



## Adıyaman ve Şanlıurfa-Hilvan Şartlarında Yazlık Arpa Genotiplerinde Verim ve Bazı Kalite Kriterlerinin Araştırılması

Erol ORAL<sup>1\*</sup>, Enver KENDAL<sup>1</sup>, Yusuf DOĞAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe Meslek Yüksek Okulu, İstasyon-Mardin, Türkiye  
\*e-posta: eroloral65@gmail.com

Geliş Tarihi: 05.12.2016; Kabul Tarihi: 25.05.2017

**Öz:** Bu araştırma 2009-2010 yetiştirme sezonunda Adıyaman ve Şanlıurfa-Hilvan lokasyonlarında yağışa dayalı şartlarda yürütülmüştür. Denemede, materyal olarak ICARDA ve Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden elde edilen 10 adet ileri kademede hat ile birlikte Şahin 91 (iki sıralı) ve Vamıkhoca 98 (6 sıralı) çeşitleri kontrol amaçlı kullanılmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Varyans analiz sonuçlarına göre incelenen özellikler bakımından genotipler, lokasyonlar arasında ve genotip lokasyon interaksiyonlarında % 1 ve % 5 seviyesinde önemli farklılıklar belirlenmiştir.

Araştırma sonunda farklı lokasyonlardan elde edilen ortalama sonuçlara göre; başaklanma süresi 92.0 ile 113.5 gün, bitki boyu 61.9 ile 85.0 cm, hektolitreye ağırlığı 61.9 ile 70.9 kg/hl, bin tane ağırlığı 35.5 ile 44.0 g, tane verimi 140.9 ile 389.0 kg da<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. Değişen çevre koşullarına bağlı olarak 1 ve 12 nolu hatlar araştırmada kontrol olarak kullanılan çeşitlere göre daha verimli oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca 8 nolu hat kalite kriterleri bakımından ön plana çıkmıştır. Bu araştırmada kullanılan ileri kademede hatlardan ümitvar sonuçlar elde edilmiş ve araştırmanın yürütüldüğü çevre koşullarında çeşit aday olabilecekleri sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Adıyaman ve Şanlıurfa, adaptasyon, arpa, kalite, tane verimi.

## Investigation of Yield and Some Quality Criteria of Spring Barley Genotypes in Adıyaman and Şanlıurfa/Hilvan Conditions

**Abstract:** The investigation was carried out in 2009-2010 growing season in Adıyaman and Şanlıurfa/Hilvan rainfall conditions. In this study, 10 advanced lines obtained from Aegean Agricultural Research Institute and ICARDA (International Centre for Agricultural Research in the Dry Areas) with two control varieties, Şahin 91 (two rows) and Vamıkhoca 98 (6 rows), were used. Experiments were carried out with four replications according to the design of random blocks.

According to the results of variance analysis, significant differences were found between genotypes, locations, and genotype location interactions at 1% and 5% levels,

According to the results obtained from the average two-location, the results showed that heading time was changed between 92.0 and 113.5 days, plant height between 61.9 and 85.0 cm, hectoliter weight between 61.9 and 70.9 kg hl<sup>-1</sup>, thousand grain weight between 35.5 and 44.0 g and grain yield between 1409 with 3890 kg ha<sup>-1</sup>. Depending on the changing environmental conditions, lines 1 and 12 were found to be more efficient than the controls used in the study. On the other hand, the genotype 8 showed best performance on quality criteria among genotypes. Promising results were obtained from the advanced lines used in this study and it was concluded that they could be a candidate for variety in this environmental conditions.

**Keywords:** Barley, adaptation, grain yield, quality, Adıyaman and Şanlıurfa province.

## Giriş

Serin iklim tahılları içerisinde önemli bir yere sahip olan arpa, ülkemizde ve dünyada önemli bir ekim alanına sahiptir. Arpa doğrudan insan beslenmesinde kullanıldığı gibi hayvan beslenmesinde de önemli bir yem kaynağıdır. Ülkemizde son yıllarda meydana gelen ekonomik gelişmeye paralel olarak tarımsal ve hayvansal üretime yönelik birçok desteklerin verilmesine neden olmuştur. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından “Havza üretim ve destekleme modeli” kapsamında neredeyse tüm havzalarda arpa yetiştiriciliğine yer verilmiştir. Özellikle hayvan beslemede önemli kaba yem kaynağı olan çayır mera ve yem bitkileri üretiminin yeteri seviyeye ulaşmaması, artan girdi fiyatlarına paralel olarak et fiyatlarının yükselmesine neden olmuştur. Arpanın tuzlu topraklara toleransının yüksek olmasının yanında erkencilik özelliği onu kesif yem açığını kapatmada önemli bir bitki konumuna getirmiştir. Hayvan ırklarının ıslahı yanında kesif yem açığını azaltmak için verim ve adaptasyon yeteneği yüksek yeni arpa çeşitlerinin ıslahı ile mümkün olabilecektir (Kendal ve Doğan, 2012).

Ülkemizin 2015 yılı arpa ekim alanı yaklaşık 2.78 milyon hektar, toplam üretim ise 8 milyon tondur. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ise 4.21 milyon dekar ekim alanı 1.17 milyon ton üretim ve dekara verim 279 kg'dır. Bölgemiz itibari ile en fazla arpa yetiştiriciliği 577.783 ton ile Şanlıurfa ilinde yapılırken, bu ili sırasıyla Diyarbakır (174.3888 ton), Adıyaman (183.462 ton) ve Mardin (76.610 ton) takip etmektedir. Bölgede yetiştiriciliği yapılan arpanın % 95'ini yemlik arpa oluştururken % 5'ini maltlık arpa oluşturmaktadır. Bölgede yetiştiriciliği yapılan maltlık arpanın büyük çoğunluğu Adıyaman ilinde diğer kısmı ise Şanlıurfa ilinde yapılmaktadır (Tüik, 2015).

Bölgemizde arpanın dekara verimi 279 kg civarında ve ülke ortalamasına (284 kg) göre daha düşüktür (Tüik, 2015). Bu durumun ortaya çıkmasında sertifikalı tohum kullanma oranının düşük olmasının yanı sıra yerelde kullanılan karışık genotiplerden kaynaklanmaktadır. Bu genotipler genelde uzun boylu ve yatmaya eğilimli düşük verimli çeşitlerdir. Bölgeye uygun çeşitlerin yetiştirilmesinin yanında uygun üretim tekniklerine geçiş ile dekanada daha yüksek verimler elde edilebilir. Bu amaçla, bölge şartlarına uygun yeni yazlık arpa çeşitlerinin ıslahı ve yetiştiricilik konusunda bazı önlemlerin alınması gerekmektedir.

Güneydoğu Anadolu bölgesinin hayvancılık potansiyelinin yüksek olması nedeniyle fazla miktarda arpa kesif yem açığı ortaya çıkmaktadır. Bu amaçla hem erkenci hem de

hastalık ve zararlılara dayanıklı yazlık arpa genotiplerin kırıç şartlar başta olmak üzere farklı arazi şartlarında performanslarının belirlenmesi zarureti ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmada, Şanlıurfa ve Adıyaman koşullarına uygun yemlik arpa genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Bu araştırmada, Şahin 91 ve Vamıkhoça 98 standart çeşitleri ile 10 adet hat materyal olarak kullanılmıştır. Bu çeşit ve hatlar, ICARDA ve Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü gibi kuruluşların melezleme programlarından temin edilmiştir. Bu araştırmada kullanılan genotipler genellikle yazlık tabiatlıdır.

Araştırma, 2009-2010 yetiştirme sezonunda, Adıyaman merkez ve Şanlıurfa- Hilvan lokasyonlarında Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan çeşit ve hatlara ait pedigriler ve bu genotipleri geliştirilen kuruluşlar Çizelge 1’de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Araştırmada kullanılan çeşit ve hatların pedigrileri ile geliştiren kurumlar

Çeşit / Hat No	Hatların Pedigrisi	Kurum
1	CARDO/QUIBENRAS/3/ROBUST//GLORIA-BAR/COPAL CBSS96WM00273T-C-1M-1Y-2M-0Y	ICARDA
2	LENT/BLLU//PINON CBSS97M00698T-C-2M-1Y-0M	ICARDA
3	CABUYA/4/GLORIABAR/COPAL//BEN.4D..... CBSS97Y00819T-D-2Y-1M-0Y	ICARDA
4	WI2269/Espe/3/WI2291/Bgs//Hml-02 ICB97-0152-0AP-13AP-0AP	ICARDA
Şahin 91		GATAE
6	Kv//Alger/Ceres.362-1-1/3/WI2269/4/Sara ICB93-0727-F7SSD-92AP-0AP	ICARDA
7	Mo.B1337/WI2291//Mo.B1337/WI2291 ICB92-0045-0AP-20AP-0AP-0AP	ICARDA
8	77s-409/Akrash-01 ICB94-814-0AP-7AP-0AP-0AP	ICARDA
9	Kv//Alger/Ceres362-1-1/3/WI2269/6/Zanbaka... ICB94-629-0AP-7AP-0AP-0AP	ICARDA
Vamıkhoça 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
<i>ICARDA: International Centre for Agricultural Research in the Dry Areas, ETAE: Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, GATAE: Güneydoğu Tarımsal Araştırma Enstitüsü</i>		

Araştırmanın yürütüldüğü Adıyaman merkez ve Şanlıurfa-Hilvan lokasyonlarına ait iklim verileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

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

Aylar	Adıyaman*				Şanlıurfa**			
	Ortalama Sıcaklık (°C)		Yağış (mm)		Ortalama Sıcaklık (°C)		Yağış (mm)	
	2009-10	UYO	2009-10	UYO	2009-10	UYO	2009-10	UYO
Eylül	23.6	25.6	28.1	4.4	26.0	25.3	31.0	0.5
Ekim	20.6	18.8	90.4	43.0	22.2	19.4	24.0	18.6
Kasım	11.5	11.4	93.1	78.1	12.0	11.8	22.2	32.6
Aralık	8.8	6.4	253.6	129.9	9.4	7.0	77.9	47.4
Ocak	6.9	4.7	255.3	124.8	7.5	5.5	45.6	45.0
Şubat	8.6	5.7	39.0	108.3	9.5	7.1	35.5	44.5
Mart	13.1	9.7	48.3	88.1	13.9	11.0	13.3	39.0
Nisan	16.4	15.0	20.5	67.3	17.8	16.3	13.3	26.4
Mayıs	22.8	20.5	7.3	38.3	24.2	22.5	2.0	16.8
Haziran	27.6	26.7	8.5	8.0	29.2	28.3	0.3	1.0
Ort.	16.0	14.4	...	...		14.2		...
Toplam	...	...	844.1	692.0			265.1	271.8

\* Anonim, 2010. \*\*2009 ve 2010 yılı yağış verileri GAP Toprak-Su Kaynakları ve Tarımsal Araştırma Enstitüsü Koruklu Talat Demirören Araştırma İstasyonundan alınmıştır.

Çizelge 2’de görüldüğü gibi Adıyaman ilinin 2009-10 yetiştirme sezonunda toplam yağış miktarı 844.1 mm ve uzun yıllar yağış toplamına (692.0 mm) göre daha yüksek gerçekleşmiştir. Ancak Şanlıurfa lokasyonunda ise uzun yıllar toplamı 271.8 mm iken denemenin yürütüldüğü 2009-10 yetiştirme sezonunda ise 265.1 mm düzeyine düşmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü iki ayrı lokasyonda benzer şekilde arpada büyüme ve gelişmenin en hızlı olduğu Nisan- Mayıs döneminde düşen yağış miktarı uzun yıllar ortalamasına göre daha düşük olduğu görülmüştür. Sıcaklık ortalamaları bakımından iki farklı lokasyondaki sonuçlara bakıldığında ise araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait ortalama sıcaklık toplamı uzun yıllar ortalamasından yüksek gerçekleşmiştir. Bunun sonucunda bitkiler yüksek strese maruz kalmıştır.

Adıyaman lokasyonunda araştırmanın yürütüldüğü topraklar; akarsularca taşınmış alüvyal topraklar olup, düz ve düze yakın eğimli, yüzlek, drenajı iyi, tekstürü kumlu-killi, bünyesi ince, I.sınıf tarım arazisidir (Kendal, 2012). Şanlıurfa lokasyonunda ise mevcut topraklar düz ve düze yakın süzek derin bünyeli, kumlu killi tekstürlüdür. (Anonim, 2008).

## Yöntem

Araştırma 2009-10 yetiştirme sezonunda Adıyaman ve Şanlıurfa-Hilvan lokasyonları olmak üzere iki farklı bölgede yürütülmüştür. Denemeler, Tesadüf Blokları Deneme

Desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada parsel ebatları 1,2 m x 6 m = 7.2 m<sup>2</sup> olacak şekilde planlanmıştır. Denemeler, toprak tava geldikten sonra ekim ayında deneme mibzeri ile ekilmiştir. Ekimle birlikte, dekara 6 kg saf P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 6 kg saf N, ayrıca 6 kg saf N da sapa kalkma döneminde uygulanmıştır. Geniş yapraklı yabancı otlara karşı kimyasal ve mekanik mücadele yapılmıştır. Hasat olgunluğuna gelen parsellerde kenar sıralar ile başlardan 50 cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak ayırıldıktan sonra geriye kalan kısımlar parsel biçerdöveri ile 6 m<sup>2</sup> üzerinden hasat edilmiştir.

Her parsel için Kün ve ark. (1992), Koca ve ark. (2005), Kendal ve ark. (2010)'nın uyguladıkları yöntemle göre Başaklanma Gün Sayısı: Başaklanma Süresi, Bitki Boyu, Hektolitre Ağırlığı, Bin Tane Ağırlığı, Tane verimi, Yatma ve Elek Analizi gibi özellikler incelenmiştir.

Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri JMP 7.0 (Copyright © 2007 SAS Institute Inc.) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Bu testler sonucunda önemli bulunan faktör ortalamaları A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır.

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Araştırmada incelenen varyans analiz tablosu Çizelge 3'te verilmiştir.

**Çizelge 3.** Araştırmada incelenen özelliklere ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Tane Verimi				Başaklanma Zamanı			Bitki Boyu		
	SD	KT	KO	F Değeri	KT	KO	F Değeri	KT	KO	F Değeri
Lokasyon	1	117437	117437	18.3*	341.3	341.3	7.4*	21.1	21.1	0.6*
Tekerrür	6	38544	6424	7.7	276	45.9	2.5	209.9	35.0	0.5
Genotip	11	198675	18061.3	21.6**	3135	285	15.4**	4352.9	395.7	6.1**
Gen.*Lok.	11	160346	14576.9	17.4**	682.6	62.1	3.3*	3519.5	320.0	4.9*
Hata	66	55251.2	837.1		1233.8	18.7		4296.4	65.1	
Toplam	95	570252.4			5668.2			12399.7		
		Hektolitre Ağırlığı			Bin Tane Ağırlığı					
Lokasyon	1	39.4	39.4	4.8 <sup>ÖD</sup>	358.1	358.1	47.8*			
Tekerrür	2	16.4	8.2	2.5	15.0	7.5	3.4			
Genotip	11	287.8	26.2	7.8**	310.4	28.2	12.6**			
Gen.*Lok.	11	62.1	5.6	1.7 <sup>ÖD</sup>	78.6	7.1	3.2*			
Hata	22	73.4	3.3		49.1	2.2				
Toplam	47	479.1			811.2					

SD: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, ÖD: Önemli Değil, \* :p<0.01, \*\* :p<0.05

Çizelge 3'e göre araştırmada incelenen tüm özellikler bakımından yapılan varyans analiz sonuçlarında (hektolitre ağırlığı hariç) lokasyon, genotip ve lokasyon genotip interaksiyonu % 1 ve % 5 seviyelerinde istatistiki anlamda önemli bulunmuştur.

### **Başaklanma Süresi (gün)**

Araştırmada kullanılan arpa genotipleri arasında başaklanma süresi bakımından ortaya çıkan farklılıklara ilişkin değerler Çizelge 4'te verilmiştir.

**Çizelge 4.** Farklı lokasyonlarda yetiştirilen arpa hat/çeşitlerinin başaklanma süreleri ve bitki boylarına ilişkin ortalamalar

Hatlar	Başaklanma Süresi (gün)			Bitki Boyu (cm)		
	Adıyaman	Hilvan	Ortalama	Adıyaman	Hilvan	Ortalama
1	96.3 bd	98.8 cd	97.5 BC	85.0 ac	73.8	79.4 AD
2	93.8 bd	94.0 fg	93.9 CD	70.0 de	75.0	72.5 DE
3	84.0 e	103.5 b	93.8 CD	78.8 bd	82.5	80.6 AC
4	90.8 cf	94.5 eg	92.6 D	51.3 fj	72.5	61.9 F
Şahin-91	112.0 a	115.0 a	113.5 A	98.8 a	71.3	85.0 A
6	91.0 cf	97.0 df	94.0 CD	76.3 bd	73.8	75.0 BE
7	96.5 bd	97.8 cd	97.1 BC	65.0 df	71.3	68.1 EF
8	101.3 b	97.3 de	99.3 B	57.5 ef	70.0	63.8 F
9	91.3 ce	94.0 fg	92.6 D	72.5 cd	72.5	72.5 DE
Vamıkhoca 98	97.3 bd	102.5 b	99.9 B	87.5 ab	75.0	81.3 AB
11	89.8 de	93.0 gj	91.4 D	76.3 bd	70.0	73.1 CE
12	98.8 bc	100.5 bc	99.6 B	76.3 bd	76.3	76.3 CD
Lokasyon ort.	95.2 B	99.0 A		74.6	73.6	
AÖF	8.2**	3.2**	6.1**	14.30**	7.9 öd	11.4**
<b>DK %</b>	6.0	2.3	4.4	13.2	7.5	10.9

\*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.01 seviyesinde önemlidir.

\*\* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farklar 0.05 seviyesinde önemlidir.

öd: Ortalamalar arasında fark önemli değildir.

Yapılan birleşik varyans analizinde başaklanma süresi bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak % 1, lokasyonlar arasında ve genotip lokasyon interaksiyonunda ise % 5 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Araştırmada Adıyaman lokasyonunda genotiplerin başaklanma gün sayısı 84.0-112.0 gün arasında değişirken, Şanlıurfa-Hilvan lokasyonunda 93.0-115.0 gün arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Adıyaman lokasyonunda 3 nolu genotip, Şanlıurfa-Hilvan lokasyonunda ise 11 nolu genotip en erkenci hat olmuştur. Kontrol amaçlı kullanılan Şahin-91 ve Vamıkhoca 98 çeşitleri genel olarak hatlara göre daha geçici oldukları tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan 4, 9 ve 11 nolu hatlar en erkenci genotipler olarak görülmüştür. Lokasyonların ortalamalarına göre Adıyaman lokasyonunda arpa genotiplerinde başaklanma daha erken başlamış ve tamamlanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü lokasyonlarda başaklanma süreleri değişmekle birlikte hatların daha erkenci olması ikinci ürün yetiştiriciliğinde bir avantaj olarak kabul edilmektedir. Ayrıca araştırmanın yürütüldüğü bölgede Mayıs ayında yüksek sıcaklıklardan dolayı yaşanan sıcaklık stresinden daha az etkilenmesine dolayısıyla yüksek verim ve kalite açısından önem arz etmektedir. Sirat ve Sezer (2017), farklı ekolojik şartlarda yürütülen çalışmalarda genotipler arasında farklılık olduğunu bildirirken, Kendal

ve ark. (2010), daha önce bölgede yaptıkları araştırmalarda başaklanma süresinin 105-122 gün arasında değiştiğini ve erkencilik Güneydoğu Anadolu 1. ve 2. alt bölgelerinde ikinci ürün için önemli bir kriter olduğunu, Sönmez ve ark. (1999), başaklanma süresinin çok geç olması tane dolum süresini olumsuz yönde etkilediğini, Aydın ve Katkat (1997), tane doldurma süresinin verim ile olumlu ilişkisinin olduğu ve erken başaklanmanın verimi artırdığını bildirmişlerdir.

### ***Bitki Boyu***

Araştırmada kullanılan arpa genotipleri arasında bitki boyu bakımından ortaya çıkan farklılıklara ilişkin değerler Çizelge 4'te verilmiştir.

Yapılan birleşik varyans analizinde başaklanma süresi bakımından Adıyaman lokasyonunda ve ortalamada genotipler arasında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilirken şanlıurfa lokasyonunda ise genotipler arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Araştırma sonuçlarına göre; Adıyaman lokasyonunda bitki boyu değerleri 51.3-98.8 cm iken lokasyonların birleştirilmiş ortalamasında 61.9-85.0 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bitki boyu değerleri bakımından hat ve çeşitler arasında 4 nolu hat en kısa boylu, şahin 91 ve Vamıkhocu 98 çeşitleri ise en uzun boylu genotipler oldukları anlaşılmıştır. Bu araştırmadan elde edilen bitki boyuna ilişkin değerler farklı şartlarda yaptıkları çalışmalarda, bitki boyunun 75 cm ile 122 cm arasında değiştiğini bildiren (Kendal ve ark.,2010, Koca ve ark., 2005) araştırmacıların bulguları ile uyum içerisinde olduğu görölmektedir. Sirat ve Sezer (2017), bitki boyu bakımından yerler ve genotipler arasında önemli farklılıkların olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca bitki boyu üzerine çevresel faktörler etkili olsa da daha çok genotiplerin genetik özelliklerinden etkilenen bir özellik olduğu bildirilmiştir (Whitman ve ark., 1985). Arpa tahıllar içerisinde bitki boyundan kaynaklı yatma probleminin en sık rastlandığı bitkidir. Bu konuda çeşitli ıslah çalışmaları yapılmasına rağmen sorun henüz tam olarak çözölmemiştir. Bu nedenle yeni çeşit geliştirme çalışmalarında kısa boylu genotiplerin tercih edilmesi bir zorunluluk arz etmektedir (Sönmez ve ark., 1999).

### ***Hektolitre Ağırlığı***

Araştırmada kullanılan arpa genotipleri arasında hektolitre ağırlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklara ilişkin değerler Çizelge 5'te verilmiştir.

**Çizelge 5.** Farklı lokasyonlarda yetiştirilen arpa hat/çeşitlerinin hektolitreye ( $\text{kg hl}^{-1}$ ) ve bin tane ağırlıklarına ilişkin ortalamalar

Hatlar	Hektolitreye (g)			Bin Tane Ağırlığı (g)		
	Adıyaman	Hilvan	Ortalama	Adıyaman	Hilvan	Ortalama
1	63.0 d	60.9 e	61.9 E	39.9 df	37.3 ab	38.6 DF
2	61.9 d	62.4 de	62.1 E	38.0 ef	36.4 bc	37.2 EG
3	62.9 d	61.2 de	62.0 E	38.5 ef	35.4 cd	36.9 FG
4	70.9 a	65.6 bc	68.3 AB	37.7 fj	33.3 cd	35.5 G
<b>Şahin-91</b>	66.3 ad	63.6 cd	64.9 CD	47.8 a	40.2 a	44.0 A
6	68.8 ac	66.2 ac	67.5 AC	44.2 bc	36.5 bc	40.3 BD
7	66.3 ad	66.9 ab	66.6 AC	40.6 de	37.8 ab	39.2 CE
8	64.4 cd	67.0 ab	65.7 BD	38.8 ef	33.4 cd	36.1 G
9	70.4 ab	65.4 bc	67.9 AB	46.7 ab	36.6 ac	41.7 B
<b>Vamıkhoca 98</b>	64.2 cd	62.3 de	63.2 DE	42.1 cd	37.2 ab	39.7 BD
11	65.8 bd	61.8 de	63.8 DE	45.5 ab	36.9 ac	41.2 BC
12	68.7 ac	68.7 a	68.7 A	39.1 ef	32.5 d	35.8 G
Lokasyon ort.	66.1	64.3		41.6 A	36.1 B	
AÖF	5.0 *	2.6**	3.8**	2.8**	3.7*	3.1**
<b>DK %</b>	3.5	1.9	2.8	3.1	4.7	3.8

\* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.01 seviyesinde önemlidir.

\*\* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farklar 0.05 seviyesinde önemlidir.

öd: Ortalamalar arasında fark önemli değildir.

Yapılan birleşik varyans analizlerinde hektolitreye ağırlığı bakımından Adıyaman lokasyonunda arpa genotipleri arasında % 5 düzeyinde önemli bulunurken, Şanlıurfa-Hilvan lokasyonunda ve birleştirilmiş ortalamalar genotipler arasında % 1 düzeyinde önemlilik tespit edilmiştir. Adıyaman lokasyonunda hektolitreye ağırlığı 61.9-70.9  $\text{kg hl}^{-1}$  arasında değişirken, en yüksek hektolitreye ağırlığı 4 ve 9 nolu hatlardan (70.9 g ve 70.4  $\text{kg hl}^{-1}$ ) en düşük hektolitreye ağırlığı ise 2 nolu hattın (61.9  $\text{kg hl}^{-1}$ ) elde edilmiştir. Şanlıurfa-Hilvan lokasyonunda ise hektolitreye ağırlığı 60.9-68.7  $\text{kg hl}^{-1}$  arasında değişim gösterirken, en yüksek hektolitreye ağırlığı bu lokasyonda 12 nolu hattın (68.7  $\text{kg/hl}$ ) en düşük hektolitreye ağırlığı 1 nolu hattın (60.9  $\text{kg hl}^{-1}$ ) elde edilmiştir. Her iki lokasyonun ortalamasında ise hektolitreye ağırlığı 61.9-68.7  $\text{kg hl}^{-1}$  arasında değişim göstermiş olup en yüksek hektolitreye ağırlığı her iki lokasyonda da aynı hektolitreye ağırlığına sahip ilk gruba giren 12 nolu hattın (68.7  $\text{kg hl}^{-1}$ ) elde edilmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir. Nitekim toplam 25 arpa çeşit/hat ile benzer şartlarda yürütmüş oldukları bir çalışmada hektolitreye ağırlığının 55.6-66.3  $\text{kg hl}^{-1}$  arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Kendal ve ark., 2014). En yüksek hektolitreye ağırlığı değerlerinin Adıyaman'dan elde edilmesi bu lokasyonun farklı iklim (yağış, nem, sıcaklık) özelliklerinden ileri geldiği, Adıyaman'da tane dolm döneminin kısa, yağışın fazla ve sıcaklık ortalamalarının düşük olması, bu dönemde havanın serin geçmesi, tanelerin küçük ancak dolgun olması üzerinde etkili olduğu nihayetinde hektolitreye ağırlığının artmasına katkı sağladığı tahmin edilmektedir.



Yapılan bu araştırmada genel olarak hatların, hektolitreye ağırlığı bakımından çeşitlere göre daha yüksek değerlere sahip oldukları görülmüştür (Çizelge 5). Ayrıca arpada hektolitreye ağırlığı; tanede tekdüzelik, kavuz oranı, endosperm yapısı gibi faktörlere bağlı olarak da değiştiği bildirilmiştir (Kün ve ark. 1992). Hektolitreye ağırlığı bakımından benzer çalışmalarda yıllar, yerler ve genotipler arasında görülen farklılıklar, yıllar ve yerler arasındaki yağış miktarları, yağışın aylara dağılışı ve genotiplerin genetik yapılarındaki farklılıklara bağlı olarak değişebileceğini bildirmişlerdir (Kendal ve ark., 2010; Kendal, 2014; Kendal ve Doğan, 2014, Sirat ve Sezer, 2017).

### ***Bin Tane Ağırlığı***

Araştırmada kullanılan arpa genotipleri arasında bin tane ağırlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklara ilişkin değerler Çizelge 5'te verilmiştir.

Yapılan birleşik analizlerinde bin tane ağırlığı bakımından şanlıurfa-Hilvan lokasyonunda arpa genotipleri arasında %5 düzeyinde önemli bulunurken, Adıyaman lokasyonunda ve birleştirilmiş ortalamalar genotipler arasında %1 düzeyinde önemlilik tespit edilmiştir. Adıyaman lokasyonunda bin tane ağırlığı 37.7-47.8 g arasında değişirken, en yüksek bin tane ağırlığı denemede standart olarak kullanılan 2 sıralı şahin 91 çeşidinden (47.8 g) en düşük bin tane ağırlığı ise 4 nolu hattan (37.7 g) elde edilmiştir. şanlıurfa-Hilvan lokasyonunda ise bin tane ağırlığı 32.5-40.2 g arasında değişim gösterirken, en yüksek bin tane ağırlığı bu lokasyonda denemede standart olarak kullanılan 2 sıralı şahin 91 çeşidinde (40.2 g) en düşük bin tane ağırlığı 12 nolu hattan (32.5 g) elde edilmiştir. Her iki lokasyonun ortalamasında ise bin tane ağırlığı 36.1-44.0 g arasında değişim göstermiş olup en yüksek bin tane ağırlığı her iki lokasyonda da ilk gruba giren ve denemede standart olarak kullanılan 2 sıralı şahin 91 çeşidinden (44.0 g) elde edilmiştir (Çizelge 5). Lokasyon ortalamalarında ise Adıyaman lokasyonundan (41.6 g) elde edilen bin dane ağırlıkları şanlıurfa-Hilvan lokasyonundan (36.1 g) elde edilen bin tane ağırlıklarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı verilerinin Adıyaman'dan elde edilmesi Adıyaman'ın farklı iklim (yağış, nem, sıcaklık) özelliklerinden ileri geldiği, Adıyaman'da tane dolum döneminde kaydedilen yağışın fazla ve sıcaklık ortalamalarının düşük olması, bu dönemde havanın serin geçmesi, gece gündüz sıcaklık farkının yüksek olması, tanelerin daha çok dolmasına ve nihayetinde bin tane ağırlığının artmasında etkili olduğu tahmin edilmektedir (Çizelge 3.3).

Benzer sonuçlar farklı çalışmalardan da elde edilmiş olup, bin tane ağırlığının çeşitlere göre değişebileği farklı çalışmalarda da tespit edilmiştir. (Kırtok ve ark., 1987; Sirat ve Sezer, 2013; Doğan ve ark., 2014, Kendal, 2013; Sirat ve Sezer 2017).

Bin tane ağırlığı bakımından yıllar, yerler ve çeşitler arasında görülen farklılıklar, yıllar ve yerler arasındaki yağış miktarları, yağışın aylara dağılışı ve genotiplerin genetik yapılarındaki farklılıklara bağlı olarak değişmiştir (Akaya ve Atken., 1990; Öztürk ve ark., 1997; Kendal, 2012; Kendal ve Doğan, 2012, Kendal, 2014).

### ***Tane Verimi***

Araştırmada kullanılan arpa genotipleri arasında tane verimi bakımından ortaya çıkan farklılıklara ilişkin değerler Çizelge 6'da verilmiştir.

**Çizelge 6.** Farklı lokasyonlarda yetiştirilen arpa hat/çeşitlerinin tane verimlerine ve yatma oranlarına ilişkin ortalamalar

<u>Hatlar</u>	<u>Tane verimi ( kg/da)</u>			<u>Yatma (%)</u>		
	Adıyaman	Hilvan	Ortalama	Adıyaman	Hilvan	Ortalama
1	345.4 b	191.2 cf	268.3 B	0	21	10.5
2	152.5 ef	129.3 gh	140.9 I	0	8	4.0
3	177.2 e	218.5 bc	197.9 FH	2	8	5.0
4	252.9 cd	186.2 cf	219.5 DG	2	9	5.5
<b>Şahin-91</b>	283.5 c	123.3 hj	203.4 EH	12	11	11.5
6	281.5 c	169.6 eg	225.5 DF	0	4	2
7	262.2 cd	214.7 bd	238.4 CD	0	0	1.3
8	128.3 fj	245.5 ab	186.9 H	0	0	0.0
9	345.3 b	175.2 df	260.3 BC	15	3	9.0
<b>Vamıkhoca 98</b>	254.6 cd	199.6 ce	227.1 DE	2	11	6.5
11	239.4 d	149.9 fh	194.6 GH	1	8	4.5
12	389.0 a	269.4 a	329.2 A	0	18	9.0
Lokasyon ort.	259.3 A	189.4 B				
AÖF	40.8**	42.2**	40.8**	öd	öd	öd
DK %	10.9	15.5	12.9			

\* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.01 seviyesinde önemlidir.

\*\* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farklar 0.05 seviyesinde önemlidir.

öd: Ortalamalar arasında fark önemli değildir.

Yapılan birleşik varyans analizlerinde tane verimi bakımından Adıyaman ve Şanlıurfa-Hilvan lokasyonları ile birleştirilmiş ortalamalarda arpa genotipleri arasında % 1 düzeyinde önemlilik tespit edilmiştir. Adıyaman lokasyonunda tane verimi 177.2-389.0 kg da<sup>-1</sup> arasında değişirken, en yüksek tane verimi 12 nolu hattın (389.0 kg da<sup>-1</sup>) en düşük tane verimi ise 3 nolu hattın (177.2 kg da<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. Şanlıurfa-Hilvan lokasyonunda ise tane verimi 123.3-269.4 kg da<sup>-1</sup> arasında değişim gösterirken, en yüksek tane verimi Adıyaman lokasyonunda olduğu gibi bu lokasyonda 12 nolu hattın (269.4 kg da<sup>-1</sup>), en düşük tane verimi denemede standart olarak kullanılan 2 sıralı Şahin 91 çeşidinden (123.3 kg da<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. Her iki lokasyonun ortalamasında ise tane verimi 140.9-329.2 kg da<sup>-1</sup> arasında değişim göstermiş olup en yüksek tane verimi her iki lokasyonda da ilk gruba giren 12 nolu hattın (329.2 kg da<sup>-1</sup>) elde edilmiştir (Çizelge 6). Lokasyon ortalamalarında ise Adıyaman lokasyonundan (259.3 kg da<sup>-1</sup>) elde edilen tane verimi Şanlıurfa-Hilvan lokasyonundan (189.4 kg da<sup>-1</sup>) elde edilen tane verimine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. En yüksek tane veriminin Adıyaman'dan elde edilmesi Adıyaman'ın farklı iklim (yağış, nem, sıcaklık) özelliklerinden ileri geldiği, Adıyaman'da vejetasyon döneminde kaydedilen yağışın fazla ve sıcaklık ortalamalarının düşük olması, gece gündüz sıcaklık farkının yüksek olması, tanelerin daha çok dolmasına ve nihayetinde verimin artmasında etkili olduğu tahmin edilmektedir (Çizelge 3.3). Araştırmada iki lokasyonda farklı çeşitlerin yüksek verime sahip olması, lokasyonların iklim (yağış, sıcaklık, nem) özelliklerinden, her iki lokasyonda da aynı genotiplerden yüksek verimin elde edilmesi ise çeşitlerin genetik özelliklerinden ileri geldiğini söylemek mümkündür. Nitekim bir çok araştırmada benzer

konulara vurgu yapılarak çalışmalarımız teyit edilmiştir (Feil., 1992). Kırtok ve ark., 1988; Turgut ve ark., 1997; Alp ve ark., 2002; Doğan ve ark., 2014; Karadoğan ve ark., 1999, Kendal ve ark., 2010, Kendal, 2012; Kendal, 2013; Kendal, 2014, Kendal ve Doğan 2014; Kılıç, 2014; Sirat ve Sezer, 2017).

### ***Yatma***

Araştırmada kullanılan arpa genotipleri arasında yatma oranları bakımından ortaya çıkan farklılıklara ilişkin değerler Çizelge 6'da verilmiştir.

Her iki lokasyon ortalamasında ve lokasyonlarda genotipler arasında yatma yüzdeleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Çizelge 6'da her iki lokasyon ortalamasına göre en yüksek yatma oranı, denemede kullanılan standart çeşitlerin yanı sıra 1, 4, 9 ve 12 nolu hatlarda görülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü iki farklı lokasyon arasında en fazla yatma Şanlıurfa-Hilvan'da görülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre standart çeşitlerde yatma oranının yüksek olmasının sebebi boylarının diğer genotiplere göre daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır (Çizelge 3). Bu amaçla Trakya bölgesinde yürütülen bir çalışmada bitki boynun 85 cm'yi aştıktan sonra yatmanın yanı sıra bitkide çeşitli hastalıklar ve verim kayıplarının yaşandığı belirtilmiştir. (Öztür.ve.ark.. 2007).

### ***Elek Analizi***

Araştırmada kullanılan arpa genotipleri arasında elek analizleri bakımından ortaya çıkan farklılıklara ilişkin değerler Çizelge 7'de verilmiştir.

**Çizelge 7.** Farklı lokasyonlarda yetiştirilen arpa hat/çeşitlerinin elek analizlerine ilişkin ortalamalar

<b><u>Hatlar</u></b>	<b><u>2.8+2.5 mm elek üstü (%)</u></b>			<b><u>2.5 mm elek üstü (%)</u></b>			<b><u>Elek altı (%)</u></b>		
	Adymn	Hilvan	Ort.	Adymn	Hilvan	Ort.	Adymn	Hilvan	Ort.
1	76.3	42.0	59.1	23.1	39.1	31.1	0.7	19.0	9.8
2	60.4	46.3	53.3	24.6	31.2	27.9	15.0	22.6	18.8
3	36.2	25.8	31.0	36.7	42.0	39.3	27.1	32.3	29.7
4	24.3	15.8	20.0	41.6	32.5	37.0	34.2	51.8	43.0
Şahin-91	34.7	17.1	25.9	44.3	37.6	41.0	21.0	45.3	33.2
6	50.7	11.4	31.0	34.2	46.1	40.1	15.2	42.5	28.9
7	64.3	32.6	48.5	24.8	42.3	33.5	11.0	25.1	18.0
8	35.0	14.9	24.9	34.2	32.7	33.4	30.9	52.5	41.7
9	79.6	36.7	58.1	18.0	33.5	25.7	2.4	29.9	16.2
Vamıkhoca 98	48.7	41.3	45.0	32.5	32.2	32.3	18.8	26.6	22.7
11	72.7	50.0	61.3	18.9	24.2	21.5	8.5	25.9	17.2
12	46.2	18.0	32.1	39.3	44.6	41.9	14.6	37.4	26.0
Lokasyon ort.	52.4	29.3		31.0	36.5		16.6	34.2	

Araştırmada kullanılan arpa hat ve çeşitlerin tanelerinde dolgunluk ve zayıflık durumunun belirlenmesi, yığın içerisindeki homojenliğin tespiti amacıyla elek analizleri yapılmıştır. Çizelge 7’de analizlere ait ortalama değerler 100 gr numune tartılarak sortimatik elek makinesinde 3 dakika elenmiş ve % olarak bulunmuştur. Arpalarda irilik ve yeknesaklık tayininde de 2.8, 2.5, 2.2 mm. çapında ki özel elekler kullanılır. 2.8+2.5 mm. elek üstüne I.maltlık (dolgun tane); 2.2 mm.elek üstüne II.maltlık ve 2.2 mm. elekten geçen kismada elek altı veya yemlik arpa denir. Biralık arpalarda elek altı % 2 den az olmalıdır.

Adıyaman lokasyonunda ortalama 2.8+2.5 mm elek üstü verilerine göre en yüksek değerler %79.6 ve % 76.3 ile 9 ve 1 nolu genotiplerden elde edilmiştir. En düşük 2.8+2.5 mm elek üstü değerleri ise %24.3 ve % 34.7 ile 4 nolu hat ve Şahin 91 çeşidinden elde edilmiştir. Şanlıurfa-Hilvan lokasyonunda ise ortalama 2.8+2.5 mm elek üstü değerlerine göre en iri tane değerleri %50.0 ve % 46.3 ile sırasıyla 11 ve 2 nolu hatlardan elde edilirken, en düşük zayıf tane değerleri %11.4 ve % 14.9 ile sırasıyla 6 ve 8 nolu hatlardan elde edilmiştir (Çizelge 7). İki farklı lokasyonun ortalamasında 2.8+2.5 mm elek üstü en yüksek değer % 61.3 ile 11 nolu hattan elde edilirken, en düşük değer % 20.0 4 ile nolu genotipte görülmüştür. Lokasyon bazında 8+2.5 mm elek üstü değerlerine baktığımızda Adıyaman lokasyonunda(%52.4) Şanlıurfa-Hilvan lokasyonuna (%29.3) göre daha dolgun ve iri olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 7).

Araştırmada, 2.5 mm elek üstü randımanında Adıyaman lokasyonunda en yüksek değer % 44.3 ile iri taneler Şahin 91 çeşidinde, en düşük değer %18.0 ile zayıf taneler ise 9 nolu hattan elde edilmiştir. Şanlıurfa-Hilvan lokasyonunda ise en yüksek değer % 46.1 ile 6 nolu hat, en düşük değer ise % 24.2 ile 11 nolu hattan elde edilmiştir. İki farklı lokasyonun ortalamasında 2.5 mm elek üstü en yüksek değerler % 41.9 ile 12 nolu hatta elde edilirken, en düşük değer % 25.7 ile 9 nolu genotipte tespit edilmiştir.

Elek altı değerlerine bakıldığında ise her iki lokasyonda da en yüksek değerler yani en cılız daneler 4 nolu, en düşük değerler yani en iri daneler ise ve 1 nolu hatlardan her iki lokasyonun ortalamasında da yine aynı hatlar en yüksek ve en düşük değerleri göstermişlerdir. Lokasyonların ortalamalarına baktığımızda ise Hilvan lokasyonun danelerinin daha cılız, Adıyaman lokasyonuna ait arpa danelerinin daha dolgun olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 7). Yapılan elek analizi çalışmalarında benzer bulgular elde edilmiştir. (Öztürk ve ark., 2007; Kendal ve ark., 2010). Maltlık arpalarda elek altı en fazla % 2 kabul edildiğine göre, bu çalışmada elek analizi sonuçlarına göre çalışmada kullanılan genotipler, maltlık olarak değerlendirilmemektedir.

## **Sonuç ve Öneriler**

Adıyaman ve Şanlıurfa-Hilvan lokasyonlarında 2009-10 yetiştirme sezonunda yürütülen bu çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre; CIMMYT’ten elde edilen hatlar arasında denemde standart olarak kullanılan ve bölgede yaygın olarak yetiştirilen çeşitlerden daha verimli, kaliteli ve yatmaya karşı dayanıklı hatlar tespit edilmiştir. Özellikle 12 nolu hat tane verimi bakımından 6 ve 8 nolu hatlar ise kalite bakımından bölgede ümitvar olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca Bölgede GAP projesinin tamamen faaliyete geçmesi ile birlikte sulu alanların artması öngörüldüğünden dolayı 2, 3, 4 ve 6 nolu hatlar hem yatmaya karşı dayanıklı hem de erkenci olmalarından ötürü 2. ürün münavebesinde çeşit adayı olabilecekleri sonucuna varılmıştır.

## Kaynaklar

- Akkaya, A. ve Ş. Akten, (1990). Erzurum Yöresinde Yetiştirilebilecek Yazlık Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir araştırma. Atatürk Üni. Zir. Fak. Der. 17: 1-4. Erzurum.
- Alp, A. ve C. Akıncı, (2002). Güneydoğu Anadolu Bölgesi sulu koşullarına uygun yüksek verimli arpa çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi Cilt 1. 209-213 13-17 Ekim Diyarbakır.
- Anonim 2008. Ülkesel Serin İklim Tahılları Araştırma Projesi. 2008 Yılı Araştırma Projeleri Raporu. Diyarbakır.
- Anonim 2010. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Şanlıurfa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü (Akçakale İlçesi meteoroloji istasyonuna ait iklim değerleri).
- Anonim 2015. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1002](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1002).
- Aydın, M. ve Katkat, V. (1997). Eskişehir koşullarında arpada tane doldurma süresi ve tane doldurma oranı üzerine bir araştırma. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, s. 89-91, Samsun.
- Feil, B.1992. Breeding Progress in Small Grain Cereals. A Comparison of Old and Modern Cultivars. Plant breeding, 108:1-11.
- Karadoğan, T., Ş. Sağdıç, K. Çarkçı, ve Z. Akman, 1999. Bazı Arpa Çeşitlerinin Isparta Ekolojik Şartlarına Uyum Yeteneklerinin Belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi. 15-18 Kasım 1999. 395-400. Adana.
- Kendal, E. 2012. ICARDA Orjinli Yazlık Arpa Genotiplerinin Bazı Özellikleri Yönünden Seleksiyonu, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2012 - 5 (1), Sayfa: 107-111.
- Kendal, E. 2013. İleri Kademedeki Bazı Yazlık Arpa Genotiplerinin Farklı Çevre Şartlarında Verim Ve Kalite Parametrelerinin İncelenmesi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi,25(1),7-18.
- Kendal, E. 2014. Sıra Ekim Yönteminin Arpa'da Geleneksel Ekim Yöntemi ile Kıyaslanarak Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisinin Araştırılması, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 3(1), 43-52.
- Kendal, E. ve Y. Doğan, 2012. Bazı Yazlık Arpa Genotiplerinin Verim ve Kalite Yönünden Değerlendirilmesi. YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi (YYU J AGR SCI) 2012, 22(2): 77-84.
- Kendal, E. ve Y. Doğan, 2014. Başaktaki Sıra Sayısının Arpada Verim, Bazı Kalite ve Morfolojik Parametrelere Etkisi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(2),131-142, 2014.
- Kendal, E. H. Kılıç, S. Tekdal, ve A. Altıkat, 2010. Bazı Arpa Genotiplerinin Diyarbakır ve Adıyaman Kuru Koşullarında Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14 (2), 47-56, Şanlıurfa.
- Kılıç, H., T. Akar, E. Kendal, and İ. Sayım, 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., C. A. Ülger, İ. Genç, ve M. Çölkesen, 1988. Çukurova'da Denenen Bazı Arpa Çeşit ve Hatlarının Uyum Yeteneklerinin Saptanması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 3 (2): 37-45.
- Koca, C., A. Ünay, A. Erkul, F. Öncan, ve Y.O. Koca, 2005. İleri Arpa Hatlarında Verim, Verim Öğeleri ve Agronomik Özelliklerin Belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya Araştırma Sunusu Cilt II, Sayfa 613-617).
- Kün. E., M. Özgen, ve H. Ulukan, 1992. Arpa Çeşit ve Hatlarının Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. II. Arpa – Malt semineri 25-27 Mayıs 1992. 70-92. Konya.
- Öktem, A. ve M. Çölkesen, 2000. Harran Ovasında Yetiştirilen İki Sıralı Arpa (Hordeum Vulgare Conv. Distichon) Çeşitlerinde Verim Ve Bazı Agronomik Karakterlerin Belirlenmesi Hr.Ü.Z.F. Dergisi. 2000. 4 (3-4 ):53-64.

- Öztürk. A., Ö. Çağlar, ve Ş. Atken, 1997. Erzurum Yöresinde Maltlık Olarak Yetiştirilebilecek Arpa Genotiplerinin Belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül 1997. 70-75. Samsun.
- Öztürk. İ., Avcı. R., ve T. Kahraman, 2007 Trakya Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları ile Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. U. Ü. ZIR., Fak., Dergisi, 2007, Cilt 21, Sayı 1, 59-68.
- Sirat, A. ve İ. Sezer, 2017. Bafra Ovasında yetiştirilen bazı iki sıralı Arpa (*Hordeum vulgare* conv. *distichon*) çeşitlerinin verim, verim öğeleri ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2017: 14 (01).
- Sönmez, F., M. Ülker, N. Yılmaz, H. Ege, B. Bürün, ve R. Apak, 1999. Tir buğdayında tane verimi ile bazı verim öğeleri arasındaki ilişkiler. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23, 45-52.
- Turgut, İ., C. Konak, R. Yılmaz, ve O. Arabacı, 1997. Büyük Menderes Havzası Koşullarına Uyumlu ve Yüksek Verimli Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi (22-25 Eylül) s:80-83, Samsun.
- Ülker, M., F. Sönmez, H. Ege, ve N. Yılmaz, 1999. İcarda Kökenli Bazı Kışlık Arpa Çeşit ve Hatlarının Van Koşullarında Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma. 3. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt 1 Tahıllar. 401-404.
- Whitman, C. E, J. L. Haffield., R. J. Reginato, 1985. Effect of Slope Position on The Micro Climate Growth And Yield of Barley. Agron. J. 77:663-669.