



Altınova ve polatlı tarımsal işletmelerinde yetiştirilen arpa (*hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin bazı tarımsal özellikleri ve kalite değerleri

Araştırma Makalesi/Research Article

Hakkı AKDENİZ¹ Ali KOÇ²

¹*İğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 7600-İğdır, Türkiye*

²*Tarımsal İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Ar-Ge Şube Müdürlüğü, Ankara, Türkiye*

* Corresponding Author: hakki_akdeniz@hotmail.com

Hakkı AKDENİZ ORCID ID: 0000-0001-5806-5710, Ali KOÇ ORCID ID: 0000-0002-8744-5939

Yayın Bilgisi

Geliş Tarihi: 17.03.2022

Revizyon Tarihi: 11.04.2022

Kabul Tarihi: 25.04.2022

Doi:

Bu çalışmanın özeti 2018 Uluslararası GAP ve Tarım Fuarında sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler

Arpa, Genotip, Verim ve kalite özellikleri

Keywords

Barley, Genotype, Yield and quality traits

Özet

Bu çalışmada, 2014-2015 üretim sezonunda, Altınova ve Polatlı Tarımsal İşletmelerinin sulu koşullarında 4 yerli standart (St) kışlık (Kral-97, Çetin 2000, Larende ve Aydan Hanım) ve 6 yurtdışından getirilen arpa (Reflexion, Apso-2, Apso-3, Sixtine, Taranie ve Bastille) çeşitlerinin tarımsal özellikleri ile bazı kalite analizleri yapılmıştır. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre, dört tekerrürlü olarak, iki ayrı yerde yürütülmüştür. Denemede iki tarımsal araştırmanın ortalama sonuçlarına göre, en düşük ve en yüksek tane verimi 604.3-885.9 kg da-1 arasında sırasıyla Aydan Hanım (St) ve Reflexion; bitki boyu 78.4-111.5 cm ile Apso-3 ve Çetin 2000 (St); hektolitre ağırlığı 65.0-68.9 kg/L ile Larende (St) ve Bastille; 1000 tane ağırlığı 38.3-55.1 g ile Reflexion ve Taranie; ham protein oranı %8.2-11.1 ile Aydan Hanım (St) ve Taranie; 2.5 mm elek üstü %85.4-97.2 ile Reflexion ve Apso-2; ve 2.5-2.8 mm elek altı %2.1-14.1 ile Apso-2 ve Aydan Hanım çeşitlerinden sırasıyla elde edilmiştir.

Some Agricultural Traits and Quality Values of Barley (*Hordeum vulgare* L.) Varieties of Grown in Altınova And Polatlı Agricultural Enterprises

Abstract

The main purpose of investigation was to determine agricultural properties and some quality analyzes of four standard (St) winter (King-97, Cetin 2000, Larende and Aydan Hanım) and 6 barley introduced from abroad (Reflexion, Apso-2, Apso- 3, Sixtine, Taranie and Bastille) grown under irrigated conditions in 2014-2015 growing season. The experiment was conducted in both Altınova and Polatlı Agricultural Enterprises locations, according to the completely randomized block design with four replications. According to the average results of the two agricultural researches in the trial, the lowest and highest grain yields were ranged from 604.3-885.9 kg da-1 with Aydan Hanım (St) and Reflexion; plant height 78.4-111.5 cm, with Apso-3 and Çetin 2000 (St); the hectolitre weight 65.0-68.9 kg/L with Larende (St) and Bastille; a weight of 1000 seeds 38.3-55.1 g with Reflexion and Taranie; crude protein ratio 8.2-11.1% with Aydan Hanım (St) and Taranie; at 2.5 mm over-sieve 85.4-97.2% with Reflexion and Apso-2 and under 2.5 mm sieves, 2.1-14.1% with Apso-2 and Aydan Hanım varieties, respectively.

1. GİRİŞ

Tahıl taneleri binlerce yıldan beri gere insanoğlunun beslenmesinde ve gerek uygarlığın oluşmasında önemli bir rol oynamış olup, Türkiye’de temel besin ekmek ve diğer tahıl ürünleri gelmektedir (Köse ve Mut, 2018). Bugün dünyada hayvan beslenmesinde kullanılan arpa, malt ve bira endüstrisinin hammaddesi olarak ekonomik açıdan, buğdaydan sonra ikinci sırada gelmektedir (Sirat ve Sezer, 2014). Tahıllar içerisinde arpa, element içeriği bakımından zengin olmasından dolayı insan ve hayvanlar açısından çok önemlidir (Köse ve Mut, 2019). Gerek dünyada ve gerekse ülkemizde arpa üzerinde çok sayıda farklı araştırmalar yürütülmüştür. Tanesinde yaklaşık olarak %7.5-15 ham protein ve %75 oranında da hazmolunabilir besin maddesinden dolayı hayvan yemi, malt ve bira endüstrisinin ham maddesi olarak değerlendirilmektedir (Akkaya ve Atken, 1986). Tuzluluk, dünyanın birçok yerinde artan bir şekilde sorun olmaya devam etmektedir. Arpa tuza dayanıklı olup, topraklardan fazla tuz kaldırdığı, sulu tarım alanlarında münavebe içerisinde toprakların çoraklaşmasını önleme açısından önemli bir bitki durumundadır. Yapılan bir çalışmada, Tarm-92 çeşidinin diğer çeşitlere göre tuza toleransının daha yüksek olduğu (Benlioğlu ve Özkan 2015), bazı arpa çeşitlerin tuzlu alanlarda kullanılabileceği belirlenmiştir (Yeğin ve Yorgancılar, 2012). Akdeniz ve ark.(2006), azotlu gübre uygulamaları arpanın verimini arttırdığını ve en uygun azot dozunun 9 kg da-1 olduğunu belirlemişlerdir. Yılmaz ve ark (2001), inorganik azot uygulamalarında, dekara 197.5 kg tane ve 580.4 kg da-1 toplam verim, arıtma çamuru uygulamalarından ise dekara 216.0 kg tane ve 580.2 kg toplam verim almışlardır. Aydoğan ve ark. (2011), tane verimini 257-381 kg da-1, bin tane ağırlığı 38.30-43.17 g, protein oranı %11.08-12.15, protein verimini 28.97-42.90 kg/da ve selüloz oranını ise %5.22-6.47 arasında bulmuşlardır. Yazlık olarak ekilen arpanın yeterince yağmur yağmadığı kurak ve yarı kurak bölgelerde verimi düşmektedir. Kahramanmaraş koşullarında arpanın tane verimi 367.2-734.9 kg da-1, bitki boyu 79.50-110.8 cm, başak uzunluğu 7.53-9.44 cm, bin tane ağırlığı 37.14-50.49 g arasında değişirken, Şanlıurfa koşullarında ise tane verimi 419.2-540.8 kg da-1, bitki boyu 55.98-80.60 cm, başak uzunluğu 5.59-7.24 cm, bin tane ağırlığı 41.62-52.52 g arasında değişmiştir (Çölkesen ve ark., 2002). Çevre koşulları ile çevre ve çeşit interaksyonunun verim ve kalite özellikleri üzerinde belirleyici olduğu, Sirat ve Sezer (2005), verim ve kalite özellikleri bakımından, bazı arpa çeşitlerinin diğer çeşitlere göre daha ümitvar çeşitler olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte Sarı ve İmamoğlu (2007), bazı arpa çeşitlerinin yüksek verimli, stabil ve genel adaptasyon kabiliyeti yüksek olduğunu, Aydoğan ve ark (2011), ise verim ve kalite özelliklerinin çevrelere göre değiştiğini vurgulamışlardır. Bitkisel üretimde yüksek verim potansiyeline sahip, farklı ekolojik koşullara uyum sağlayan, kaliteli, hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitlerin elde edilmesi ve bu çeşitlerin

yaygınlaştırılması büyük önem arz etmektedir (Karahan ve Sabancı, 2010).

Dünyada sürekli ıslah edilen arpa çeşitlerinden üstün olan tür ve çeşitleri, ülkemize kazandırmak için, yurtdışından temin edilen bazı yabancı menşeli arpa çeşitlerini, Altınova ve Polatlı Tarımsal İşletmelerinde verim ve kalite yönlerini mukayese etmek amacıyla yapılmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

Araştırma 6 ithal (Reflexion, Apso-2, Apso-3, Sixtine, Taranie, Bastille) ve 4 yerli standart (Çetin 2000, Larende, Aydan Hanım ve Kral-97) arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin tane verimi, bitki boyu, hektolitre ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, ham protein oranı ve 2.5-2.8 mm elek altı ve 2.5-2.8 mm elek üstü gibi özellikler incelenmiştir. Bu çeşitlerden, Reflexion, Sixtine ve Çetin-2000, 6 sıralı diğerleri ise 2 sıralıdır. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak, 01-08.11.2014 tarihlerinde kurulmuştur. Ekimde parsel boyu 5 m, sıra arası 20, her parselde 6 sıra olmak üzere toplam parsel alanı 6.0 m²'dir. Aşağıdaki formül kullanılarak m²'ye 450 adet tohum atılmıştır. Sulama zamanı ve sayısı olarak, ekimin hemen ardında bir sulama yapılarak çıkış sağlanmış ve sapa kalkma, başaklanma ve tane doldurma zamanında birer sulama yapılmıştır. İlkbaharda sapa kalkma dönemi öncesi dar yapraklı (kısır yabancı yulaf (*Avena sterilis*) ve tilki kuyruğu (*Alopecurus myosuroides*) karşı otalar karşı selektif, etkili maddesi (69 g/l Fenoxaprop-ethyl+34,5 g/l Safener (Cloguintocet mexyl) formülasyon şekli suda yağ emilasyon (EW) olan ilaçtan dekara yabancı ot çıkış sonrası 80 ml/da, geniş yapraklı otlara karşı etkili maddesi % 75 Chlorsulfuron olan formülasyon şekli Kuru Akışkan (DF) olan ilaçtan 1 g/da dozunda kullanılmıştır.

$$\text{Dekara atılması gereken} = \frac{1000 \text{ tane ağırlığı (g)} \times \text{m}^2 \text{ de istenen tane sayısı} \times 10}{\text{çimlenme oranı (\%)} \times \text{safiyet (\%)}}$$

Ekimde dekara saf olarak 8 kg P2O5 diamonyum-fosfat (DAP) taban gübresi kullanılmış olup, saf azot olarak 14 kg/da olarak, azotun 3 kg'ı DAP ile birlikte ekimde, geri kalan 11 kg N ise bitkilerin sapa kalkma döneminde, üre gübresinden tamamlamıştır (Akman ve ark. 1999). Hasat sırasında parsel başlarından 0.50 cm ve kenarlardan birer sıra bırakıldıktan kalan toplam alan (3.2 m²) 15-20.07.2015 tarihleri arasında hasat edilmiştir. Çeşitlerin 1000 tane ağırlığı (Anonymous, 2000), Ham protein oranı (Akyıldız, 1984), Elek analiz, (Williams ve ark. 1986), Hektolitre ağırlığı (kg/hl), (Vasiljevic and Banasik, 1980), metodlarına göre yapılmıştır. Denemenin elde edilen veriler SAS (1985) istatistik paket programından yararlanılarak yapılmış ve ortalamalar ise Duncan çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır. Her iki araştırma istasyonun 20 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin bazı özellikleri Çizelge 1'de gösterilmiştir. Polatlı lokasyonu toprakları, Altınova'ya göre kireç oranı % 3.645, organik madde oranı % 2.41, yarıyıllı fosfor, potasyum ile mangan hariç diğer mikro besin elementleri yönünden yüksek bulunmuştur. Ortalama sıcaklık, yağış ve nispi nem değerleri Çizelge 2'de sunulmuştur. Araştırmanın

yapıldığı yerlerde, sıcaklık değerleri bakımından her iki araştırma istasyonunda gerek aylar itibariyle bir birine çok yakın, sıcaklık ortalaması ise benzer olmuştur. Yağış değerleri bakımından ise Altınova’da toplam 560 mm düşen yağış, Polatlı istasyonundan

yaklaşık 100 mm daha fazla olmakla birlikte, nispi nem değerleri de %10 kadar fazla seyretmiştir. (Çizelge 2).

Çizelge 1. Polatlı ve Altınova tarımsal lokasyonlarının bazı toprak özellikleri

Araştırma istasyonu	EC (dS m ⁻¹)	Suyla doymuş toprakta (pH)	Kireç (%)	Organik karbon (%)	Organik madde (%)	Yarayışlı (P ₂ O ₅) (kg da ⁻¹)	Yarayışlı (K ₂ O) (kg da ⁻¹)
Polatlı	0.789	7.66	3.64	1.39	2.40	24.1	291.8
Altınova	0.730	7.89	14.5	0.63	1.09	2.86	144.9
Miko-besin elementleri (mg kg ⁻¹)							
	Na	Mg	Ca	Cu	Mn	Fe	Zn
Polatlı	1331	412.7	4692	1.905	31.2	2.171	0.591
Altınova	105.1	214.7	2564	1.287	61.61	1.336	0.023

Çizelge 2. Araştırma istasyonlarındaki ortama sıcaklık, yağış ve nispi nem değerleri

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)		Yağış (mm)		Nispi nem (%)	
	Altınova	Polatlı	Altınova	Polatlı	Altınova	Polatlı
Eylül	18.6	19.4	91	46.4	66.8	58.9
Ekim	10.5	11.2	47	54.9	78.5	71.7
Kasım	7.85	7.15	29.5	19	80	63.4
Aralık	4.85	4.9	32.5	38.1	90.6	87.3
Ocak	-1.4	-2.45	35	13.2	92.9	88.1
Şubat	2.9	4	58	55	96.8	77.1
Mart	7.05	7.05	61	72.7	71.1	74.2
Nisan	9.8	9.45	39	23.8	66.7	59.5
Mayıs	17.2	15.2	79	51.4	54.1	-
Haziran	17.7	19.1	88	77.4	-	-
Top/Ort.	9.5	9.5	560	451.9	69.75	58.02

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

In this study, the impacts of different row spacing and seeding rates on yield, and yield components and the variance analysis results are given in Table 1.

3.1. Bitki Boyu

Çalışmada kullanılan, 6 ithal (Reflexion, Apso-2, Apso-3, Sixtine, Taranie, Bastille) ve 4 yerli arpa (Çetin 2000 (St.), Larende), Ayden Hanım (St.), Kral-97) çeşitlerinin bitki boyu ve tane verim değerleri Çizelge 3’te verilmiştir. Altınova araştırma alanında, çeşitler arasında standart çeşitlerden en yüksek bitki boyu (111.5 cm) ile Çetin 2000 (St.)’den tespit edilmiş olup, bunu Ayden Hanım (St.), 107.0 cm ile takip etmiştir. Taranine çeşidi ise 101.5 cm bitki boyu ile 3.sırada yer almıştır. En düşük bitki boyu (79.5 cm) ise Apso-3 çeşidinden sağlanmıştır. Aynı çeşitlerin Polatlı tarımsal alandan ise hemen benzer tepkileri olmuş ve yine en yüksek bitki boyu Çetin 2000 (St.) çeşidinden, bunu Ayden Hanım (St.) takip etmiştir. Birleşik analiz sonuçlarına göre de, çeşitler genellikle aynı boy sıralaması göstermiş olup, en uzun boylu arpa çeşidi Çetin 2000 (St.), bu çeşidi Ayden Hanım (St.) ve Taranine izlemiş olup, en düşük bitki boyu ise yine Apso-3 ve Kral-97 (St.) çeşitlerinden elde edilmiştir. Bununla birlikte her iki lokasyonda en yüksek bitki boyu (111.5 cm) ile Çetin 2000 (St.)’den tespit edilmiş istikrarlı çeşit olarak dikkati çekmiştir. Çalışmada kullanılan arpa

çeşitlerinin bitki boyu, 78.4 cm ile 111.5 cm arasında değişim göstermesi, Çölkesen ve ark. (2002) bitki boyu 79.50-110.8 cm, İmamoğlu ve Yılmaz (2012) arpa çeşit ve hatların bitki boyu 74.8-104.1 cm sonuçları ile uyumlu, ancak (Akdeniz ve ark., 2004) Van ekolojik koşullarında bazı arpa çeşitlerinin bitki boyu değerleri (62.5-69.2 cm) ve Kaydan ve Yağmur (2007) sap uzunluğunu (51.2- 64.9 cm) değerlerinden yüksek bulunmuştur. Bitki boyu başta genotipe bağlı olmakla birlikte, çevre faktörlerinden oldukça etkilenmektedir. Yılmaz ve Dokuyucu (1994) da bitki boyunun genotipine bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Tane veriminin dışındaki tüm özelliklerde yıl x çeşit etkileşiminin önemli veya çok önemli olduğu belirtilmiştir (Öztürk ve ark., 2007).

3.2. Tane Verimi

İslah ve çeşit geliştirmek amacıyla üzerinde durulması gereken faktörlerin yanında birim alandan elde edilen verim çok önemlidir. Altınova işletmesinde yetiştirilen arpa çeşitlerinin tane verimleri, en yüksek 909.2 kg da⁻¹ ile Reflexion çeşidinden ve en düşük ise 612.8 kg da⁻¹ ile Ayden Hanım (St.) çeşidi arasında değişmiştir. Aynı çeşitlerin Polatlı tarım işletmesinde elde edilen verimleri sırasıyla 862.6 ile 595.9 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. Birleşik analiz sonuçlarına göre ise Refexiton, Apso-2, Apso-3, Sixtine ve Kral-97

çeşitleri aynı verim grubunda yer almış olup, 808.4 kg ile 885.9 kg da-1 değerleri arasında değişmiştir. Çölkesen ve ark. (2002), Kahramanmaraş koşullarında arpa çeşitlerinin tane verimi 367.2-734.9 kg da-1, Şanlıurfa koşullarında ise 419.2-540.8 kg da-1 değiştiğini, Akdeniz ve ark. (2004) Van kıraç koşullarında tane verimlerini 187.7-322.9 kg da-1; İmamoğlu ve Yılmaz (2012) tane verimi 256.6-481.8 kg da-1 arasında, iki lokasyonun ortalaması olarak çeşitlerin, tane verimi 388-487 kg da-1 arasında değişmiştir; Kaydan ve Yağmur (2007) tane verimini 197.3-319.7 kg da-1, (Sirat ve ark, 2012) çeşitlerin tane verimleri 293.9-428.5 kg da-1 arasında değiştiği, tane verimi üzerine çeşit, çevre ve çeşit x çevre interaksiyonunun etkisinin önemli olduğu vurgulamışlardır. Öztürk ve ark. (2007), tane verimi ile olgunlaşma gün sayısı ve bin tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu ifade edilmektedir. Ülker ve ark. (2001) Van Gölü havzasında yapmış oldukları bir çalışmada, tane verimi ve verimi doğrudan etkileyen, metrekarede başak sayısı, bin tane ağırlığı ve başak tane sayısı gibi karakterlerinin genotipik etkisi altında olduğu, yine bu karakterlerin

lokasyonlara göre önemli derecede değiştiği tespit etmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, gerek lokasyonlar arasında ve gerekse ortalamaya göre, istatistiksel olarak en düşük tane verimi Aydan Hanım (St.) arpa çeşidinden elde edilmiştir. Diğer taraftan ise lokasyonların tane verimi üzerinde etkileri istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Bu durum iki lokasyonun iklim değerleri birbirine yakın ve kısmen toprak koşulları ile birlikte ekim, bakım, sulama ve gübreleme gibi agronomik işlemlerin çok iyi yapıldığını göstermektedir. Bununla birlikte bu çalışmada ithal edilen bazı çeşitlerin verimleri, standart yerli çeşitlerden oldukça yüksek bulunmuştur. Doğan ve ark. (2014) tane verimlerinin 464.7-704.4 kg da-1 arasında değiştiğini, yurt dışından temin edilen bazı genotiplerin gerek tane verimleri yönünden ve gerekse kalite kriterleri bakımından ümitvar oldukları görülmüştür. Arpa genotiplerinde tane verimlerinin 324.3 kg/da ile 445.8 kg/da arasında değiştiğini belirten Kızılcı ve ark. (2016), inceledikleri birçok özellik bakımından lokasyonların etkisinin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 3. Araştırmada yetiştirilen arpa çeşitlerinin bitki boyu ve tane verimleri*

Çeşit	Bitki boyu (cm)			Tane verimi (kg da ⁻¹)		
	Altınova	Polatlı	Birleşik analiz	Altınova	Polatlı	Birleşik analiz
Reflexion	98.9 d	98.3 c	98.5 c	909.2 a	862.6 a	885.9 a
Apso-2	87.0 g	84.0 f	88.5 f	849.9 ab	873.3 a	861.6 ab
Apso-3	79.5 h	77.3 g	78.4 g	805.4 abc	816.7 ab	811.1 abc
Sixtine	97.0 e	95.5 d	96.3 d	766.7abc	854.8 a	810.8 abc
Kral-97 (St.)	80.5 h	77.3 g	78.9 g	797.9 abc	818.8 ab	808.4 abc
Taranie	101.5 c	97.8 c	99.6 c	803.8abc	781.3 ab	792.5 bcd
Çetin 2000 (St.)	111.5 a	111.5 a	111.5 a	752.9 bc	804.2 ab	778.6 bcd
Bastille	89.8 f	87.3 e	88.5 e	736.3 bcd	750.0 ab	743.1 cd
Larende (St.)	91.0 f	88.3 e	89.6 e	702.9 cd	712.0 b	707.7 d
Aydan Hanım (St.)	107.0 b	104.5 b	105.8 b	612.8d	595.9 c	604.3 e
Ortalama	94.4	92.2	93.3	773.8	786.9	780.4

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur (p<0.05).

3.3. 1000 Tane Ağırlığı

Arpa çeşitlerinden Altınova istasyonunda en yüksek 1000 tane ağırlığı (54.3 g), ile Taranie çeşidinden ve en düşük değer ise (37.3 g) ile Reflexion çeşidinden alınmıştır. Benzer şekilde aynı özellik ve aynı çeşitlerin Polatlı istasyonunda 1000 tane ağırlıkları en yüksek ve en düşük olarak sırasıyla Taranie ve Aydan Hanım (St.) ve Sixtine çeşitlerinden elde edilmiştir. Birleşik analiz sonuçlarına göre en yüksek 1000 tane ağırlığı 55.1 g ile Taranie çeşidinden, bu çeşidi Apso-2, 50.6 g ile takip etmiş olup, en düşük değer ise 38.3 g ile Reflexion çeşidinden sağlanmıştır. Çeşitlerin ortalamasına göre Polatlı lokasyonunda 1000 tane ağırlığı, Altınova'ya göre 1.65 g kadar fazla ve önemli bulunmuştur. Besin maddelerinin elverişliliği ve yararlılığı, toprak reaksiyonuna bağlı olarak artan ve azalan bir durum gösterebilir (Bilen ve Sezen, 1993). Polatlı tarım istasyonundaki deneme yeri topraklarının Mn hariç, gerek makro ve gerekse mikro besin

elementi ve yağış ve organik madde yönünden Altınova'ya göre biraz fazla olduğundan kaynaklanabilir (Çizelge 2). Bin tane ağırlığının yüksek olması tanelerin iriliği ve dolgunluğu, nişastanın fazlalığı anlaşılmaktadır. Kün (1988) iyi biralık arpalarda bin tane ağırlığının 36-48 g arasında değiştiğini beyan etmektedir. Bu araştırmadaki çeşitlerin bin tane ağırlıkları, çok sayıdaki araştırmacıların bulgularıyla uyum içinde olduğu anlaşılmaktadır. Çölkesen ve ark. (2002) 41.62-52.52 g, Akdeniz ve ark. (2004), 40.69-50.94 g, İmamoğlu ve Yılmaz (2012), 38.0-53.3 g; Kaydan ve Yağmur (2007) bin tane ağırlığını 41.70-46.32 g arasında (Tarm-92) ve (Aydan Hanım (St.)) çeşitlerinden elde etmişlerdir. Sirat ve Sezer (2017), en yüksek 1000 tane ağırlığını sırasıyla Fahrettinbey, Sladoran ve Çumra-2001 (49.84, 47.97 ve 47.32 g) çeşitlerinden sağlamışlardır. Yağdı (2004) ise 1000 tane ağırlıklarının 42.88- 51.17 g arasında ve hektolitre ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı arasında pozitif korelasyon olduğunu, Öztürk ve ark. (2007) tane

verimi ile olgunlaşma gün sayısı ve bin tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli korelasyonun olduğunu ileri sürmüştür.

Çizelge 4. Araştırmadaki arpa çeşitlerinin 1000 tane ağırlıkları ve ham protein oranları*

Çeşit	1000 tane ağırlığı (g)			Ham protein oranı (%)		
	Altınova	Polatlı	Birleşik analiz	Altınova	Polatlı	Birleşik analiz
Reflexion	37.3 h	39.3 f	38.3 f	8.7 f	10.0 f	9.2 d
Apso-2	50.0 b	51.3 b	50.6 b	9.7 c	10.7 d	10.1 cb
Apso-3	44.5 d	45.5 d	45.0 d	9.2 c	10.4 e	9.8 c
Sixtine	40.3 g	42.0 e	41.1 e	10.7 a	11.5 b	11.1 a
Kral-97 (St.)	43.8 de	46.8 d	45.3 d	9.5 d	10.6 d	10.0 c
Taranie	54.3 a	56.0 a	55.1 a	10.2 b	11.4 b	10.8 a
Çetin 2000 (St.)	42.5 ef	46.3 d	44.4 d	10.1 b	11.2 c	10.6 ab
Bastille	44.5 d	45.5 d	45.0 d	10.8 a	11.7 a	11.2 a
Larende (St.)	48.0 c	48.0 c	48.0 c	8.6 f	9.6 f	9.1 d
Aydan Hanım (St.)	41.5 fg	42.5 e	42.0 e	7.7 g	8.9 g	8.2 e
Ortalama	44.65 B	46.3 A	45.47	9.49	10.55	10.02

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p < 0.05$).

3.4. Ham Protein Oranı

Ele alınan arpa çeşitleri arasında ham protein oranı bakımında Altınova'da en düşük ve en yüksek olarak %7.7 ile %10.8 arasında sırasıyla, Aydan Hanım ve Bastille çeşitlerinden, Polatlı'da ise %8.9 ile %11.7 arasında, yine aynı çeşitlerden elde edilmiştir. Lokasyon ortalamasına göre ise en yüksek ham protein oranı Sixtine, Kral-97 (St.), Taranie, Çetin 2000 (St.) ve Bastille çeşitleri ön plana çıkmıştır. Aydan Hanım (St) gerek lokasyonlarda ve gerekse ortalama ham protein bakımından en düşük olan çeşit olarak kendini göstermiştir. Altınova'da çeşitlerin ortalaması olarak ham protein oranı (% 9.49), Polatlı lokasyonunda (%10.55) olarak yaklaşık % 1 kadar düşük bulunmuştur. Her iki lokasyonda her ne kadar kısmi sulama yapılmış olsa da, Altınova'nın toplam yağış miktarı, arpa çeşitlerinin vejetatif aksamını artırabileceğini, Polatlı'da toprakların başta organik madde oranı olmak üzere bazı besin maddelerinin daha yüksek olmasından kaynaklanabilir. Denemede ortalama göre elde edilen ham protein değerleri %8.2-11.2, Çölkesen ve ark. (2002), Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında protein oranı % 10.32-11.95 değerleri ile uyumlu, Aydoğan ve ark. (2011) protein oranını % 11.08-12.15 olarak, İmamoğlu ve Yılmaz

Çizelge 5. Arpa çeşitlerinin 2.5-2.8 mm elek üstü ve altı (%) oranları*

Çeşit	2.5-2.8 mm elek üstü (%)			2.5-2.8 mm elek altı (%)		
	Altınova	Polatlı	Birleşik analiz	Altınova	Polatlı	Birleşik analiz
Reflexion	85.4 h	85.4 h	85.4 h	14.6 a	13.5 a	14.0 a
Apso-2	97.2 a	97.2 a	97.2 a	2.3 b	1.8 g	2.1 g
Apso-3	90.8 e	90.8 e	90.8 e	9.2 d	8.6 c	8.9 c
Sixtine	87.4 f	87.4 f	87.4 f	12.6 c	11.4 b	11.9 b
Kral-97 (St.)	96.4 b	96.4 b	96.4 b	3.6 g	2.4 f	2.9 f
Taranie	91.6 d	91.6 d	91.6 d	8.4 e	7.5 d	7.9 d
Çetin 2000 (St.)	91.1 e	91.1 e	91.1 e	8.9 d	7.4 d	8.1 d
Bastille	93.9 c	93.9 c	93.9 c	6.0 f	5.6 e	5.8 e
Larende (St.)	96.2 g	96.2 g	96.2 g	13.8 b	13.5 a	13.6 a
Aydan Hanım (St.)	85.2 h	86.4 g	86.3 g	14.8 a	13.6 a	13.7 a
Ortalama	90.57	91.48	91.03	9.42	8.51	8.96

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p < 0.05$).

(2012)'in %11.7-15.1 değerlerinden düşük bulunmuştur. Sirat ve Sezer (2017) en yüksek ham protein oranına Çıldır-02 (%11.74) ve Efes-98 (%11.69) çeşitlerinden sağlamışlardır. Akdeniz ve ark. (2004), Van kıraç koşullarında bazı arpa çeşitlerinin ham protein oranları %10.37-10.95 arasında olup, Çetin-2000 çeşidinin %10.37 olarak bu çalışmadaki aynı çeşidin bulgularıyla (%10.6) oldukça uyum içinde olduğu görülmektedir. Karahan ve Sabancı (2010) Ceylanpınar'da tanede protein oranı yüksek olmakla beraber tane veriminin %40 azaldığını beyan etmişlerdir. Sari ve İmamoğlu (2007), Ege bölgesi sahil kuşağında geliştirilen bazı yazlık arpa çeşitlerinin yüksek verimli, stabil ve genel adaptasyon kabiliyeti yüksek olduğu bildirilmektedir.

3.5. Ham Protein Oranı

Arpa çeşitlerinin 2.5-2.8 mm elek üstü analizlerinde Apso-2 çeşidi %97.2 ile diğer çeşitlerden en yüksek oranda olup, lokasyonlarda kısmen farklılıklar olmakla birlikte, ortalama en düşük elek üstü değeri %85.4 oranı ile Reflexion çeşidi olmuştur. En yüksek elek üstü değerine sahip Apso-2 ise en düşük elek altı (%2.1) değerine sahip olmuştur (Çizelge 5).

3.5. Hektolitre ağırlığı

Çizelge 6'ta sunulan arpa çeşitlerinin hektolitre ağırlığı Altınova'da 63.0 ile 68.0 kg/lt arasında olup, Polatlı'da 64.3 ile 69.8 kg/lt arasında değişmiştir. Çeşitlerim hektolitre ağırlığı birbirine çok yakın bulunduğundan lokasyonda farklı gruplanmalar olmuştur. Her iki lokasyonda ve birleşik analizde ise hektolitre ağırlığı en düşük olarak Kral-97 (St.) çeşidinden elde edilmiştir. Bu özellik bakımından Apso-2, Sixtine, Taranie, Bastille ve Çetin 2000 (St.) çeşitleri yüksek olarak aynı grupta yer almıştır. Bununla birlikte, iki lokasyon arasında 1.7 kg/hl olmakla birlikte istatistiksel olarak önemli olmamıştır ve ortalamada hektolite ağırlığı 63.6 ile 68.9 kg/lt arasında değişmiştir. Bazı araştırmacılar, farklı çeşit ve lokasyonlarda farklı miktarlarda değerler bulmuşlardır. İmamoğlu ve Yılmaz (2012) hektolitre

ağırlığı 59.2- 67.9 kg/hl; Yağdı (2004) genotiplerin hektolitre ağırlıklarını 77.93- 81.26 kg arasında olduğunu ve çalışmasında yaş öz içeriği ile protein oranı, hektolitre ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı arasında pozitif korelasyon elde etmişlerdir. Samsun ekolojik koşullarına uygun arpa çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada en yüksek hektolitre ağırlığı Fahrettinbey (68.1 kg/hl) ile Balkan-96 (66.4 kg/hl) çeşitlerinden elde edilmiştir (Sirat ve Sezer, 2005). Bazı arpa genotiplerinin farklı çevre şartlarında tane verimi, verimi etkileyen morfolojik karakterler (başaklanma süresi ve bitki boyu) ve bazı kalite kriterleri (hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, protein ve nişasta oranları gibi özellikler bakımından, genotip, lokasyon ve genotip x lokasyon interaksyonunda %1 ve %5 düzeyinde önemli farklılıkların olabileceği belirtilmiştir (Kendal, 2013).

Çizelge 6. Araştırmada yetiştirilen arpa çeşitlerinin hektolitre ağırlıkları*

Çeşit	Hektolitre ağırlığı (kg/hl)		
	Altınova	Polatlı	Birleşik Analiz
Reflexion	66.0 bc	67.8 cd	66.9 bc
Apso-2	68.0 a	69.0 abc	68.5 a
Apso-3	65.5 c	68.0 bc	66.8 bc
Sixtine	67.5 a	67.8 cd	67.6 ab
Kral-97 (St.)	63.0 e	64.3 f	63.6 e
Taranie	67.0 ab	68.8 abc	67.9 ab
Çetin 2000 (St.)	66.0 bc	69.5 ab	67.8 ab
Bastille	68.0 a	69.8 a	68.9 a
Larende (St.)	64.0 ed	66.0 e	65.0 d
Aydan Hanım (St.)	65.0 cd	66.3 ed	65.6 cd
Ortalama	66.0	67.7	66.9

*:Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur (p<0.05).

4. SONUÇ

Altınova ve Polatlı tarımsal işletmelerinin sulu koşullarında yetiştirilen arpa çeşitlerinden Reflexion çeşidi kısa boylu ve verimi en yüksek çeşit olarak ortaya çıkmıştır. 1000 tane ağırlığı yönünden Taranie

çeşidi ön sırada, en yüksek ham protein oranı yönünden Sixtine, Bastille ve Çetin 2000 (St.) çeşitleri olmuştur. En yüksek hektolitre ağırlığı bakımından ise Apso-2, Sixtine, Taranie ve Çetin 2000 (St.) çeşitleri olmuştur.

KAYNAKLAR

- Akdeniz, H., Karslı, M., Ülker, M., Oral, E. (2006). Effects of increasing levels of N fertilization on yields on yield and nutrient content of different barley varieties grown arid condition. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 5(2), 150–155.
- Akdeniz, H., Keskin, B., Yılmaz, İ., Oral, E. (2004). Bazı arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(2), 119–125.
- Akkaya, A., Akten, Ş. (1986). Kırac koşullarda farklı gübre uygulamalarının bazı kışlık Arpa çeşitlerinde kışa dayanıklılık ve dane verimi ile bazı verim öğelerine etkisi. *Doğa, Tr. Tar. Or. D.*, C:10, S:2, 127-140s.
- Akman, Z., Karadoğan, T., Çarkçı, K. (1999). Farklı azot ve fosfor dozlarının arpa (*Hordeum vulgare*)'nın verim, verim öğeleri ve bazı kalite özelliklerine etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* (8), 1-2.
- Akyıldız, A.R., 1984. *Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu* (İlaveli ikinci baskı). AÜ Ziraat Fak., Yay. No:895, Ankara, 213 s.
- Anonymous. 2000. *Approved Methods of American Association of Cereal Chemists International (AACCI)*. The Association: St. Paul, MN.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Akçacık, A.G., Ayrancı, R. (2011). Determination of high yielding and quality of barley genotypes in Konya Conditions. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 25(1), 10–16.
- Benlioğlu, B., Özkan, U. (2015). Bazı arpa çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.) çimlenme dönemlerinde farklı dozlardaki tuz stresine tepkilerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 24(2), 109–114.
- Bilen, S., Sezen, Y. (1993). Toprak reaksiyonunun bitki besin elementleri elverişliliği üzerine etkisi. *Atatürk Ü. Zir. Fak. Der.* 24 (2), 156-166.
- Çölkesen, M., Öktem, A., Engin, A., Öktem, A.G. (2002). Bazı arpa çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.) Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Mustafa. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi* 5(2).
- Doğan, Y., Kendal, E., Karahan, T., Çiftçi, V. (2014). Tokat ili kentsel alanda bildirilen ürünleri tüketim düzeyi ve alışkanlıklarının belirlenmesi. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University*, 31(2014–2), 39–39. <https://doi.org/10.13002/jafag331>
- İmamoğlu, A., Yılmaz, N. (2012). Bursa ekolojik koşullarında bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi 1. *ANADOLU, J. of AARI*, 22(3), 13–36.
- Kendal, E. (2013). İleri kademe bazı yazlık arpa genotiplerinin farklı çevre şartlarında verim ve kalite parametrelerinin incelenmesi. *Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi*, 25(1), 7–17.
- Karahan, T., Sabancı, O.C. (2010). Güneydoğu Anadolu ekolojik koşullarında bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 27(1), 1–11.
- Kaydan, D., Yağmur, M. (2007). Van ekolojik koşullarında bazı iki sıralı arpa çeşitlerinin (*Hordeum vulgare dictichon* L.) verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. *Tarım Bilimleri Dergisi Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Van*, 13(3), 269–278.
- Kızılkıç, F., Akıncı, C., Biçer, T.Ö., Başdemir, F., Yıldırım, M. (2016). Bazı arpa genotiplerinin Diyarbakır ve Şanlıurfa koşullarında verim ve kalite özellikleri açısından incelenmesi. *Tarla Bitkileri Merkezi Araştırma Enstitüsü*. 25 (Özel sayı, 1), 146-150.
- Köse Ö.D.E ve Mut, Z. 2018. Tahıl Ve Tahıl Ürünlerinin İnsan Beslenmesi ve Sağlık Açısından Önemi, *Yozgat'ta Tahılların Durumu. III. ULUSLARARASI BOZOK SEMPOZYUMU Bölgesel Kalkınma ve Sosyo-Kültürel Yapı 3rd INTERNATIONAL BOZOK SYMPOSIUM. 03-05 Mayıs 2018 YOZGAT*.
- Köse Ö.D.E ve Mut, Z. 2019. Yerli ve Yabancı Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin Mineral Madde İçerikleri. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg* 22(5):671-677, 2019 *KSU J. AgricNat* 22(5):671-677, DOI:10.18016/ksutarimdogavi.523982
- Öztürk, İ., Avcı, R., Kahraman, T. (2007). Trakya Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları İle Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1), 59–68.
- Sarı, N., İmamoğlu, A. (2007). Determination of performance of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) varieties at the Aegean Region. *Anadolu, J. of AARI*, 17(1), 1–7.
- SAS User's Guide: *Statistics, Version 5 ed.* SAS inst., Inc., Cary, NC. 1985.
- Sirat, A., Sezer, İ., Mut, Z. (2012). Bazı Kışlık Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin genotip x çevre etkileşimlerini ve stabilite belirlenmesi. *GÜFBED/GUSTIJ* (2012), 2(2), 68–75.
- Sirat, A., Sezer İ (2005). Samsun ekolojik koşullarına uygun arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 20(3), 72–81.
- Sirat, A., Sezer İ (2014). Samsun İlinde Arpa Üretim Potansiyeli. *The Potential of Barley Production In Samsun Province. GÜFBED/GUSTIJ*, 4(2), 183–192.
- Sirat, A., Sezer, İ. (2017). Bafrı Ovasında Yetiştirilen Bazı İki Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare conv. distichon*) Çeşitlerinin verim, verim öğeleri ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(1), 77–87.
- Ülker, M., Sönmez, F., Çiftçi, V. (2001). Kışlık arpanın verim ve bazı karakterlerinde adaptasyon ve stabilite analizi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 32(1), 25–32.
- Yağdı, K. (2004). Bursa koşullarında geliştirilen ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatlarının bazı kalite özelliklerinin araştırılması. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 18(1), 11–23.
- Yeğin, Z.G., Yorgancılar, M. (2012). ARPA Genotiplerinde Tuz Toleransının Fizyolojik Analizlerle Belirlenmesi. (2012).
- Yılmaz, İ., Bozkurt, M., Akdeniz, H. (2001). Kışlık arpa tarımında arıtma çamuru kullanma olanakları üzerinde bir araştırma. *T.C. Mersin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü-Ulusal Sanayi-Çevre Sempozyumu ve Sergisi*, 169–177.
- Yılmaz, H.A., Dokuyucu, T. (1994). Kahramanmaraş koşullarına uygun ve yüksek verimli makarnalık buğday çeşitlerinin saptanması. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 22-25 Eylül, 9-13, Samsun.