

Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinde Verim, Verim Unsurlarının Belirlenmesi  
Üzerine Bir Araştırma

Hakan Mehmet Çelik

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Temmuz 2020

A Study on the Determination of Yield and Yield Components in Some Barley  
(*Hordeum vulgare* L.) Varieties

Hakan Mehmet Çelik

**MASTER OF SCIENCE THESIS**

Department of Field Crops

July 2020

Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinde Verim, Verim Unsurlarının Belirlenmesi  
Üzerine Bir Araştırma

Hakan Mehmet Çelik

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı  
Tahıllar ve Yemelik Tane Baklagiller Bilim Dalında  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Prof. Dr. Murat Olgun

Temmuz 2020



## ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Murat OLGUN danışmanlığında hazırlamış olduğum “Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinde Verim, Verim Unsurlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma” başlıklı YÜKSEK LİSANS tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim. 08/07/2020

Hakan Mehmet Çelik

İmza

## ÖZET

Bu çalışmada, yemlik ve maltlık özelliklerine sahip arpa çeşitlerinin Eskişehir koşullarında adaptasyonu, verim, verim unsurları ve kaliteleri yönünden özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Denemede, Eskişehir ve bölgede yetiştiriciliği yapılan Avcı-2002, Durusu, Akar, Yıldız, Bülbül-89, Tosunpaşa, Çetin-2000, Aydanhanım, Efes-98, Tarm-92, Erciyes, Zeynelağa ve Burakbey olmak üzere 13 farklı çeşit kullanılmıştır. Bu çeşitlere ait bitki boyu, başak uzunluğu, başak ağırlığı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, NDF, ADF, nişasta oranı, protein oranı,  $\beta$  glukan oranı ve tane verimi özellikleri incelenmiştir. Sonuç olarak, yüksek yemlik verimi ve kalitesine sahip olan çeşitler, Çetin-2000 ve Avcı-2002 çeşitleri olarak belirlenmiştir. Bu çeşitlerde verimin yüksek olması yanında nişasta oranı yüksek çıkmıştır ve yemlik olarak tavsiye edilebilir. Diğer taraftan, maltlık olarak Aydanhanım, Burakbey ve Bülbül-89 çeşitleri verimleri ve maltlık kaliteleri yönünden tavsiye edilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Arpa, (*Hordeum vulgare* L.), Çeşit, Yemlik, Maltlık, Verim, Verim Unsurları, Kalite.

## SUMMARY

The purpose of this study was to determine the characteristics of barley genotypes having fodder/malt characteristics in terms of adaptation, yield, yield components and quality in Eskişehir climatic conditions. In the study, 13 different genotypes; Avcı-2002, Durusu, Akar, Yıldız, Bülbül-89, Tosunpaşa, Çetin-2000, Aydanhanım, Efes-98, Tarm-92, Erciyes, Zeynelağa and Burakbey were used. Moreover, plant characteristics; plant height, spike length, spike weight, grain number per spike, grain weight per spike, thousand grain weight, test weight, NDF, ADF, starch content, protein content,  $\beta$  glucan content and grain yield were examined. Result showed that, Çetin-2000 and Avcı-2002 genotypes with high yield and starch content were determined as suitable as fodder crops. Besides, Aydanhanım, Burakbey and Bülbül-89 genotypes were found as suitable to malt industry. These genotypes could be recommended for their efficiency and malt quality.

**Keywords:** Barley, (*Hordeum vulgare* L.), variety, fodder, malt, yield, yield components, quality.

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim sırasında tezimle ilgili olarak belge, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Murat OLGUN'a çok teşekkür ederim.

Yaptığım çalışmanın uygulama ve metotlarında beni bilgilendiren, yönlendiren Sayın Dr. Zekiye BUDAK BAŞÇİFTÇİ ile Sayın Dr. Nazife Gözde AYTER ARPACIOĞLU'na teşekkür ederim.

Tez yazım aşamasında bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım Dr. Doğan AYDIN'a teşekkür ederim.

Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Kalite ve Teknoloji Birimi Başkanı Sayın Dr. Yaşar KARADUMAN, Sayın Arzu AKIN ve Dr. Savaş BELEN'e laboratuvar çalışmalarına verdikleri destekten dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmamın her aşamasında destek ve yardımcı olan eşim Gül Çelik'e ayrıca teşekkür ederim.



## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

<b>ÖZET</b> .....	vi
<b>SUMMARY</b> .....	vii
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	xiii
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	ix
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	xi
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	xii
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	xiii
<b>1. GİRİŞ VE AMAÇ</b> .....	1
<b>2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI</b> .....	4
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	15
3.1. Deneme Yeri ve Süresi .....	15
3.2. Deneme Materyali .....	15
3.2.1. Deneme Kullanılan Çeşitlerin Özellikleri .....	15
3.3. Deneme Arazisinin Toprak Özellikleri .....	18
3.4. Denemenin Yürütüldüğü Yıllarda Eskişehir İlindeki İklim Verileri .....	19
3.5. Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi .....	20
3.6. Araştırmada İncelenen Özellikler .....	20
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA</b> .....	24
4.1. Bitki Boyu .....	25
4.2. Başak Uzunluğu .....	27
4.3. Başak Ağırlığı .....	29
4.4. Basakta Tane Sayısı .....	31
4.5. Başakta Tane Ağırlığı .....	33
4.6. Bin Tane Ağırlığı .....	35
4.7. Hektolitre Ağırlığı .....	37
4.8. NDF (nötral deterjan lif, %) .....	39
4.9. ADF (asit detaerjan lif, %) .....	41

## İÇİNDEKİLER

	<b><u>Sayfa</u></b>
4.10. Nişasta Oranları .....	43
4.11. Protein Oranları.....	46
4.12. $\beta$ Glukan Oranı.....	48
4.13. Tane Verimi .....	50
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>52</b>
<b>KAYNAKLAR DİZİNİ.....</b>	<b>54</b>

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Araştırma tarlasına ait toprak analiz verileri. ....	19
3.2. Meteoroloji verileri 2018-2019 .....	19
4.1. Arpa çeşitlerinde incelenen özelliklerin en düşük ve en büyük değerleri. ....	24
4.2. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin bitki boyu varyans analizi. ....	25
4.3. Arpa çeşitlerinde bitki boyu ortalama değerleri. ....	25
4.4. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başak uzunluğu varyans analizi. ....	27
4.5. Arpa çeşitlerinde başak uzunluğu ortalama değerleri. ....	28
4.6. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başak ağırlığı varyans analizi. ....	29
4.7. Arpa çeşitlerinde başak ağırlığı ortalama değerleri. ....	30
4.8. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başakta tane sayısı varyans analizi. ....	31
4.9. Arpa çeşitlerinde başakta tane sayısı ortalama değerleri. ....	32
4.10. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başakta tane ağırlığı varyans analizi. ....	33
4.11. Arpa çeşitlerinde başakta tane ağırlığı ortalamaları değerleri. ....	34
4.12. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin bin tane ağırlığı varyans analizi. ....	35
4.13. Arpa çeşitlerinde bin tane ağırlığı ortalama değerleri. ....	36
4.14. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin hektolitre ağırlığı varyans analizi. ....	37
4.15. Arpa çeşitlerinde hektolitre ağırlığı ortalama değerleri. ....	38
4.16. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin NDF oranı analizi. ....	40
4.17. Arpa çeşitlerinde NDF oranları ortalama değerleri. ....	40
4.18. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin ADF oranı analizi. ....	41
4.19. Arpa çeşitlerinde ADF oranları ortalama değerleri. ....	42
4.20. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin nişasta oranları varyans analizi. ....	44
4.21. Arpa çeşitlerinde nişasta oranları ortalama değerleri. ....	44
4.22. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin protein oranları varyans analizi. ....	46
4.23. Arpa çeşitlerinde protein oranları ortalama değerleri. ....	46
4.24. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin $\beta$ glukoz oranı varyans analizi. ....	48
4.25. Arpa çeşitlerinde $\beta$ glukoz oranları ortalama değerleri. ....	49
4.26. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin tane verimi varyans analizi. ....	50
4.27. Arpa çeşitlerinde tane verimleri ortalama değerleri. ....	50

**ŞEKİLLER DİZİNİ**

<b><u>Sekil</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
4.1. Arpa çeşitlerine ait bitki boyu değerleri.....	26
4.2. Arpa çeşitlerine ait başak uzunlukları değerleri.....	28
4.3. Arpa çeşitlerine ait başak ağırlıkları değerleri. ....	30
4.4. Arpa çeşitlerine ait başakta tane sayıları değerleri.....	32
4.5. Arpa çeşitlerine ait başakta tane ağırlıkları değerleri.....	34
4.6. Arpa çeşitlerine ait bin tane ağırlıkları değerleri.....	36
4.7. Arpa çeşitlerine ait hektolitre ağırlıkları değerleri.....	38
4.8. Arpa çeşitlerine ait NDF oranları değerleri.....	41
4.9. Arpa çeşitlerine ait ADF oranları değerleri.....	43
4.10. Arpa çeşitlerine ait nişasta oranları değerleri.....	45
4.11. Arpa çeşitlerine ait protein oranları değerleri.....	47
4.12. Arpa çeşitlerine ait $\beta$ Glukan oranları değerleri.....	49
4.13. Arpa çeşitlerine ait tane verimleri değerleri.....	51

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ****Simgeler**

°C

'

%

pH

**Açıklama**

Santigrat Derece

Dakika

Yüzde

Asit-baz Birimi

**Kısaltmalar**

ADF

A.Ö.F.

cm

da

g

ha

hl

K

kg

ml

mm

N

NDF

ö.d.

P

S.D.

V.K.

**Açıklama**

Asit Deterjan Lif

Asgari Önemli Fark

Santimetre

Dekar

Gram

Hektar

Hektolitire

Potasyum

Kilogram

Mililitre

Milimetre

Azot

Nötr Deterjan Lif

Önemli Değil

Fosfor

Serbestlik Derecesi

Varyasyon Katsayısı

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Arpa (*Hordeum vulgare* L.), besi hayvanlarının yemlik ihtiyaçlarında, bira (malt sanayi) yapımında ve bir miktarda insan beslenmesinde kullanılır. Hububat üretiminde buğday, mısır ve çeltikten sonra gelir. Ekonomik değeri yüksek olan ve serin iklim bölgelerinde yetiştirilebilen bir tahıldır. Üretilen arpanın Protein oranı yüksek olan çeşitleri (%67) hayvancılıkta, protein oranı düşük çeşitler (%21) bira üretiminde, kalan kısım (%5) un-gıda sanayisinde kullanılmaktadır. Dünyada enerji yetersizliği nedeniyle organik kökenli enerji hammadde arayışları devam etmekte ve biodizel gibi etanol üretimi de yapılmaktadır. Etanol üretiminde arpa katkı maddesi olarak da kullanılmaktadır. Az yağışlı bölgelerde, tuzlu topraklarda ve geniş iklimsel coğrafyalarda yetiştirilebilmesi ile diğer tahıllara göre 15-20 gün erken hasat edilebilmesi nedenleriyle tercih sebebidir (Çölkesen vd., 2002).

Dünyada 2018-2019 üretim yılında arpa üretimi 48 249 000 ha ve bu alandan 139 589 000 ton ürün alındığı tahmin edilmekte, verim ortalaması 289 kg/da olarak hesaplanmaktadır. Arpa üretiminde ilk sıraları %41 ile AB bulunmakta ve bunu %12 ile Rusya, %6 ile Avustralya, %6 ile Kanada ve %5,4 ile Ukrayna almaktadır. Türkiye’de bu oran %5 ve 7 000 000 tondur (Anonim, 2020a).

TÜİK verilerine göre 2018-2019 yıllarında, 2 612 000 ha arpa ekim alanıyla Türkiye dünyada 4. sırada ve 7 milyon ton arpa üretimiyle 6. sırada yer almaktadır. 2019 yılında üretilen arpanın 6,5 milyon tonu yemlik 231 bin tonu biralık ve 67 bin tonu insan gıdası olarak gerçekleştiği ifade edilmektedir. Arpa Türkiye’nin her bölgesinde, çoğunlukla İç ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yetiştirilmektedir. Arpa üretiminde Konya (%13,8) 969 bin ton ile ilk sırada yer alır. Konya’yı takip eden illerimiz Ankara (%8,2) 572 bin ton, Şanlıurfa (%4,8) 339 bin ton ile Afyon ve Kırşehir (%4,3) 300 bin ton, Aksaray ve Kayseri (%4) 280 bin ton, Eskişehir (%3,7) 260 bin ton ve Sivas (%3,5) 245 bin tondur. Eskişehir arpa verim ortalaması 293 kg/da civarındadır ve Türkiye de arpa üretiminin %3,7 sini, 256 000 tonunu karşılanmaktadır (Anonim, 2019b; Anonim, 2020a; Anonim, 2020c; Anonim 2020d).

Arpa çeşitleri içerisinde, üretim bölgesine uygun, yağış miktarı az-orta olan yerlerde yetişebilen, aşırı sıcak ve soğuklara dayanıklı, kireçli ve tuzlu topraklara kolayca adapte olabilen, hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitler önem kazanır. Ayrıca diğer çeşitlere göre daha erkenci, kolay hasat yapılabilen, tohumda kullanım durumuna göre kaliteli olan ve birim alandan daha yüksek verim veren çeşitlerin araştırılması, bulunması ve geliştirilmesi oldukça önemlidir (Kendal, 2013).

Arpada kalite kavramı ne amaçla kullanılacağına bağlı olarak değişir. Hayvan yemi olarak kullanılan arpanın kaliteli olarak nitelendirilmesi için, kılçıkları düz, hayvanlar tarafından kolay sindirilebilen ve besin değerini belirleyen aminoasitlerden lizin miktarının yüksek olması beklenir. Ayrıca protein oranı ve kalitesinin (%12-15), bin dane ağırlığının (35-50 g) ve hektolitre ağırlığının (60-70 kg) yüksek olması beklenirken, selüloz oranının (%5-6), tohumda kavuz oranı (<% 10) ve tohumların içinde yabancı madde miktarının (<% 1) 'den daha az olması beklenir. Arpa üreticileri için arpada kalite alınan ürünün miktarı olarak tanımlanır. Borsaya veya satışa sunulan arpa için ticari anlamda kalite tanelerde irilik ve beyaz renkli olması ile ölçülmektedir (Anonim, 2015).

Maltlık arpada kalite özellikleri yönüyle aranan özellikler iri, ağır, kısa, az ve ince kavuzlu (protein içerikleri az nişasta içerikleri fazla), parlak görünümlü, temiz açık sarı renkli, nem oranı düşük ve 2 sıralı arpalar (kavuz/tane oranı düşük, ekstrakt oranı yüksek) tercih edilir (Engin, 1989). Maltlık arpada kalite amacına uygun şekilde malt oluşumunu kolayca sağlamalı, yüksek miktarda ve kaliteli bira yapabilmelidir. Bira yapımında arpa nişastasını önemlidir. Nişasta parçalandıktan sonra ortaya şeker çıkar ve alkol bu şekerden oluşur. Arpa tanesi genel olarak nişasta, protein ve ham selülozden oluşur. Tanede nişasta oranı artarsa protein oranı düşer. (Anonim, 2020b).

Arpa çeşitlerinin başta iklim ve toprak koşullarına göre sayısal ve niteliksel anlamda farklı ürün verecekleri ortadadır. Bu çalışmada herhangi bir çeşidin iyi veya kötü olarak nitelendirilmesi yapılmamıştır. Çalışmada değerleri düşük olan bir çeşit başka iklim ve toprak koşullarında yüksek değerler verebilir. Sönmez vd., (2017)'nin Eskişehir ve çevrelerinde 5 farklı alanda 2012-2013 yıllarında susuz koşullarda yaptığı çalışmada Tarm-92 çeşidi için birbirinden farklı 563-568-456-447-229 kg/da verim almışlardır.

Kültür bitkileri önce genetik yapıları ve yetenekleri olmak üzere toprak özellikleri, toprakta bulunan besin miktarı, yıllık ve dönemsel yağış miktarı, iklim koşulları gibi çevre faktörleri ve tarımda kültürel uygulamalar ile yetiştirme tekniklerine göre ürün verirler. Arpanın ne şekilde değerlendirileceği (küçük veya büyükbaş hayvan beslenmesinde, kanatlı kümes hayvanlarının beslenmesinde, bira yapımında, insan beslenmesinde veya etanol üretiminde) duruma göre en uygun ürünü alırken ve ekilen birim alandan en fazla ürünü alacak şekilde, uygun çeşitlerin kullanılması değer kazanmaktadır.

Bu çalışmada, yemlik ve maltlık arpa çeşitlerinin Eskişehir koşullarında adaptasyonu, verim, verim unsurları ile kaliteleri yönünden özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.



## 2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Whitman vd. (1985)'nin Dunnigan yakınlarında %36 eğimli arazide yaptığı çalışmada arpada bitki boyu, kuru madde üretimi ve verimin genlere bağlı olduğunu ancak çevre faktörlerinden özellikle güneşin gelme açısından ve toprak drenajından büyük ölçüde etkilendiğini bildirmişlerdir.

Kalaycı vd. (1991)'nin, Eskişehir'de yaptıkları çalışmada arpa bitkisinde verimi etkileyen çevre faktörlerini, tanımlamışlardır. Bu faktörleri gelişme döneminde tarlaya gelen yağış miktarı ve yağışın aylara dağılımı, ortalama sıcaklıklar ve değişimleri, ekim zamanında toprakta ve altında bulunan nem durumu olarak bildirmişlerdir. Ayrıca bunlara ek olarak topraktaki bitki tarafından kullanılabilir besin maddelerinin ne kadar olduğu, uygulanacak kültürel yöntemlerden tohum yatağının hazırlığı, ekim zamanı, gübre kullanımı, kullanıldı ise zaman ve miktarı, tohum miktarı ile tohumluk kalitesini verimi etkileyen faktörler olarak sıralamışlardır.

Çölkesen vd. (2002)'nin Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında 1997-99 yıllarında yaptıkları iki yıllık araştırmada, ortalama değerlere göre bitki boyu 79,50-110,8 cm, başak uzunlukları 7,53-9,44 cm, bin tane ağırlığı 41,62-52,52 g ve protein oranları %10,32-11,95 arasında bulmuşlardır. Çeşitlerin tane verimlerini ise 450-540 kg/da arasında bulmuşlardır. Protein oranı %12'den düşük ve kalite değerleri %70'in üzerinde olan çeşitlerin maltlık olarak kullanılabileceğini ve verimi yüksek çeşitlerin aynı zamanda yemlik olarak da kullanılabilceği sonucuna varmışlardır.

Taş ve Yürür (2002)'nin, Bursa'da 1997-99 yılları arasında yaptıkları 2 yıllık bir çalışmada başak uzunluklarında 5,20-7,16 cm arasında bulmuşlardır. Başakçık sayıları 17,45- 22,88 adet arasında bulmuşlardır. Çeşitlerin başakçık sayıları ve ortalama başakta tane sayısı bir önceki yıla göre daha fazla çıktığını bunun nedenini yağış miktarının 2 yılda fazla olmasına bağlamışlardır. Tane sayısını 14,37-19,40 adet arasında, başakta tane ağırlığını 0,53g-0,71g arasında bulmuşlardır. Çeşitlerde verimi 328,8-410,3 kg/da arasında

almışlardır. Yağışa bağlı olarak verimde farklılık olduğunu gözlemleyen araştırmacılar bitkinin suya en çok ihtiyaç duyduğu mayıs ve haziran döneminde fazla olan yağışların bitkide verimi arttırdığını tespit etmişlerdir.

Kandemir (2004)'in 2001-2003 yıllarında Tokat'ta yaptığı çalışmada arpada Bülbül-89 çeşidi için başakta tane sayısını 27,3-22,6 adet, bin tane ağırlığını 43,8-44,7 g, hacim ağırlığını 64,9-68,4 kg/hl ve verimi 441-299 kg/da olarak belirlemiştir.

Ayrancı vd. (2004)'nin 1999 -2001 yıllarında 14 çeşitle, Konya'da 5 farklı çevrede arpa çeşitleri ile yaptıkları bu çalışmada çevreler itibarıyla ekstrem verim değerleriyle en fazla varyasyonu Tarm-92 çeşidinde 130-540 kg/da değerleriyle bulmuşlardır. Bu durumu çevresel faktörlerin verim değerinde çok önemli olduğuna bağlamaktadırlar. Uygulamada çeşitlerin genel verim ortalamasını 250,9 kg/da bulmuşlardır. En yüksek verimleri 335,4 kg/da ile Tokak 157/37 ve bunu sırasıyla 301,2 kg/da ile Yesevi-93 ve 300,6 kg/da ile Tarm-92 çeşidinin takip ettiğini bildirmişlerdir.

Budaklı vd. (2005)'nin, 2003-2004 yıllarında Bursa'da iki sıralı 10 farklı çeşitle yaptıkları araştırmada uygulanan azot dozlarının 1000 tane ağırlığına etki etmediğini ve diğer özellikler bitki boyunu, başak uzunluğunu ve başakta tane sayısını paralel şekilde etkili olarak arttırdığını ve hasat indeksini düşürdüğünü belirlemişlerdir. Azot uygulaması 0 doz ise verim ortalaması 334 kg/da ve 15 doz ise 519 kg/da, bitki boyu 0 doz da 64,83 cm ve 15 doz da 84,61 cm arasında bulmuşlardır. Başak uzunluğu, başakta tane sayısı ve ağırlığı benzer şekilde olurken 1000 tane ağırlığı 0 doz da 43,17 ve 15 doz da 42,29 g bulmuşlardır. Azot ara değerlerini de bu değere yakın olarak saptamışlardır. Protein oranlarını 0 doz da %10,09 ve 15 dozda %11,24 olarak belirlemişlerdir.

Karahan (2005)'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yaptığı çalışmasında, tane verimi açısından Diyarbakır lokasyonunda ortalama 540,4 kg/da verim elde ederken, Ceylanpınar lokasyonunda ortalama 316,1 kg/da verim almıştır. Çeşitler arasında iki lokasyon ortalaması tane verimi 388,2 – 487,0 kg/da arasında bulurlarken, en yüksek tane verimini Vamıkhoca-98 çeşidinden 487,0 kg/da ve en düşük tane verimini ise 388,2 kg/da ile Bornova-92, çeşidinden elde etmiştir. Ayrıca stres koşullarında tanede protein oranının yükseldiğini ve tane veriminin %40 a kadar azaldığı saptamıştır.

Sirat ve Sezer (2005)'nin Samsun 2001-2003 yıllarında iki yıllık yaptıkları çalışmada bitki boylarını 81,4-100,5 cm arasında ve en yüksek bitki boyunu Çetin-2000 çeşidinde almışlardır. Başak uzunluklarını 5,0-7,9 cm arasında, başakta tane sayısını 21,9-59,1 adet almışlardır. Altı sıralı arpa çeşitlerinde başakta tane sayısı yüksek iken iki sıralı arpa çeşitlerinde bunun yarısı kadar olduklarını tespit etmişlerdir. Başakta tane ağırlığını 1,2-2,5 g arasında ve Çetin-2000 çeşidinde 2,1 g olarak belirlemişlerdir. Başakta tane ağırlıklarına göre altı sıralı arpa çeşitlerinde değerlerin daha yüksek, iki sıralı arpa çeşitlerinde bu değerlerin daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Tane verimini 439,4- 590,8 kg/da arasında ve Çetin-2000 çeşidinde 457,6 kg/da verim almışlardır.

Kayaçetin (2006) 2004-2005 yıllarında Ankara'da yaptığı çalışmada değişik ekim makineleri ile farklı ekim sıklıklarında ve merdane uygulanan arpalarda verim ve verim unsurları ile ilgili çalışmasında Tarm-92 çeşidini kullanmıştır. Tarm-92 çeşidini m<sup>2</sup> ye 175 tane (8,3 kg/da) ile 800 tane (38 kg/da) arasında olacak şekilde, değişik sıklıkta ekim yapmışlardır. Ekim sıklığı arttıkça başaklanma süresi kısaldığı, bitkide kardeş sayısı, bin tane ağırlığı, başakta tane verimi, tane iriliği ve ham protein oranı değerlerinin azaldığını tespit etmiştir. Ekim sıklığı arttıkça bitki boyu, m<sup>2</sup>' de başak sayısı, biyolojik verim ve tane veriminin de arttığını bildirmektedir. En yüksek tane verimi değerini 476,73 kg/da ile 550 tane/m<sup>2</sup> ekim sıklığı interaksiyonunda elde etmiştir. Çalışmasında Tarm-92 çeşidinin normal veya pnömomatik ekim makinesiyle 425-550 tane/m<sup>2</sup> arasında uygulanması uygun görmektedir.

Kaydan ve Yağmur (2007)'nin 2004-2006 yıllarında Van ilinde yaptığı iki yıllık araştırmada, başak uzunluğu 5,83-7,26cm arasında ve en uzun başak uzunluğunu Aydanhanım (7,90 cm) çeşidinden almışlardır. İkinci yılda Bülbül-89 çeşidi 6,77 cm ile en uzun başaklı çeşit olarak saptamışlardır. Yağış miktarının yıllara göre farklı olmasının başak uzunluklarını etkilediğini bu nedenle farklı başak uzunluklarının olduğunu belirtmektedirler. Başakta tane sayısı birinci yıl en çok 22,90 adetle Aydanhanım ve en az 17,30 adetle Tarm-92' den, ikinci yılda en çok 19,06 adetle Efes-98 ve en az 15,22 adetle Yesevi-93 olarak belirlemişlerdir. İki yılın ortalamalarında başakta tane sayılarını 20,24 adetle Efes-98, 19,76 adetle Bülbül-89 ve 19,35 adetle Aydanhanım çeşitlerinden elde etmişlerdir. Çalışmalarında en düşük başakta tane sayısını 16,32 adetle ile Tarm- 92 çeşidinden elde etmişlerdir. Başakta

tane sayısının, başakta toplam ve tekil başakçık sayısı, her başakçıkta çiçek sayısı ve bunların tohum olma oranları ile ilişkili olduğunu bildirmektedirler. Tane oluşum oranlarının çevre faktörlerinin etkisi altında olduğunu ilk yılda yağışların başaklanma döneminde daha fazla olduğunu bu nedenle bitkilerin ilk yılda daha az stres yaşadıklarını ifade etmektedirler. Ayrıca ikinci yılda başak tutma ve tane oluşum döneminde yani mayıs ve haziran aylarında sıcaklık ortalamalarının oldukça yüksek ve nispi nemin de düşük olmasının tozlanma ve döllenmeyi olumsuz şekilde etkilediğini bununda verimi düşürdüğünü bildirmektedirler. Arpa çeşitlerinde ilk yılda en yüksek başakta tane ağırlığını 1,15 g ile Aydanhanım, en düşük değer ise 0,70 g ile Tarm-92 çeşidinden elde etmişlerdir. İkinci yılda başakta tane verimi ortalama değerlerine göre 0,85 g ile Efes-98 çeşidi en yüksek 0,62 g ile Yesevi-93 çeşidi en düşük ağırlıkta bulmuşlardır. Başakta tane ağırlığını İki yılın ortalamasına göre en yüksek 0,99 g ile Aydanhanım çeşidinden elde ederlerken bunu sırası ile 0,93 g ile Efes-98, 0,87 g ile Çıldır-02 çeşitlerinden almışlardır. Başakta tane ağırlığının en düşük değeri ise 0,73 g ile Tarm-92 çeşidinden elde etmişler, bunu sırası ile 0,76 g ile Efes-3 ve 0,77 g ile Yesevi-93 çeşitlerinden almışlardır. Arpa çeşitlerinin birinci yıla ait ortalamalarına göre en yüksek bin tane ağırlığı 48,72 g ile Karatay-94 çeşidinden, en düşük bin tane ağırlığı ise 41,63 g ile Tarm-92 çeşidinden almışlardır. İkinci yılda en yüksek bin tane ağırlığı ortalamasını 44,71g Aydanhanım çeşidinden almışlardır. Her iki yılın ortalaması en yüksek bin tane ağırlığı 46,32 g ile Aydanhanım çeşidinden, en düşük bin tane ağırlığı ise 41,70 g ile Tarm-92 çeşidinden elde etmişlerdir. Çalışmalarında iki yılın ortalamalarına göre en yüksek verimi 319,70 kg/da Tarm-92, 305,20 kg/da ile Orza-96, 299,00 kg/da ile Tokak 157/37 ve 279,65 kg/da ile Bülbül-89 çeşidinden almışlardır. En düşük verimi ise Zeynelağa çeşidinden 197,33 kg/da olarak almışlardır.

Şehitoğlu (2007)'nin 2005-2006 yıllarında Ankara Haymana'da yaptığı çalışmada Avcı-2002 ve Aydanhanım çeşitlerini kullanmıştır. Bu çalışmada arpa çeşitlerinde farklı ekim sıklıkları kullanmıştır. Ekim sıklıklarını m<sup>2</sup> 'de 175-275-375-475 ve 575 tane olarak denemiştir. Denemelerinde Aydanhanım ve Avcı-2002 çeşitleri için bitki boyu 88,1 / 63,3 cm, bin tane ağırlığı 46,4 / 37,8 g, hektolitre ağırlıklarını 68,0 / 64,2 kg/hl, protein oranlarını %14,5 / %13,7 ve tane verimlerini 390 / 378 kg/da olarak belirlemiştir.

Ergün ve Geçit (2008)'in, Ankara Haymana'da, 2003-2004 yıllarında kuru koşullarda yaptıkları araştırmada 58 tane iki sıralı ve 2 tane altı sıralı arpa çeşitleri ile birlikte iki sıralı (Aydanhanım, Bülbül-89, Tarm-92 ve Tokak157/37) ve altı sıralı (Çetin-2000) tescilli çeşitlerini de kullanmışlardır. Çalışmalarında m<sup>2</sup> 'de en yüksek tane verimini 549,78 g Çetin-2000 çeşidinden ve sırasıyla 536,55 g Aydanhanım, 496,86 g Tarm 92, 471,87g Tokak 157/37 çeşitlerinden almışlardır. Çalışmalarında en düşük tane verimini 413,07 g ile Bülbül-89 çeşidinden almışlardır. Başakta en yüksek tane verimini 1,72 g ile Çetin-2000 çeşidinden, en düşük ağırlığı 1,04 g ile Tarm-92 çeşidinde tespit etmişlerdir. Burada Çetin-2000 çeşidindeki farklılığın altı sıralı olmasına ve başaktaki, tane sayısının diğer çeşitlere göre fazla olmasından kaynaklandığını vurgulamışlardır. İki sıralı arpalarda en yüksek başakta tane verimi 1,191 g ile Aydanhanım çeşidinden almışlardır. En yüksek bin tane ağırlığını 47,69 g ile Tokak 157/37 çeşidinden alırlarken, en düşük bin tane ağırlığını 32,89 g ile Çetin-2000 çeşidinden almışlardır. Çalışmalarının ilk dönemlerinde çeşit sayısının fazla, ancak tohum miktarının az olması nedeniyle parsellerin tekerrürsüz olarak ekilmesine yol açtığını ifade etmektedirler. Tekerrürsüz ekimin istatistiki analizinin yapılamadığı ve karşılaştırmaları da gerektiği kadar tarafsız olmadığını bildirmektedirler. Çalışmalarında da hatlar ve çeşitleri deneme desenine göre verim ve verim unsurları yönüyle incelenirken tekerrürsüz olarak ekmiş ve istatistiksel analizleri ve değerlendirmeleri Augmented Deneme Deseni yöntemine göre yapmışlardır. Uygulanan bu yöntemin çeşit sayısının fazla olduğu ve tekerrürsüz ekimin mecburi olduğu durumlarda tarafsız bir kıyaslama olanağı sağlayabileceğini söylemektedirler.

Aydoğan vd. (2011)'nin 2006-2008 yıllarında Konya merkez ve Çumra'da yaptıkları iki yıllık çalışmada ortalama bin tane ağırlığını 38,30-43,17 g arasında, protein oranlarını %11,08-12,15 arasında ve tane verimi 257-381 kg/da arasında elde etmişlerdir. Tarm-92 çeşidinde protein oranını %11,41 olarak saptamışlardır. Lokasyonlar arasındaki tane verimi farklılığının yıl içindeki toplam yağış miktarından oluşmadığını fakat dane dolum döneminde toprağa gelen yağış miktarlarının farklılığından kaynaklandığı, verim ve kalite özelliklerinin çevrelere göre değiştiğini belirtmektedirler.

Er (2011)'in 2007-2008 yıllarında Eskişehir'de yaptığı çalışmada, kuru koşullarda yetiştirilen arpanın başak boyu ortalaması 6,64 cm iken, sulu koşullarda 8,35 cm olduğunu, başak ortalama ağırlıkları kuru koşullarda 1,68 g sulu koşullarda 3,07 g, olduğunu

belirtmektedir. Başakta tane sayısı ortalamaları kuru koşullarda 43,35 adet ve sulu koşullarda 55,55 adet, başakta tane ağırlık ortalamalarını kuru koşullarda 1,328 g ve sulu koşullarda 2,606 g olarak bulmuştur. Bin tane ağırlıklarını kuru koşullarda 30,05 g, sulu koşullarda 46,05 g ve tane verimlerini kuru koşullarda 356,465 kg/da, sulu koşullarda 1119,19 kg/da olarak belirlemiştir.

Sirat ve Sezer (2011)'in 2007-2009 yıllarında Tokat, Bafra, Gelemen, Gökhöyük ve Suluova bölgelerinde 6 farklı lokasyonda yaptıkları çalışmada ortalama olarak en yüksek tane verimini Fahrettinbey (507,51 kg/da), Sladoran (500,04 kg/da) ve Çumra-2001 (483,42 kg/da) çeşitlerinden almışlardır. En düşük tane verimini Çıldır-02 (350,55 kg/da) çeşidinden almışlardır. Kullandığı çeşitler içinde ortalama verimleriyle Efes-98 364 kg/da, Erciyes 390,84 kg/da ve Tarm-92 417,90 kg/da ürün almıştır.

Kendal ve Doğan (2012)'nin 2008-2010 yıllarında Diyarbakır ve Adıyaman'da kullanılan çeşitlerin ilk yıl ortalaması 453 kg/da, ikinci yıl ise 373 kg/da verim elde etmişlerdir. Bu farkın nedenini özellikle tane doldurma döneminde yağış ile sıcaklığın aylara göre değişiminden kaynaklandığını bildirmektedirler.

Olgun vd. (2012)'nin "Buğday ve Arpanın Orta Anadolu Bölgesinde Üretim Potansiyeli" konulu araştırmalarında, arpa üretiminde Eskişehir'in ortalama 1217380 ha alan, 250132 ton üretim ve ortalama 213 kg/da verim kapasitesi olduğunu belirtmektedirler.

Olgun vd. (2013)'nin 2012 yılında "Türkiye'de Krigging metoduyla arpanın ekim alanı, üretim ve veriminin belirlenmesi" başlıklı çalışmalarında, iklim koşullarının, arpada verimi etkileyen önemli bir faktör olduğunu belirtmektedirler. İklimin olumsuz etkilerini gidermek için kuraklık, aşırı soğuk veya sıcak gibi stres koşullarına toleranslı ve kısa gelişme periyoduna sahip çeşitlerle çalışılmasını tavsiye etmektedirler. Arpa ekim alanlarıyla, Arpa fiyatının da ilişkili olduğuna değinmektedirler.

Kendal (2013)'in, 2010-2011 yıllarında Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde 3 farklı alt bölgede yaptığı çalışmada bitki boyunda en yüksek ortalama 112 cm ile Kızıltepe lokasyonundan almış bunu 111 cm ile Diyarbakır lokasyonu izlemiş, en düşük bitki boyu ortalamasını ise 87 cm ile Hani lokasyonundan elde etmiştir. Anadolu'da güney

bölgelerinden kuzey bölgelerine doğru gidildikçe yağış ve sıcaklığın bitki boyunu etkilediğini belirtmektedir. Denemelerinde 120 cm ile Akhisar çeşidi en uzun boylu olduğunu belirtmektedir. 2 sıralı çeşitlerin hektolitre ağırlıklarının 6 sıralı çeşitlerin hektolitre ağırlıklarından daha fazla olduğunu ve bu durumun 6 sıralı çeşitlerde tanelerin 2 sıralı çeşitlere göre, daha zayıf kalmasından ileri geldiğini bildirmektedir. 555 kg/da verimle Akhisar çeşidinden en yüksek verimi almıştır. 6 sıralı bu çeşidin bölge koşullarına iyi şekilde adapte olduğunu söylemektedir. Nişasta oranının yemlik arpalarda önemli bir özellik olmadığını, fakat maltlık arpalarda mayşeleme yapılırken diyastaz tarafından maltoz ve dekstrinlere parçalandığını bununda şıra ve bira yoğunluğunun büyük kısmını oluşturduğunu ve bu nedenle arpada bulunan nişasta oranının %55-60'dan daha az olmasının istenmediğini bildirmektedir.

Ertürk (2014)'nin 2012-2013 yıllarında Eskişehir'de yaptığı çalışmada 5 farklı çeşit kullanmıştır. Değişik azot dozlarının (5-10-15-20 kg/da) etkilerini incelediği çalışmada, çeşitlerin bitki boylarını 60-77 cm arasında, başak uzunluklarını 6,33-7,95 cm arasında, başakta tane sayılarını 19-35 arasında, başakta tane ağırlıklarını 0,69-1,96 g arasında bulmuştur. Bin tane ağırlıklarını 28-58 g arasında ve protein oranları gübre dozu 10 kg/da kadar arttıkça yükselirken 20 kg/da uygulamasında tekrar normale döndüğünü, kontrol hattında protein oranının %11,77- 12,49 arasında olduğunu ve en yüksek veriminde 10 kg/da uygulamasında elde edildiğini bildirmektedir. Çeşitlerden 10 kg/da azot uygulamasında ortalama 290 kg/da ürün almıştır.

Sirat (2014)'in 2008-2010 yıllarında Samsun ve Amasya koşullarında yaptığı 2 yıllık araştırmada, Avcı-2002 çeşidinde Samsun koşullarında protein oranını ortalama %12,3 bulurken, Amasya koşullarında %13,3 olarak bulmuştur. Bin tane ağırlığını Samsun koşullarında çeşitlerin ortalaması olarak 43 g alırken Amasya koşullarında 38,2 g olarak saptamıştır.

Yıldız (2015)'in Harran ovasında 2013 yılında yaptığı çalışmada sapa kalkma, başaklanma ve süt olum dönemlerinde 9 farklı sulama programıyla aldığı sonuçlarda sulama suyu gereksinimi 289 mm olarak belirlemiştir. Sulaması yapılmayan çeşitten 270 kg/da ürün alırken sulaması yapıldığında 569 kg/da ürün almıştır.

Aydoğan vd. (2016)'nin Konya ve Çumra'da yaptıkları çalışmada Arpada kalite özellikleri içinde protein oranı, bin tane ağırlığı ve selüloz oranı özelliklerinin seleksiyonda kullanılabileceği sonucuna varmışlardır.

İmamoğlu vd. (2016)'nin 2013-2014 yıllarında Ege bölgesinde yaptığı çalışmasında protein oranlarını %11,6-14,1 arasında ve Karacabey lokasyonundaki değerlerin daha yüksek olduğunu bildirmektedirler. Bin tane ağırlıklarını 43-51 g arasında, hektolitre ağırlıklarını 60-64 kg/hl arasında ve en yüksek verimi 409 kg/da ile Sancak çeşidinden, en düşük tane verimini 290 kg/da ile Kaya 7794 çeşidinden almışlardır.

Şahan (2016)'ın 2011-2012 yıllarında Eskişehir'de susuz koşullarda yürüttüğü araştırmasında sırasıyla en yüksek verimi 510 kg/da Özdemir, 477 kg/da Karatay-94, 460 kg/da İnce 04, 455 kg/da Zeynelağa, 448 kg/da Kalaycı, çeşitlerinden almıştır. En düşük verimleri ise Aydanhanım (312,57 kg/da), Beyşehir-98 (353,57 kg/da) ile Tarm 92 (359,83 kg/da) çeşitlerinden almıştır.

Sirat ve Sezer (2016)'in Gökhöyük, Suluova ve Tokat'ta 12 arpa çeşidi ile yaptıkları çalışmada genel olarak başak uzunluğu, başakta tane sayısı ve metrekarede başak sayısı yüksek olan genotiplerin, tane verimlerini de yüksek bulmuşlardır. Üç farklı bölgede yaptıkları çalışmada, tane verimlerini Efes-98 çeşidinde 293 kg/da, Erciyes çeşidinde 298 kg/da ve Tarm-92 çeşidinde ise 359 kg/da olduğunu bildirmişlerdir.

Sarı ve Ünay (2017)'in 2010-2011 yıllarında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yaptığı çalışmada yulafta  $\beta$ -glukan oranı ile nişasta, salkımda başakçık ve tane sayısı, kavuz oranı arasında önemli ve negatif yönde ilişki bulmuşlardır. Çeşitlerde protein oranı, bitki boyu, bin tane ağırlığı, yağ oranı ve kül oranı arasında ise önemli pozitif yönde ilişki bulmuşlardır. Tüm analizlere göre, yüksek  $\beta$ -glukan içeriği için yüksek kül oranı ve salkımda daha az başakçık sayısı özelliklerinin uygun çeşidi seçebilme ölçütü olarak kullanılabileceğini söylemektedirler.  $\beta$ -glukan miktarı yüksek tahılların önemli olduğunu ve insan ve hayvan sağlığında özellikle kolesterol düzeyini düşürmek buna bağlı olarak da kalp krizi riskini azaltmak için önermektedirler.



Yüksel vd. (2017)'nin Eskişehir'de 2013-2015 yıllarında yaptıkları iki yıllık çalışmada, Tarm-92 çeşidini de kullanmışlardır. Tarm-92 çeşidinde bitki boyunu 99,7 cm, başakta tane sayısını 22 adet, başakta tane ağırlığını 0,85 g, bin tane ağırlığını 44,5 g, başak uzunluğunu 6,6 cm ve tane verimini 590,4 kg/da olarak belirlemişlerdir.

Oral vd. (2017)'nin Diyarbakır'da yaptığı çalışmada çeşitlerde ortalama değer olarak bitki boylarını 90-117 cm, bin tane ağırlıklarını 32,0-46,4 g, protein oranlarını %14,0-17,2, nişasta oranlarını %68,6-70,5, hektolitre ağırlıklarını 65,1-73,5 kg/hl, ve verimlerini 609,2-787,0 kg/da arasında bulmuştur.

Öztürk vd. (2017)'nin Trakya bölgesinde 2014-2015 yaptığı çalışmada erkenci çeşitlerin daha yüksek verim potansiyeline sahip olduğunu belirtmektedirler.

Sevim vd. (2017)'nin maltlık arpa çeşitlerinde besin değerlerinin tespiti için yaptıkları çalışmada, bira yapımında kullanılan arpa çeşitlerinin besleyici madde miktarlarını, metabolik enerjilerini ve sindirilebilir organik madde içeriklerini tespit etmişlerdir. Maltlık arpa çeşitlerinin de hayvan beslemede rahatça kullanılabilceği sonucuna varmışlardır.

Altuner vd. (2018)'nin 2014-2016 Siirt ilinde yaptığı iki yıllık denemelerde ortalama bitki boylarını en yüksek Altıkat çeşidinden 81,8 cm ve en düşük bitki boyunu Tarm-92 çeşidinden 73,9 cm olarak elde etmiştir. Bütün çeşitler için tane verimlerini 254,1-325,1 kg/da olarak bulmuşlardır. Tarm-92 çeşidinde iki yılın ortalama verimini bin tane ağırlığını 39,8 g ve tane verimini 325,1 kg/da olarak saptamıştır.

Son (2018)'nin Eskişehir'de 2014-2015 yıllarında 12 farklı ve iki sıralı arpa çeşitleriyle yaptığı çalışmada, bitki boylarını 61,72-83,19 cm arasında, Tarm-92 için 79,71 cm, bin tane ağırlıklarını 40,1-50,81g arasında, Tarm-92 için 40,1g olarak belirlemiştir. ADF oranlarını %5,02-7,43 arasında, Tarm-92 için %5,57, NDF oranlarını %19,42-42,21 arasında, Tarm-92 için %29,82 olarak saptamıştır. Protein oranlarını %9,73-12,26 arasında, Tarm-92 için %10,23 olarak bulmuştur. Çeşitlerin hektolitre ağırlıklarını 53- 63 kg/hl arasında, Tarm-92 için 60,67 kg/hl ve tane verimlerini 190,90-559,07 kg/da arasında, Tarm-92 için 263,47 kg/da olarak bulmuştur.

Begtaş (2018)'ın Diyarbakır'da 2014-2015 yıllarında 10 yemlik arpa çeşidiyle yaptığı çalışmada bitki boylarını 94,00-126,25 cm arasında bulmuştur. Bitki boylarını Avcı-2002 için 99,5 cm, Tarm-92 için 98 cm, başak uzunluğunu 5,00-7,50 cm arasında, Avcı-2002 için 6,12 cm, Tarm-92 için 7,00 cm olarak bulmuştur. Başakta tane sayılarını 23,37-55,36 adet arasında Avcı-2002 için 51,02 adet Tarm-92 için 26,37 adet, başakta tane ağırlıklarını 1,22-2,02 g arasında, Avcı-2002 için 1,42g, Tarm-92 için 1,13g bulmuştur. Bin tane ağırlıklarını 27,62-51,43 g arasında ve Avcı-2002 için 27,62g Tarm-92 için 37,18 g, tane verimlerini 147,78-415,29 kg/da arasında, Avcı-2002 için 147,78kg/da, Tarm-92 için 160,83 kg/da olarak saptamıştır.

Sever (2019) 2014-2015 yıllarında Kırşehir'de 16 farklı, iki sıralı arpa çeşitleriyle (Clarica, Efes 98, Erciyes, Ünver, Kalaycı, İnce 04, Aydanhanım, Bolayır, Sladoran, Larende, Beyşehir, Özdemir 05, Konevi, Harman, Bülbül, Tarm-92) deneme yapmıştır. Yaptığı çalışmada, bitki boylarını 90,67-67,23 cm, başak uzunluğu 8,43-4,93 cm, başakta tane sayısı 29-18 adet, başakta tane ağırlığı 1,50-0,72 g arasında bulmuştur. Bin tane ağırlığı 43,50-33,63 g, hasat indeksi %39,33- 27,00, biyolojik verim 1247-972 kg/da, tane verimi 454,0-286,7 kg/da arasında değiştiğini bildirmektedir. Çalışmasında 454,0 kg/da ile en yüksek tane verimi Tarm-92 çeşidinden elde etmiştir. Ayrıca Tarm-92 arpa çeşidinin yanında Aydanhanım ve Harman çeşitlerinin de Kırşehir ili çevre koşullarında üretilebileceğini söylemektedir.

Şimşekli ve Doğan (2015)'nin 2014 yılındaki çalışmalarında beta glukanın meyve, yulaf, arpa ve baklagillerde bulunan nişasta dışı polisakkarit olduğunu belirtmektedirler. Beta glütenin tahıl tohumlarında (en çok yulafta), ekmek mayası hücre duvarında, bazı fungus, mantar ve bakterilerde de bulunduğunu belirtmektedirler. Tahıllarda bulunan  $\beta$  glukan oranını hasat öncesi ve sonrası işlemlere, yetiştirme koşullarına, çevre faktörlerine ve genetik özelliklere bağlamaktadırlar. Beta glukan oranının (% kuru maddede) buğdayda 0,5-3,8 pirinçte 1-3,5 yulafta 5,5-11 ve arpada 3-10,6 arasında olduğunu, pek çok tahılda aleuron tabakasının altında olmasına rağmen arpada çoğunlukla endospermde bulunduğunu belirtmektedirler. Beta glukanın bağışıklık sistemini geliştirdiğini, kolesterolü düşürdüğünü, kan şekerini dengelediğini, kolon kanserini önlemeye ve kilo vermeye yardımcı olduğunu belirtmektedirler.

Eskişehir'de 2017-2018 yıllarında kıraç koşullarda arpa çeşitleriyle yapılan bir çalışmada bitki boyunun 95-105 cm, bin tane ağırlıklarının 38,1-39,3g, protein oranlarının %13,5-13,5 arasında bulunmuştur. Hektolitre ağırlıkları 61,7-62,9 kg/hl, tane verimleri 345-467 kg/da olarak belirlenmiştir (Anonim, 2019a).

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Deneme Yeri ve Süresi

Eskişehir İç Anadolu Bölgesinin kuzey batısında 26° 57' ve 32° 04' doğu boylamları ile 39° 06' ve 40° 09' kuzey enlemleri arasındadır. Bu çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma ve uygulama tarlasında 2018-2019 üretim döneminde bir yıl süre ile kıraç koşullarda yürütülmüştür.

#### 3.2. Deneme Materyali

Denemede, Eskişehir ve bölgede yetiştiriciliği yapılan Avcı-2002, Durusu, Akar, Yıldız, Bülbül-89, Tosunpaşa, Çetin-2000, Aydanhanım, Efes-98, Tarm-92, Erciyes, Zeynelağa ve Burakbey olmak üzere 13 farklı çeşit kullanılmıştır. Bu çeşitlere ait özellikler aşağıda verilmiştir.

##### 3.2.1. Deneme Kullanılan Çeşitlerin Özellikleri

**Avcı-2002:** Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 2002 yılında tescil edilmiştir. 6 sıralı, yemlik, orta ve uzun başaklı, kılçıklı, beyaz taneli, geniş koyu renkli yapraklı ve bitki boyu 95-105 cm arasındadır. Daha çok kışlık ekilen, yatmaya dayanıklı, suya ve azota reaksiyonu çok iyi, yüksek kardeşlenme ve biyolojik verime sahip, orta-geççi, başak kırılıcılığı olmayan ve kolay harman yapılabilen bir çeşittir. Sulu koşullarda verimi 450-600 kg/da'dır. Bin dane ağırlığı 38-40 gram, protein oranı %9-11 arasındadır. Arpa yaprak lekesi ve kar küfü hastalıklarına dayanıklıdır (Anonim, 2020f).

**Durusu:** 2007 yılında Anadolu Efes Bira ve Malt Sanayinin kendi bira üretimi için geliştirdiği çeşitlerdendir. 2 sıralı, sarı renkli taneli 70-80 cm bitki boyunda, tane verimi sulu

koşullarda 570-900 kg/da, bin tane ağırlığı 46-55 gram, kışlık yatmaya ve soğuğa dayanıklı, kurağa orta dayanıklıdır (Anonim, 2020b).

**Akar:** Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 2012 yılında tescil edilmiştir. Yemlik olarak ekilen, 2 sıralı, düzgün ve uzun başaklı, kılçıklı, iri ve beyaz taneli, uzun boylu, uzun geniş yapraklı bir çeşittir. Yatmaya karşı dayanıklı ve sağlam saplı, kardeşlenme sayısı yüksek, eş zamanlı olgunlaşabilen, başaklanma zamanı orta, başak kırılıcılığı olmayan ve azota suya reaksiyonu iyi, kolay harman yapılabilen, verimi yüksek bir çeşittir. Verimi sulu şartlarda 450-650 kg/da, hektolitre ağırlığı 65,2-71,0 kg, bin dane ağırlığı 35-56 gram, protein miktarı % 9,0-15,5 arasındadır. Arpa yaprak lekesi hastalıklarına karşı orta derecede dayanıklıdır (Anonim, 2020f).

**Yıldız:** 2007 yılında Anadolu Efes Bira ve Malt Sanayinin maltlık olarak geliştirdiği çeşitlerdendir. 2 sıralı, sarı renk taneli, bitki boyu 70-80 cm, bintane ağırlığı 37-49 gram, tane verimi 540-820 kg/da arasında, yatmaya ve soğuğa karşı dayanıklı, kurağa orta derecede dayanıklıdır (Anonim, 2020b).

**Bülbül-89:** Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 1989 yılında tescil edilmiştir. Yemlik ekilen, 2 sıralı, başakları uzun, kılçıklı, kavuzlu, beyaz taneli, dar ve koyu yeşil yapraklı, boyu 90-100 cm arasında değişen bir çeşittir. Yatmaya karşı orta derecede dayanıklı, kardeşlenme kapasitesi fazla, orta geççi, başak kırılıcılığı olmayan ve kolay harman yapılabilir bir çeşittir. Kıraç tarım koşullarında verimi 350-450 kg/da arasındadır. Protein miktarı %11-13 arasında, bin tane ağırlığı 40-42 gram, arpa yaprak lekesi hastalıklarına karşı orta derecede dayanıklıdır (Anonim, 2020f).

**Tosunpaşa:** 2016 yılında Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil edilmiş ve geliştirilmiştir. Yemlik olarak ekilen, 2 sıralı, uzun boylu, kılçıklı, düzgün başaklı, beyaz ve iri tanelidir. Sap yapısı sağlam, yatmaya dayanıklı, suya ve azota reaksiyonu iyi, eş zamanlı olgunlaşma, kışa ve kurağa dayanıklıdır. Kuru koşullarda 360-680 kg/da verim verir. Çeşidin bin tane ağırlığı 42-50 gram, protein oranı %11,2-15,3 ve hektolitre ağırlığı 65,9-70,3 kg arasındadır. Tahıl kist nematoduna, arpa yaprak lekesi hastalıklarına dayanıklıdır (Anonim, 2020f).

**Çetin-2000:** Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 2000 yılında tescil edilmiştir. Yemlik olarak ekilen, altı sıralı, 95-110 cm bitki boyunda, uzun ve geniş başak yapısına sahip, koyu renkli geniş yapraklı, kılçıklı, kavuzlu, taneleri beyaz renkli bir çeşittir. Ekimi kışlık yapılan, sağlam saplı, yatmaya karşı dayanıklı, kardeşlenme sayısı yüksek, azota ve suya reaksiyonu iyi, biyolojik verimi yüksek çeşitlerdendir. Başaklarında kırılma görülmeyen, orta geççi ve kolay harmanlanabilir bir çeşittir. Sulu şartlarda dekara 450-550 kg ürün verir. Bin dane ağırlığı 38-40 gram, protein oranı %11-13 arasındadır. Arpa yaprak lekesi ile kar küfü hastalıklarına karşı dayanıklıdır (Anonim, 2020f).

**Aydanhanım:** Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 2002 yılında tescil edilmiştir. Maltlık olarak ekimi yapılan, 2 sıralı, uzun ve düzgün başak yapılı, kılçıklı, zayıf kavuzlu iri beyaz taneli, uzun geniş yapraklı, 95-115 cm boyunda bir çeşittir. Ekimi kışlık olarak yapılır, yatmaya dayanıklı, kardeşlenme sayısı yüksek, azota ve suya reaksiyonu iyi, orta geççi, eş zamanlı olgunlaşmaya sahip, başak kırılıcılığı yok ve kolay harman yapılabilir. Sulu şartlarda 450-550 kg/da verim verir. Bin tane ağırlığı 45-50 gram, protein oranı %9,5-11,5 arasında olan ve maltlık kalitesi yüksek çeşitlerdendir. Arpa yaprak lekesi hastalıklarına karşı orta derecede dayanıklıdır (Anonim, 2020f).

**Efes-98:** 1998 yılında Anadolu Efes Biracılık ve Malt Sanayi tarafından tescil edilmiştir. 2 sıralı, açık sarı taneli, 80-90 cm bitki boyuna sahip ve maltlık kalitesi yüksek bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 45-50 g, kışlık ve yazlık ekilebilen yatmaya ve soğuğa dayanıklı kuraklığa orta derecede dayanıklıdır (Anonim, 2020b).

**Tarm-92:** Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 1992 yılında tescil edilmiştir. Yemlik olarak ekimi yapılır, 2 sıralı, başakları uzun, kılçıklı, kavuzlu, taneleri beyaz, ince uzun yapraklı ve uzun boylu (90-100 cm) bir çeşittir. Mikro element özellikle çinko ve bor zehirlenmelerine karşı dirençlidir. Ekim nöbeti uygulanan tarlalarda en dengeli çeşitlerden biridir. Başaklarda kırılma yoktur ve kolay hasat yapılabilir bir çeşittir. Susuz koşullarda 350-450 kg/da' verir. Hektolitre ağırlığı 70-75 kg, Bin tane ağırlığı 40-45 g, protein miktarı %10-12 arasındadır. Arpa yaprak lekesi hastalıklarına orta dayanıklıdır (Anonim, 2020f).

**Erciyes:** 2005 yılında Anadolu Efes Biracılık ve Malt Sanayi tarafından tescil edilmiştir. 2 sıralı, açık sarı renkli 75-85 cm bitki boyuna sahip, 450-550 kg/da verime sahip, 48-50 g Bin tane ağırlığı olan, alternatif (kışlık/yazlık) ekim yapılabilen, yatmaya, aşırı soğuklara ve susuz koşullara dayanıklıdır (Anonim, 2020b).

**Zeynelağa:** Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 2003 yılında tescil edilmiştir. İki sıralı, maltlık ekilen, bitki boyu 80-100 cm uzunluğunda yatmaya dayanıklı yapraklar, açık yeşil ve yarı dik, sık, kılçıkları paralel ve dişlidir. Kış koşullarına ve yatmaya dayanıklı, orta erkenci, suya ve gübreye reaksiyonu iyi ve yüksek verimli bir çeşittir. Sulu koşullarda verim 400-500 kg/da'dır. Maltlık kalitesi yüksek, bin tane ağırlığı 34-42 gram, protein oranı %11,4-12,7, elek üstü 2,5 mm<%87,8-96,8, ince kavuzlu dolgun iri tanelidir. Arpa yaprak lekesi hastalıklarına orta derecede dayanıklıdır (Anonim, 2020f).

**Burakbey:** Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 2013 yılında tescil edilmiştir. Yemlik olarak ekimi yapılan, uzun boylu, iki sıralı, düzgün uzun başaklı, kılçıklı, iri beyaz taneli, uzun geniş yapraklıdır. Sağlam saplı yatmaya dayanıklı, kardeşlenme sayısı yüksek, azota suya reaksiyonu iyi, eş zamanlı olgunlaşabilen, başaklanma zamanı orta, başakları kırılmayan ve kolay harman yapılabilen, verimi yüksektir. Sulu şartlarda 430-690 kg/da ürün verir. Protein oranı %9,9-15,9 arasında, Bin tane ağırlığı 33 – 48 gram, hektolitre ağırlığı 63,0-70,5 kg arasındadır. Arpa yaprak lekesi hastalıklarına karşı orta derecede dayanıklıdır (Anonim, 2020f).

### 3.3. Deneme Arazisinin Toprak Özellikleri

Denemeler Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi deneme ve araştırma tarlalarında yapılmıştır.

**Çizelge 3.1.** Araştırma tarlasına ait toprak analiz verileri.

Toprak Derinliği (cm)	Toplam Tuzluluk %	Organik Madde %	Bünye	pH	Kireç (CaCO <sub>3</sub> ) %	Bitkiye Yarayışlı	
						Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) kg/da	Potasyum (K <sub>2</sub> O) kg/da
0-30	0,08	1,5	Killi Tınlı	7,5-8,3	4,38	4,35	215

\*Analizler, Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü toprak analiz laboratuvarında yapılmıştır.

Çizelge 3.1’de görüldüğü gibi deneme arazisinin toprak yapısı killi tınlı, kireç oranı orta düzeyde (%4,43-4,91), pH değeri 7,5-8,3 arasında hafif alkali (bazik) ve organik maddece fakir (% 1,3-1,5) olarak sınıflandırılmıştır.

### 3.4. Denemenin Yürütüldüğü Yıllarda Eskişehir İlindeki İklim Verileri

Sıcaklıklara bakıldığında üretim döneminde ortalama sıcaklık (11,9 °C), uzun yıllar ortalamasından (11,0 °C) 0,9 °C yüksek olmuştur.

**Çizelge 3.2.** Meteoroloji verileri 2018-2019

Deneme yıllarındaki ortalamalar					Uzun Yıllar Ortalaması 1970-2013		
Yıllar	Aylar	Toplam Yağış (mm)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Nem (%)	Toplam Yağış (mm)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Nem (%)
2018	EYLÜL	2,8	18,6	65,4	15,0	17,2	56,7
	EKİM	29,2	13,3	77,4	29,9	11,9	63,9
	KASIM	14,6	7,6	82,5	31,4	6,3	69,6
	ARALIK	42,6	2,3	91,0	46,6	2,1	73,3
2019	OCAK	52,2	1,2	90,2	40,6	-0,1	73,0
	ŞUBAT	34,6	3,4	79,6	32,0	1,4	70,8
	MART	9,2	6,3	64,5	37,3	5,2	67,2
	NİSAN	24,8	9,5	69,3	41,8	10,3	64,7
	MAYIS	39,4	16,5	65,1	42,8	15,1	62,2
	HAZİRAN	36,2	20,9	67,9	31,3	19,1	56,8
	TEMMUZ	36,4	21,3	62,4	13,4	21,7	53,9
	AĞUSTOS	3,2	22,3	61,0	8,2	21,4	54,4
Toplam		325,2			370,3		
Ortalama		27,1	11,9	73,0	30,9	11,0	63,9

Kaynak: T. C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Anadolu Üniversitesi İstasyon no:17121 Meteoroloji Verileri.



Yağışın uzun yıllara göre az olmasının dezavantajı yanında, ortalama sıcaklığın daha yüksek olması evaporasyonu da artırarak bitkinin faydalanacağı suyu azaltmıştır.

Tokgöz (1997)'ün 1982-1992 yıllarında 9 farklı bölgede yaptığı, "Ülkemizde Yağışın Arpa Verimi Üzerine Etkisi" başlıklı çalışmada ekim alanlarının toprak ve iklim verileri biliniyorsa yağışların miktarı ve aylık dağılımlarına bakarak ne kadar üretim yapılabileceği tahmin edilebilir sonucuna varmıştır.

### **3.5. Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi**

Çalışmada ekim işlemi 20 cm sıra arası olacak şekilde ayarlanmış ve 6 sıralı deneme mibzeri ile ekim ayının ikinci haftasında gerçekleştirilmiştir. Parsel boyutları her çeşit için  $1,2 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 6 \text{ m}^2$  boyutlarında, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve tekerrürler arasına 1,5 m boşluk bırakılmıştır. Tohumluk miktarı metrekareye 500 adet tohum gelecek şekilde, "Tohumluk Miktarı =  $\text{m}^2$ 'de istenen Bitki Sayısı x Bin Tane Ağırlığı x 10 / (Çimlenme Gücü x Safiyet)" formülüne göre hesaplanarak (22 kg/ da) ekim yapılmıştır (Kün 1996; Sırat ve Sezer 2005). Kıraç koşullarda yürütülen denemede ekimle birlikte 6 kg/da  $\text{P}_2\text{O}_5$  ile 3 kg/da N hesabıyla gübreleme yapılmıştır, bitkilerin sapa kalkma döneminde tekrar 3 kg/da N verilmiştir.

### **3.6. Araştırmada İncelenen Özellikler**

Hasat zamanı gelmiş arpa çeşitleri için, her tekerrürün orta kısmından tesadüfi olarak 10 bitki seçilmiş ve 3 tekerrürden her çeşit için toplamda 30 bitki seçilmiştir. Seçilen bu bitkiler üzerinde kaynaklar bölümündeki çalışmaların çoğunda uygulanan ölçme teknikleri esas alınarak aşağıdaki özelliklere göre gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

#### **3.6.1. Bitki Boyu (cm)**

Hasat öncesinde her çeşidin her tekerrüründen 10 adet bitkinin, sap boyu, toprak seviyesinden, başakçıkların sona erdiği, kılçıksız kısma kadar olan kısım cm hassasiyetli mezura ile ölçülmüştür. Ölçümlerin aritmetik ortalaması alınarak her tekerrür alanı için ortalama bitki boyu cm olarak belirlenmiştir (Karahana, 2005).

### **3.6.2. Başak Uzunluğu (cm)**

Hasat öncesinde her çeşidin her tekerrüründen 10 adet bitkiden alınan başaklarda, başağın başlama boğumundan, üst başakçığının ucuna kadar tepe kılıçıkları hariç olan mesafe başak boyu mm olarak ölçülmüş ve bu değerlerin ortalaması alınarak ortalama başak boyu cm ye çevrilmiştir (Er, 2011).

### **3.6.3. Başak Ağırlığı (g)**

Hasat öncesinde her çeşidin her tekerrüründen 10 adet bitkiden alınan örneklerde, başak başlangıç boğumundan ayrılarak 0,01 gr hassasiyetli terazi ile tartılmış ve ortalamaları alınmıştır (Er, 2011).

### **3.6.4. Başakta Tane Sayısı (adet)**

Hasat öncesinde her çeşidin her tekerrüründen 10 adet bitkiden alınan örneklerde, başakların taneleri ayrılmıştır. Ayrılmış taneler tek tek sayılmış ve başakta tane sayıları adet olarak bulunmuştur (Er, 2011).

### **3.6.5. Başakta Tane Ağırlığı (g)**

Hasat öncesinde her çeşidin her tekerrüründen 10 adet bitkiden alınan örneklerde başağın tane ağırlıkları 0,01 gr hassasiyetli kantar ile ölçülmüş, ağırlıkları gram cinsinden belirlenmiştir (Geçit, 1982).

### **3.6.6. Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)**

Her tekerrürden alınmış taneler 3 kere 50 ml'lik beherle alınmış ve ağırlıkları hassas terazide ölçülerek ortalamaları alındıktan sonra 100 litrede olması gereken ağırlıkları hesaplanmıştır (Ergün ve Geçit, 2008).

### 3.6.7. Bin Tane Ağırlığı (g)

Her tekerrürden alınmış tanelerden 4 defa 100 tane sayılarak tartılmış ortalaması alındıktan sonra 10 ile çarpılarak bin tane ağırlığı hesaplanmıştır (Er, 2011).

### 3.6.8. NDF Oranı (%)

NDF analizleri Van Soest metoduna göre Ankom fiber analiz cihazı ile yapılır. Taneler 1 mm altında öğütülür, daraları alınmış özel torbalara konur sonra tartılır. Torbalar Ankom nötral deterjan ve trietilen glikol çözeltisinde 75 dakika kaynatılır. Sonra çözelti boşaltılır ve cihaz içine 4 mililitre alfa amilazla birlikte 2 litre 90 derecelik sıcak su 5 dakika bekletilir, çözelti boşaltılır ve işlem ikinci kez tekrarlanır. Kabın ve torbaların sıcaklığı soğuk su ile alınır ve su tekrar boşaltılır. Torbalar behere konur ve üzerleri kapanacak şekilde aseton eklenir 5 dakika beklenir. Torbalar daha sonra beherden çıkarılır ve asetonu sıkılır, ortam sıcaklığında 1 saat kadar bekler, sonra 105 °C'de 3 saat kurutulur ve tartılarak NDF içerikleri hesaplanır (Yavuz, 2005; Kutlu, 2008).

### 3.6.9. ADF Oranı (%)

ADF analizleri de NDF analizleri gibi Van Soest metoduna göre Ankom fiber analiz cihazı ile yapılır. NDF oranı analizindeki uygulamada kullanılan yalnızca Ankom nötral deterjan yerine, Ankom Asitik (FAD20C, 1N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) çözeltisi kullanılarak yapılır. Diğer uygulamalar NDF analizinde olduğu gibidir (Kutlu, 2008).

### 3.6.10. Nişasta Oranı (%)

Hasat sonrası her parselden toplanan tanelerin değirmende öğütülmesi ve hazır kitler kullanılarak, AOAC 996-11 metodunun uygulanması ile tespit edilmiştir (Sarı, 2012).

### **3.6.11. Tane Protein Oranı (%)**

Her parselden alınan örnekler, karıştırıldıktan sonra, Ankara Merkez Kalite Laboratuvarında, Kheljdal metoduna göre kalibre edilen NIR (Near Infrared) cihazında ortalamalar üzerinden % olarak tespit edilmiştir (Karahana, 2005).

### **3.6.12. $\beta$ Glukan Oranı (%)**

Hasat sonrası her parselden toplanan tanelerin değirmende öğütülmesi ve hazır kitler kullanılarak, AOAC 995,16 metodun uygulanması ile belirlenmiştir (Sarı, 2012).

### **3.6.13. Tane Verimi (kg/da)**

Her tekerrürden, ekilmiş alanın ortasından olacak şekilde 1 m<sup>2</sup>'lik alandan alınan başakların taneleri ayrıldıktan sonra hassas terazide tartılmış ve çıkan değer 1000 ile çarpılıp kg'a çevrilerek verim kg/da biriminde bulunmuştur (Gürsoy, 2001).

## **3.7. İstatistiksel Analiz ve Verilerin Değerlendirilmesi**

Araştırma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olacak şekilde yapılmıştır. Bu çalışmada arpa çeşitlerinin tüm özelliklerine ait ölçüm ve istatistiksel değerlendirmeler SAS ve Jump 7 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalama değerler arasındaki karşılaştırmalar 'AÖF' testi kullanılarak verilmiştir (Ergün ve Geçit, 2008).

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Arpa yetiştiriciliğinde tuzlu ve kireçli topraklarda yetişebilme, diğer çeşitlere göre daha erken hasat edilebilme, susuzluğa, sıcaklığa, soğuğa dayanabilme, rüzgâr ve yağış etkilerine karşı yatmaya dayanıklı olma, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı olma gibi özellikler aranır. Bu özelliklerin yanında yemlik veya maltlık olarak kullanılmasında gereken özelliklere göre nitelikler istenir. Tanelerin iri ve ağır olması dolayısı ile birim alandan daha fazla ağırlıkta ürün alınmasıyla orantılıdır. 13 farklı çeşitte incelenen özellikleri aşağıda verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Arpa çeşitlerinde, incelenen özelliklerin en düşük ve en büyük değerleri.

İncelenen Özellikler	En düşük	Çeşit	En yüksek	Çeşit	Ortalama
Bitki Boyu (cm)	78,33	Yıldız	114,11	Aydanhanım	98,85
Başak Uzunluğu (cm)	7,53	Yıldız	9,06	Akar	8,49
Başak Ağırlığı (g)	1,50	Yıldız	2,30	Çetin-2000	1,76
Başakta Tane Sayısı (adet)	24,6	Yıldız	53,9	Çetin-2000	31,54
Başakta Tane Ağırlığı (g)	1,28	Yıldız	1,93	Çetin-2000	1,49
Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)	54,86	Çetin-2000	64,20	Efes-98	61,67
Bin Tane ağırlığı (g)	35,01	Avcı-2002	52,49	Bülbül-89	45,50
ADF Oranı (%)	5,26	Yıldız	7,31	Aydanhanım	6,32
NDF Oranı (%)	25,32	Burakbey	36,74	Yıldız	31,64
Nişasta Oranı (%)	55,59	Tarm-92	63,13	Çetin-2000	58,31
Protein Oranı (%)	10,50	Çetin-2000	13,05	Efes-98	11,62
Beta Glukan Oranı (%)	3,43	Bülbül-89	4,57	Avcı-2002	3,73
Tane Verimi (kg/da)	255,56	Yıldız	385,11	Çetin-2000	298,31

#### 4.1. Bitki Boyu

Denemesi yapılan 13 farklı arpa çeşidinin bitki boylarına ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.2’de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.** Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin bitki boyu varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2,630	0,295 ö.d.
Çeşit	12	379,234	42,591 **
Hata	24	8,904	
Genel	38	125,520	
<b>V.K. (%): 11,33</b>			

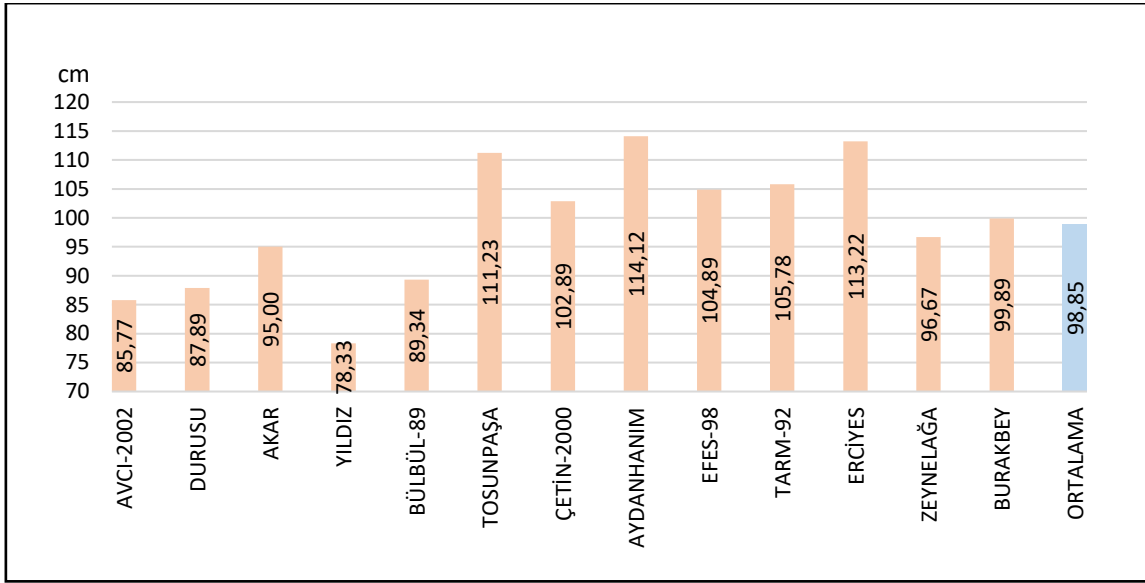
\*: %5’te önemli, \*\*: %1’de önemli ve ö.d. : önemli değil

Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi bitki boylarına göre çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan 13 farklı arpa çeşidinin bitki boylarına ait ortalama değerler Çizelge 4.3 ve Şekil 4.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Arpa çeşitlerinde bitki boyu ortalama değerleri.

Çeşit	Bitki Boyu (cm)
Avcı-2002	85,773 g
Durusu	87,890 g
Akar	95,003 ef
Yıldız	78,333 h
Bülbül-89	89,337 fg
Tosunpaşa	111,227 ab
Çetin-2000	102,893 cd
Aydanhanım	114,117 a
Efes-98	104,893 bc
Tarm-92	105,780 bc
Erciyes	113,223 a
Zeynelağa	96,670 de
Burakbey	99,893 c-e
<b>Ortalama</b>	<b>98,849</b>
<b>A.Ö.F. Çeşit (%): 6,815</b>	



**Şekil 4.1.** Arpa çeşitlerine ait bitki boyu değerleri.

Araştırmadan elde edilen sonuçlarda, en yüksek bitki boyları ortalamaları Aydanhanım (114,11 cm), Erciyes (113,22 cm) ve Tosunpaşa (111,22 cm) çeşitlerinde ölçülürken, en düşük bitki boyu ortalamaları Durusu (87,89 cm), Avcı-2002 (85,78 cm) ve Yıldız (78,33 cm) çeşitlerinden alınmıştır (Çizelge 4.3).

Bitki boyu önemli verim unsurlarından olup, arpa ıslah ve agronomik çalışmalarında önemli bir yer tutar. Kuru maddenin yaklaşık yüzde 40'ının sapta kaldığı düşünülecek olursa bitki boyunu meydana getiren sapın hayvan beslenmesi açısından ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Çeşitler bazında farklılık arz eden bitki boyu çevresel koşullardan ve agronomik uygulama farklılıklarından oldukça etkilenebilmektedir. Dolayısıyla kıraç koşullarda ve agronomik uygulama eksikliklerinde kısa kalan bitki boyu uygun gelişme koşullarında daha uzun olabilmektedir (Öztürk vd., 1997). Yapılan ıslah çalışmalarında kısa boylu çeşitler geliştirilmiş olmasına rağmen ülkemiz gibi büyük hayvan yemi açığı olan ülkelerde saman önemli bir katma değere sahip olduğu için genelde geliştirilen çeşitlerde 80-100 cm bitki boyu istenmektedir. Daha uzun çeşitlerin yatma eğiliminde olduğu dikkate alınırsa en ideal bitki boyu 80-100 cm civarındadır (Sirat ve Sezer, 2005). Bu açıklamalara benzer şekilde çalışmamızda da ortalama bitki boyu 98,85 cm olarak belirlenmiştir. Yine çalışmamızda çeşitler arası bitki boyu farkının önemli çıkması yukarıda açıklanan sebeplerden dolayı da önemli varyasyon gösterdiğinin bir sonucudur. En yüksek bitki boyu Aydanhanım ve Erciyes çeşitlerinden elde edilirken, en düşük bitki boyu Yıldız çeşidinden

alınmıştır. Nitekim daha önce yapılan çalışmalarda bitki boyu 51,2-126,3 cm arasında değiştiği ve en yüksek değerlerin yıldan yıla değişen çevresel koşullarına bağlı olarak şekillendiği belirlenmiştir (Kün vd, 1992; Kün, 1996; Çölkesen vd. 2002; Kaydan ve Yağmur, 2007; Kendal ve Doğan 2012; Begdaş, 2018). Aydanhanım ve Erciyes çeşitleri bölgemizde yüksek bitki boyuna sahip çeşitler olarak belirlenmiştir.

#### 4.2. Başak Uzunluğu

Denemesi yapılan 13 farklı arpa çeşidinin başak uzunluğuna ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.4'de verilmiştir.

**Çizelge 4.4.** Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başak uzunluğu varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	0,151	1,877 ö.d.
<b>Çeşit</b>	12	0,700	8,702 **
<b>Hata</b>	24	0,080	
<b>Genel</b>	38	0,280	
<b>V.K. (%): 6,232</b>			

\*: %5'te önemli, \*\*: %1'de önemli ve ö.d. : önemli değil

Çizelge 4.4'de görüldüğü gibi başak uzunluklarına göre çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

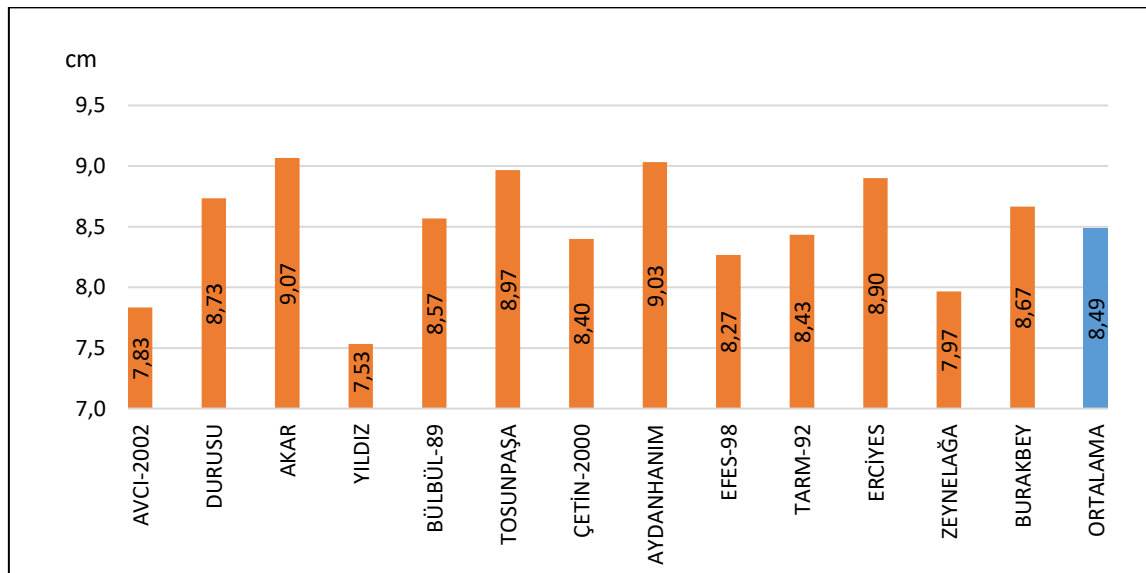
Araştırmada kullanılan 13 farklı arpa çeşidinin başak uzunluklarına ait ortalama değerler Çizelge 4.5 ve Şekil 4.2'de verilmiştir.



**Çizelge 4.5.** Arpa çeşitlerinde başak uzunluğu ortalama değerleri.

Çeşit	Başak Uzunluğu (cm)
Avcı-2002	7,833 ef
Durusu	8,733 a-c
Akar	9,067 a
Yıldız	7,533 f
Bülbül-89	8,567 a-d
Tosunpaşa	8,967 ab
Çetin-2000	8,400 b-e
Aydanhanım	9,033 ab
Efes-98	8,267 c-e
Tarm-92	8,433 a-e
Erciyes	8,900 a-c
Zeynelağa	7,967 d-f
Burakbey	8,667 a-c
<b>Ortalama</b>	<b>8,490</b>
<b>A.Ö.F. Çeşit (%) : 0,648</b>	

Çizelge 4.5'e bakıldığında, Akar (9,07 cm), Aydanhanım (9,03 cm) ve Tosunpaşa (8,97 cm) çeşitleri en yüksek performansa sahip olduğu görülürken, en düşük başak boyları ortalamaları Zeynelağa (7,97 cm), Avcı-2002 (7,83 cm) ve Yıldız (7,53 cm) çeşitlerinde ölçülmüştür.



**Şekil 4.2.** Arpa çeşitlerine ait başak uzunlukları değerleri.

Bu çalışmadan elde edilen başak uzunluğu ortalamaları 7,53-9,07 cm arasında değişmiştir (Şekil 4.2). Yapılan birçok araştırmada bu bulgulara benzer olarak başak boyunun 4,00-9,50 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Sırat ve Sezer, 2011; Yüksel vd. 2017). Uzun başaklarda tane sayısının fazla olacağını buna bağlı olarak veriminde büyüyeceğini ifade etmekle beraber, verim için daha çok bitki sağlığı esas olmaktadır. Dolayısıyla metabolik faaliyete orantılı olarak değişen verim unsuru bitkinin gelişme döneminde biyolojik olarak güçlü olmasına bağlıdır. İyi bir fotosentetik aktivite sonucu kuru madde üretimi fazla olan çeşitlerde verim daha fazla olur. Dolayısıyla bitki sağlığı iyi ise bu durum başak uzunluğu nu ve verime de olumlu şekilde etki sağlar. Aksi durumda başak uzunluğunun sağlıksız bir bitkide verime çok fazla etkisi yoktur. Bunun yanı sıra başak uzunluğu arttıkça tane sayısının da arttığı birçok çalışmada ortaya konmuştur (Puri vd., 1982; Ülker vd, 1999; Sırat ve Sezer, 2016).

### 4.3. Başak Ağırlığı

Denemesi yapılan 13 farklı arpa çeşidinin başak ağırlıklarına ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.6'da verilmiştir.

**Çizelge 4.6.** Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başak ağırlığı varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	0,036	1,829 ö.d.
<b>Çeşit</b>	12	0,155	7,914 **
<b>Hata</b>	24	0,020	
<b>Genel</b>	38	0,063	
<b>V.K. (%): 14,240</b>			

\*: %5'te önemli, \*\*: %1'de önemli ve ö.d. : önemli değil

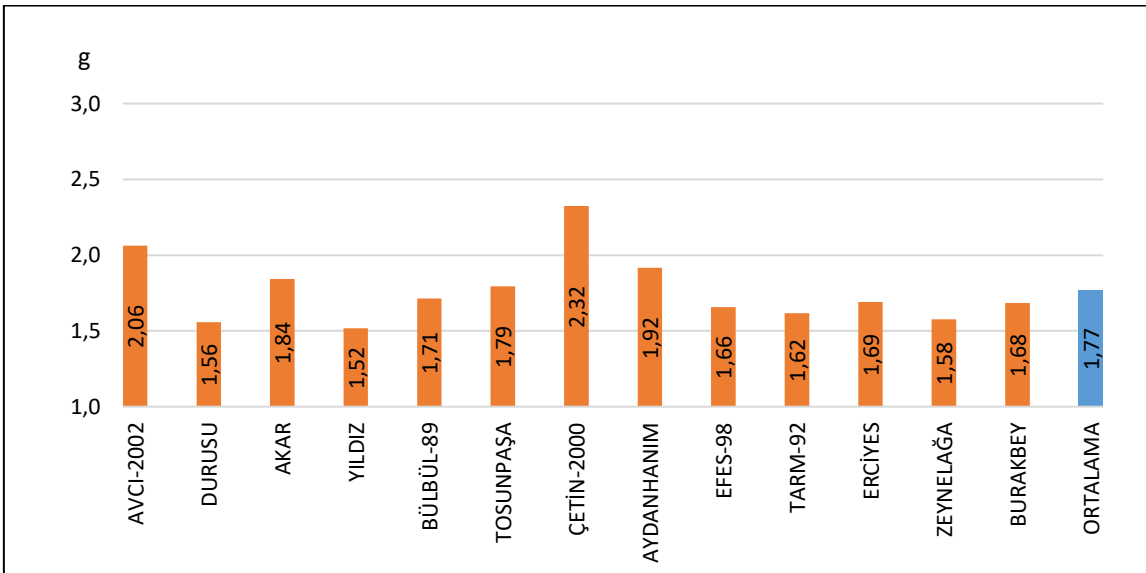
Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi başak ağırlıklarına göre çeşitler arasındaki farklılık istatistik olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan 13 farklı arpa çeşidinin başak ağırlıklarına ait ortalama değerler Çizelge 4.7 ve Şekil 4.3'de verilmiştir.

**Çizelge 4.7.** Arpa çeşitlerinde başak ağırlığı ortalama değerleri.

Çeşit	Başak Ağırlığı (g)
Avcı-2002	2,063 ab
Durusu	1,557 de
Akar	1,843 b-d
Yıldız	1,517 e
Bülbül-89	1,713 c-e
Tosunpaşa	1,793 b-e
Çetin-2000	2,323 a
Aydanhanım	1,917 bc
Efes-98	1,657 c-e
Tarm-92	1,617 c-e
Erciyes	1,690 c-e
Zeynelağa	1,577 de
Burakbey	1,683 c-e
<b>Ortalama</b>	<b>1,765</b>
<b>A.Ö.F. Çeşit (%): 0,320</b>	

Başak ağırlıkları ortalamaları 6 sıralı Çetin (2,32 g) ve 6 sıralı Avcı-2002 (2,06 g) çeşitleri ilk sıraları almaktadır. 2 sıralı Aydanhanım (1,92 g) ve 2 sıralı Akar (1,84 g) çeşitleri ilk sıraları almışlardır. En az başak ağırlıkları ortalamaları Zeynelağa (1,58 g), Durusu (1,56 g) ve Yıldız (1,52 g) çeşitlerinde bulunmuştur. Kuşkusuz başak ağırlığı, başakta tane sayısı, tane ağırlığı ve birim alandan elde edilen verim ile doğru orantılıdır.

**Şekil 4.3.** Arpa çeşitlerine ait başak ağırlıkları değerleri.

Başak ağırlığı başakta tane sayısı ve tane ağırlığı ile yakın ilişkilidir bu özellik genotipik performansa bağlı arttığı için çeşitler arasındaki fark ve çeşitlerin farklı kuru madde üretim yeteneğine bağlıdır. Bu nedenle genotip başak ağırlıklarında ki farkı açıklayabilir. Yapılan çalışmalarda çeşitler arası farklılığın çeşitlerin sahip olduğu farklı genotip özelliklerinden kaynaklandığı ve bu özelliğin çevresel stres koşullarından etkilendiği ortaya konmuştur (Er, 2011). Bu durum çalışmamızda neden genotip farklılıklarının önemli olduğunu açıklar niteliktedir.

#### 4.4. Başakta Tane Sayısı

Denemesi yapılan 13 farklı arpa çeşidinin başakta tane sayısına ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.8’de verilmiştir.

**Çizelge 4.8.** Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başakta tane sayısı varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	12,538	2,649 ö.d.
Çeşit	12	320,919	67,806 **
Hata	24	4,733	
Genel	38	104,992	
<b>V.K. (%): 32,489</b>			

\*: %5’te önemli, \*\*: %1’de önemli ve ö.d. : önemli değil

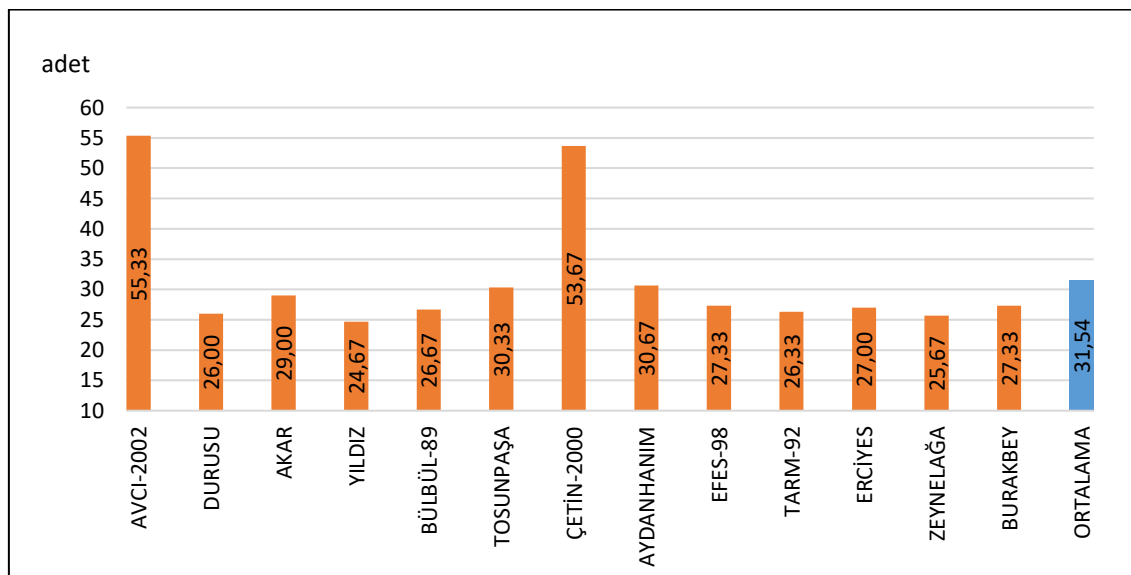
Çizelge 4.8’de görüldüğü gibi başakta tane sayısına göre çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan 13 farklı arpa çeşidinin başakta tane sayılarına ait ortalama değerler Çizelge 4.9 ve Şekil 4.4’de verilmiştir.

**Çizelge 4.9.** Arpa çeşitlerinde başakta tane sayısı ortalama değerleri.

Çeşit	Başakta Tane Sayısı (adet)
Avcı-2002	55,333 a
Durusu	26,000 b-d
Akar	29,000 b-d
Yıldız	24,667 d
Bülbül-89	26,667 b-d
Tosunpaşa	30,333 bc
Çetin-2000	53,667 a
Aydanhanım	30,667 b
Efes-98	27,333 b-d
Tarm-92	26,333 b-d
Erciyes	27,000 b-d
Zeynelağa	25,667 cd
Burakbey	27,333 b-d
Ortalama	31,538
<b>A.Ö.F. Çeşit (%): 4,969</b>	

Başakta tane sayıları ortalama değerleri en yüksek 6 sıralı Avcı-2002 (55,34 adet), altı sıralı Çetin-2000 (53,67 adet) çeşitleridir. Bunları iki sıralı olan Aydanhanım (30,67 adet) ve Tosunpaşa (30,33 adet) çeşitleri takip etmektedir. Başakta tane sayıları ortalamaları en düşük çeşitler Durusu (26,00 adet), Zeynelağa (25,67 adet) ve Yıldız (24,67 adet) olarak belirlenmiştir.

**Şekil 4.4.** Arpa çeşitlerine ait başakta tane sayıları değerleri.

Tahıllarda başakta tane sayısı gerek ıslah gerekse agronomik çalışmalarda önemle göz önünde tutulan bir unsurdur. Başakta tane sayısı, tane verimiyle yakın ilişkilidir ve birim alandan elde edilen toplam verimi belirleyen unsurdur. Bu durum arpada daha bariz görülmekte olup gerek 2 sıralı gerekse 6 sıralı arpalarda başakta tane sayısının fazla olması istenen bir özelliktir. Başakta tane sayısı ağırlıklı olarak bitkinin ürettiği kuru madde miktarına bağlı olduğundan genotipik performansın etkisi altındadır (Gürsoy, 2001).

Arpa çeşitlerinde daha önce yapılan çalışmalarda başakta tane sayısının 13,95-66,30 adet arasında değiştiği bildirilmektedir; (Taş ve Yürür, (2002) 14,37-19,40 adet;, Kandemir (2004) 21,20-30,30 adet;, Karahan, (2006) 13,95-41,88 adet;, Sırat ve Sezer, (2005) 18,80-66,30 adet;, Akman ve Kara, (2007) 31,90-51,40 adet ). Diğer taraftan yaptığımız çalışmada da benzer şekilde arpa çeşitleri arasında başakta tane sayılarının 24,67-55,33 adet arasında değiştiği önceki çalışmalarla benzer olduğu ve bu değişimin çok önemli olduğu ortaya konmuştur.

#### 4.5. Başakta Tane Ağırlığı

Denemesi yapılan 13 farklı arpa çeşidinin başakta tane ağırlığına ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

**Çizelge 4.10.** Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başakta tane ağırlığı varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	0,032	2,026 ö.d.
<b>Çeşit</b>	12	0,089	5,599 **
<b>Hata</b>	24	0,016	
<b>Genel</b>	38	0,040	
<b>V.K. (%): 13,385</b>			

\*: %5'te önemli, \*\*: %1'de önemli ve ö.d. : önemli değil

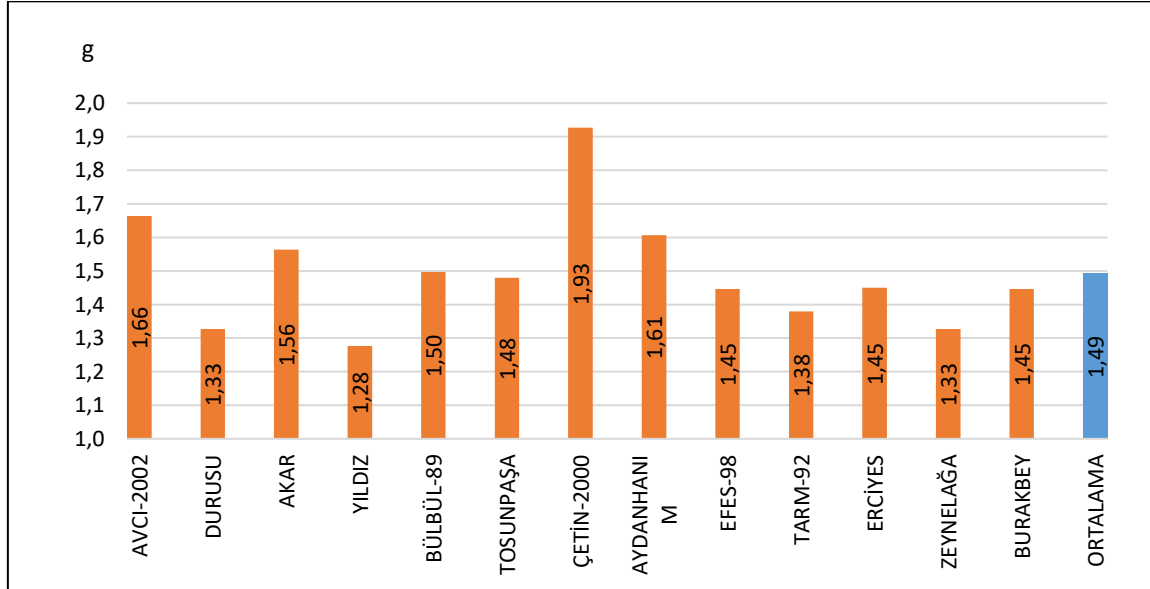
Çizelge 4.10.'da görüldüğü gibi başakta tane ağırlığına göre çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan 13 farklı arpa çeşidinin başakta tane ağırlıklarına ait ortalama değerler Çizelge 4.11 ve Şekil 4.5'de verilmiştir.

**Çizelge 4.11.** Arpa çeşitlerinde başakta tane ağırlığı ortalamaları değerleri.

Çeşit	Başakta Tane Ağırlığı (g)
Avcı-2002	1,663 ab
Durusu	1,327 cd
Akar	1,563 b-d
Yıldız	1,277 d
Bülbül-89	1,497 b-d
Tosunpaşa	1,480 b-d
Çetin-2000	1,927 a
Aydanhanım	1,607 bc
Efes-98	1,447 b-d
Tarm-92	1,380 b-d
Erciyes	1,450 b-d
Zeynelağa	1,327 cd
Burakbey	1,447 b-d
<b>Ortalama</b>	<b>1,492</b>
A.Ö.F. Çeşit (%): 0,288	

Başakta tane ağırlıkları en yüksek ortalama değerleri Çetin-2000 (1,93 g), Avcı-2002 (1,66 g) ve Aydanhanım (1,61 g) çeşitlerinde ve başakta tane ağırlığı en düşük ortalama değerler Durusu (1,33 g), Zeynelağa (1,33 g) ve Yıldız (1,28 g) çeşitlerinde olarak belirlenmiştir.



**Şekil 4.5.** Arpa çeşitlerine ait başakta tane ağırlıkları değerleri.

Başakta tane ağırlığı verimin ölçüldüğü bütün araştırmalarda ele alınan çok önemli bir unsurdur. Bu özellik bitkinin fotosentetik faaliyetleri sonucu oluşan kuru maddenin taneye taşınma miktarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Sırat ve Sezer 2005). Bitkide üretilen kuru madde miktarı büyük ölçüde bitkinin genetik kapasitesine, çevre koşullarına ve bitkiye uygulanan yetiştirme tekniklerinin etkinliğini ve düzeyine bağlıdır (Budaklı vd., 2005). Arpa ile yapılan çalışmalarda başakta tane ağırlığının 0,53-3,20 g arasında değiştiği belirlenmiştir (Taş ve Yürür, 2002; Sırat ve Sezer, 2005). Benzer şekilde çalışmamızda başakta tane ağırlığı değerleri 1,28-1,93 g arasında değişmiştir.

#### 4.6. Bin Tane Ağırlığı

Denemesi yapılan 13 farklı arpa çeşidinin bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.12.** Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin bin tane ağırlığı varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	17,994	1,992 ö.d.
<b>Çeşit</b>	12	80,671	8,931**
<b>Hata</b>	24	9,032	
<b>Genel</b>	38	32,127	
<b>V.K. (%): 12,458</b>			

\*: %5'te önemli, \*\*: %1'de önemli ve ö.d. : önemli değil

Çizelge 4.12'de görüldüğü gibi bin tane ağırlığına göre çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

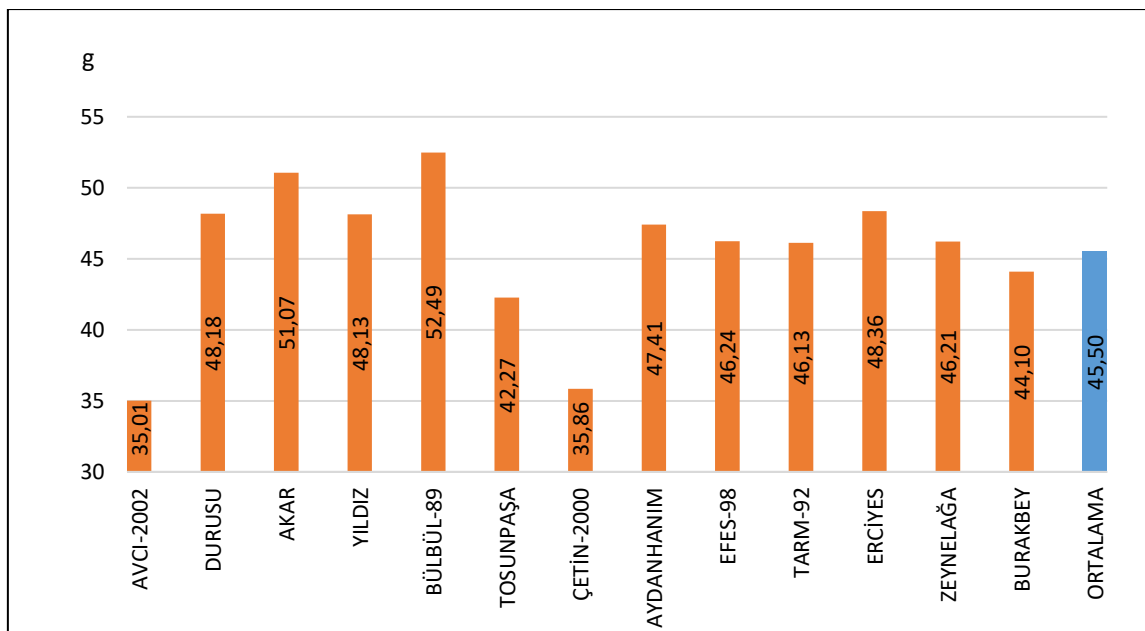
Araştırmada kullanılan 13 farklı arpa çeşidinin bin tane ağırlıklarına ait ortalama değerler Çizelge 4.13 ve Şekil 4.6' da verilmiştir.



**Çizelge 4.13.** Arpa çeşitlerinde bin tane ağırlığı ortalama değerleri.

Çeşit	Bin Tane Ağırlığı (g)
Avcı-2002	35,010 d
Durusu	48,177 ab
Akar	51,070 a
Yıldız	48,137 ab
Bülbül-89	52,487 a
Tosunpaşa	42,267 bc
Çetin-2000	35,857 cd
Aydanhanım	47,410 ab
Efes-98	46,247 ab
Tarm-92	46,137 ab
Erciyes	48,357 ab
Zeynelağa	46,213 ab
Burakbey	44,100 b
<b>Ortalama</b>	<b>45,497</b>
A.Ö.F. Çeşit (%): 6,864	

Çalışmamızda arpa çeşitleri bin tane ağırlığı değerleri 35,01-52,49 g arasında değişmiştir. Çalışmamıza benzer şekilde arpa çeşitleri ile yürütülen çalışmalarda bin tane ağırlıkları 25,10- 58,23 g arasında değiştiği belirtilmiştir (Ertürk, 2014; Aydoğan vd. 2016).



**Şekil 4.6.** Arpa çeşitlerine ait bin tane ağırlıkları değerleri.

Bin tane ağırlıkları bakımından en yüksek ortalama değerler Bülbül-89 (52,49 g), Akar (51,07 g) ve Erciyes (48,36 g) çeşitlerinden alınmıştır. En düşük ortalama bin tane

ağırlıkları ise Tosunpaşa (42,27 g), Çetin (35,86 g) ve Avcı-2002 (35,01 g) çeşitlerinde görülmüştür. Arpada bin tane ağırlığı verim üzerine etkili bir unsur olması yanında maltlık veya hayvan beslemede çok önemli bir kalite göstergesidir. Her iki durum içinde yüksek bin tane ağırlığı istenir (Kün, 1996). Ülkemizde arpa hem gıda sanayisi için hem de hayvancılık için önemli bir girdidir, bu yüzden arpa üretiminin artırılması için yüksek verimli ve kaliteli arpa çeşitlerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Bu bağlamda yüksek verim ve kaliteli bir üretim için bin tane ağırlığının yüksek olması arzu edilir. Yüksek bin tane ağırlığı tanelerin iri ve dolgun olduğunun ifadesidir (Gürsoy, 2001).

#### 4.7. Hektolitre Ağırlığı

Denemesi yapılan 13 farklı arpa çeşidinin hektolitre ağırlığına ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.14.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.14.** Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin hektolitre ağırlığı varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1,447	0,360 ö.d.
Çeşit	12	245,611	10,190 **
Hata	24	48,204	
Genel	38	295,262	
<b>V.K. (%): 4,520</b>			

\*: %5'te önemli, \*\*: %1'de önemli ve ö.d. : önemli değil

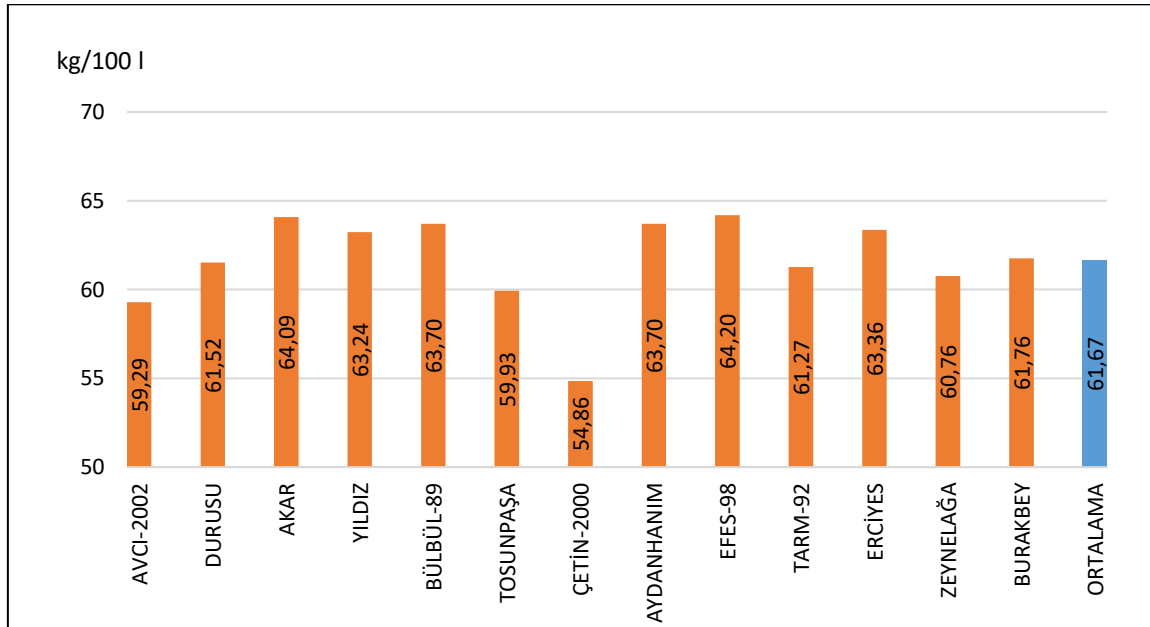
Çizelge 4.14'de görüldüğü gibi hektolitre ağırlıklarına göre çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan 13 farklı arpa çeşidinin hektolitre ağırlıklarına ait ortalama değerler Çizelge 4.15 ve Şekil 4.7' de verilmiştir.

**Çizelge 4.15.** Arpa çeşitlerinde hektolitreye ağırlığı ortalama değerleri.

Çeşit	Hektolitreye Ağırlığı (g)
Avcı-2002	59,293 c
Durusu	61,513 a-c
Akar	64,087 a
Yıldız	63,233 ab
Bülbül-89	63,693 ab
Tosunpaşa	59,927 c
Çetin-2000	54,860 d
Aydanhanım	63,707 ab
Efes-98	64,200 a
Tarm-92	61,267 a-c
Erciyes	63,360 ab
Zeynelağa	60,760 bc
Burakbey	61,760 a-c
<b>Ortalama</b>	<b>61,666</b>
A.Ö.F. Çeşit (%): 3,237	

Hektolitreye ağırlığı değerlendirmesinde en yüksek ortalama değerler Efes-98 (64,20 kg/hl), Akar (64,09 kg/hl) ve Aydanhanım ile Bülbül-89 (63,70 kg/hl) çeşitlerinde bulunmuştur. En düşük ortalama hektolitreye ağırlıkları Tosunpaşa (59,98 kg/hl), Avcı-2002 (59,29 kg/hl) ve Çetin-2000 (54,86 kg/hl) çeşitlerinden alınmıştır.



**Şekil 4.7.** Arpa çeşitlerine ait hektolitreye ağırlıkları değerleri.

Çalışmamızda arpa çeşitlerinden elde edilen hektolitreye ağırlığı değerleri 54,86-64,20 kg/hl arasında bulunmuştur. Arpa ile yapılan önceki çalışmalarda hektolitreye ağırlıkları 35,40-77,00 kg/hl arasında bulunmuştur (Ertürk, 2014; Aydoğan vd., 2016).

Hektolitreye ağırlığı arpada tane ve un kalitesinin tespit edilmesi amacıyla yapılmakta olup hektolitreye ağırlığı yükseldikçe arpanın verim kalitesi artmaktadır. Hektolitreye ağırlığı arpa çeşidinin genotip özelliği, gübreleme sulama gibi yetiştirme tekniklerinin etkinliği, ekim zamanı, bitkinin gelişme dönemindeki çevresel koşullara bağlı olarak değişebilmektedir (Akman ve Kara 2007). Arpada kavuz miktarı tanenin kuru madde miktarı hektolitreye ağırlığını etkilemektedir. Dolayısıyla tane büyümesini ve sağlığını etkileyen koşullar hektolitreye ağırlığını da etkilemektedir. Ayrıca bunların sonucu olarak arpada hektolitreye ağırlığı çeşide, çevresel koşullara ve tane özelliklerine bağlı olarak değişebilmektedir (Engin, 1989).

#### **4.8. NDF (nötral deterjan lif, %)**

Hücre duvarı olarak isimlendirilen NDF hammaddenin çözünmeyen selüloz kısmı olup selüloz, hemiselüloz ve lignin içerir. Materyalin kuru maddesinde belirli oranda az olması arzu edilmekle beraber kuru maddenin yarayışlılığı ile ters orantılıdır. NDF oranı arttıkça ürünün yarayışlılığı azalır bu yüzden hayvancılıkta kullanılan arpalarda NDF oranının düşük olması arzu edilir. Kuru madde bazında %30'dan aşağı NDF olması durumunda kuru maddenin sindirilebilirliği üzerine fazla etki etmez. Ancak bu değer %30'un üzerine çıktığı durumda geniş getiren hayvanlarda selülozik mikro organizma faaliyeti artar ve yemin yarayışlılığı oldukça azalır. Ham selüloz geniş getirenlerin dışındaki hayvanlar için güç sindirilir hatta hiç sindirilemez (Ishler ve Varga, 2001; Yavuz, 2005; Kutlu 2008; Tekçe ve Gül, 2014).

Denemesi yapılan 13 farklı arpa çeşidinin NDF oranına ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.16'da verilmiştir.

**Çizelge 4.16.** Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin NDF oranı analizi.

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,244	0,046 ö.d.
Çeşit	12	37,242	6,949 **
Hata	24	5,360	
Genel	38	15,158	
<b>V.K. (%): 12,262</b>			

\*: %5'te önemli, \*\*: %1'de önemli ve ö.d. : önemli değil

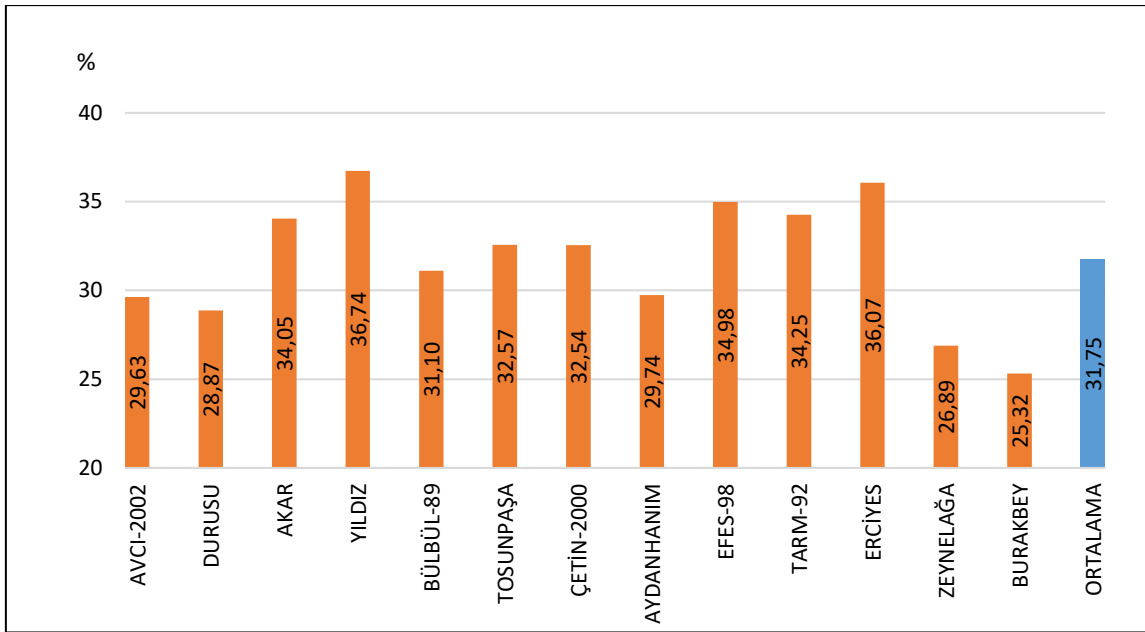
Çizelge 4.16'da görüldüğü gibi NDF oranlarına göre çeşitler arasındaki farklılık istatistik olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan 13 farklı arpa çeşidinin NDF oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 4.17 ve Şekil 4.8' de verilmiştir.

**Çizelge 4.17.** Arpa çeşitlerinde NDF oranları ortalama değerleri.

Çeşit	NDF Oranı (%)
Avcı-2002	29,630 d-g
Durusu	28,870 e-g
Akar	34,053 a-e
Yıldız	36,737 a
Bülbül-89	31,103 b-f
Tosunpaşa	32,570 a-e
Çetin-2000	32,540 a-e
Aydanhanım	29,743 c-g
Efes-98	34,980 a-c
Tarm-92	34,253 a-d
Erciyes	36,067 ab
Zeynelağa	26,893 fg
Burakbey	25,320 g
<b>Ortalama</b>	<b>31,751</b>
<b>A.Ö.F. Çeşit (%): 5,287</b>	

Çalışmamızda NDF oranları %25,32-36,74 arasında bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda NDF oranları yaklaşık %19-42 arasında bulunmuştur (Son, 2018). Çeşitlerin NDF oranlarında en yüksek ortalama değerler Yıldız (%36,74), Erciyes (%36,07) ve Efes-98 (%34,98) çeşitlerinde alınmıştır. En düşük NDF oranı ortalama değerleri Durusu (%28,87), Zeynelağa (%26,89) ve Burakbey (%25,32) çeşitlerinde belirlenmiştir.



Şekil 4.8. Arpa çeşitlerine ait NDF oranları değerleri.

Çalışmada görüldüğü gibi düşük NDF değerine sahip Durusu (%28,87), Zeynelağa (%26,89) ve Burakbey (%25,32) çeşitleri belirlenmiştir. Gerek Çizelge 4.17 ve gerekse Şekil 4.8’de gösterildiği gibi arpa çeşitleri yüksek NDF oranına sahip olmayıp hayvancılıkta kaba yem olarak rahatlıkla kullanılabilirler.

#### 4.9. ADF (asit deterjan lif, %)

Denemesi yapılan 13 farklı arpa çeşidinin ADF oranlarına ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin ADF oranı analizi.

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,002	0,339 ö.d.
Çeşit	12	1,024	155,118 **
Hata	24	0,007	
Genel	38	0,328	
<b>V.K. (%): 9,069</b>			

\*: %5’te önemli, \*\*: %1’de önemli ve ö.d. : önemli değil

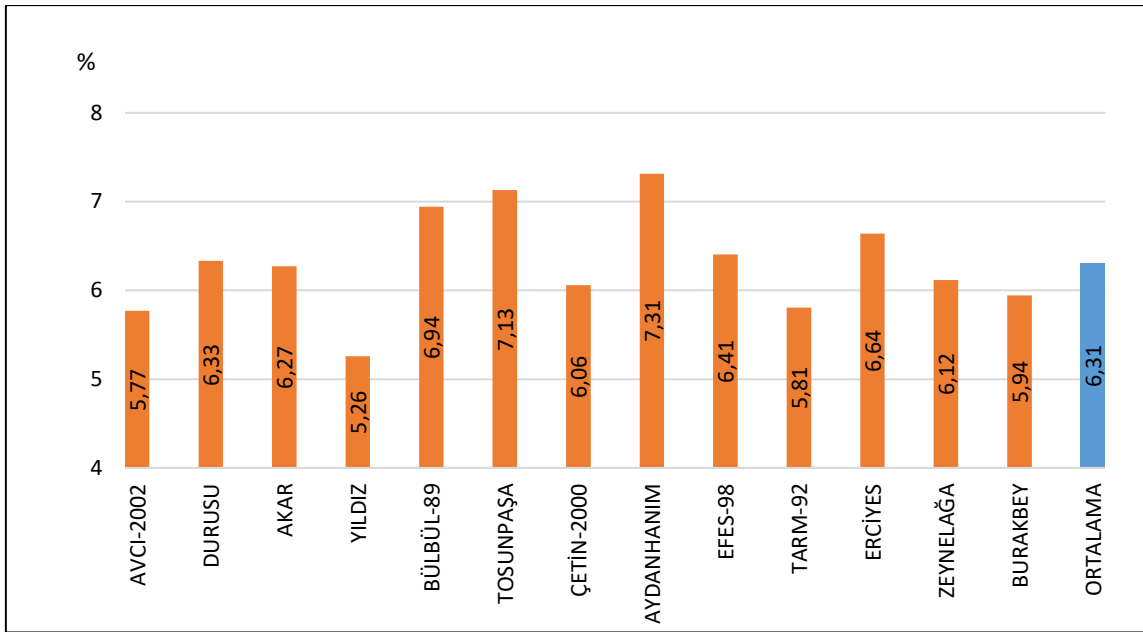
Çizelge 4.18’de görüldüğü gibi, ADF Oranlarına göre çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan 13 farklı arpa çeşidinin ADF Oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 4.19 ve Şekil 4.9' da verilmiştir.

**Çizelge 4.19.** Arpa çeşitlerinde ADF oranları ortalama değerleri.

<b>Çeşit</b>	<b>ADF Oranı (%)</b>
<b>Avcı-2002</b>	<b>5,770 g</b>
<b>Durusu</b>	<b>6,400 d</b>
<b>Akar</b>	<b>6,273 de</b>
<b>Yıldız</b>	<b>5,257 h</b>
<b>Bülbül-89</b>	<b>6,943 b</b>
<b>Tosunpaşa</b>	<b>7,130 a</b>
<b>Çetin-2000</b>	<b>6,060 f</b>
<b>Aydanhanım</b>	<b>7,313 a</b>
<b>Efes-98</b>	<b>6,407 d</b>
<b>Tarm-92</b>	<b>5,807 g</b>
<b>Erciyes</b>	<b>6,640 c</b>
<b>Zeynelağa</b>	<b>6,117 ef</b>
<b>Burakbey</b>	<b>5,943 fg</b>
<b>Ortalama</b>	<b>6,312</b>
<b>A.Ö.F. Çeşit (%): 0,186</b>	

Çalışmamızda ADF oranları %5,77- 7,13 arasında bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda ADF oranı %5,02- 7,43 arasında bulunmuştur (Son, 2018). ADF oranlarına göre en yüksek ortalama değerler Aydanhanım (%7,31), Tosunpaşa (%7,13) ve Bülbül-89 (%6,94) çeşitlerinde bulunmuştur. En düşük ADF oranı ortalamaları Tarm-92 (%5,81), Avcı-2002 (%5,77) ve Yıldız (%5,26) çeşitlerinde belirlenmiştir.



**Şekil 4.9.** Arpa çeşitlerine ait ADF oranları değerleri.

ADF asit deterjan içerisinde çözünmeden kalan selüloz ve ligninlerdir. ADF'nin kuru maddede yüksek olması materyalin sindirilmesini azaltacağından hayvancılıkta kullanılan arpanın ADF miktarının yüksek olması istenmez. ADF miktarının %10 ve fazla olması durumunda kuru maddenin sindirilebilmesi azalmaktadır. ADF Kanatlı hayvanlarda sindirimi oldukça az iken ruminantlarda miktara bağlı olarak değişmek üzere hücre duvarı parçalandığından dolayı sindirilebilir hale gelmektedir. Bu durumda ADF'nin de NDF gibi düşük olması istenir (Yavuz 2005; Kutlu 2008; Tekçe ve Gül 2014).

Çalışmamızda %5-7 arasında değişen ADF miktarı bulunduran çeşitlerin gerek kanatlı hayvanlarda gerekse büyük ve küçükbaş hayvanlar için kaba yem olarak kullanılmasında bir sıkıntı görülmemektedir. Yani hem ADF hem NDF de çalışmamızda kullanılan arpa çeşitlerinin sahip olduğu değerler normal sınırlar içerisinde olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.10. Nişasta Oranları

Denemesi yapılan 13 farklı arpa çeşidinin nişasta oranına ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.20'de verilmiştir.



**Çizelge 4.20.** Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin nişasta oranları varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,542	0,421 ö.d.
Çeşit	12	12,299	9,551 **
Hata	24	1,288	
Genel	38	4,726	
<b>V.K. (%): 3,728</b>			

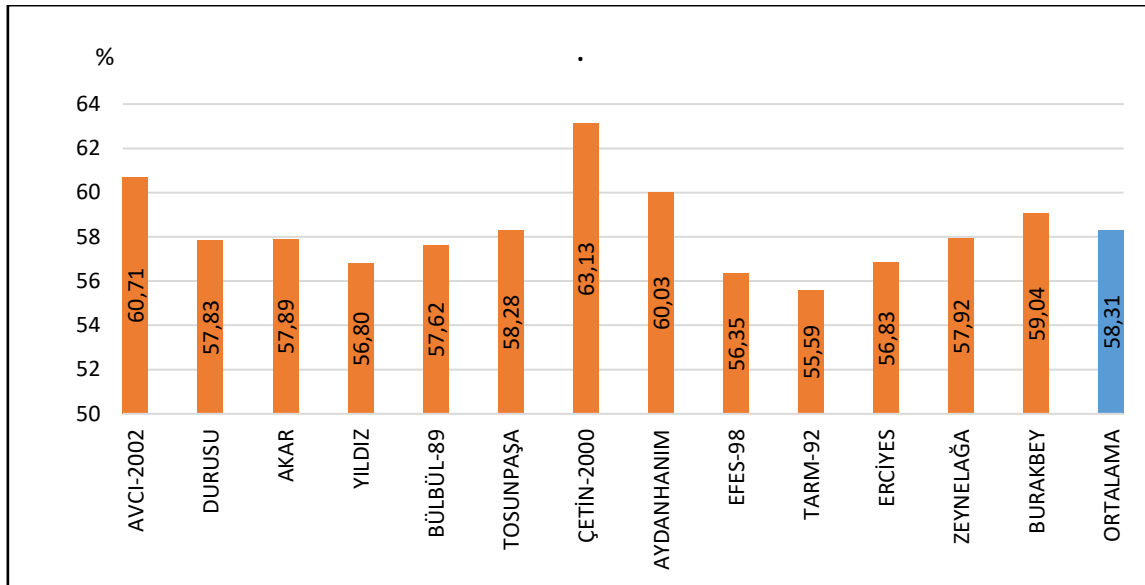
\*: %5'te önemli, \*\*: %1'de önemli ve ö.d. : önemli değil

Çizelge 4.20'de görüldüğü gibi, nişasta oranlarına göre çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan 13 farklı arpa çeşidinin nişasta oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 4.21 ve Şekil 4.10'da verilmiştir.

**Çizelge 4.21.** Arpa çeşitlerinde nişasta oranları ortalama değerleri.

Çeşit	Nişasta Oranı (%)
Avcı-2002	60,710 ab
Durusu	57,827 c-f
Akar	57,893 c-f
Yıldız	56,800 d-f
Bülbül-89	57,617 c-f
Tosunpaşa	58,277 b-e
Çetin-2000	63,127 a
Aydanhanım	60,027 bc
Efes-98	56,347 ef
Tarm-92	55,590 f
Erciyes	56,833 d-f
Zeynelağa	57,923 c-f
Burakbey	59,043 b-d
<b>Ortalama</b>	<b>58,309</b>
<b>A.Ö.F. Çeşit (%): 2,592</b>	



**Şekil 4.10.** Arpa çeşitlerine ait nişasta oranları değerleri.

Nişasta oranı ortalamaları en yüksek Çetin (%63,13), Avcı-2002 (%60,71), Aydanhanım (%60,03) çeşitlerinde bulunmuştur. En düşük nişasta oranı ortalamaları Yıldız (%56,80), Efes-98 (%56,35) ve Tarm-92 (%55,59) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Çalışmamızda nişasta oranları %55,59-63,13 arasında değişmiştir. Çalışmamıza benzer şekilde yapılan diğer çalışmalarda nişasta içeriği %59,1-79,9 arasında değiştiği ortaya konmuştur (Kendal ve Doğan, 2012; Sırat, 2014). Nişasta oranı genelde hem yemlik arpalar için hem de maltlık arpalar için önemli bir parametre olup, maltlık arpada nişasta miktarının çok daha yüksek olması arzu edilir. Nişasta miktarı özellikle mayşeleme yapılırken diastaz tarafından maltoz ve dekstrinlere parçalanır, şıra ve bira miktarının çoğunluğunu teşkil eder. Bu nedenle maltlık arpada nişasta oranının %55-60'ın altında olması istenmez (Kendal, 2013). Kuru madde miktarının %70 den fazlasını oluşturan nişasta çeşide, çevre koşullarına ve uygulanan agronomik faktörlere göre değişmektedir. Çevresel koşullardan özellikle yağış miktarı, sıcaklık ve nispi nem, bitki gelişimini etkilediğinden tanede nişasta miktarını da etkilemektedir. Yemlik arpalarda nişasta oranı önemli olmadığı halde Anadolu'da güney bölgelerden kuzeye bölgelere doğru gidildikçe sıcaklığın azalmasına bağlı olarak tanedeki nişasta oranı artmıştır. Sıcaklık tane doldurma döneminde protein birikmesi üzerine etkili olurken, tanede nişasta birikmesine yüksek nem oranı daha çok etkilidir (Kendal, 2013).

#### 4.11. Protein Oranları

Denemesi yapılan 13 farklı arpa çeşidinin protein oranına ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.22’de verilmiştir.

**Çizelge 4.22.** Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin protein oranları varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,373	0,727 ö.d.
Çeşit	12	23,639	7,680 **
Hata	24	6,156	
Genel	38	30,168	
<b>V.K. (%): 7,602</b>			

\*: %5’te önemli, \*\*: %1’de önemli ve ö.d. : önemli değil

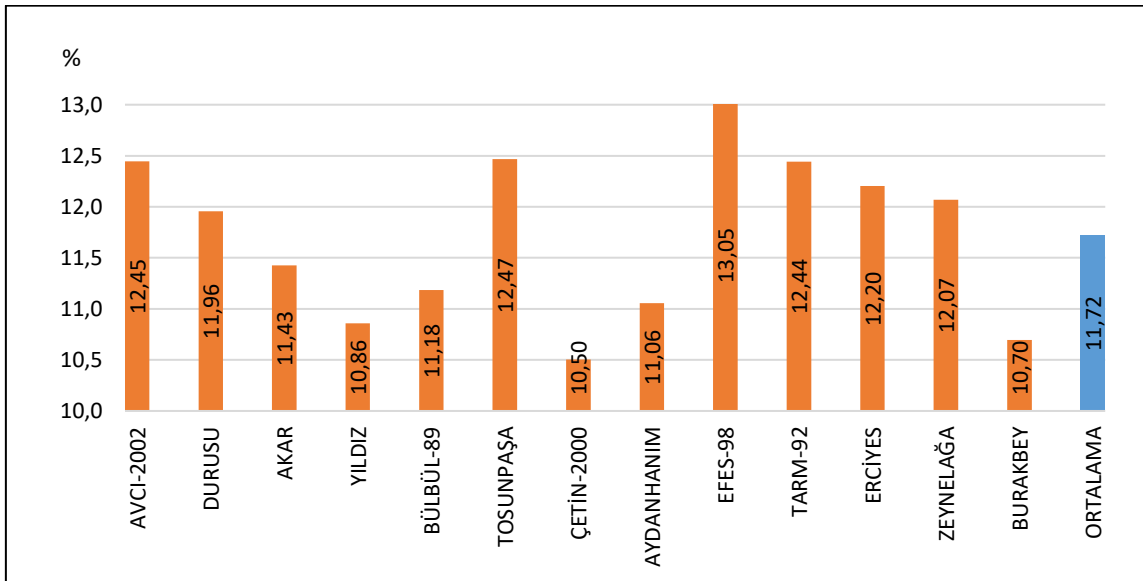
Çizelge 4.22’de görüldüğü gibi, protein oranlarına göre çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan 13 farklı arpa çeşidinin protein oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 4.23 ve Şekil 4.11’de verilmiştir.

**Çizelge 4.23.** Arpa çeşitlerinde protein oranları ortalama değerleri.

Çeşit	Protein Oranı (%)
Avcı-2002	12,447 ab
Durusu	11,957 a-d
Akar	11,427 b-e
Yıldız	10,860 de
Bülbül-89	11,183 c-e
Tosunpaşa	12,467 ab
Çetin-2000	10,503 e
Aydanhanım	11,057 c-e
Efes-98	13,053 a
Tarm-92	12,443 ab
Erciyes	12,203 a-c
Zeynelağa	12,070 a-c
Burakbey	10,697 e
<b>Ortalama</b>	<b>11,721</b>
<b>A.Ö.F. Çeşit (%): 1,157</b>	

Protein oranı gerek insan beslenmesinde gerekse hayvan beslenmesinde önemli bir kalite faktörüdür. Ekmek yapımında ve un sanayinde kaliteli bir ürün için %12-14 arası protein oranı gerekmektedir. Arpada protein oranı maltlık veya hayvan besleme açısından farklı anlamları ifade etmektedir. Malt sanayi için düşük protein oranı istenirken, hayvancılık için tanenin içerdiği protein oranının yüksek olması arzu edilir. Malt sanayi için yüksek proteine sahip ürün malt kalitesini düşürdüğü için kabul görmez (Kendal, 2013).



**Şekil 4.11.** Arpa çeşitlerine ait protein oranları değerleri.

Çalışmamızda arpa çeşitlerinin protein oranları %10,50-13,05 arasında değişmiştir. Çalışmamıza benzer şekilde, arpa çeşitleriyle yapılan çalışmalarda protein oranları %8,36-17,20 arasında değiştiği belirlenmiştir (Aydoğan vd., 2016; Oral vd., 2017). Yine Budaklı vd. (2005)'nin bildirdiği %9,34-%11,24, Karahan (2005)'in bildirdiği %11,5-13,5 ve Son (2018)'in bildirdiği %9,73-12,26 değerler ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Protein oranlarına göre ortalamaları en yüksek Efes-98 (%13,05), Tosunpaşa (%12,47) ve Avcı-2002 (%12,45) çeşitler olarak belirlenmiştir. En düşük protein oranları ortalamaları Yıldız (%10,86), Burakbey (%10,70) ve Çetin-2000 (%10,50) çeşitlerinde tespit edilmiştir.

#### 4.12. $\beta$ Glukan Oranı

$\beta$ -Glukan glukoz monomeri bir polisakkarit olup suda çözünen birçok bitkinin hücre duvarında arpada ise daha çok endospermde bulunan bir karbonhidrattır. Bağışıklık sistemini desteklemesinden dolayı sağlık için oldukça önemlidir. Vücutta bağışıklık sistemini artırır ve hastalıklara karşı dayanıklılığı artırır. Bundan dolayı bitkisel ürünlerin  $\beta$ -Glukan yönünden zengin olması arzu edilir. Bu bağlamda arpada  $\beta$ -glukanın yeterince bulunması gerek endüstride gerekse hayvan beslemede sağlığa yaptığı olumlu etkilerinden dolayı istenen bir özelliktir. Arpa son yıllarda insanların günlük beslenme diyetlerinde kendine yer bulan ve kullanım oranı gittikçe artan bir tahıldır. Arpa kullanımının artmasıyla insanların beslenme kalitesi ve hastalıklara dayanıklılığı nispi olarak artacaktır. Aynı durum hayvancılık içinde geçerlidir. Hayvancılıkta arpa kullanımının artmasıyla hem yem kalitesi artacak hem de hayvanların hastalıklara karşı direnci artmış olacaktır (Şimşekli ve Doğan, 2015; Sarı ve Ünay, 2017; Anonim, 2020e).

Denemesi yapılan 13 farklı arpa çeşidinin beta glukan oranına ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.24’de verilmiştir.

**Çizelge 4.24.** Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin  $\beta$  glukan oranı varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,036	1,114 ö.d.
Çeşit	12	0,265	8,197 **
Hata	24	0,032	
Genel	38	0,106	
<b>V.K. (%): 8,640</b>			

\*: %5’te önemli, \*\*: %1’de önemli ve ö.d. : önemli değil

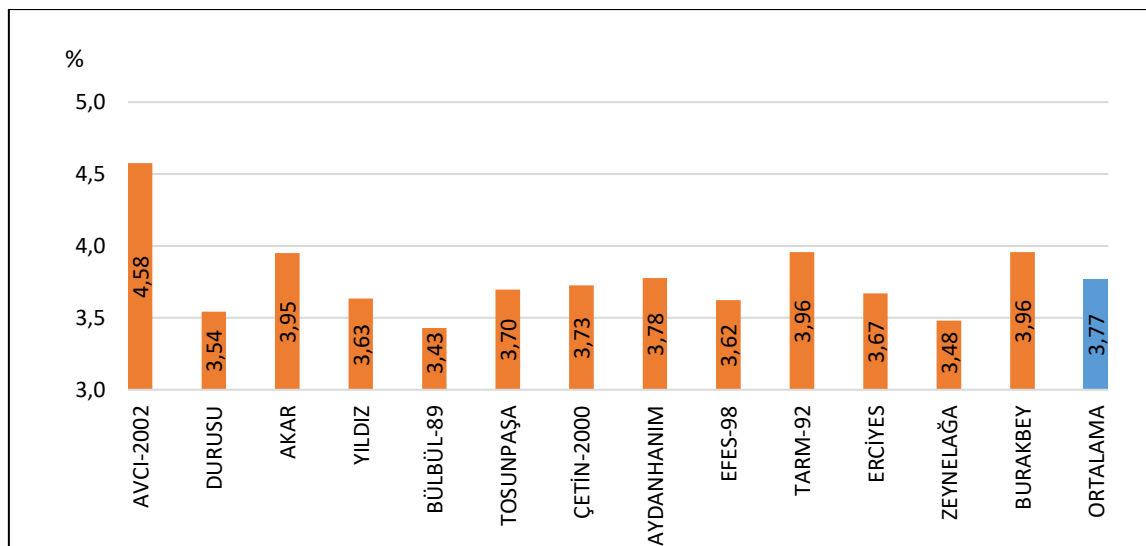
Çizelge 4.24’de görüldüğü  $\beta$ -glukan oranlarına göre çeşitler arasındaki farklılık istatistik olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan 13 farklı arpa çeşidinin  $\beta$ -glukan oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 4.25 ve Şekil 4.12’de verilmiştir.

**Çizelge 4.25.** Arpa çeşitlerinde  $\beta$  glukoz oranları ortalama değerleri.

Çeşit	$\beta$ Glukoz Oranı (%)
Avcı-2002	4,577 a
Durusu	3,543 cd
Akar	3,950 bc
Yıldız	3,633 b-d
Bülbül-89	3,430 d
Tosunpaşa	3,697 b-d
Çetin-2000	3,727 b-d
Aydanhanım	3,777 b-d
Efes-98	3,623 b-d
Tarm-92	3,957 b
Erciyes	3,670 b-d
Zeynelağa	3,480 d
Burakbey	3,957 b
<b>Ortalama</b>	<b>3,771</b>
<b>A.Ö.F. Çeşit (%): 0,411</b>	

Çalışmamızda beta glukoz oranları %3,43-4,58 arasında bulunmuştur. Benzer şekilde arpa ile yapılan çalışmalarda beta glukoz oranlarının %3,00-10,60 arasında değiştiği belirlenmiştir (Şimşekli ve Doğan, 2015).



**Şekil 4.12.** Arpa çeşitlerine ait  $\beta$  glukoz oranları değerleri.

Beta glukoz oranlarına göre ortalamaları en yüksek çeşitler Avcı-2002 (%4,58), Tarm-92 ve Burakbey (%3,96) olarak belirlenmiştir. En düşük protein oranları ortalamaları Durusu (%3,54), Zeynelağa (%3,48) ve Bülbül-89 (%3,43) çeşitlerinde tespit edilmiştir.

#### 4.13. Tane Verimi

Denemesi yapılan 13 farklı arpa çeşidinin tane verimine ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.26'da verilmiştir.

**Çizelge 4.26.** Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin tane verimi varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	1288,615	2,026 ö.d.
<b>Çeşit</b>	12	3561,470	5,599 **
<b>Hata</b>	24	636,060	
<b>Genel</b>	38	1594,219	
<b>V.K. (%): 13,385</b>			

\*: %5'te önemli, \*\*: %1'de önemli ve ö.d. : önemli değil

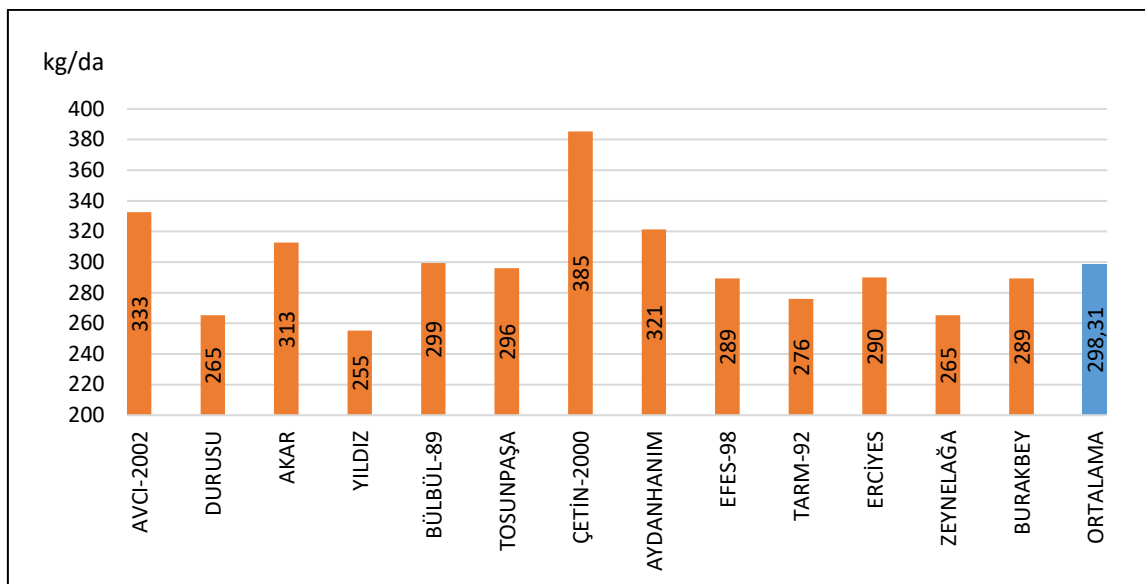
Çizelge 4.26'da görüldüğü gibi, tane verimlerine göre çeşitler arasındaki farklılık istatistik olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan 13 farklı arpa çeşidinin tane verimlerine ait ortalama değerler Çizelge 4.27 ve Şekil 4.13'de verilmiştir.

**Çizelge 4.27.** Arpa çeşitlerinde tane verimleri ortalama değerleri.

Çeşit	Tane Verimi (kg/da)
<b>Avcı-2002</b>	332,667 <b>ab</b>
<b>Durusu</b>	265,333 <b>cd</b>
<b>Akar</b>	312,667 <b>b-d</b>
<b>Yıldız</b>	255,333 <b>d</b>
<b>Bülbül-89</b>	299,333 <b>b-d</b>
<b>Tosunpaşa</b>	296,000 <b>b-d</b>
<b>Çetin-2000</b>	385,333 <b>a</b>
<b>Aydanhanım</b>	321,333 <b>bc</b>
<b>Efes-98</b>	289,333 <b>b-d</b>
<b>Tarm-92</b>	276,000 <b>b-d</b>
<b>Erciyes</b>	290,000 <b>b-d</b>
<b>Zeynelağa</b>	265,333 <b>cd</b>
<b>Burakbey</b>	289,333 <b>b-d</b>
<b>Ortalama</b>	<b>298,308</b>
<b>A.Ö.F. Çeşit (%): 57,599</b>	

Tane verimi bütün bitkilerde olduğu gibi tahıllarda da en önemli unsur olup, ülkelerin bitkisel üretimlerinde, baz aldıkları bir kriterdir. Verim bitkide üretilen kuru maddenin taneye taşınan miktarı olup içerdiği nişasta, protein, vitamin ve mineral madde miktarı ve bunların niteliğine göre tanenin ekonomik değerini belirlemektedir (Tokgöz, 1997). Arpada verim hem maltlık hem de hayvancılık için çok önemlidir. Gerek ıslah ve gerekse agronomik çalışmalarda materyaller verim parametresiyle değerlendirilmektedir (Taşcı ve Bayramoğlu, 2017).



**Şekil 4.13.** Arpa çeşitlerine ait tane verimleri değerleri.

Yürütülen arpa çeşitleriyle yaptığımız bu çalışmada tane verimleri 255-385 kg/da arasında değişmiştir. Tane verimi en yüksek çeşitler Çetin-2000 (385 kg/da), Avcı-2002 (333 kg/da) ve Aydanhanım (321 kg/da) olarak belirlenmiştir. En düşük tane verimleri Zeynelağa (265 kg/da), Durusu (265 kg/da) ve Yıldız (255 kg/ da) çeşitlerinden alınmıştır.

Arpa ile yürütülen çalışmalarda tane veriminin yaklaşık 123-1119 kg/da arasında değiştiği rapor edilmiştir (Ayrancı vd., 2004; Er, 2011). Çalışmamızda tane verimi 255-385 kg/da arasında bulunmuştur. Çalışmamızdaki bu değerler, daha önce denemelerde bulunan Gürsoy, (2001) 244-415 kg/da, Son, (2018) 263-440 kg/da, Sever, (2019) 286-428 kg/da gibi araştırmacıların çalışmalarıyla uyum göstermektedir.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Arpa (*Hordeum vulgare* L.) gerek dünyada ve gerekse ülkemizde hayvancılıkta kaba yem açığının kapatılmasında ve endüstride maltlık olarak oldukça önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde hayvan sayısının fazla, çayır ve meraların yetersiz olmasıyla hayvansal yem açığının kapatılmasında buğdaygiller, baklagiller, yem bitkileri ve bunun yanında serin iklim tahıllarından arpa, yulaf, çavdar gibi bitkilerin gerek tane ve gerekse samanları bu yem açığının kapatılmasında önemli bir kaynak teşkil etmektedirler. Bunun yanı sıra arpa bitkisi endüstriyel hammadde olarak gerek malt sanayinde ve gerekse fırın ürünleri sanayinde son yıllarda giderek artan bir öneme sahiptir. Ayrıca arpa ekmeği olarak insan beslenmesinde kendi önemini artırmaktadır. Arpa unu aynı zamanda bebek mamalarında oldukça fazla kullanılmaya başlanmıştır. Bu amaçlara hizmet etmek üzere ülkemizde ve Eskişehir ilinde yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin geliştirilerek üretime sunulması veya mevcut üretiminin artırılması fazlasıyla önem arz etmektedir. Bu amaç doğrultusunda çalışmamızda kullanılan Avcı-2002, Durusu, Akar, Yıldız, Bülbül-89, Tosunpaşa, Çetin-2000, Aydanhanım, Efes-98, Tarm-92, Erciyes, Zeynelağa ve Burakbey çeşitlerinde gözlenen verim ve verim unsurlarına ait sonuçlar değerlendirilerek açıklanmıştır. Çalışmamızda kullanılan çeşitlerde bitki boyu, başak uzunluğu, başak ağırlığı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, NDF, ADF, Beta glukan oranı, nişasta oranı, protein oranı ve tane verimleri özellikleri araştırılmış ve değerlendirilmiştir.

Eskişehir kıraç koşullarında yapılan çalışmamızda araştırılan özelliklere göre çeşitler arasında farklılıklar belirlenmiş ve bazı çeşitlerin kalite ve verim yönüyle farklılıkları tespit edilmiştir. Bitki boyu yüksek çeşitler Aydanhanım, Erciyes ve Tosunpaşa çeşitlerinden elde edilmiştir. Başak uzunlukları en yüksek ortalama değerleri Akar, Aydanhanım ve Tosunpaşa çeşitlerinden alınmıştır. Başak ağırlığı ortalama değerleri en yüksek Çetin-2000, Avcı-2002, Aydanhanım çeşitlerinden ölçülmüştür. Başakta tane sayısı ortalama değerleri açısından en yüksek değerler Avcı-2002, Çetin-2000 ve Aydanhanım çeşitlerinden alınmıştır. Başakta tane ağırlıkları ortalama değerleri en yüksek Çetin-2000, Avcı-2002, Aydanhanım çeşitlerinden belirlenmiştir. Bintane ağırlıkları ortalama değerlerinde en yüksek bin tane ağırlığı Bülbül-89, Akar ve Erciyes çeşitlerinde ölçülmüştür. Hektolitre ağırlıkları ortalama

değerleri en yüksek Efes-98, Akar ve Aydanhanım çeşitlerinde belirlenmiştir. Asit deterjan lif (ADF) en yüksek Aydanhanım ile Tosunpaşa çeşitlerinde belirlenmiştir. Nötr deterjan lif (NDF) en yüksek Yıldız ile Erciyes tespit edilmiştir. Beta glukan oranlarına göre ortalamaları en yüksek çeşitler Avcı-2002, Tarm-92 ve Burakbey olarak belirlenmiştir. En düşük protein oranları ortalamaları Durusu, Zeynelağa ve Bülbül-89 çeşitlerinde tespit edilmiştir.

Nişasta oranları en yüksek değerler Çetin-2000 ile Avcı-2002 çeşitlerinde bulunurken, en düşük Tarm-92 çeşidinden alınmıştır. En yüksek Protein oranına sahip çeşitler Efes-98 ile Tosunpaşa olarak belirlenmiş, en düşük protein oranı Burakbey çeşidinde bulunmuştur.

Eskişehir’de 2018 -2019 yılında 910 000 da arpa ekim alanı ve 290 kg/da ortalama verim ile yaklaşık 263 000 000 kg arpa üretimi yapılmıştır (Anonim, 2018). Eskişehir ticaret borsası 23 01 2020 tarihli hububat fiyat listesinde arpa fiyatını 1,340-1,375 TL / kg arasında belirlemiştir. Bu fiyat yemlik arpa da 850 TL/ton olarak görülmektedir. Yaptığımız çalışmada en yüksek verim ile ortalama verim arasında oran 385,33/298,30’dur, yani 1,29’dir. Bu oran %29’luk bir farkı ifade eder ve uygun çeşitler seçildiği takdirde Eskişehir’de 339 270 000 kg /yıl ürün alınabileceği düşünülebilir. Bu alındığı tahmin edilen arpa miktarı ile uygun çeşitlerle alınabileceği tahmin edilen miktar arasındaki fark 76 240 000 kg’dır, bunun hepsi yemlik olduğu varsayıldığında bile ekonomik katkısının 64 829 500 TL olduğu hesaplanabilmektedir.

Sonuç olarak, yüksek yemlik verimi ve kalitesine sahip olan çeşitler, Çetin-2000 ve Avcı-2002 çeşitleri olarak belirlenmiştir. Bu çeşitler hem yüksek verim ve nişasta oranı kabiliyeti ve hem de yeterli protein oranı yönünden yemlik olarak tavsiye edilebilir. Diğer taraftan, maltlık olarak Aydanhanım, Burakbey ve Bülbül-89 çeşitleri verimleri ve maltlık kaliteleri yönünden tavsiye edilebilir.

## KAYNAKLAR DİZİNİ

- Akman Z., Kara B. 2007. Isparta yöresinde yetiştirilen arpa köy çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2007, 20(2),163-169
- Altuner F., Oral E., Ülker M. 2018. Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi 7 (2): 11-22.
- Anonim, 2015. Ulusal Hububat Konseyi (UHK) Arpa-Çavdar-Yulaf-Tritikale Raporu. Kasım 2015 sayfa:13-40
- Anonim, 2018 Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE). Tarım Ürünleri Piyasaları Arpa Temmuz 2018, Ürün No:01
- Anonim, 2019a T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü (TTSM) Orta Anadolu Bölgesi YEA4193-1 arpa çeşidinin tescili hakkında rapor Ankara-2019
- Anonim, 2019b. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE). Tarım Ürünleri Piyasaları Arpa Ocak 2019, Ürün No:01
- Anonim, 2020a.Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE). Tarım Ürünleri Piyasaları Arpa Ocak 2020, No: Bü-01 ve USDA, IGC (Aktarım TMO (Erişim: 08.01.2020)).
- Anonim, 2020b. Efes tarım kitabı. Erişim adresi: [www.anadoluefes.com](http://www.anadoluefes.com), Erişim tarihi: 02.02.2020.
- Anonim, 2020c. T.C. Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü, 2017 Yılı Hububat Raporu.
- Anonim, 2020d. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Verileri Erişim adresi: <https://www.tarimorman.gov.tr/bugem/>. Erişim tarihi: 02.02.2020.
- Anonim, 2020e. Erişim adresi: [www/bagisiklik.com](http://www.bagisiklik.com) Erişim tarihi: 05.02.2020.
- Anonim, 2020f. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Çeşit Kataloğu 2020. Erişim adresi: [www.arastirma.tarimorman.gov.tr/tarlabitkileri/belgeler/ çeşitler ve sayfalar/detay/sayfa142](http://www.arastirma.tarimorman.gov.tr/tarlabitkileri/belgeler/cesitler-ve-sayfalar/detay/sayfa142), Erişim tarihi: 02.02.2020
- Anonim, 2020g. Eskişehir Ticaret Borsası. Erişim adresi: [www/esktb.org.tr](http://www.esktb.org.tr), Erişim tarihi: 01.02.2020.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Aydoğan S., Őahin M., Akçacık A. G., Ayrancı R. 2011. Konya Koşullarına Uygun Yüksek Verimli ve Kaliteli Arpa Genotiplerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 25 (1): 10-16.
- Aydoğan S., Őahin M., Akçacık A.G., Demir B., Hamzaođlu S., Kara İ. 2016. Yemlik Arpa Genotiplerinin Kalite Özellikleri Açısından Islah Programı Kapsamında Değerlendirilmesi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi 5 (2): 68-76.
- Ayrancı R., Akçura M., Kaya Y., Taner S. 2004. Orta Anadolu kurak şartlarında bazı kışlık arpa genotiplerinin tane veriminin stabilitesi. Bitkisel Araştırma Dergisi, 1: 11-16.
- Begtaş Z. 2018. Yemlik Arpada Verim, Kalite ve Pazar Fiyatları İlişkileri. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Budaklı E., Bayram G., Türk M., Çelik N. 2005. Bazı İki Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare conv. distichon*) Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakóltesi Dergisi, 19(2): 1-11.
- Çölkesen M., Öktem A., Engin A., Öktem A. G. 2002. Bazı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.) Kahramanmaraş ve Şanlıurfa Koşullarında Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Konya Selçuk Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Dergisi, 5(2): 76-87.
- Engin A. 1989. Biralık Arpalarda Önemli Kalite Özellikleri ve Bunların Malt Kalitesi Üzerine etkileri. Arpa malt semineri, sayfa 38-41 Konya Erişim: [www.academia.edu /14914370](http://www.academia.edu/14914370), Erişim tarihi:14 03 2020.
- Er C. 2011. Çeşit Adayı Arpa Genotipinin Farklı Koşullarda Tarımsal Özellikleri. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Ergün N. ve Geçit H. H. 2008. İleri Kademe Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Hatlarında Verim ve Verime Etkili Bazı Karakterlerin İncelenmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Ertürk T. 2014. Orta Anadolu Koşullarına Uyumlu Bazı Arpa Çeşitlerinde (*Hordeum vulgare* L.) Farklı Azot Dozlarının Verim ve Bazı Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Geçit, H.H. 1982. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L. Em Thell) çeşitlerinde ekim sıklıklarına göre birim alan değerleri ile ana sap ve çeşitli kademedeki kardeşlerin tane verimi ve verim komponentleri üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakóltesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Doçentlik Tezi, (basılmamış), s.91, Ankara.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Gürsoy M. 2001 Bazı iki sıralı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) hatlarında farklı azot dozlarının verim ve kalite öğelerine etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Ishler V. ve Varga G. 2001. Carbohydrate nutrition for lactating dairy cattle Peen State's College of Agricultural sciences Dairy Animal Science, DAS 01-29.
- İmamoğlu A., Pelit S., Sarı N., Büyükkileci C., Yıldız Ö. 2016. Ege Bölgesi Sahil Kuşağına Uyumlu Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşit ve Genotiplerinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel sayı-1): 141-145.
- İzgü E. ve Dikmen N. 1977. Nişasta Kalitesinin Askorbik Asit Tabletlerinin Stabilitesi Üzerine Etkileri. Ankara eczacılık fakültesi Mecmuası 7.141 (1977).
- Kalaycı M., Siirt S., Aydın M., Özbek K., 1991. Yıllık Çalışma Raporu. Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir.
- Kandemir N. 2004. Tokat Kazova Şartlarına Uygun Maltlık Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(2): 94-100.
- Karahan T. 2005. Güneydoğu Anadolu bölgesi ekolojik koşullarında bazı arpa (*Hordeum vulgare* l.) çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Kayaçetin F. 2006. Ankara Koşullarında Farklı Ekim Makineleri ile Değişik Bitki Sıklıklarında Ekilen ve Merdane Uygulanan Arpada Verim ve Verim Öğeleri. Cukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Kaydan D. ve Yağmur M. 2007. Van Ekolojik Koşullarında Bazı İki Sıralı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L. conv. *distichon*) Verim ve Verim Öğeleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 13 (3): 269-278.
- Kendal E. ve Doğan Y. 2012. Bazı Yazlık Arpa Genotiplerinin Verim ve Kalite Yönünden Değerlendirilmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 22(2): 77-84.
- Kendal, E. 2013. İleri Kademedeki Bazı Yazlık Arpa Genotiplerinin Farklı Çevre Şartlarında Verim ve Kalite Parametrelerinin İncelenmesi. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi. 25(1): 7-17.
- Kutlu H. R., 2008 Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri, Ders Notu, Adana.
- Kün, E. 1996. Tahıllar-I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:1451, Ders Kitabı: 431, Ankara.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kün. E., Özgen. M. ve Ulukan. H. (1992). Arpa çeşit ve hatlarının kalite özellikleri üzerine araştırmalar. II. Arpa – Malt Semineri 25-27 Mayıs 1992. 70-92. Konya
- Olgun M., Erdoğan S., Kutlu İ., Ayter N. G., Başçiftçi Z. B. 2012. Buğday (*Triticum aestivum* L.) ve Arpanın (*Hordeum vulgare* L.) Orta Anadolu Bölgesi'ndeki Üretim Potansiyeli. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi 7 (2): 81-92.
- Olgun M., Erdoğan S., Kutlu İ., Ayter N. G., Başçiftçi Z. B. 2013. Türkiye'de Krigging Metoduyla Arpanın Ekim Alanı, Üretim ve Veriminin Belirlenmesi" başlıklı çalışmaları. Anadolu Tarım Bilim. Dergisi, 28(3):141-149.
- Oral E., Kendal A., Doğan Y. 2017. Bazı Yazlık Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Genotiplerinin Verim ve Kalite Yönünden Değerlendirilmesi. Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 7(1): 31-38.
- Öztürk. A., Çağlar. Ö. ve Aken, Ş. (1997). Erzurum yöresinde maltlık olarak yetiştirilebilecek arpa genotiplerinin belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kong. 22-25 Eylül 1997. 70-75.
- Öztürk İ. , Girgin V. Ç. , Avcı R. , Kahraman T. , Çiftçigil T. H. , Tülek A. , Tuna B. 2017. Arpada (*Hordeum vulgare* L.) Fizyolojik Parametrelerin Verim ve Agronomik Karakterlere Etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26 (Özel Sayı): 1-6.
- Puri, Y. P., Qualset, C. O., Williams, W. A. (1982). Evolution of yield component as selection criteria in barley. Crop Science, 22:927-931.
- Sarı N. Ünay A. 2017. "Yulafta (*Avena sativa* L.) Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri ile  $\beta$ -Glukan İçeriği Arasındaki İlişkiler" başlıklı araştırma makaleleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 26(1): 40-44.
- Sarı N. 2012. "Yulafta (*Avena sativa* L.) Verim ve Verim Komponentleri Arasındaki İlişkiler. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Sever G. 2019. Kırşehir Ekolojik Koşullarında Bazı İki Sıralı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.) Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Sevim B, Ayaşan T., Ülger İ., Ergül Ş., Aykanat S., Çoşkun A. M. 2017. Farklı Maltlık Arpa Çeşitlerinin Besin Değerlerinin In Vitro Gaz Üretim Tekniği Kullanılarak Tespiti. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5(10): 1216-1220.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sirat A. 2014. Orta Karadeniz Bölgesi Koşullarına Uygun Maltlık ve Yemlik Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 11 (1): 9-16.
- Sirat A. ve Sezer İ. 2005. Samsun Ekolojik Koşullarına Uygun Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(3):72-81.
- Sirat A. ve Sezer İ. 2011. Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin Genotip x Çevre İnteraksiyonları ve Stabilitelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 26(3): 221-230.
- Sirat A. ve Sezer İ. 2016. Bazı İki Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare* conv. *distichon*) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları ile Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel sayı-1): 151-157.
- Son B. 2018. Eskişehir Koşullarında Bazı Arpa Çeşitlerinde Fizyolojik ve Morfolojik Parametrelerin Belirlenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Sönmez A.C., Yüksel S., Belen S., Çakmak M., Yıldırım Y., Karaduman Y., Akın A. 2017. Kıraç Koşullarda Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri İçin Geliştirilen Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Hat ve Çeşitlerinin Tane Verim ve Bazı Kalite Unsurlarının İncelenmesi. Konya Selçuk Üniversitesi, Doğa Bilimleri Dergisi 20 (Özel Sayı), 258-262.
- Şahan İ. U. 2016. Bazı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.) Eskişehir Ekolojik Koşullarında Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Şehitoğlu M. 2007. Arpa çeşitlerinde farklı tohumluk miktarlarının verim, verim öğeleri ve kalite özelliklerine etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Şimşekli N. ve Doğan İ.S. 2015. Tahıl Esaslı Beta-glukan İlavesinin Gıdaların Teknolojik ve Fonksiyonel Özelliklerine Etkisi. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3(4): 190-195.
- Taş B. ve Yürür N. 2002. Bursa Ekolojik Koşullarında Bazı Yabancı İki Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare distichon*) Çeşitlerinin Kimi Verim ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 16: 117-127.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Taşcı R., Bayramoğlu Z., 2017.Arpa çeşitlerinin Üretim, Pazarlama ve İşleme Açısından Önemi. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5(8): 923-934, 2017
- Tekce E. Gül M. 2014. Ruminant Beslemede NDF ve ADF'nin Önemi. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi 9 (1): 63-73.
- Tokgöz M. A. 1997. Ülkemizde Yağışın Arpa Verimi Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi 1997,3(2) 97-102.
- Ülker, M., Sönmez, F., Ege, H., Yılmaz, N. (1999). ICARDA kökenli bazı arpa çeşit ve hatların Van koşullarında üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt 1, Genel ve Tahıllar, 401-404.
- Whitman C.E., Haffield, J.L. , Reginato, R.J, 1985 Agronomy journal 1985 cilt77, sayı 5.
- Yavuz M. (2005). Deterjan Lif Sistemi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005, 22(1), 96-96.
- Yıldız N. (2015). Harran Ovasında Tamamlayıcı Sulamanın, Arpada Verime Etkisi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Yüksel S., İkincikarakaya Ünver S., Sönmez A. C., Belen S., Yıldırım Y. 2017. Eskişehir Ekolojik Koşullarında Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma. Konya Selçuk Üniversitesi, Doğa Bilimleri Dergisi 20 (Özel Sayı), 252-257.