

Araştırma Makalesi/Research Article (Original Paper)

Bazı Yazlık Arpa Genotiplerinin Verim ve Kalite Yönünden Değerlendirilmesi

Enver KENDAL^{1*} Yusuf DOĞAN²

¹GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Diyarbakır

²Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe Meslek Yüksek Okulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Mardin

*e posta: enver21_1@hotmail.com

Özet: Çalışma, Güneydoğu Anadolu Bölgesinin arpa yetiştiriciliği açısından önem arz eden Diyarbakır ve Adıyaman illerinde, 2008-09 ve 2009-10 yıllarında, tesadüf blokları deneme deseninde dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Şahin 91 ve Vamıkhoca çeşitleri ile birlikte CIMMYT (Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi) ve ETAE (Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü) melez programlarından temin edilen 10 adet yazlık arpa hattı kullanılmıştır. Çalışmada; tane verimi ve verimi etkileyen bazı kalite kriterleri (hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, nişasta ve protein oranları) incelenmiştir. Yapılan birleşik analizlerde, incelenen özellikler bakımından yıl, yer, çeşit ve yıl x yer, yıl x yer x interaksyonlarında % 1 ve % 5 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan genotipler değerlendirildiğinde verim bakımından 2 nolu genotip teknolojik kalite kriteri bakımından 8 nolu genotip kimyasal kalite kriterleri bakımından ise 4 nolu genotip öne çıkmıştır. Bu çalışma sonucunda verim ve kalite özellikleri bakımından öne çıkan genotiplerin tescil ettirilmesi veya melez programlarında kullanılmak üzere stokta muhafaza edilmesi Güneydoğu Anadolu Bölgesi' nin arpa yetiştiriciliği açısından faydalı olacaktır.

Anahtar kelimeler: Arpa, CIMMYT, GAP, Genotip x çevre, Kalite, Verim.

Evaluation of Some Spring Barley Genotypes In Terms of Yield and Quality

Abstract: The study was conducted in Diyarbakir and Adiyaman provinces which have significance for barley cultivation in the Southeastern Anatolia Region, in the years 2008–09 and 2009–10, as a randomized block design with four replications. Şahin 91 and Vamıkhoca varieties and 10 spring barley lines Which obtained from CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center) and ETAE (Aegean Agricultural Research Institute), were used. In this study, were investigated in grain yield and some quality criteria (hectolitre weight, thousand grain weight, protein content, rate of starch.). The combined analysis were determined significant differences at the level of 1% and 5% in terms of year location variety and interaction of year x location year x location x variety in terms of examined features. When genotypes used in this study evaluated, genotype number 2 in terms of efficiency, genotype number 8 in terms of technological quality criteria, genotype number 4 in terms of chemical quality criteria, came the fore. The result of this study, genotypes determined to be a good in terms of yield and quality characteristics, to be registered or to kept in stock for barley breeding programs, will be useful for barley breeding in Southeastern Anatolia Region

Keywords: Barley, CIMMYT, GAP, Genotype x environment, Quality, Yield.

Giriş

Arpa, hayvansal protein üretimi, un ve çeşitli sanayi kuruluşları ile insan beslenmesinde kullanılan önemli bir hammadde olmasının yanı sıra tuza karşı dayanıklı olması buğdaya göre daha erkenci olması nedeniyle düşük ve düzensiz yağış alan yerler için önemli bir kültür bitkisidir (Çölkesen ve ark. 2002). Dünya ve ülkemizde nüfusun hızla artması nedeni ile tahıl bitkileri insan beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemizde arpa doğrudan insan beslenmesinde kullanılsa da hayvan besiciliği açısından son derece önemli bir bitkidir. Dünyada arpa üretimi 124.1 milyon ton ve dekara verim 250 kg, Ülkemizde ise üretim 5.9 milyon ton ve dekara verim 238 kg'dır (Anonim 2011). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ise üretim yaklaşık 1 milyon ton dekara verim 236 kg'dır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde üretilen arpa oranlarına bakıldığında % 18 ile Diyarbakır ili 2. ve % 11.4 ile Adıyaman ili 3. sırada yer almaktadır (Anonim 2011). Birçok ıslah programının asıl ve en önemli hedefi birim alandan elde edilecek ürün miktarının ve kalitesinin artırılmasına yöneliktir. Verim açısından yapılan seleksiyon çalışmalarında hatların doğrudan verimlerine göre karşılaştırma yapılabildiği gibi, verime etkili olan unsurlar incelenerek dolaylı olarak da seleksiyon yapılabilmektedir (Jensen 1988). Bölgedeki hayvancılık potansiyelinin yüksek olması ve gün geçtikçe daha da gelişmesi arpa kesif yem açığını beraberinde getirmektedir. Bu nedenle erkenci, verimi yüksek aynı zamanda hastalıklara dayanıklı ve bölge ekolojisine uygun çeşitlerin geliştirilmesi veya ülke genelinde geliştirilmiş yazlık arpa genotiplerinin adaptasyon kabiliyetlerinin denenmesi faydalı olacaktır

(Kendal 2011). Genel olarak bütün bitkilerde olduğu gibi arpa bitkisinde de çeşitlerin farklı çevrelerdeki performansları değişiklik göstermektedir. Kısa mesafeler arasında bile büyük çevre farklılığı bulunan ülkemizde; değişebilen ortamlarda aynı performansı sürdürebilen çeşitler arzu edilmekte ve bunlar stabil çeşit olarak adlandırılmaktadır. Ekonomik önemi olan ürünlerin yetiştirildiği bölgelerde çevresel değişimlere karşı dayanabilen çeşitlerin yetiştirilmesi gerekmektedir (Jensen 1988). Geniş alanlarda yetiştirilen arpa gibi bitkilerde farklı çevre koşullarına uygun genotiplerin belirlenmesi oldukça önemlidir. Diyarbakır ve Adıyaman illerinde yürütülen bu çalışmada, CIMMYT (Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi) ve Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü orjinli bazı yazlık arpa genotipleri tane verimi ve bazı kalite kriterleri bakımından bölgede yaygın olarak ekilen Şahin 91 ve Vamıkhoca 98 çeşitleri ile kıyaslanmıştır. Ayrıca; yıl, yer ve genotip faktörlerinin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde arpada tane verimi ve kalite kriterleri üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada, Şahin 91, Vamıkhoca 98 standart çeşit ve 10 hat materyal olarak kullanılmıştır (Çizelge 1). Araştırmada kullanılan hatlar, CIMMYT (Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi) ve Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsüne ait melez programlarından elde edilmiş yazlık tabiatlıdır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi alanlarının çoğunluğu yazlık arpa yetiştiriciliğine uygun olduğu için bu çalışmada yazlık hatlar üzerinde durulmuştur (Şanlıurfa, Gaziantep, Mardin, Adıyaman, Diyarbakır ve Batman, % 70).

Çalışma, 2008–2009 ve 2009–2010 yıllarında, GAP Uluslar arası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü (Diyarbakır) uygulama alanı ve Adıyaman Merkeze bağlı Hüsnümansur köyünde tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Çizelge 1. Çeşit/Hatların pedigrileri ve geliştiren kurumlar.

Çeşit / Hat No	Hatların Pedigrisi	
1	CARDO/QUIBENRAS/3/ROBUST//GLORIA-BAR/COPAL CBSS96WM00273T-C-1M-1Y-2M-0Y	CIMMYT
2	LENT/BLLU//PINON CBSS97M00698T-C-2M-1Y-0M	CIMMYT
3	CABUYA/4/GLORIABAR/COPAL//BEN.4D CBSS97Y00819T-D-2Y-1M-0Y	CIMMYT
4	WI2269/Espe/3/WI2291/Bgs//Hml-02 ICB97-0152-0AP-13AP-0AP	CIMMYT
Şahin 91	–	GATAE
6	Kv//Alger/Ceres.362-1-1/3/WI2269/4/Sara ICB93-0727-F7SSD-92AP-0AP	CIMMYT
7	Mo.B1337/WI2291//Mo.B1337/WI2291 ICB92-0045-0AP-20AP-0AP-0AP	CIMMYT
8	77s-409/Akrash-01 ICB94-814-0AP-7AP-0AP-0AP	CIMMYT
9	Kv//Alger/Ceres362-1-1/3/WI2269/6/Zanbaka ICB94-629-0AP-7AP-0AP-0AP	CIMMYT
Vamıkhoca 98	–	ETAE
11	PATTY/3/WEEAH 11//WI 2291/BGS SEA 92-3396-3S-0S-7S-0	ETAE
12	PATTY/3/WEEAH 11//WI 2291/BGS SEA 92-3396-2S-0S-15S-0	ETAE

Çizelge 2’de görüldüğü gibi Diyarbakır lokasyonu uzun yıllar yağış miktarı ortalaması 494.3 mm iken 2008–09 yetiştirme sezonunda 431.2 mm ve 2009–10 yetiştirme sezonunda 517.9 mm olarak kaydedilmiştir. Adıyaman lokasyonunda ise uzun yıllar yağış miktarı ortalaması 692 mm iken 2008–09 yetiştirme sezonunda 652.8 mm ve 2009–10 yetiştirme sezonunda 844.1 mm olarak kaydedilmiştir. Her iki lokasyonda da 2008–09 yetiştirme sezonunda uzun yıllardan daha düşük, 2009–10 yetiştirme sezonunda ise uzun yıllardan daha yüksek yağış kaydedilmiştir. Ayrıca Adıyaman lokasyonunda her iki yetiştirme sezonunda da Diyarbakır lokasyonuna göre daha yüksek yağış kaydedildiği görülmektedir. Sıcaklık ile ilgili olarak ortalama değerlere göre Adıyaman lokasyonu sıcaklık değerleri ortalamaları, hem uzun yıllar hem de çalışmanın yürütüldüğü yıllarda Diyarbakır lokasyonuna göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Yılları kıyasladığımızda ise, 1. yılın 2. yıla göre daha yüksek değerlere sahip olduğu, Diyarbakır lokasyonunda 1. yıl uzun yıllar ortalamasına göre daha serin, 2. yıl daha sıcak, Adıyaman lokasyonunda ise her iki çalışma yılında daha sıcak geçtiği görülmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Araştırmanın yürütüldüğü illere ait yıllık ve uzun yıllar sıcaklık değerleri ve yağış miktarları.

AYLAR											
Yıllar	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Toplam
DİYARBAKIR											
Aylık Sıcaklık Ortalamaları (⁰ C)											
2008-2009	24.1	16.8	10.1	2.2	1.4	5.6	7.9	11.8	18.2	27.4	12.5
2009-2010	22.9	18.5	9.8	7.1	5.4	6.6	11.1	14.2	20.4	27.2	14.3
U.Yıl.	24.9	17.2	10.0	4.2	1.8	3.6	8.1	13.8	19.3	25.9	12.8
Aylık Yağış Toplamı (mm)											
2008-2009	68.0	59.2	50.5	52.2	12.4	70.0	63.9	43.7	9.1	2.2	431.2
2009-2010	25.2	62.4	55.6	87.2	113.4	40.2	68.7	22.4	31.6	11.2	517.9
U.Yıl.	3.4	30.4	55.9	71.5	80.2	68.6	62.2	72.1	42.9	7.1	494.3
ADIYAMAN											
Aylık Sıcaklık Ortalamaları (⁰ C)											
2008-2009	25.2	19.1	12.8	5.8	4.7	6.8	9.2	14.8	20.8	27.6	14.6
2009-2010	23.8	20.6	11.5	8.8	6.9	8.6	13.1	16.4	22.8	27.6	16.0
U.Yıl.	25.6	18.8	11.4	6.4	4.7	5.7	9.7	15.0	20.5	26.7	14.4
Aylık Yağış Toplamı (mm)											
2008-2009	44.7	24.9	69.2	80.7	89.8	172.0	130.0	22.4	17.7	1.4	652.8
2009-2010	28.1	90.4	93.1	253.6	255.3	39.0	48.3	20.5	7.3	8.5	844.1
U.Yıl.	4.4	43.0	78.1	129.9	124.8	108.3	88.1	67.3	38.3	8.0	692.0

Anonim (2010).

Yöntem

Denemeler tesadüf blokları deneme deseninde dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme parselleri 1,2 x 5 = 6 m² olacak şekilde dizayn edilmiştir. Deneme ekimleri Diyarbakır lokasyonunda; 1. yıl 25.12.2008, 2. yıl 30.10.2009, Adıyaman lokasyonunda ise 1. yıl 30.10.2008, 2. yıl 03.10.2009 tarihlerinde Wintersteiger 2200 (92 model) deneme mibzeri ile ekilmiştir. Ekimle birlikte, dekara 6 kg saf P₂O₅ ve 5 kg saf N, bahar gübresi olarak yine 5 kg saf N uygulanmıştır. Ayrıca dar yapraklı yabancı otlara karşı Illoxan EC 28, geniş yapraklı yabancı otlara karşı Granstar kimyasal ilaçları kullanılarak yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Hasat olgunluğuna gelen parsellerde hasat, parsel biçerdöveri ile Haziran (15-25/06/2009-2010) ayında yapılmıştır.

İncelenen Özellikler

Her parsel için Karahan (2005), Kılıç (2010) ve Ergün (2008)'ün uyguladıkları yöntemlere göre Tane verimi, Hektolitre Ağırlığı (NIT, Kızılötesi ışık emilimi), Bin Tane Ağırlığı (400 adet x 2.5=1000 adet), Protein ve Nişasta Oranları (NIT, Kızılötesi ışık emilimi) üzerinde incelemeler yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri tesadüf blokları deneme desenine göre JMP 7.0 (Copyright © 2007 SAS Institute Inc.) paket programı kullanılarak yapılmış, önemli bulunan faktör ortalamaları A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır. İki yıl ve dört lokasyon üzerinden yapılan çalışmanın stabilite analizi için yeterli çevreye ulaşamadığı varsayılarak stabilite analizlerine gidilememiştir.

Bulgular ve Tartışma

Yapılan birleşik varyans analizlerinde yıllar, yerler, genotipler arasında ve yıl x yer, yıl x yer x genotip interaksiyonlarında incelenen özellikler bakımından önemli (P<0.01, P<0.05) farklılıklar saptanmıştır. Her bir özellik için yıllar, yerler, genotipler arasında ve yıl x yer, yıl x yer x genotip interaksiyonları arasındaki farklılık A.Ö.F testine göre değerlendirilmiştir.

Tane Verimi

Birçok faktörün bileşkesi olan tane verimi üzerinde yapılan varyans analizinde yıllar, yerler, genotipler, yıl x yer ve yıl x yer x genotip interaksiyonu istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). 2008–09 yılında dekara ortalama 453 kg, 2009–10 yılında ise dekara 373 kg tane verimi elde edilmiştir. Lokasyonların ortalamalarına bakıldığında 501 kg/da ile en yüksek tane verimi 2008–09 yılı Diyarbakır lokasyonundan elde edilirken, en düşük tane verimi ortalama 292 kg/ da ile 2009–10 yılında Adıyaman lokasyonundan elde edilmiştir. Genotiplerin ortalamalarına göre 506 kg/da ile en yüksek tane verimi 2 nolu genotipten, 347 kg/da ile en düşük tane verimi ise

12 nolu genotipten elde edilmiştir ve ortalama 357 kg/da ile 4 nolu genotip aynı grubu paylaşarak sonlarda sıralarda yer almıştır. Yıl x genotip interaksyonunda ise en yüksek tane verimi 522 kg/ da ile 2008–09 yılında 7 nolu genotipten, ortalama 304 kg/da ile 2009–10 yılında 4 nolu genotipten elde edilmiştir. Yıl x yer x genotip interaksyonunda en yüksek tane verimi ortalama 615 kg/da ile 2008–09 yılında, Diyarbakır lokasyonunda ve 2 nolu genotipten, en düşük tane verimi ortalama 207 kg/da ile 2009–10 yılında Adıyaman lokasyonunda ve 7 nolu genotipten elde edilmiştir.

Çizelge 3. Denemede kullanılan arpa çeşit ve hatlarına ait tane verimine ilişkin değerler

Genotip	Tane Verimi (kg/da)						Genel Ort.
	2008–2009 Yılı			2009–2010 Yılı			
	Diyarbakır	Adıyaman	Ortalama	Diyarbakır	Adıyaman	Ortalama	
1	531 bf	404kp	468 ae	478 fk	303 rv	390 gk	429 B
2	615 a	398 kg	507 ab	567 ae	443 go	505 ab	506 A
3	443 go	438 go	441 cg	468 fl	443 go	456 bf	448 B
4	399 kg	422 go	410 eı	386 lr	222 vw	304 l	357 E
Şahin 91	411 jp	446 go	428 dh	380 r	283 sw	331 kl	380 DE
6	496 eı	416 ho	456 bf	492 ej	303 rv	398 fj	427 BC
7	582 ad	463 fm	522 a	501 dg	207 w	354 ıl	438 B
8	596 ab	365 os	480 ad	489 ej	211 w	350 jl	415 BD
9	585 ac	397 kg	491 ac	499 dh	316 qu	407 fj	449 B
Vamikhoca98	462 fn	413 jp	438 ch	372 or	254 tw	313 l	375 DE
11	503 cg	331 pt	417 eh	438 go	276 tw	357 ıl	387 CE
12	388 lq	372 or	380 hk	379 mr	247 tw	313 l	347 E
Yer/Yıl Ort.	501 A	405 C	453 A	454 B	292 D	373 B	
D.K (%)	14.4						
AÖF (0.05)	Yıl: 17.0316**		Yer: 24.0863**		Genotip: 41.7189**		
	Yıl * Genotip: 58.9992**		Yıl * Yer * Genotip: 83.4376**				

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Yıllar, yerler, genotipler ve interaksyonlar arasında çıkan farklılıkların çevre faktörlerinden (yıl, yer sıcaklık ve yağış farklılıkları, yağışların aylara dağılışı, bahar ayları yağış farklılıkları, dane doldurma dönemi sıcaklık farklılıkları (Çizelge 2) ve genotip özelliklerinin farklılıklarından ileri geldiği anlaşılmış olup bu konuda tane veriminin ekolojik çevre faktörlerine ve çeşit özelliğine bağlı olarak değişebileceğini bildiren araştırmacıların (Feil 1992; Çakır 1988; Kırtok ve ark. 1992; Poehlman ve Sleper 1995; Karahan 2005; Ergün 2008, Kılıç ve ark. 2010, Kendal ve ark. 2010) bulguları ile örtüşmektedir. Denemede kullanılan hatların tane verimi denemede kullanılan standart çeşitlere göre daha yüksek olması bu hatların bölgeye iyi uyum sağlayabileceğini göstermektedir. Bu konuda Kendal ve ark. (2010, 2011)'nin yaptıkları benzer çalışmalarda yurt dışından getirilen ve bölgede denenilen yazlık tabiatlı hatların bölgeye iyi adapte olduğunu belirtmektedir

Hektolitre Ağırlığı

Tanenin dolgunluğu, yoğunluğu, şekli, büyüklüğü ve homojenliğine bağlı olarak değişen hektolitre ağırlığı üzerinde yapılan varyans analizinde yıllar, yerler, genotipler, yıl x yer ve yıl x yer x genotip interaksyonu istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4). 2008–09 yılında ortalama 62.9 kg, 2009–10 yılında ise ortalama 66.1 kg olarak ölçülmüştür. Lokasyonların ortalamalarına bakıldığında 67.1 kg ile en yüksek hektolitre ağırlığı 2009–10 yılı Adıyaman lokasyonunda ölçülürken, ortalama 62.3 kg ile en düşük 2008–09 yılında yine Adıyaman lokasyonunda ölçülmüştür. Genotiplerin ortalamalarına göre 69.2 ve 68.1 kg ile en yüksek hektolitre ağırlığı 8 ve 9 nolu genotiplerden, en düşük ortalama 61.1 kg ile denemede standart olarak kullanılan Vamikhoca çeşidinde ölçülmüştür. Yıl x genotip interaksyonunda ise en yüksek hektolitre ağırlığı 71.5 kg ile 2009–10 yılında 8 nolu genotipte, ortalama 59.3 kg ile 2008–09 yılında 1 nolu genotipte ölçülmüştür. Yıl x yer x genotip interaksyonunda en yüksek hektolitre ağırlığı ortalama 72.1 kg ile 2009–10 yılında, Diyarbakır lokasyonunda ve 8 nolu genotipte, en düşük hektolitre ağırlığı ise ortalama 58.2 kg ile 2008–09 yılında Adıyaman lokasyonunda ve denemde standart olarak kullanılan Vamikhoca 98 çeşidinde ölçülmüştür.

Çizelge 4. Denemede kullanılan arpa çeşit ve hatlarına ait hektolitreye ağırlıklarına ilişkin değerler

Hektolitreye Ağırlığı (kg/hl)							
Genotip	2008-2009 Yılı			2009-2010 Yılı			Genel Ort.
	Diyarbakır	Adıyaman	Ortalama	Diyarbakır	Adıyaman	Ortalama	
1	59.2 uv	59.4 tv	59.31	64.0 jn	65.8 gk	64.9 ef	62.1 CD
2	61.6 ot	62.5 nr	62.1 ij	67.4 dh	69.3 bd	68.4 bc	65.2 B
3	62.0 ns	60.9 pu	61.4 jk	60.6 ru	66.3 ej	63.4 fi	62.4 C
4	64.8 im	63.5 ko	64.1 fg	66.3 ej	65.8 gk	66.0 de	65.1 B
Şahin 91	61.1 pu	59.9 sv	60.5 kl	61.9 ns	65.9 fj	63.9 fh	62.2 CD
6	60.6 ru	64.2 jn	62.4 hj	66.1 ej	68.0 dg	67.1 cd	64.7 B
7	66.2 ej	62.1 ns	64.1 fg	66.9 eı	66.3 ej	66.6 d	65.4 B
8	67.6 dh	66.2 ej	66.9 cd	72.1 a	70.9 ab	71.5 a	69.2 A
9	68.3 cf	65.8 gk	67.0 cd	67.6 dh	70.6 ac	69.1 b	68.1 A
Vamıkhoca98	61.1 pu	58.2 v	59.61	60.8 qu	64.2 jn	62.5 gj	61.1 D
11	65.4 hl	63.2 lp	64.3 f	60.7 qu	63.2 mq	61.8 ik	63.0 C
12	63.0 mq	61.6 ot	62.3 hj	67.0 dı	68.4 ce	67.7 bd	65.0 B
Yer/Yıl Ort.	63.4 C	62.3 D	62.9 B	65.2 B	67.1 A	66.1 A	
D.K (%)	2.59						
AÖF (0.05)	Yıl: 0.2468**	Yıl * Yer : 0.6763**	Genotip: 1.1714**				
	Yıl * Genotip :1.6566**	Yıl * Yer * Genotip :2.3439**					

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Yıllar, yerler, genotipler arasında ve interaksiyonlardan elde edilen farklılıklar; yıllar arasındaki yağış miktarları, yağışın aylara dağılışı, lokasyonlar arasındaki yağış ve sıcaklık farklılıklarına, genotiplerin genetik yapılarındaki farklılıklara bağlı olarak değişmiştir (Çizelge 2). Bu konuda yapılan çalışmalarda, hektolitreye ağırlığının çeşit özelliğine, çevre faktörlerine bağlı olarak değiştiğini bildiren araştırmacılar (Kılıç ve ark. 2010; Kendal ve ark. 2010; Kendal ve ark. 2011) ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca genotiplerden elde edilen farklı hektolitreye ağırlıkları genotiplerin tane özelliklerinden (tanede tekdüzellik, kavuz oranı, endosperm yapısı) kaynaklandığını belirtmektedirler (Kün 1992, Karadoğan ve ark. 1999).

Bin Tane Ağırlığı

Tanenin büyüklüğü ve endospermın yoğunluğuna bağlı olarak değişen bin tane ağırlığı üzerinde yapılan varyans analizinde yıllar, yerler, genotipler, yıl x yer ve yıl x yer x genotip interaksiyonu istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 5). Bin tane ağırlığı 2008-09 yılında ortalama 37.4 g, 2009-10 yılında ise ortalama 39.0 g olarak tartılmıştır.

Çizelge 5. Denemede kullanılan arpa çeşit ve hatlarına ait bin tane ağırlığına ilişkin değerler

Bin Tane Ağırlığı (g)							
Genotip	2008-2009 Yılı			2009-2010 Yılı			Genel Ort.
	Diyarbakır	Adıyaman	Ortalama	Diyarbakır	Adıyaman	Ortalama	
1	30.7 u	36.1 mr	33.4 kl	35.7 nr	38.7 gn	37.2 hn	35.3 EF
2	34.0 pt	39.2 fm	32.61	32.4 su	41.2 cg	33.7 jl	33.1 G
3	36.7 kq	37.1 kp	35.2 ik	33.4 ru	43.3 ad	35.6 ij	35.4 E
4	39.6 ek	37.8 ho	38.1 fh	41.9 be	41.6 bg	41.9 bc	40.0 C
Şahin 91	36.0 mr	31.1 tu	37.4 gı	36.4 lr	35.0 os	40.9 ce	39.1 CD
6	31.8 tu	33.8 qt	31.91	33.7 qu	37.8 ho	35.7 tj	33.8 FG
7	42.3 be	36.6 kq	41.5 bd	40.3 dj	41.8 bf	41.6 bd	41.5 B
8	45.4 a	38.8 fm	45.1 a	44.2 ad	45.4 a	43.7 ab	44.4 A
9	37.9 ho	32.0 su	38.7 fh	37.1 ko	37.7 io	38.8 eh	38.8 CD
Vamıkhoca98	37.5 jo	40.8 dh	38.3 fh	37.1 ko	42.8 ad	39.2 eh	38.7 CD
11	39.6 ek	44.7 ac	38.3 fh	37.1 ko	43.2 ad	40.2 cf	39.3 CD
12	37.0 kp	39.4 el	37.4 gı	37.3 jo	40.6 dı	39.4 dg	38.4 D
Yer/Yıl Ort.	37.4 B	37.3 B	37.4 B	40.8 A	37.3 B	39.0 A	
D.K (%) :	5.76						
AÖF (0.05)	Yıl: 0.6287**	Yıl * Yer :0.8897**	Genotip:1.5401**				
	Yıl * Genotip :2.1781**	Yıl * Yer * Genotip :3.0803**					

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Lokasyonların ortalamalarına bakıldığında 40.8 g ile en yüksek bin tane ağırlığı 2009-2010 üretim sezonu Diyarbakır lokasyonunda tartılırken, en düşük ortalama 37.3 g ile 2008-2009 üretim sezonunda Adıyaman lokasyonunda tartılmış ve diğer lokasyonlarda aynı grubu paylaşmıştır. Diyarbakır lokasyonunda 2. yıl bin tane ağırlığının en yüksek değere ulaşmasının nedeni özellikle hem yağış hem de sıcaklığın ilk yıla göre daha yüksek geçmesine bağlanmaktadır (Çizelge 2). Genotiplerin ortalamalarına göre 44.4 g ile en yüksek bin tane ağırlığı 8 nolu genotipte, en düşük ortalama 33.1 g ile denemede en yüksek tane verimini veren 2 nolu genotipte tartılmıştır. Yıl x genotip interaksiyonunda ise en yüksek bin tane ağırlığı 45.1 g ile 2008-2009 üretim sezonunda 8 nolu genotipte, en düşük ortalama 31.9 g ile yine aynı yılda 6 nolu genotipte tartılmıştır. Yıl x yer x genotip interaksiyonunda en yüksek bin tane ağırlığı ortalama 45.4 g ile 2009-2010 üretim sezonunda Adıyaman lokasyonunda ve 8 nolu genotipte, en düşük bin tane ağırlığı ise ortalama 31.1 g ile 2008-2009 üretim sezonunda Adıyaman lokasyonunda Şahin 91 çeşidinde tartılmıştır. Yıllar, yerler, genotipler arasında görülen farklılıklar, yıllar arasındaki yağış miktarları, yağışın aylara dağılışı, lokasyonlar arasındaki yağış ve sıcaklık farklılıklarına, genotiplerin genetik yapılarındaki farklılıklara bağlı olarak değişmiştir (Çizelge 2). Bu konuda yaptıkları çalışmalarda, bin tane ağırlığının çevre faktörlerine, genotipe, yılların iklim verilerine bağlı olarak değiştiğini bildiren (Ayдын ve ark. 1999; Karadoğan ve ark. 1999; Karahan 2005; Kılıç ve ark. 2010; Kendal ve ark. 2010; Kendal ve ark. 2011) araştırmacıların sonuçlarını teyit etmektedir.

Nişasta Oranı

Çevre ve genotipe bağlı olarak değişen hem maltlık hem de yemlik arpada yüksek olması istenen nişasta oranı üzerinde yapılan varyans analizinde genotip istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli, yıl ve yıl x genotip interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 6).

Çizelge 6. Denemede kullanılan arpa çeşit ve hatlarına ait nişasta oranlarına ilişkin değerler

Genotip	Nişasta Oranı (%)						Genel Ort.
	2008-2009 Yılı			2009-2010 Yılı			
	Diyarbakır	Adıyaman	Ortalama	Diyarbakır	Adıyaman	Ortalama	
1	60.6	60.5	60.5	61.5	61.6	61.5	61.0 BC
2	61.2	60.9	61.0	62.1	62.7	62.4	61.7 AB
3	61.1	59.9	60.5	60.8	62.3	61.6	61.0 BC
4	60.5	59.9	60.2	60.0	59.2	59.6	59.9 CD
Şahin 91	59.9	59.0	59.5	58.5	59.3	58.9	59.1 F
6	62.4	60.6	61.5	63.4	63.4	63.4	62.4 A
7	61.7	59.8	60.7	61.9	59.2	60.5	60.6 BC
8	60.0	58.3	59.2	61.5	59.8	60.7	59.9 D
9	61.5	58.9	60.2	61.8	60.6	61.2	60.6 BC
Vamikhoca98	60.6	60.7	60.7	60.7	60.5	60.6	60.6 BC
11	62.2	60.7	61.5	61.3	60.2	60.7	61.0 AC
12	60.4	59.1	59.8	61.4	59.7	60.6	60.1 CD
Yer/Yıl Ort.	61.0	59.9	60.4	61.2	60.7	60.9	
D.K (%) :							1.56
AÖF (0.05)	Yıl :0.5644ÖD	Genotip:1.3825*	Yıl*Genotip :1.9552ÖD				

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Nişasta oranı 2008-09 yılında ortalama % 60.4, 2009-10 yılında ise ortalama % 60.9 olarak belirlenmiştir. Genotiplerin ortalamalarına göre % 62.4 ile en yüksek nişasta oranı 6 nolu genotipte, en düşük ortalama % 59.1 ile Şahin 91 standart çeşitte belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmada nişasta oranının yıllar ve çevre faktörlerinden fazla etkilenmediği ancak genotipe bağlı olarak değişebileceği sonucuna varılmıştır (Çizelge 1, Çizelge 2 ve Çizelge 6). Nişasta oranı genelde yemlik arpalar için çok önemli bir parametre olmayıp danenin besleyiciliği üzerinde düşük oranda olsa da bize fikir vermektedir.

Protein Oranı

Çevre ve genotipe bağlı olarak değişen ve yemlik arpada yüksek olması istenen protein oranı üzerinde yapılan varyans analizinde yıl, genotip istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli, yıl x genotip interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 7). Genotiplerin ortalamalarına göre % 15.3 ile en protein 4 nolu genotipte, en düşük ortalama % 12.8 ile denemede standart olarak kullanılan Vamikhoca çeşidinde belirlenmiştir.

Cizelge 7. Denemede kullanılan arpa çeşit ve hatlarına ait Protein oranlarına ilişkin değerler.

Genotip	Protein Oranı (%)						Genel Ort.
	2008-2009 Yılı			2009-2010 Yılı			
	Diyarbakır	Adıyaman	Ortalama	Diyarbakır	Adıyaman	Ortalama	
1	14.6	14.7	14.6	13.0	13.7	13.4	14.0 BD
2	13.7	14.6	14.1	12.0	13.0	12.5	13.3 CD
3	14.5	14.8	14.7	11.4	13.1	12.3	13.4 CD
4	15.5	16.0	15.8	15.2	14.7	14.9	15.3 A
Şahin 91	14.8	15.7	15.3	14.2	14.9	14.6	14.9 AB
6	13.2	15.2	14.2	12.4	13.0	12.7	13.4 CD
7	13.8	15.5	14.7	14.4	12.6	13.5	14.0 BC
8	15.3	16.9	16.1	14.5	13.5	14.0	15.0 AB
9	14.3	16.7	15.5	13.7	12.5	13.1	14.3 AC
Vamıkhoca98	13.1	13.6	13.4	12.2	12.7	12.4	12.8 D
11	13.8	15.1	14.5	12.5	12.3	12.4	13.4 CD
12	15.2	16.1	15.6	14.6	13.4	14.0	14.8 AB
Yer/Yıl Ort.	14.3	15.4	14.8 A	13.4	13.3	13.3 B	
D.K (%)	5.82						
AÖF (0.05)	Yıl :0.4890**	Genotip:1.2063*	Yıl*Genotip:1.6942ÖD				

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Sonuç

Araştırmanın sonuçlarına göre, CIMMYT (Uluslararası mısır ve buğday geliştirme merkezi)' ten temin edilen 2 nolu genotip özellikle verim, 8 nolu genotip bin tane ve hektolitre ağırlığı, 4 nolu genotip protein oranı ve 6 nolu genotip ise nişasta oranı bakımından bölgede yaygın bir şekilde ekilmekte olan Şahin 91 ve Vamıkhoca 98 çeşitlerinden daha iyi oldukları görülmüştür. Bu genotiplerin iki yıl daha ancak farklı alt bölgelerde denenerek yapılacak değerlendirmede aynı sonuçların elde edilmesi halinde tescil edilmesi ya da yapılacak ıslah programlarında ebeveyn olarak kullanılması için stokta bekletilmeleri bölgenin arpa çalışmaları için faydalı olacaktır. Tescil edildikleri takdirde bölgenin yazlık arpa çeşit sorunu kısmen giderilmiş olacaktır.

Kaynaklar

- Anonim (2008). Ülkesel Serin İklim Tahılları Araştırma Projesi. 2008 Yılı Araştırma Raporları.
- Anonim (2009). T.C Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kalite ve Değerlendirme Bölümü Raporları, Arpa Kalite Analizleri, Sayfa 5, Ankara
- Anonim (2010). <http://www.tuik.gov.tr/Start.d> (Erişim tarihi: 20.02.2012).
- Anonim (2011). www.IGC.org.uk (Erişim tarihi: 20.02.2012).
- Aydın N, Tugay E, Sakin MA, Gökmen S, (1999). Tokat Kazova koşullarında makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Hububat Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999, s. 621-625. Konya.
- Çakır S, (1988). Osman Tosun gen bankasındaki 97-192 sıra numaralı arpa materyalinde bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, 63 s., Ankara.
- Çölkesen M, Cesurer L, Yürürdurmaz C, Demirbağ V, Çiçek A, Başgül A, Engin A, (1999). Kahramanmaraş koşullarına uygun yüksek verimli arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Türkiye 3.Tarla Bitkileri Kongresi Cilt 1. 234-239 15-18 Kasım 1999 Adana
- Çölkesen M, Öktem A, Engin AA, 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) , Kahramanmaraş.
- Demir Z, (1982). Kışlık arpada tohum irilik, miktar ve sıra arası açıklığının tane verimine etkileri. Doktora tezi (basılmamış). Ankara Üniversitesi, 52 s., Ankara.
- Ergün N, (2008). İleri Kademede Arpa (*Hordeum vulgare L.*) Hatlarında verim ve verime etkili karakterlerin incelenmesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, s:14-23, 2-5 Haziran, Konya.
- Ergün N, (2008). İleri kademede arpa (*Hordeum vulgare L.*) hatlarında verim ve verime etkili karakterlerin incelenmesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, Konya.
- Feil B, (1992). Breeding Progress in Small Grain Cereals. A Comparison of Old and Modern Cultivars. Plant Breeding, 108:1-11.
- Jensen NF, (1988). Plant Breeding Methodology. A Wiley-Interscience publication, 631p., Canada.

- Karadoğan T, Sağdıç Ő, arkı K, Akman Z, (1999). Bazı arpa eřitlerinin Isparta ekolojik Őartlarına uyum yeteneklerinin belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi. 15–18 Kasım 1999. 395–400. Adana.
- Karahan T, (2005). Güneydoğu Anadolu ekolojik koşullarında bazı arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının incelenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2005-Van.
- Kendal E, Kılıç H, Tekdal, S, Altıkata A, (2010). Bazı arpa genotiplerinin Diyarbakır ve Adıyaman kuru koşullarında verim ve verim unsurlarının incelenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14 (2), 47–56, Şanlıurfa.
- Kendal E, Kılıç H, Aydemir T, Tekdal S, Aktař H, Altıkata A, (2011). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde tescil adayı bazı arpa hat ve çeşitlerinin genotip x evre interaksiyonu ve stabilizesi. On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, IV. Tohumluk Kongresi, Sayfa: 217–223, 14–17 Haziran 2011-Samsun.
- Kılıç H, Akar T, Kendal E, Sayım İ, (2010). Evaluation of grain yield and quality of barley varieties under rainfed conditions. African Journal of Biotechnology Vol. 9(46), pp. 7825–7830, 15 November, 2010.
- Kırtok Y, Genç İ, kkesen M, Yađbasanlar T, Kılınç M, (1992). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde sulu koşullara uygun yemlik ve biralık arpa çeşitlerinin tespiti üzerinde araştırmalar. ..Z.F. Genel Yayın No: 29,GAP yayınları No:57
- Kn E, (1996). Tahıllar-I (Serin iklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları:1451. 322 s. Ankara.
- Kn E, zgen M, Ulukan H, (1992). Arpa çeşit ve hatlarının kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. II. Arpa – Malt semineri 25–27 Mayıs 1992. 70–92. Konya.
- Öztürk. A, ađlar , Atken Ő, (1997). Erzurum Yöresinde Maltlık Olarak Yetiřtirilebilecek Arpa Genotiplerinin Belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22–25 Eylül 1997. 70–75.Samsun.
- Poehlman MJ, Sleper DA, (1995). Breeding Field Crops. Iowa State University Press. 450 p. Ames, Iowa.