

Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Kavuzlu ve Kavuzsuz Arpa Çeşitlerinin Bazı Verim ve Kalite Karakterlerinin Karşılaştırılması

Eren ATEŞ¹, M. Alp FURAN^{1*}, Merve Dilek KARATAŞ¹, Gülistan GENLİ¹

¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, 65040, Van, Türkiye
*e-mail:alpfuran@gmail.com

DOI: 10.57244/dfbd.1281107

Geliş tarihi/Received:11/04/2023

Kabul tarihi/Accepted:29/08/2023

Özet

Bu çalışma, 2018-2019 üretim sezonunda Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Açık Sera koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada 6 kavuzlu arpa ıslah çeşidi (Altıkat, Şahin-91, Barış, Avcı-2002, Bozlak ve Burakbey) ile 2 kavuzsuz arpa çeşitlerinin (Özen ve Yalın) verim ve kalite unsurları yönünden karşılaştırmaları yapılmıştır. Saksı denemesi olarak açık sera koşullarında yetiştirilen arpa bitkilerinde verim ve kalite analizleri yapılmıştır. Elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre analiz edilmiştir. Alınan örneklerde bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bitki tane verimi, bitki tane ağırlığı, saksı tane verimi gibi tarımsal karakterler ve protein oranı, selüloz oranı gibi kalite parametreleri incelenmiştir. Diyarbakır'da karasal iklim koşullarında yapılan çalışmada incelenen parametrelerdeki ölçümler sonucunda ortalamalara göre kavuzlu arpada bitki tane verimi ve başaktaki tane sayısının kavuzsuz arpaya oranla belirgin olarak daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Ancak protein oranları bakımından kavuzsuz arpaların protein oranının kavuzlu arpaya oranla daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu araştırma ile Şahin-91 çeşidinin Diyarbakır koşullarında üretilen en verimli çeşit olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kavuzlu arpa çeşitlerinin kavuzsuz arpa çeşitlerine oranla daha fazla selüloz içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kavuzlu arpa, Kavuzsuz arpa, Verim

Comparison of Some Yield and Quality Characteristics of Hulled and Hull-Less Barley Cultivars in Southeastern Anatolia Region Conditions

Abstract

This study was conducted in the open greenhouse conditions of Dicle University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops during the 2018-2019 production season. In this study, 6 hulled barley breeding varieties (Altıkat, Şahin-91, Barış, Avcı-2002, Bozlak and Burakbey) and 2 hullless barley varieties (Özen and Yalın) were compared in terms of yield and quality factors. The obtained data were analyzed according to the randomized blocks experimental design. Yield and quality analyses were carried out on barley plants grown in open greenhouse conditions as a pot experiment. In the samples taken, agricultural characters such as plant height, spike length, number of grains per spike, grain weight per spike, plant grain yield, plant seed weight, pot seed yield, and quality parameters such as protein ratio and cellulose ratio were examined. As a result of the measurements in the parameters examined in the study in terrestrial climatic conditions in Diyarbakır, it was observed that the plant grain yield and the number of grains per spike were significantly higher in hulled barley than in hullless barley. However, in terms of protein ratios, it was determined that the protein ratio of hullless barley was higher than that of hulled barley. With this research, it was determined that Şahin-91 variety was the most productive variety produced in Diyarbakır conditions. In addition, it was determined that hulled barley varieties had higher cellulose content than hullless barley varieties.

Keywords:Hulled barley, Hullless barley, Yield

Giriş

Arpa, dünyada çok fazla yetiştiriciliği yapılan serin iklim tahıllarındandır. Türkiye arpanın önemli gen merkezlerinden olup Dünya’da arpa üreten ilk 10 ülke arasında bulunmaktadır. Genelde kışlık yetiştiriciliği yapılan arpa, ekiliş ve üretim miktarı açısından Dünya genelinde tahıllar içerisinde dördüncü, Türkiye’de ise ikinci sıradadır. Dünyada arpanın ekim alanı neredeyse 51.15 milyon hektar, üretim 159 milyon ton ve ortalama verim 310.8 kg/da’dır (Anonim, 2019). Türkiye’de arpanın ekiliş alanı 3.097.162 ha, üretimi ise 8.300.000 tondur. Dekara ortalama verim 268 kg/da olup dünya ortalamasının altındadır (Anonim, 2020). Kültüre alınan ilk bitkilerden olan arpa, binlerce yıl insan beslenmesinde kullanılmıştır. Kültürünün çok eski olduğu Anadolu topraklarında da, anavatanının ‘Bereketli Hilal’ olarak adlandırılan ve Türkiye’yi de kapsayan İsrail, Ürdün, Filistin, Suriye, Irak ve İran gibi ülkelerin içinde bulunduğu coğrafi bölge olduğu bilinmektedir (Harlan ve Zohary, 1966; Gökgöl, 1969; Nesbitt ve Samuel, 1996). Arpanın tarımı erkencilik özelliği ile kuraklıktan kaçış mekanizmasına sahip olup çoğunlukla yağışa dayalı koşullarda, bazende da kurak iklim kuşağında yapılmaktadır. Dünya’da ve Türkiye’de ekonominin temelini oluşturan tahıllardan olan arpa; yem sanayinde, malt sanayinde ve insan gıdası olarak kullanılabilir (Anonim, 2017).

Bitkisel üretimde istenilen ürün artışını sağlamak amacıyla yapılacak çalışmalardan bazıları yüksek verimli, yetiştirme şartlarına uygun, hastalık ve zararlılara karşı dirençli çeşitlerin elde edilmesi, üretimi yapılan çeşitlerin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılmasıdır (Kendal, 2011; Çöken ve Akman, 2016; Şener ve ark., 2020). Türkiye’de arazilerin parçalı olması, kültürel uygulama eksiklikleri, eksik ve yanlış gübreleme ile uygun olmayan çeşit seçimi gibi etkenler genel olarak arpa verimini düşürmektedir (Şener ve ark., 2020). Çevresel koşullara bağlı olarak arpanın tane verimi değişmektedir (Sirat ve Sezer, 2009; Yüksel ve ark., 2017).

Arpa danesi buğday tanesinden farklı olarak iç kavuz tabakası taneye sımsıkı yapışık durumdadır. Bundan dolayı arpa danesi kavuzlu dane olarak isimlendirilir. Ancak kavuzsuz taneli arpa çeşitleri de mevcuttur. Kavuzsuz arpada genel olarak kavuz oranı kavuzlu arpaya oranla daha düşüktür. Ancak kavuzsuz arpa daha fazla protein ve nişasta ihtiva etmektedir. Birçok gıda ürünü için kavuzsuz arpa, konvansiyonel buğday öğütme teknikleri ile öğütülüp kepek ve una işlenebilmektedir (Yalçın ve Çelik 2006).

Bu çalışmada, kavuzlu ve kavuzsuz hat/çeşitleri Diyarbakır ekolojik (karasal iklim) koşullarında tane verimi, verim öğeleri ve bazı kalite özellikleri yönünden incelenmiştir. Kavuzlu ve kavuzsuz arpa çeşitlerinin bu ekolojik koşullara uyum yeteneğinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Serasında uygun koşullarda saksılarda yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü sera her iki taraftan açık olup hava, ışık ve rüzgâr alma konusunda herhangi bir kısıtlayıcı etkiye sahip değildir. Sera koşullarında saksı denemelerinin yürütüldüğü Diyarbakır İli iklim özellikleri bakımından Güneydoğu Anadolu step iklimi içerisinde bulunmaktadır. Yaz aylarında yağış hemen hemen hiç görülmemektedir. Hava oransal nemi de oldukça düşmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü saksı toprakları killi tınlı olup, tuz seviyesi zarar vermeyecek orandadır. Potasyum miktarı %0.42, pH derecesi (7.77)

az alkali, kireç oranı normaldir (CaCO₃ oranı %7.81). Kümülatif organik madde oranı %1.67 düzeyindedir.

Materyal

Bu çalışmada 6 kavuzlu arpa ıslah çeşidi (Altıkat, Şahin-91, Barış, Avcı-2002, Bozlak ve Burakbey) ile 2 kavuzsuz arpa çeşitlerinin (Özen ve Yalın) verim ve kalite unsurları yönünden karşılaştırmaları yapılmıştır.

Yalın arpa çeşidi

2014 yılında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil edilen Yalın arpa çeşidi, 2 sıralı kılçıklı, orta veya uzun başaklı, beyaz-kehribar tane rengine sahip kavuzsuz bir çeşittir.

Özen arpa çeşidi

2012 yılında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından tescil edilen Özen arpa çeşidi 2 sıralı kavuzsuz bir arpa çeşididir. Orta veya uzun başaklı yapıya sahiptir. Tane rengi beyaz veya kehribardır. Başak uzunluğu orta-kısa boyludur.

Altıkat arpa çeşidi

2001 yılında GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi (GAPUTAEM) tarafından seleksiyon yöntemi ile Diyarbakır'da ıslah edilmiştir. Orta uzunlukta bitki boyuna sahiptir. Yaprak kırılma oranları düşük, yaprak kını mumsu yapıdadır. 6 sıralı başak yapısı mevcuttur. Başak rengi krem-beyaz renktedir. Tane içerisinde aleron tabakasının rengi zayıftır, tane az kavuzludur ve bin tane ağırlığı 30 ila gram arasında değişmektedir. Yazlık bir arpa türüdür. Sağlam bir sap yapısına sahiptir ve orta erkencidir.

Şahin-91 arpa çeşidi

1991 yılında GAPUTAEM tarafından seleksiyon yöntemi ile Diyarbakır'da ıslah edilmiştir. Bitki boyu uzun, yaprak kırılma oranı yüksektir. Yaprak kını mumsu yapıdadır. 2 sıralı bir arpa çeşididir. Yarı dik gelişme tabiatına sahiptir. Açık ve beyaz renkli uzun ve ince yapısı mevcuttur.

Barış arpa çeşidi

2015 yılında GAPUTAEM tarafından seleksiyon yöntemi ile ıslah edilmiştir. Bitki boyu kısadır. Yaprak kırılma oranı orta, yapraklar mumsu yapıdadır. 2 sıralı başak yapısı mevcuttur. Parlak beyaz renktedir ve dik gelişme tabiatına sahiptir.

Avcı-2002 arpa çeşidi

2020 yılında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından Ankara'da ıslah edilmiştir. 6 sıralı, kılçıklı, beyaz homojen tanelidir. Geniş koyu yaprakları mevcuttur. Başak uzunluğu orta-uzundur.

Bozlak arpa çeşidi

2018 yılında tescil edilen bu arpa türü Orta Anadolu'daki kıraç ve yarı taban alanları için tavsiye edilen yemlik bir çeşiddir. Kışlık gelişme tabiatına sahiptir. Sap yapısı sağlam ve yatmaya dayanıklıdır.

Burakbey arpa çeşidi

2013 yılında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından Ankara'da tescil edilmiştir. 2 sıralı olan bu arpa türü düzgün ve uzun başaklı iri ve beyaz taneli bir yapıya sahiptir.

Yöntem

Bu çalışma 18 Kasım 2019'da Diyarbakır sert karasal iklim koşullarında aynı bölgede aynı özellikte topraklara sahip saksılara ekim yapılarak gerçekleştirilmiştir. 14 Haziran 2019 tarihinde ise aynı anda 3 farklı ölçüm alınarak yapılmıştır. Ekim yapılan saksıların alanı 0.085 metrekare olup 18 kilogram toprak hacmine sahiptir. Her saksıya 30 adet arpa tohumu ekim işlemi yapılmıştır. İlk sulama ekim ile birlikte yapılmıştır. Kullanılan gübre DAP (Diamonyum Fosfat) 20:20'dir. Saksılar dekar üzerinden hesaplanmış, dekar başına 30 kg/da, 5000 bitki olduğu varsayılarak 30 gram DAP gübresi uygulanmıştır. İlk sulama akabinde her saksıdaki toprak neminin %40 seviyelerine düştükten sonra sulama yapılmıştır. Toprak nemi her sulamadan önce Higrometre ile ölçülmüştür. Üst gübre olarak da saksıların tamamına dekar başına 20 kg'a denk gelecek şekilde %46 azot (N) barındıran 30 gram gübre uygulanmıştır.

Morfolojik parametrelerin ölçüm ve analizi

Her saksıdan rastgele seçilen 10 adet başağın Bitki boyu (cm), Başak uzunluğu (cm), Başakta tane ağırlığı (g), Bitki tane verimi (g), Saksı tane verimi (kg/da) ölçüm ve analizleri yapılarak belirlenmiştir.

Ayrıca her saksı için ayrı ayrı başaklanma gün sayısı, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı (Hasat sonrası saksıda tane ürünü 4x100 tane olarak tartılmıştır. Çıkan sonuç 10 ile çarpılarak değer belirlenmiştir), protein ve selüloz oranı (NIR (Near Infrared Spektroskopisi) cihazında kuru maddede % 0 neme göre belirlenmiştir) ölçüm ve analizleri yapılarak belirlenmiştir.

Veri analizi

Elde edilen verilerin deneme planına uygun olarak JMP (versiyon: 7.0) paket programı ile istatistiksel analizleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıkların karşılaştırmasında LSD testi (%5) kullanılmıştır

Bulgular ve Tartışma

Bitki boyu (cm)

Bu araştırmada; kavuzlu ve kavuzsuz arpa çeşitlerine ait ortalama değerler incelenmiştir (Çizelge 1). Diyarbakır koşullarında denemeye alınan 6 kavuzlu ve 2 kavuzsuz ıslah edilmiş arpa çeşitlerinin bitki boyuna ilişkin varyans analiz tablosuna göre çeşitler arasındaki farklılığın %1 düzeyinde önemli olduğu, tekerrürler arasında ise istatistiki olarak farklılığın önemli olmadığı sonucuna varılmıştır. En yüksek bitki boyu ortalamasının kavuzsuz Yalın çeşidinde (104.02 cm) ve kavuzlu Bozlak (98.80 cm) arpa çeşitlerinde ve en düşük bitki boyu ortalamasının Avcı-2002 (68.66 cm) arpa çeşidinde olduğu gözlenmiştir. Kavuzlu arpa çeşitlerinin bitki boyu ortalaması (84.31cm), kavuzsuz arpa çeşitlerinin bitki boyu ortalamasının ise (94.47 cm) olduğu gözlenmiştir (Çizelge 1).

Çöken ve Akman (2016) 12 farklı çeşit ile Diyarbakır ve Adıyaman lokasyonunda yaptıkları çalışmada bitki boyları 76.7 ile 89.7 cm arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada da kullanılan altikat çeşidinin bitki boyu 77 cm olduğu, ancak yapılan çalışmada 85.40 cm olduğu saptanmıştır. Çalışmanın yapıldığı yıllar, karşılaştığı çevresel faktörler bitki boyunu doğrudan etkileyen faktörlerdir.

Bu araştırma bulgularıyla ilişkili olarak yapılan çalışmalar neticesinde Kendal ve ark. (2010) 10 adet ileri kademe hat ve Şahin-91, Vamıkhoca-98 kontrol çeşitlerinde bitki boyu ortalamalarını 90.00-128.10 cm arasında bulmuşlardır. Bu araştırmacıların bulguları ile çalışmada bulunan bitki boyu değerleri arasında çok az farklılıklar saptanmıştır. Bitki boylarının farklı olması tüm iklim değerleri, çevresel koşullar ve denemenin yürütüldüğü saksı koşulları ve tarla koşullarından ileri geldiği tahmin edilmektedir.

Başak uzunluğu (cm)

Diyarbakır koşullarında denemeye alınan 6 kavuzlu ve 2 kavuzsuz arpa çeşidinin başak uzunluklarına (cm) ilişkin ortalama değerleri Çizelge 1.'de verilmiştir. Başak uzunluğunu genetik-çevresel etmenler, sık-seyrek başak durumu etkilemektedir. Yetiştiricilikte başağın uzun, tanelerin iri olması önemlidir (Kaya ve Çiftçi, 2017). Saksı denemesinde yer alan arpa çeşitlerinde en yüksek başak uzunluğu Yalın (10.6 cm) çeşidinden elde edilmiştir. Özen (7.0 cm) çeşidi en düşük başak uzunluğuna sahip olmuştur. Çeşitlerin ortalama başak uzunlukları 8.8 cm olarak bulunmuştur. (Çizelge 1).

Sirat ve Sezer (2013) Samsun ekolojik koşulların 12 çeşit ile iki yıl üst üste yaptıkları başka bir çalışmada başak uzunluğunun iki yılda farklı sonuç verdiği, ilk yıl ortalamasını 6.7 cm olduğu ikinci yıl ise 7.1 cm olarak tespit etmişlerdir. Başak uzunluğu büyük ölçüde genetik faktörler tarafından belirlense de çevresel faktörler, iklim koşulları, m² düşen yağış miktarı etkili faktörlerdendir.

Çölkesen ve ark, (2002) Kahramanmaraş koşullarında yaptıkları çalışma sonucunda arpa çeşitlerinin başak uzunluklarının 9.22 cm – 9.44 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Başak uzunluğu ortalamalarına ilişkin bulgularımız Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında başak uzunluğu 7.53 cm ile 9.44 cm arasında değiştiğini bildiren Çölkesen ve ark. (2002)'nin sonuçları ile benzer değerlere sahiptir.

Başakta tane ağırlığı (g)

Diyarbakır koşullarında denemeye alınan 6 kavuzlu ve 2 kavuzsuz arpa çeşidinin başakta tane ağırlığına (g) ilişkin ortalama değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çalışmada sonuçlara bakıldığında Özen çeşidi en yüksek (40.2 g), Avcı 2002 çeşidinin en düşük (25.9 g) başak tane ağırlığına sahip olduğu görülmektedir. Kavuzsuz 6 adet başak tane ağırlık ortalaması (34.4). Kavuzlu 2 adet başak tane ağırlık ortalaması (34.9 g), genel başak tane ağırlığı (34.6 g)'dir.

Sirat ve Sezer (2013) yaptıkları çalışmada Samsun ekolojik koşulların 12 çeşit ile iki yıl üst üste yaptıkları çalışmada tesadüfi olarak seçilen 10 başak harman edilmiş, taneleri tartılıp ortalaması alınmış, iki yılın ortalamasına göre en yüksek başakta tane ağırlığı 1.97 g ile Epona çeşidinden elde edilirken bunu sırası ile 1.97 g ile Vamikhoca-98, 1.95 g ile Akhisar-98 çeşitleri izlemiştir. En düşük başakta tane ağırlığı ise 0.64 g ile Afg/A3 hattından elde edilmiştir. Yapılan araştırmanın birinci yılında 1.25 g başakta tane ağırlığı saptanırken, ikinci yılda ortalama değer 1.29 g olarak tespit edilmiştir. Başakta tane ağırlığı bakımından çeşitler ve yıllar arasında görülen bu farklılık gerek başakta tane sayısında gerekse bin tane ağırlığında meydana gelen değişimlerin bir sonucudur. Başaktaki tane ağırlığının iklim faktörleri ile değişim gösterebildiği ve özellikle nemli ortam koşullarında arttığı Çölkesen ve ark. (2002) tarafından da bildirilmektedir. Yapılan çalışma ile kıyaslandığında Diyarbakır ekolojik koşullarına göre saptanan başakta tane ağırlığı çok daha yüksek olduğu görülmektedir.

Başaklanma gün sayısı (gün)

Diyarbakır koşullarında denemeye alınan 6 kavuzlu ve 2 kavuzsuz arpa çeşidinin başaklanma gün sayılarına (gün) ilişkin ortalama değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çalışmada sonuçlara bakıldığında Barış çeşidi en yüksek (12.90 gün), Şahin-91 çeşidinin en düşük (109.0 gün) başaklanma gün sayısına sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Yapılan diğer çalışmalar başaklanma süresinin tane dolmuş süresini olumsuz yönde etkilediği (Sönmez ve ark., 1999), tane doldurma süresinin verim ile olumlu ilişkisinin olduğu ve erken başaklanmanın verimi artırdığı bildirilmiştir. Araştırmadan elde edilen başaklanma süresi değerleri daha önce bölgede yaptıkları araştırmalarda başaklanma süresinin 100-122 gün arasında değiştiğini bildirilen (Kendal ve ark., 2010) çalışmalarla örtüşmektedir.

Kendal, (2013) Diyarbakır, Hani ve Kızıltepe lokasyonlarında 5 çeşit ile yaptığı çalışmada farklı lokasyonlarda farklı başaklanma süreleri olduğu gözlemlenmiş ve Diyarbakır lokasyonundaki arpa çeşitlerinin başaklanma süresinin ortalaması 115, Kızıltepe lokasyonundaki arpa çeşitlerinin başaklanma süresinin ortalaması 97 ve Hani lokasyonundaki arpa çeşitlerinin başaklanma süresinin ortalaması 111 olarak tespit etmiştir. Yapılan çalışma ile kıyaslandığında benzer sonuçlar elde edildiği gözlemlenmiştir.

Başakta tane sayısı (adet)

Arpada başakta tane sayısı, tane verimini etkileyen bir başka önemli faktördür. Başaktaki tane sayısı fertil başakçık sayısı ile doğrudan ilişkilidir. Özellikle Nisan ve Mayıs aylarının serin geçmesi ve yeterli yağışın bulunduğu koşullarda başakta tane sayısı ve tane iriliği artmaktadır. Bu dönemin kurak ve sıcak geçmesi başakta steriliteyi arttırmakta ve dolayısıyla döllenmeyi olumsuz etkilemekte ve başakta tane sayısı azalmaktadır (Dencic ve ark., 1995; Şentürk ve Akgün, 2014). Diyarbakır koşullarında denemeye alınan 6 kavuzlu ve 2 kavuzsuz arpa çeşidinin başak tane sayıları Çizelge 1’de görülmektedir. Çalışmada, sonuçlara bakıldığında Altıkat çeşidinin en yüksek (55.4), Özen çeşidinin en düşük (2.7) başak tane sayısında sahip olduğu görülmektedir. Yerel çeşitlerin başaktaki tane sayısı ortalaması (28.8 adet), ıslah çeşitlerinin başaktaki tane sayısı ortalamasının ise (36.7 adet) olduğu gözlenmiştir (Çizelge 1).

Koca ve ark. (2015) Aydın ili ekolojik koşullarında 2013 ve 2014 yıllarında 4 çeşit ile yapılan karşılaştırma çalışmaları neticesinde 2013 yılının başakta tane sayısı ortalaması 32.99 tespit edilirken, 2014 yılında yapılan ölçümlerde ortalamanın 56.03 olduğu tespit edilmiştir. Yaptığımız bu çalışma ile benzer özellikler gösterse de kavuzlu çeşitlerden Yalın ve Özen türü ile kavuzsuz çeşitler arasında bariz bir fark olduğu görülmektedir. Kavuzsuz arpa çeşitlerinin tane sayısı ortalaması 20.8 iken kavuzlu arpa çeşitlerinin tane sayısı 44.33 olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan araştırma bulguları ile ilişkili olarak önceki çalışmalar doğrultusunda Akdeniz ve ark. (2004) başaktaki tane sayısı ortalamalarını 24.7-41.8 adet arasında bulmuşlardır. Yapılan bu çalışma ile çalışmamızın bulguları benzerlik göstermektedir.

Çizelge 1. Çeşitlere ait bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane ağırlığı, başaklanma gün sayısı, başakta tane sayısı değerleri

Çeşitler	Bitki Boyu (cm)	Başak Uzunluğu (cm)	Başakta Tane Ağırlığı (g)	Başaklanma Gün Sayısı (gün)	Başakta Tane Sayısı (adet)
Altıkat	85.40 ^{cd}	8.0 ^a	28.2 ^{ab}	112.13 ^{ab}	55.4 ^a
Avcı 2002	68.66 ^f	8.1 ^a	25.9 ^a	110.23 ^{bc}	52.8 ^{ab}
Barış	75.66 ^e	8.4 ^a	35.6 ^c	112.90 ^a	33.8 ^d
Burakbey	89.06 ^c	7.9 ^a	40.1 ^d	111.80 ^{ab}	42.2 ^c
Şahin-91	88.30 ^c	7.9 ^a	38.0 ^{cd}	109.0 ^c	44.6 ^b
Bozlak	98.80 ^b	7.5 ^a	38.6 ^d	109.73	37.2 ^e
Yalın	104.02 ^a	10.7 ^b	29.6 ^b	110.53 ^{bc}	20.9 ^f
Özen	80.93 ^d	7.0 ^a	40.2 ^d	112.66 ^a	20.7 ^f
Ortalama	89.39	8.3	34.6	111.27	32.56

Bitki tane verimi (g)

Çalışmada sonuçlara bakıldığında Şhiin-91 çeşidinin en yüksek (6.19 g), Özen çeşidinin en düşük (2.69 g) bitki tane verimine sahip olduğu görülmektedir. Kavuzlu çeşitlerin bitki tane verimi 4.89 g iken; kavuzsuz çeşitlerde 2.98 g olarak hesaplanmıştır (Çizelge 2).

Tane verimi birbirinden farklı verim öğelerinden oluşmaktadır Çeşitlerin verim kapasitesi, fenotip ve genotiple ilgili kantitatif özellikler ve bitkinin yetiştiği çevre ile belirlenmektedir (Ergün, 2005). Tane verimi üzerine yapılan çalışmalarda; çeşitlerin

(Yağbasanlar ve ark., 1997), yılların ve genotiplerin (Kılınç ve ark., 1992), değişik çevre koşullarının tane verimi üzerinde farklı etki gösterdiğini bildirmektedirler (Bozkurt ve Tugay, 1999).

Saksı tane verimi (g/saksı)

Çalışmada sonuçlara bakıldığında Şahin-91 çeşidinin en yüksek (596 g/saksı), Yalın çeşidinin en düşük (520.7 g/saksı) saksı tane verimine sahip olduğu görülmektedir. Kavuzlu arpa çeşitlerinin saksı tane veriminin ortalaması (520.7g/saksı), Kavuzsuz arpa çeşitlerinin saksı tane veriminin ortalaması ise (292.4g/saksı) olarak hesaplanmıştır (Çizelge 2). Özen ve Yalın kavuzsuz arpa türlerinin saksıdaki tane verimi diğer kavuzlu arpa çeşitlerine oranla daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Bin Tane Ağırlığı (g)

Çalışmada sonuçlara bakıldığında, kavuzlu Özen çeşidinin (40.20 g) ve kavuzsuz Burakbey çeşidinin (40.10 g) en yüksek; Avcı 2002 çeşidinin en düşük (25.96 g) bin tane ağırlığına sahip olduğu görülmektedir. Kavuzlu arpa çeşitlerinin bin tane ağırlığı ortalamasının (34.44 g), kavuzsuz arpa çeşitlerinin bitki boyu ortalaması (34.91 g) olarak hesaplanmıştır (Çizelge 2).

Bin tane ağırlığı birçok gen tarafından kontrol edilmektedir. Arpanın bin tane ağırlığı çeşide ve yılın ekolojik değerlerine göre değişim gösterdiği daha önceki çalışmalarda da saptanmıştır (Çölkesen ve ark., 1994).

Protein Oranı (%)

Bu araştırmada; kavuzlu ve kavuzsuz arpa çeşitlerin ortalamalarına bakıldığında protein oranı Özen çeşidinde en yüksek (%4.2), Barış ve Burakbey çeşidinde en düşük (%10.6) olarak hesaplanmıştır. Kavuzlu arpa çeşitlerinin protein oranı (%11.16), Kavuzsuz çeşitlerin protein oranı (%14.0) olarak belirlenmiştir (Çizelge 2).

Arpada protein oranının belirlenmesi arpanın maltlık ve yemlik olarak ayrılmasında temel sebep olarak görülür. Düşük protein ihtiva eden arpalar genelde maltlık, yüksek protein ihtiva eden arpalar ise yemlik için kullanılmaktadır (Kün ve ark., 1992). İnsan gıdası olarak kullanılan kavuzsuz arpanın da protein oranının yüksek olması istenmektedir. Ayrıca protein oranının genetik özelliklere, iklim koşullarına ve farklı kültürel uygulamalara bağlı olarak değişiklik gösterdiği bilinmektedir (Yüksel ve İkinçikarakaya., 2020).

Ottekin ve ark., (1996) yaptıkları çalışmada kavuzlu arpalarda protein oranının daha düşük ve dar bir varyasyonun bulunduğu (%11.8-15.5), kavuzsuz arpaların ise daha yüksek protein oranına ve daha geniş bir varyasyona sahip olduğunu (%13.2-19.5) ileri sürmüşlerdir. Bu çalışmada alınan sonuçlar ile kıyaslandığında kavuzsuz arpaların protein ihtiva oranı ortalama % 14.0 kavuzlu arpaların protein ihtiva oranı ortalaması ise %11.16 olarak tespit edilmiştir. Yapılan çalışma farklı çalışmaları destekler ve günümüz koşullarına uyarlar niteliktedir.

Selüloz oranı (%)

Bu araştırmada; kavuzlu ve kavuzsuz arpa çeşitlerine ait ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek selüloz oranı Altıkat çeşidinde (%5.7) en düşük selüloz oranı Yalın (%2.1) çeşidinde hesaplanmıştır. Kavuzlu arpa çeşitlerinin selüloz oranı ortalaması (%4.16), Kavuzsuz arpa çeşitlerinin ortalaması (%2.25) olarak hesaplanmıştır (Çizelge 2).

Arpada selüloz oranının az olması sindirilmesi açısından önem taşımaktadır. Aydoğan ve ark., (2021) yaptığı çalışmada farklı lokasyon ve farklı genotipler ile arpaların farklı selüloz oranı içerdiğini tespit etmişlerdir. Eskişehir lokasyonunda aynı türler ile yapılan çalışmadaki selüloz oranı Konya lokasyonunda aynı türler ile yapılan çalışmadaki selüloz oranından %1.38 daha az olarak tespit edilmiştir. Bu çalışma neticesinde selüloz oranı %6.71 ile %7.51 arasında tespit edilmiştir. Çalışmadaki sonuçlara bakıldığında 2020 yılında yapılan çalışmaya oranla yüksek oranda selüloz ihtiva ettiği belirtilmektedir. Koca ve arkadaşlarının (2015) yaptığı çalışmada aynı toprak koşulları ve aynı türler ile yapılan çalışmalar farklı yıllarda farklı sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir.

Çizelge 2. Çeşitlere ait bitki tane verimi, saksı tane verimi, bin tane ağırlığı, protein oranı, selüloz oranı değerleri

Çeşitler	Bitki Tane Verimi (g)	Saksı Tane Verimi (g/saksı)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Protein Oranı (%)	Selüloz Oranı (%)
Altıkat	4.61 ^b	532.1 ^b	28.26 ^{cd}	11.1 ^{bd}	5.7 ^a
Avcı 2002	4.41 ^b	475.9 ^{cd}	25.96 ^d	12.0 ^{bd}	5.2 ^b
Barış	3.64 ^c	433.7 ^d	35.66 ^b	10.6 ^b	4.4 ^c
Burakbey	5.81 ^a	580.4 ^a	40.10 ^a	10.6 ^d	3.9 ^d
Şahin-91	6.19 ^a	596.6 ^a	38.06 ^{ab}	11.8 ^d	3.8 ^d
Bozlak	4.69 ^b	506.0 ^{bc}	38.60 ^a	10.9 ^{bc}	3.5 ^d
Yalın	3.28 ^{cd}	265.8 ^f	29.63 ^c	13.8 ^a	2.1 ^e
Özen	2.69 ^d	319.1 ^e	40.20 ^a	14.2 ^a	2.4 ^e
Ortalama	2.98	292.4	34.91	14.0	2.25

Sonuç

Denemeye alınan 6 kavuzlu ve 2 kavuzsuz arpa çeşidinde başaklanma gün sayısı bakımından farklılıklar görülmemiştir. Kavuzlu ve kavuzsuz arpa çeşitlerinin başaklanma gün sayısı ortalama olarak 108-112 gün arasında tespit edilmiştir.

Başaktaki tane sayıları arpa verimi açısından önemli bir etkidir. Tane sayısı fazla olan arpanın üretimi ile daha az bir alandan daha fazla arpa elde edilmesi mümkündür. Yapılan araştırmada kavuzlu arpa çeşitleri arasında Altıkat arpa çeşidinin başakta tane sayısından (55.4) daha yüksek verim elde edilmiştir. Kavuzsuz arpa çeşitlerindeki tane sayısının kavuzlulara oranla çok daha az olduğu tespit edilmiştir ve ortalama olarak başak başına 20 tane civarındadır. Kavuzlu ve kavuzsuz arpaların bitki tane verimi bakımından kıyaslandığında Şahin-91'in arpa türü 6.19 g ile en verimli tür olduğu tarafımızca tespit edilmiştir. Kavuzlu arpa çeşitleri kavuzsuz arpa çeşitleri ile tane verimi bakımından kıyaslandığında kavuzlu arpa çeşitlerinin belirgin bir fark ile verimli olduğu saptanmıştır. Kavuzsuz arpalara bakıldığında tane verimi bakımından daha

düşük olduğu görülmüş ve 2.98 g civarında tespit edilmiştir. Ayrıca saksı tane verimi incelendiğinde benzer sonuçlar tespit edilmiştir.

6 kavuzlu 2 kavuzsuz arpa çeşidi incelendiğinde protein oranı bakımından kavuzsuz arpaların daha yüksek protein içerdiği gözlemlenmiştir. En yüksek protein oranının %14.2 ile Özen arpa türünde olduğu tespit edilmiştir. Kavuzlu arpalar protein oranı bakımından kıyaslandığında yakın sonuçlar elde edilmesine karşın en yüksek protein oranının % 12.0 ile Avcı 2002' de olduğu tespit edilmiştir. Protein oranının yüksek olan arpa çeşidinin seçilmesi hem besin bakımından hem de hayvan yemi olarak kullanımında dikkat edilmesi gereken bir unsurdur. 6 kavuzlu 2 kavuzsuz arpa çeşidi kıyaslandığında selüloz oranları bakımından Altıkat çeşidinin %5.7 oranla yüksek selüloz içerdiği görülmüştür. Genel olarak kavuzlu arpa çeşitlerinin kavuzsuz arpa çeşitlerine oranla daha fazla selüloz içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan araştırmada Diyarbakır iklim koşullarında 6 kavuzlu ve 2 kavuzsuz arpa çeşitleri farklı parametrelerde incelenmiştir. Bu araştırma neticesinde Diyarbakır iklim koşullarında, genelde besin olarak kullanılan kavuzlu arpa türlerinin verimi kıyaslandığında, Şahin-91 arpa çeşidinin daha fazla verimli olduğunu söylemek mümkündür. Hem protein oranı hem bitki tane verimi bakımından diğer çeşitlere oranla daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Şahin-91 çeşidinin Diyarbakır'ın karasal iklim ve çevre koşuluna daha uygun olduğu sonucuna varılırken, diğer çeşitlerin de Şahin-91 çeşidine oranla daha az verim ve kalite özelliğinin görülmesinin 2018-19 yılı ekim dönemindeki Diyarbakır iklim ve çevresel koşulları ile bağlantılı olabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Anonim 2017. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Ürün Raporu. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/> (Alınma tarihi: 22.03.2023).
- Anonim, (2019). FAO, Food and Agriculture Organization <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (erişim 09.10.2021).
- Anonim, (2020). TÜİK Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim111&dil=1> (erişim 09.10.2023).
- Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık A., Hamzaoğlu, S., Demir, B., & Kara, İ. (2021). Farklı çevrelerde yetiştirilen bazı arpa genotiplerinin fiziksel ve kimyasal kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Ziraat Mühendisliği Dergisi*, 372, 44-45.
- Bozkurt, İ., & Tugay, M. E. (1999). *Arpada (Hordeum vulgare L.) Çeşit x Çevre etkileşimleri üzerinde bir araştırma*. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, Adana.
- Çöken, İ., & Akman, Z. (2016). Isparta ekolojik koşullarında bazı arpa (*Hordeum vulgare L.*) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 20(1), 91-97.
- Çölkesen, M., Eren, N., & Öksen, A. (1994). *Harran ovası sulu koşullarda farklı ekim sıklığının ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma*. Tarla Bitkileri Kongresi, İzmir.
- Çölkesen, M., Öktem, A., Engin A., Öktem, A. G., Demirbağ, V., Yürürdurmaz, C., & Çokkızgın, A. (2002). Bazı arpa çeşitlerinin (*Hordeum vulgare l.*) Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında tarımsal ve kalite özelliklerinin

- belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5(2).
- Dencic, S., Kastori, R., Kobiljski, B., & Petrovic, M. (1995). Influence of drought on morphologic and agronomic traits. *Institut za ratastvo i povrtarstvo*, 23, 203-211.
- Ergün, N. (2005). İleri kademe arpa (*Hordeum vulgare L.*) hatlarında verim ve verime etkili bazı karakterlerin incelenmesi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye.
- Gökgöl, M. (1969). Serin İklim Hububatı Ziraatı ve Islahı (Buğday, Çavdar, Arpa Ve Yulaf). Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü. 407 s. Özyayın Matbaası, İstanbul
- Harlan, J. R., Zohary, D. (1966). Distribution of Wild Wheats and Barley. *Science*, 153(3740), 1074-1080.
- Kaya N., & Çiftçi, N. (2017). Sulama birliklerinin tarımsal sulama işletmeciliğindeki rolü, Konya-Çumra sulama birliği örneği. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, ISSN: 2148-3205.
- Kendal, E., Kılıç, H., Tekdal, S., & Altıkat, A. (2010). Bazı arpa genotiplerinin Diyarbakır ve Adıyaman kuru koşullarında verim ve verim unsurlarının incelenmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14 (2), 47-56.
- Kendal, E. (2011). GAP Bölgesinde Arpa Yetiştiriciliği. *Mardin Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Dergisi*, 44-45.
- Kendal, E. (2013). İleri kademede bazı yazlık arpa genotiplerinin farklı çevre şartlarında verim ve kalite parametrelerinin incelenmesi. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 25(1), 7-17.
- Kılınç, M., Kırtok, Y., & Yağbasanlar, T. (1992). *Çukurova koşullarına uygun arpa çeşitlerinin geliştirilmesi üzerine araştırmalar*. II. Arpa-Malt Semineri, Konya.
- Kün, E., Özgen, M., & Ulukan, H. (1992). *Arpa çeşit ve hatlarının kalite özellikleri üzerinde araştırmalar*. II. Arpa-Malt Semineri, Konya.
- Koca, Y. O., Ereku, O., Sbancı, S., Zeybek, A., & Yiğit, A. (2015). Akdeniz kuşağında yetiştirilen arpa (*Hordeum vulgare L.*) çeşitlerinde verim unsurları ve tane kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12 (1), sayfa:9-15.
- Nesbitt, M., Samuel, D. (1996). Archaeobotany in Turkey: A Review of Current Research. *Orient-Express*, 3, 91-96
- Ottekin, A., Akar, T., Tosun, H., Ozan, A. N., & Demir, Z. (1996). *Kavuzsuz arpanın tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi*. IV. Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, Bursa.
- Sirat, A., & Sezer, İ. (2013). Samsun ekolojik koşullarında bazı iki ve altı sıralı arpa (*Hordeum vulgare L.*) genotiplerinin verim ve verim unsurları ile kalite özelliklerinin belirlenmesi. *YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi (YYU J AGR SCI)*, 23(1): 10-17.
- Sirat, A., Sezer, İ. (2009). Bafra Ovası Koşullarına Uygun Arpa (*Hordeum vulgare L.*) Çeşitleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(3):167-173.
- Sönmez, F., Ülker, M., Yılmaz, N., Ege, H., Bürün, B. & Apak, R. (1999). Tir buğdayında tane verimi ile bazı verim öğeleri arasındaki ilişkiler. *Tr. J. Of Agriculture and Forestry*, 23, 45-52.
- Şener, A., Atar, B., Kara, B. (2020). Bazı İki ve Altı Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare L.*) Çeşitlerinin Isparta Koşullarında Performansları. *Türk Doğa ve Fen Dergisi* 9, 41-45.

- Şentürk, Ş., & Akgün, İ. (2014). Bazı tritikale genotiplerinin batı geçit bölgesinde verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(1), 16-26.
- Yağbasanlar, T., Özkan, H., Toklu, F., & Kırtok, Y. (1997, Eylül). *Çukurova koşullarında yetiştirilen biralık arpa çeşit ve hatlarının adaptasyonu üzerinde bir araştırma*. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, Samsun.
- Yalçın, E., Çelik, S., (2006). Kavuzsuz arpa proteinlerinin bazı fonksiyonel özelliklerinin incelenmesi. *Türkiye*, 9, 24-26.
- Yüksel, S., İkincikarakaya, S.Ü., Sönmez, A.C., Belen, S., Yıldırım, Y. (2017). Eskişehir Ekolojik Koşullarında Bazı Arpa Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi* 20: 252-257.
- Yüksel, S., & İkincikarakaya, S. Ü. (2020). Farklı Kavuzsuz Arpa Genotiplerinin (Hordeum vulgare L. var. nudum Hook. f.) Sulu Koşullarda Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(1), 38-45.