



Diyarbakır Koşullarında Bazı Arpa Genotiplerinde Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Yusuf DOĞAN^{1*} Enver KENDAL² Turan KARAHAN³ Vahdettin ÇİFTÇİ⁴

¹Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe Meslek Yüksek Okulu, Mardin, Türkiye

²GAP-Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Diyarbakır, Türkiye

³Türkiye Kırsal Kalkınma ve Destekleme Kurumu, Elazığ, Türkiye

⁴Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Iğdır, Türkiye

*: e-mail: yusufdogan@artuklu.edu.tr

Alındığı tarih (Received): 15.01.2014

Kabul tarihi (Accepted): 21.02.2014

Online Baskı tarihi (Printed Online): 00.00.2014

Yazılı baskı tarihi (Printed):2014

Özet: Bu çalışma, yurt içi ve yurt dışında ıslah programlarını yürüten farklı kuruluşlardan gelen arpa hat ve çeşitlerin verim ve kalite yönünden Diyarbakır ekolojik koşullarındaki performansları incelenmek üzere 2004-2005 ve 2005-2006 üretim sezonlarında yürütülmüştür. Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Denemede bitki boyu (m), başaklanma süresi, birim alan verimi (kg/da), bin tane ağırlığı (g), hektolitreye ağırlığı (kg) ve protein oranı (%) gibi karakterler incelenmiştir. İncelenen özellikler yönünden genotip, yıl ve genotip x yıl interaksiyonunda istatistiksel olarak % 1'e göre önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgularda tane verimi 464.7-704.4 kg/da arasında değişmiş olup, en yüksek tane verimi 8, 11, 16, 18 ve 25 nolu genotiplerden, en düşük tane verimi ise 15 nolu genotipten (464.7 kg/da) elde edilmiştir. Kalite faktörü olan hektolitreye ağırlığı bakımından en yüksek ortalama değer 66.3 kg/hl ile 17 nolu genotipten, protein oranı ise % 13.8 ile 2 nolu genotipten elde edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre yurt dışından temin edilen genotiplerin tane verimi ve kalite kriterleri bakımından ümitvar olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Adaptasyon, ıslah, kriterler, protein

Determination of Yield and Some Quality Characteristics in Some Barley (*Hordeum vulgare* L.) Genotypes in Diyarbakır Conditions

Abstract: This study was conducted to examine yield and quality performances of some varieties and spring barley breeding lines obtained from both local and abroad breeding programs in Diyarbakır ecological conditions during the 2004-2005 and 2005-2006 growing seasons. Experiment was carried out in randomized complete block design with three replications. Plant height (m), heading time, kernel yield (kg ha⁻¹), thousand-kernel weight (g), hectoliter weight (kg) and protein content (%) traits were evaluated in field experiments. Significant varietal differences were found regarding to year, genotype and genotype x year interactions at level of 1%. Large variability was observed for most of the traits studied. Although grain yield ranged between 4647-7044 kg/ha, the highest grain yields were obtained from the genotypes numbered as 8, 11, 16, 18 and 25, respectively; and the lowest grain yield was obtained from the genotype numbered as 22 (4647 kg /ha). The highest test weight value was obtained from the genotype numbered as 17 (66.3 kg /hl), while the highest protein content was obtained from the genotype numbered as 2 with % 13.8. The results of this study were promising for some genotypes brought from abroad in terms of grain yield and quality criteria

Key Words: Adaptation, breeding, criteria, protein

1. Giriş

Dünyada ve ülkemizdeki hızlı nüfus artışı nedeniyle gıda maddeleri tüketiminin artan hızına

paralel olarak, bitkisel ve hayvansal üretimin hızla artırılması gerekmektedir. Bitkisel üretimde arzulanan üretim artışını gerçekleştirebilmek

için yapılacak çalışmaların başında, yüksek verim potansiyeli olan, yetiştirme koşullarına uyum gösteren, kaliteli, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı yeni çeşitlerin elde edilmesi, üretimdeki çeşitlerin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması gelmektedir.

Yerleşik tarımdan sonra uzun bir süre insan beslenmesinde önemli bir paya sahip olan arpa, günümüzde bu yerini buğday ve diğer tahıllara bırakmış olmakla birlikte, yakın bir geçmişte bile arpa ununun bazı ülkelerde % 8-10 oranında buğday ununa katıldığı bilinmektedir (Demirliçakmak 1992). Arpa, çoğunlukla kırma olarak veya karma yem bileşiminde hayvan beslenmesinde ve malt yapımında kullanılmaktadır (Elçi ve ark. 1994).

Ülkemizin değişik araştırma kurumlarında arpada yeni çeşitleri geliştirmek amacıyla ıslah çalışmaları yapılmaktadır. Yapılan bu ıslah çalışmalarının amacı üreticiye verimi ve kalitesi yüksek, hastalık ve zararlılara dayanıklı yeni çeşitler sağlamaktır. ıslah edilen yeni yüksek verimli çeşitlerin verim performansları üzerine en fazla çeşidin yetiştirildiği çevre şartları etki etmektedir. Kültürel tedbirlerin en iyi uygulanabildiği ve çevrenin verimi etkilemediği koşullarda çeşitler gerçek potansiyelini ortaya koyabilmektedir. Arpa ülkemizde çok değişik ekolojilerde yetiştirildiği için çeşitlerin verim performansları da çevre koşullarına göre değişmektedir.

Birim alandan bitkisel üretimin artırılması ancak, üretim bölgesinin ekolojik koşullarına uyum sağlayan çeşitlerin bulunması ile sağlanabilir. Arpa, buğdaya göre daha erkenci olması nedeniyle düşük ve düzensiz yağış alan yerler için iyi bir bitkidir. Aynı zamanda tuzluluğa ve alkaliliğe oldukça dayanıklı olması yanında çıkıştan sonra buğdaya göre daha hızlı bir büyüme göstererek yabancı otlara karşı üstün duruma geçebilmektedir. Öte yandan arpanın, hayvan beslenmesinde ve ikinci ürünün söz konusu olduğu bölgelerde erkenciliği nedeni ile tarlayı erken terk etmesi ve ikinci ürüne daha fazla zaman bırakması açısından, önemi gün geçtikçe artmaktadır (Kendal, 2012).

Bölgede arpa potansiyelinin üretime dönüştürülmesi için yeni çeşitlerin tescil edilmesine yönelik yurt dışından temin edilen ileri kademedeki genotiplerin uyumu, ıslah çalışmalarında genetik varyasyonun geniş tabana yayarak daha verimli ve kaliteli çeşitleri geliştirmek amaçlanmıştır.

Bu amaçla bu genotiplerin bölgeye olan adaptasyonlarının belirlenebilmesi, bölge üreticisinin ve tüketicisinin ihtiyacı olan, yüksek verimli, kaliteli, hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitlerin tespit edilmesi gerekir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde arpa potansiyelinin üretime dönüştürülmesi için yeni çeşitlerin tescil edilmesine yönelik yapılan bu araştırma verimli ve kaliteli çeşitleri geliştirerek bölge ve ülke ekonomisi için önemli olduğu bu çalışmanın sonuçları ile ortaya konulmak amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada materyal olarak, yurt içi ve yurt dışından farklı kurumların ıslah programlardan gelen arpa hatları ve bazı standart çeşitler kullanılmıştır. Materyal olarak kullanılan genotiplerin listesi Çizelge 1'de verilmiştir.

Bu çalışma, 2004-2005 ve 2005-2006 yıllarında olmak üzere iki yıl süre ile Diyarbakır ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme parselleri 1.2 x 6 = 7.2 m² olacak şekilde ekim ayının sonunda deneme mibzeri ile ekilmiştir. Ekimle birlikte, dekara 2.5 kg/da N ve 6.4 kg/da P₂O₅ hesaplanarak DAP (% 18 N, % 46 P₂O₅) gübresi verilmiştir. Arpa genotiplerinin sapa kalkma döneminde ise 6 kg/da Amonyum sülfat (% 21 N) uygulanmıştır. Denemede verim ve verim kriterleri ile ilgili olarak yapılan ölçüm ve tartımlar; her parselin kenarlarından ikişer sıra ve parsel başlarından 50'er cm kısım kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan parsel alanında ve tesadüfen seçilen 10 bitkinin ana sapsarı etiketlenerek bu bitkiler üzerinde yapılmıştır. Hasat olgunluğuna gelen parsellerde hasat işlemi yapılmıştır. Denemenin yürütüldüğü dönemlere ve uzun yıllara ait Diyarbakır ilinin bazı iklim verileri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, denemenin ikinci birinci yıl ve uzun yıllar ortalamasına göre yılında, kuru tarım alanlarında verim için oldukça yüksek gerçekleşmiştir. Uzun yıllar yağış sınırlayıcı ve önemli bir faktör olan yağışlar, miktarı 495.0 mm iken 2005 - 2006 yetiştirme

Çizelge 1. Çeşit/Hatların pedigrileri ve geliştiren kurumların çizelgesi

Table 1. Cultivars / lines and improve the institutions pedigree chart

Çeşit/Hat No:	Çeşit ve Hat Pedigrisi	Temin Edilen Yer
01	Hml02/ArabiAbiad//ER/Apm/3/BelfordBarley/Carben//Ms2375 ICB89-0014-5LAB-1AP-0TR-0AP-5AP-0AP-4AP-8AP-0AP	ICARDA*
02	Lignee527/Chn-01//Lignee527/As45 ICB93-0813-0AP-5AP-0AP	ICARDA
03	Hma-02//11012- 2/CM67/3/Arar/PI386540//Giza121/Pue ICB93-0247-0AP-9AP-0AP	ICARDA
04	Beecher	ICARDA
05	ŞAHİN-91	GAPUAEM
06	Assala-04	ICARDA
07	SLB15-05/4/H.spont.96-3/3/Roho//Alger/Ceres362-1-1 ICB93-0700-0AP-10AP-0AP	ICARDA
08	WI2291	ICARDA
09	Alanda/4/Arar/3/Mari/Aths*2//M-Att-73-337-1 ICB94-0512-14AP-0AP	ICARDA
10	SUR-93	GAPUTAE M
11	F2cc33ms/Ci07555//Alanda ICB93-0436-0AP-2AP-0AP	ICARDA
12	Rhn/Lignee527/3/Hma-02//11012-2/CM67 ICB93-0251-0AP-10AP-0AP	ICARDA
13	Hm02//110122/CM67/6/Ci01021/4/CM67/U.Sask.1800//Pro/CM67/3/DI70/5/Nacha2 ICB94-0564-40AP-0AP	ICARDA
14	Gloria-bar/Copal//Sen/3/BBSC/4/PENCO // CBSS97Y00874T-D-3Y-1M-0Y	ICARDA
15	TOKAK-157	TARM
16	Arar/PI386540//Giza121/Pue/3/Lignee527//Chn-01 ICB93-0394-0AP-3AP-0AP	ICARDA
17	Arta/4/Arta/3/Hml-02//Esp/1808-4L ICB96-0601-0AP-10AP-0AP	ICARDA
18	Erdorado/4/ROD586/Nopal's'3/PmB/Aths//Bc ICB93-0932-0AP-1AP-0AP	ICARDA
19	Hml-02//WI2291/Bgs ICB83-1554-1AP-1AP-6AP-0AP-6AP-0AP	ICARDA
20	VAMIK HOCA-98	ETAE
21	Hml-02//WI2291/Bgs ICB83-1554-1AP-1AP-6AP-0AP-22AP-0AP	ICARDA
22	805145/Hma01/6/805132/4/Bera's'/Cel//Oksamut/3/Ore's'/5/Gloria's'/Copals'/Lignee640_ ICB93-0209-0AP-5AP-0AP	ICARDA
23	Moroc9-75	ICARDA
24	Moroc9-75/WI2291/WI2269 ICB93-1132-0AP-32AP-0AP	ICARDA
25	AKHİSAR	ETAE

*ICARDA: International Center for Agriculture Research in the Dry Areas
TARM: Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

GAPUAEM: Gap Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi
ETAE: Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Çizelge 2. Diyarbakır ilinde uzun yıllar ortalaması, 2004-2005 ve 2005-2006 üretim yılına ait sıcaklık, yağış ve nem değerleri.

Table 2. Long-term average in the province of Diyarbakir, 2004-2005 and 2005-2006 years of study of the temperature, precipitation and humidity values

Aylar	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)			Nispi Nem (%)		
	04-05	05-06	UYO	04-05	05-06	UYO	04-05	05-06	UYO
Eylül	25.0	25.0	24.9	-	-	3.4	19.0	30.9	32
Ekim	18.2	16.2	17.2	1.3	14.9	30.4	41.2	40.0	48
Kasım	8.2	7.5	10.0	123.1	38.0	55.9	69.4	60.4	68
Aralık	1.4	5.3	4.2	4.7	94.3	71.5	59.9	72.5	76
Ocak	2.3	0.4	1.8	58.7	121.3	80.2	66.0	77.1	76
Şubat	3.0	4.3	3.6	46.8	121.0	68.8	61.7	74.0	72
Mart	8.4	9.2	8.1	58.4	26.0	62.2	55.3	62.3	66
Nisan	14.1	14.5	13.8	36.8	77.9	72.1	51.9	68.9	63
Mayıs	19.6	19.4	19.3	26.5	38.4	42.9	45.9	53.0	56
Haziran	25.8	28.5	25.9	26.5	-	7.1	24.9	23.0	37
Toplam				382.8	531.8	495.0			
Ortalama	12.6	13.1	12.9				49.6	56.3	63.1

Kaynak: meteor.gov.tr.2007

sezonunda kaydedilen yağış miktarı 531.8 mm olmuştur. 2005-2006 yetiştirme sezonunda uzun yıllar ortalamasına ve 2004-2005 üretim sezonuna kıyasla daha yüksek yağış kaydedildiği görülmektedir.

Denemenin kurulduğu topraklar; alüviyal ana materyalli, düz ve düze yakın derin topraklardır. Tipik kırmızı renkli, killi tekstürlüdür. Tuz içeriği % 1.1, pH'sı 7.84, kireç oranı % 1.64 ve organik madde içeriği % 1.44 olarak ölçülmüştür (Anonim 2008).

Çalışmada incelenen verim ve bazı kalite öğelerinden bitki boyu; her parselden rasgele alınan 10 bitkiden toprak yüzeyi ile ana saptaki başağın ucu arasındaki mesafenin ölçülmesi ile elde edilmiştir. Başaklanma süresi (gün); Bitkinin topraktan çıktığı tarih ile parseldeki başakların % 50'sinin bayrak yaprağı kınından tamamen çıktığı tarih arasındaki gün sayısı olarak hesaplanmıştır. Bin tane ağırlığı (g); Dört adet 100 tane ağırlığının ortalamasının 10 ile çarpılması ile elde edilmiştir. Tane verimi (kg/da): 4 m²'lik parselden elde edilen tane ağırlığı, dekara çevrilmiştir. Protein oranı (%);alınan numuneler öğütülüp azot oranları Kjheldal yöntemine göre saptanmıştır.

Hektolitre ağırlığı (kg/hl); ¼ litrelik hektolitre terazisi kullanılmıştır.

Elde edilen iki yıllık sonuçlar varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklar Duncan (% 5) çoklu karşılaştırma yöntemine göre test edilmiştir. Bütün istatistiksel analizlerde (Düzgüneş ve ark. 1987)'den yararlanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Araştırmada elde edilen değerler üzerinden yıllar ayrı ayrı ve birleştirilerek varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan (% 5) çoklu karşılaştırma yöntemine göre test edilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde yapılan varyans analiz sonucunda birinci yıl, ikinci yıl, ortalama değerler ve yıl (birleştirilmiş) bakımından incelenen karakterler yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yıl x çeşit interaksiyonları bakımında ise bitki boyu dışında incelen özellikler istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Deneme sonunda incelenen karakterlere ilişkin elde edilen ortalama değerler yıllar itibariyle ayrı ayrı, iki yıl birleştirilmiş şekilde ve bu ortalamalar arasındaki

farklılıkları gösteren Duncan grupları Çizelge 4 ve Çizelge 5'te verilmiştir.

3.1. Başaklanma süresi

Araştırmada, başaklanma süresi bakımından genotipler arasındaki farklılıklar her iki yılda da önemli bulunmuştur. İlk yıl en uzun başaklanma süresi 4 nolu genotipte (128.3 gün), en kısa başaklanma süresi ise 2 ve 7 nolu genotiplerde (108.0 gün) belirlenmiştir. İkinci yılda ise en yüksek değerler sırasıyla; 5, 8, 10 ve 15 nolu genotiplerinde (117.3 ve 116.3), en düşük değer ise sırasıyla 1 ve 2 nolu genotiplerde tespit edilmiştir. İki yıllık ortalama değerlere göre başaklanma süresi en uzun 117.6 gün ile 5 ve 8 nolu genotiplerde elde edilirken, 10 ve 15 nolu çeşitler ile aynı grupta yer almışlardır. En düşük ortalama değer ise 103.0 gün ile 2 nolu genotipte tespit edilirken, 1 ve 7 nolu genotip ile aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4). Nisan ve Mayıs aylarında düşen yağış miktarının fazla olması nedeniyle başaklanma gün sayısı uzamıştır. Erken başaklanma (erkencilik) tahıllarda istenilen bir özelliktir.

Farklı ekolojik koşullarda yapılan araştırmalarda (Akıncı ve ark. 1999; Kandemir 2004; Karahan 2005) başaklanma süresi bakımından önemli farklılıklar olduğu belirlenmiş olup, bu durumun oluşmasında genotip ve çevrenin birlikte etkili olduğu bildirilmektedirler. Elde edilen bu farklılığın yıllar arasındaki iklim farklılığından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

3.2. Bitki boyu

Bitki boyu yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmuştur. Bitki boyu ilk yıl 85.0-110.3 cm, ikinci yıl ise 96.0-117.3 cm arasında değişmiştir. Her iki yılda da en uzun bitki boyu 24 nolu genotipten elde edilirken 10 ve 20 nolu genotipler ile aynı grupta yer almışlardır. En kısa bitki boyu ilk yıl 85.0 cm ile 4 nolu genotipten elde edilirken, ikinci yıl ise 96.0 cm ile 2 nolu genotipten elde edilmiş ve 3, 4, 7, 11, 16 ve 18 nolu genotipler ile aynı grupta yer almışlardır. Bitki boyu ortalamaları ise en yüksek 113.6 cm ile 24 nolu genotipte elde edilirken, bunu sırasıyla 10, 20 ve 15 nolu genotipler takip etmiştir. En kısa bitki boyu 3 ve 11 nolu (93.6 cm) genotiplerden elde edilmiştir (Çizelge 4). Arpa ıslah çalışmalarında bitki boyu ile ilgili çalışmanın amacına göre değişiklik gösterse de, bu özellik verimi dolaylı yönden etkileyen bir morfolojik özelliktir.

Bitki boyu kalıtım değeri çok yüksek bir karakter olsa da çevreden etkilenmektedir. İklim faktörlerinden yağışın bitki gelişimi için daha uygun olduğu ikinci yılda (Çizelge 2), bitki boyu da yağışa paralel olarak daha olumlu etkilenmiştir.

Çizelge 3. İncelenen özelliklere ilişkin varyans analiz tablosu (kareler ortalaması)

Table 3. Analysis of variance table of the investigated characteristics (mean square)

İncelenen özellikler	Çeşit			Yıl (birleştirilmiş)	YılxÇeşit
	04-05	05-06	Ort.		
Başaklanma gün sayısı	152.6**	135.8**	265.8**	1761.3**	22.5**
Bitki boyu	46.1**	106.2**	103.9**	2376.1**	25.3
Tane verimi	120455.7**	17590.7**	21806.0**	118970.3**	6193.8
Bin tane ağırlığı	87.7**	39.3**	109.9**	128.2**	17.0**
Hektolitre ağırlığı	25.6**	21.6**	46.5**	6.4**	0.6**
Protein oranı	1.8**	1.4**	3.0**	0.6**	0.1**

** İstatistiksel olarak %1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4. Arpa genotiplerinin bitki boyu, başaklanma gün sayısı ve tane verimine ilişkin ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılıkları gösteren Duncan grupları

Table 4. *Different varieties chickpea plant height (m), heading time, kernel yield (kg ha⁻¹) groupings of differences in values and averages*

Çeşitler	Başaklanma süresi (gün)			Bitki boyu (cm)			Tane verimi (kg/da)		
	2004-05	2005-06	Çeşit ort.	2004-05	2005-06	Çeşit ort.	2004-05	2005-06	Çeşit ort.
1	110.0 bc*	97.6 k	103.8 j	90.0 e	106.0 eg	98.0 d	441.6 g	628.3 ce	535.5 ej
2	108.0 c	98.0 k	103.0 j	95.0 d	96.0 m	95.5 de	517.2 cg	491.3 fg	504.3 hj
3	115.0 bc	105.0 gh	110.0ef	90.3 e	97.0 km	93.6 e	573.0 ae	554.4 dg	563.7 di
4	128.3 a	105.0 gh	110.0ef	85.0 f	96.3 lm	90.6 f	560.8 af	597.2 cg	579.1 ch
5	118.0 b	117.3 a	117.6 a	94.6 d	112.0 bc	103.3 c	551.6 ag	543.3 dg	547.5 dj
6	118.0 b	106.6 df	112.0bc	105.0 b	106.6 df	105.8 b	491.1 dg	560.2 cg	527.2 fj
7	108.0 c	99.3 j	103.6 j	95.0 d	99.0 jm	97.0 d	466.2 eg	581.7 cg	523.9 gj
8	118.0 b	117.3 a	117.6 a	105.3 b	109.0 ce	107.1 b	608.1 ad	766.6 ab	687.3 ab
9	116.0 bc	102.6 i	109.3 f	100.3 c	106.0 eg	103.1 c	533.6 bg	622.5 cf	573.5 dh
10	118.0 b	116.6 a	117.3 a	110.0 a	115.3 ab	112.6 a	601.6 ad	566.3 cg	584.1 ch
11	115.0 bc	107.6 d	11.3 cd	90.6 e	96.6 km	93.6 e	629.7 ac	779.1 a	704.4 a
12	116.0 bc	109.6 bc	112.8 b	95.0 d	101.6 fk	98.3 d	574.7 ae	650.5 bd	612.6 bg
13	114.0 bc	105.6 fg	109.8 ef	100.0 c	106.0 eg	103.0 c	568.9 ae	663.6 ad	616.2 bg
14	113.0 bc	106.0 eg	109.5 ef	90.3 e	101.3 gl	95.8 de	552.5 ag	621.6 cf	587.1 ch
15	117.0 b	116.6 a	116.6 a	105.6 b	116.3 ab	111.0 a	460.8 eg	468.6 g	464.7 j
16	115.0 bc	109.3 bc	112.1 bc	95.3 d	100.0 im	97.6 d	567.2 af	691.9 ac	629.5 ad
17	113.0 bc	104.3 h	109.5 ef	99.6 c	105.0 ei	102.3 c	510.5 dg	622.8 cf	566.6 di
18	115.0 bc	110.3 b	112.6 b	90.3 e	98.0 km	94.1 e	609.4 ad	626.6 ce	618.0 af
19	113.0 bc	102.6 i	105.0 i	104.0 b	112.3 ac	108.1 b	451.6 fg	506.4 eg	479.0 ij
20	114.0 bc	107.0 de	110.5 de	110.3 a	114.6 ab	112.5 a	664.7 a	673.3 ad	669.0 ac
21	114.0 bc	102.3 i	108.1 g	100.6 c	105.3 eh	103.0 c	505.3 bg	548.3 dg	526.8 fj
22	115.0 bc	104.3 h	109.6 ef	100.0 c	104.0 ej	102.0	536.9 bg	551.3 dg	544.1 dj
23	112.0 bc	102.0 i	107.0 h	105.0 b	111.3 bd	108.1 b	543.3 bg	537.7 dg	540.5 dj
24	114.0 bc	102.6 i	108.3 g	110.0 a	117.3 a	113.6 a	530.0 bg	653.1 ad	591.5 ch
25	116.0 bc	108.6 c	112.3 bc	95.0 d	100.6 hm	97.8 d	638.0 ab	604.7 cf	621.4 ae
Yıl ort.	114.4 a	106.4 b		98.5 b	105.3 a		547.6 b	604.0 a	
LSD _{0.05}	7.235	0.984	0.460	2.417	4.517	2.487	97.207	111.945	77.312

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar % 5 düzeyinde önemsizdir.

Araştırmacılar bitki boyunun çevre koşullarına ve çeşide göre değiştiğini bildirmişlerdir. Farklı ekolojilerde değişik araştırmacılar tarafından yürütülen çalışmalarda, arpa hat ve/veya çeşitlerinde bitki boyu değerleri 46.8-128.1 cm arasında bulunmuştur (Çakır 1988; Akdeniz 2004; Kandemir 2004; Yağmur ve Kaydan, 2007; Erkul ve Ünay, 2007; Kendal ve ark. 2010). Bitki boyunda oluşan farklılıklar, çeşitlerin genetik yapısından kaynaklanacağı gibi bitkilerde vejetatif gelişmenin fazla olduğu Nisan ve Mayıs aylarında yağış miktarındaki artıştan

meydana gelebilmektedir (Akdeniz 2004). Diğer taraftan bazı araştırmacılar yılların ve yerlerin bitki boyuna etkisinin genotiplerden önemli oranda etkilendiğini bildirmişlerdir (Geçit ve Adak 1988; Ege ve ark., 1992; Tosun 1993).

3.3. Tane verimi

Çizelge 4'te görüldüğü gibi tane verimi ilk yıl 441.7-664.7 kg/da, ikinci yıl ise 468.6 -779.1 kg/da arasında değişmiştir. İlk yıl en düşük değer 1 nolu genotipten elde edilirken, en yüksek tane verimi ise 20 nolu genotipten elde edilmiştir. İkinci yıl ise 779.1 kg/da tane verimi ile 11 nolu

genotip en yüksek değere ulaşırken, en düşük değer 468.6 kg/da tane verimi ile 15 nolu genotipten elde edilmiştir. İki yıllık ortalama değerlerde ise en yüksek tane verimi 704.4 kg/da ile 11 nolu genotipten, en düşük ortalama değer ise 15 nolu genotipten (464.7 kg/da) elde edilmiştir. Tane veriminin ikinci yılda yüksek çıkmasının bu yetiştirme sezonunda toplam yağış

miktarının birinci yıla oranla daha fazla olmasından kaynaklandığını söyleyebiliriz. Tane verimi, bitkinin genetik potansiyeli, çevre faktörleri ve yetiştirme tekniklerinin ortak etkileşimi sonucu ortaya çıktığı bildirilmektedir (Poehlman ve Sleper, 1995). Ayrıca Kılıç ve ark., (1992) ile Tosun (1993), tane veriminin yıllara göre değiştiğini belirtmişlerdir.

Çizelge 5. Arpa genotiplerinin bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve protein oranına ilişkin ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılıkları gösteren Duncan grupları

Table 5. *Different varieties chickpea thousand-kernel weight (g), hectoliter weight (kg) and protein content (%) groupings of differences in values and averages*

Çeşitler	Bin tane ağırlığı (g)			Hektolitre ağırlığı (kg)			Protein oranı (%)		
	2004-05	2005-06	Çeşit ort.	2004-05	2005-06	Çeşit ort.	2004-05	2005-06	Çeşit ort.
1	45.8 c*	48.6 b	47.2 b	65.1 b	65.2 bc	65.2 cd	12.3 ef	12.5 ef	12.4 fg
2	50.2 a	49.2 ab	49.7 a	65.0 b	66.1 a	65.5 bc	13.5 a	14.0 a	13.7 a
3	45.8 c	40.2 h	43.0 f	62.1 e	61.3 g	61.8 gh	11.6 h	12.1 fh	11.8 jk
4	40.1 e	42.1 g	41.1 h	62.8 d	63.2 e	63.0 f	12.7 c	12.5 ef	12.4 fg
5	47.8 b	47.2 c	47.5 b	65.0 b	64.7 cd	64.8 d	12.0 fg	12.0 gh	12.0 hj
6	38.7 fg	45.5 g	40.6 hi	60.1 g	59.2 i	59.6 j	12.6 cd	13.0 cd	12.8 e
7	50.5 a	49.5 a	50.0 a	66.1 a	65.4 b	65.7 b	13.1 b	13.3 bc	13.1 cd
8	36.7 hi	43.7 e	40.2 i	59.0 h	58.8 i	58.9 k	11.6 h	12.0 gi	11.8 jk
9	32.9 k	37.6 j	35.2 m	62.0 e	62.5 f	62.2 g	12.1 ef	12.3 fh	12.2 gh
10	46.4 c	42.8 fg	44.6 d	64.1 c	64.1 d	64.2 e	12.0 fg	11.6 ij	11.8 jk
11	33.2 k	37.6 j	35.4 m	63.0 d	62.8 ef	62.9 f	12.8 bc	12.8 de	12.8 e
12	39.1 f	46.4 d	42.8 fg	60.1 g	61.1 g	60.6 i	12.6 cd	13.1 cd	12.6 ef
13	42.2 d	43.4 ef	42.6 fg	64.1 c	64.0 d	64.1 e	11.8 gh	11.6 ij	11.7 k
14	36.4 hi	42.4 g	39.4 j	59.1 h	60.3 h	59.7 j	11.2 i	11.5 j	11.3 l
15	42.1 d	42.5 g	42.3 g	63.1 d	63.4 e	62.3 f	11.8 gh	12.1 fh	11.9 hk
16	32.5 k	37.8 j	35.1 m	58.1 i	59.2 i	58.6 k	11.6 h	11.9 hi	11.8 jk
17	46.1 c	46.4 d	46.2 c	66.0 a	66.5 a	66.3 a	13.0 b	12.8 de	12.9 de
18	32.6 hj	39.3 i	37.7 l	62.0 e	63.3 f	62.2 g	12.1 ef	12.1 fh	12.1 gi
19	38.2 g	38.8 i	38.5 k	65.0 b	65.4 b	65.2 cd	12.4 de	12.4 eg	12.4 fg
20	38.9 fg	40.3 h	39.6 j	59.1 h	60.5 h	59.8 j	10.7 j	11.2 j	10.9 m
21	40.1 e	40.5 h	40.3 i	62.0 e	62.1 f	62.1 g	13.4 a	13.2 bd	13.3 bc
22	36.0 ij	40.3 h	38.1 kl	55.0 k	56.1 k	55.6 m	13.5 a	13.0 cd	13.2 c
23	36.9 h	39.2 i	38.0 kl	61.1 f	62.1 f	61.6 h	13.6 a	13.5 b	13.5 ab
24	35.4 j	40.5 h	38.0 kl	57.0 j	58.0 j	57.5 l	12.6 cd	13.0 cd	12.8 e
25	45.9 c	42.1 g	44.0 e	61.1 f	62.1 f	61.6 h	11.6 h	12.2 fh	11.9 ik
Yıl ort.	40.6 b	42.4 a		61.9 b	62.3 a		12.3 b	12.4 a	
LSD _{0.05}	0.803	0.691	0.532	0.549	0.639	0.399	0.258	0.383	0.281

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar % 5 düzeyinde önemsizdir

Çeşitli araştırmalarda tespit edilmiş olan tane verimi değerleri 159.9-700.7 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çakır 1988; Özdemir ve Yüksel, 2007; Yağmur ve Kaydan, 2007; Erkul ve Ünay, 2007; Çokkızgın 2008; Ergün ve Geçit, 2008; Kendal 2010; Kendal ve Doğan 2012).

Farklı çeşitlerin farklı bölgelerde farklı performans göstermesi beklenen bir sonuçtur. Çünkü her bitkinin istediği optimum koşulları her yerde bulması mümkün değildir. Daha önce yapılan çalışmalarda bu çalışmanın yürütüldüğü bölge ekolojisine benzer yerlerde benzer sonuçlar elde edilmiştir (Akıncı ve ark., 1999; Alp, 2003; Karahan 2005). Ekoloji değiştikçe verimde de olumlu veya olumsuz yönde önemli değişiklikler olmaktadır. Öztürk ve ark., (1999) Erzurum koşullarında yürüttükleri çalışmada arpa çeşitlerinden ortalama 197.6- 279.4 kg/da tane verimi alırken, Çölkesen ve ark., (1999)'nın Kahramanmaraş koşullarında yaptıkları bir çeşit verim denemesinde arpa çeşitlerinden ortalama 672-780 kg/da tane verimi almışlardır. Bu sonuçlar, genotiplerin farklı ekolojilere farklı tepki gösterdiklerini açıkça ortaya koymaktadır.

3.4. Bin tane ağırlığı

Bin tane ağırlığı, çeşit özelliklerinden birisi olup genotiplere göre önemli değişiklikler göstermiştir. Bin tane ağırlığı bakımından araştırma sonuçları incelendiğinde, birinci yıl 32.5-50.2 g arasında değişmiştir. İlk yıl en yüksek değer 50.2 g ile 2 nolu genotipten elde edilirken, en düşük değer 16 nolu genotipten elde edilmiş ve 9 ile 11 nolu genotiplerle aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur. İkinci yıl ise en yüksek değer 7 nolu (49.5 g) genotipten elde edilmiş olup 2 nolu genotip ile aynı grupta yer almıştır. En düşük değer ise 11 nolu (37.6 g) genotipten saptanırken bunu sırasıyla 9 ve 16 nolu genotipler izlemiştir. İki yıllık ortalama değerlere göre en düşük bin tane ağırlığı sırasıyla 9 ve 16 nolu genotiplerde, en yüksek bin tane ağırlığı ise 50.0 g ile 7 nolu genotipten saptanmış ve bunu 2 nolu genotip izlemiştir. İkinci yılda uygun iklim koşulları nedeniyle tane dolm döneminin daha uzun sürmesi bin tane ağırlığını da artırmıştır (Garcia ve ark. 1991).

Bu sonuçlar, arpa çeşitlerinde bin tane ağırlığının 40.6 g ile 59.7 g arasında değiştiğini belirten Çakır (1988)'in, 58-62 g olarak belirten Tugay (1993), 34.0-53.5 g arasında değiştiğini belirten Dokuyucu ve Kırtok (1995)'un, 30.6-54.8 g olarak bulan Kılınç ve ark. (1992), 36.6-44.0 g arasında değiştiğini bildiren Karahan, (2005)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca bin tane ağırlığının yıl ve çeşitlere göre farklılık gösterdiğini belirten Köycü ve Yılmaz (1977) ile Ghadorah (1989) ve Kendal ve Doğan (2012)'in bulgularıyla uyum göstermektedir.

3.5. Protein oranı

Araştırmada incelenen protein oranı sonuçlarına göre birinci yıl protein oranı % 10.7-13.6 arasında değişmiştir. İlk yıl en yüksek değer 23 nolu genotipten belirlenirken, bunu sırasıyla 22, 2, 21 ve 23 nolu genotipler takip etmiştir. En düşük değer ise 20 nolu genotipten belirlenmiştir. İkinci yıl ise en yüksek değer 2 nolu (% 14.0) genotipten, en düşük değer ilk yılda olduğu gibi 20 nolu genotipten (% 11.2) tespit edilmiş olup 14, 13 ve 10 nolu genotiplerle aynı grupta yer almışlardır. İki yıllık ortalama değerlere göre en düşük protein oranı 11.3 ile 14 nolu çeşitte, en yüksek protein oranı ise % 13.7 ile 2 nolu genotipte saptanmıştır (Çizelge 5).

Arpa çeşitlerinin protein içeriklerinin kalıtım derecelerinin düşük ve çevreden çok etkilenen bir özellik olduğu şeklinde bildirilmiştir (Atlı ve ark. 1989). Nitekim tanedeki protein oranı, çevre ve genotipe bağlı olarak değiştiği sonucuna varılmıştır. Bu araştırmadan elde edilen bulgular, Bozkurt (1999), Karadoğan ve ark. (1999), Karahan, (2005) ve birçok araştırmacıların bulgularıyla paraleldir.

3.6. Hektolitre ağırlığı

Çizelge 5'te görüldüğü gibi hektolitre ağırlığı ilk yıl 55.0-66.0 kg/hl arasında değişmiş olup, en yüksek değer 17 nolu genotipte, en düşük değer 22 nolu genotipte tespit edilmiştir. İkinci yıl ise en yüksek hektolitre ağırlığı 66.5 kg/hl ile 17 nolu genotipten ve 2 nolu genotiple aynı grupta yer alırken, en düşük hektolitre ağırlığı ise 56.1 kg/hl ile 22 nolu genotipte belirlenmiştir. İki yıllık ortalama değerlere göre en yüksek değer 66.3

kg/hl nolu genotipte, en düşük değer ise ortalama 55.6 kg/hl ile 22 nolu genotipte ölçülmüştür.

Elde edilen bu değerler, farklılığın çeşit, ekolojik farklılık ve özellikle yıllar itibarı ile yağış rejiminin farklı olmasından kaynaklandığını bildiren araştırmacıların (Akıncı ve ark. 1999; Çölkesen ve ark. 1999), hektolitreye ağırlığının çeşit özelliğine, çevre faktörlerine, tane özelliklerine (tanede tekdüzelik, kavuz oranı, endosperm yapısı) bağlı olarak değiştiğini bildirilen araştırmacıların (Kün ve ark. 1992; Karadoğan ve ark. 1999; Karahan 2005; Er 2011) bulguları ile ilişkilendirilmiştir. Ekolojik şartlar, çeşit veya genotipler değişikçe hektolitreye ağırlıklarında da değişiklikler olabileceği tespit edilmiştir.

4. Sonuç

Sonuç olarak, Diyarbakır ekolojik koşullarında yürütülen çalışmadan elde edilen bulgulara göre; tane verimi 464.7-704.4 kg/da arasında değişim gösterirken, tane verimi bakımından yurt dışından temin edilen 11 nolu genotip, araştırmada standart olarak kullanılan ve bölgede yaygın bir şekilde ekilen Şahin-91, Sur-93, Tokak-157/37, Vamıkhoca-98 ve Akhisar-98 çeşitlerini geçmiştir. Verim ve kalite kantitatif karakterler olduğundan, tarımsal özellikler ve bu özelliklerin verim ve kalite üzerine etkisini belirlemek oldukça zordur. Çünkü bu özellikler üzerine çevresel faktörlerin etkisi büyüktür. Verim ve kalitenin artırılmasını amaçlayan ıslah çalışmalarında bu özelliklere etki eden tarımsal karakterler dikkate alınarak seçilecek ebeveynle, ıslah çalışmalarına uygun yürütülmesi ve olumlu sonuçlar vermesine imkan sağlayacaktır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde arpa potansiyelinin üretime dönüştürülmesi için yeni çeşitlerin tescil edilmesine yönelik yapılan bu araştırma sonuçlarına göre yurt dışından temin edilen ileri kademede genotiplerin iyi uyum sağlayabileceği, ıslah çalışmalarında genetik varyasyonun geniş tabana yayarak daha verimli ve kaliteli çeşitleri geliştirmenin ülke ekonomisi için önemli olduğu bu çalışmanın sonuçları ile ortaya konulmuştur.

Kaynaklar

- Akdeniz H Keskin B Yılmaz İ ve Oral E (2004). Bazı arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi* 14(2): 119 – 125.
- Anonim (2008). Ülkesel Serin İklim Tahılları Araştırma Projesi. 2008 Yılı Araştırma Projeleri Raporu. Diyarbakır.
- Akıncı C Gül İ Çölkesen M (1999). Diyarbakır koşullarında bazı arpa çeşitlerinin tane ve ot verimi ile bazı verim unsurlarının belirlenmesi. *3. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-18 Kasım 1999, Adana. 405-410.
- Alp A (2003). Güneydoğu Anadolu Bölgesi Sulu Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi*. 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır. 209-213.
- Atlı A Koçak N Köksal ve Tuncer T (1989). Yemlik ve Maltlık arpada kalite kriterleri ve arpa ıslah programlarında kalite değerlendirilmesi. *Arpa-Malt Seminerleri*, 30 Mayıs-1 Haziran, Konya.
- Bozkurt İ (1999). Çevre koşulların Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Hat ve Çeşitlerin Tane Verimi ve Diğer Bazı Özelliklerinin Üzerine Etkisi GOÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doktora tezi. Tokat.
- Çakır S (1988) Osman Tosun Gen Bankasındaki 97-182 Sıra Numaralı Arpa Materyalinde Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklerin Belirlenmesi. Ankara üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi Ankara.
- Çokkızgın A Çölkesen M ve İdikut L (2008). Kahramanmaraş koşullarına uygun arpa çeşit ve hatlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Ülkesel Tahıl Sempozyumu 2-5 Haziran 2008*, Konya, 738 – 744.
- Çölkesen M Cesurer L Yürürdurmaz C Demirbağ V Çiçek A Başgül A Engin A (1999). Kahramanmaraş koşullarına uygun yüksek verimli arpa çeşitlerinin belirlenmesi. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*. 15-18 Kasım 1999, Adana. 234-239.
- Demirliçakmak A (1992). Türkiye'de Arpa Çeşitleri ve Gelişimi. 2. Arpa-Malt Semineri. Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi, Konya, 1-9.
- Dokuyucu T Kırtok Y (1995). Kahramanmaraş koşullarında 2 sıralı arpa çeşit ve hatlarının (*Hordeum distichon*) bazı tarımsal özelliklerinin incelenmesi, 3. *Arpa-Malt Sempozyumu Bildirileri*, Konya.
- Ege H Sekin Y Ceylan (1992). Ege bölgesi'nde farklı arpaların adaptasyon ve malt özellikleri üzerine çalışmalar. 2. *Arpa –malt Semineri Tebliği*. 138-162.
- Elci Ş Kolsarıcı O ve Geçit HH (1994). Tarla Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1385, Ankara, 17-47.
- Er C (2011). Çeşit Adayı Arpa Genotipinin Farklı Koşullarda Tarımsal Özellikleri Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

- Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.
- Erkul A ve Ünay A (2007). Aydın ekolojik koşullarında ileri arpa hatlarında verim, verim öğeleri ve agronomik özelliklerin saptanması. *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi*, 25-27 Haziran 2007, Erzurum. 174 – 178.
- Garcia MLF Ramos JM Garcia MB Jimenez TMP (1991). Ontogenetic approach to grain production in spring barley based on path coefficient analysis. *Crop Sci.*, 31 (5): 1179-1185.
- Geçit HH Adak MS (1988). Osman Tosun gen bankasındaki 1-96 sıra numaralı arpa materyalinde bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerin belirlenmesi. A.Ü. Ziraat Fakültesi cilt 39, Fasikül 1-2, 326-335, Ankara.
- Ghandorah MO (1989). Grain yield and its stability of some selected wheat varieties in Soudi Arabia. *J. Of King soud Univ-Agricultural*. 1; 1-2, 75-85.
- Kandemir N (2004). Tokat-Kazova şartlarına uygun maltlık arpa çeşitlerinin belirlenmesi GOÜ. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2004, 21 (2), 94-100.
- Karadoğan T Sağdıç S Çarıkçı K ve Akman Z (1999). Bazı arpa çeşitlerinin Isparta ekolojik şartlarına uyum yeteneklerinin belirlenmesi. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi*, Adana. 15-18 Kasım 1999. s. 395 – 400.
- Karahan T (2005). Güneydoğu Anadolu Bölgesi ekolojik koşullarında bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerin verim ve verim öğelerin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi*, Van.
- Kaydan D ve Yağmur M (2007). Van ekolojik koşullarında bazı iki sıralı arpa çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. *Tarım Bilimleri Dergisi*. 13 (3); 269 – 278.
- Kendal E Kılıç H Tekdal S ve Altıkat A (2010). Bazı Arpa Genotiplerinin Diyarbakır ve Adıyaman kuru koşullarında verim ve verim unsurlarının incelenmesi. *Harran Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi* 14 (2): s. 49 – 58.
- Kendal E (2012). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde iklim değişikliğinin arpa yetiştiriciliği üzerine etkisi. *Uluslararası Gıda Tarım ve Gastronomi Kongresi*. 15-19 Şubat, Antalya, 68-70.
- Kendal E Doğan Y (2012). Bazı yazlık arpa genotiplerinin verim ve kalite yönünden değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimler Dergisi* 2012, 22(2): 77-84.
- Keser M (1996). Kışlık buğdayda tane doldurma süresi ve oranı Uludağ Üniv. Fen Bilimleri Ens. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Basılmamış Doktora Tezi Bursa.
- Kılınç M Kırtok Y Yağbasanlar T (1992). Çukurova koşulların uygun arpa çeşitlerinin geliştirilmesi üzerine araştırmalar. 2. *Arpa-Malt Semineri Tebliğleri*. 205-218
- Köycü C Yılmaz B (1977). Yield, yield components, and quality of foreign and nature wheat varieties grown at Erzurum. 1-7 Turkey.
- Kün E Özgen M Ulukan H (1992). Arpa çeşit ve hatlarının kalite özellikleri üzerine araştırmalar. 2. *Arpa-Malt Semineri*. 25-27 Mayıs 1992, Konya. 70-95.
- Özdemir E ve Yüksel S (2007). Ülkemizde kışlık olarak üretimi yapılan arpa çeşitlerinin verim ve fiziksel özelliklerine istikrarı ile kuru alanlara adaptasyonu. *Türkiye VII Tarla Bitkileri Kongresi*. 25-27 Haziran 2007. Erzurum, 158 – 161.
- Öztürk A Çağlar Ö Akten Ş (1997). Erzurum yöresinde maltlık olarak yetiştirilecek arpa genotiplerinin belirlenmesi. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 22-25 Eylül 1997, Samsun, 37-41.
- Öztürk A Çağlar Ö Akten S (1999). Erzurum yöresinde maltlık olarak yetiştirilebilecek arpa genotiplerinin belirlenmesi. *II. Tarla Bitkileri Kongresi*. 1997, Samsun. 70-75
- Öztürk A Çağlar O ve Tufan A (2001). Bazı arpa çeşitlerinin Erzurum koşullarına adaptasyonu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Dergisi*. 32 (2), 109 – 115.
- Tosun H (1993). Altı Adet Tescilli ve İki Adet Tescile Aday Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşidinin Genotip X Çevre İnteraksiyonu İle Bunların Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. *Selçuk Üniversitesi, fen bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi*, Konya.
- Tuğay M E (1993). Tokat yöresinde yürütülen arpa ve buğday ıslahı araştırmalarının sonuçları. *GOP Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 10, 188-192. Tokat