

Araştırma Makalesi/Research Article (Original Paper)

Samsun Ekolojik Koşullarında Bazı İki ve Altı Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurları İle Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Abdulveli SİRAT^{1*}

İsmail SEZER²

¹Gümüşhane Üniversitesi, Şiran Mustafa Beyaz MYO, Şiran-Gümüşhane

²O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

*e-posta: awsirat@gumushane.edu.tr; Tel: +90 (456) 511 86 69

Özet: Bu araştırma, 2008–2010 yılları arasında, 12 arpa (*Hordeum vulgare* L.) genotipinin verim, verim unsurları ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazilerinde yürütülmüştür. Çeşit olarak, 6 sıralı Erginel–90, Epona, Akhisar–98 ve Vamıkhoca–98 ile 2 sıralı Bolayır, Larende, Zeynelağa ve Aydanhanım; hat olarak Afg-A1, Afg-A2, Afg-A3 ve Afg-A4 kullanılmıştır. Denemeye alınan arpa genotipleri arasında özellikler bakımından önemli derecede farklılıklar olduğu belirlenmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre arpa çeşitlerinin bitki boyu 68.0-115.8 cm, başak uzunluğu 5.3-8.4 cm, başakta tane sayısı 24.9-59.3 adet, başakta tane ağırlığı 0.64-1.97 g, m²'deki başak sayısı 210.59-516.73 adet, tane verimi 188.84-620.28 kg/da, kalite özelliklerinden ise bin tane ağırlığı 30.5-47.5 g, hektolitre ağırlığı 58.8-71.4 kg ve ham protein oranı % 10.9-12.7 arasında değişmiştir. İki yıl süreyle yürütülen araştırma sonucuna göre en yüksek tane verimi Epona (620.28 kg/da) ve Bolayır (515.16 kg/da) çeşitlerinden; en yüksek 1000 tane ağırlığı Akhisar–98 (47.5 g), Larende (46.3 g) ve Vamıkhoca–98 (44.8 g) çeşitlerinden; en yüksek hektolitre ağırlığı Bolayır (71.4 kg), Zeynelağa ve Aydanhanım (69.1 kg) çeşitlerinden; en yüksek ham protein oranı ise Vamıkhoca–98 (% 12.7) ile Akhisar–98 (% 12.5) çeşitlerinden elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Arpa, Çeşit/hat, Kalite, Verim unsurları, Tane verimi

Determination of Yield, Yield Component and Some Quality Traits in Some Two-Rowed and Six-Rowed Barley (*Hordeum vulgare* L.) Genotypes in Samsun Ecological Condition

Abstract: This research was conducted to determine 12 barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes on yield, yield component and some quality traits, between 2008-2010 in Black Sea Agricultural Research Institute's experimental areas. As the barley material, six-rowed Erginel–90, Epona, Akhisar-98, Vamıkhoca-98 and two-rowed Bolayır, Larende, Zeynelağa, Aydanhanım and Afg-A1, Afg-A2, Afg-A3 and Afg-A4 varieties were used. There were significant differences found in tested characters among barley cultivars. According to two-year average traits were ranged as follow; plant height was as 68.0 as 115.8 cm; spike length as 5.3-8.4 cm; grain number per spike as 24.9-59.3; the weight of grains per spike as 0.64-1.97 g; spike number per m² as 210.59-516.73; grain yield as 188.84-620.28 kg/da; the quality characteristics 1000-grain weight as 30.5-47.5 g; hectoliter weight as 58.8-71.4 kg and crude protein content as 10.9-12.7 %. According to the two years periodical research results; the highest results of grain yield and 1000-grain weight were obtained from Epona (620.28 kg/da) and Bolayır (515.16 kg/da) varieties, and Akhisar–98 (47.5 g), Larende (46.3 g) and Vamıkhoca–98 (44.8 g) varieties, respectively. In addition, the highest results for hectoliter weight were found Bolayır (71.4 kg), Zeynelağa and Aydanhanım (69.1 kg) varieties respectively. Moreover, Vamıkhoca–98 and Akhisar–98 showed the highest crude protein content (12.7, 12.5 %).

Key words: Barley, Grain yield, Quality, Variety, Yield components

Giriş

Dünyada ve ülkemizde gerek ekim alanı ve gerekse üretim bakımından önde gelen arpa, 2010 yılı verilerine göre dünyada 47.9 milyon hektar ekim alanı, 123.5 milyon ton üretim ve dekara 257.8 kg verim

değerine sahiptir. Ülkemizde 3 milyon hektar ekim alanı, 7.2 milyon ton üretim ve 241.4 kg/da tane verimi ile oldukça yüksek üretim potansiyeli bulunmaktadır (Anonim 2010). Araştırmanın yürütüldüğü Samsun ilinin arpa ekiliş alanı 7.986 hektar, üretimi 26.783 ton olup, dekara verim ise 335.4 kg'dır. Samsun dekara verim değeri dünya ortalamasının (277.0 kg) üzerindedir (Anonim 2009).

Erkencilik özelliğine sahip olan arpa, yörede ikinci ürün tarımının yaygınlaşması, dolayısıyla ekim nöbetine girebilecek bir bitkidir. Uygun arpa çeşitlerinin olmayışı nedeniyle yeteri kadar arpa üretilmemektedir. Bölgenin doğal yapısı itibarıyla hayvancılık için özel bir önem taşımakta ve bölgede tarıma dayalı sanayi geliştikçe, hayvanların kesif yem temininde alternatif bir yem kaynağı olarak arpanın önemi giderek artmaktadır. Bu nedenle bu araştırma bölgemiz için uygun çeşit bulma zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Bu araştırma ile; Samsun koşullarında, tane verimi ve verim öğelerindeki değişim incelenerek, yöre koşullarına uygun ve yüksek verimli çeşitlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde deneme alanında (Gelemen), 2008-2009 ve 2009-2010 yıllarında tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak 12 arpa genotipi ile yürütülmüştür (Çizelge 1).

Çizelge 1. Denemede yer alan çeşit/hatları ve özellikleri.

Sır. No	Çeşitler	Temin Edilen Kuruluş/Yıl	Başak Özeliği
1	Bolayır	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü – Edirne-2007	2
2	Larende	Bahri Dağdaş Uluslar Arası Tarımsal Araştırma Ens. Müd.- Konya-2006	2
3	Zeynelağa	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü – Ankara – 2002	2
4	Aydanhanım	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü – Ankara – 2003	2
5	Erginel-90	Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü – Eskişehir -1990	6
6	Epona	Genç Tohum Üretim Araştırma Tur. San. ve Tic. Ltd.Şti.- Tekirdağ- 2004	6
7	Akhisar-98	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü – İzmir – 1998	6
8	Vamikhoca-98	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü – İzmir – 1998	6
9	Afg-A1	Yabancı kökenli	6
10	Afg-A2	Yabancı kökenli	2
11	Afg-A3	Yabancı kökenli	6
12	Afg-A4	Yabancı kökenli	2

Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Deneme yerinin sıcaklık, yağış ve nispi nem değerleri, ekim ve hasat arasındaki süreyi kapsayan aylık ortalamalar şeklinde Çizelge 2' de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde ilk yıl toplam yağış miktarı 670.0 mm, ortalama sıcaklık 12.4 °C ve ortalama nem % 72.8 olarak saptanırken ikinci yılda bu değerler sırasıyla 721.8 mm, 13.4 °C ile % 72.2 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanı topraklarından ekim zamanında, 0-30 cm derinlikte alınan toprak örnekleri, OMU, Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarında analize tabi tutulmuş ve sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir.

Araştırmada materyal olarak 12 arpa genotipi kullanılmıştır (Çizelge 1). Denemelerin ekim zamanı Ekim ayıdır. Her parsel 1.2 x 6.0 m ebatlarında olup, parsellere ekimler m²'ye 500 tohum düşecek şekilde, ekim derinliği 5 cm ve sıra arası 20 cm olacak biçimde, 6 sıra halinde parsel mibzeri ile yapılmıştır. Denemede dekara 8 kg N ve 5 kg P₂O₅ hesabıyla gübreleme yapılmıştır. Azotun yarısı ile fosforun tamamı ekimle birlikte, azotun kalan yarısı ise sapa kalkma döneminde uygulanmıştır (Köycü ve ark. 1988).

Çizelge 2. Denemenin yürütüldüğü yerin (Gelemen) bazı meteorolojik verileri*.

Meteorolojik Veriler	Yıllar	AYLAR									Vej. Ort./Top
		Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Aylık Ortalama Sıcak. (Co)	2008-09	16.7	13.3	9.0	8.4	9.0	8.3	9.7	15.7	21.8	12.4
	2009-10	18.1	12.9	12.1	9.7	9.7	7.8	11.4	16.9	22.3	13.4
	1975-09	16.0	11.8	8.9	7.0	6.6	7.9	11.1	15.3	20.2	11.6
Aylık Ortalama N. Nem (%)	2008-09	80.7	75.6	59.8	59.1	71.4	74.7	79.8	78.3	75.9	72.8
	2009-10	76.4	68.7	60.0	61.6	68.9	76.4	79.8	77.3	80.8	72.2
	1975-09	76.2	70.5	66.2	66.9	69.7	75.0	79.4	80.4	76.1	73.3
Aylık Toplam Yağış (mm)	2008-09	128.8	109.5	120.7	86.1	91.0	49.0	21.4	55.3	8.2	670.0
	2009-10	113.4	129.6	78.5	74.3	35.9	93.2	72.7	11.7	112.5	721.8
	1975-09	88.3	84.3	73.4	61.4	51.8	56.8	57.6	49.5	47.4	570.5

* Samsun Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları

Çizelge 3. Deneme alanının toprağına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler*.

Yıl	Analiz	Doygunluk (%)	Toplam Tuz (%)	PH	CaCO ₃ (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Organik Madde (%)
2008-09	Değeri	65.0	0.14	7.42	11.32	13.72	93.14	2.11
	Derecesi	killi-tınlı	tuzsuz	nötr	Kireçli	çok fazla	yeterli	orta
2009-10	Değeri	84.4	0.10	7.67	10.44	9.18	112.4	3.39
	Derecesi	killi	tuzsuz	h.alk.	Kireçli	fazla	yeterli	iyi

* OMU Ziraat Fakültesi Toprak Anabilim Dalı Laboratuvar Sonuçları

Denemenin bitkileri tam olgunluk dönemine ulaştığında, parsel kenarından 1'er sıra ve parsel başlarında 0.50'er metre atılarak geri kalan 4.0 m² kısım parsel biçer döver ile hasat edilmiştir.

Araştırmada diğer araştırmacıların kullanmış olduğu yöntemler esas alınarak Kırtok (1980), Çölkesen ve ark. (1997), Öktem ve Çölkesen (2000)'e göre bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı ve ağırlığı, bin tane ve hektolitreye ağırlığı, tane verimi ve ham protein oranı özellikleri incelenerek, elde edilen veriler tesadüf blokları deneme deseninde, Mstat-C paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farkın karşılaştırmasında ise Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

Bulgular ve Tartışma

Bu araştırma, Samsun ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı arpa genotiplerinde verim, verim unsurları ve bazı kalite kriterlerini belirlemek amacı ile Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsün deneme alanında (Gelemen) yürütülmüştür. Araştırmada tane verimi ve bazı kalite özelliklerinden aşağıdaki gibi belirlenmiştir;

Bitki Boyu (cm): Her parselden tesadüfi olarak alınan 10 bitkide, ana bitkinin toprak seviyesinden itibaren en yüksek noktasına kadar olan uzunluk cm cinsinden ölçülüp ortalaması alınmıştır. Denemede bitki boyuna ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, yıllar ve çeşitler arasındaki farklılıklar ile yıl x çeşit etkisi p<0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede çeşitler ve hatlara ait bitki boyları Çizelge 4'te yer almış olup, iki yıllık ortalama değerlere göre en yüksek bitki boyu (115.8 cm) Akhisar-98 çeşidinde, en düşük boy (68.0 cm) ise Afg-A1 hatında tespit edilmiştir. Denemenin birinci yılındaki düşük yağış miktarı bitki boylarını da etkilemiş olup ikinci yıla göre daha düşük bitki boyu tespit edilmiştir. Denemenin birinci yılında çeşitlerin bitki boyu ortalamaları 96.5 cm, ikinci yılında 100.3 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).

Başak Uzunluğu (cm): Olgunlaşma devresinde, parsellerden tesadüfi olarak seçilen 10 bitki üzerindeki, başağın en alt boğumu ile başağın en ucundaki başakçığın en uç noktasına kadar olan mesafenin ölçülmesiyle belirlenmiş ve ortalaması alınarak cm olarak ifade edilmiştir. İki yıllık ortalama değerlere göre en yüksek başak uzunluğu değeri Aydanhanım çeşidinden (8.4 cm) alınırken, en düşük değer Afg-A1 (5.3 cm) hatında saptanmıştır (Çizelge 4). Yıllar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuş olup, ilk yıla ait değer (6.7 cm), ikinci yılda elde edilen (7.1 cm) değer daha yüksektir. Başak uzunluğu

büyük ölçüde genetik faktörler tarafından belirlenmektedir. Başak uzunluklarının yıllara göre farklılık göstermesi beklenen bir sonuçtur. Birinci yılda alınan yağış miktarının ikinci yıl yağış toplamının altında gerçekleşmiş olması nedeni ile birinci yılda başak uzunluğu ortalamalarının düşük olduğu söylenebilir. Bu durum özellikle Mart (93.2 mm) ve Nisan (72.7 mm) aylarında düşen fazla yağıştan kaynaklanmaktadır. Konuyla ilgili olarak Çölkesen ve ark. (2003) tarafından yapılan çalışmalarda da, yağışlara bağlı olarak başak uzunluğunun artma gösterdiğini bildirilmektedir.

Başakta Tane Sayısı (adet): Parsellerden tesadüfi olarak seçilen başaklı 10 bitkinin başakları harman edilmiş, taneleri sayılarak ortalaması alınmış ve adet olarak belirlenmiştir. Başakta tane sayısı bakımından arpa çeşitleri arasındaki farklılıklar $P<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. İki yılın ortalaması olarak en yüksek başakta tane sayısı 59.3 adet ile Epona çeşidinden elde edilirken, en düşük başakta tane sayısı ise 24.9 adet ile Bolayır çeşidinden elde edilmiş olup, bunu sırası ile 24.9 adet ile Afg-A4 ve 25.1 adet ile Zeynelağa arpa çeşit/hat izlemiştir. Sönmez ve ark. (1994) tarafından Van ekolojik koşullarında farklı arpa çeşitleri ile yapılan araştırmada tane sayısının 10.6-15.4 adet arasında değiştiği bildirilmektedir.

Başakta tane sayısı, başakta toplam ve fertil başakçık sayısı, her bir başakçıkta çiçek sayısı ve bunların tane bağlama oranları ile yakından ilgilidir. Tane bağlama oranları da çevre faktörlerinin etkisi altındadır. Başakta tane sayısı değerlerinin birinci yılda 36.7 adet, ikinci yıl ise 38.5 adet olduğu görülmektedir (Çizelge 4). İkinci yıl değerlerinin daha yüksek olmasının, başaklanma döneminde alınan yağışın birinci yılın aynı döneminde (Mart ve Nisan) alınan yağıştan fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4. Denemede kullanılan arpa çeşit ve hatlarına ait bitki boyu, başak uzunluğu ve başakta tane sayısına ilişkin ortalama değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları.

ÇEŞİTLER	Bitki Boyu (cm)			Başak Uzunluğu (cm)			Başakta Tane Sayısı (adet)		
	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**
Bolayır	100.8	107.0	103.9 bcde	7.0	7.7	7.3 cd	24.2	25.6	24.9 g
Larende	92.3	100.0	96.1 ef	7.4	7.8	7.6 bc	27.2	28.9	28.0 ef
Zeynelağa	105.8	109.0	107.4 abc	7.2	7.8	7.5 bcd	24.6	25.6	25.1 g
Aydanhanım	112.0	111.5	111.8 ab	8.3	8.5	8.4 a	30.5	30.5	30.5 e
Erginel 90	104.5	106.5	105.5 bcd	6.8	7.3	7.0 d	47.9	51.0	49.5 c
Epona	99.5	104.3	101.9 cdef	7.7	7.9	7.8 bc	58.1	60.4	59.3 a
Akhisar 98	114.3	117.3	115.8 a	5.2	5.5	5.4 ef	50.0	53.4	51.7 bc
Vamikhoca-98	100.5	105.8	103.1 bedef	5.5	5.8	5.7 e	51.3	54.3	52.8 b
Afg-A1	66.5	69.5	68.0 g	5.1	5.4	5.3 f	37.2	38.5	37.9 d
Afg-A2	90.3	98.8	94.5 f	7.7	8.2	7.9 b	25.2	28.7	27.0 fg
Afg-A3	74.0	76.0	75.0 g	5.0	5.6	5.3 ef	39.6	40.0	39.8 d
Afg-A4	97.3	98.5	97.9 def	7.0	7.2	7.1 d	24.4	25.3	24.9 g
Ortalama	96.5 b	100.3a*	98.4	6.7 b	7.1 a**	6.9	36.7 b	38.5 a**	37.6
CV (%): 6.32 LSD çeşit: 8.244 CV (%): 4.56 LSD çeşit: 0.4130 CV (%): 5.22 LSD çeşit: 2.603									

Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki * $P<0.05$, ** $P<0.01$ olasılıkla fark yoktur.

Arpa çeşitlerinde başakta tane sayısı ortalamalarına ilişkin elde edilen sonuçlar, Bursa ekolojik koşullarında Taş ve ark. (2001)'nin başakta tane sayısının 14.37-18.40 adet arasında, Diyarbakır koşullarında ise başakta tane sayısının 16.95-53.22 adet arasında değiştiğini bildiren Akıncı ve ark. (2001)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir. Nitekim Kırtok ve ark. (1987), Çukurova koşullarında başakta tane sayısı yönünden çeşitler arasında önemli farklılıkların oluştuğunu belirlemişlerdir.

Başakta Tane Ağırlığı (g): Olgunlaşma devresinde, parsellerden tesadüfi olarak seçilen 10 başak harman edilmiş, taneleri tartılıp ortalaması alınmış ve g olarak belirlenmiştir. İki 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 edilirken bunu, 0.75 g ile Afg-A4 hatı izlemiştir. 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. (2003) tarafından da bildirilmektedir (Çizelge 5).

Başakta tane ağırlığına ilişkin bulgularımız, Diyarbakır koşullarında farklı arpa çeşitlerinde başakta tane veriminin 0.54-1.35 g arasında değiştiğini bildiren Akıncı ve ark. (2001)'nin, Taş ve ark. (2001)'nin

Bursa ekolojik koşullarında arpa çeşitlerinin başakta tane verimlerinin 0.53–0.71g arasında değiştiğini bildiren sonuçları ile uyum göstermektedir.

Çizelge 5. Denemede kullanılan arpa çeşit ve hatlarına ait başakta tane ağırlığı, metrekarede fertil başak sayısı ve tane verimine ilişkin ortalama değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları.

ÇEŞİTLER	Başakta Tane Ağırlığı (g)			M ² 'deki Başak Sayısı (Adet)			Tane Verimi (kg / da)			
	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**	
Bolayır	0.97	0.99	0.98 ef	524.00	509.45	516.73 a	517.19	513.13	515.16 b	
Larende	1.31	1.34	1.33 c	333.59	366.21	349.90 d	449.38	475.31	462.34 c	
Zeynelağa	1.01	1.06	1.03 e	464.10	469.13	466.61 b	481.88	492.25	487.06 bc	
Aydanhanım	1.14	1.17	1.16 d	385.08	437.39	411.23 c	444.00	504.56	474.28 bc	
Erginel 90	1.54	1.58	1.56 b	301.71	334.20	317.96 de	463.56	515.13	489.34 bc	
Epona	1.95	1.99	1.97 a	317.95	333.30	325.63 de	590.31	650.25	620.28 a	
Akhisar 98	1.91	1.98	1.95 a	253.64	265.89	259.76 fg	459.06	513.88	486.47 bc	
Vamıkhoça-98	1.95	1.99	1.97 a	221.81	252.91	237.36 gh	457.56	492.88	475.22 bc	
Afg-A1	0.87	0.92	0.89 f	208.79	212.39	210.59 h	182.19	200.75	191.47 e	
Afg-A2	0.96	1.00	0.98 ef	341.58	370.43	356.00 d	334.00	374.00	354.00 d	
Afg-A3	0.66	0.63	0.64 g	272.81	299.01	285.91 ef	186.81	190.88	188.84 e	
Afg-A4	0.72	0.78	0.75 g	418.00	415.31	416.66 c	303.94	324.31	314.13 d	
Ortalama	1.25 b	1.29 a**	1.27	336.92	355.47	346.20	405.82	437.28	421.55	
CV (%): 6.89	LSD çeşit: 0.1186			CV (%): 9.65			LSD çeşit: 44.31			CV (%): 7.61
						LSD çeşit: 42.53				

Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki *P<0.05, **P<0.01 olasılıkla fark yoktur.

M²'deki Başak Sayısı (adet): Hasattan 10 gün önce her parselde 1 m²'lik çerçeve atılarak içerisinde kalan başaklar sayılmış ve adet olarak ifade edilmiştir. Metrekaredeki başak sayısı yönünden arpa çeşitleri arasındaki farklılıklar p<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Metrekaredeki başak sayısı bakımından iki yılın ortalama değerleri ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Çizelge 5'te verilmiştir. İki yılın ortalaması olarak en yüksek metrekaredeki başak sayısına sahip çeşit 516.73 adet ile Bolayır olup, bunu 466.61 adet ile Zeynelağa arpa çeşidi izlemiştir. En düşük m²'deki başak sayısı ise 210.59 adet ile Afg-A1 hattından elde edilmiştir (Çizelge 5).

Kış şartlarında yapılan ekimlerde metrekarede fertil başak sayısının yıldan yıla oldukça farklı değerler verebileceği ve kışı sert geçen yerlerde başak sayılarının daha düşük olabileceği belirtilmektedir (Walker ve Matthews 1991). Birinci yılda m²'deki başak sayılarının azalması vejetasyon döneminde alınan toplam yağış miktarının ikinci yıla nazaran daha düşük olması ile açıklanabilir. Ayrıca ilk yılda ekimlerin yapıldığı ve çeşitlerin çıkışı gösterdiği Ekim-Kasım aylarındaki yağış oranının, ikinci yılın aynı dönemdeki yağış oranından daha düşük olması da metrekarede bitki sayısını etkileyerek, dolaylı olarak metrekaredeki başak sayısını olumlu yönde etkilemiştir.

Tane Verimi (kg/da): Her parselin kenar tesiri çıkarıldıktan sonra hasat ve harman edilen bitkilerin verimleri tespit edilmiştir. Daha sonra dekara verimler hesaplanarak kg cinsinden ifade edilmiştir. Tane verimi yönünden arpa çeşitleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak P<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. İki yılın ortalamasına göre en yüksek tane verimi ise 620.28 kg/da ile Epona çeşidinden elde edilirken, bunu 515.16 kg/da ile Bolayır çeşidi izlemiştir. En düşük tane verimi ortalaması ise Afg-A3 (188.84 kg/da) ve Afg-A1 (191.47 kg/da) hatlarında belirlenmiştir (Çizelge 5).

Denemenin ikinci yılındaki yüksek yağış miktarı parsellerden alınan verimi etkilemiş olup birinci yıla göre daha yüksek verim elde edilmiştir. Denemede birinci yılında 405,82 kg/da, ikinci yılında 437.28 kg/da ve ortalama verim 421.55 kg/da olarak belirlenmiştir. Tane verimi, genotip ile çevre faktörlerinin karşılıklı etkileşimi sonucu ortaya çıkan kompleks bir yapıya sahiptir (Paunovic ve ark. 2006). Yıllara ve çeşitlere göre verim ortalamalarının değişim gösterdiği bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Çölkesen ve ark. 2003). Diyarbakır koşullarında tane veriminin 148.0-240.3 kg/da arasında değiştiğini ve Tarm-92 ile Şahin-91 çeşitlerinin en yüksek verimli çeşitler olduğunu bildiren Akıncı ve ark. (2001)'nin, Erzurum koşullarında yetiştirilen arpa çeşitlerinin tane verimlerini 224.8-302.4 kg/da olarak belirleyen Öztürk ve ark. (1997)'nin bulguları araştırmada kullanılan arpa çeşitlerinde belirlenen tane verimi ortalamalarına ilişkin bulgularımızı destekler niteliktedir.

1000 Tane Ağırlığı (g): Harman edilmiş taneler 8 tekrerrür halinde 100'er adet sayılarak hassas terazide tartılmış ve ortalamaları alındıktan sonra 10 ile çarpılarak 1000 tane ağırlıkları g olarak belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı tanenin irilik, dolgunluk, cılızlık durumu ile tane verimini tahmin etmeye yardımcı olan bir kalite özelliğidir. Hasat sonrası denemede yapılan değerlendirme sonucunda bin tane ağırlığına göre yıl, çeşitler ve yıl x çeşit etkileşimi çok önemli (0,01) bulunmuştur. Deneme ortalaması 40.2 g olarak tespit edilirken, bin tane ağırlığı en fazla olan çeşitler; Akhisar-98 (47.5 g), Larende (46.3 g) ve Vamikhoca-98 (44.8 g) olmuştur. En az bin tane ağırlığı ise Afg-A1 (30.5 g) ve Afg-A3 (31.9 g) hatlarında olmuştur (Çizelge 6). Yıl ortalamalarının birbiriyle kıyaslanması durumunda ise ilk yıl elde edilen değer (39.6 g), ikinci yılda elde edilene (40.8 g) oranla daha düşük ve bir diğer istatistiki grupta yer almıştır. Bu durum iklim faktörlerinin daha uygun olduğu ikinci yılda tanelerin daha büyük olmasından kaynaklanmaktadır. Konuyla ilgili olarak Paunovic ve ark. (2006), çalışmasında yetiştirme şartlarına göre bin tane ağırlığının değiştiğini bildirmektedir.

Bin tane ağırlığına ilişkin bulgularımız, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında bin tane ağırlığının 37.14-50.49 g arasında değiştiğini bildiren Çölkesen ve ark. (2002)'nin, Çukurova koşullarında bin tane ağırlığı yönünden arpa çeşitleri arasında önemli farklılıkların oluştuğunu belirleyen Kırtok ve ark. (1987)'nin, Erzurum'da 15 arpa çeşidi ile yürüttükleri çalışmalarında bin tane ağırlığının 38.9-52.8 g arasında olduğunu bildiren Öztürk ve ark. (1997)'nin bulguları ile desteklenmektedir.

Hektolitire Ağırlığı (kg): Her parselde ait tane ürünü bir litrelik hektolitire kabı ile 3 paralel tartılarak ortalaması alınmış ve bulunan değer 100 ile çarpılarak hektolitire ağırlığı kg olarak bulunmuştur. Denemede saptanan hektolitire ağırlığı sonuçlarına göre yıl, çeşitler ile yıl x çeşit etkileşimi çok önemli (0,01) bulunmuştur. Deneme ortalaması 65.7 kg olarak tespit edilirken, en yüksek hektolitire ağırlığı 71.4 kg ile Bolayır ve 69.1 kg ile Zeynelağa ve Aydanhanım çeşitlerinde ölçülmüştür. En düşük hektolitire ağırlığı ise 58.8 kg ile Afg-A1 ve Afg-A3 hatlarında belirlenmiştir (Çizelge 6). Araştırmanın birinci yılında 65.2 kg hektolitire ağırlığı saptanırken, ikinci yılda ortalama değer 66.2 kg olarak tespit edilmiştir. Hektolitire ağırlığına çeşidin başak sıra sayısının etkili olması ve aynı ekolojide yetiştirilen 6 sıralı bir çeşidin hektolitire ağırlığının elverişsiz bir ürün yılında 2 sıralı çeşitlerden daha düşük (Kün ve ark. 1992) olmasından dolayı 6 sıralı Epona, Akhisar-98 ve Vamikhoca-98 çeşitlerinde düşük hektolitire ağırlığı tespit edilmiştir. Hektolitire ağırlığı arpanın çeşidine, ekim mevsimine, toprak özelliklerine, yabancı madde ve nem miktarına bağlı olarak değişmektedir (Yazıcıoğlu ve Durgun 1976; Kün 1996).

Çizelge 6. Denemede kullanılan arpa çeşit ve hatlarına ait bin tane ağırlığı, hektolitire ağırlığı ve ham protein oranlarına ilişkin ortalama değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları

ÇEŞİTLER	Bin Tane Ağırlığı (g)		Hektolitire Ağırlığı (kg)			Ham Protein Oranı (%)			
	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**
Bolayır	37.6 g	41.1 cdef	39.4 de	71.4	71.4	71.4 a	10.8	10.9	10.9 c
Larende	45.4 ab	47.1 a	46.3 ab	66.8	68.1	67.5 bc	11.5	11.7	11.6 abc
Zeynelağa	43.1 bc	45.1 ab	44.1 bc	68.1	70.1	69.1 b	11.1	11.8	11.4 abc
Aydanhanım	41.1 cdef	42.4 bcd	41.8 cd	68.6	69.6	69.1 b	10.4	11.3	10.9 c
Erginel 90	37.8 fg	39.7 defg	38.8 e	66.5	67.8	67.2 c	11.4	11.4	11.4 bc
Epona	38.2 efg	40.0 cdefg	39.1 de	64.9	66.3	65.6 cde	11.7	12.2	11.9 abc
Akhisar 98	47.3 a	47.7 a*	47.5 a	64.1	65.6	64.9 e	12.5	12.4	12.5 ab
Vamikhoca-98	44.8 ab	44.8 ab	44.8 ab	64.6	65.4	65.0 de	13.1	12.3	12.7 a
Afg-A1	31.0 h	30.0 h	30.5 f	59.0	58.6	58.8 f	12.1	11.7	11.9 abc
Afg-A2	36.7 g	39.4 defg	38.1 e	63.6	65.0	64.3 e	11.8	11.5	11.7 abc
Afg-A3	32.6 h	31.2 h	31.9 f	58.8	58.7	58.8 f	10.9	11.4	11.2 c
Afg-A4	39.5 defg	41.2 cde	40.4 de	66.3	67.3	66.8 cd	11.6	11.5	11.6 abc
Ortalama	39.6 b	40.8 a*	40.2	65.2 b	66.2 a**	65.7	11.6	11.7	11.7

CV (%): 4.97 LSD çeşit: 2.646 CV (%): 2.01 LSD çeşit: 1.755 CV (%): 7.35 LSD çeşit: 1.132

Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki *P<0.05, **P<0.01 olasılıkla fark yoktur.

Sonuçlarımız, hektolitire ağırlığının 65.0-75.0 kg arasında değiştiğini belirten Türker (1986), 62.53-75.53 kg arasında değiştiğini belirten Gençtan (1982)'nin değerleriyle uyum içinde, hektolitire ağırlığının 62.6-68.4 kg arasında değiştiğini belirten Sirat ve Sezer (2009)'in değerleriyle benzerlik göstermektedir.

Ham Protein Oranı (%): 78 °C'de kurutulan örnekler laboratuarda değirmen ile öğütülerek analize hazır duruma getirilmiştir. Daha sonra Kjeldal azot analiz metoduna göre Kjeltac azot tayin cihazı ile toplam azot oranları hesaplanmıştır. Analiz sonucu bulunan toplam azot miktarı 6.25 katsayısı ile çarpılarak örneklerin ham protein oranları % olarak belirlenmiştir. Denemede protein oranı bakımından yıl x çeşit etkileşimi çok önemli (0,01) bulunmuştur. Birinci yılda % 11.6 ortalama ile ikinci yılın % 11.7 değerler

elde edilmiş olup, deneme ortalaması % 11.7 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 6). Çizelge 6'da da görüldüğü gibi Vamıkhoca-98 % 12.7 ile en fazla proteine sahip olurken, en düşük protein oranı % 10.9 ile Bolayır ve Aydanhanım, % 11.2 ile Afg-A3 genotiplerden elde edilmiştir. 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 (Elgün ve ark. 2001). Araştırma sonucunda % 12.7 ve % 12.5 ile en yüksek proteine sahip olan Vamıkhoca-98 ve Akhisar-98 çeşitlerinin yemlik, % 10.9 ile en düşük proteine sahip olan Bolayır ve Aydanhanım çeşitlerinin maltlık özelliğe sahip olduğu açıklanabilir.

Denemede yer alan çeşitlerin ortalaması olarak protein oranı % 10.9-12.7 arasında değişmektedir (Çizelge 6). Bu sonuçlar, protein oranı yönünden arpa çeşitleri arasında önemli farklılıklar belirten Kün ve ark. (1992), Karadoğan ve ark. (1999), Öktem ve Çölkesen (2000), Engin (2005)'in sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Sonuç

Samsun ekolojik koşullarına uygun ve yüksek verimli çeşitlerin belirlenmesi amacı ile 12 arpa genotipi ile iki yıl süreyle yürütülen bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre; arpa genotiplerinin verim ve bazı verim öğeleri yönünden önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Denemede genellikle yüksek fertil başak sayısına sahip olan çeşitler tane verimi bakımından iyi performans göstermişlerdir. İki yıl yürütülen araştırma sonucuna göre en fazla tane verimi Epona ve Bolayır çeşitlerinden; en yüksek 1000 tane ağırlığı Akhisar-98, Larende ve Vamıkhoca-98 çeşitlerinden; en yüksek hektolitreye ağırlığı Bolayır, Zeynelağa ve Aydanhanım çeşitlerinden; en yüksek ham protein oranı ise Vamıkhoca-98 ile Akhisar-98 çeşitlerinden elde edilmiştir.

Dolayısıyla yüksek performans gösteren Epona, Bolayır, Zeynelağa, Aydanhanım, Erginel-90, Vamıkhoca-98 ve Akhisar-98 çeşitlerinin Samsun ekolojik koşullarında diğer çeşitlere göre daha verimli oldukları, ayrıca yüksek proteine sahip olan Vamıkhoca-98 ve Akhisar-98 çeşitlerinin yemlik, düşük proteine sahip olan Bolayır ve Aydanhanım çeşitlerinin maltlık özelliğe sahip olduklarından dolayı, bölgede arpa üretiminin artırılması için bu çeşitlerin tarımının yaygınlaştırılması gerekliliği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Anonim (2009). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). http://tükapp.tuik.gov.tr/Bolgesel/tablo_olustur.do (Erişim tarihi: 21.06.2012).
- Anonim (2010). Statistical database. Available: http://www.fao.org/organic_ag/ (Erişim tarihi: 02.07.2012).
- Akıncı C, Yıldırım M, Sönmez N (2001). Diyarbakır koşullarına uygun arpa çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. S:151-155. 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ.
- Çölkesen M, Öktem A, Eren N, Yağbasanlar T, Özkan H (1997). Çukurova ve Harran Ovası koşullarına uygun ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin saptanması üzerine bir araştırma. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri, 25-29 Nisan, 18-21, Samsun.
- Çölkesen M, Öktem A, Engin A, Öktem G (2002). Bazı arpa çeşitlerinin (*Hordeum vulgare L.*) Kahramanmaraş ve Şanlıurfa Koşullarında tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 5(2): 76-87.
- Çölkesen M, Çokkızgın A, Yürürdurmaz C, Hışır Y (2003). Afşin-Elbistan koşullarına uygun makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 192-197, 13-17 Ekim, Diyarbakır.
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F (1987). Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-II). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295. Ankara, 381s.
- Elgün A, Türker S, Bilgiçli N (2001). Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Gıda Müh. Bölümü. Yay. No:2, Konya.
- Engin A (2005). Adıyaman koşullarına uygun yüksek verimli ve kaliteli maltlık arpa çeşitlerinin belirlenmesi. GAP IV. Tarım Kongresi (21-23 Eylül), 759-763, Şanlıurfa.
- Gençtan T (1982). İki sıralı arpa çeşitlerinde verim ve verim etkili başlıca karakterler ve bunların kalıtımı. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bit. Böl. Basılmamış Doçentlik Tezi.

- Karadoğan T, Sağdıç Ő, arkı K, Akman Z (1999). Bazı arpa eşitlerinin Isparta ekolojik Şartlarına uyum yeteneklerinin belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi 15-18 Kasım, Cilt 1, 395-400, Adana.
- Kırtok Y (1980). ukurova'nın taban ve kıraç koşullarında ekim zamanı, azot miktarı ve ekim sıklığının iki arpa çeşidinin verim ve verim unsurlarına etkileri üzerine araştırmalar. Doçentlik Tezi, 252s, .., Ziraat Fakültesi, Adana.
- Kırtok Y, Genç İ, lkesen M (1987). Icarıda kökenli bazı arpa çeşitlerinin Çukurova koşullarında başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu. S: :83-89, Bursa.
- Kyc C, Sezer İ, Bulanık N, Kurt O (1988). Samsun ekolojik Şartlarında yetiştirilen arpanın tane verim ile bazı kalite karakterlerine N.P.K.'lı gübrelerin etkileri üzerinde bir araştırma. OM Üniv. Zir. Fak. Dergisi 3(2):159-170- Samsun.
- Kn E, zgen M, Ulukan H (1992). Arpa çeşit ve hatlarının kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. II. Arpa-Malt Semineri, 25-27 Mayıs 1992, Konya, 70-95.
- Kn E (1996). Tahıllar-I (Serin İklım Tahılları). nc Baskı, Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. Yayın No: 1451, Ders Kitabı: 431, Ankara.
- Öktem A, lkesen M (2000). Harran ovasında yetiştirilen iki sıralı arpa çeşitlerinde verim ve bazı agronomik karakterlerin belirlenmesi. Harran Üniv. Zir. Fak. Dergi., 4(3-4):53-64- Şanlıurfa.
- Öztürk A, ağlar , Atken Ő (1997). Erzurum yöresinde maltlık olarak yetiştirilebilecek arpa genotiplerinin belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. S:70-75. 22-25 Eylül 1997, Samsun.
- Paunovic M M A S, Bokan N, Veljkovic B (2006). Grain yield of new malting barley cultivars in different agroecological conditions. Acta Agriculturae Serbica, Vol. XI, 22: 29-35
- Sirat A, Sezer İ (2009). Bafra Ovası koşullarına uygun arpa (*Hordeum vulgare* L.) eşitlerinin Belirlenmesi. M. Anadolu Tarım Bilim. Dergi., 24(3), 167-173, Samsun.
- Sönmez F, lker M, Yılmaz N, Ege H (1994). Farklı ekim sıklıklarının bazı kışlık arpa çeşitlerinde verim ve verim ögelerine etkisi. Y.Y. . Ziraat. Fak. Dergisi 6(1):133-146.
- Taş B, Engin A, Akaya İ (2001). Bursa ekolojik koşullarında bazı yabancı orijinli iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare distichon*) eşitlerinin kimi verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. S:183-188. 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ.
- Türker İ (1986). Malt, Bira ve Őerbetçiotu Analizleri (Yardımcı Ders ve Uygulama Kitabı). Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayın. 977, Ankara.
- Walker K C, Matthews S (1991). Effect of autumn nitrogen and sowing date on the growth and yield of winter barley in the North of Scotland. Journal of Agricultural Sci. 117 (3):279.285.
- Yazıcıoğlu T, Durgun T (1976). Malt ve Bira Teknolojisi. Uygulama Klavuzu Analiz Metodları. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları No:574, 34 s., Ankara.