Bazı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.*)* Eskişehir Ekolojik Koşullarında Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi

İbrahim Ufuk Şahan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı

Haziran 2016

Determination of Yield and Yield Components of some Barley Varieties in Ecological Conditions Eskişehir

İbrahim Ufuk Şahan

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Field Crops

June 2016

Bazı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.*)* Eskişehir Ekolojik Koşullarında Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi

İbrahim Ufuk Şahan

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca

Tarla Bitkileri Anabilim Dalında

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Olarak Hazırlanmıştır.

Danışman: Prof. Dr. Murat OLGUN

Haziran 2016

ONAY

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi İbrahim Ufuk Şahan'ın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı "Bazı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.*)* Eskişehir Ekolojik Koşullarında Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi" başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek oy birliği ile kabul edilmiştir.

Danışman **:** Prof. Dr. Murat OLGUN

İkinci Danışman : -

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

Üye: Prof. Dr. Murat OLGUN

Üye: Yrd. Doç. Dr. Duran KATAR

Üye: Prof. Dr. Ersin YÜCEL

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ..... tarih ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hürriyet ERŞAHAN

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Murat Olgun danışmanlığında hazırlamış olduğum "**Bazı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.*)* Eskişehir Ekolojik Koşullarında Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi**" başlıklı 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. 30/06/2016

İbrahim Ufuk Şahan

ÖZET

Bu araştırma, 2011-2012 yılı üretim döneminde Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında, kıraç koşullarda yürütülmüş olup; bu çalışmada çeşitli kaynaklardan temin edilen iki sıralı arpa çeşitlerinin Eskişehir iklim koşullarında verim ve bazı verim unsurları yönünden performansları stabilitesi ve verim üzerine etkili olan verim unsurlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada çeşit olarak kullanılan Özdemir-05, Kalaycı-97, İnce-04, Hilal, Konevi-98, Beyşehir-98, Karayat-94, Aydanhanım, Zeynelağa ve Tarm-92 çeşitlerinin bitki boyu, m²'deki başak sayısı, başak boyu, başaktaki başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, hasat indeksi, protein oranı ve verim özellikleri bakımından performansları incelenmiştir. Ayrıca çeşitler açısından verim unsurları arasında korelasyon, stabilite ve path analizi aralarındaki ilişki dereceleri belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; Kalaycı, Zeynelağa, Hilal, Konevi 98 ve Tarm 92 çeşitleri stabil olup Kalaycı çeşidi diğerlerine göre daha iyi performans gösteren çeşit olarak belirlenmiştir. m^2'de başak sayısı, başakta tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığı verime etki eden unsurlar olarak belirlenmiştir. Yine bitki boyu, m^2'de başak sayısı, hektolitre ağırlığı, hasat indeksinin verim üzerine olumlu etki yaptığı belirlenmiştir. Eskişehir yöresi kıraç koşullarında yüksek verim, stabilite ve kalite açısından Özdemir, Kalaycı ve Zeynelağa, çeşitleri kullanılabilecek çeşitler olarak ortaya çıkmaktadır. Bunlara ek olarak bölgede artan nüfusun beslenmesi açısından hayvancılık için kaba ot veriminin ve sanayinin maltlık ihtiyacının karşılanması ancak yüksek verimli, kaliteli, hastalık ve zararlılara dayanıklı, stabil çeşitlerin geliştirilmesi ile mümkündür. Bu amaçla arpa ıslahında, daha detaylı çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Arpa çeşitleri, adaptasyon, verim, verim unsurları, stabilite ve kalite.

SUMMARY

This study was carried out in the experimental area of Faculty of Agriculture, Osmangazi University in 2011-2012 growing season under arid climatic conditions. The purpose of this study was to determine the performance and stability of two-row barleys (Özdemir-05, Kalaycı-97, İnce-04, Hilal, Konevi-98, Beyşehir-98, Karayat-94, Aydanhanım, Zeynelağa ve Tarm-92) for yield and some yield components, and to reveal the effectiveness of yield components to yield. In the study, barley cultivars were tested for plant height, the number of grain per spike, spike length, spikelet number per spike, grain number per spike, grain weight per spike, thousand seed weight, test weight, harvest index, protein content and seed yield. Besides, relationship between cultivars and yield components were examined by correlation, stability and path analyses.

Results revealed that having better performances, Kalaycı, Zeynelağa, Hilal, Konevi 98 and Tarm 92 cultivars were determined as stabile cultivars Besides, spike number per m^2, seed weight per spike, test weight, thousand seed weight were found as the most effective characters on yield. Having high yield and quality, better stability, Özdemir, Kalaycı and Zeynelağa cultivars could be used to meet demands of hay yield for animal production and industrial malt needs.

Keywords: Barley cultivars, adaptation, yield, yield components, stability and quality.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim süresince benden yardımlarını, desteğini ve tecrübesini esirgemeyen ve her konuda bana danışmanlık yaparak beni yönlendiren danışmanım Sayın Prof. Dr. Murat OLGUN' a teşekkür ederim.

Yaptığım çalışmalarda önerileriyle bana destek olan sevgili arkadaşlarım Araş. Gör. Engin Gökhan KULAN' a, Zir. Müh. Gamze KULAN' a ve eşim Zir. Müh. Havva Merve ŞAHAN' a ayrıca teşekkür ederim.

Analizlerin yapılmasında destek veren Eskişehir Ticaret Borsası Laboratuarında çalışan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Hayatım boyunca benden sevgisini esirgemeyen ve her türlü fedakârlığı yapan aileme sonsuz saygı ve sevgilerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET vi
SUMMARY vii
TEŞEKKÜR viii
İÇİNDEKİLER ix
ŞEKİLLER DİZİNİ xi
ÇİZELGELER DİZİNİ xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ xiv
1.GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI 5
3. MATERYAL VE YÖNTEM 10
3.1. Deneme Yeri Hakkında Genel Bilgiler 10
3.2. Materyal 10
3.2.1. Deneme materyali 10
3.2.2. Denemenin yürütüldüğü yıllardaki iklim verileri 12
3.2.3. Deneme alanının toprak özellikleri 13
3.3. Yöntem 14
3.3.1. Denemenin kurulması ve yürütülmesi 14
3.3.2. Gözlem ve ölçümler 14
3.3.2.1. Bitki boyu 14
3.3.2.2. m^2'deki başak sayısı 15
3.3.2.3. Başak boyu 15
3.3.2.4. Başakta başakçık sayısı 15
3.3.2.5. Başakta tane sayısı 15
3.3.2.6. Başakta tane ağırlığı 15
3.3.2.7. Bin tane ağırlığı 15
3.3.2.8. Hektolitre ağırlığı 16
3.3.2.9. Hasat indeksi 16
3.3.2.10. Tane protein oranı 16
3.3.2.11. Tane verimi 16

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

3.3.3. İstatistiki analiz ve değerlendirmeler 16
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 17
4.1.Bitki Boyu 17
4.2. m^2' de Başak Sayısı 19
4.3. Başak Boyu 21
4.4. Başakta Başakçık Sayısı 23
4.5. Başakta Tane Sayısı 25
4.6. Başakta Tane Ağırlığı 27
4.7. Bin Tane Ağırlığı 29
4.8. Hektolitre Ağırlığı 31
4.9. Hasat İndeksi 33
4.10. Protein Oranı 35
4.11. Verim 37
4.12. Verim ile Verim Unsurlarının, Korelasyon ve Path Analizi 40
4.12.1. Korelasyon analizi 40
4.12.2. Path analizi 41
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 46
KAYNAKLAR DİZİNİ…...……...……...…….50

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sekil **Sayfa**

4.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin bitki boyuna ilişkin değerler.....18
4.2. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin m^2'de başak sayısına ilişkin değerler….....20
4.3. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başak boyu uzunluklarına ilişkin değerler…22
4.4. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başakta başakçık sayılarına ilişkin değerler.24
4.5. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başakta tane sayılarına ilişkin değerler.…...26
4.6. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başakta tane ağırlığına ilişkin değerler…....28
4.7. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin bin tane ağırlığına ilişkin değerler.....30
4.8. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin hektolitre ağırlığına ilişkin değerler…..…...32
4.9. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin hasat indeksine ilişkin değerler….....34
4.10. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin protein oranlarına ilişkin değerler.....36
4.11. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin verimlerine ilişkin değerler……..…....39
4.12.1. Arpada çeşitler, verim ve verim unsurları arasındaki ilişkileri gösteren iki şekil grafiği……41

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge **Sayfa**

3.2.1. Eskişehir ilinde uzun yıllar (1970-2011) ve 2011–2012 üretim yılına ait meteorolojik veriler..……...……..13

3.2.2. Deneme yeri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ..... .14

4.1. Çeşitlere ait incelenen unsurlarla ilgili minimum, maksimum ve ortalama değerler...…….……..…....17

4.1.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin bitki boylarına ilişkin varyans analiz tablosu ……....18

4.1.2. Arpa çeşitlerinin bitki boylarına ilişkin ortalama değerler ……..…….18

4.2.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin m^2'de başak sayısına ilişkin varyans analiz tablosu..……..……..…….....19

4.2.2. Arpa çeşitlerinin m²'de başak sayısına ilişkin değerler 20

4.3.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başak boylarına ilişkin varyans analiz tablosu 21

4.3.2. Arpa çeşitlerinin başak boylarına ait değerler…….……..…....22

4.4.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başakta başakçık sayılarına ilişkin varyans analiz tablosu.……...23

4.4.2. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başakta başakçık sayısına ilişkin değerler...24

4.5.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başakta tane sayılarına ilişkin varyans analiz tablosu…..……...…..25

4.5.2. Arpa çeşitlerinin başakta tane sayısına ilişkin değerler……....26

4.6.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başakta tane ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu….…….….27

4.6.2. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başakta tane ağırlığına ilişkin değerler…..28

4.7.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu….……..29

4.7.2. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin bin tane ağırlığına ilişkin değerler…….30

4.8.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin hektolitre ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu….……..31

4.8.2. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin hektolitre ağırlığına ilişkin değerler….…...32

4.9.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin hasat indeksine ilişkin varyans analiz tablosu.....33

4.9.2. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin hasat indeksine ilişkin değerler…….……..34

4.10.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin protein oranına ilişkin varyans analiz tablosu……...35

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

Çizelge **Sayfa**

4.10.2. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin protein oranına ilişkin değerler……...36

4.11.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin verimlerine ilişkin varyans analiz tablosu..38

4.11.2. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin verimlerine ilişkin değerler…….38

4.12.1. Denemede yer alan çeşitlerde incelenen özelliklerin ikili ilişkilerine ait korelasyon katsayıları…….40

4.12.2. Verim unsurlarının verim üzerine etkisini gösteren path analizi sonuçları…….42

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	**Açıklama**
da	Dekar
g	Gram
ha	Hektar
hl	Hektolitre
kg	Kilogram
ö.d.	Önemli değil
r	Korelasyon Katsayısı

Kısaltmalar	**Açıklama**
BASBOY	Başak Boyu
BASKCKSAY	Başakçık Sayısı
BATAAG	Başakta Tane Ağırlığı
BATASA	Başakta Tane Sayısı
BBOY	Bitki Boyu
BINTAAG	Bin Tane Ağırlığı
C.V.	Değişim Katsayısı
vd.	ve diğerleri
GKTAEM	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü
HASIND	Hasat İndeksi
HEKAG	Hektolitre Ağırlığı
KO	Kareler Ortalaması
MDEBAS	m^2'de Başak Sayısı
PROTEIN	Protein Oranı

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Tahıllar dünyada insan yaşamı bakımından büyük önem taşımakta olup, bu bitkilerden arpa tarihten günümüze kadar beslenmede önemli yer tutmaktadır. Tek yıllık uzun gün bitkisi olan arpanın (*Hordeum vulgare* L.), geniş adaptasyon yeteneği sayesinde hem ülkemizde hem de Dünya'da geniş bir coğrafyada yetiştirilebildiğinden dolayı Dünya'da ilk kültüre alınan bitkilerden birisidir. Arpa; buğday, mısır ve çeltikten sonra en önemli tahıl cinsidir. Arpa, başta hayvan beslenmesi olmak üzere, malt ve bira endüstrisinde, az da olsa insan beslenmesinde kullanılmaktadır (Temel vd. 2008).

Arpa günümüzde hem ekili alanın genişliği hem de hasat edilen ürün miktarı bakımından dünyada önemli ölçüde yer tutan bir tahıl bitkisidir. Dünyada, tahıllar arasında üretimde mısır, pirinç ve buğdaydan sonra 4. sırada yer alan arpa, Türkiye'de buğdaydan sonra ikinci sıradadır. 2012'de dünya genelinde toplam üretimi 132 milyon ton olup, Türkiye 7,1 milyon ton üretim ile dünya ülkeleri arasında 8. sıradadır. 2012 yılı Arpanın ekimi dünyada toplam 49 milyon hektarlık alanda yapılmaktadır, Türkiye'de ise 2,7 milyon hektar ekim alanı ve 258 kg/da verim ile ülkemiz tarımı ve ekonomisi açısından da büyük bir öneme sahiptir (Anonim, 2012a).

Dünyada gıda üretimi yeterli görünse de, dağılımdaki bozukluklardan dolayı, birçok insan açlık tehlikesiyle karşı karşıyadır. Tahıllar, insan beslenmesinde kullanılan temel ürünler olması nedeniyle, bitkisel üretim için yapılacak çalışmaların önceliği bu ürünlerde olmalıdır. Giderek artan ve yaklaşık yedi milyarı bulan dünya nüfusunun büyük bir kısmı bitkisel kaynaklı gıda maddesi yönünden genel olarak tahıllara bağlıdır. Nitekim insanoğlu günlük ihtiyacı olan enerjinin %50'sinden fazlasını tahıllardan karşılamaktadır (Akdeniz vd. 2004).

Günümüzde arpa dünyada ve ülkemizde hayvan beslemesinde yemlik olarak ve endüstride malt-bira yapımında kullanılmak üzere başlıca iki amaçla yetiştirilmekte ve ıslah edilmektedir. Hayvan yemi olarak tüketilen tahıllar içerisinde ilk sırada yer alan arpa tanesi yaklaşık olarak %7,5-15 ham protein ve %75 oranında da sindirilebilir besin maddeleri içermekte olup, çok iyi bir besin kaynağıdır (Akkaya, 1984). Ülkemizde hayvanların besin maddeleri kaynaklarından, ham protein ihtiyaçlarının %9,45'i, nişasta değerinin ise %12,20'si arpadan karşılanmaktadır (Tosun vd. 1986).

Dünyadaki üretilmiş olan arpanın yaklaşık olarak %75'i hayvan yemi, %20'si malt eldesi ve %5'lik kısmı ise gıda ve tohum olarak kullanılmaktadır (Blake vd. 2011). Ülkemizde ise tüketimin %90'ı hayvan yemi olarak, kalan kısmı maltlık olarak bira sanayinde ve gıda endüstrisinde kullanılmaktadır. Arpa, insanlar için besin kaynağı oluştururken hayvanlar içinde yem olarak kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra bira ve viskinin de hammaddesidir. Tanelerinin yüksek oranda protein içermesinden dolayı çoğunlukla hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Arpa tanesi kavuzlarının taneye yapışık olması nedeniyle malt üretimi esnasında filtre işlemleri gerektirmeden malt üretimi sağlaması yanında, yüksek oranda içerdiği nişasta parçalayan enzimler sayesinde mükemmel bir malt üretim materyali durumundadır. Ayrıca gelişmekte olan ülkelerde az miktarda da olsa insan beslenmesinde kullanılmaktadır. Arpa buğdaya göre daha erkenci olmasından dolayı, erken ilkbahar döneminde bol yağış alan bölgelerde bu yağışı daha etkin kullanır. İkinci ürünün söz konusu olduğu bölgelerde, tarlayı daha erken terk ettiği için, münavebe sistemi içerisinde buğdaya nazaran daha etkin bir bitkidir (Saygılı, 2012)

Türkiye coğrafi konumu ve topografik yapısı nedeniyle çok değişik iklim kuşaklarına sahiptir. Bu iklim kuşaklarında çok sayıda ago-ekolojik bölgeler ve bu bölgelere göre tarım sistemleri oluşmuştur (Mızrak, 1983). Bu nedenle yetiştirilen çeşitlerin tane verim ve kalite karakterlerinde değişimler meydana gelmektedir.

Arpa, Türkiye'de çok fazla gereksinim duyulan hayvan yemi ve biracılık hammaddesini karşılaması ve buğdaya göre 15-20 gün daha erken hasadı ile ikinci ürün tarımı için geniş bir yetiştirme süresi sağlamaktadır (Sencar vd. 1997). Yerleşik tarımdan sonra uzun bir süre insan beslenmesinde önemli bir paya sahip olan arpa, günümüzde bu yerini buğday ve diğer tahıllara bırakmış olmakla birlikte, yakın bir geçmişte arpa unun bazı ülkelerde %8-10 oranında buğday ununa katıldığı bilinmektedir. Arpa, çoğunlukla kırma olarak veya karma yem bileşiminde hayvan beslemede ve malt yapımında kullanılmaktadır. Kardeşlenme döneminde hayvan otlatmada, biçilerek kuru ot ve silaj yapımında ve sapları hayvan altlığı olarak da değerlendirilebilen arpa, tuzluluğa dayanıklılığı nedeniyle çoraklaşma eğilimi gösteren toprakların ıslahında da kullanılabilen önemli bir kültür bitkisidir. İklim ve toprak istekleri bakımından en seçici serin iklim tahılı olmasına karşın, ülkemizde en yaygın olarak kuru tarım alanlarında yetiştirilen arpa, yağışı yeterli alanlarda da üretilmektedir. Türkiye'de arpa üretiminin büyük kısmı yarı kurak Orta Anadolu Bölgesi'nde yapılmaktadır. Bölgenin sulanır

alanlarında tuzlanma ciddi boyutlardadır ve artmaya devam etmektedir. Bütün bu sınırlayıcı koşullar altında ekonomik olarak yetiştirilebilecek birkaç ürün türünden biri olan arpa, Türkiye'nin tahıl üretiminin yarısından fazlasını sağlayan Orta Anadolu Bölgesindeki önemini ve konumunu daha uzun yıllar sürdürecektir (Kınacı vd. 2008).

Son yıllarda bölge üreticisinin özellikle hayvancılıkla uğraşan üreticilerin artan yem fiyatları karşısında kendi yemini temin etme düşüncesiyle arpa üretimine yöneldikleri görülmektedir. Ayrıca, kültür arazilerinde özellikle sulanan ve drenaj imkanı olmayan ovalarda tuzluluk probleminin artığı bilinmektedir. Arpanın bu gibi problemli bölgelerde ekimini yaygınlaştırmak ve ekim nöbetine girmesini sağlamak için tuza toleranslı arpa çeşitlerinin de geliştirilmesi gerekmektedir. Özellikle ülkemizde hayvancılığın gelişmesi ile artan yemlik arpa ihtiyacı yanında, malt sanayinde kurulu kapasite artışı biralık arpaya olan ihtiyacı da arttırmaktadır. Artan bu talebin karşılanabilmesi için üretim ve özellikle de birim alandan elde edilen verimin arttırılması gerekmektedir. Yurdumuzdaki yem açığı ve arpanın tarla bitkileri ekim nöbetinde yer alması göz önünde bulundurduğunda, arpa ekim alanının biraz daha genişleyebileceği veya genişlemesi gerektiği belirtilmektedir (Turgut vd. 1997). Arpa üretim alanlarından alınan verim bugün için yetinilecek düzeyde değildir. Üretimin artırılması üretim bölgesinin ekolojik koşullarına uyum sağlayan çeşitlerin bulunması ve uygun tarımsal uygulamaların belirlenmesi ile olanaklıdır (Yağbasanlar vd. 1997).

Ülkemizde arpa ıslah çalışmalarının sonucunda geçmişten bugüne kadar geliştirilen çeşitlerde verim artışı görülmektedir. Birim alandan alınan verimi artırmada yöreye uyum sağlayabilecek çeşidin kullanılmasının yanı sıra yeterli tarımsal uygulamaları yapmak çok önemlidir. Hızla artan nüfusun, parçalanan ve azalan tarımsal üretimin artmasını sağlamak için ekolojiye uyumlu ve verimli çeşit kullanımı çok önemlidir. Nitekim tahıllarda, sulu koşullarda, kuru koşullara göre beklenen verim artışının %50'si, kuru tarımdaki verim artışının ise %20-30'u yetiştirilecek çeşidin genetik yapısına bağlı olduğu belirtilmektedir (Kün vd. 1996).

Ülkemizin değişik araştırma kurumlarında arpada yeni çeşitleri geliştirmek amacıyla ıslah çalışmaları yapılmaktadır. Yapılan bu ıslah çalışmalarının amacı üreticiye verimi ve kalitesi yüksek, hastalık ve zararlılara dayanıklı yeni çeşitler sağlamaktır. Islah edilen yeni yüksek verimli çeşitlerin verim performansları üzerine en fazla çeşidin

yetiştirildiği çevre şartları etki etmektedir. Kültürel tedbirlerin en iyi uygulanabildiği ve çevrenin verimi etkilemediği koşullarda çeşitler gerçek potansiyelini ortaya koyabilmektedir. Arpa ülkemizde çok değişik ekolojilerde yetiştirildiği için çeşitlerin verim performansları da cevre koşullarına göre değişmektedir. Birim alandan bitkisel üretimin artırılması ancak, üretim bölgesinin ekolojik koşullarına uyum sağlayan çeşitlerin bulunması ve uygun agronomik uygulamaların saptanması ile sağlanabilir.

Bu çalışmada çeşitli kaynaklardan temin edilen iki sıralı arpa çeşitlerinin Eskişehir iklim koşullarında verim ve bazı verim unsurları yönünden performansları stabilitesi ve verim üzerine etkili olan verim unsurlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Akten (1978), Erzurum yöresinde 17 arpa çeşidiyle üç yıl süreli yaptığı araştırmada; birim alan tane verimini 2095-4329 kg/ha, biyolojik verimi (sap+tane ağırlığı) 4285-11848 kg/ha, hasat indeksini %36,71-49,46 ve bin tane ağırlığını 29,86-55,72 g olarak belirlediğini bildirmiştir.

Islah çalışmalarında temel amaç verim ve kalite özelliklerinin iyileştirilmesidir. Dünyada, son 30 – 35 yılda tahıl veriminde sağlanmış olan %100'luk bir artışın, %60'ının yüksek verim potansiyeline sahip yeni ıslah çeşitlerinin, %40'ının ise kültürel uygulamalardaki gelişmelerin bir yansıması olduğu kabul edilmektedir (Roth vd. 1984; Balla vd. 1987).

Kılıç (1987), Islah edilmiş Tokak 157/37, Zafer 160 ve Yeşilköy 87 arpalarının biralık özellikleri ve bunlara uygun malt üretim yöntemleri üzerinde yaptığı çalışmada 2,8+2,5 mm elek üstü ürün miktarını %57,7–95,9, protein oranını %10,4-17,1, bin tane ağırlığını 43,60–56,00 g, hektolitre ağırlığını 63,40–71,20 kg arasında belirlemiştir.

Kırtok vd. (1987), 12 arpa çeşidi ile daha önceki çalışmalardan seçilen 3 arpa çeşidini materyal olarak kullandıkları araştırmalarında iki yıllık ortalamalara göre tane verimi yönünden çeşitler arasında önemli farklılıklar bulmuşlar ve verimin 2600-534 0 kg/ha değiştiğini belirtmişlerdir.

Geçit ve Adak (1988), Ankara koşullarında 84 adet iki sıralı arpa hattı ile yaptıkları bir araştırmada değişim sınırlarını, bitki boyunda 47-80 cm, başak uzunluğunda 7-11 cm, başakta tane sayısında 15-26, bin tane ağırlığında 40-58 g ve birim alan tane veriminde 181 – 524 g/m^2 olarak belirlediklerini ortaya koymuşlardır.

Atlı vd. (1992), 33 arpa örneği ile yaptıkları araştırmada, protein miktarı, bin tane ağırlığı, 2,5 mm elek üzeri, hektolitre ağırlığı, kavuz miktarı ile bazı malt kalite kriterleri arasında %1 düzeyinde önemli korelasyon değerleri saptanmıştır.

Kün vd. (1992), Ankara koşullarında yürüttükleri bir araştırmada, 12 arpa materyalinin hektolitre ağırlıklarının 1. derece maltlıklarda 64,3-72,0, toplam üründe 63,8-71,5 kg, tane irilik oranlarını, 1. derece maltlıklarda %86,2-94,1, bin tane ağırlığını 49,4-56,9, kavuz oranını 1. derece maltlıklarda %84,14-87,77 arasında bulmuşlardır. Protein oranını ise ortalama %15,8 olarak saptamışlardır.

Engin (1994), bazı arpa çeşitleri ve hatlarının verim ve malt özellikleri üzerinde yaptığı çalışmada; çeşit ve hatları, verim, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, elek analizi, protein ve ekstrat oranı bakımından istatistik olarak karşılaştırmış ve yerli popülasyonlardan seçilmiş olan hatların, verim ve maltlık kalite bakımından en yüksek değerler verdiğini gözlemlemiştir. Böylece yerli popülasyonlardan biralık arpa ıslahındaki önemini açıkça gösterdiğini belirtmiştir.

Çölkesen vd. (1997), Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında 24 iki sıralı, 1 altı sıralı olmak üzere toplam 25 arpa çeşidi kullanmışlardır. Tane veriminin 3672-7349 kg/ha, bitki boyunun 79,50-110,8 cm, başak uzunluğu 7,53-9,44 cm, bin tane ağırlığı 37,14-50,49 g arasında değiştiğini ortaya koymuşlardır.

Nova vd.. (1998), yarı kurak alanlarda yetiştirme koşullarında yazlık ve kışlık maltlık arpaların performanslarının karşılaştırmışlardır. Bin tane ağırlığı kışlık ve yazlık maltlık arpalar için yaklaşık olarak aynı değeri verirken, kışlık maltlık arpaların yazlık maltlık arpalara göre daha fazla hektolitre ağrlığına sahip olduğunu bunun yanında kışlık arpaların ise daha iyi kalite kriterlerine sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca daha yüksek ekstrakt içeriği ve daha iyi malt elde edilirken, daha düşük protein içeriğine sahip olduklarını belirmişlerdir.

Bertheldsson (1999), yaptığı çalışmada arpa tane protein içeriğinin çevreden yüksek derecede etkilendiğini bulmuştur.

Akdeniz vd. (2004), Van'da 2001-2002 ve 2002-2003 yıllarında yaptıkları denemede bitki boyu, başak uzunluğu başakta tane sayısı, toplam verim, tane verim sap verimi, bin tane ağırlığı ve hasat indeksini ele almışlardır. Bitki boyları arasındaki fark iki yılda da önemli olmuş, bitki boyları 62,5–69,2 değişmiş, denemenin birinci yılında

bitkilerde vejetatif gelişmenin fazla olduğu nisan ve mayıs aylarındaki yağış miktarının fazla olmasının yüksek bitki boyuna neden olduğunu, başak uzunluğu yönünden ikinci yılda çeşitler arasında fark olmadığını, başakta tane sayısı bakımından çeşitler arasındaki farkın iki yılda önemli olduğunu, toplam verim yönünden her iki yılda da çeşitler arasındaki farkın önemli olduğunu, çeşitlerin hasat indeksleri arasındaki farkın ikinci yılda önemli bulunduğunu ve %38-48,6 değiştiğini, tane verimi yüksek çeşitlerin hasat indekslerinin de yüksek çıktığını başak uzunluğu ve başakta tane sayısı ile tane verimi arasında ilişki bulunduğunu saptamışlardır.

Yağmur ve Kaydan (2007), Van ekolojik koşullarında, iki yıl süre ile Tokak 157/37, Orza 96, Bülbül 89 ve Çetin 2000 çeşitlerinde tane verimi ile verime etkili özellikleri belirlemişlerdir. Arpada bitki boyunun 57,7-65,2 cm arasında değiştiğini, Orza 96 (7,25 cm) en uzun başaklı Çetin 2000' in (5.11 cm) en kısa başaklı çeşit olduklarını, başakta tane sayısının 19,1-25,6 adet arasında değiştiğini, başak tane verimlerinin birbirine çok yakın değerler vererek 0,86 gr olarak belirlendiğini, bin tane ağırlığının ortalama olarak 41,3 gr olarak saptandığını ve tane veriminin 183,1–305,5 gr arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Erkul ve Ünay (2007), Aydın'da kuru koşullarda yüksek verimli arpa genotiplerini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada, tane veriminin 1648,0 kg/da-5401,7 kg/ha bitki boyunun 86,67–116,27 cm, başak boyunun 6,5–10,10 cm, başakta tane sayısının 37,00–46,80 adet arasında, tek başak veriminin 1,5-2,33 gr, bin tane ağırlığının 39,60–45,50 gr. arasında değiştiğini, başakta tane sayısının ıslah çalışmalarında üzerinde durulması gerekli özelliklerden olduğunu bildirmişlerdir.

Özdemir ve Yüksel (2007), Eskişehir-Merkez, Hamidiye, Uşak-Ulubey, Afyon-Emirdağ, Kütahya-Altıntaş toplam 5 yerde 10 çevrede yaptıkları denemede, verim değerlerinin 348,2 kg/da (Şahin 91) ile 495 kg/da (İnce 04) arasında değiştiğini, stabil bir çeşitte aranan en önemli özelliğin bütün koşullarda yüksek verim vermesi olduğunu, arpada kaliteyi çevre koşullarının önemli derecede etkilediğini bütün hat ve çeşitlerin hektolitre ağırlığı bakımından 1. sınıfa girdiğini, 5 hat dışında tüm çeşit ve hatların 40 gr' ın üzerinde değerler verdiğini, 2,5 mm elek üstü değerlerin Kıral 97 dışındaki tüm çeşitlerde yüksek olup, bütün çeşitlerin maltlık olarak

değerlendirilebileceğini, maltlık olarak kullanılacak arpa çeşitlerinde protein içeriğinin %12,5 az olmasının istendiğini, ancak çeşitlerin çoğunda bu oranın yüksek olması nedeniyle yemlik olarak kullanılabileceğini ve bu özelliğin çevre koşullarından etkilendiğini, Tokak çeşidinin kötü çevre koşullarına uyum gösterdiğini ve eski çeşitlerden Karatay 94'ün çok istikrarlı bir çeşit olduğunu bildirmişlerdir.

Çokkızgın vd. (2008), Kahramanmaraş koşullarında araştırmada tane verimi başta olmak üzere bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı özelliklerini incelemişlerdir. Başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı dışındaki bütün özellikler açısından çeşit ve hatlarda önemli farklılıklar bulmuşlardır. Elde edilen sonuçlara göre bitki boyunun 72-91,3 cm, başak boyunun 5,75-9,12 cm, başaktaki tane sayısının 22,8-28,8 adet, başaktaki tane ağırlığının 0,887-1,317 g, bin tane ağırlığının 43,35-56,87 g ve tane veriminin ise 4260-7710 kg/ha arasında değişim gösterdiğini, Atılır çeşidinin yüksek verimli olduğunu, kullanılan 5 melez hattının biralık arpa için uygun olabileceğini bildirmişlerdir.

Kınacı vd. (2008), kuru koşullarda yaptıkları denemede, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı yüksek olarak belirlenen Yesevi 93 çeşitinden yapılacak olan maltta ekstrak veriminin yüksek olduğunu, bayrak yaprak alanı yüksek olan Tarm 92 ve Yesevi 93 çeşitlerinde başakta tane ağırlığı ve tane sayısının fazla olduğunu belirlemişlerdir. Yine, özellikler arası en iyi ilişkilerin Yesevi 93 ve Kalaycı 97 çeşitlerinde belirlendiğini, Yesevi 93 çeşidinde hasat indeksini en çok etkileyen özelliklerin başakta tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı olduğunu, hasat indeksinde etkili olan özelliklerin çeşitlere göre değiştiğini, hasat indeksinin düşük diğer tüm özelliklerin iyi olması, Yesevi 93 çeşidinin maltlık çeşit olarak, bunun tersi durum gösteren Kalaycı 97 çeşidinin ise yemlik olarak kullanılabileceğini ve bu çeşitlerden yüksek verimli ve kaliteli arpa çeşitleri geliştirmede ebeveyn olarak yararlanılabileceğini belirtmişlerdir.

Ergün ve Geçit (2008), kuru koşullarda yürüttükleri denemede, verim ve verim özelliklerini incelemişlerdir. Denemede kullanılan çeşitlerde metrekaredeki tane veriminin hatlarda 266,66-625,3 g arasında değiştiğini meydana gelen bu farkın hatların denemenin kurulduğu yıldaki ekolojik koşullara farklı tepki göstermeleri ve verim potansiyelleri arasındaki farktan kaynaklandığını tahmin etmişlerdir. Hasat

indeksinin %26,75-59,27 arasında değiştiğini, başakta tane veriminin ise 0,74-1,478 g, bin tane ağırlığının ise 36,59-51,30 g olduğunu belirtmişlerdir.

İmamoğlu (2011), Bursa ekolojik koşullarına uyumlu arpa genotiplerini saptamak amacıyla, yürüttükleri araştırmada incelenen bütün tarımsal özellikler yönünden çeşitler arasında önemli farklar bulmuşlardır. Çeşit ve hatların bitki boyu 74,8-104,1 cm, m^2'deki başak sayısı 468,8-988 adet, başak uzunluğu 6,5-11,5 cm, basaktaki tane sayısı 20,0-46,3 adet, başak tane verimi 1,0-2,3 g, 1000 tane ağırlığı 38,0-53,3 g, hektolitre ağırlığı 59,2-67,9 kg/hl, ham protein oranı %11,7-15,1, ≥2,5 mm tane irilik %'si 66,3-86,3 ve tane verimi 256,6-481,8 kg/da, arasında değişmiştir.

Sirat vd. (2012), 2008-2010 yılları arasında Samsun ekolojik koşullarında yürüttükleri denemede, verim ve verim unsurları ile kalite özelliklerini incelemiştir. Denemeye alınan arpa genotipleri arasında özellikler bakımından önemli derecede farklılıkların olduğu belirlenmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre arpa çeşitlerinin bitki boyu 68,0-115,8 cm, başak uzunluğu 5,3-8,4 cm, başakta tane sayısı 24,9-59,3 adet, başakta tane ağırlığı 0,64-1,97 g, m^2'deki başak sayısı 210,59-516,73 adet, tane verimi 188,84-620,28 kg/da, kalite özelliklerinden ise bin tane ağırlığı 30,5-47,5 g, hektolitre ağırlığı 58,8-71,4 kg ve ham protein oranı %10,9-12,7 arasında değişmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Deneme Yeri Hakkında Genel Bilgiler

Deneme alanının da içinde bulunduğu Eskişehir ili İç Anadolu Bölgesi'nin kuzeybatısında; 26° 58 ve 32° 04 doğu boylamları ile 39° 06 ve 40° 09 kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Denizden yüksekliği 792 metredir.

3.2. Materyal

3.2.1. Deneme materyali

Denemede Özdemir-05, Kalaycı-97, İnce-04, Hilal, Konevi-98, Beyşehir-98, Karayat-94, Aydanhanım, Zeynelağa ve Tarm-92 iki sıralı arpa çeşitleri kullanılmış olup bu çeşitlere ait özellikler aşağıda verilmiştir.

Özdemir-05: GKTAE tarafından 2005 yılında tescil edilmiştir. Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinin yarı taban ve taban alanlarına önerilmektedir. İki sıralı, başak ve dane rengi beyaz, orta erkenci ve kışa dayanıklı alternatif karakterli bir çeşittir. Verim düzeyi ortalama 375 kg/da, minimum-maksimum verim 200-500 kg/da'dır. Hektolitre ağırlığı 65 kg/hl'den fazladır ve protein değerleri ise %9,5-11,5'tir. Tarla şartlarında paslara, yaprak leke ve çizgi hastalıklarına dayanıklıdır, virüse ise orta dayanıklıdır. Küllemeye mukavemeti iyidir.

Kalaycı-97: GKTAE tarafından 1997 yılında tescil edilmiştir. Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinin yarı taban ve taban alanlarına önerilmektedir. İki sıralı, başak ve dane rengi beyaz, orta erkenci ve kışa dayanıklı alternatif karakterli bir çeşittir. Verim düzeyi ortalama 300 kg/da, minimum-maksimum verim 200-500 kg/da'dır. Hektolitre ağırlığı 65 kg/hl'den fazladır ve malt ekstraktı iyidir. Tarla şartlarında paslara, yaprak leke ve çizgi hastalıklarına, virüse orta dayanıklıdır.

İnce-04: GKTAE tarafından 2004 yılında tescil edilmiştir. Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinin yarı taban ve taban alanlarına önerilmektedir. İki sıralı, başak ve dane rengi beyaz, orta erkenci ve kışa dayanıklı alternatif karakterli bir çeşittir. Verim düzeyi ortalama 450 kg/da, minimum-maksimum verim 200-500 kg/da'dır. Hektolitre ağırlığı 62-73 kg/hl ve protein oranı %7,7-13,6'dır. Tarla şartlarında paslara, yaprak leke ve çizgi hastalıklarına dayanıklıdır. Virüse ise orta dayanıklıdır.

Hilal: Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2009 yılında tescil edilmiştir. Ege bölgesi sahil kuşağında ve yazlık arpa yetiştirilen bölgeler için önerilmektedir. İki sıralı, başak ve dane rengi beyaz, dane dökmeye ve yatmaya dayanıklı bir çeşittir. Verim düzeyi ortalama 550-650 kg/da'dır. Hektolitre ağırlığı 60-65,5 kg/hl ve protein oranı %14-15.5'dir. Tarla şartlarında rastığa ve küllemeye dayanıklı, kara pasa orta derece dayanıklı ve kahve rengi pasa orta derecede hassastır.

Konevi-98: Bahri Dağdaş Uluslararası Araştırma Enstitüsü tarafından 1998 yılında tescil edilmiştir. Orta Anadolu ve geçit bölgeleri ile benzeri yörelerin taban, yarı taban ve kıraç alanları için önerilmektedir. İki sıralı, başak ve dane rengi beyaz, orta erkenci ve kışa dayanıklı alternatif karakterli bir çeşittir. Verim düzeyi ortalama 450 kg/da, minimum-maksimum verim 400-650 kg/da'dır. Hektolitre ağırlığı 63-67 kg/hl ve protein oranı %12-14'dür. Tarla şartlarında arpa yaprak lekesi, arpa çizgili yaprak lekesi hastalıklarına orta dayanıklıdır.

Karatay-94: Bahri Dağdaş Uluslararası Araştırma Enstitüsü tarafından 1994 yılında tescil edilmiştir. Orta Anadolu ve geçit bölgeleri ile benzeri yörelerin taban, yarı taban ve kıraç alanları için önerilmektedir. İki sıralı, başak ve dane rengi beyaz, orta erkenci ve kışa dayanıklı alternatif karakterli bir çeşittir. Kuraklığa dayanıklı, yatmaya karşı hassastır. Verim düzeyi ortalama 350 kg/da, minimum-maksimum verim 200-500 kg/da'dır. Hektolitre ağırlığı 60-70 kg/hl ve protein oranı %10,5-13,5'dır. Tarla şartlarında arpa yaprak lekesi ve rastık hastalıklarına orta dayanıklıdır. Çinko eksikliği ve bor fazlalığına orta dayanıklıdır.

Beyşehir-98: Bahri Dağdaş Uluslararası Araştırma Enstitüsü tarafından 1998 yılında tescil edilmiştir. Orta Anadolu ve geçit bölgeleri ile benzeri yörelerin taban, yarı taban ve kıraç alanları için önerilmektedir. İki sıralı, başak ve dane rengi beyaz, orta erkenci ve kışa dayanıklı alternatif karakterli bir çeşittir. Kuraklığa dayanıklı, yatmaya karşı hassastır. Verim düzeyi ortalama 500 kg/da, minimum-maksimum verim 400-700 kg/da'dır. Hektolitre ağırlığı 64-68 kg/hl ve protein oranı %12,5-14,5'dir. Tarla şartlarında arpa yaprak lekesi, arpa çizgili yaprak lekesi hastalıklarına orta hassastır.

Aydanhanım: Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 2002 yılında tescil edilmiştir. Orta Anadolu ve geçit bölgeleri ile benzeri yörelerin taban, yarı taban ve kıraç alanları için önerilmektedir. İç Anadolu'nun şeker pancarı tarımı yapılan alanları ile, Geçit bölgelerinin nadas uygulanan taban ve yarı taban alanlarına önerilir. İki sıralı, başak ve dane rengi beyaz, orta erkenci ve kışa dayanıklı alternatif karakterli bir çeşittir. Kuraklığa ve yatmaya karşı dayanıklıdır. Başak kırılganlığı olmayan harman olma kabiliyeti iyi olan bir çeşittir. Sulu koşullarda yüksek verimlidir. Verim düzeyi ortalama 500 kg/da, minimum-maksimum verim 400-750 kg/da'dır. Hektolitre ağırlığı 70-75 kg/hl ve protein oranı %9-11,5'dir. Tarla şartlarında arpa yaprak lekesi, arpa çizgili yaprak lekesi hastalıklarına orta dayanıklıdır.

Zeynelağa: Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 2003 yılında tescil edilmiştir. Orta Anadolu ve geçit bölgeleri ile benzeri yörelerin taban, yarı taban ve kıraç alanları için önerilmektedir. İki sıralı, başak ve dane rengi beyaz, orta erkenci ve kışa dayanıklı alternatif karakterli bir çeşittir. Kuraklığa ve yatmaya karşı dayanıklıdır. Verim düzeyi ortalama 400 kg/da, minimum-maksimum verim 400-500 kg/da'dır. Hektolitre ağırlığı 60-65 kg/hl ve protein oranı %11,4-12,7'dir. Tarla şartlarında arpa yaprak lekesi, arpa çizgili yaprak lekesi hastalıklarına orta dayanıklıdır.

Tarm-92: Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 1992 yılında tescil edilmiştir. Orta Anadolu ve geçit bölgeleri ile benzeri yörelerin taban, yarı taban ve kıraç alanları için önerilmektedir. İki sıralı, başak ve dane rengi beyaz, orta erkenci ve kışa dayanıklı alternatif karakterli bir çeşittir. Kuraklığa ve yatmaya karşı dayanıklıdır. Verim düzeyi ortalama 400 kg/da, minimum-maksimum verim 350-450 kg/da'dır. Hektolitre ağırlığı 70-75 kg/hl ve protein oranı %10-12'dir. Tarla şartlarında arpa yaprak lekesi, arpa çizgili yaprak lekesi hastalıklarına orta hassastır.

3.2.2. Denemenin yürütüldüğü yıllardaki iklim verileri

Eskişehir merkezinde karasal iklim hüküm sürmektedir. Bölgenin iklimi tipik karasal iklim olup, geçit kuşağında olmasından dolayı, yağış miktarı aylara göre düzensiz dağılmaktadır. Bölgenin gece-gündüz sıcaklık farkı yüksektir. Denemenin yürütüldüğü üretim yılına (2011-2012) ve uzun yıllar ortalamalarına ait meteorolojik veriler Çizelge 3.2.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2.1. Eskişehir ilinde uzun yıllar (1970-2011) ve 2011–2012 üretim yılına ait meteorolojik veriler.(*)

ESKISEHIR	Yıllar	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ortalama/ Toplam
Ortalama Sıcaklık (°C)	**1970-2011**	11,7	5,6	1,7	-0,2	0,9	4,9	9,6	14,9	19,1	22,1	9,0
	2011-2012	9,1	1,5	-2,1	-2,5	-4,3	2,6	12,8	15,5	21,7	24,0	7,8
Ortalama Nisbi Nem(%)	**1970-2011**	64,7	70,5	75,9	75,2	70,6	64,2	62,7	59,5	55,2	51,9	65,0
	2011-2012	65,3	62,0	71,4	76,6	76,9	66,2	53,2	62,6	48,9	49,4	63,2
Aylık Toplam Yağış Miktarı (mm)	**1970-2011**	32,8	34,0	40,5	30,6	26,1	27,6	43,1	40,0	23,7	13,1	311,5
	2011-2012	64,0	0,1	23,5	52,4	46,0	50,2	23,7	50,6	12,6	12,3	335,4

*Eskişehir Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden alınmıştır.

Çizelge 3.2.1'den de görüldüğü gibi denemenin yürütüldüğü 2011-2012 üretim dönemindeki toplam yağış 335,4 mm ile uzun yıllar ortalamasından (311,5 mm) daha yüksek olmuştur. Ekimin yapıldığı Ekim ayında toplam yağış 64 mm olmuş, bu miktar uzun yıllar ortalamasından (32,8 mm) daha yüksek değer göstermiştir. Nisan ve Mayıs aylarında düşen yağış miktarı, başaklanmaya ve taneye besin maddelerinin taşınmasına doğrudan etki gösterdiği için çok önemlidir. Nisan ayı içerisinde toplam yağış miktarı 23,7 mm olurken; uzun yıllar ortalamasından (43,1 mm) daha düşük değer göstermiştir. Mayıs ayı içerisindeki toplam yağış miktarı ise 50,6 mm olurken; uzun yıllar ortalamasından (40,0 mm) daha yüksek olduğu görülmüştür. Yetiştirme dönemi içerisinde ortalama sıcaklık 7,8 santigrat (°C) olurken; bu değerin, uzun yıllar ortalama sıcaklık değerinden (9,0°C) daha düşük olduğu görülmüştür. Denemenin yapıldığı yetiştirme dönemi içerisinde ortalama nispi nem %63,2 olurken; bu değer, uzun yıllar ortalama nem değerinden (%65) daha düşük seyretmiştir.

3.2.3. Deneme alanının toprak özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesinin Eskişehir merkezde bulunan araştırma ve uygulama tarlalarından deneme yeri olarak seçilen alan toprakları, %1,5 organik madde ve %4,38 kireç içermekte olup, tuzsuz killi-tınlı ve hafif alkali karakterdedir (pH 7,5-8,3). Deneme yerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.2.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2.2. Deneme yeri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.(*)

Toprak Derinliği (cm)	Toplam Tuz (%)	Organik Madde (%)	Bünye	pH	Kireç (%)	Bitkiye Yarayışlı	
						Fosfor (P_2O_5 kg/da)	Potasyum (K_2O kg/da)
0-30	0,08	1,5	Killi Tınlı	7,5-8,3	4,38	4,35	182

*Analizler, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü toprak analiz laboratuvarında yaptırılmıştır.

3.3. Yöntem

3.3.1. Denemenin kurulması ve yürütülmesi

Deneme, 2011–2012 üretim döneminde, kuru koşullarda, tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemenin kurulacağı alanda toprak, önce soklu pullukla ardından diskli-tırmık kombinasyonuyla sürülerek ekim için hazırlanmıştır. Ekim işlemi 15 Ekim tarihinde parsel mibzeri ile 20 cm sıra aralığında (8 m x 1,20 m= 9,6 m²), 22 kg/da ekim sıklığı, 6 sıra olarak yapılmıştır. Denemede arpa çeşitlerine taban gübrelemesi olarak ekimle beraber 6 kg/da P_2O_5 uygulanmıştır. Azot kaynağı olarak Amonyum Sülfat (%21 N) gübresi kullanılmıştır. Azot dozlarının yarısı ekimle birlikte diğer yarısı da sapa kalkma döneminde olacak şekilde ikiye bölünerek uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi olarak geniş yapraklı yabancı otlara karşı erken sapa kalkma döneminde 2,4-D aminli yabancı ot ilacı ile 160 cc/da olarak mücadele yapılmıştır. Denemede bitki boyu, m²'deki başak sayısı, başak boyu, başaktaki başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, hasat indeksi, protein oranı ve verim gözlemleri incelenmiş olup incelenen gözlemler aşağıda verilmiştir.

3.3.2. Gözlem ve ölçümler

3.3.2.1. <u>Bitki boyu (cm)</u>

Toprak seviyesi ile başakçıkların sona erdiği nokta arasındaki uzunluk (kılçıklar hariç) bitki boyu olarak ölçülmüştür. Hasat öncesinde her tekerrürden seçilen 10 bitkinin ana sap boyu ölçülmüş, ölçümlerin aritmetik ortalaması alınarak her parsel için ortalama bitki boyu cm olarak belirlenmiştir (Akdeniz vd. 2004).

3.3.2.2. m^2'deki başak sayısı (adet)

Olgunlaşma döneminde her parselin orta yerindeki 3 sıranın şansa bağlı olarak seçilen birer m'lik kısmındaki başaklar sayılarak, m^2'deki başak sayısına çevrilmiştir (Akdeniz vd. 2004).

3.3.2.3. Başak boyu (cm)

Her parselden alınan bitki örneklerinden alınan 10 adet başak; başağın tabanından, üst başakçığının ucuna kadar olan mesafenin ölçülerek başak boyu cm olarak bulunmuş bu değerlerin ortalaması alınarak ortalama başak boyu bulunmuştur (Akman vd. 1999).

3.3.2.4. Başakta başakçık sayısı

Her parselde önceden belirlenen 10 bitkinin ana sapındaki başağında bulunan ve içinde tane bulunan başakçıklar sayılmış, sayımların aritmetik ortalaması alınarak her parsel için başakta başakçık sayısı adet olarak belirlenmiştir (Genç, 1974).

3.3.2.5. Başakta tane sayısı

Her parselden alınan 10 bitkinin ana sapı üzerindeki başaklar harman edilmiş ve elde edilen tane sayısı başak sayına bölünerek belirlenmiştir (Akten, 1978).

3.3.2.6. Başakta tane ağırlığı (g)

Başakta tane sayısını belirlemek amacıyla örneklenen 10 bitkinin başaklarından harmanlanan taneleri tartılıp ortalamaları alınarak başakta tane ağırlığı belirlenmiştir (Akten vd. 1986).

3.3.2.7. Bin tane ağırlığı (g)

Her parselden alınan numunelerden 250 tane sayılarak, tartılıp 4 ile çarpılmıştır (Atlı vd. 1992).

3.3.2.8. Hektolitre ağırlığı (kg/hl)

Her parselden hasat edilmiş olan temiz ve kırıksız tanelerden 1 litrelik hektolitre ağırlık ölçme aleti kullanılarak alınan örnekler hassas terazide tartılmış, bu değer 100 ile çarpılarak hektolitre ağırlığı kg birimiyle belirlenmiştir. Ayrıca her parselden hasat edilmiş olan temiz ve kırıksız taneler alınarak da Eskişehir Ticaret Borsası Laboratuvarı'nda NIR Hububat Ölçüm Cihazı Inframatic 9500 ile ölçüm yapılmıştır (Ergün vd. 2008).

3.3.2.9. Hasat indeksi

Her parselden alınan ve kurutulan 50 bitki harman edilerek tane ve saplarından ayrılmış, elde edilen tane ağırlığı toplam kuru ağırlığa bölünerek hasat indeksi belirlenmiştir (Ergün vd. 2008).

3.3.2.10. Tane protein oranı (%)

Her parselden hasat edilmiş olan temiz ve kırıksız taneler alınarak Eskişehir Ticaret Borsası Laboratuvarı'nda NIR Hububat Ölçüm Cihazı Inframatic 9500 ile ölçüm yapılmıştır (Özdemir vd. 2007).

3.3.2.11. Tane verimi (kg/da)

Her parselin kenar sıraları ile baş ve sonlarından 0,5 m atıldıktan sonra, kalan alandan bitkiler hasat edilmiş ve elde edilen taneler 0,01 g duyarlı terazide tartılarak parsel verimleri saptanmıştır. Bu değerler daha sonra dekara kilogram olarak çevrilmiştir (Özdemir vd. 2007).

3.3.3. İstatistiki analiz ve değerlendirmeler

İncelenen karakterlere ait istatistikî hesaplamalar SAS paket progamı kullanılarak analiz edilmiştir. Ortalamaların guplandırılmasında elde olunan 0,05 önemlilik düzeyinde LSD değerleri kullanılmıştır. Korelasyon, stabilite ve path analizleri Minitab ve SAS paket progamlarından faydalanılarak hesaplanmıştır (Shamsuddin, 1987; Albayrak, 2004; Ergün vd. 2008).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Arpa ıslahında yüksek verimli ve kaliteli, kalite ve verim bakımından stabil, hastalıklara dayanıklı çeşitlerin ıslah edilmesi açısından genetik materyalin verimin yanı sıra verim ve kalite unsurları bakımından değerlendirilmesi çok önemlidir (Kün vd. 1992; Kınacı vd. 2008). Bu bağlamda araştırmada kullanılan on arpa çeşidi; bitki boyu, m^2'de başak sayısı, başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, hasat indeksi, protein oranı ve verim bakımından değerlendirilmiştir. Çeşitlere ait incelenen unsurlarla ilgili minimum, maksimum ve ortalama değerler Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çeşitlere ait incelenen unsurlarla ilgili minimum, maksimum ve ortalama değerler.

İncelenen Unsurlar	Minimum	Maximum	Ortalama
Bitki Boyu	52,30	106,40	75,86±14,34
m²de Başak Sayısı	334,24	588,54	454,57±74,34
Başak Boyu	6,11	8,74	7,153± 0,74
Başakta Başakçık Sayısı	9,22	13,18	11,347±1,11
Başakta Tane Sayısı	15,18	27,26	20,400±2,74
Başakta Tane Ağırlığı	0,92	1,54	1,183± 0,17
1000 Tane Ağırlığı	38,49	62,43	49,860±5,92
Hektolitre Ağırlığı	61,72	74,16	68,470±3,03
Hasat İndeksi	23,52	44,84	35,537±5,10
Protein Oranı	11,56	17,78	14,747±1,55
Verim	300,85	568,32	413,607±67,62

4.1.Bitki Boyu

Bitki boyu önemli bir verim unsuru olup ıslah ve agronomik çalışmalarda dikkate alınmaktadır. Diğer taraftan ülkemizde hayvancılıkta önemli bir sorun olan kaba yem açığının kapatılmasında saman önemli bir girdi olduğundan kısa boylu çeşitler yerine bitki boyu 70-100 cm olan verimli ve kaliteli çeşitler tercih edilmektedir. Islah çalışmalarında bu özellikteki çeşitler seçilmekte ve geliştirilmektedir (Geçit vd. 1988).Günümüzdeki ıslah çalışmalarında bitki boyu bir seleksiyon ölçütü olarak değerlendirmektedir. Çeşitler bitki boyu bakımından önemli farklılıklar göstermektedir.(Kırtok vd. 1987; Genç, 1974; Kün, 1996). Çalışmada kullanılan on arpa çeşidinin bitki boyuna ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.1.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin bitki boylarına ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Ser.Der.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	44,20	0,39ö.d.
Çeşitler	9	431,15	3,89**
Hata	18	110,85	
Genel	29	205,66	
C.V. (%): 18,90			

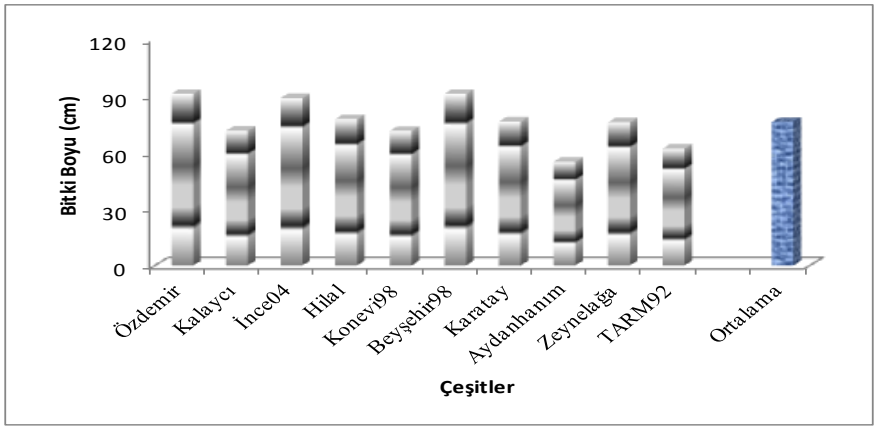
*: %5'te önemli, **:%1'de önemli, ö.d önemli değil

Tablodan anlaşıldığı gibi, bitki boyları bakımından çeşitler arası farklılık %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmamızdaki bitki boyları değerleri Çizelge 4.1.2. ve Şekil 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.2. Arpa çeşitlerinin bitki boylarına ilişkin ortalama değerler (cm).

Çeşitler	Bitki Boyu (cm)	Çeşitler	Bitki Boyu (cm)
Özdemir	90,83 **A**	**Beyşehir 98**	90,80 **A**
Kalaycı	71,27 **AB**	**Karatay 94**	76,17 **AB**
İnce 04	88,57 **A**	**Aydanhanım**	54,83 **B**
Hilal	77,43 **AB**	**Zeynelağa**	75,77 **AB**
Konevi 98	71,17 **AB**	**Tarm 92**	61,83 **B**
L.S.D (%): 24,75		**Ortalama**	75,86±14,34

Çizelge 4.1.2 ve Şekil 4.1'den anlaşıldığı gibi bitki boyu arasındaki minimum ve maksimum değerleri 54,83–90,83 cm arasında değişmiştir. En fazla bitki boyu Özdemir çeşidinden elde edilirken (90,83 cm), en az bitki boyu da Aydanhanım çeşidinden elde edilmiştir (54,83 cm).



Şekil 4.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin bitki boyuna ilişkin değerleri (cm).

Bitki boyu tahıllarda verim, verim unsurları ve kalite bakımından üzerinde en fazla durulan morfolojik özelliklerden birisidir (Kırtok vd. 1987; Akkaya, 1994; Kün, 1996). Tahıllarda bitki boyu çeşidin genetik yapısı, ekim sıklığı, ekim zamanı, gübreleme, yağış durumu ve toprak özelliklerine bağlı olarak değişmekle birlikte (Gençtan vd. 1987; Gökmen, 1989; Gökmen, 1993; Çölkesen vd. 1993; Nacar, 1995; Kün, 1996) özellikle yağış miktarı ve rejiminden de etkilenmektedir (Akkaya, 1994; Kün, 1996; Öktem vd. 2004). Bütün bu sebepler denemede çeşitler arasındaki bitki boyu farklılıklarının çok önemli çıkmasının muhtemel sebebi olabilir.

Bu denemede bitki boyu ile başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı hektolitre ağırlığı arasında %1 düzeyinde olumlu ve önemli ilişki bulunmuştur (Çizelge 4.12.1).

4.2. m^2' de Başak Sayısı

Birim alandaki başak sayısı, tahıllarda tane verimini oluşturan önemli karakterlerden birisidir (Blue vd. 1990). Birim alandaki başak sayısının tane verimini doğrudan etkileyen bir unsur olduğu ve metrekarede başak sayısı fazla olan çeşitlerin genellikle daha yüksek verim verdiği; yine arpa bitkisinde metrekarede başak sayısı bakımından çeşitler arasında çok önemli farkların olduğu, birim alandaki bitki sıklığına paralel olarak başak sayısında da bir artış oluştuğu birçok araştırıcı tarafından da bildirilmiştir (Kırtok vd. 1978; Tuğay, 1981; Akten vd. 1989; Efe vd.1992; Kılınç vd. 1992 ; Kün vd. 1992; Dokuyucu vd. 1995; Sade vd. 1999; Sirat vd. 2009). Bu unsurun verime doğrudan etkileyen unsur olduğundan yeni çeşit geliştirme ve bitki ıslahı çalışmalarında başak fertilitesi yüksek olan genotipler üzerinde durulması gerekmektedir (Dokuyucu vd. 1995; Sade vd. 1999; Sirat vd. 2009). Çalışmada kullanılan on arpa çeşidinin m^2'de başak sayısına ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.2.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin m^2'de başak sayısına ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Ser.Der.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	667,26	0,21ö.d.
Çeşitler	9	11504,02	3,73**
Hata	18	3079,67	
Genel	29	5527,75	
C.V. (%): 16,35			

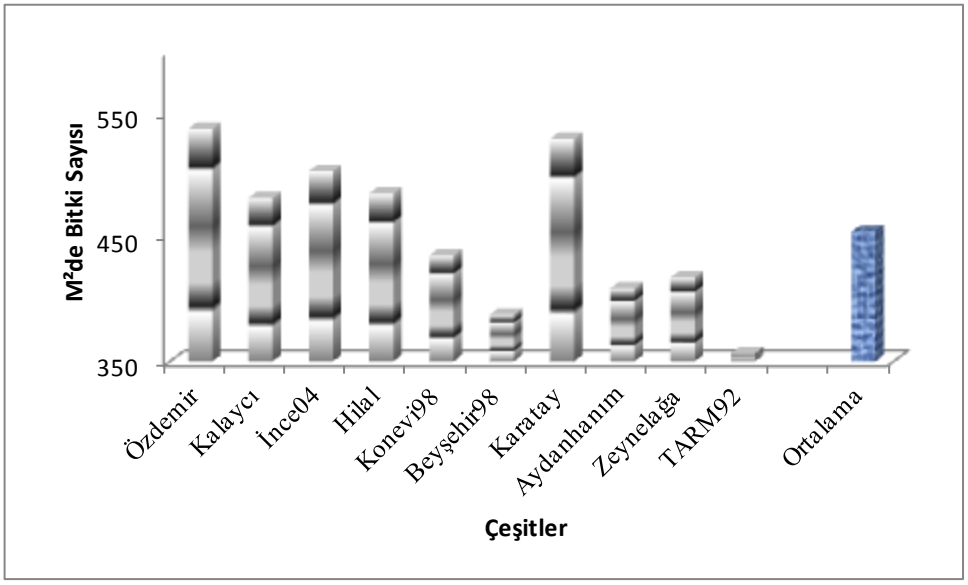
*: %5'te önemli, **:%1'de önemli, ö.d:önemli değil

Tabloda görüldüğü gibi, m^2'de başak sayısı değerleri bakımından çeşitler arası farklılığın %1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Çalışmamızdaki 10 arpa çeşidine ait m^2'de başak sayısı değerleri Çizelge 4.2.2 ve Şekil 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.2. Arpa çeşitlerinin m²'de başak sayısına ilişkin değerler.

Çeşitler	m^2 de Başak Sayısı	Çeşitler	m^2 de Başak Sayısı
Özdemir	537,80 **A**	**Beyşehir 98**	387,86 **BC**
Kalaycı	482,06 **ABC**	**Karatay 94**	529,60 **A**
İnce 04	503,63 **AB**	**Aydanhanım**	408,96 **ABC**
Hilal	485,66 **ABC**	**Zeynelağa**	417,86 **ABC**
Konevi 98	435,66 **ABC**	**Tarm 92**	356,63 **C**
L.S.D (%): 130,44		**Ortalama**	454,57±74,34

Çeşitlerin m^2'deki başak sayısı değerlerinin 537,80 ile 356,63 değerleri arasında olduğu görülmüştür. m^2'de başak sayısı en yüksek olan çeşitlerin Özdemir (537,80), Karatay 94 (529,60) olduğu belirlenmiştir. m^2'de başak sayısı bakımından en düşük değerlere sahip olan çeşitlerin ise; Tarm 92 (356,63) ve Beyşehir 98 (387,86) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2.2 ve Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin m^2'de başak sayısına ilişkin değerler.

Metrekarede başak sayısı üzerine kardeşlenmenin büyük etkisi vardır. Kardeşlenme gücünü kalıtım faktörleri belirlemesine rağmen dış şartlardan da etkilendiği bilinmektedir (Demir, 1983). Kuraklık, gelişmelerin bütün dönemlerinde arpa bitkisinin fizyolojisi,

morfolojisi, anatomisi ve kimyasal yapısı üzerine olumsuz etki yapmaktadır (Demirliçakmak, 1956; Kramer, 1969; Tuğay vd. 1973; Budaklı vd. 2005). Özellikle kardeşlenme dönemindeki nem yetersizliği bitkide kardeş sayısını azaltarak metrekarede başak sayısının azalmasına neden olmaktadır (Kırtok vd. 1979). Arpa bitkisinde metrekarede başak sayısının genotip yanında kuraklıktan da etkilendiği bildirilmektedir (Sethi vd. 1971). Bu sebepler denemede çeşitler arasındaki metrekarede başak sayısı farklılıklarının çok önemli çıkmasının sebebi olabilir.

Bu denemede m^2'de başak sayısı ile başakta tane ağırlığı ve protein oranı arasında olumlu ve önemli ilişki ($p<0,05$) belirlenirken; m^2'de başak sayısı ile verim arasında olumlu ve %1 düzeyinde önemli ilişki tespit edilmiştir (Çizelge 4.12.1).

4.3. Başak Boyu

Başak, fotosentez sonucu oluşan asimilatların depolandığı en önemli organdır (Koç vd. 1988). Bu nedenle başağın morfolojik ve fizyolojik özellikleri ıslahçılar ve üreticiler açısından ve verim stabilitesi bakımından büyük başakların önemli olduğunu, başak boyu uzun çeşitlerin uygun koşullarda verim potansiyellerin arttığı bildirilmektedir (Bozkurt vd. 1999; Öktem vd. 2000; Dönmez, 2002). Başak uzunluğu dolaylı olarak verimi etkileyen önemli bir verim komponentidir. Başak uzunluğu diğer verim unsurları kadar verim üzerine önemli etkiye sahip bir verim unsuru olmamakla beraber ıslah ve agronomik çalışmalarda ele alınan bir verim unsurudur (Öztürk vd. 2001). Bunun yanı sıra başak boyunun uzun olması bazı araştırıcılara göre daha çok başakçık sayısına sebep olması ve tanenin de fazla olması dolayısıyla verimde artışa sebep olabileceği vurgulanmış ve başak uzunluğunun genelde 7-12 cm değiştiği belirtilmiştir (Geçit vd. 1988). Çalışmada kullanılan on arpa çeşidinin başak boylarına ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.3.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başak boylarına ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Ser.Der.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.02	0,03ö.d.
Çeşitler	9	0,39	0,55ö.d.
Hata	18	0,70	
Genel	29	0,56	
C.V. (%): 10,43			

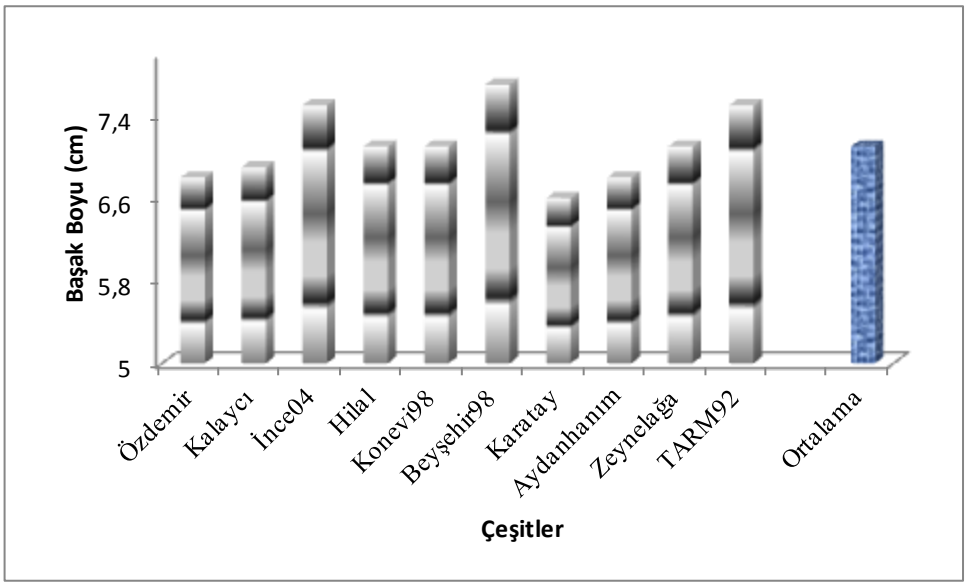
*: %5'te önemli, **:%1'de önemli, ö.d: önemli değil

Tabloda görüldüğü gibi, başak boyu yönünden çeşitler arası farklılığın önemsiz olduğu görülmüştür. Çalışmamızda 10 arpa çeşidine ait başak boyu değerleri Çizelge 4.3.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.2. Arpa çeşitlerinin başak boylarına ait değerler (cm).

Çeşitler	Başak Boyu (cm)	Çeşitler	Başak Boyu (cm)
Özdemir	6,83	**Beyşehir 98**	7,77
Kalaycı	6,90	**Karatay 94**	6,67
İnce 04	7,53	**Aydanhanım**	6,87
Hilal	7,17	**Zeynelağa**	7,17
Konevi 98	7,10	**Tarm 92**	7,53
		Ortalama	7,153± 0,74

Denemede kullanılan çeşitlerin başak boylarının 7,77-6,67 arasında olduğu görülmüştür. Çeşitler arasında başak boyları en uzun olan çeşitlerin Beyşehir 98 (7,77 cm), İnce 04 (7,53 cm) ve Tarm 92 (7,53 cm) olduğu anlaşılmıştır. Başak boylarının en kısa olduğu çeşitler ise; Karatay 94 (6,67 cm) ve Özdemir (6,83 cm) olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.3. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başak boyu uzunluklarına ilişkin değerler (cm).

Başak boyu bakımından çeşitler arasında görülen varyasyonun en önemli nedeni, denemede kullanılan materyalin genetik yapısının farklı olmasıdır. Fazla kardeşlenen çeşitlerde başak uzunluğunun daha kısa olduğu ifade edilmektedir (Mut, 2004). Öktem vd. (2004), arpada başak uzunluğunun çevre şartlarından çok genetik yapı tarafından

belirlendiğini bildirilmiştir. Arpada başak taslağı dönemi uzadıkça başak boyu artmaktadır. Bu dönemin uzunluğu çeşide ve çevre şartlarına göre değişir (Kün, 1996; Özberk vd. 2000). Başak uzunluğunun çeşitlere göre değiştiği bir çok araştırıcı tarafından da belirlenmiştir (Demirliçakmak, 1956; Mersinkov vd. 1985; Öztürk vd. 1997; Öktem vd. 2000; Sirat vd. 2009). Bozkurt vd. (1999); genotipin yanında iklim özellikleri, yetiştirme tekniği, ve toprağın besin elementi içeriğinin de başak uzunluğunu etkilediğini bildirmektedir. Başak boyunun artması ile başakta tane sayısı ve başakta veriminde artış sağlama olasılığı bulunduğundan, tahıl ıslahında başak boyu yeterince uzun bitkilerin seçilmesi oldukça önem taşıma olup; başak uzunluğu ile tane verimi arasında olumlu ve önemli bir ilişkinin olması nedeniyle uzun başaklı genotiplerin ıslah çalışmalarında kullanılması önemlidir (Özgen, 1989; Karademir vd. 1999).

Bu denemede başak boyu ile verim ve bitki boyu arasında olumlu ve %1 düzeyinde önemli ilişki tespit edilmiştir (Çizelge 4.12.1).

4.4. Başakta Başakçık Sayısı

Başakta başakçık sayısı çeşitler arasında önemli farklılıklar göstermekle birlikte başak uzunluğu arttıkça başakta başakçık sayısı da artmaktadır (Gençtan vd. 2006). Çalışmada kullanılan on arpa çeşidinin başakta başakçık sayılarına ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.4.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başakta başakçık sayılarına ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Ser.Der.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1,28	3,43ö.d.
Çeşitler	9	2,95	7,83**
Hata	18	0,37	
Genel	29	1,24	
C.V. (%): 9,79			

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

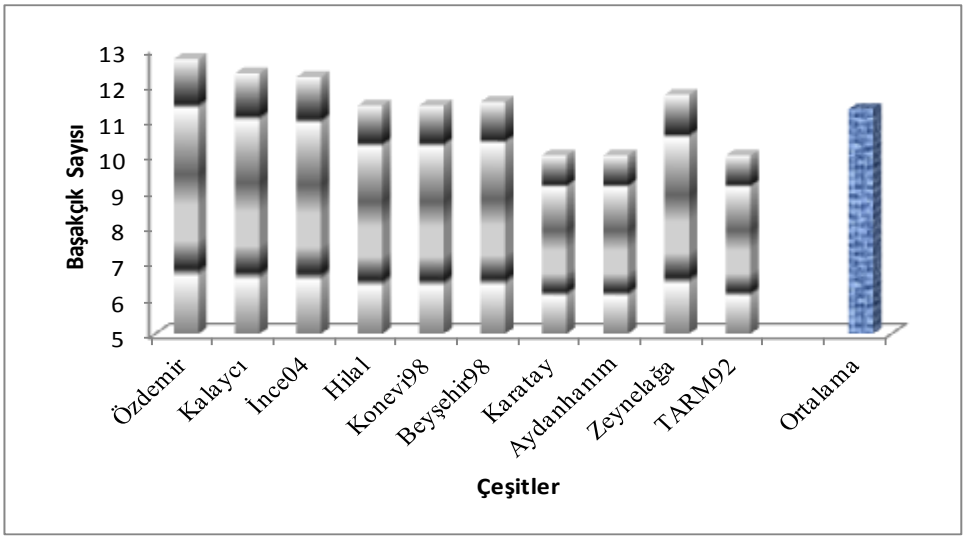
Tabloda görüldüğü gibi, başakta başakçık sayısı bakımından çeşitler arası farklılık %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmamızdaki 10 arpa çeşidine ait başakta başakçık sayısı değerleri Çizelge 4.4.2 ve Şekil 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4.2. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başakta başakçık sayısına ilişkin değerler.

Çeşitler	Başakçık Sayısı	Çeşitler	Başakçık Sayısı
Özdemir	12,70 **A**	**Beyşehir 98**	11,57 **A**
Kalaycı	12,30 **A**	**Karatay 94**	10,03 **B**
İnce 04	12,27 **A**	**Aydanhanım**	10,07 **B**
Hilal	11,40 **AB**	**Zeynelağa**	11,70 **A**
Konevi 98	11,40 **AB**	**Tarm 92**	10,03 **B**
L.S.D (%): 1,43		**Ortalama**	11,347±1,11

Çalışmamızda, başakta başakçık sayısı değerlerinin 12,70-10,03 arasında olduğu belirlenmiştir. Yaptığımız çalışmadaki başakta başakçık sayısının en fazla olduğu çeşitler, Özdemir (12,70), Kalaycı (12,30) ve İnce 04 (12,27) olduğu saptanmıştır.

Başakta başakçık sayısının en az olduğu çeşitler ise; Karatay 94 (10,03) ve Tarm 92 (10,03) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4.2 ve Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başakta başakçık sayılarına ilişkin değerler.

Lasa vd.(2001), yaptıkları araştırmada başakta başakçık sayısının 15,6-37,6 adet arasında değiştiğini belirlerken; yapılan başka bit araştırmada ise muhtelif bölgelerden toplanan 133 yerel arpa genotipi üzerinde başakta başakçık sayısının 23,4-35,8 adet arası değiştiği bildirilmiştir (Ahmad vd. 2008). Yine yürütülen çalışmalarda en fazla başakçık sayısını, ana sap başaklarında elde ettiklerini ve ana saptan sonra meydana gelen

kardeşlerin başaklarındaki başakçık sayıları meydana gelme sırasına göre giderek azaldığı belirtilmiştir (Genç, 1978; Maas vd. 1996; Destro vd. 2001).

Bu denemede başakta başakçık sayısı ile verim ve başakta tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişki ($p<0,05$) belirlenirken; başakta başakçık sayısı ile bitki boyu, başakta tane sayısı ve hektolitre ağırlığı arasında olumlu ve %1 düzeyinde önemli ilişki tespit edilmiştir (Çizelge 4.12.1).

4.5. Başakta Tane Sayısı

Arpada başakta tane sayısının tane verimini etkileyen en önemli özelliklerden birisi olduğu; başaklanma-olgunlaşma döneminde tanede yeterli miktarda besin maddesi birikimi gerçekleşirse, birim alandaki başak sayısına da bağlı olarak fazla sayıda tane oluşturabilen çeşitlerden yüksek verim elde edilebileceği (Damisch, 1970;. Genç, 1974); tane verimi ile başakta tane sayısı arasında olumlu önemli ilişkiler olduğu da tespit edilmiştir (Yürür vd. 1992). Çalışmada kullanılan on arpa çeşidinin başakta tane sayısına ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.5.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.5.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başakta tane sayılarına ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Ser.Der.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2,20	0,74ö.d.
Çeşitler	9	17,88	6,01**
Hata	18	2,98	
Genel	29	7,55	
C.V. (%): 13,47			

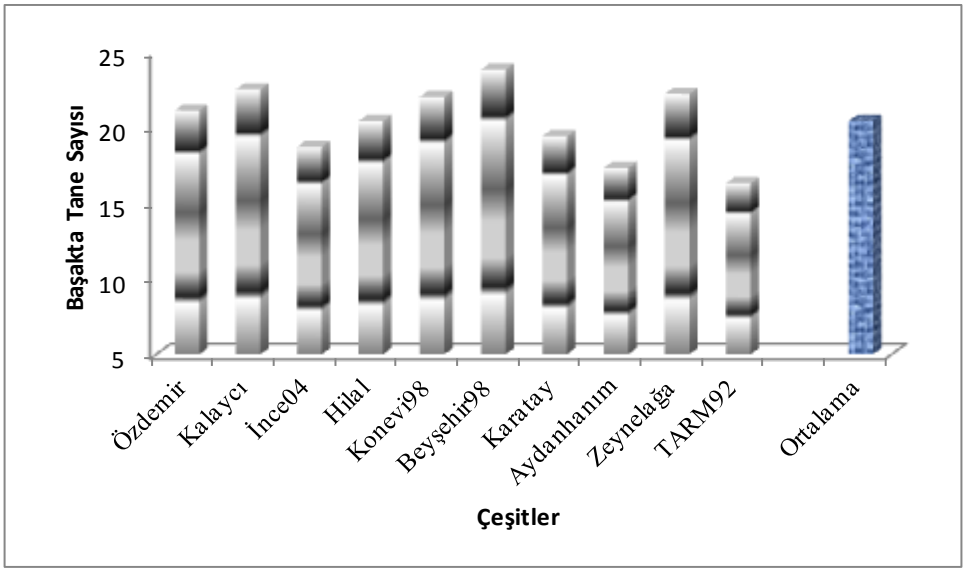
*: %5'te önemli, **:%1'de önemli, ö.d: önemli değil

Çizelge 4.5.1'den anlaşıldığı gibi, başakta tane sayısı bakımından arpa çeşitleri arasındaki farklılık %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Diğer taraftan başakta tane sayısına ait değerler Çizelge 4.5.2 ve Şekil 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5.2. Arpa çeşitlerinin başakta tane sayısına ilişkin değerleri.

Çeşitler	Başakta Tane Sayısı	Çeşitler	Başakta Tane Sayısı
Özdemir	21,17 **ABC**	**Beyşehir 98**	23,87 **A**
Kalaycı	22,53 **AB**	**Karatay 94**	19,47 **BCD**
İnce 04	18,70 **BCD**	**Aydanhanım**	17,23 **CD**
Hilal	20,40 **ABC**	**Zeynelağa**	22,27 **AB**
Konevi 98	22,03 **AB**	**Tarm 92**	16,33 **D**
L.S.D (%): 4,06		**Ortalama**	20,400±2,74

Denemizdeki çeşitlerin başakta tane sayıları 23,87-16,33 aralığında değişiklik gösterdiği anlaşılmıştır. Başakta tane sayısı değerlerinin Beyşehir 98 (23,87) ve Kalaycı (22,53) çeşitlerinde en fazla olduğu ve Tarm 92 (16,33) çeşidinin ise en düşük değere sahip olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.5. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başakta tane sayılarına ilişkin değerler.

Başakta tane sayısı tahıllarda doğrudan verimi etkileyen önemli bir verim öğesi olup, başakta tane sayısındaki artış doğrudan verime yansımaktadır. Dünyada ve ülkemizde yürütülen bitki ıslahı çalışmalarında yeni çeşit geliştirme kapsamında başakta tane sayısı üzerinde önemle durulan bir bitkisel karakterdir (Öztürk, 2001). Metrekarede başak sayısının az olması nedeniyle, topraktaki besin maddelerinden ve güneş ışığından daha iyi yararlanma imkanı başakta tane sayısında bir artış meydana getirmiş olabilir bir çok araştırıcı da aynı yönde görüşe sahiptir (Tosun vd. 1973; Kırtok vd. 1987, Sönmez vd. 1996). Diğer taraftan, başak boyu uzun ve başakçık sayısı fazla olan çeşitlerde genellikle

tane sayısı da fazla olduğu (Gökmen, 1989), başakta tane sayısının çeşitlere göre önemli farklılık gösterdiği belirtilmiştir (Ege vd. 1992; Kılınç vd. 1992; Öktem vd. 2000; Dönmez, 2002; Mut, 2004; Sirat vd. 2009).

Bu denemede başakta tane sayısı ile protein oranı arasında olumlu ve önemli ilişki ($p<0,05$) belirlenirken; başakta tane sayısı ile bitki boyu ve başakta başakçık sayısı arasında olumlu ve %1 düzeyinde önemli ilişki tespit edilmiştir (Çizelge 4.12.1).

4.6. Başakta Tane Ağırlığı

Başakta tane ağırlığı, tahıllarda tane verimini de bir bakıma temsil eden, başakta tane sayısı ve tane ağırlığına bağlı olarak oluşan bitkisel bir karakterdir (Kün, 1996). Bu nedenle bir bölgede yürütülen ıslah ve çeşit geliştirme çalışmalarında başakta tane sayısı ve tane ağırlığı değerlerinden oluşan başak verimi özelliğinin de göz önünde bulundurulması gerekmekte olup, başakta tane ağırlığının çeşitlere göre önemli farklılıklar gösterdiği bir çok araştırıcı tarafından belirtilmiştir (Gençtan,1982; Mersinkov vd. 1985; Baş, 1987; Çakır, 1988; Efe vd. 1992; Dokuyucu vd. 1995; Taş vd. 2002; Çınar vd. 2005). Çalışmada kullanılan on arpa çeşidinin başakta tane ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.6.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.6.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başakta tane ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Ser.Der.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,05	3,49ö.d.
Çeşitler	9	0,05	3,69**
Hata	18	0,01	
Genel	29	0,03	
C.V. (%): 14,22			

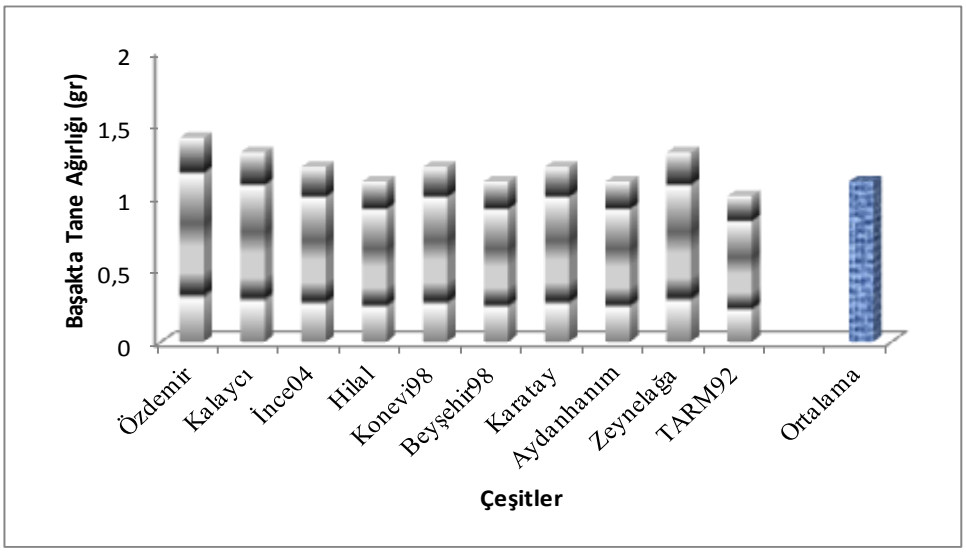
*: %5'te önemli, **:%1'de önemli, ö.d: önemli değil

Çizelgeden de anlaşıldığı üzere başakta tane ağırlığının %1 düzeyinde önemli olduğu tespiti yapılmıştır. Çalışmamızda 10 arpa çeşidine ait başakta tane ağırlığı değerleri Çizelge 4.6.2 ve Şekil 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6.2. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başakta tane ağırlığına ilişkin değerler (gr).

Çeşitler	Başakta Tane Ağırlığı (gr.)	Çeşitler	Başakta Tane Ağırlığı (gr.)
Özdemir	1,43 **A**	**Beyşehir 98**	1,10 **BC**
Kalaycı	1,33 **AB**	**Karatay 94**	1,17 **ABC**
İnce 04	1,17 **ABC**	**Aydanhanım**	1,10 **BC**
Hilal	1,10 **BC**	**Zeynelağa**	1,30 **AB**
Konevi 98	1,13 **ABC**	**Tarm 92**	1,00 **C**
L.S.D (%): 0,28		**Ortalama**	1,183± 0,17

Başakta tane ağırlığı değerlerinin en fazla olduğu çeşitlerin; Özdemir (1,43 gr), Kalaycı (1,33 gr) ve Zeynelağa (1,30 gr) olduğu ve bu değerin en az olduğu çeşitlerin de Tarm 92 (1,00 gr), Aydanhanım (1,10 gr), Hilal (1,10 gr) ve Beyşehir 98 (1,10 gr) olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.6. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin başakta tane ağırlığına ilişkin değerler (gr).

Başak verimi olarak da adlandırılan başakta tane ağırlığı, başak uzunluğu ve başakta tane sayısı özellikleri ile birlikte göz önünde bulundurulması gereken bir özelliktir (Bilgin vd. 2005; Yağbasanlar, 1990). Başakta tane ağırlığının tane verimi ile önemli ve olumlu ilişkiye sahip olduğu (Dokuyucu vd. 1995; Dokuyucu vd. 1999; Yağbasanlar, 1990) ve ıslah çalışmalarında yüksek verim için bu özelliğin üzerinde durulması gerektiği bazı araştırıcılar tarafından (Kırtok, 1984; Dokuyucu vd. 1999) bildirilmiştir. Yücel vd.

(2005), vejetatif ve generatif devrenin kısalmasının taşınan asimilat miktarını ve süresini azalttığı, bunun da tane dolum süresinde kısalmaya ve başak veriminde azalmaya neden olduğunu belirtmişlerdir. Tane bağlama dönemindeki su yetersizliği tane ağırlığını azaltmaktadır (Korukçu vd. 1987). Erkenci çeşitlerde genotipler başaklanma sürelerini daha erken dönemde tamamlamakta, tane dolum süresi uzamakta ve taneye taşınan maddeler artmaktadır (Genç vd. 1987).

Bu denemede başakta tane ağırlığı ile m^2'de başak sayısı ve başakta başakçık sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki ($p<0,05$) belirlenirken; başakta tane ağırlığı ile verim ve hektolitre ağırlığı arasında olumlu ve %1 düzeyinde önemli ilişki tespit edilmiştir (Çizelge 4.12.1).

4.7. Bin Tane Ağırlığı

Bin tane ağırlığı tahıllarda tane verimini etkileyen önemli özelliklerden biridir ve Bin tane ağırlığı, özellikle suyun sınırlı olduğu durumlarda verimi belirleyici bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır (Tosun vd. 1973; Gençtan vd. 1987; Atlı vd. 1989; Blue vd. 1990; Öztürk vd.,1997). Ayrıca, Bin tane ağırlığı tahıllarda önemli bir kalite ve verim unsurudur. Başka bir ifade ile 1000 tane ağırlığının yüksek olması istenen bir durumdur. Buna bağlı olarak arpada yüksek 1000 tane ağırlığına sahip genotipler tercih edilmektedir (Sirat vd. 2009). Başak oluşumunun başlangıcından itibaren tane doldurma döneminde arpada su gereksinimi artmaktadır. Bu dönemde su ihtiyacının yeterince karşılanmaması bin tane ağırlığını olumsuz yönde etkilemektedir (Genç vd. 1986). Çalışmada kullanılan on arpa çeşidinin bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.7.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.7.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Ser.Der.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	21,93	0,99ö.d.
Çeşitler	9	64,10	2,92**
Hata	18	21,97	
Genel	29	35,04	
C.V. (%): 11,87			

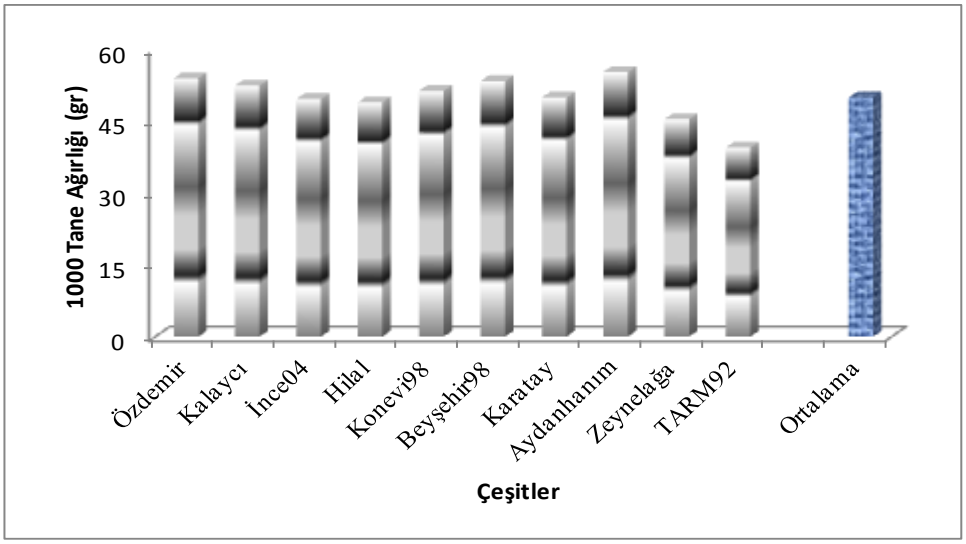
*: %5'te önemli, **:%1'de önemli, ö.d: önemli değil

Tablodan anlaşıldığı gibi, bin tane ağırlığı bakımından çeşitler arası farklılık %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede kullanılan 10 arpa çeşidine ait bin tane ağırlığı değerleri Çizelge 4.7.2 ve Şekil 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7.2. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin bin tane ağırlığına ilişkin değerler (gr).

Çeşitler	Bin Tane Ağırlığı (g)	Çeşitler	Bin Tane Ağırlığı (g)
Özdemir	53,83 **A**	**Beyşehir 98**	53,20 **AB**
Kalaycı	52,30 **AB**	**Karatay 94**	49,87 **AB**
İnce 04	49,50 **AB**	**Aydanhanım**	55,10 **A**
Hilal	48,80 **AB**	**Zeynelağa**	45,37 **BC**
Konevi 98	51,20 **AB**	**Tarm 92**	39,43 **C**
L.S.D (%): 8,05		**Ortalama**	49,860±5,92

Çalışmamızda kullanmış olduğumuz çeşitlerin bin tane ağırlığı değerlerinin 55,10-39,43 gr. arasında olduğu tespit edilmiştir. Aydanhanım (55,10 gr), Özdemir (53,83 gr) ve Beyşehir 98 çeşitlerinin bin tane ağırlığı değerleri bakımından en yüksek, Tarm 92 (39,43 gr) ve Zeynelağa (45,37 gr) çeşitlerinin de en düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7.2 ve Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin bin tane ağırlığına ilişkin değerler (gr).

Bin tane ağırlığı bakımından görülen farklılık daha çok çeşitlerin genetik yapısın dan kaynaklanmaktadır (Kırtok vd. 1979; Akbay vd, 1982; Çölkesen, 1993; Öztürk vd. 2007). Bunun yanında bin tane ağırlığının çevre koşullarından en az etkilendiği ve verim

unsurları içerisinde en stabil özellik olup, (Blue vd. 1990) tane dolum dönemindeki iklim özellikleri, kültürel uygulamalar ve topraktaki besin elementlerinin durumu da bin tane ağırlığını etkilemektedir (Keser vd. 1994; Sade vd. 1999). Genetik yapı ve ekolojik faktörler bin tane ağırlığı üzerine etkili iki önemli faktördür. Başaklanma sonrası çevre koşullarını daha iyi değerlendiren çeşitlerin bin tane ağırlığının da, daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Korkut vd. 1987; Kılınç, 1992; Yürür, 1994; Kün, 1996).

Bu denemede bin tane ağırlığı ile protein oranı arasında olumlu ve %1 düzeyinde önemli ilişki tespit edilmiştir (Çizelge 4.12.1).

4.8. Hektolitre Ağırlığı

Hektolitre ağırlığı; 100 litre arpanın kg cinsinden ağırlığı olarak tanımlanmakla beraber; Tanenin dolgunluğu, yoğunluğu, büyüklüğü, şekli ve homojenliği çeşidin hektolitre ağırlığını belirleyen en önemli özelliklerden olup (Yürür, 1994; Kün, 1996), hektolitre ağırlığı arpanın çeşidine, ekim mevsimine, toprak özelliklerine, yabancı madde ve nem miktarına bağlı olarak değişmektedir (Kün, 1996). Çalışmada kullanılan on arpa çeşidinin hektolitre ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.8.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.8.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin hektolitre ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Ser.Der.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	8,15	2,71ö.d.
Çeşitler	9	21,73	7,22**
Hata	18	3,01	
Genel	29	9,17	
C.V. (%): 4,42			

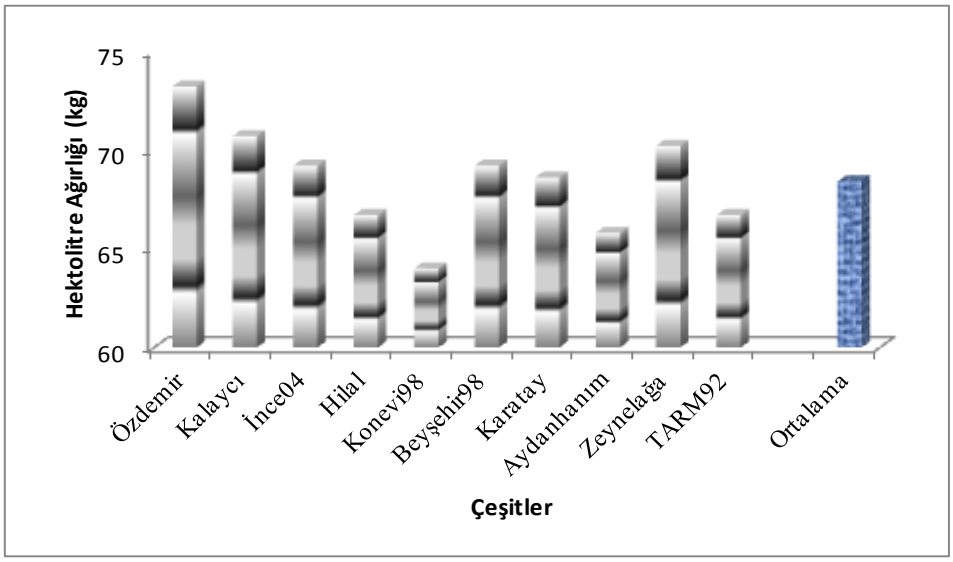
*: %5'te önemli, **:%1'de önemli, ö.d: önemli değil"

Tabloda görüldüğü gibi hektolitre ağırlığı bakımından çeşitler arası faklılık %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede kullanılan 10 arpa çeşidine ait hektolitre ağırlığı değerleri Çizelge 4.8.2 ve Şekil 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8.2. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin hektolitre ağırlığına ilişkin değerler (gr).

Çeşitler	Hektolitre Ağırlığı (kg)	Çeşitler	Hektolitre Ağırlığı (kg)
Özdemir	73,23 **A**	**Beyşehir 98**	69,20 **ABC**
Kalaycı	70,77 **AB**	**Karatay 94**	68,63 **BC**
İnce 04	69,27 **ABC**	**Aydanhanım**	65,87 **CD**
Hilal	66,73 **BCD**	**Zeynelağa**	70,27 **AB**
Konevi 98	64,**00** **D**	**Tarm 92**	66,73 **BCD**
L.S.D (%): 4,08		**Ortalama**	68,470±3,03

Çalışmamızda kullandığımız arpa çeşitlerinin hektolitre ağırlığı değerleri 73,23-64,00 kg arasında değişiklik göstermiştir. Hektolitre ağırlığı bakımından Özdemir (73,23 kg) en yüksek değeri gösterirken, Konevi 98 (64,00 kg) çeşidinin en düşük değeri gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.8.2 ve Şekil 4.8).



Şekil 4.8.Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin hektolitre ağırlığına ilişkin değerler (gr)

Hektolitre ağırlığının tahıllarda yüksek olması istenmektedir. Bunun için tanenin dolgun, homojen, temiz ve sert olması gerekir (Yürür, 1994). Hektolitre ağırlığı çeşit, çevre şartları, kültürel uygulamalar, yatma, hastalık ve zararlı gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Genç vd. 1986; Genç vd. 1997; Sencar vd. 1998; Toklu vd. 1999; Sade vd.1999). Tanedeki tekdüzelik, kavuz oranı ve endosperm yapısına bağlı olarak hektolitre ağırlığı genotiplere göre değişmektedir (Kün vd. 1992). Tahıllarda ve arpada hektolitre ağırlığı önemli bir kalite kriteri olup, özellikle bira ve malt sanayinde bu kriterin yüksek olması istenmektedir. Bir çok araştırıcı hektolitre ağırlığının diğer bitkisel özelliklerden

bağımsız olarak oluştuğunu ve özellikle tanenin protein içeriği, yoğunluğu ve şekli ile ilişkili olabileceğini belirtmiştir (Bozkurt vd. 1999). Arpada yapılan bazı çalışmalarda hektolitre ağırlığı 50-76 kg arasında değişmektedir. Kışlık ekilen ve nemli bölgelerde yetişen arpaların hektolitre ağırlığı yüksek olur. İki sıralı arpalarda hektolitre ağırlığı aynı ekolojide yetiştirilen altı sıralı arpalardakinden daha yüksektir. Hektolitre ağırlığı biralık arpalarda en az 65 kg olarak istenmekle beraber (Demir, 1983; Sencar vd. 1997), yapılan çalışmalarda hektolitre ağırlığının 59,7-75,53 kg arasında değiştiği belirtilmiştir (Akman vd. 1954; Gençtan, 1982; Sirat vd. 2005; Sirat vd. 2009). Yapılan çalışmalarda arpa genotipleri arasında hektolitre ağırlığı bakımından görülen varyansyonun bin tane ağırlığına göre çok az olduğunu belirlemiş ve hektolitre ağırlığı üzerine çevrenin etkisinin çeşitten daha fazla olduğunu belirtilmiştir (Çölkesen, 1993; Demir vd. 1994).

Bu denemede hektolitre ağırlığı ile verim, bitki boyu, başakta başakçık sayısı ve başakta tane ağırlığı arasında olumlu ve %1 düzeyinde önemli ilişki tespit edilmiştir (Çizelge 4.12.1).

4.9. Hasat İndeksi

Hasat indeksi, bir bitkinin tane veriminin belirlenmesinde önemli bir özellik olup "Hasat indeksi (%) = tane verimi x 100/ toplam verim" şeklinde formüle edilmiştir (Syme, 1970; Sip vd. 1984). Çalışmada kullanılan on arpa çeşidinin hasat indeksine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.9.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.9.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin hasat indeksine ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Ser.Der.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	25,01	2,23ö.d.
Çeşitler	9	55,69	4,97**
Hata	18	11,22	
Genel	29	25,97	
C.V. (%): 14,34			

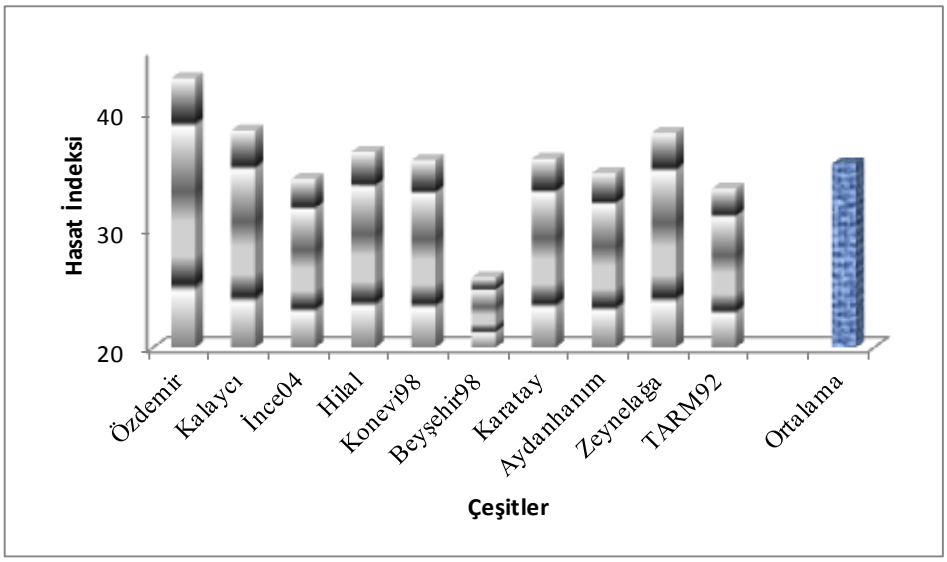
*: %5'te önemli, **:%1'de önemli, ö.d: önemli değil

Tabloda görüldüğü gibi, hasat indeksi yönünden çeşitler arası farklılık %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yine çeşitlere ait ortalama hasat indeksi değerleri Çizelge 4.9.2 ve Şekil 4.9'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9.2. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin hasat indeksine ilişkin değerler.

Çeşitler	Hasat İndeksi	Çeşitler	Hasat İndeksi
Özdemir	42,70 **A**	**Beyşehir 98**	25,87 **C**
Kalaycı	38,27 **AB**	**Karatay 94**	35,93 **AB**
İnce 04	34,20 **B**	**Aydanhanım**	34,67 **B**
Hilal	36,50 **AB**	**Zeynelağa**	38,07 **AB**
Konevi 98	35,80 **AB**	**Tarm 92**	33,37 **BC**
L.S.D (%): 7,87		**Ortalama**	35,537±5,10

Çalışmamızda kullandığımız arpa çeşitlerinin hasat indeksi verilerinin 42,70-25,78 değerleri arasında olduğu belirlenmiştir. Hasat indeksi yönünden Özdemir (42,70), Kalaycı (38,27) ve Zeynelağa (38,07) en yüksek değerleri gösterirken; Beyşehir 98 (25,87), Tarm 92 (33,37) ve İnce 04 (34,20) çeşitlerinin ise en düşük değerlere sahip olan çeşitler olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.9.2 ve Şekil 4.9).



Şekil 4.9.Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin hasat indeksine ilişkin değerler.

Tane verimi, vejetatif organlardan taneye kuru madde taşınması veya kuru maddenin tane verimine dönüşüm etkinliğinin bir göstergesi olan hasat indeksi ile yakın ilişkilidir (Baker vd. 1982; Loffler vd. 1985). Yapılan bir araştırmada Tane ürünü olarak yetiştirilen tahıllarda birim alandan olabildiğince fazla tane ve az sap-saman elde edilmesi için tane veriminin, biyolojik verime oranı olan hasat indeksinin yüksek olması gerektiği bertilmiş ve morfolojik karakterler üzerinde hasat indeksi 30-50 olarak belirlenmiştir (Sairam vd. 1989). Tahıllarda tane verimi ya hasat indeksini değiştirmeksizin biyolojik

verimi artırmakta, ya biyomas verimini koruyarak hasat indeksini artırmakla ya da hem biyolojik verimi hem de hasat indeksini artırmakla iyileştirilebilir. Bu ancak hasat indeksini yükseltebilecek tane ve biyolojik verimin kombinasyonu ile yapılabilmektedir. Yapılan araştırmalar tahıllarda tane verimini artırmanın hasat indeksini artırmakla ilişkili olduğunu, ancak biyolojik verimin değiştirilmediğini göstermiştir (Austin vd.., 1980). Birim alan hasat indeksi; ekim sıklığına birim alandaki ana sap sayısına, yıla, çeşite, ekim zamanına, birim alandaki fertil sap sayısına, başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığına, sap uzunluğuna ve çeşitin tane verimine göre değişmektedir. Akten (1978), Erzurum yöresinde 17 arpa çeşidiyle yaptığı araştırmada hasat indeksini 36,71–49,46 olarak belirlediğini bildirmiştir.

Bu denemede hasat indeksi ile verim arasında olumlu ve %1 düzeyinde önemli ilişki tespit edilmiştir (Çizelge 4.12.1).

4.10. Protein Oranı

Arpada protein maltlık ve yemlik karakterlerle ilgili olup, maltlık çeşitlerde düşük, yemlik çeşitlerde ise yüksek protein arzulanmaktadır (Kün vd. 1992). Protein miktarına iklim ve topraktaki alınabilir azot oranının önemli etkisi vardır. Topraktaki alınabilir azot oranı arttıkça tanedeki protein miktarı da yükselmekte ve protein miktarı tür, çeşit, çevre koşulları (iklim, toprak, hastalık ve zararlılar), üretim koşulları (gübreleme, sulama, makineli tarım) ve kullanım amaçlarına bağlı olarak %8-13,5 arasında değişmektedir. (Elgün vd. 2001). Çalışmada kullanılan on arpa çeşidinin protein oranına ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.10.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.10.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin protein oranına ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Ser.Der.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,68	0,46ö.d.
Çeşitler	9	4,64	3,12**
Hata	18	1,49	
Genel	29	2,41	
C.V. (%): 10,53			

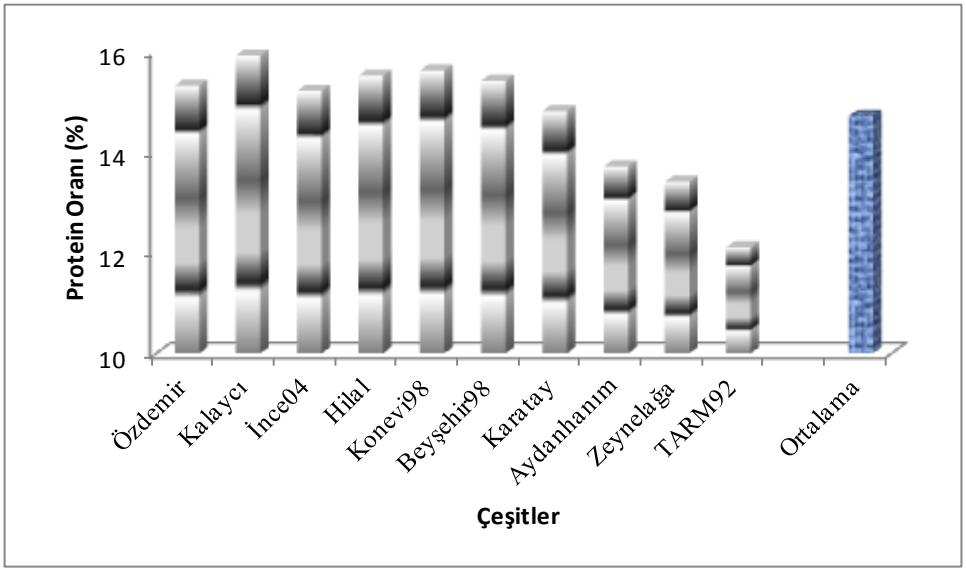
*: %5'te önemli, **:%1'de önemli, ö.d: önemli değil

Tabloda görüldüğü gibi, protein oranı yönünden çeşitler arası farklılık %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yine çeşitlere ait ortalama protein oranı değerleri Çizelge 4.10.2 ve Şekil 4.10'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10.2. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin protein oranına ilişkin değerler.

Çeşitler	Protein Oranı (%)	Çeşitler	Protein Oranı (%)
Özdemir	15,33 **ABC**	**Beyşehir 98**	15,53 **AB**
Kalaycı	15,97 **A**	**Karatay 94**	14,87 **ABC**
İnce 04	15,27 **ABC**	**Aydanhanım**	13,73 **BCD**
Hilal	15,57 **AB**	**Zeynelağa**	13,40 **CD**
Konevi 98	15,67 **AB**	**Tarm 92**	12,13 **D**
L.S.D (%): 2,09		**Ortalama**	14,747±1,55

Çeşitlerin protein oranlarının 15,79-12,13 değerleri arasında değiştiği anlaşılmıştır. Yaptığımız çalışmada en yüksek protein oranına sahip çeşitlerin; Kalaycı (15,97), Konevi 98 (15,67) ve Hilal (15,57) olduğu tespit edilmiştir. En düşük protein oranlarına sahip olan çeşitlerin ise; Tarm 92 (12,13), Zeynelağa (13,40) ve Aydanhanım (13,73) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.10.2 ve Şekil 4.10).



Şekil 4.10.Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin protein oranlarına ilişkin değerler.

Arpada kaliteyi belirleyen üç önemli özelliğin çeşit, iklim ve toprak faktörleri olduğu, bunların kalite üzerine etkisinin çok değiştiği ve bu nedenle her birinin etkisini belirlemenin oldukça güç olduğu birçok araştırıcı tarafından ifade edilmektedir (Kılınç vd. 1992; Akdeniz vd. 2004; Öztürk vd. 2007). Protein oranı büyük oranda çevreden

etkilenmesine rağmen, protein kalitesinin daha çok genetik yapıdan etkilendiği, protein oranı bakımından genotipler arasında önemli farkların olduğu birçok araştırıcı tarafından bildirilmiştir (Tuğay vd. 1973; Gençtan, 1982; Çölkesen, 1995; Akdeniz vd. 2004). Çeşidin dışında yağış miktarı, yağışın aylara göre dağılımı, sıcaklık, toprak özellikleri, kültürel uygulamalar ve süne-kımıl gibi zararlılar da protein oranı ve kalitesini etkilemektedir (Bushuk, 1982; Atlı vd. 1992; Akdeniz vd. 2004; Aydın ve vd., 2009). Proteinin çevreye göre değişen bir özellik olduğu göz önüne alındığında, bu özellik yönünden genetik yapısı uygun çeşitlerin tespit edilmesi büyük önem arz etmektedir (Tosun vd. 1976). Nitekim Pederson (1974)'ün yaptığı çalışmada genetik yapısı iyi ve protein oranı yüksek genotiplerin uygun şartlarda, genetik yapısı uygun olmayanlardan daha yüksek protein oranına sahip olduklarını belirleyerek bu konunun önemini belirtmiştir.

Bu denemede protein oranı ile m^2'de başak sayısı ve başakta tane sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki ($p<0,05$) belirlenirken; protein oranı ile bin tane ağırlığı arasında olumlu ve %1 düzeyinde önemli ilişki tespit edilmiştir (Çizelge 4.12.1).

4.11. Verim

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de üretilen arpanın büyük çoğunluğu hayvan yemi, az bir kısmı da malt yapımında kullanılmaktadır. Ülkemizde gerek maltlık ve gerekse yemlik arpa ihtiyacı bulunmakla beraber bu ihtiyacın karşılanamaması durumunda zaman, zaman arpa ithali yoluna gidilmektedir. Diğer taraftan son yıllarda yapılan ıslah çalışmalarıyla yüksek verimli ve istenen kalitede çeştler geliştirilmiş ve çiftçimizin hizmetine sunulmuştur (Özberk, 1990; Kün, 1996; Kün vd. 1992). Tane verimi, m^2'de başak sayısı, başaktaki tane sayısı, bin tane ağırlığı ve hasat indeksi gibi verim öğeleri ile olumlu sıkı bir ilişki içerisindedir (Sirat vd. 2005). Islah ve çeşit geliştirme çalışmalarında üzerinde durulması gereken birçok bitkisel karakterin yanında asıl amaç birim alandan elde edilen verimin artırılmasıdır. Verimi oluşturan unsurlar birim alandaki başak sayısı x başaktaki tane sayısı x tane ağırlığı olup bu unsurlardan her biri verimi doğrudan etkilemektedir (Demir, 1983). Çalışmada kullanılan on arpa çeşidinin verimlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.11.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.11.1. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin verimlerine ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Ser.Der.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	63,83	0,06ö.d.
Çeşitler	9	12587,72	11,79**
Hata	18	1067,45	
Genel	29	4573,49	
C.V. (%): 16,35			

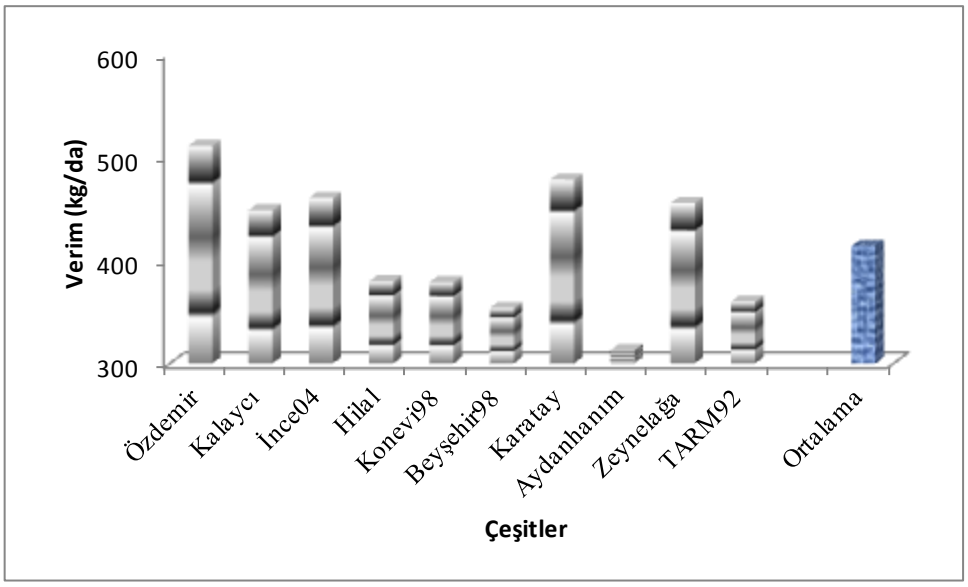
*: %5'te önemli, **:%1'de önemli, ö.d: önemli değil

Tabloda görüldüğü gibi, verim yönünden çeşitler arası farklılık %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmamızda 10 arpa çeşidine ait verim değerleri Çizelge 4.11.2 ve Şekil 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11.2. Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin verimlerine ilişkin değerler.

Çeşitler	Verim (kg.)	Çeşitler	Verim (kg.)
Özdemir	510,73 **A**	**Beyşehir 98**	353,57 **C**
Kalaycı	448,30 **AB**	**Karatay 94**	477,93 **A**
İnce 04	460,00 **A**	**Aydanhanım**	312,57 **C**
Hilal	379,40 **BC**	**Zeynelağa**	455,20 **AB**
Konevi 98	378,53 **BC**	**Tarm 92**	359,83 **C**
L.S.D (%): 76,79		**Ortalama**	413,607±67,62

Çeşitlerin verimlerinin 510,73-312,57 kg/da değerleri arasında değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Verimi en yüksek çeşitlerin Özdemir (510,73 kg), Karatay 94 (477,93 kg), Kalaycı (448,30 kg/da), Zeynelağa (455,20 kg/da) ve İnce 04 (460,00 kg) olduğu bulunmuştur. Verimi en düşük çeşitlerin ise; Aydanhanım (312,57 kg), Beyşehir 98 (353,57 kg) ve Tarm 92 (359,83 kg) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.11.2 ve Şekil 4.11).



Şekil 4.11.Çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinin verimlerine ilişkin değerler.

Yapılan birçok çalışmada verim çeşitten çeşide göre farklılık gösterebildiği; farklı yerlerde ekilen aynı çeşitte bile yöresel iklim ve toprak şartlarından farklı verim alınabileceği ortaya konmuştur (Kün vd. 1992; Kün, 1996;). Bu güne kadar yapılan ıslah çalışmalarında; geliştirilen çeşitler verim yönünden yüksek olmakla birlikte, çeşitler verim yönünden önemli farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklar çeşitlerin sahip olduğu genotipik farklılıktan kaynaklanmaktadır (Kün vd. 1992; Özberk, 1990; Öztürk vd. 2007). Arpa üretiminde yüksek verim ve kaliteli ürün elde edebilmek için bölgeye adapte olmuş yüksek verimli çeşitlerin tercih edilmesi, toprak işleme ve tohum yatağı hazırlama gibi işlemlerin en ideal şekilde yapılması, zamanında ve düzgün ekim, yeterli miktarda gübreleme, etkili yabancı ot kontrolü, ihtiyaç duyulduğu dönemde sulama ve zamanında hasat yapılması gerekmektedir (Atlı vd. 1989; Kün, 1996; Öztürk vd. 2000; Sirat, 2012).

Bu denemede verim ile başakta başakçık sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki ($p<0,05$) belirlenirken; verim ile başak boyu, m^2'de başak sayısı, başakta tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, hasat indeksi arasında olumlu ve %1 düzeyinde önemli ilişki tespit edilmiştir (Çizelge 4.12.1).

4.12. Verim ile Verim Unsurlarının, Korelasyon ve Path Analizi

4.12.1. Korelasyon analizi

Denemede incelenen özelliklerin ikili ilişkilerine ait korelasyon katsayıları Çizelge 4.12.1.'de verilmiştir.

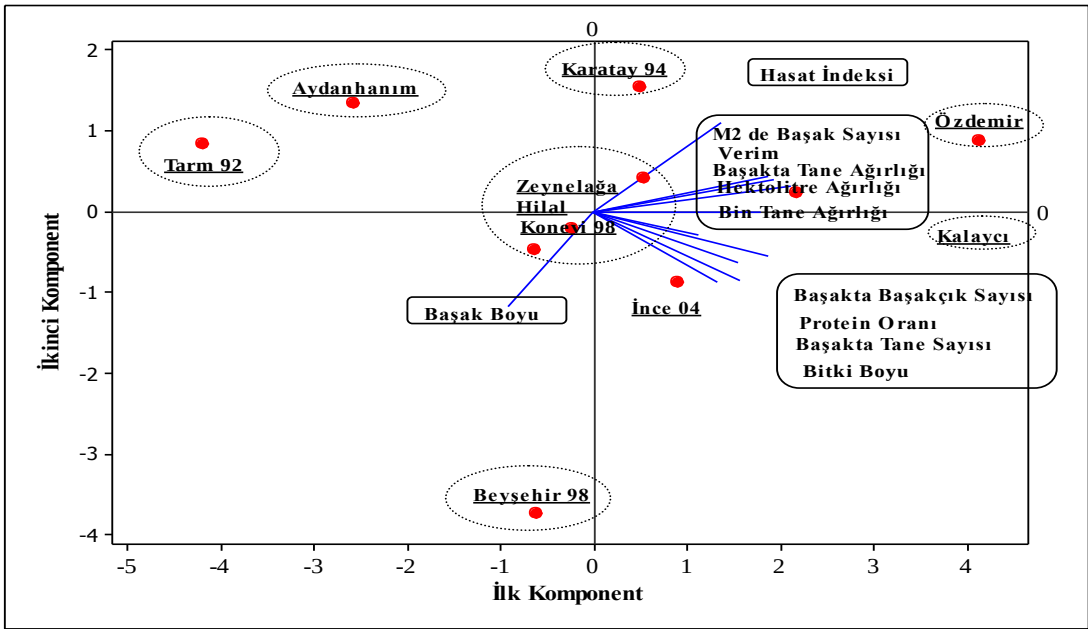
Çizelge 4.12.1. Denemede yer alan çeşitlerde incelenen özelliklerin ikili ilişkilerine ait korelasyon katsayıları.

	VERIM	BBOY	MDEBAS	BASBOY	BASKCKSAY	BATASA
BBOY	0,496**					
MDEBAS	0,552**	0,293ns				
BASBOY	-0,151ns	0,483**	-0,336ns			
BASKCKSAY	0,431*	0,569**	0,298ns	0,172ns		
BATASA	0,238ns	0,528**	0,113ns	0,106ns	0,465**	
BATAAG	0,564**	0,347ns	0,456*	0,048ns	0,454*	0,323ns
BINTAAG	0,038ns	0,011ns	0,136ns	-0,227ns	0,142ns	0,135ns
HEKAG	0,569**	0,478**	0,280ns	0,137ns	0,609**	0,172ns
HASIND	0,558**	0,057ns	0,230ns	-0,186ns	0,205ns	-0,005ns
PROTEIN	0,194ns	0,200ns	0,411*	-0,236ns	0,296ns	0,376*
	BATAAG	BINTAAG	HEKAG	HASIND	PROTEIN	
BINTAAG	0,131ns					
HEKAG	0,544**	0,134ns				
HASIND	0,332ns	0,006ns	0,245ns			
PROTEIN	0.208ns	0.568**	-0.009ns	0.016ns		

:** 0,05, *:** 0,01 düzeyinde önemlidir, n.s: önemli değil

BBOY: Bitki Boyu, **MDEBAS:** m^2 de Başak Sayısı, **BASBOY:** Başak Boyu, **BASKCKSAY:** Başakcık Sayısı, **BATASA:** Başakta Tane Sayısı, **BATAAG:** Başakta Tane Ağırlığı, **BINTAAG:** Bin Tane Ağırlığı, **HEKAG:** Hektolitre Ağırlığı, **HASIND:** Hasat İndeksi, **PROTEIN**: Protein Oranı.

Çizelge 4.12.1.'de görüldüğü üzere; başakçık sayısı ile verim arasında, başakta tane ağırlığı ile m^2'deki başak sayısı arasında, protein oranı ile m^2'deki başak sayısı arasında, başakta tane ağırlığı ile başakçık sayısı arasında, protein oranı ile başakta tane sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki ($p<0,05$) bulunmuştur. Ayrıca; başak boyu ile verim arasında, m^2'deki başak sayısı ile verim arasında, başakta tane ağırlığı ile verim arasında, hektolitre ağırlığı ile verim arasında, hasat indeksi ile verim arasında, başak boyu ile bitki boyu arasında, başakçık sayısı ile bitki boyu arasında, başakta tane sayısı ile bitki boyu arasında, hektolitre ağırlığı ile bitki boyu arasında, başakta tane sayısı ile başakçık sayısı arasında, hektolitre ağırlığı ile başakçık sayısı arasında, hektolitre ağırlığı ile başakta tane ağırlığı arasında, protein oranı ile bin tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ($p<0,01$) ilişki bulunmuştur. Ayrıca arpa çeşitleri, verim ve verim unsurları arasındaki ilişkileri açıklamak üzere yapılan iki şekil grafiği Şekil 4.12.1.'de verilmiştir.



Şekil 4.12.1. Arpada çeşitler, verim ve verim unsurları arasındaki ilişkileri gösteren iki şekil grafiği.

Şekilden de görüleceği gibi, verim unsurları dört farklı grubu oluşturmuştur. Başak boyu ve hasat indeksi tek başına ayrı grubu oluşturmalarına karşın; başakta tane sayısı, protein oranı, bitki boyu ve başakta başakçık sayısı bir grubu oluşturmuşlardır. Başakta tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, verim ve m²de başak sayısı ise diğer bir grubu oluşturmuştur. Ayrıca çeşitlere bakacak olursak, Tarm 92, Aydanhanım, Karatay 94, Özdemir, Kalaycı ve Beyşehir 98 arpa çeşitleri tek başına ayrı grupları oluştururken Zeynelağa, Hilal ve Konevi 98 çeşitleri aynı grubu oluşturmuştur. Çeşitlerin yüksek verim, stabilite ve kalite açısından analizine dikkat edilirse; Özdemir, Kalaycı ve Zeynelağa, yüksek verimli ve stabil çeşitler olarak ortaya çıkmaktadır. Yine verim, m²de başak sayısı, başakta tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığı stabil unsurlar olarak belirlenirken, m²de başak sayısı, başakta tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığı verim üzerine etkili verim unsurları olarak ortaya konmuştur.

4.12.2. Path analizi

Path analizi verim unsurlarının verim üzerine doğrudan ve birbirleri üzerinden dolaylı olarak etkilerini göstermesi bakımından çok faydalı ve kullanışlı bir analiz olup (Kang, 1990; Topal vd.., 2004). Verim unsurlarının verim üzerine etkisini gösteren path analizi sonuçları Çizelge 4.12.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.12.2. Verim unsurlarının verim üzerine etkisini gösteren path analizi sonuçları.

	Bitki Boyu İçin		
Doğrudan Etki	**Path Katsayısı**	**Yüzdesi (%)**	**Korelasyon Katsayısı**
	0,5143	%50,3697	
Dolaylı Etki	**Path Katsayısı**	**Yüzdesi (%)**	**0,496****
m² de Başak Sayısı	0,0239	%2,3372	
Başak Boyu	-0,1646	%16,1193	
Başakta Başakçık Sayısı	-0,0618	%6,0537	
Başakta Tane Sayısı	-0,0350	%3,4255	
Başakta Tane Ağırlığı	0,0638	%6,2499	
1000 Tane Ağırlığı	-0,0014	%0,1349	
Hektolitre Ağırlığı	0,1236	%12,1035	
Hasat İndeksi	0,0195	%1,9072	
Protein Oranı	0,0133	%1,2992	
	m² de Başak Sayısı İçin		
Doğrudan Etki	**Path Katsayısı**	**Yüzdesi (%)**	**Korelasyon Katsayısı**
	0,0814	%12,2060	
Dolaylı Etki	**Path Katsayısı**	**Yüzdesi (%)**	**0,522****
Bitki Boyu	0,1508	%22,6098	
Başak Boyu	0,1145	%17,1726	
Başakta Başakçık Sayısı	-0,0324	%4,8548	
Başakta Tane Sayısı	-0,0075	%1,1198	
Başakta Tane Ağırlığı	0,0838	%12,5713	
1000 Tane Ağırlığı	-0,0177	%2,6556	
Hektolitre Ağırlığı	0,0725	%10,8689	
Hasat İndeksi	0,0791	%11,8642	
Protein Oranı	0,0272	%4,0769	
	Başak Boyu İçin		
Doğrudan Etki	**Path Katsayısı**	**Yüzdesi (%)**	**Korelasyon Katsayısı**
	-0,3406	%42,8113	
Dolaylı Etki	**Path Katsayısı**	**Yüzdesi (%)**	**-0,151ns**
Bitki Boyu	0,2485	%31,2343	
m² de Başak Sayısı	-0,0274	%3,4398	
Başakta Başakçık Sayısı	-0,0187	%2,3543	
Başakta Tane Sayısı	-0,0070	%0,8830	
Başakta Tane Ağırlığı	0,0089	%1,1193	
1000 Tane Ağırlığı	0,0295	%3,7129	
Hektolitre Ağırlığı	0,0355	%4,4582	
Hasat İndeksi	-0,0638	%8,0218	
Protein Oranı	-0,0156	%1,9650	
	Başakta Başakçık Sayısı İçin		
Doğrudan Etki	**Path Katsayısı**	**Yüzdesi (%)**	**Korelasyon Katsayısı**
	-0,1087	%12,5789	
Dolaylı Etki	**Path Katsayısı**	**Yüzdesi (%)**	**0,431***
Bitki Boyu	0,2925	%33,8478	
m² de Başak Sayısı	0,0242	%2,8060	
Başak Boyu	-0,0587	%6,7935	
Başakta Tane Sayısı	-0,0308	%3,5593	
Başakta Tane Ağırlığı	0,0834	%9,6516	
1000 Tane Ağırlığı	-0,0184	%2,1319	
Hektolitre Ağırlığı	0,1575	%18,2239	
Hasat İndeksi	0,0704	%8,1429	
Protein Oranı	0,0196	%2,2642	

(Çizelge 4.12.2. devamı)

	Başakta Tane Sayısı İçin		
Doğrudan Etki	**Path Katsayısı**	**Yüzdesi (%)**	**Korelasyon Katsayısı**
	-0,0662	%11,3813	
Dolaylı Etki	**Path Katsayısı**	**Yüzdesi (%)**	**0,238ns**
Bitki Boyu	0,2717	%46,7082	
m² de Başak Sayısı	0,0092	%1,5784	
Başak Boyu	-0,0361	%6,2136	
Başakta Başakçık Sayısı	-0,0505	%8,6801	
Başakta Tane Ağırlığı	0,0593	%10,1940	
1000 Tane Ağırlığı	-0,0175	%3,0129	
Hektolitre Ağırlığı	0,0446	%7,6618	
Hasat İndeksi	-0,0017	%0,2927	
Protein Oranı	0,0249	%4,2771	
	Başakta Tane Ağırlığı İçin		
Doğrudan Etki	**Path Katsayısı**	**Yüzdesi (%)**	**Korelasyon Katsayısı**
	0,1837	%23,7695	
Dolaylı Etki	**Path Katsayısı**	**Yüzdesi (%)**	**0,564****
Bitki Boyu	0,1787	%23,1276	
m² de Başak Sayısı	0,0372	%4,8089	
Başak Boyu	-0,0165	%2,1376	
Başakta Başakçık Sayısı	-0,0494	%6,3878	
Başakta Tane Sayısı	-0,0214	%2,7665	
1000 Tane Ağırlığı	-0,0171	%2,2082	
Hektolitre Ağırlığı	0,1408	%18,2196	
Hasat İndeksi	0,1143	%14,7952	
Protein Oranı	0,0137	%1,7790	
	1000 Tane Ağırlığı İçin		
Doğrudan Etki	**Path Katsayısı**	**Yüzdesi (%)**	**Korelasyon Katsayısı**
	-0,1301	%37,5106	
Dolaylı Etki	**Path Katsayısı**	**Yüzdesi (%)**	**0,038ns**
Bitki Boyu	0,0054	%1,5698	
m² de Başak Sayısı	0,0111	%3,1953	
Başak Boyu	0,0773	%22,3033	
Başakta Başakçık Sayısı	-0,0154	%4,4382	
Başakta Tane Sayısı	-0,0089	%2,5719	
Başakta Tane Ağırlığı	0,0241	%6,9458	
Hektolitre Ağırlığı	0,0347	%10,0178	
Hasat İndeksi	0,0021	%0,6126	
Protein Oranı	0,0376	%10,8347	
	Hektolitre Ağırlığı İçin		
Doğrudan Etki	**Path Katsayısı**	**Yüzdesi (%)**	**Korelasyon Katsayısı**
	0,2587	%30,3019	
Dolaylı Etki	**Path Katsayısı**	**Yüzdesi (%)**	**0,569****
Bitki Boyu	0,2457	%28,7752	
m² de Başak Sayısı	0,0228	%2,6712	
Başak Boyu	-0,0467	%5,4699	
Başakta Başakçık Sayısı	-0,0662	%7,7489	
Başakta Tane Sayısı	-0,0114	%1,3359	
Başakta Tane Ağırlığı	0,0999	%11,7054	
1000 Tane Ağırlığı	-0,0175	%2,0462	
Hasat İndeksi	0,0843	%9,8750	
Protein Oranı	-0,0006	%0,0704	

(Çizelge 4.12.2. devamı)

	Hasat İndeksi İçin		
Doğrudan Etki	**Path Katsayısı**	**Yüzdesi (%)**	**Korelasyon Katsayısı**
	0,3439	%56,9530	
Dolaylı Etki	**Path Katsayısı**	**Yüzdesi (%)**	**0,558****
Bitki Boyu	0,0291	%4,8218	
m² de Başak Sayısı	0,0187	%3,1007	
Başak Boyu	0,0632	%10,4665	
Başakta Başakçık Sayısı	-0,0222	%3,6820	
Başakta Tane Sayısı	0,0003	%0,0543	
Başakta Tane Ağırlığı	0,0610	%10,1082	
1000 Tane Ağırlığı	-0,0008	%0,1331	
Hektolitre Ağırlığı	0,0634	%10,5013	
Protein Oranı	0,0011	%0,1791	
	Protein Oranı İçin		
Doğrudan Etki	**Path Katsayısı**	**Yüzdesi (%)**	**Korelasyon Katsayısı**
	0,0662	%14,3885	
Dolaylı Etki	**Path Katsayısı**	**Yüzdesi (%)**	**0,194ns**
Bitki Boyu	0,1031	%22,3998	
m² de Başak Sayısı	0,0334	%7,2665	
Başak Boyu	0,0804	%17,4846	
Başakta Başakçık Sayısı	-0,0321	%6,9821	
Başakta Tane Sayısı	-0,0249	%5,4083	
Başakta Tane Ağırlığı	0,0381	%8,2888	
1000 Tane Ağırlığı	-0,0738	%16,0493	
Hektolitre Ağırlığı	-0,0023	%0,5106	
Hasat İndeksi	0,0056	%1,2216	

Bitki boyunun verim üzerine doğrudan etkisi %50,3697 olarak belirlenirken; en büyük dolaylı etkisi %16,1193 ile m² de başak sayısı ve %12,1035 ile hektolitre ağırlığı üzerinden meydana gelmiştir. Metrekarede başak sayısının verim üzerine etkisi az olmuştur (%12,2060). En fazla dolaylı etkisi ise bitki boyu (%22,6098), başak boyu (%17,1726), başakta tane ağırlığı (%12,5713), hektolitre ağırlığı (%10,8689) ve hasat indeksi (%11,8642) üzerinden meydana gelmiştir. Başak boyunun verim üzerine doğrudan etkisi %42,8113 olarak gerçekleşirken; en büyük dolaylı etkisi %31,2343 ile bitki boyu üzerinden meydana gelmiştir. Başakta başakçık sayısının verim üzerine doğrudan etkisi %12,5789 olarak belirlenirken; en büyük dolaylı etkisi bitki boyu (%33,8478) ve hektolitre ağırlığı (%18,2239) üzerinden meydana gelmiştir. Başakta tane sayısının verim üzerine doğrudan etkisi %11,3813 olarak gerçekleşirken; en büyük dolaylı etkisi %46,7082 ile bitki boyu ve %10,1940 ile başakta tane ağırlığı üzerinden meydana gelmiştir. Başakta tane ağırlığının verime doğrudan etkisi %23,7695 olarak gerçekleşirken; en büyük dolaylı etkileri bitki boyu (%23,1276), hektolitre ağırlığı (%18,2196) ve hasat indeksi (%14,7952) üzerinden gerçekleşmiştir. Bin tane ağırlığının verime doğrudan etkisi %37,5106 üzerinden gerçekleştiği tespit edilirken; en büyük dolaylı etkileri ise, başak boyu (%22,3033), protein

oranı (%10,8347) ve hektolitre ağırlığı (%10,0178) üzerinden gerçekleşmiştir. Hektolitre ağırlığının verime doğrudan etkisi %30,3019 olarak gerçekleşirken; bitki boyu (%28,7752) ve başakta tane ağırlığı (%11,7054) en büyük dolaylı etkileri olarak tespit edilmiştir. Hasat indeksinin verime doğrudan etkisi %56,9530 olarak gerçekleşirken; en büyük dolaylı etkileri hektolitre ağırlığı (%10,5013), başak boyu (%10,4665) ve başakta tane ağırlığı (%10,1082) üzerinden gerçekleşmiştir. Protein oranının verime doğrudan etkisi %14,3885 olarak gerçekleşirken; bitki boyu (%22,3998), başak boyu (%17,4846) ve bin tane ağırlığı (%16,0493) verime etki eden en yüksek dolaylı etkileri olarak gerçekleşmiştir.

Yapılan korelasyon ve path analizi sonucunda Kalaycı, Zeynelağa, Hilal, Konevi 98 ve Tarm 92 çeşitleri stabil olup Kalaycı çeşidi diğerlerine göre daha iyi performans gösteren çeşit olarak belirlenmiştir. m^2'de başak sayısı, başakta tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığı verime etki eden unsurlar olarak belirlenmiştir. Yine bitki boyu, m^2'de başak sayısı, hektolitre ağırlığı, hasat indeksinin verim üzerine olumlu etki yaptığı belirlenmiştir (Çizelge 4.12.1, 4.12.2 ve Şekil 4.12.1). Yapılan çalışmalarda m^2de başak sayısı, hasat indeksi, başakta tane ağırlığı ve hasat indeksinin verim üzerinde önemli etki yaptığı ortaya konmuştur (Topal vd.., 2004; Manupeerapan vd., 1993; Garcia del Moral vd.., 2003).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma 2011-2012 yılı üretim sezonunda Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında kıraç koşullarda yürütülmüştür. Denemede Orta Anadolu için geliştirilen Özdemir-05, Kalaycı-97, İnce-04, Hilal, Konevi-98, Beyşehir-98, Karayat-94, Aydanhanım, Zeynelağa ve Tarm-92 iki sıralı arpa çeşitleri kullanılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kuru koşularda kurulmuş olup deneme parseller 6 sıra olarak 1, 2 x 8= 9,6 m² olmak üzere 15 Ekim tarihinde ekilmiştir. Tez çalışmasının bulgular ve tartışma kısmında incelenen parametreler çerçevesinde, denemelerden elde edilen sonuç ve önerileri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür.

Üretimi yapılan arpanın büyük çoğunluğu hayvan yemi, az bir kısmı da malt yapımında kullanılmaktadır. Ülkemizde gerek maltlık ve gerekse yemlik arpa ihtiyacı bulunmakla beraber bu ihtiyacın karşılanamaması durumunda zaman, zaman arpa ithali yoluna gidilmektedir. Diğer taraftan son yıllarda yapılan ıslah çalışmalarıyla yüksek verimli ve istenen kalitede çeşitler geliştirilmiş ve çiftçimizin hizmetine sunulmuştur. Denemenin yürütüldüğü 2011-2012 üretim dönemindeki toplam yağış 335,4 mm ile uzun yıllar ortalamasından (311,5 mm) daha yüksek olmuştur. Ekimin yapıldığı Ekim ayında toplam yağış 64 mm olmuş, bu miktar uzun yıllar ortalamasından (32,8 mm) daha yüksek değer göstermiştir. Çeşitlerde verim değerlerinin 312,57-510,73 kg/da arasında değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Verimi en yüksek çeşitlerin Özdemir (510,73 kg), Karatay 94 (477,93 kg), Kalaycı (448,30 kg/da), Zeynelağa (455,20 kg/da) ve İnce 04 (460,00 kg) olduğu bulunmuştur. Verimi en düşük çeşitlerin ise; Aydanhanım (312,57 kg), Beyşehir 98 (353,57 kg) ve Tarm 92 (359,83 kg) olduğu tespit edilmiştir.

Bitki boyu tahıllarda verim, verim unsurları ve kalite bakımından üzerinde en fazla durulan morfolojik özelliklerden birisidir. Tahıllarda bitki boyu; yağış miktarı ve rejiminden büyük ölçüde etkilenmektedir. Bitki boyu arasındaki minimum ve maksimum değerleri 54,83–90,83 cm arasında değişmiştir. En fazla bitki boyu Özdemir çeşitinden elde edilirken (90,83 cm), en az bitki boyu da Aydanhanım çeşidinden elde edilmiştir (54,83 cm).

m²'de başak sayısı, önemli verim unsurlarından birisidir. Birim alandaki başak sayısının tane verimini doğrudan etkileyen bir unsur olduğu ve metrekarede başak sayısı

fazla olan çeşitlerin genellikle daha yüksek verim elde edilmektedir. m^2'deki başak sayısı değerlerinin 537,80 ile 356,63 değerleri arasında olduğu görülmüştür. m^2'de başak sayısı en yüksek olan çeşitlerin Özdemir (537,80), Karatay 94 (529,60) olduğu belirlenmiştir. m^2'de başak sayısı bakımından en düşük değerlere sahip olan çeşitlerin ise; Tarm 92 (356,63) ve Beyşehir 98 (387,86) olduğu belirlenmiştir.

Başak uzunluğu verimi üzerine etkili önemli bir verim komponentidir. Başak uzunluğu diğer verim unsurları kadar verim üzerine önemli etkiye sahip bir verim unsuru olmamakla beraber ıslah ve agronomik çalışmalarda ele alınan bir verim unsurudur. Çeşitlerin başak boylarının 7,77-6,67 arasında olduğu görülmüştür. Çeşitler arasında başak boyları en uzun olan çeşitlerin Beyşehir 98 (7,77 cm), İnce 04 (7,53 cm) ve Tarm 92 (7,53 cm) olduğu anlaşılmıştır. Başak boylarının en kısa olduğu çeşitler ise; Karatay 94 (6,67 cm) ve Özdemir (6,83 cm) olduğu belirlenmiştir.

Başak uzunluğu arttıkça başakta başakçık sayısı da artmakla birlikte, en fazla başakçık sayısı ana sap başaklarından elde edilmekte ve ana saptan sonra meydana gelen kardeşlerin başaklarındaki başakçık sayıları giderek azalmaktadır. Başakta başakçık sayısı değerlerinin 12,70-10,03 arasında olduğu belirlenmiştir. Yaptığımız çalışmadaki başakta başakçık sayısının en fazla olduğu çeşitler, Özdemir (12,70), Kalaycı (12,30) ve İnce 04 (12,27) olduğu saptanmıştır. Başakta başakçık sayısının en az olduğu çeşitler ise; Karatay 94 (10,03) ve Tarm 92 (10,03) olarak belirlenmiştir. Arpada başakta tane sayısının tane verimini etkileyen en önemli özelliklerden birisi olup, başaklanma-olgunlaşma döneminde tanede yeterli miktarda besin maddesi birikimi gerçekleşirse, birim alandaki başak sayısına da bağlı olarak fazla sayıda tane oluşturabilen çeşitlerden yüksek verim elde edilmesi mümkündür. Çeşitlerin başakta tane sayıları 23,87-16,33 aralığında değişiklik gösterdiği anlaşılmıştır. Başakta tane sayısı değerlerinin Beyşehir 98 (23,87) ve Kalaycı (22,53) çeşitlerinde en fazla olduğu ve Tarm 92 (16,33) çeşidinin ise en düşük değere sahip olduğu tespit edilmiştir. Yine başakta tane ağırlığı, tahıllarda tane verimini de bir bakıma temsil eden önemli bitkisel bir karakter olmakla birlikte çeşitlere göre önemli farklılıklar göstermektedir. Başakta tane ağırlığı değerlerinin en fazla olduğu çeşitlerin; Özdemir (1,43 gr), Kalaycı (1,33 gr) ve Zeynelağa (1,30 gr) olduğu ve bu değerin en az olduğu çeşitlerin de Tarm 92 (1,00 gr), Aydanhanım (1,10 gr), Hilal (1,10 gr) ve Beyşehir 98 (1,10 gr) olduğu tespit edilmiştir.

Bin tane ağırlığı, özellikle suyun sınırlı olduğu durumlarda verimi belirleyici bir etkendir. 1000 tane ağırlığının yüksek olması istenmekle birlikte arpada yüksek 1000 tane ağırlığına sahip genotipler tercih edilmektedir. Çalışmada kullanılan çeşitlerin bin tane ağırlığı değerlerinin 55,10-39,43 gr. arasında olduğu tespit edilmiştir. Aydanhanım (55,10 gr), Özdemir (53,83 gr) ve Beyşehir 98 çeşitlerinin bin tane ağırlığı değerleri bakımından en yüksek, Tarm 92 (39,43 gr) ve Zeynelağa (45,37 gr) çeşitlerinin de en düşük olduğu tespit edilmiştir. Hektolitre ağırlığı arpada tane dolgunluğu, büyüklüğü, şekli ve homojenliği çeşidin hektolitre ağırlığını belirleyen en önemli özelliklerden olup çevresel koşullara bağlı olarak değişmektedir. Arpa çeşitlerinin hektolitre ağırlığı değerleri 73,23-64,00 gr arasında değişiklik göstermiştir. Hektolitre ağırlığı bakımından Özdemir (73,23 gr) en yüksek değeri gösterirken, Konevi 98 (64,00 gr) çeşidinin en düşük değeri gösterdiği tespit edilmiştir.

Hasat indeksi tane veriminin diğer organlardan taneye kuru madde taşınması veya kuru maddenin tane verimine dönüşüm etkinliğinin bir göstergesidir. Tane verimini artırmanın hasat indeksini artırmakla ilişkili olduğu bilinmektedir. Arpa çeşitlerinin hasat indeksi verilerinin 42,70-25,78 değerleri arasında olduğu belirlenmiştir. Hasat indeksi yönünden Özdemir (42,70), Kalaycı (38,27) ve Zeynelağa (38,07) en yüksek değerleri gösterirken; Beyşehir 98 (25,87), Tarm 92 (33,37) ve İnce 04 (34,20) çeşitlerinin ise en düşük değerlere sahip olan çeşitler olduğu tespit edilmiştir.

Arpada protein oranı olarak maltlık çeşitlerde düşük, yemlik çeşitlerde ise yüksek protein arzulanmaktadır. Azot oranı arttıkça tanedeki protein miktarı da artmakta çevresel koşullar ve agronomik uygulamalara bağlı olarak %8-13.5 arasında değişmektedir. Çeşitlerin protein oranlarının 15,79-12,13 değerleri arasında değiştiği anlaşılmıştır. Yaptığımız çalışmada en yüksek protein oranına sahip çeşitlerin; Kalaycı (15,97), Konevi 98 (15,67) ve Hilal (15,57) olduğu tespit edilmiştir. En düşük protein oranlarına sahip olan çeşitlerin ise; Tarm 92 (12,13), Zeynelağa (13,40) ve Aydanhanım (13,73) olduğu belirlenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda, Kalaycı, Zeynelağa, Hilal, Konevi 98 ve Tarm 92 çeşitleri stabil olup Kalaycı çeşidi diğerlerine göre daha iyi performans gösteren çeşit olarak belirlenmiştir. m^2'de başak sayısı, başakta tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve bin

tane ağırlığı verime etki eden unsurlar olarak belirlenmiştir. Yine bitki boyu, m^2'de başak sayısı, hektolitre ağırlığı, hasat indeksinin verim üzerine olumlu etki yaptığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak, Eskişehir yöresi kıraç koşullarında yüksek verim, stabilite ve kalite açısından Özdemir, Kalaycı ve Zeynelağa, çeşitleri kullanılabilecek çeşitler olarak ortaya çıkmaktadır. Bunlara ek olarak bölgede artan nüfusun beslenmesi açısından hayvancılık için kaba ot veriminin ve sanayinin maltlık ihtiyacının karşılanması ancak yüksek verimli, kaliteli, hastalık ve zararlılara dayanıklı, stabil çeşitlerin geliştirilmesi ile mümkündür. Bu amaçla arpa ıslahında, daha detaylı çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

Ahmad, Z., S. Ajmal, M. Munir, M. Zubair and M.S. Masood, 2008, Genetic diversity for morpho-genetic traits in barley germplasm, *Pakistan Journal of Botany*, 40(3): 1217-1224.

Akbay, G., Gençtan, T., Çiftçi, C.Y., 1982. altı sıralı arpaların (*Hordeum vulgare* L.) orta ve yan başakçıklarında oluşan tanelerin irilik ve ağırlığına çeşit ve yılların etkisi. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Der. Sayı, 1, Cilt 1, Yıl :1, Bursa.

Akdeniz, H., Keskin, B., Yılmaz, İ. ve Oral, E., 2004. Bazı Arpa Çeşitlerinin Verim Ve Verim Unsurları İle Bazı Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi 14(2): 119 – 125.

Akkaya, A., 1984. Kıraç Koşullarda Farklı Gübre Uygulamalarının Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinin Kışa Dayanıklılık, Verim, Verim Unsurlarına Etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Doktora Tezi, Erzurum.

Akkaya, A., 1994. Buğday Yetiştiriciliği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Genel Yayın No: 2, Zir. Fak. Yayın No: 1, Kahramanmaraş.

Akman, A., Yazıcıoğlu, T., Berkmen, N., 1954. Ankara ekolojik şartlarında yabancı biralık arpalar. Tarım Bakanlığı Yayınları, Sayı 48, Güney Matbaacılık T.A.O., Ankara.

Akman, Z., Karadoğan, T., Çarkçı, K., 1999. Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Arpanın Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 8(1-2) : 17 -27 (2001 yılında basılmıştır).

Akten, Ş., 1978. Erzurum İklim Koşullarında Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinde Kışa Dayanıklılık, Verim ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Doçentlik Tezi (Basılmamış).

Akten, Ş., Akkaya, A., 1986. Kıraç Koşullarda Farklı Gübre Uygulamalarının Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinde Kışa Dayanıklılık ve Tane Verimi ile Bazı Verim Ögelerine Etkisi DOĞA, Tr. Tar. Or. D.C. 10 (2) ; 127 -140.

Akten, Ş., Akkaya, A., 1989. Ekim yöntemi ve ekim sıklığının kışlık arpanın verim ve bazı verim öğelerine etkisi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergi., 20(1): 42-58.

Albayrak, S., 2004. Fiğ (Vicia sativa L.)'De Tohum Verimi ile İlişkili Karakterlerin Korelasyon ve Path Analizi ile Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 10: 83-87.

Anonim ; 2012a; Web sitesi http://faostat.fao.org/site

Atlı, A., Koçak, N., Köksel, H., Tuncer, T., 1989. Yemlik ve Maltlık Arpada Kalite Kriterleri Ve Islah Programlarında Kalite Değerlendirmesi. Arpa -Malt Semineri, Konya.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Atlı, A., Ozan, A., Özkara, R., 1992. Arpada Yapılan Basit Analizlerle Malt Kalitesinin Üzerine Araştırmalar. 2. Arpa-Malt Semineri. 25-27 Mayıs Konya. 122- 137.

Austin, R. B., Bingham, J., Blackwell, R. D., Evans, L. T., Morgan, C. L. And Taylor, M., 1980. Genetic Improvements in winter wheat Yield Since 1900 and Associated Physiological Changes, Jaurnal of Agriculturall Science, Cambridge, 94, 675-690.

Aydın, N., Mut, Z., Bayramoğlu, H.O., Özcan, H., 2009. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin tane verimi ile bazı kalite özellikleri üzerine genotip ve lokasyon etkileri. OMU Ziraat Fak. Anadolu Tarım Bilim Dergisi, 24(2):84- 92, Samsun.

Baker, R. J., Gebeyehou, G., 1982. Comparative Growth Analysis Of Two Spring Wheats An Done Spring Barley. Crop Sci. 22: 1225-1229.

Balla, L., Szunics, L., Bedo, Z., 1987. Hızlandırılmış Buğday Islah Yontemleri Tubitak Turkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, 415-428, Bursa.

Baş, M., 1987. Arpalarda Ekim zamanının Verim ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkisi. Cumhuriyet Üniv. Fen Bil. Enst. Basılmamış Yüksek Lisans tezi.

Berthelsson, N.O., 1999. Characterization of malting barley cultivars with, more or less stable grain protein content under varying environmental conditions. European Journal of Agronomy Volume 10, Issues 1, Pages 1-8

Bilgin, O. ve Korkut, K.Z.,2005, Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve Hatlarının Tane Verimi ve Bazı Fenolojik Özelliklerin Belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakütesi Dergisi 2(1):58–65..

Blake, T., Blake, V., Bowman, J., Abdel-Haleem, H., 2011, *In Barley: Production, Improvement and Uses*(Ed. S. E. Ullrich), 522–531 (Wiley-Blackwell, 2011).

Blue, E.N., Mason, S.C., Ser, D.H., 1990. Influence of planting date, seeding rate and phosphorus rate on wheat yield. Argon. J. 82: 762-768.

Bozkurt, İ., Tuğay, M. E., 1999. Arpada (*Hordeum vulgare* L.) çeşit x çevre etkileşimleri üzerinde bir araştırma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, Genel ve Tahıllar (Cilt 1) 15-18 Kasım, 228-233, Adana.

Budaklı, E., Çelik, N., 2005. Bazı iki sıralı arpa (Hordeum vulgare conv. distichon) çeşitlerinin kuraklığa dayanıklılığı üzerinde araştırmalar. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Cilt 2, 601-605, Antalya.

Bushuk, W., 1982. Grains and Oilseeds. 3. Edition. Canadian Internaional Grains Institute, Winnipeg, Manitoba.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Çakır, S., 1988. Osman Tosun Gen Bankasındaki 97-182 sıra numaralı arpa materyalinde bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerin belirlenmesi, Lisans Tezi (Yüksek) Ank. Üniv. Fen Bil. Ens., Ankara.

Çınar, A.Y., Elmasulu, S.Y., Tuğay, M.E., 2005. Antalya Ova koşullarında seçilmiş arpa (*Hordeum vulgare* L.) genotiplerinde belirlenen bazı özellikler arasındaki korelasyonların incelenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi 5-9 Eylül, Cilt 1, 165-168, Antalya.

Çokkızgın, A., Çölkesen, M. ve İdikut, L., 2008. Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Arpa Çeşit ve Hatlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ülkesel Tahıl Sempozyumu 2-5 Haziran 2008, Konya, 738 – 744.

Çölkesen, M., 1993. Buğday ve arpada kalitenin belirlenmesi. Harran Üniv. Zir. Fak. Derg., 4(1), 115-128, Şanlıurfa.

Çölkesen, M., 1995. Yurdumuzun biralık arpa yetiştirme bakımından durumu. Harran Üniv. Zir. Fak. Derg., 1(1), 101-116, Şanlıurfa.

Çölkesen, M., A. Öktem, A. Engin, A.G. Öktem, V. Demirağ, C. Yürürdurmaz ve A. Çokkızgın. 1997. Bazı arpa çeşitlerinin (*Hordeum vulgare L.*) Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. 19 Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bilim Derneği, Türkiye II.Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun.

Damisch, W., 1970. Uber die Entstehung des kernertrages bei getroide. Albrectht-Thaer-Archiv, B-14, 169-179.

Demir, İ., 1983. Tahıl Islahı. E.Ü. Zir. Fak. Ders kitabı. Yayın. No: 235, Bornova-İzmir.

Demir, İ., Tosun, M., Gürol, A., Sever, C., Özcan, N., 1994. Bornova ve Menemen koşullarında geliştiren ileri buğday hat ve çeşitlerinin adaptasyon yetenekleri üzerinde araştırmalar. Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan 1994. Bitki Islah Bildirileri, Cilt 2, 51-55, İzmir.

Demirliçakmak, A., 1956. Türkiye'nin önemli arpa çeşitlerinin başlıca morfolojik ve biyolojik vasıfları üzerinde araştırmalar, Doktora Tezi (Basılmamış), 70-204.

Destro, D., Miglioranza, E., Arias, C.A.A., Vendrame, J.M. and J.C.V. Almeida. 2001. Main stem and tiller contribution to wheat cultivars yield under different irrigation regimes. Brazilian Archives of Biology and Technology. Vol. 44, N.4: p. 325-330.

Dokuyucu, T., Kırtok, Y., 1995. Kahramanmaraş koşullarında 2 sıralı arpa çeşit ve hatlarının (*Hordeum distichon*) bazı tarımsal özelliklerinin incelenmesi, III. Arpa-Malt Sempozyumu Bildirileri, Konya.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Dokuyucu, T., Cesurer, L. ve Akaya, A.. 1999. Bazı Ekmeklik Buğday (Triticum aestivum L.) Genotiplerinin Kahramanmaraş Koşullarında Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri kongesi, 15- 18 Kasım, 1999, Adana, Cilt I, Genel ve tahıllar, 27-132.

Dönmez, E., 2002. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde genotip x çevre interaksiyonları ve stabilite analizleri üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Efe, H., Yıldırım., M. B., 1992. Bazı mutant arpa hatlarda verim ve verim kompenentlerinin kalıtım derecesi tahminleri, II. Arpa-Malt Semineri. 25-27 Mayıs, 265-270, Konya.

Ege, H., Ceylan, A., 1992. Bazı İki Sıralı Arpaların, Bornova ve Menemen Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma. Yüz. Yıl Üniv. Zir. Fak. Derg. 2(2), 151-163, Van.

Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N., 2001. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Gıda Müh. Bölümü Yay., No:2, Konya.

Engin, A., 1994. Bazı arpa çeşitlerinin ve hatlarının verim ve malt özellikleri üzerinde araştırmalar Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi (3) ; 15 – 26, 144 s. Ankara.

Ergün, N. ve Geçit H. H., 2008. İleri Kademe Arpa Hatlarında Verim Ve Verime Etkili Bazı Karakterlerin incelenmesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu. 2-5 Haziran 2008. Konya, 14– 23.

Erkul, A. ve Ünay, A., 2007. Aydın Ekolojik Koşullarında İleri Arpa Hatlarında Verim, Verim Ögeleri ve Agronomik Özelliklerin Saptanması. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum. 174 – 178.

Garcia del Moral, L.F., Rharrabti, Y., Villegas, and Royo, C., 2003. Evaluation of grain yield and its components in durum wheat under Mediterranean conditions: An ontogenic approach. Agron. J. 95(2): 266-274.

Geçit, H., Adak, S., 1988. Osman Tosun Gen Bankasındaki 1-96 sıra numaralı arpa materyalinde bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerin belirlenmesi. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı Cilt:39. Fasikül no: 1-2, 326-335. Ankara.

Genç, İ. 1974. Yerli ve yabancı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde verim ve verime etkili başlıca karakterler üzerinde araştırmalar. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yayınları: 82, Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri 10 Adana.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Genç, İ. 1978. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde bitki başına kardeş sayısının verim ve verim unsurlarına etkileri üzerine bir araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 127, Bilimsel Araştırma ve İnceleme Tezleri:21.

Genç, İ., Kırtok Y., Ülger, A. C., Yağbasanlar, T., 1986. Çukurova koşullarında ekmeklik (*T. aestivum* L. em Thell) ve makarnalık (*T. durum* Desf.) buğday hatlarının başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. Tübitak Türkiye Tahıl Sempozyumu 6-9 Ekim, TOAG, 71-83, Bursa.

Genç, İ., Kırtok, Y., Ülger, A.C. ve Yağbasanlar, T., 1987, Çukurova Koşullarında Ekmeklik (*T.aestivum*) ve Makarnalık (*T.durum* desf.) Buğday Hatlarının Başlıca Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu(Tübitak), Bursa, 71– 82 s.

Gençtan, T., 1982. İki sıralı arpa çeşitlerinde verim ve verim etkili başlıca karakterler ve bunların kalıtımı. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bit. Böl. Basılmamış Doçentlik Tezi.

Gençtan, T. ve Sağlam, N., 1987, Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığının Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi, Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, Bursa, 171-183.

Gençtan, T., Balkan, A., 2006, Bazı Ekmeklik Buğday (Triticum aestivum L. em Thell) Çeşitlerinde Ana Sap ve Fertil Kardeşlerin Bitki Tane Verimi ve Verim Öğeleri Yönünden Karşılaştırılması. Tarim Bilimleri Dergisi, 13 (1) 17-21.

Gökmen, S., 1989. Tokat yöresinde sonbaharda ekilen 28 buğday çeşit ve hattında verim ve verim öğeleri üzerinde araştırmalar. Cumhuriyet Üniv. Fen Bilimleri Ens. Yüksek Lisans Tezi, Sivas.

Gökmen, S., 1993. Buğday ve arpada ekimle birlikte verilen farklı gübre cins ve uygulama yöntemlerinin verim ve diğer agronomik özelliklere etkileri üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

İmamoğlu, A., 2011. Bursa Ekolojik Koşullarında Bazı Arpa Çeşit ve Genotiplerinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Yüksek Lisans Tezi.

Kang, M.S., 1990. Genotype-By-Environment Interaction and Plant Breeding, Louisiana State University Press, Louisiana. 392 p.

Karademir, Ç. ve Sağır, A., 1999. Güneydoğu Anadolu bölgesinde makarnalık buğday (Triticum durum) genotiplerinde kimi bitkisel özelliklerin değişim sınırları. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-20 Kasım 1999, Adana, Cilt I, Genel ve Tahıllar, 360- 365.

Keser, M., Ekingen, H.R., 1994. Kışlık buğdayda tane doldurma süresi ve oranı. Türkiye I. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan, 2:29-33, İzmir.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Kılıç, O., 1987. Islah edilmiş Tokak 157/37, Zafer 160 ve Yeşilköy 387 arpalarının biralık özellikleri ve bu arpalara uygun malt üretim yöntemleri. Türkiye Tahıl Sempozyumu 6 – 9 Ekim. Bursa. 549-557.

Kılınç, M., Kırtok,Y. ve Yağbasanlar, T., 1992. Çukurova koşullarına uygun arpa çeşitlerinin geliştirilmesi üzerinde araştırmalar. II. Arpa-Malt Semineri, 25-27 Mayıs, 205-218, Konya.

Kınacı, G., Budak, Z., Kutlu, İ., Gündüz, F., Bozkuş, C., Tarhan, P., Tavas, N., Gıcı, B.N. ve Kınacı. E., 2008. Kuru Koşullarda Arpada Hasat İndeksi İle Başak Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Ülkesel Tahıl Sempozyumu. 2-5 Haziran 2008. 24 – 28.

Kırtok,Y., Genç, İ., 1978. Çukurova koşullarında, değişik kökenli arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerinde araştırma. Çukurova Üniv. Zir. Fak. T. B. Y. ve Islah Böl., Adana.

Kırtok, Y., Genç., İ., 1979. Çukurova koşullarında arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine araştırma. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yıllığı. Adana.

Kırtok, Y., Genç, İ., Çölkesen, M., 1987. Icarda Kökenli Bazı Arpa Çeşitlerinin Çukurova Koşullarında Başlıca Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu. Bursa. 83-90.

Koç, M., Genç, İ., 1988. Tahıllarda ürün oluşumunun morfolojik ve fizyolojik esasları. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yardımıcı Ders Kitabı: 8, Adana.

Korkut, K.Z., Ünay, A., 1987. Tahıllarda başak taslığı gelişimi ile verim öğeleri arasındaki ilişkiler üzerine araştırmalar. Tübitak Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, Toag, 329-336, Bursa.

Korukçu, A.ve Arıcı, i.,1987. Kimi Tahıl Türlerinde Sulamanın Etkisi, Türkiye Tahıl Sempozyumu Tübitak Toag, Bursa.

Kramer, P.J., 1969. Plant-soil-water relationships. A modern synthesis. McGraw-Hill, New York.

Kün, E., Özgen, M., Ulukan, H., 1992. Arpa çeşit ve hatlarının kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. 2. Arpa Malt Semineri. 25-27 Mayıs Konya. 373 s; 70-98.

Kün, E. 1996. Serin İklim Tahılları (3. Baskı). Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No:1451, Ders Kitabı: 431. 322 s. Ankara.

Lasa, J.M., Igartua, E., Ciudad, F.J., Codesal, P., Garcia, E.V., Gracia, M.P., Medina, B., Romagosa, I., Molina-Cano, J.L. and Montoya, J.L., 2001, Morphological and agronomical diversity patterns in the Spanish barley core collection, *Hereditas* 135*:* 217-225. Lund, Sweden. ISSN 0018-0661.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Loffler, D., Rauch, T. L., Busch, R. H., 1985. Grain and plant protein relationship in hard spring wheat. Crop Sci. 25: 521-524.

Maas, E.V., Lesch, S.M., Francois L.E. ve C.M. Grive. 1996. Contribution of individual culms to yield of salt-stressed wheat. Crop Science 36:142-149.

Manupeerapan, T., ve Pearson, C.J., 1993. Apex size, flowering and grain yield of wheat as affected by sowing date. Field Crops Research. 32(1-2): 41-57.

Mersinkov, N., P. Penev., Popova., 1985. correlations between some guantitative characters in winter malting barley. Genatikai Selektsiya 18(3), 217-225 (Plant Breed. Abst. 1986 Vol. 56(9) Abst. No: 7761.

Mızrak, G., 1983. Turkiye İklim Bolgeleri ve Haritası. Orta Anadolu Bolge Zirai Araştırma Enstitusu yayın No:52, Ankara.

Mut, Z., 2004. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde genotip x çevre interaksiyonları ve çeşitlerin stabilitelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, OMÜ Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Nacar, A., 1995. Kahramanmaraş koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L. Em Thell) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Ünv. Fen Bilkimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

Nova, P., D. Suetomii, M. Miroslav, M. Vojislava and M. Novica. 1998. Comparative performance of winter and spring malting barleys in semiarid growing conditions. Euphytica. 101(3): 377-382.

Öktem, A., Çölkesen, M., 2000. Harran ovasında yetiştirilen iki sıralı arpa çeşitlerinde verim ve bazı agronomik karakterlerin belirlenmesi. Harran Üniv. Zir. Fak. Dergi., 4(3-4), 53-64, Şanlıurfa.

Öktem, A., Engin, A., Çölkesen, M., 2004. Arpada (*Hordeum vulgare* L.) genotip x çevre interaksiyonları ve stabilite analizi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 10(1), 31-37.Ankara.

Özberk, İ., 1990, Genotip ve Çevre interaksiyonu. Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Derlemeler No.1990–1.

Özberk, İ., Özberk, F., 2000. GAP Bölgesi'nde ilave sulanan koşullardayetiştirilen bazı makarnalık buğday çeşitlerinin performans ve stabilitesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 9(1-2), 91-98. Ankara.

Özdemir, E. ve Yüksel S. 2007. Ülkemizde Kışlık Olarak Üretimi Yapılan Arpa Çeşitlerinin Verim ve Fiziksel Kalite İstikrarı ile Kuru Alanlara Adaptasyonu. Türkiye VII Tarla Bitkileri Kongresi. 25-27 Haziran 2007. Erzurum, 158 – 161.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Özgen, M., 1989. Kışlık ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) melez gücü. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 13(3b): 1190-1201.

Öztürk, A., Çağlar, Ö., Akten, Ş., 1997. Erzurum yöresinde maltlık olarak yetiştirilebilecek arpa genotiplerinin belirlenmesi. Türkiye 1I. Tarla Bitkileri Kongresi (22-25 Eylül), 70-75. Samsun.

Öztürk, A., Kırtok, Y., 2001. Çukurova koşullarında bazı arpa çeşitlerinde verimi etkileyen karakterler üzerinde araştırmalar. Ç. Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). Adana.

Öztürk, İ., Avcı, R., Kahraman, T., 2007. Trakya Bölgesinde yetiştirilen bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergi., 21(1) 59-68, Edirne.

Öztürk, A., Çağlar, Ö. ve Tufan, A. 2000. Bazı Arpa Çeşitlerinin Erzurum Koşullarına Adaptasyonu. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 2:109-115. Erzurum.

Pederson, D.G., 1974. The stability of varietal perphormance over years. 2. Analysing variety trials. Heredity, 33: 217-228.

Roth, G.V., Marshall, H.G., Hatley, O.E. ve Hill, R.R., 1984. Effect of Management Practices on Gain Yield, Test Weight and Lodging of Soft Red Winter Wheat. Agon. J., 76:379-383.

Sade, B., Topal, A., Soylu, S., 1999. Konya sulu koşullarında yetiştirilebilecek makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, 91-96, Konya.

Sairam, R., Singh, S., 1989. N – use efficiency, N assimilation, and morphophysiological traits in barley. Rachis, Barley and Wheat Newsletter. Vol. 9 (2): 26-28.

Saygılı İ., ''Arpada Kısa Boyluluk Genleri Kazandırılan Bazı Yakın İzogenik Hatların Çeşitli Tarımsal ve Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi'', *Yüksek Lisans Tezi*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat 2012.

Sencar, O., Gökmen, S., Yıldırım, A.,Kandemir, N., 1997. Tarla Bitkileri Üretimi. Gazi Osmanpaşa Univ. Zira. Fak. Yay. 3. Ders Kitabı, Tokat.

Sencar, Ö., Gökmen, S., Sakin, M.N., Aslan, İ., 1998. Tokat-Kazova koşullarında triticale, buğday ve çavdarın verim ve verim unsurları üzerinde bir araştırma. Gaziosmanpaşa üniv. Zir. Fak. Dergi., 15: 187-199, Tokat.

Sethi, G. S., Singh, H. B., 1971. Variability correlation and regression analysis in hulles barley. Plant Sci. 3, 43-47.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Shamsuddin, A. K. M. 1987. Path Analysis in Bread Wheat. Indian J. of Agric. Sci., 57, 47-49.

Sip, V. ve Skorpik, M., 1984 Yield Components Of Spring Wheat Lines Ġn Various Environments. Genetica A Slechteni 20 (4), 291–299.

Sirat, A., Sezer, İ., 2005. Samsun ekolojik koşullarına uygun arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. ÖMÜ. Zir. Fak. Dergisi, 20(3), 72-81, Samsun.

Sirat, A., Sezer, İ., 2009. Bafra Ovası koşullarına uygun arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin Belirlenmesi. ÖMÜ. Anadolu Tarım Bilim. Dergi., 24(3), 167-173, Samsun.

Sirat, A., Sezer, İ., 2012. Samsun Ekolojik Koşullarında Bazı İki ve Altı Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurları İle Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Gümüşhane Üniversitesi, Şiran Mustafa Beyaz MYO, Şiran-Gümüşhane, O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Makalesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 2013, 23(1): 10–17.

Sönmez, F., Ülker, M., Yılmaz, İ., Ege, H. ve Apak R., 1996. Farklı Ekim Sıklıklarının Bazı Kışlık Arpa Ceşitlerinde Verim ve Verim Ogelerine Etkisi. Yuzuncu Yıl Universitesi Ziraat Fakultesi Dergisi. 6(1): Van, 133 – 146.

Syme, JR., 1970 A High Yielding Mexican Semi-Dwarf Wheat and Relationship of Yield to Harvest Ġndex and Other Varietical Charecteristics, Aust. J. of Expermental Agiculture and Animal Husbandry, 10:350–353.

Taş, B., Yürür, N., 2002. Bursa ekolojik koşullarında bazı yabancı iki sıralı arpa (*Hordeum velgare distichon*) çeşitlerinin kimi verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergi., 16: 117-127, Bursa.

Temel, A.; Kartal, G.; Gözükırmızı, N.: "Genetic and Epigenetic Variations in Barley Calli Cultures", *Biotechnology and Biotechnology Equipment*, 22 (4), (2008) 911-914.

Topal, A., Aydın, C., Akgun, N., and Babaoglu, M., 2004. Diallel cross analysis in durum wheat (Triticum durum Desf.): identification of best parents for some grain physical features. Field Crops Research. 87: 1–12.

Toklu, F., Yağbasanlar, T., Özkan, H., 1999. Ekmeklik buğday (*T. aestivum* L.) hektolitre ağırlığı ile danenin fiziksel ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin saptanması üzerine bir araştırma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, Genel ve Tahıllar (Cilt 1) 15-18 Kasım, 339-342, Adana.

Tosun, O., Yurtman, N., 1973. Ekmeklik buğdaylarda (*Triticum aestivum* L. Em Thell) verime etkili morfolojik ve fizyolojik özellikler. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı 23: 418-434.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Tosun, M.E., Yıldırım, M.B., 1976. Ege Bölgesinde biralık arpa ıslahı. Tübitak Yayınları No: 305, Ankara.

Tosun, F. ve Altın, M., 1986. Çayır Mera, Yayla Kültürü ve Bunlardan Faydalanma Yöntemleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No:1, Ders Kitapları Serisi No:1, Samsun.

Tuğay, M.E., Yıldırım, M.B., 1973. Ege Bölgesi için biralık arpa ıslahı, Tübitak IV. Bilim Bildirisi, 1-15, İzmir.

Tuğay, M.E., 1981. Ege Bölgesi için seçilmiş bazı biralık arpa çeşitlerinde ekim sıklığı, azot miktarının ve azot verme zamanının verim ve diğer bazı özellikler üzerine etkileri. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 437.

Turgut, İ., Konak, C., Yılmaz, R., Arabacı, O., 1997. Buyuk Menderes Havzası Koşullarına Uyumlu ve Yuksek Verimli Arpa Ceşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Turkiye II. Tarla Bitkileri Kongesi (22-25 Eylul) s:80-83, Samsun.

Yağbasanlar, T., Çölkesen, M., Genç, T., Kırtok, Y., Kaynak. M. A., 1990. Çukurova ve Şanlıurfa Koşullarına Uygun Buğday Çeşitlerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar. II. Makarnalık Bugday (T. durum Desf) Çeşitleri. C. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 5 (2): 17-32.

Yağbasanlar, T., Ozkan, H., Toku, F., 1997. Cukurova Koşullarında Yetiştirilen Biralık Arpa Ceşit ve Hatlarının Adaptasyonu Uzerinde Bir Araştırma. Turkiye 2. Tar. Bit. Kong. OMU. Zir. Fak.Tar.Bit.Bil.Dern. Samsun.

Yağmur, M. ve Kaydan D., 2007. Van Ekolojik Koşullarında Bazı Buğday Arpa ve Tritikale Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi. 25-27 Haziran 2007, Erzurum, 162 – 165.

Yücel, C., Altıntaş, S., Yıldırım, M., Topal, M., Yağbasanlar, T., Genç, İ., Özkan, H., 2005, Bir Akdeniz Çevresinde Seçilmiş Ekmeklik Buğday Genotiplerinin (*T.aestium* L.) Mevsimsel İklim Farklılıklarına Tepkisi, Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Cilt I: 77-82.

Yürür, N., Turgut, İ., 1992. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 9, 107-117, Bursa.

Yürür N., 1994. Serin İklim Tahılları. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Yay. Cilt 1. Ders Kitabı, Bursa.