

Isparta Ekolojik Koşullarında Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

İmren ÇÖKEN, Zekeriya AKMAN*

Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 32200, Isparta

(Alınış / Received: 22.07.2015, Kabul / Accepted: 04.02.2016, Online Yayınlanma/ Published Online: 15.04.2016)

Anahtar Kelimeler

Arpa
Adaptasyon
Kalite
Verim

Özet: Bu araştırma Isparta ilinde 2013-2014 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada 13 arpa çeşidi (Larende, Ünver, Özdemir-05, İnce-04, Özen, Akar, Zeynelağa, Altıkat, Samyeli, Kendal, Bolayır, Martı, Harman) kullanılmıştır. Çalışmada bitki boyu 73.6 (Samyeli)-89.6 (Özdemir-05); metrekarede başak sayısı 200.0 (Akar)-340.0 (Samyeli); başakta tane sayısı 22.6 (Bolayır)-67.3 (Altıkat); başak uzunluğu 7.4 (Martı)-9.5 (Akar); bin tane ağırlığı 43.4 (Martı)-56.4 (Larende); dekara tane verim 169.6 (Martı)-363.0 (Zeynelağa); hasat indeks 15.5 (Martı)-30.1 (Bolayır); hektolitreye ağırlığı 66.2 (Kendal)-76.3 (Larende); biyolojik verim 749.4 (İnce-04)-1366.1 (Akar); protein % 9.6 (Altıkat)-16.3 (Larende); azot oranı % 1.5 (Altıkat)-3.2 (Larende) arasında değişmiştir.

Determination of Yield and Quality Characteristics of Barley Cultivars in Isparta Ecological Conditions

Keywords

Barley
Adaptation
Yield
Quality

Abstract: This research was conducted during the 2013 - 2014 growing seasons in Isparta. Experiment was carried out in randomized complete block design with three replications. Thirteen barley cultivar (Larende, Ünver, Özdemir-05, İnce-04, Özen, Akar, Zeynelağa, Altıkat, Samyeli, Kendal, Bolayır, Martı, Harman) were used in this study. According to; this study ranged between 73.6 (Samyeli)-89.6 (Özdemir-05); plant height; spike number per m^2 200.00 (Akar)-340.0 (Samyeli); grain number per spike 22.6 (Bolayır)-67.3 (Altıkat); spike length 7.4 (Martı)-9.5 (Akar); thousand grain weight 43.4 (Martı)- 56.4 (Larende); the spike in the number of grains 169.6 (Martı)-363.0 (Zeynelağa); harvest index 15.5 (Martı)-30.1 (Bolayır); test weight 66.2 (Kendal)-76.3 (Larende); biological yield 749.4 (İnce-04)-1366.1 (Akar); protein 9.6 (Altıkat)-16.3 (Larende); nitrogen rate 1.5 (Altıkat)-3.2 (Larende).

1. Giriş

Dünya ve ülkemiz tarımında ilk kültüre alınan bitkilerden birisi olan arpa, hem hayvan yemi hem de malt sanayinde yaygın bir kullanıma sahip olduğundan önemli bir yere sahiptir. Dünya ekonomisinin olduğu kadar ülkemiz ekonomisinin de temelini oluşturan tahıl ürün grubu içerisinde yer alan arpanın insan beslenmesinde doğrudan kullanımı sınırlı olmakla birlikte hayvancılık ve malt sanayisinin önemli bir hammaddesidir. Ülkemizde her bölgede üretimi yapılabilen arpa, tarla ürünleri içinde ekiliş alanı ve üretim açısından buğdaydan sonra ikinci sırada gelmektedir. Arpa, Türkiye'nin tüm bölgelerinde yetiştirilmekle birlikte, özellikle

Orta ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri arpa yetiştiriciliği bakımından en önemli bölgelerimiz arasında yer almaktadır. Dünyada 2014 verilerine göre arpa üretimi 144.7 milyon ton, hasat edilen alan 49.7 milyon ha ve verim 290,7 kg/da iken, Türkiye'de ise üretim 7.9 milyon ton, hasat edilen alan 2.7 milyon ha, verim 290,3 kg/da civarındadır [1]. Isparta'da 2013 yılında arpa ekimi 412 da, 112.6 ton üretim ve 273 kg/da verim elde edilmiştir [2]. Dünyada, nüfus artış hızına paralel olarak gıda maddelerine olan talep te artmaktadır. Artan bu talebin karşılanması için bitkisel ve hayvansal ürünlerin üretiminde de aynı artış hızına ulaşılması zorunludur. Bitkisel üretimde istenen üretim artışını gerçekleştirebilmek için yapılacak çalışmaların

başında, yüksek verim potansiyeli olan, yetiştirme koşullarına uyum gösteren, kaliteli, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı yeni çeşitlerin elde edilmesi ve bu çeşitlerin bölgesel düzeyde adaptasyon çalışmaları yapılarak yaygınlaştırılması gelmektedir [3]. Çölkesen vd. [4], Kahramanmaraş koşullarında 30 arpa çeşidi ile yürüttükleri çalışmada, bitki boyunun 65.7 - 110.3 cm, başak uzunluğunun 7.0 - 9.7 cm, başakta tane sayısının 21.7 - 46.9 adet/başak, bin tane ağırlığının 37.1 - 50.8 g, tane veriminin 466 - 786 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Mut vd. [5], Samsun koşullarında 19 arpa çeşidi ile yürüttükleri çalışmada, 3 yılın ortalamasına göre bitki boyu 82.0 - 96.8 cm, başak uzunluğu 6.24 - 8.78 cm, başakta tane sayısı 20.3 - 27.9 adet, bin tane ağırlığı 42.4 - 48.9 g, hektolitreye ağırlığı 59.9 - 70.1 kg, tane verimi 314.9-474.7 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Akman ve Kara [6], Isparta koşullarında arpa eko tiplerinin standart çeşitlere göre verim ve verim performanslarını karşılaştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmada, iki yıllık ortalamalar sonucunda tane veriminin 262,0 - 324,6 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışma, güncel çeşitlerimiz arasından Isparta ekolojik koşullarına uygun, yüksek verim ve kalite özelliklerine sahip iki ve altı sıralı arpa çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada, Türkiye'nin farklı bölgelerindeki Tarımsal Araştırma Enstitülerinden temin edilmiş, 2000 yılından sonra tescil edilen güncel 13 adet arpa çeşidi materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan çeşitler ve özellikleri:

Larende: İki sıralı, kavuz rengi beyaz orta derece kurağa dayanıklı ve soğuğa dayanıklıdır. Dane verimi 450 - 950 kg, protein oranı % 10 - 13 arasındadır.

Ünver: İki sıralı, başak ve dane rengi beyaz orta erkenci, yatmaya dayanıklı ve kışa dayanıklı özelliktedir. Bitki boyu 85 - 125 cm, protein oranı % 10.5 - 15.6, bin tane ağırlığı 33.9 -51.6 g, verim düzeyi 480 kg/da'dır.

Özdemir-05: İki sıralı, başak rengi beyaz, dane rengi beyazdır. Bin tane ağırlığı 45 - 50 gr, protein değerleri % 9.8 - 11.6, verim düzeyi ortalama 300 - 485 kg/da'dır.

İnce-04: İki sıralı, başak ve dane rengi beyazdır. Bin tane ağırlığı 33 - 49 g, hektolire ağırlığı 62 - 73 kg/hl, protein oranı % 7.7 - 13.6 verim düzeyi ortalama 423 kg/da'dır.

Özen: İki sıralı, kavuzsuz, orta - uzun başaklı bir çeşittir. 2012 yılında tescil edilmiştir. Bin tane ağırlığı 28.8 - 38.9 g, protein oranı % 11.8 - 17, hektolitreye ağırlığı 68.7 - 81.8 kg/hl, sulu koşullarda tane verimi 350 - 450 kg/da'dır.

Akar: İki sıralı, kılçıklı beyaz ve iri taneli, uzun boylu bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 35 - 56 g, protein oranı %

9 - 15.5, sulu koşullarda tane verimi 450 - 650 kg/da'dır.

Zeynelağa: İki sıralı, orta erkenci, maltlık kalitesi çok yüksek olan bir çeşittir. Bin dane ağırlığı 34,5 - 42,5 g, protein oranı % 11.4 - 12.7, ince kavuzlu dolgun ve iri tanelidir.

Altıkak: Altı sıralı, krem - beyaz renkte, 2011 yılında tescil edilen bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 30 - 40 g, protein % 13 - 15, optimum şartlarda ortalama verim 475 kg/da'dır.

Samyeli: İki sıralı, parlak beyaz renkte, 2011 yılında tescil edilen bir çeşittir. Protein oranı % 14 -17, bin tane ağırlığı 35 - 45 g, hektolitreye ağırlığı 60 - 70 kg/hl, optimum şartlarda ortalama verim 429 kg/da'dır.

Kendal: Altı sıralı, krem - beyaz renkte, 2013 yılında tescil edilen bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 31 - 36 g, protein oranı % 9.0 - 14.6, optimum şartlarda ortalama verimi 500 kg/da civarındadır.

Bolayır:İki sıralı, açık sarı renkte kardeşlenme kapasitesi yüksek olup verim potansiyeli yüksek, maltlık kalitesi iyi olan bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 36-38 g, hektolitreye ağırlığı 66 - 68 kg, protein oranı % 10 - 11'dir.

Martı: 6 sıralı, orta uzunlukta, sap yapısı kuvvetli olduğu için yatmaya karşı dayanıklı bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 37,1 g, hektolitreye ağırlığı 66,4 g, protein oranı % 12,1, 3 yıl ortalama verim 756 kg/da'dır.

Harman: İki sıralı, 2011 yılında tescil edilen bin tane ağırlığı 37 - 41 g, hektolitreye ağırlığı 64 - 70 kg, protein oranı % 10 - 13 arasında olan bir çeşittir.

2.1. Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri

Araştırma yerinin 2013 - 2014 yıllarına ait bazı iklim değerleri Tablo 1 ve 2'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Araştırma yerinin 2013 yılına ilişkin bazı iklim değerleri [Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü].

Aylar	Aylık Yağış Miktarı, mm	Aylık Ortalama Sıcaklık, °C
Ocak	58.6	2.7
Şubat	101.9	5.0
Mart	25.1	7.3
Nisan	59.9	11.9
Mayıs	66.5	17.7
Haziran	34.4	20.5
Temmuz	88.2	23.0
Ağustos	15.4	23.7
Eylül	3.0	18.5
Ekim	104.0	10.9
Kasım	67.8	8.9
Aralık	29.2	1.1

Tablo 2. Araştırma yerinin 2014 yılına ilişkin bazı iklim değerleri [Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü].

Aylar	Aylık Yağış Miktarı, mm	Aylık Ortalama Sıcaklık, °C
Ocak	61.3	3.8
Şubat	23.4	5.4
Mart	78.6	7.2
Nisan	44.8	11.3
Mayıs	107.0	14.8
Haziran	42.8	19.5
Temmuz	0.8	24.2

Denemenin kurulduğu alanın toprakları; tekstür bakımından tınlı, alkali, kireççe zengin (% 25,5), elverişli fosfor (199 mg/kg P_2O_5) ve azot (% 0.14) yönünden fakir, potasyum bakımından zengin ve organik madde bakımından fakir (% 1.34) bir topraktır. Profil gelişmeleri zayıf, A-AC-C profillidir. Topraklar orta ve orta - ince bünyeli, derin, tuzsuz,hafif - orta derece alkalın karakterlidir [7].

2.2. Yöntem

Tarla denemesi, 2013 - 2014 üretim yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi alanlarında, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme alanı hazırlanmasında, toprak döner kulaklı pullukla derin sürüm yapılarak devrilmiş sonbaharda diskaro ve tırmık çekilerek keseklerin kırılması sağlanmış, orta ağırlıkta bir tapan çekilerek tohum yatağı hazırlanmıştır. Ekim 1 Kasım 2013 tarihinde, mibzerle m^2 'ye 450 tohum düşecek sıklıkta 8 m boyunda ve 1.3 m genişliğindeki parsellere ayrılmıştır. Deneme alanı toprağının topraktaki besin elementleri dikkate alınarak, 6 kg saf P_2O_5 /da hesabı ile TSP (Triple Süper Fosfat) gübresi 1 Kasım 2013 tarihinde ekimle birlikte uygulanarak toprakla karıştırılmıştır, 8 kg/da saf azot (Amonyum nitrat formunda) olacak şekilde yarısı ekimle birlikte kalan yarısı 23 Mart 2014 tarihinde uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi kardeşlenmeden sonra sapa kalkmadan önce 17 Nisan 2014 tarihinde yapılmış ve 2.4 - D herbisiti dekara 200 ml olacak şekilde uygulanmıştır. Denemedeki tüm çeşitlerin hasadı 1 Temmuz 2014 tarihinde yapılmıştır. Parsel başlarından 0.5 m, kenarlardan birer sıra kenar tesiri bırakıldıktan sonra kalan bitkiler $5m^2$ 'lik (5 m x 1m) parsel alanında (ortadaki dört sıranın) orak ile biçilmiş ve patozla harman edilmiştir. İstatistiki analiz ve verilerin değerlendirilmesinde Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak SAS istatistik programı varyans analizine tabii tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testine göre gruplandırılmıştır.

3. Araştırma Bulguları

Bitki boyu [cm]: Bitki boyu bakımından varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) farklılıklar bulunmuştur. Tablo 3'ün incelenmesinden anlaşılacağı gibi, en yüksek bitki boyu 89.7 cm ile Özdemir-05 ve İnce-04, Bolayır (89.3 cm), Akar (89.0 cm), Larende (88.6 cm), en kısa bitki boyu ise 73.6 cm ile Samyeli çeşitlerinden elde edilmiştir. Kendal vd. [8], Diyarbakır ve Adıyaman lokasyonlarında yaptıkları çalışmada, arpa çeşitlerine ait bitki boyları 83.8 - 135.0 cm arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Farklı ekolojilerde yürütülen çalışmalarda, arpa hat ve/veya çeşitlerinde bitki boyu değerleri 46.8 - 128.1 cm arasında bulunmuştur. [9-

14]. Çalışmamızda iki sıralı çeşitlerin bitki boyları Samyeli çeşidi hariç, aralarında önemli bir fark bulunmazken, altı sıralı çeşitlerin arasında önemli derecede fark bulunmuştur. Altı sıralı çeşitlerden Kendal ve Altıkat çeşitlerinin bitki boyları 77 cm arasında iken Martı çeşidinin bitki boyu 85 cm olarak Kendal ve Altıkat çeşitlerinden daha fazla bitki boyuna sahip olmuştur. Doğan vd., [14], Arpa ıslah çalışmalarında bitki boyu ile ilgili çalışmanın amacına göre değişiklik gösterse de, bu özellik verimi dolaylı yünden etkileyen bir morfolojik özellik olduğunu ve bitki boyu kalıtım değeri çok yüksek bir karakter olsa da çevreden etkilendiğini bildirmişlerdir.

Tablo 3. Araştırmada kullanılan arpa çeşitlerinin bitki boyu ortalamaları [cm]

Çeşitler	Bitki Boyu
Özdemir-05	89.67 a
İnce-04	89.67 a
Bolayır	89.33 a
Akar	89.00 a
Larende	88.67 a
Zeynelağa	86.67 ab
Martı	85.00 ab
Ünver	84.00 ab
Harman	81.67 a-c
Kendal	77.33 bc
Altıkat	77.00 bc
Samyeli	73.67 c

Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen rakamlar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.

Metrekarede başak sayısı [adet]: Metrekaredeki başak sayısı bakımından varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) farklılıklar bulunmuştur. Tablo 4'ün incelenmesinden anlaşılacağı gibi, araştırmada kullanılan arpa çeşitlerinin m^2 'de başak sayısı en yüksek 340.00 adet ile Samyeli ve Özdemir-05 (322.00 adet) en az m^2 'de başak sayısı ise 200.00 adet ile Akar çeşitlerinden elde edilmiştir. Sıra ve Sezer [15], Bafra ovasında yaptıkları araştırmalarında yılların ortalamasına göre arpa çeşitlerinin m^2 'deki başak sayılarının 394.6 - 547.5 adet arasında değiştiğini ve en yüksek m^2 'deki başak sayısının Zeynelağa çeşidinden elde edildiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, tahıllarda verimi doğrudan etkileyen en önemli faktörlerden birisinin birim alanda tohum bağlayan başak sayısı olduğunu ve bu nedenle yeni çeşit geliştirme ve bitki ıslahı çalışmalarında başak fertilitesi yüksek olan genotipler üzerinde durulması gerektiğini bildirmişlerdir. Denememizde Samyeli, Zeynelağa, Özdemir-05, Larende, Kendal ve Harman metrekarede başak sayısı en yüksek çeşit grubunu oluşturmuşlardır.

Tablo 4. Araştırmada kullanılan arpa çeşitlerinin m^2 'de başak sayısı ortalamaları [adet]

Çeşitler	m^2 'de Başak Sayısı
Samyeli	340.00 a
Özdemir-05	322.00 ab
Zeynelağa	316.00 b
Kendal	302.00 b

Harman	270.00 c
Larende	256.00 cd
Bolayır	240.00 d
Altıkat	212.00 e
Martı	212.00 e
İnce-04	212.00 e
Ünver	206.00 e
Akar	200.00 e
Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen rakamlar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.	

Tablo 5. Araştırmada kullanılan arpa çeşitlerinin başak uzunluğu ortalamaları [cm]

Çeşitler	Başak Uzunluğu
Akar	9.53 a
İnce-04	9.37 ab
Larende	9.17 ab
Zeynelağa	8.87 a-c
Ünver	8.53 b-d
Bolayır	8.10 c-e
Samyeli	8.00 c-e
Altıkat	7.73 de
Özdemir-05	7.57 de
Kendal	7.50 e
Harman	7.47 e
Martı	7.43 e
Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen rakamlar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.	

Başak uzunluğu (cm): Başak uzunluğu bakımından varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasındaki istatistiksel olarak farklılıklar çok önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Tablo 5'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi, en uzun başak uzunlukları aynı istatistik grupta yer alan Akar (9.5 cm), İnce-04 (9.3 cm), Larende (9.1 cm), Zeynelağa (8.8 cm), en kısa başak uzunlukları ise aynı istatistik grupta yer alan Kendal (7.5 cm), Harman (7.4 cm), Martı (7.4 cm) çeşitlerinden elde edilmiştir. Çölkesen vd., (2002), Kahramanmaraş koşullarında 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 vd. [16]'nın sonuçları ile benzer değerlere sahiptir.

Başakta tane sayısı (adet): Başakta tane sayısı bakımından varyans analiz sonuçlarına göre, çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) farklılıklar bulunmuştur. Tablo 6'nın incelenmesinden anlaşılacağı gibi, en yüksek başakta tane sayısı Altıkat çeşidinden (67.3 adet), en düşük tane sayısı ise 22.7 adet ile Bolayır çeşidinden elde edilmiştir. 6 sıralı arparın başakta tane sayıları 2 sıralı arpalardan daha yüksek olmuştur. Bolayır çeşidi hariç, 2 sıralı arpa çeşitlerinin hepsi de aynı istatistik grupta yer almıştır. Başaktaki tane sayısının 6 sıralı arpalarda yüksek bulunması beklenen bir sonuçtur [17,18]. Akdeniz vd. [10], kullandıkları arpa çeşitlerinde başakta tane sayılarının 24.7 – 41.8 adet arasında değiştiğini ve aralarındaki farkın önemli olduğunu açıklamışlardır.

Tablo 6. Araştırmada kullanılan arpa çeşitlerinin başakta tane sayısı ortalamaları [adet]

Çeşitler	Başakta Tane Sayısı
Altıkat	67.33 a
Kendal	54.67 b
Martı	44.33 c
Akar	28.67 d
Ünver	26.67 de
İnce-04	25.67 de
Larende	25.33 de
Harman	25.00 de
Özdemir-05	23.67 de
Samyeli	23.00 de
Zeynelağa	23.00 de
Bolayır	22.67 e
Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen rakamlar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.	

Bin tane ağırlığı (g): Bin tane ağırlığı bakımından varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) farklılıklar bulunmuştur. Tablo 7'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi, en yüksek bin tane ağırlığı aynı istatistik grupta yer alan Larende (56.4 g), Ünver (53.8 g), Samyeli (52.4 g), İnce-04 (51.9 g), en düşük bin tane ağırlığı aynı istatistik grupta yer alan Altıkat (44.7 g), Bolayır (43.6 g), Martı (43.4 g) çeşitlerinden elde edilmiştir. Kendal vd. [8], çalışmalarında bin tane ağırlığına ait ortalamaların 34.3 – 37.3 g, Sirat ve Sezer [15], 41.2 – 51.3 g, Çölkesen vd. [16] ise 37.14 – 50.49 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Tablo 7. Araştırmada kullanılan arpa çeşitlerinin bin tane ağırlığı ortalamaları [g]

Çeşitler	Bin Tane Ağırlığı
Larende	56.42 a
Ünver	53.86 ab
Samyeli	52.44 ab
İnce-04	51.90 ab
Akar	49.23 bc
Harman	49.12 bc
Özdemir-05	48.91 bc
Kendal	47.96 bc
Zeynelağa	47.91 bc
Altıkat	44.78 c
Bolayır	43.67 c
Martı	43.45 c
Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen rakamlar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.	

Sirat ve Sezer [15], yapılan arpa ıslah çalışmalarında en yüksek bin tane ağırlığına sahip çeşitlerin iki sıralı olduğunu vurgulamışlardır. Çalışmamızda, bin tane ağırlığı bakımından en yüksek çeşitler olarak bulunan Larende, Ünver, Samyeli ve İnce-04 çeşitleri iki sıralıdır. İki sıralı çeşitlerde başakçıktaki yan sıraların yapısından dolayı fertil olan tane daha iri olmaktadır. Bu durumda 2 sıralı çeşitlerin bin tane ağırlıklarının daha yüksek olması beklenen bir durumdur.

Dekara tane verimi (kg/da): Dekara tane verimi bakımından varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) farklılıklar bulunmuştur. Tablo 8'in incelenmesinden

anlaşılacağı gibi, dekara en yüksek tane verimi Zeynelağa (363.00 kg/da), en düşük dekara tane verimi ise, İnce-04 (175.6 kg/da ve Martı (169.6 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir. Akdeniz vd. [10], Van ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada arpa çeşitlerine ait tane verimlerinin 187.7 – 322.9 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Denememizde en yüksek tane verimi iki sıralı grupta yer alan Zeynelağa çeşidinden elde edilmiştir. Farklı iklim ve lokasyonlarda yürütülen birçok çalışmada da çeşitlere ait tane verimi değerlerinin büyük ölçüde genotipe bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir [5, 9, 15, 17]. Çalışmamızda en yüksek tane veriminin iki sıralı arpa çeşitlerinden elde edilmesi ve altı sıralı arpa çeşitlerinin en düşük verim grubunda yer almalarının; iki sıralıya göre soğuğa daha hassas olan altı sıralı çeşitlerin bölge ikliminden daha fazla olumsuz etkilenmesi ile bağlantılı olabileceği düşünülmektedir.

Tablo 8. Araştırmada kullanılan arpa çeşitlerinin dekara tane verimi ortalamaları [kg/da]

Çeşitler	Dekara Tane Verimi
Zeynelağa	363.00 a
Bolayır	296.00 b
Samyeli	273.00 bc
Özdemir-05	259.67 b-d
Harman	250.67 cd
Altıkat	246.33 cd
Larende	241.67 cd
Kendal	241.00 cd
Akar	218.00 d
Ünver	218.00 d
İnce-04	175.67 e
Martı	169.67 e

Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen rakamlar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.

Biyolojik verim (kg/da): Biyolojik verim bakımından varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) farklılıklar bulunmuştur. Tablo 9'un incelenmesinden anlaşılacağı gibi, arpa çeşitlerinin biyolojik verimi 749.4 kg/da – 1366.1 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek biyolojik verim 1366.1 kg/da Akar ve 1353.4 kg/da ile Zeynelağa, en düşük biyolojik verim ise 749.4 kg/da ile İnce-04 çeşitlerinden elde edilmiştir.

Hasat indeksi (%): Hasat indeksi bakımından varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) farklılıklar bulunmuştur. Çalışmamızda çeşitlere ait hasat indeksi değerleri % 15.5 – 30.1 arasında değişmiştir. En yüksek hasat indeksi % 30.1 ile Bolayır çeşidinde saptanmış bunu aynı istatistik grupta yer alan Ünver, Zeynelağa, Özdemir-05, İnce-04 ve Larende çeşitleri takip etmiştir. Çalışmada hasat indeksi değerleri ile tane verimleri arasında yakın bir ilişki söz konusudur. Nitekim tane veriminin, kuru maddenin tane verimine dönüşüm etkinliğinin bir göstergesi olan hasat indeksi ile yakından ilişkili olduğu başka araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir [15, 19].

Tablo 9. Araştırmada kullanılan arpa çeşitlerinin biyolojik verim ortalamaları [kg/da]

Çeşitler	Biyolojik Verim
Akar	1366.1 a
Zeynelağa	1353.4 a
Harman	1266.0 ab
Samyeli	1223.4 a-c
Martı	1098.0 bc
Altıkat	1094.7 bc
Kendal	1087.7 bc
Özdemir-05	1048.6 bc
Larende	996.7 cd
Bolayır	980.9 cd
Ünver	806.3 de
İnce-04	749.4 e

Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen rakamlar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.

Tablo 10. Araştırmada kullanılan arpa çeşitlerinin hasat indeksi ortalamaları [%]

Çeşitler	Hasat İndeksi
Bolayır	30.17 a
Ünver	27.43 ab
Zeynelağa	26.83 ab
Özdemir-05	24.80 a-c
İnce-04	24.37 a-c
Larende	24.30 a-c
Altıkat	23.00 bc
Samyeli	22.33 bc
Kendal	22.23 bc
Harman	19.80 cd
Akar	16.00 d
Martı	15.50 d

Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen rakamlar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.

Hektolitreye ağırlığı (kg): Hektolitreye ağırlığı bakımından varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) farklılıklar bulunmuştur. Tablo 11'den anlaşılacağı gibi, Isparta ekolojik koşullarında arpa çeşitlerinin hektolitreye ağırlığı 66.20 – 76.36 kg arasında değişmiştir. En yüksek hektolitreye ağırlığı 76.36 kg ile Larende çeşidinde saptanmış, bunu aynı istatistik grupta yer alan Özdemir-05, Akar, Ünver çeşitleri takip etmiştir. En düşük hektolitreye ağırlığı ise 66.20 kg ile Kendal çeşidinden elde edilmiştir. Kendal ve Doğan [20], Adıyaman koşullarında denemeye alınan arpa çeşitlerine ait hektolitreye ağırlıklarının 62.3 – 67.1 kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Arpada hektolitreye ağırlığı önemli bir kalite özelliği olup, özellikle bira ve malt sanayinde kullanıldığında yüksek olması istenmektedir.

Tablo 11. Araştırmada kullanılan arpa çeşitlerinin hektolitreye ağırlığı ortalamaları [kg]

Çeşitler	Hektolitreye Ağırlığı
Larende	76.36 a
Özdemir-05	74.20 ab
Akar	73.96 ab
Ünver	73.36 ab
Zeynelağa	72.06 bc
İnce-04	71.43 b-d
Samyeli	71.06 b-d
Bolayır	68.86 c-e
Harman	68.23 c-e

Altıkcat (6 sıralı)	67.86 de
Martı (6 sıralı)	67.80 de
Kendal (6 sıralı)	66.20 e
Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen rakamlar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.	

Tablo 12. Araştırmada kullanılan arpa çeşitlerinin protein oranı ortalamaları [%]

Çeşitler	Protein Oranı
Larende	16.30 a
Ünver	16.23 a
Kendal	16.00 a
Zeynelağa	16.00 a
Samyeli	14.23 ab
İnce-04	12.30 bc
Harman	12.23 bc
Bolayır	11.90 cd
Özdemir-05	10.83 cd
Martı	10.53 cd
Akar	9.73 d
Altıkcat	9.66 d
Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen rakamlar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.	

Çalışmamızda 6 sıralı çeşitlerin hektolitreye ağırlıkları 2 sıralı çeşitlere göre daha düşük çıkmıştır. İki sıralıların hektolitreye ağırlıklarının yüksek değerlere sahip olması bira ve malt kalitesi açısından önemli çeşitler olduğu düşünülmektedir.

Protein oranı (%): Protein oranı bakımından varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Tablo12'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi, arpa çeşitlerinin protein oranları % 9.66–16.30 arasında değişmektedir. En çok protein oranları Larende (% 16.3), Ünver (% 16.2), Kendal (% 16.0), Zeynelağa (% 16.0), en az protein oranları ise Akar (% 9.7), Altıkcat (% 9.6) çeşitlerinden elde edilmiştir. Doğan vd. [14], yaptıkları bir çalışmada arpa çeşitlerine ait protein oranını ilk yıl % 10.7 – 13.6 arasında, ikinci yıl ise %11.2 – 14.0 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Tahıllarda protein miktarı çeşit, çevre ve toprak faktörlerine göre değişir. Protein miktarına iklim ve topraktaki alınabilir azot oranının önemli etkisi vardır. Topraktaki alınabilir azot oranı arttıkça tanedeki protein miktarı da yükselir [21,22].

4. Sonuç

Isparta ekolojik koşullarında 2013 – 2014 üretim sezonunda yürütülen bu çalışmada, denemeye alınan çeşitler içerisinde en yüksek tane verimine sahip olan Zeynelağa çeşidi bölge için önerilebilir bulunmuştur.

Teşekkür

Bu çalışma SDÜ 3808-YL2-13 numaralı proje koduyla SDÜ-BAP tarafından desteklenmiştir.

Kaynakça

- [1] Anonim, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), <http://tuik.gov.tr>. (Erişim Tarihi: 24.10.2014).
- [2] Anonim, 2014. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>. (Erişim Tarihi: 24.10.2014)
- [3] Karahan, T., Sabancı, C. O. 2010. Güneydoğu Anadolu Ekolojik Koşullarında Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögelerinin Belirlenmesi. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 27(1), 1-11.
- [4] Çölkesen, M., Cesurer, L., Yürürdurmaz, C., Demirbağ, V., Çiçek, A., Başgül, A., Engin, A. 1999. Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana, 234 – 239.
- [5] Mut,Z.,Sirat, A., Sezer, İ. 2014. Samsun Koşullarında Bazı İki Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare* conv. *distichon*) Genotiplerinde Tane Verimi ile Başlıca Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi ve Stabilitate Analizi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilim Dergisi, 24(1), 60-69.
- [6] Akman, Z., Kara, B. 2007. Isparta Yöresinde Yetiştirilen Arpa Köy Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögelerinin Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2), 163-169.
- [7] Akgül, M., Başayığıt, L. 2005. Süleyman Demirel Üniversitesi Çiftlik Arazisinin Detaylı Toprak Etüdü ve Haritalanması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9(3), 54-63.
- [8] Kendal, E., Kılıç, H., Tekdal, S., Altıkcat, A. 2010. Bazı Arpa Genotiplerinin Diyarbakır ve Adıyaman Kuru Koşullarında Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(2), 49-58.
- [9] Çakır, S. 1988. Arpa Materyalinde Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklerin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 97-182s, Ankara.
- [10] Akdeniz, H., Keskin, B., Yılmaz, İ., Oral, E. 2004. Bazı Arpa Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları ile Bazı Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 14(2), 119-125.

- [11] Kandemir, N. 2004. Tokat-Kazova Şartlarına Uygun Maltlık Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(2), 94-100.
- [12] Kaydan, D., Yağmur, M., 2007. Van Ekolojik Koşullarında Bazı İki Sıralı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L. conv. *distichon*) Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 13(3), 269-278.
- [13] Erkul, A., Ünay, A. 2007. Aydın Ekolojik Koşullarında İleri Arpa Hatlarında Verim, Verim Ögeleri ve Agronomik Özelliklerin Saptanması. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25- 27 Haziran, Erzurum, 174-178.
- [14] Doğan, Y., Kendal, E., Karahan, T., Çiftçi, V. 2014. Diyarbakır Koşullarında Bazı Arpa Genotiplerinde Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 31(2), 31-40.
- [15] Sirat, A., Sezer, İ. 2009. Bafra Ovası Koşullarına Uygun Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilim Dergisi, 24(3), 167-173.
- [16] 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), 2002.
- [17] Kırtok, Y., Genç, İ., Çölkesen, M. 1987. İcarada Kökenli Bazı Arpa Çeşitlerinin Çukurova Koşullarında Başlıca Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmaları. Türkiye Tahıl Sempozyumu. Bursa, 83 - 89.
- [18] Sönmez, F., Ülker, M., Yılmaz, N., Ege, H. 1994. Farklı Ekim Sıklıklarının Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinde Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(1), 133-146.
- [19] Loffler, D., Rouch, T. L., Busch, R. H. 1985. Grain and Plant Protein Relationship in Hard Spring Wheat Crop Science, 25(3), 521-524.
- [20] Kendal, E., Doğan, Y. 2012. Bazı Yazlık Arpa Genotiplerinin Verim ve Kalite Yönünden Değerlendirilmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bili Dergisi, 22(2), 77-84.
- [21] Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N. 2001. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yayın No:2, Konya
- [22] 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 Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1), 59-68.

Semboller

mm	milimetre
TSP	Triple Süper Fosfat
%	Yüzde
Cm	Santimetre
Kg	Kilogram
ha	Hektar
g	Gram
da	Dekar