tohum/m²) uygulanarak, verim ve bazı verim öğelerindeki değişimin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Deneme arazilerinde, 2007-2008 kışlık yetiştirme sezonunda sıra aralıkları ana parsellere, tohum miktarları ise alt parsellere gelecek şekilde tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Araştırmada incelenen karakterler üzerinde yapılan analiz sonucunda bitki boyu, bayrak yaprağı kın uzunluğu, metrekarede fertil başak sayısı, tane verimi ve hasat indeksine ilişkin en yüksek değerler en dar sıra aralığı olan 15 cm' den elde edilirken, bu karakterler yönünden en düşük değerler ise en geniş sıra aralığı olan 30 cm' den elde edilmiştir. Başaklanma süresi, başak uzunluğu ve bin tane ağırlığına ilişkin en yüksek değerler 25 cm sıra aralığından alınırken, başaklanma süresine ilişkin en düşük değer 15 cm sıra aralığından, bin tane ağırlığı ve başak uzunluğuna ilişkin en düşük değer ise 20 cm' den elde edilmiştir. Bayrak yaprağı aya genişliği, bayrak yaprağı aya uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane verimine ilişkin en yüksek değerler 30 cm sıra aralığından, bu karakterler yönünden en düşük değerler ise en dar sıra aralığı olan 15 cm' den elde edilmiştir.

En yüksek tane verimi değeri 15 cm sıra aralığında 246.55 kg/da olarak alınmış, bunu sırasıyla 206.88 kg/da ile 20 cm ve 200.66 kg/da ile 25 cm sıra aralıkları izlemiştir. Tane verimine ilişkin en düşük değer ise 183.11 kg/da ile 30 cm sıra aralığında tespit edilmiştir.

Tohum miktarları bakımından ise, bitki boyu, başak boyu, bayrak yaprağı kın uzunluğu, bayrak yaprağı aya genişliği, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, tane verimi, hasat indeksi ve bin tane ağırlığı yönünden 400 tohum/m² tohum miktarı uygulamasında en yüksek değerler belirlenirken, tohum oranı artışına bağlı olarak en düşük değerler 600 tohum/m² den, ancak bitki boyu ve aya uzunluğuna ilişkin en düşük değerler 500 tohum/m² tohum miktarından elde edilmiştir. Ayrıca başaklanma süresi, bayrak yaprağı aya uzunluğu, metrekarede fertil başak sayısına ilişkin en yüksek değerler 600 tohum/m² den alınmış, başaklanma süresi ve metrekarede fertil başak sayısı yönünden en

düşük değerler 400 tohum/m² tohum miktarından, bayrak yaprağı aya uzunluğuna ilişkin en düşük değer ise 500 tohum/m²' den belirlenmiştir.

Sonuç olarak en yüksek tane veriminin 15 cm sıra aralığı ve 400 tohum/m² tohum miktarından elde edildiği belirlenmiştir.

Bölgenin agro-ekolojik koşulları ve sosyo-ekonomik yapısı bitkisel üretimde, ürün çeşitliliği, üretim ve verim üzerinde olumsuz etkiler yapmaktadır. İklim ve coğrafik faktörler nedeni ile vejetasyon süresinin kısa olması da ürün çeşitliliğini kısıtlamaktadır. Tarıma elverişli olup kullanılmayan arazilerin değerlendirilmesinde ve hayvancılığın geliştirilmesinde, bölgemiz için uygun ve diğer bitki türlerine oranla yetiştiriciliğinde daha az risk barındırması nedeniyle, yetiştiricilik açısından çavdarın öncelikli bitkilerden biri olarak ele alınması gereklidir.

Sıra aralıkları ve tohum miktarları yönünden araştırılan bu özellikler sonucu bulunan değerler; araştırma yılı, araştırma yeri, kullanılan çeşit, uygulanan sıra aralıkları ve tohum miktarlarına göre farklılıklar gösterebilir.

KAYNAKLAR

- Abd-El-Latif, L.I., El-Tühamy, M.K., El-Latif, L.I.A., 1986. Effect on nitrogen fertilization levels and seedings rates on growth and yield of wheat. *Annals of Agricultural Science*, **31** (1); 265-272.
- 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** (2); 363-369.
- Ahmad, B., Mohammad, I. Shafi, M. Akbar, H. Khan, H.A. Raziq. 1999. Effect of row spacing on yield and yield components of wheat (Bakhtawar-92) cultivar. *Sarhad J. of Agri.* **15** (2): 103-106.
- Akkaya, A., 1994. Effects of different sowing rates on yield and some yield components of two winter wheat cultivars grown at Erzurum. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, **18** (2); 161-168.
- Akten, Ş., 1978. Erzurum iklim koşullarında bazı kışlık arpa çeşitlerinde kışa dayanıklılık, verim ve bazı verim unsurları üzerinde araştırmalar. *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü*, **S; 149**.
- Alkuş, E.Y., Genç, İ., 1979. Çukurova' da ekim zamanı ve tohum miktarının dört ekmeklik buğday (*T. aestivum* L. Em Thell) çeşidinin verim ve verim unsurlarına etkileri üzerine araştırmalar. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, *Tarımsal Araştırma Dergisi*, **1** (3); 13-15.
- Amjad, M., Anderson, W.K., 2006. Managing yield reductions from wide row spacing in wheat. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, **46** (10); 1313–1321.
- Andersson, B., 1987. Stand componets in winter. Effect of nitrogen fertilizer and sowing rate. *Nordisk- Jordbrugsforskning*, **69** (2); 229-309.
- Anderson, W.K., 1984. Plant population for triticale in mediterranean environment. *Field Crop Rresearch*, **8**: 281-295.
- Anderson, W., Garlinge, J., 2000. *The Wheat Book*: Principles and practice. Department of Agriculture Western Australia. Bulletin No: 4443; (Agdex 112/01)
- Anonim, 2004. **Tarımsal Yapı ve Üretim**, Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları, Ankara.
- Anonim, 2007a. Van Tarım İl Müdürlüğü kayıtları, 2007.
- Anonim, 2007b. Van İli Meteoroloji Müdürlüğü iklim verileri kayıtları.

- Arduini, I., Masoni, A., Ercoli, L., Mariotti, M., 2006. Grain yield, and dry matter and nitrogen accumulation and remobilization in durum wheat as affected by variety and seeding rate. *Europ. J. Agronomy* **25**; 309–318.
- 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.
- Ballatore, G.P., G.D. Prima, R. Sarno, 1975. Effect of sowing density on biological performance and yield of various durum wheat cultivars. *Rivista di agronomia*, **9** (2/3); 159-169.
- Baranovskaya, L., 1976. Effect of sowing rate on yielding ability of seeds of winter wheat and barley. *Field Crop Abs.*, **29** (2); **8255**.
- Beverlin, J.E., Lafever, H.N., 1989. Row spacing and seeding rate effects on soft red winter wheat yield, its components and agronomic characteristics. *Appl. Agric. Res.*, **4** (2); 106-110.
- 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.
- Blue, E.N., Mason, S.C., Sander, D.H., 1990. Influence of planting date, seeding rate, and phosphorus rate on wheat yield. *Agron. J.* **82**, 762–768.
- Cheema, M.S., Muhammad, A., Ahmad, M.S., 1980. Impact of dry sowing methods on the yield of late sown wheat. *Journal of Agricultural Research*, **23**(3); 175-178.
- 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.
- Conry, M.J., Hegarty, A., 1992. Effect of sowing date and seed rate on the grain yield an protein content of winter barley. *Journal of Agricultural Science*, (3) 279-287.
- Çölkesen, M., Ökten, A., Eren, N., Akıncı, C., 1994. Harran ovası sulu koşullarında farklı ekim sıklığının arpa çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma. **Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Kongresi**, Agronomi Bildirileri, 25-29 Nisan 1994. İzmir. 13-17.
- Darwinkel, A., Ten, B. A., Koinzenga, J., 1977. Effect of Sowing Date and Seed Rate on Crop Development and Grain Production of Winter Wheat. *Netherlands Journal of Agricultural Science.*, **31** (2); 83-94.
- Darwinkel, A., 1978. Patterns of tillering and grain production of winter wheat at a wide range of plant densities. *Neth. J. Agric. Sci.* **26**, 383–398.
- Darwinkel, A., 1983. Ear formation and grain yield of winter wheat as effected by time of nitrogen supply. *Neth. J. Agric. Sci.* **31**: 211-225.

- Day, A.D., Alemu, A., Jackson, E.B., 1976. Effect of cultural practices on grain yield and yield components in irrigated wheat. *Agronomy Journal*, **68**: 132-134.
- Dixit, A.K., Gupta, A.K., 2004. Influence of methods of sowing and seed rates on growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) under different dates of sowing. *Envir. Erol.* **22**: 407-410.
- El-Gawad, A.A.A., El-Tabbakh, A.E., Edris, A.S., Abo-Sheataa, A.M., 1986. *Potential produktivity of wheat in Egypt. Annals of Agricultural Science*, **31**: 1173-1182.
- Gate, P., 1995. Ecophysiology du ble. Lavoisier Tec and Doc, Paris.
- 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.
- Geçit, H.H., 1977. *Kışlık yulaf çeşitlerinin başlıca morfolojik ve biyolojik karakterlerinin verimle olan ilişkileri*. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Geçit, H. H., 1982. *Ekmeklik buğday (Triticum aestivum L.) çeşitlerinde ekim sıklıklarına göre birim alan değerleri ile ana sap ve çeşitli kademedeki kardeşlerin tane verimi ve verim komponentleri üzerine araştırmalar*. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Doçentlik Tezi, (Basılmamış) s 1-91.
- Geçit, H. H., Gürbüz, B., Özcan, S., 1987. Ekmeklik buğdayda ekim sıklığının birim alan değerleri üzerine etkileri. *Türkiye Tahıl Sempozyumu*, 6-9 Ekim, Bursa. Bildiriler: 159-170.
- Geçit, H.H., 1988. *Arpada ekim sıklığına bağlı olarak ana sap ve çeşitli kademedeki kardeşlerde verim ve verim öğelerinin değişimi*. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1069.
- Geleta, B., Atak, M., Baenziger, P. S., Nelson, L. A., Baltenesperger, D. D., Eskridge, K. M., Shipman, M. J., Shelton, D. R., 2002.. Seeding Rate and Genotype Effect on Agronomic Performance and End-Use Quality of Winter Wheat. *Crop Science* **42**: 827-832.
- Genç, İ., Kırtok, Y., Ülger, A.C., Yağbasanlar, T., 1986. Çukurova koşullarında uygun buğday ıslahı üzerinde araştırmalar. **TÜBİTAK Bitki Islahı Sempozyumu**. TÜBİTAK Yay. No: 629, 112, 3. 15-17 Ekim, İzmir.
- Genç, İ., Ülger, A.C., Yağbasanlar, T., Kırtok, Y., Topal, M., 1987. Çukurova koşullarında triticale, buğday ve arpanın verim ve verim öğeleri üzerinde kıyaslamalı bir araştırma. Çukurova Üniversitesi, *Ziraat Fakültesi Dergisi*, **3** (2): 1-14.
- Gençtan, T., 1982. **İki sıralı arpa çeşitlerinde verim ve verime etkili başlıca karakterler ve bunların kalıtımı**. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, S: 111.

- Gençtan, T., Sağlam, N., 1987. ekim zamanı ve ekim sıklığının buğday çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi. Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu. *Türkiye Tahıl Sempozyumu*. 6-9 Ekim 1987, 171-181. Bursa.
- Gençtan, T., Balkan, A., 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.
- 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.
- Güney, F., 1985. **Ankara koşullarında buğdayda ekim sıklığının bazı morfolojik karakterlere, verim ve verim öğelerine etkisi**. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1982-1987 Tez Özetleri, s. 1-138, Ankara.
- Gooding, M. J., Davies, W. P., 1997. Wheat production and utilization. *CAB Int.*, Wallingford, UK.
- Haris, P.B., 1984. The Effect of sowing date, disease control, seed rate and the application of a plant growth regulator of autumn nitrogen on the growth and yield ıgri winter barley. *Research and Development in Agriculture*, **1**(1); 21-27.
- Hay, R.K., Walker, A. J., 1989. An introduction to the physiology of the crop yield. Logman Sci. and Tech., New York.
- Hazar, N., Ceylan, A., 1985. Bazı ekmeklik buğdaylarda farklı tohum miktarı ve azot dozlarının verim ve diğer agronomik özelliklerine etkisi üzerinde araştırma. *Ege Üni. Zir. Fak. Dergisi* **22**: (2), 113-125.
- Hernando, J., 1983. Comparison of Wheat Cultivars at Different Sowing Rates: I. Response to Sowing Rates and Cultivar x Sowing Rate Interactions in Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars. *Field Crop Abstracts*, **36** (2) 1275.
- Jedel, P.E., Salmon, D.F., 1992. Seeding rate response of wapiti triticale in short- season growing areas. *Can. J. Plant Sci*, **73**: 65-71.
- Jena, S. N., A. K. Behera, 1998. Effect of row spacing, seeding rate and fertilizer levels on weed yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Indian Agriculturist*, **42** (2): 139-142.
- Jevtic, S., 1972. Investigation on seed rate row spacing for grow winter barley under dry farming conditions. *Field crop. Abs.* **25** (4). 671.
- Johnson, J.W., Hargrove, W.L., Moss, R.B., 1988. Optimizing row spacing and seeding rate for soft 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.
- Kaya, A.N., 1997. *Van ekolojik koşullarında bazı yazlık tritikale (xTriticosecale wittmack) hatlarının verim ve verim unsurları üzerine farklı ekim sıklıklarının etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Kaydan, D., 2003. *Arpada ekim yöntemleri ve ekim sıklıklarının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri*. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Kaydan, D., Geçit, H.H., 2005. Arpada Ekim Yöntemleri ve Ekim Sıklıklarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Y.Y.Ü. *Ziraat Fak. Dergisi* **15** (1):43-52.
- Kaydan, D., Yağmur, M., 2008. Farklı Ekim Sıklıklarının Tritikale (*x Triticosecale Wittmack*)'de Tane Verimi ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi *Tarım Bilimleri Dergisi*. **14** (2) 175-182.
- Karaca, M., Güler, M., Ünver, İ., Pala, M., Durutan, N., 1980. Değişik tohum miktarlarının Bolal 2973, Haymana 79 (T. aestivum), Çakmak 79 (T. durum) buğday çeşitlerinin verim ve verim öğelerine etkileri. *Tarımsal Araştırma Dergisi*, **2** (1); 22-30.
- Kınra, K.L., Foth, H.D., Robertson, L.S., Brown, H.M., 1963. Effect of seeding rate, row spacing and rate and placement of fertilizer on wheat performance in Michigan. *Agronomy Journal*, **55**; 24-27.
- Kırtok, Y., Genç, İ., 1980. Çukurova koşullarında değişik kökenli arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine araştırmalar. **TUBİTAK VII. Bilim Kongresi**, Yayın No: 552, TOAG Seri No: 115: 157-170.
- Kırtok, Y., 1984. tahıllarda biyolojik verim, hasat indeksi ve tane verimi. Birbirleriyle olan ilişkiler ve bunların seçim kriteri olarak kullanımları. *Doğa Bilim Dergisi*, **D2, 8** (3): 375-386.
- Kırtok, Y., Çölkesen, M., 1985. Çukurova koşullarında denemeye alınan arpa çeşitlerinde önemli bazı verim unsurları üzerinde path katsayısı analizi. *Doğa Bilim Dergisi*, **D2, 10** (4): 40-50.
- Kızıltan, M., 1985. *Serin İklim Tahılları Islahı Sorunları ve Çözüm Yolları*. Orta Anadolu Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü, Tarla Bitkileri Islahı Bölümü Teknik Yayınları No: 2, Genel Yayın No: 52, Ankara.

- Kirey, E.J.M., 1967. The effect of plant density upon the growth and yield of barley. *J. Agric. Sci.*, **3**; 317-324.
- Kleemann, S., Gill, G., 2008. Row spacing, water use, and yield of wheat (*Triticum aestivum*), barley (*Hordeum vulgare*) and faba bean (*Vicia faba*). **14 th Australian Society of Agronomy Conference**, 21-25 September 2008, Adelaide, South Australia.
- Köycü, C., 1979. *Çeşitli kaynaklardan temin edilen yerli ve yabancı bazı kışlık ekmeklik buğdaylarda verim, verim unsurları ve diğer morfolojik karakterler ile ekmeklik kalitesi üzerinde araştırmalar*. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. S: 133. Erzurum.
- Köycü, C., O. Kurt, İ. Sezer, 1988. Samsun ekolojik şartlarında Cumhuriyet-75-Kışık ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidinin tane verimi ve bitki gelişimi üzerine ekim tarihi ve tohum miktarının etkileri üzerine bir araştırma. *19 Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. **3**(2): 1-16.
- Küçükakça, M., 1988. **Samsun kıyı kesiminde bazı buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına farklı tohum miktarlarının etkisi üzerine bir araştırma**. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi: s. 1-67, Samsun.
- Kün, E. 1988. *Serin İklim Tahulları*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1032, Ankara.
- Kün, E., Çiftçi, C.Y., Birsin, M., Ülger, A.C., Karahan, S., Zencirci, N., Öktem, A., Güler, M., Yılmaz, N., Atak, M., 2004. Tahıl ve yemelik baklagiller üretimi. **Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi - 31.12.2004**.
- 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., Y.T. Gan, 1999. Row spacing and seeding rate studies in no-till winter wheat for the Northern Great Plains. *J. of Agri.* **12**(4): 624-629.
- Larsson, S., 1984. Forsök med hostkorn. Sorter, satider och utsadesmängder trials with winter barley. Varieties, sowing dates and seed rates. *Rapport Institutionen for Vaxtödling Sveriges Lantbruksuniversitet*, s 134.
- Lloveras, J., Manent, J., Viudas, J., López, A., Santiveri, P., 2004. Seeding rate influence on yield and yield components of irrigated winter wheat in a Mediterranean climate. *Agron. J.* **96**: 1258-1265.
- Marshall, G.C., Ohm, H.W., 1987. Yield responses of 16 winter wheat cultivars to row spacing and seeding rate. *Agron. J.* **79**, 1027-1030.

- Martiniello, P.R., Arangino, G., Boggini, F., Calcagno, F., 1988. Influence of seeding rates on productivity and yield components. *Riv. Di. Agron.* **22** (2); 81-88.
- Mazurek, J., 1972. Comparison of the productivity of di- and tetraploid rye under various environmental conditions. 1. Influence of the sowing rate, spacing and fertilizer application on the yields of diploid and tetraploid rye. *Pamiğtnik Pulawski*. **51**, 183- 204.
- Mazurek, J., 1984. Effect of sowing density on yield, yield components and grain quality in new spring wheat lines and varieties. *Biuletyn Instytutu Hodowli Aklimatyzacji Roslin*, **155**; 73-81.
- McLeod, J.G., C.A. Cambell, Y. Gan, F.B. Dyck, C.L. Vera, 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.
- McLeod, C.C., 1982. Effect of rates of seeding on barley sown for grain. *New Zeland Journal of Experimental Agriculture*, **10** (2); 133-136.
- Metzger, D.D., Czaplowski, S.J., Rasmusson, D.C., 1984. Grain filling duration and yield in spring barley. *Crop Sci.* **19**: 5-9.
- Mishra, C.M., 1993. Response of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes to seed rates on dryland. *Indian Journal of Agronomy*, **38** (2); 288-289
- Middleton, G.K., Hebert, T.T., Murph, C.F., 1963. Effect of seeding rate and row width on yield in winter barley. *Agronomy Journal*, **56** (3); 307-308.
- Mulle, G., Heege, H.J., 1981. Seed spacing and over the area and yield of grain. *J. Agron. Crop science*, **150** (2); 97-112.
- Nelken, D., 1972. Investigations of the agronomy of tetraploid varieties of rye. *Zeszyty Naukowe Szkoły Główniej Gospodarstwa Wiejskiego Warszawie, Rolnictwo*. **14**, Suppl.: 87-94.
- Olsen, C.C., 1984. Sowing time and sowing rate in winter white and winter barley. *Tidsskr. Planteav.* **18** (8); 557-569.
- Olsen, C.C., 1986. Sowing date and sowing rate in winter wheat and winter barley, *F. Cr. Abs.*, **39** (5); 358-363.
- Önmez, O., 1997. *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. Selcuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Öztürk, A., Çağlar, O., Bulut, S., 2006. Growth and yield response of facultative wheat to winter sowing, freezing sowing and spring sowing at different seeding rates. *Journal of*

- Agronomy and Crop Science*, **192** (1);10-16.
- Palmer, G.M., Madge, W.E.R., 1984. Winter barley seed rates for maris otter. Annual Report., 17-18, *Norfolk Agricultural Station In 76* Norfolk, UK.
- Pavez, D., 1991. Effect of seed and sowing rate of wheat on plant development and some yield components. *Field Crop Abs.*, **44** (8); 656-668.
- Peltonen, A.R., Sainio, M., 2002. Yield formation of spring rye at high latitudes with reference to seeding rate and plant growth regulation. *Agricultural and Food Science in Finland*. **11**: 153-161.
- Puri, Y.P., Qualset, C.O., Williams, W.A., 1982. Evaluation of yield components as selection criteria in barley breeding. *Crop Science*, **22**, 927-931.
- Satorre, E.H. 1999. Plant density and distribution as modifiers of growth and yield. *Adv. Agron.* p. **249**: 141–159.
- Satorre E.H. and G.A. Slafer (ed.) Wheat: Ecology and physiology of yield determination. *Food Adv. Agron.* **15**: 1–118.
- Scheffer, K., Werder, R.W., 1980. Hohe saatstarken bei sommer getreide. DLG- Mitteilungen, 4; 222-223.
- Sönmez, F., M. Ülker, N. Yılmaz, H. Ege, R. Apak, 1996. Farklı ekim sıklıklarının bazı kışlık arpa çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **6** (1); 133-146.
- Steve R., Simmons, D. C., Rasmusson, J., Wiersma, V., 1982. Tillering in Barley: Genotype, Row Spacing, and Seedling Rate Effects. *Crop Sci*, **22**: 801-805.
- Teich, A.H., Smid, A., Welacky, T., Hamil, A., 1993. Row spacing and seed rate effect on winter wheat in Ontario. *Can. J. Plant. Sci.*, **73** (1); 31-35.
- Thorne, G.N. 1965. Photosynthesis of ears and flag leaves of wheat and barley. *Annals of Botany*, **29**; 308-329.
- Tompkins, D.K., Hultgreen, G.E., Wright, A.T., Fowler, D.B., 1991. Seed rate and spacing of No-Till Winter Wheat. *Agron. J.*, **83**; 684-689.
- Topal, A., Mülayim, M. 1989. *İki ekmeklik buğday çeşidinde farklı sıra aralığı ve tohum miktarları uygulamasının verim ve verim unsurlarına etkileri*. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri, Yüksek Lisans Tezi, 1-70.
- Tosun, O., 1943. Buğday X Çavdar Ziraat Vekaleti Melezleri. *Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü çalışmaları* **130**, 10. Ankara.

- Tosun, O., Yurtman, N., 1973. Ekmeklik buğdaylarda (*Triticum aestivum* L.) verime etkili morfolojik ve fizyolojik karakterler arasındaki ilişkiler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı*: **23**, 418-434.
- Tosun, O., 1974. *Serin İklim Tahılları Özel Yetiştirme ve Islahı Ders Notları*, (Basılmamış) Ankara.
- Tosun, O., 1981. Türkiye’ de buğday üretimi ve başlıca sorunları. *Buğdaydan Ekmeğe Kongresi*, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Yayınları: 26, 21-38, Ankara.
- 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.
- Tsarevskii, Y.D., 1968. The effect of tillering on the productivity of the plant and of the main ear in soft spring wheat. *Field Crop Abs.*, **21**(4) ; 318-327.
- Turgut, İ., 1994. **Buğday verim ve kalitesine sıra aralığı uzaklığı ve yabancı ot ilacının (2,4 D) etkileri**. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi. 132.
- Ulukan, H., Kün, E., 2007. Effect of between and row distance of first development, Tillering, yield and yield components in wheat cultivars (*Triticum* sp.). *Pakistan Journal of Biological Sciences*. **10** (24): 4354-4364.
- Van Sanford, D.A. 1985. Variation in kernel growth characters among soft red winter wheats. *Crop Sci*. **25**: 626–630.
- Yağbasanlar, T., İ. Genç, A.C. Ülger, (1988). Çukurova koşullarında farklı azot dozu ve tohumluk miktarının verim ve verim unsurlarına etkisi. *Çukurova Üni. Zir. Fak. Dergisi* **3**, (2); 23-36.
- Yılmaz, N., Ege, H., Sönmez, F., Ülker, M., Bostan, S., 1996. Van Ve Yöresi İçin Adapte Olabilecek Bazı Kışlık Çavdar Çeşit Ve Hatlarının Tespiti İle Uygun Ekim Zamanının Saptanması Üzerine Araştırmalar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, **6**, (1); 1- 13.
- Yürür, N., Tosun, O., Eser, D., Geçit, H.H.,1981. Buğdayda ana sap verimiyle bazı karakterler arasındaki ilişkiler. *A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları*: **755**; 1-19.
- Yürür, N. 1970. Türkiye’de yetiştirilen çavdar çeşitlerinin önemli morfolojik karakterleri üzerinde araştırmalar. *A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları*: **391**; 1-70.
- Walker, K.C., Mathevs, S., 1991. Effect of autum nitrogen and sowing date on the growth and yield of winter barley in the North of Scotland. *Journal of Agricultural Sci.*, **117** (3): 279-285.

Willey, R.W., Holiday, R., 1971. Plant population, shading and thinning studies in wheat. *J. Agric. Sci.*, **77**; 453-461.

Wilson, J.A., Swanson, A.F., 1962. Effect of plant spacing on the development of winter wheat. *Agron. J.* **54**, 327-328.

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Van'da doğdu ilköğrenimini Van'da, orta öğretimini Antalya'da tamamladı. 2002 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim Programına yerleştirildi. 2006 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim Programı Tarla Bitkileri Alt Programı'ndan Ziraat Mühendisi unvanı ile mezun oldu. 2006 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı ve halen yüksek lisans öğrenimini sürdürmektedir.