



## Van Ekolojik Koşullarında Bazı İki Sıralı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L. conv. *distichon*) Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma

Diğdem KAYDAN<sup>1</sup>

Mehmet YAĞMUR<sup>1</sup>

Geliş Tarihi: 27.02.2007

**Öz:** Bu araştırma Van ilinde 2004-2005 ve 2005-2006 yetiştirme sezonunda tek lokasyonda yürütülmüştür. Şansa bağlı tam bloklar deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülen bu araştırmada, on üç arpa (Tokak 157/37, Tarm-92, Orza-96, Bülbül-89, Yesevi-93, Aydanhanım, Kalaycı-97, Karatay-94, Efes-3, Efes 98, Anadolu 98, Çıldır-02 ve Zeynelağa) çeşidi kullanılmıştır. Denemeye alınan arpa çeşitleri arasında özellikler bakımından önemli derecede farklılıkların olduğu belirlenmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre arpa çeşitlerinin başaklanma süresi 179.3 (Tarm-92) -189.7 (Bülbül-89) gün, metrekarede fertil başak sayısı 249.3 (Aydanhanım)- 560.7 (Tarm-92) adet, sap uzunluğu 51.2 (Çıldır-02)- 64.9 (Karatay-94) cm, başak uzunluğu 5.83 (Kalaycı-97)- 7.26 (Aydanhanım) cm, başakta tane sayısı 16.32 (Tarm-92)-20.24 (Efes-98) adet, başakta tane verimi 0.73 (Tarm-92)-0.99 (Aydanhanım) g, bin tane ağırlığı 41.70 (Tarm-92)-46.32 (Aydanhanım) g, tane verimi 197.30 (Zeynelağa)-319.70 (Tarm-92) kg/da ve hasat indeksi % 23.11 (Yesevi-93)- 36.43 (Kalaycı-97) arasında değişmiştir. Tarm-92, Orza-96, Tokak 157/37 ve Bülbül-89 çeşitlerinin, diğer çeşitlere göre Van koşullarında daha verimli olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Arpa, tane verimi, verim öğeleri

### A Research on Yield and Yield Components of Some Two-Rowed Barley Varieties (*Hordeum vulgare* L. conv. *distichon*) in Van Ecological Conditions

**Abstract:** This research was conducted during the 2004-2005 and 2005-2006 growing seasons at one site in Van Province. The experimental design was a randomized complete block with four replications and thirteen barley cultivars (Tokak 157/37, Tarm-92, Orza-96, Bülbül-89, Yesevi-93, Aydanhanım, Kalaycı-97, Karatay-94, Efes-3, Efes 98, Anadolu 98, Çıldır-02 and Zeynelağa) were used in the study. There were significant differences in tested characters among barley cultivars. According to two-year average, days to headings ranged between 179.3 (Tarm-92) and 189.7 (Bülbül 89) days; spike number per m<sup>2</sup>, 249.3 (Aydanhanım)- 560.7 (Tarm-92); culm length 51.2 (Çıldır-02) -64.9 (Karatay-94) cm; spike length 5.83 (Kalaycı-97)- 7.26 (Aydanhanım) cm; grain number per spike 16.32 (Tarm-92)-20.24 (Efes-98); grain weight per spike 0.73 (Tarm-92)- 0.99 (Aydanhanım) g; thousand grain weight 41.70 (Tarm-92)-46.32 (Aydanhanım) g; seed yield 197.30 (Zeynelağa)-319.70 (Tarm-92) kg da<sup>-1</sup> and harvest index 23.11 % (Yesevi-93)- 36.43 % (Kalaycı-97). It was concluded that cv Tarm-92, cv Orza-96, cv Tokak 157/37 and cv Bülbül-89 had higher yield than other cultivars in Van regional conditions.

**Key Words:** Barley, grain yield, yield components

#### Giriş

Ülkemizde serin iklim tahılları içerisinde 3.6 milyon ha ekim alanı ve 9 milyon ton üretimi ile buğdaydan sonra ikinci sırayı alan arpa; daha çok hayvan yemi ve malt sanayinin ham maddesi olarak tüketilmektedir (Anonim 2004).

Van ilinde toplam işlenen alan, 361.781 ha olup, bu alanın 26.881 ha'ında arpa üretimi yapılmaktadır. İldeki arpa üretimi 31.320 ton, verim ise 133.2 kg/da'dır

(Anonim 2005). Birim alan tane verimi bakımından ildeki arpa veriminin Türkiye ortalamasından daha düşük olduğu görülmektedir. Bölgemizde işlenebilen arazilerin çok parçalı ve küçük oluşu, iklim ve coğrafik faktörler, teknik bilgi yetersizliği, tarımsal girdi ve modern teknolojinin yeterince kullanılmaması, yüksek verim potansiyeline sahip tescilli çeşitlerin kullanımının yetersiz olması ve çiftçinin ekonomik gücü nedeni ile birim alan tane verimi ülkemiz standartlarının oldukça

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü-Van

altındadır. Yetiştirilen çeşidin o bölge koşullarına uygun olmaması ve yeterli çıkış sağlayacak kadar tohumluk değerine sahip olmayan tohumluk kullanılması durumunda yüksek verimin alınması ya da ekonomik olması mümkün değildir. Ayrıca arpanın bölgede kışlık olarak yetiştirilmesinden önce yazlık olarak ekilmesi tane verimini oldukça düşürmektedir. İlde Sönmez ve ark. (1993) tarafından yazlık olarak yürütülen bir çalışmada kullanılan 21 çeşit ve hattın tane verimlerinin 71.8-135.5 kg/da arasında değiştiği bildirilmektedir. Bu sorunu gidermek amacıyla uygun kışlık arpa çeşitlerinin saptanması için yapılan çalışmalarla arpanın Van koşullarında rahatlıkla kışlık olarak yetiştirilebileceği ve verimlerinin yazlıklara göre en az iki kat artabileceği belirlenmiştir (Yılmaz ve ark. 1994, Sönmez ve ark. 1994). Van yöresinde yetiştirilebilecek yüksek verimli arpa çeşitlerinin belirlenmesi ve bölge halkı için ekonomik getirinin yükseltilmesi sağlanmalıdır.

Van ekolojik koşullarında farklı arpa çeşitleri ile yürütülen bir çalışmada en yüksek biyolojik verimin Orza-96, Tokak 157/37 ve Aday-1 çeşitlerinden, en yüksek tane veriminin ise Orza-96 çeşidinden elde edildiği bildirilmiştir (Akdeniz ve ark. 2004). Diyarbakır koşullarında Şahin-91 ve Tarm-92 çeşitlerinin en yüksek tane verimine sahip çeşitler olduğu belirlenmiştir (Akıncı ve ark. 2001). Akar ve ark. (1999) Kırşehir ve Konya'da yürüttükleri çalışmalarında, Tokak 157/37 çeşidinin verim performansının, Bülbül-89 ve Tarm-92 çeşitlerinin sırasıyla % 35-50 oranlarında gerisinde kaldığını bildirmektedirler.

Taşyürek ve ark. (1999) tarafından Sivas-Şarkışla koşullarında yürütülen bir başka çalışmada, Tarm-92 arpa çeşidinin Orza-96, Bülbül-89 ve Yesevi-93 çeşitlerine göre tane verimi bakımından yüksek performans gösterdiği belirlenmiştir. Ülker ve ark. (2001) ise kışlık arpada genotip ve lokasyonların verim üzerine etkilerini araştırıldıkları çalışmalarında Tokak-157/37 ve Anadolu-86 çeşitlerinin Van Gölü havzasında yetiştirilebilecek ve stabilitesi yüksek çeşitler olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca tane verimi ve verimi doğrudan etkileyen metrekarede başak sayısı, bin tane ağırlığı ve başak tane sayısı karakterlerinin genotipin etkisi altında olduğu, yine bu karakterlerin lokasyonlara göre önemli derecede değiştiğini tespit etmişlerdir. Çukurova koşullarında farklı arpa çeşitleri ile yürütülen çalışmada ise, bitki boyu, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, bin tane ağırlığı ve birim alan tane verimi yönünden çeşitler arasında önemli farklılıkların olduğu Kırtok ve ark. (1987) tarafından bildirilmiştir.

Bu çalışmada 13 arpa çeşidinin Van ekolojik koşullarında tane verimi ve verim öğelerindeki değişim

incelenerek, yöre koşullarına uygun ve yüksek verimli çeşitlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Araştırmada, 7 tanesi (Tokak 157/37, Tarm-92, Orza-96, Bülbül-89, Yesevi-93, Aydanhanım, Zeynelağa) Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından, 2 tanesi (Kalaycı-97, Çıldır-02) Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından, 1 tanesi (Karatay-94) Bahri Dağdaş MİKHAM tarafından ve 3 tanesi (Efes-3, Efes 98, Anadolu 98) Anadolu Bira Malt ve Gıda San. A.Ş tarafından geliştirilen iki sıralı arpa çeşitleri kullanılmıştır. Yörede büyük oranda Tokak-157/37 çeşidi yetiştirilmektedir. Bu nedenle bu çeşide alternatif olabilecek diğer çeşitler araştırmada kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan çeşitlerin özellikleri ise;

**Tokak 157/37 çeşidi:** Uzun boylu, başakları uzun iki sıralı seyrek ve paralel kılçıklı arpa çeşididir. Maltlık kalitesi iyi olup, adaptasyon kabiliyeti çok geniş bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 48-50 g civarındadır.

**Tarm -92 çeşidi:** Uzun boylu, yatmaya dayanıklı, başakları uzun iki sıralı ve paralel kılçıklı arpa çeşididir. Maltlık kalitesi iyi olup, adaptasyon kabiliyeti çok geniş bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 40-45 g civarındadır.

**Orza-96:** Başakları uzun iki sıralı, sık ve paralel kılçıklıdır. Kışa ve kurağa dayanıklıdır. Bin tane ağırlığı 40-46 g civarındadır.

**Bülbül-89:** Başakları uzun iki sıralı, beyaz ve seyrek. Alternatif gelişme tabiatında bir çeşittir. Kışa ve kurağa dayanıklıdır. Bin tane ağırlığı 44-45 g civarındadır.

**Yesevi-93:** Başakları uzun iki sıralı beyaz taneli alternatif gelişme tabiatında bir çeşittir. Kışa ve kurağa dayanıklıdır. Bin tane ağırlığı 40-45 g civarındadır.

**Aydanhanım:** Başakları uzun iki sıralı ve paralel kılçıklıdır. Maltlık kalitesi yüksek bir çeşit olup bin tane ağırlığı 45 g civarındadır.

**Zeynelağa:** İki sıralı ve maltlık kalitesi yüksek bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 45 g civarındadır.

**Kalaycı-97:** İki sıralı beyaz taneli alternatif arpa çeşididir. Kışa ve soğuğa orta dayanıklıdır. Bin tane ağırlığı 42-45 g civarındadır.

**Çıldır-02:** İki sıralı, beyaz taneli, alternatif arpa çeşididir. Kışa ve kurağa orta dayanıklıdır. Bin tane ağırlığı 45 g civarındadır.

**Karatay-94:** Beyaz başaklı, kılıçkılı ve iri taneli iki sıralı arpa çeşididir. Kışa ve kurağa dayanıklıdır. Bin tane ağırlığı 40-45 g civarındadır.

**Efes-3:** İki sıralı beyaz taneli ve maltlık kalitesi yüksek bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 45 g civarındadır.

**Efes 98:** İki sıralı ve beyaz taneli ve maltlık kalitesi yüksek bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 45 g civarındadır.

**Anadolu 98:** İki sıralı, beyaz taneli ve maltlık kalitesi yüksek bir çeşittir. Kışa ve kurağa dayanıklıdır. Bin tane ağırlığı 45 g civarındadır.

**Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri:** Araştırma yerinin uzun yıllar ortalaması ve denemenin yürütüldüğü yıllara ait bazı iklim değerleri Çizelge 1'de özetlenmiştir (Anonim 2006). Denemenin yürütüldüğü döneme ait, Van ilinin uzun yıllar ortalaması ile 2004-05 ve 2005-06 yılları karşılaştırıldığında; uzun yıllar ortalamasına göre toplam yağış miktarı 323.4 mm iken, denemenin yürütüldüğü birinci yılda 417.2 mm, ikinci yılda ise 389.5 mm olarak belirlenmiştir. Sıcaklık ve nispi nem bakımından denemenin yürütüldüğü her iki yılda da ortalama değerler uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olarak gerçekleşmiştir.

Deneme alanı topraklarından ekim zamanında, 0-20 ve 20-40 cm derinlikte alınan toprak örnekleri, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarında analize tabi tutulmuş ve sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Araştırma alanı toprakları, killi-tınlı yapıda olup, hafif alkali reaksiyonludur. Organik madde ve azot bakımından yetersiz, fosfor bakımından ise orta düzeydedir.

### Yöntem

Araştırma, 2004- 2005 ve 2005- 2006 yıllarında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Deneme arazilerinde şansa bağlı tam bloklar deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Her iki yılda da parsel boyutları 6 X 1.6 m (9.6 m<sup>2</sup>) olarak belirlenmiştir. Ekimler 20 cm sıra aralıkları ile 8 sıra olarak m<sup>2</sup>'ye 500 tohum gelecek şekilde ilk yıl 27 Ekim 2004'de, ikinci yıl ise 26 Ekim 2005 tarihlerinde el ile yapılmıştır. Her iki yılda da Eylül ayı ve Ekim ayının ilk yarısında alınan yağışın tarla hazırlığı için yeterli düzeyde olmaması nedeniyle ekimler geç yapılabilmıştır (Çizelge 1). Ekimden önce 6.4 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 2.5 kg /da N hesabı ile DAP (% 18 N, % 46 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) gübresi elle serpilerek toprağa karıştırılmıştır. Arpa çeşitlerinin sapa kalkma döneminde ise tüm parsellere 3.5 kg/da N gelecek şekilde amonyum sülfat gübresi (% 21 N) uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi el ile yapılmış, hastalık ve zararlı görülmediğinden ilaçlı mücadele yapılmamıştır. Her iki yılda da sulama yapılmamıştır. Araştırmada verim ve verim kriterleri ile ilgili olarak yapılan ölçüm ve tartımlar; her parselin kenarlarından ikişer sıra ve parsel başlarından 1'er metrelik kısım kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan parsel alanında (3.2 m<sup>2</sup>) ve tesadüfen seçilen 10 bitkinin ana sapları başaklanma devresinde etiketlenerek bu bitkiler

Çizelge 1. Araştırma yerinin uzun yıllar ortalaması (UYO) ve 2004-2005 ve 2005-2006 yıllarına ilişkin bazı iklim değerleri

Aylar	UYO	Yağış (mm)		UYO	Sıcaklık (°C)		UYO	Nispi nem (%)	
		2004-05	2005-06		2004-05	2005-06		2004-05	2005-06
Eylül	15.4	-	9.2	16.3	18.0	17.2	55.2	48.7	55.4
Ekim	49.6	48.1	35.4	10.3	12.0	11.2	63.2	64.1	56.9
Kasım	47.5	102.4	29.3	4.3	4.6	4.6	67.0	75.1	69.1
Aralık	32.1	41.0	34.3	-1.1	-3.7	1.9	69.0	73.8	69.0
Ocak	41.9	34.4	90.4	-3.6	-3.3	-3.1	69.0	77.1	73.7
Şubat	35.4	27.2	47.7	-3.5	-4.0	-1.3	64.0	73.7	74.2
Mart	46.2	59.1	45.7	0.5	2.5	3.0	57.0	70.9	77.5
Nisan	57.5	55.9	39.6	7.0	8.9	9.8	50.0	64.1	66.5
Mayıs	40.5	35.8	35.4	13.0	13.3	14.6	44.0	62.5	54.0
Haziran	16.8	13.0	0.1	17.8	18.7	21.5	41.0	55.4	41.9
Temmuz	5.5	0.3	22.4	22.0	24.1	22.3	43.0	51.3	47.5
Toplam	323.4	417.2	389.5	-	-	-	-	-	-
Ortalama				7.5	8.2	9.2	56.58	65.15	62.33

Çizelge 2. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri

Derinlik	Tekstür	pH	Total Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Toplam Azot (%)	Yarayışlı P (mg/kg)
0-20	Killi-Tınlı	7.80	0.021	17.90	1.85	0.092	6.71
20-40	Killi-Tınlı	7.70	0.019	13.20	1.81	0.086	4.22

üzerinde yapılmıştır. Hasat zamanında ana sapsarı etiketlenmiş bitkiler kökleri ile sökülerek ölçüm sayım ve tartımlar aynı bitkiler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Başaklanma süresi, metrekarede fertil başak sayısı, sap uzunluğu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, bin tane ağırlığı, tane verimi ve hasat indeksi Tosun ve Yurtman (1973) ve Geçit (1982) tarafından kullanılan yöntemler esas alınarak yapılmıştır.

Çalışmada elde edilen veriler, şansa bağlı tam bloklar deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş, önemlilik kontrolleri F testine göre belirlenmiş, farklılık gruplandırılmaları ise % 1 istatistikî önemlilikte Duncan testine göre yapılmıştır. Varyans analizinde Windows işletim sistemine uygun MSTATc istatistik paket programından yararlanılmıştır. İncelenen karakterlere ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçlarına göre yıllar arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önemli çıktığı için yıllar ayrı ayrı ve ayrıca iki yıl ortalamaları birleştirilerek değerlendirilmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

**Başaklanma süresi:** Başaklanma süresi bakımından arpa çeşitleri arasındaki farklılıklar her iki yılda da istatistikî olarak  $P < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 3'de görüldüğü gibi araştırmada kullanılan çeşitler arasında başaklanma süreleri ilk yıl 177.5 (Tarm-92)-189.0 (Bülbül-89) gün, ikinci yıl 180.5 (Tokak 157/37)-190.8 (Aydanhanım) gün arasında değişmiştir. İki yılın ortalamasına göre ise Tarm-92 179.3 gün ile en kısa başaklanma süresine, Bülbül-89 ise 189.7 gün ile en uzun başaklanma süresine sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Tahıl yetiştirilen alanların büyük bir bölümünde başaklanmadan sonra yağışlar azalırken, sıcaklıklar artmaktadır. Bu nedenle geç başaklanan çeşitlerin başaklanma- erme süreleri kısalmaktadır (Yağbasanlar ve ark. 1988, Genç ve ark. 1988). Ayrıca geç başaklanan çeşitlerin gelişme süresinin uzaması nedeni ile fazla sayıda kardeş meydana gelmekte, buna karşılık bin tane ağırlığı düşmektedir (Kılınc ve ark. 1992). Kıraç şartlarda erken başaklanan ve başaklanma- erme süresi uzun olan çeşitler üzerinde durulması gerektiği, fakat çok erkenci çeşitlerin ilkbahar son donlarından zarar görebileceği de Genç ve ark. (1988) tarafından bildirilmiştir.

**Metrekarede fertil başak sayısı:** Metrekarede fertil başak sayısı yönünden arpa çeşitleri arasındaki farklılıklar her iki yılda da  $p < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Metrekarede fertil başak sayısı bakımından her iki yıla ait ve iki yılın ortalama değerleri ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Çizelge 3'de

verilmiştir. Arpa çeşitleri arasında ortalama metrekarede fertil başak sayısı birinci yıl 281.8 (Aydanhanım) -598.5 adet (Tarm-92) arasında değişmiştir. İkinci yılda ise fertil başak sayıları aynı çeşitlerde 217.0-523.0 adet olarak belirlenmiştir. İki yılın ortalaması olarak en yüksek metrekarede fertil başak sayısına sahip çeşit 560.7 adet ile Tarm-92 olup, bunu 428.2 adet ile Tokak 157/37 ve 427.1 adet ile Orza-96 arpa çeşitleri izlemiştir. En düşük fertil başak sayısı ise 249.3 adet ile Aydanhanım çeşidinden elde edilmiştir. Sönmez ve ark. (1994) tarafından Van ekolojik koşullarında farklı arpa çeşitleri ile yapılan araştırmada metrekarede fertil başak sayısının 322.3 ile 510.3 adet arasında değiştiğini bildirilmektedir.

Kış şartlarında yapılan ekimlerde metrekarede fertil başak sayısının yıldan yıla oldukça farklı değerler verebileceği ve kışı sert geçen yerlerde başak sayılarının daha düşük olabileceği belirtilmektedir (Walker ve Matthews 1991). İkinci yılda fertil başak sayılarının azalması vejetasyon döneminde alınan toplam yağış miktarının birinci yıla nazaran daha düşük olması ile açıklanabilir. Ayrıca ilk yılda ekimlerin yapıldığı ve çeşitlerin çıkış gösterdiği Ekim - Kasım aylarındaki yağış oranının, ikinci yılın aynı dönemindeki yağış oranından daha yüksek olması da metrekarede bitki sayısını etkileyerek, dolaylı olarak metrekarede fertil başak sayısını olumlu yönde etkilemiştir. Ayrıca ekimlerin her iki yılda da geç yapılması metrekarede fertil başak sayısının bazı çeşitlerde oldukça düşük olmasına neden olmuştur. İki yıllık ortalama değerler metrekarede fertil başak sayıları az olan çeşitlerin fide devresinde kış şartlarına daha hassas olduklarını gösterebilir.

Topal (1997), Karatay-94, Kırıl-97 ve Tokak 157/37 çeşitlerinde metrekarede fertil başak sayısı ile tane verimi arasında olumlu ilişki bulunduğunu belirtmiştir. Tosun ve Yurtman (1973), Geçit (1977) ve Darwinkel (1983)' de metrekarede fertil başak sayısını, tane verimini büyük ölçüde etkileyen önemli bir verim bileşeni olarak kabul etmektedirler.

**Sap uzunluğu:** Araştırmada kullanılan çeşitler arasında birinci ve ikinci yılda sap uzunluğu bakımından istatistikî olarak  $p < 0.01$  düzeyinde farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 3). Birinci yılda sap uzunluğu ortalamaları 52.9 (Çıldır-02)-69.4 (Karatay-94) cm arasında değişmiştir. İkinci yılda ise 47.9 cm (Tokak 157/37)-61.0 (Efes-98) cm olarak belirlenmiştir. İki yıllık ortalama değerlere göre arpa çeşitlerinde sap uzunluğu 51.2 (Çıldır-02) - 64.9 (Karatay-94) cm arasında değişim göstermiştir. Arpada sapa kalkma döneminde sıcaklık arttığı için su tüketimi de fazla olmaktadır. İkinci yılda, toplam yağış miktarının birinci yılın yağış toplamının altında, ortalama sıcaklığın ise daha yüksek gerçekleşmiş olması nedeniyle, ikinci yıl

Çizelge 3. Farklı arpa çeşitlerinde başaklanma süresi, metrekarede fertil başak sayısı ve sap uzunluğuna ait ortalama değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları

Çeşitler	Başaklanma süresi (gün)			M <sup>2</sup> 'de fertil başak sayısı (adet)			Sap uzunluğu (cm)		
	2004-05	2005-06	Ortalama	2004-05	2005-06	Ortalama	2004-05	2005-06	Ortalama
Tokak 157/37	180.5 ef*	180.5 e	180.5 gh	475.3 b	381.3 b	428.2 b	60.1 ef	47.9 f	54.0 f
Tarm-92	177.5 h	181.3 e	179.3 i	598.5 a	523.0 a	560.7 a	58.6 f	53.7 d	56.1 e
Orza-96	183.3 cd	183.8 d	183.5 de	471.0 b	383.3 b	427.1 b	58.9 f	49.9 e	54.4 f
Bülbül-89	189.0 a	190.5 a	189.7 a	416.5 c	358.0 c	387.2 c	60.8 ef	56.2 c	58.5 d
Yesevi-93	181.5 de	181.5 e	181.5 fg	334.0 e	287.0 f	310.5 f	62.3 de	55.2 c	58.8 d
Aydanhanım	186.0 b	190.8 a	188.3 b	281.8 g	217.0 i	249.3 i	66.7 b	58.1 b	62.4 bc
Kalaycı-97	181.5 de	183.8 d	182.6 ef	420.0 c	360.0 c	390.0 c	60.6 ef	52.7 d	56.7 e
Karatay-94	178.0 gh	182.8 d	180.3 hi	370.0 d	297.8 e	333.8 e	69.4 a	60.5 a	64.9 a
Efes-3	180.3 ef	183.5 d	181.8 f	362.3 d	319.8 d	341.0 de	67.1 ab	55.7 c	61.4 c
Anadolu-98	184.0 c	189.8 a	186.8 c	372.3 d	321.3 d	346.7 d	65.5 bc	58.7 b	62.1 bc
Efes-98	179.8 efg	184.0 d	181.8 f	310.5 f	267.5 g	289.0 g	65.7 bc	61.0 a	63.3 b
Çıldır-02	180.3 ef	187.5 b	183.8d	378.0 d	322.5 d	350.2 d	52.9 g	49.5 e	51.2 g
Zeynelağa	179.5 fg	185.5 c	182.5 ef	307.3 f	248.8 h	278.0 h	63.6 cd	60.0 a	61.8 c
Ortalama	181.6	185.0		392.09	329.76		62.51	55.35	
LSD (P<0.01)	1.75	1.19	1.05	20.01	9.82	10.95	2.40	1.06	1.26

\*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında önemli farklılık yoktur (P<0.01)

sap uzunluğu değerlerinin düşük olduğu söylenebilir. Bölgede farklı çeşitlerle yapılan araştırmada bitki boyunun (sap+başak uzunluğu) 67.6-88.4 cm arasında değiştiği bildirilmektedir (Sönmez ve ark. 1994). Arpa yatmaya oldukça hassas bir tahıl cinsi olduğu için bitki boyu tane verimini etkileyen önemli bir karakterdir (Kılınç ve ark. 1992). Yatma genellikle başaklanmadan sonra meydana gelmekte ve bitki boyu, başak ağırlığı ve sap inceliği ile ilişkilidir (Nasr ve ark. 1973). Her iki yılda da araştırmada kullanılan arpa çeşitlerinde yatma görülmemiştir.

**Başak uzunluğu:** Araştırmada kullanılan çeşitler arasında birinci ve ikinci yılda başak uzunluğu bakımından istatistikî olarak P<0.01 düzeyinde farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 4). Arpa çeşitlerinde başak uzunluğu ortalamalarına göre birinci yılda

Aydanhanım (7.90 cm) en uzun başaklı çeşit olurken, Kalaycı-97 (6.10 cm) en kısa başaklı çeşit olarak belirlenmiştir. İkinci yılda ise Efes-3 çeşidi 5.47 cm ile en kısa başak uzunluğuna sahip çeşit, 6.77 cm ile Bülbül-89 çeşidi ise en uzun başaklı çeşit olarak saptanmıştır. İki yıllık ortalama değerlere göre Aydanhanım (7.26 cm) ve Kalaycı-97 (5.83 cm) en uzun ve en kısa başaklı çeşitler olmuşlardır. Başak uzunluğu büyük ölçüde genetik faktörler tarafından belirlenmektedir. Başak uzunluklarının yıllara göre farklılık göstermesi beklenen bir sonuçtur. İkinci yılda alınan yağış miktarının birinci yıl yağış toplamının altında gerçekleşmiş olması nedeni ile ikinci yılda başak uzunluğu ortalamalarının düşük olduğu söylenebilir.

Çizelge 4. Farklı arpa çeşitlerinde başak uzunluğu, başakta tane sayısı ve başakta tane verimine ait ortalama değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları

Çeşitler	Başak uzunluğu (cm)			Başakta tane sayısı (adet)			Başakta tane verimi (g)		
	2004-05	2005-06	Ortalama	2004-05	2005-06	Ortalama	2004-05	2005-06	Ortalama
Tokak 157/37	6.63 cde*	5.66 efg	6.15 e	18.73 de	15.95 e	17.33 e	0.90 c	0.73 bc	0.82 d
Tarm-92	6.60 de	5.89 def	6.24 e	17.30 e	15.35 e	16.32 f	0.70 e	0.76 bc	0.73 e
Orza-96	7.42 b	6.45 ab	6.93 bc	21.00 bc	17.23 cd	19.11 b	0.91 c	0.79 ab	0.85 cd
Bülbül-89	7.22 b	6.77 a	7.00 ab	21.42 ab	18.10 bc	19.76 ab	0.93 c	0.74 bc	0.83 cd
Yesevi-93	7.30 b	6.00 cde	6.65 d	20.73 bc	15.22 e	17.97 de	0.91 c	0.62 d	0.77 e
Aydanhanım	7.90 a	6.62 a	7.26 a	22.90 a	15.80 e	19.35 ab	1.15 a	0.84 a	0.99 a
Kalaycı-97	6.10 f	5.57 fg	5.83 f	19.83 bcd	15.88 e	17.85 e	0.92 c	0.74 bc	0.83 cd
Karatay-94	7.07 bcd	6.27 bc	6.67 cd	19.73 bcd	15.65 e	17.68 e	1.01 b	0.71 c	0.86 c
Efes-3	6.67 cde	5.47 g	6.07 ef	18.35 de	15.90 e	17.12 ef	0.78 d	0.74 bc	0.76 e
Anadolu-98	6.55 ef	5.60 fg	6.07 ef	19.70 bcd	18.33 ab	19.01 bc	0.90 c	0.83 a	0.86 c
Efes-98	7.10 bc	6.12 bcd	6.61 d	21.42 ab	19.06 a	20.24 a	1.00 b	0.85 a	0.93 b
Çıldır-02	6.67 cde	5.77 defg	6.22 e	19.90 bcd	17.84 bc	18.87 bcd	0.91 c	0.83 a	0.87 c
Zeynelağa	6.55 ef	5.87 def	6.21 e	19.20 cd	16.92 d	18.06 cde	0.93 c	0.69 c	0.81 d
Ortalama	6.90	6.00		20.01	16.71		0.92	0.76	
LSD (P<0.01)	0.43	0.33	0.26	1.60	0.87	0.91	0.06	0.06	0.04

\*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında önemli farklılık yoktur (P<0.01)

Arpa çeşitlerinde belirlenen başak uzunluğu ortalamalarına ilişkin bulgularımız, Konya ekolojik şartlarında farklı arpa çeşitlerinde başak uzunluğunun 5.85-8.02 cm arasında değiştiğini belirten Topal (1997), Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında başak uzunluğunu 7.53-9.44 cm arasında belirleyen Çölkesen ve ark. (2002)'nin bulguları ile paralellik göstermektedir.

**Başakta tane sayısı:** Başakta tane sayısı bakımından arpa çeşitleri arasındaki farklılıklar her iki yılda da istatistiki olarak  $P < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 4'de görüldüğü gibi başakta tane sayısı ortalamaları birinci yıl 17.30 (Tarm-92)- 22.90 (Aydanhanım) adet arasında değişirken, ikinci yılda 15.22 (Yesevi-93)- 19.06 (Efes-98) adet olarak saptanmıştır. İki yılın ortalaması olarak en yüksek başakta tane sayısı 20.24 adet ile Efes-98 çeşidinden elde edilirken, bunu sırası ile 19.76 adet ile Bülbül-89, ve 19.35 adet ile Aydanhanım arpa çeşitleri izlemiştir. En düşük başakta tane sayısı ise 16.32 adet ile Tarm-92 çeşidinden elde edilmiş olup, bunu sırası ile 17.12 adet ile Efes-3 ve 17.33 adet ile Tokak 157/37 arpa çeşitleri izlemiştir. Sönmez ve ark. (1994) tarafından Van ekolojik koşullarında farklı arpa çeşitleri ile yapılan araştırmada tane sayısının 10.6-15.4 adet arasında değiştiği bildirilmektedir.

Başakta tane sayısı, başakta toplam ve fertil başakçık sayısı, her bir başakçıkta çiçek sayısı ve bunların tane bağlama oranları ile yakından ilgilidir. Tane bağlama oranları da çevre faktörlerinin etkisi altındadır. Başakta tane sayısı değerlerinin ikinci yılda daha düşük olduğu görülmektedir. İlk yılda başaklanma döneminde alınan yağışın ikinci yılın aynı döneminde alınan yağıştan az miktarda da olsa yüksek olması, ilk yılda kuraklık stresinin daha kısa süreli olduğunu düşündürmektedir. Ayrıca bitkilerde başaklanma ve tane dolum döneminin gerçekleştiği, ikinci yılın Mayıs ve Haziran aylarında sıcaklık ortalamalarının yüksek ve nispi nemin de düşük olması tozlanma ve döllemenin ilk yıla göre olumsuz yönden etkilendiğini göstermektedir.

Arpa çeşitlerinde başakta tane sayısı ortalamalarına ilişkin elde edilen sonuçlar, Bursa ekolojik koşullarında Taş ve ark. (2001)'nin başakta tane sayısının 14.37- 18.40 adet arasında, Diyarbakır koşullarında ise başakta tane sayısının 16.95-53.22 adet arasında değiştiğini bildiren Akıncı ve ark. (2001)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir. Ancak, Turgut ve ark. (1997)'nin Büyük Menderes Havzası koşullarında arpa çeşitlerinin başakta tane sayılarının 21.68-48.55 adet arasında değiştiğini, Kahramanmaraş koşullarında başakta tane sayısının 21.7-46.9 adet olarak belirlediğini bildiren Çölkesen ve ark. (1999)'nin bulguları ile uyum göstermemektedir.

Başakta tane sayısındaki bu farklılıkların genotiplere göre önemli ölçüde değiştiği Öztürk ve Akkaya (1994), Dokuyucu ve ark. (1997) tarafından bildirilmiştir. Nitekim Kırtok ve ark. (1987), Çukurova koşullarında başakta tane sayısı yönünden çeşitler arasında önemli farklılıkların oluştuğunu belirlemiştir. Van ekolojik koşullarında başakta tane sayısının genotipin etkisi altında olduğu, yine bu karakterlerin lokasyonlara göre önemli derecede değiştiğini bildiren Ülker ve ark. (2001), tahıllarda tane veriminin oluşumunda en fazla etkili olan metrekarde başak sayısı ve başakta tane sayısının etki derecelerinin yıl ve çeşide bağlı olarak farklılık gösterebildiğini bildiren Tawari (1975), Kırtok ve Çölkesen (1985) 'in bulgularına göre çeşitler arasında başakta tane sayısı yönünden farklılıkların oluşabileceği düşünülebilir.

En yüksek metrekarde fertil başak sayısına sahip olan Tarm-92, Tokak 157/37 ve Orza-96 çeşitlerine ait başakta tane sayısı değerlerinin diğer çeşitlere göre daha düşük ortalamalar vermesi, birim alanda fertil başak sayısının artması ile birlikte ana başakta tane sayısının azalmasına neden olduğu şeklinde açıklanabilir (Tosun 1974).

**Başakta tane verimi:** Araştırmada kullanılan çeşitler arasında birinci ve ikinci yılda başakta tane verimi bakımından istatistiki olarak  $P < 0.01$  düzeyinde farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 4). Arpa çeşitlerinde birinci yılda en yüksek başakta tane verimi 1.15 g ile Aydanhanım çeşidinden, en düşük değer ise 0.70 g ile Tarm-92 çeşidinden elde edilmiştir. İkinci yılda ise başakta tane verimi ortalamalarına göre 0.62 g ile Yesevi-93 çeşidi en düşük değere sahip iken, 0.85 g ile Efes-98 çeşidi en yüksek değere sahip olmuştur. İki yılın ortalamasına göre en yüksek başakta tane verimi 0.99 g ile Aydanhanım çeşidinden elde edilirken bunu sırası ile 0.93 g ile Efes-98, 0.87 g ile Çıldır-02 çeşitleri izlemiştir. En düşük başakta tane verimi ise 0.73 g ile Tarm-92 çeşidinden elde edilmiş olup, bunu sırası ile 0.76 g ile Efes-3 ve 0.77 g ile Yesevi-93 çeşitleri izlemiştir. Başakta tane verimi bakımından çeşitler ve yıllar arasında görülen bu farklılık gerek başakta tane sayısında gerekse bin tane ağırlığında meydana gelen değişimlerin bir sonucudur.

Araştırmanın birinci yılında başak uzunluğu, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı gibi verim bileşenlerinin artmasına neden olan uygun iklim şartlarının, başakta tane veriminin de daha fazla olmasını sağlamıştır. İkinci yılda başakta tane verimi ortalamalarının düşük olması ikinci yıldaki toplam yağış miktarının birinci yıldaki yağış toplamının altında gerçekleşmiş olması ile açıklanabilir. Ayrıca ilk yılda başaklanma ve tane dolum dönemlerinde alınan yağışın az miktarda da olsa ikinci yılın aynı döneminde alınan yağıştan yüksek olması, kuraklık stresinin daha

kısa süreli olduğunu ve bu durumun bitkinin daha az stresli ortamda bulunması ile başak tane verimini olumlu yönde arttırdığı şeklinde açıklanabilir. Erzurum koşullarında yapılan bir çalışmada, buğdayda çiçeklenme sonrası ortaya çıkan kuraklıkta tane verimindeki azalmanın esas olarak tanedeki ağırlık artışının sınırlanmasından kaynaklandığı ve tane ağırlığının büyük ölçüde çiçeklenme sonrası gelişme süreçleri ve çevre koşullarına bağlı olduğu bildirilmektedir (Öztürk 1999).

Metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane verimi karşılıklı denge sağlayan unsurlardır. Tarm-92, Tokak 157/37 ve Orza -96 çeşitlerinin metrekarede fertil başak sayısının fazla olması ile bitkiler arasındaki rekabet hızlanmış, bunun sonucunda ise başakta tane sayısı azalmıştır. Başakta tane sayısında görülen bu azalmanın, başakta tane verimini de azalttığı söylenebilir. Başakta tane verimine ilişkin bulgularımız, Diyarbakır koşullarında farklı arpa çeşitlerinde başakta tane veriminin 0.54-1.35 g arasında değiştiğini bildiren Akıncı ve ark. (2001)'nin, Taş ve ark. (2001)'nin Bursa ekolojik koşullarında arpa çeşitlerinin başakta tane verimlerinin 0.53-0.71 g arasında değiştiğini bildiren sonuçları ile uyum göstermektedir. Kırtok ve ark. (1987), Çukurova koşullarında başakta tane verimi yönünden çeşitler arasında önemli farklılıkların oluştuğunu bildirmişlerdir. Genç (1978) ise başakta tane sayısı ve tane ağırlığının tane verimi ile oldukça yakın ilişkili olduğunu bildirmiştir.

**Bin tane ağırlığı:** Araştırma sonuçları bin tane ağırlığı bakımından incelendiğinde, çeşitler arasında birinci ve ikinci yılda istatistiki olarak  $P < 0.01$  düzeyinde farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 5). Arpa çeşitlerinin birinci yıla ait ortalamalarına göre en yüksek bin tane ağırlığı 48.72 g ile Karatay-94 çeşidinden, en düşük bin tane ağırlığı ise 41.63 g ile Tarm-92 çeşidinden elde edilmiştir. İkinci yılda ise bin tane ağırlığı ortalamaları 38.65 (Anadolu-98)- 44.71g (Aydanhanım) arasında değişmiştir.

İki yılın ortalaması olarak en yüksek bin tane ağırlığı 46.32 g ile Aydanhanım çeşidinden, en düşük bin tane ağırlığı ise 41.70 g ile Tarm-92 çeşidinden elde edilmiştir. İkinci yılda ortalama bin tane ağırlığının düşük olduğu görülmektedir. Bu durumda alınan toplam yağış miktarının, birinci yıldaki yağış toplamının altında gerçekleşmiş olmasının etkili olduğu düşünülebilir. Ayrıca çiçeklenme döneminde alınan yağışında ilk yıla oranla daha düşük olmasının etkisi ile kısa süreli kuraklık stresinin ortaya çıktığı ve bundan dolayı da bitkilerin yeterince tane dolduramamalarının bin tane ağırlığının düşük olmasında etkili olduğu söylenebilir. Bin tane ağırlığına ilişkin bulgularımız,

Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında bin tane ağırlığının 37.14-50.49 g arasında değiştiğini bildiren Çölkesen ve ark. (2002)'nin, Çukurova koşullarında bin tane ağırlığı yönünden arpa çeşitleri arasında önemli farklılıkların oluştuğunu belirleyen Kırtok ve ark. (1987)'nin, Erzurum'da 15 arpa çeşidi ile yürüttükleri çalışmalarında bin tane ağırlığının 38.9-52.8 g arasında olduğunu bildiren Öztürk ve ark. (1997)'nin bulguları ile desteklenmektedir. Araştırmacıların farklı görüşleri ileri sürmelerinden de anlaşılacağı gibi, bin tane ağırlığı çevre koşullarından fazlaca etkilenmektedir. Nitekim bin tane ağırlığının çeşit özelliği olmasına rağmen yıllara ve iklim şartlarına göre değişiklik gösterebileceği Kırtok ve Çölkesen (1985), Kırtok ve Genç (1980) ve Geçit (1988) tarafından bildirilmiştir.

**Tane verimi:** Tane verimi yönünden arpa çeşitleri arasındaki farklılıklar her iki yılda da istatistiki olarak  $P < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 5'de görüldüğü gibi, en yüksek tane verimi ortalamasına birinci yılda 338.0 kg/da ile Tarm-92 çeşidi sahip olurken, bunu 318.90 kg/da ile Orza-96, 313.80 kg/da ile Tokak 157/37 ve 308.00 kg/da ile Bülbül-89 çeşidi izlemiştir. En düşük tane verimi ise 217.35 kg/da ile Efes-3 çeşidinden elde edilmiştir. İkinci yılda ise yine aynı şekilde Tarm-92 çeşidi 301.42 kg/da ile ilk sırayı alırken, bunu sırası ile 291.50 kg/da ile Orza-96, 284.20 kg/da ile Tokak 157/37 ve 251.35 kg/da ile Bülbül-89 çeşidi izlemiştir. Zeynelağa çeşidi ise 169.60 kg/da ile en düşük tane verimine sahip çeşit olarak saptanmıştır. İki yılın ortalamasına göre en yüksek tane verimi ise 319.70 kg/da ile Tarm-92 çeşidinden elde edilirken, bunu sırası ile, 305.20kg/da ile Orza-96, 299.00 kg/da ile Tokak 157/37 ve 279.65 kg/da ile Bülbül-89 çeşidi izlemiştir. En düşük tane verimi ortalaması ise Zeynelağa çeşidinde 197.33 kg/da olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın ikinci yılında tane verimi ortalamalarının düşük olması ikinci yıldaki toplam yağış miktarının birinci yıldaki yağış toplamının altında gerçekleşmiş olması ile açıklanabilir. Birinci yılda iyi performans gösteren çeşitler ikinci yılda da aynı performans göstermişlerdir. Araştırmada kullanılan çeşitlerin metrekarede fertil başak sayılarındaki değişimin tane verimlerindeki değişime paralel olması dikkat çekicidir. Bu durum metrekaredeki fertil başak sayısının öncelikli verim bileşeni olmasından ve verimle bu özellik arasındaki sıkı ilişkiden kaynaklanmaktadır (Walton 1971, Darwinkel 1978).

Akar ve ark. (1999) Kırşehir ve Konya'da Tokak 157/37 çeşidinin verim performansının Bülbül-89 ve Tarm-92 çeşitlerinin verim performanslarının gerisinde kaldığını belirtmişlerdir. Taşyürek ve ark. (1999)

Sivas-Şarkışla koşullarında Tarm-92 çeşidinin Orza-96, Bülbül-89 ve Yesevi-93 çeşitlerine göre tane verimi bakımından daha yüksek performans gösterdiklerini bildirmişlerdir. Ülker ve ark. (2001) ise Tokak 157/37 ve Anadolu-86 çeşitlerinin Van Gölü havzasında yetiştirilebilecek ve stabilitesi yüksek çeşitler olduğunu belirtmişlerdir. Sönmez ve ark. (1994) tarafından Van ekolojik koşullarında yapılan bir başka çalışmada tane veriminin 119.8 ile 336.1 kg/da arasında değiştiği bildirilmektedir. Çeşitlerin tane verimi bakımından önemli ölçüde farklılık gösterdiği Yağbasanlar ve ark. (1997) tarafından bildirilmiştir.

Van ekolojik koşullarında farklı arpa çeşitleri ile yürüttükleri çalışmalarında en yüksek tane veriminin Orza-96 çeşidinden elde edildiğini bildiren Akdeniz ve ark. (2004)'nın, Diyarbakır koşullarında tane veriminin 148.0-240.3 kg/da arasında değiştiğini ve Tarm-92 ile Şahin-91 çeşitlerinin en yüksek verimli çeşitler olduğunu bildiren Akıncı ve ark. (2001)'nin, Erzurum koşullarında yetiştirilen arpa çeşitlerinin tane verimlerini 224.8-302.4 kg/da olarak belirleyen Öztürk ve ark. (1997)'nin bulguları çalışmada kullanılan arpa çeşitlerinde belirlenen tane verimi ortalamalarına ilişkin bulgularımızı destekler niteliktedir. Ancak sonuçlarımız Kahramanmaraş koşullarında arpa çeşitlerinin tane verimlerinin 466-786 kg/da arasında değiştiğini bildiren Çölkesen ve ark. (1999) ve Çukurova koşullarında tane verimlerinin 503.5-630.0 kg/da olarak bildiren Kılınç ve ark. (1992)'nin sonuçları ile uyum göstermemektedir. Farklı ekolojik koşullarda ve yıllarda arpa çeşitlerinden tane verimi ve diğer özellikler yönünden farklı sonuçlar alınabilmektedir.

**Hasat indeksi:** Araştırmada kullanılan çeşitler arasında birinci ve ikinci yılda hasat indeksi bakımından istatistiki olarak  $P < 0.01$  düzeyinde farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 5). Arpa çeşitlerinin birinci yıla ait ortalamalarına göre en yüksek hasat indeksi % 36.27 ile Anadolu-98 çeşidinden elde edilmiş, Orza-96, Kalaycı-97, Karatay-94, Efes-3, Anadolu-98 ve Zeynelağa çeşitleri arasında istatistiki yönden önemli bir farklılık gözlenmemiş ve aynı grupta yer almışlardır. En düşük hasat indeksi % 31.61 ile Tokak 157/37 çeşidinde belirlenmiştir. İkinci yılda ise hasat indeksi ortalamaları % 23.42 (Yesevi-93)- 37.05 (Aydanhanım) arasında değişmiştir. İki yılın ortalaması olarak Kalaycı-97 % 36.43 ile en yüksek, % 23.11 ile Yesevi-93 ise en düşük hasat indeksine sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin hasat indeksi ortalamalarının yıllara göre farklılık göstermesi beklenen bir sonuçtur. İkinci yılda alınan yağış miktarının birinci yıl yağış toplamının altında gerçekleşmiş olması nedeni ile ikinci yılda hasat indeksi ortalamalarının düşük olduğu söylenebilir. Nitekim Akten (1978), yaptığı çalışmada hasat indeksinin hava şartlarına bağlı olarak yıldan yıla değiştiğini ifade etmiştir.

Naylor ve ark. (1998) ile Austin ve ark. (1980) hasat indeksinin verim artışında çok etkili olduğunu belirtmişlerdir. Taşyürek ve ark. (1999)'nın Sivas-Şarkışla koşullarında Tarm-92 çeşidinin Orza-96, Bülbül-89 ve Yesevi-93 çeşitlerinin hasat indeksi ortalamalarının % 30.5 ile % 42.0 arasında değiştiğini bildiren sonuçları ile uyum göstermektedir. Nitekim hasat indeksinin çeşitlere göre farklılık gösterdiği Kırtok ve Genç (1980) tarafından bildirilmiştir.

Çizelge 5. Farklı arpa çeşitlerinde bin tane ağırlığı, tane verimi ve hasat indeksine ait ortalama değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları

Çeşitler	Bin tane ağırlığı (g)			Tane verimi (kg/da)			Hasat indeksi (%)		
	2004-05	2005-06	Ortalama	2004-05	2005-06	Ortalama	2004-05	2005-06	Ortalama
Tokak 157/37	48.12 a*	42.05 bc	45.08 ab	313.80 b	284.20 b	299.00 b	31.61 c	33.35 cd	32.47 c
Tarm-92	41.63 e	41.78 c	41.70 e	338.00 a	301.42 a	319.70 a	33.94 abc	35.26 abc	34.60 ab
Orza-96	44.01 de	41.34 c	42.67 de	318.90 b	291.50 ab	305.20 b	36.11 a	35.69 ab	35.89 ab
Bülbül-89	46.07 a-d	44.06 ab	45.06 ab	308.00 bc	251.35 c	279.65 c	32.42 bc	31.63 de	32.02 cd
Yesevi-93	45.08 cd	40.01 cd	42.54 e	252.90 f	178.62 g	215.80 f	22.79 d	23.42 g	23.11 e
Aydanhanım	47.95 ab	44.71 a	46.32 a	271.55 e	176.75 g	224.15 f	35.53 ab	37.05 a	36.28 a
Kalaycı-97	46.06 a-d	44.63 a	45.34 ab	292.05 d	246.25 c	269.15 d	36.10 a	36.76 ab	36.43 a
Karatay-94	48.72 a	42.13 bc	45.42 ab	296.50 cd	209.92 e	253.21 e	36.16 a	34.76 bc	35.46 ab
Efes-3	43.98 de	40.22 cd	42.10 e	217.35 h	195.12 f	206.23 g	36.17 a	32.35 d	34.26 b
Anadolu-98	46.15 a-d	38.65 d	42.40 e	273.22 e	225.17 d	249.20 e	36.27 a	36.47 ab	36.37 a
Efes-98	47.88 abc	40.72 cd	44.30 bcd	237.70 g	209.90 e	223.80 f	32.27 bc	28.77 f	30.52 d
Çıldır-02	45.21 bcd	41.30 c	43.25 cde	263.67 ef	229.02 d	246.35 e	34.53 abc	29.95 ef	32.24 cd
Zeynelağa	47.89 abc	41.09 c	44.49 bc	225.07 h	169.60 g	197.33 h	36.14 a	33.24 cd	34.69 ab
Ortalama	46.05	41.74		277.59	228.37		33.84	32.97	
LSD (P<0.01)	2.50	1.99	1.60	11.55	12.19	8.11	2.99	1.96	1.76

\*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında önemli farklılık yoktur (  $P < 0.01$  )



## Sonuç

Van ekolojik koşullarına uygun ve yüksek verimli çeşitlerin belirlenmesi amacı ile 13 arpa çeşidi (Tokak 157/37, Tarm-92, Orza-96, Bülbül-89, Yesevi-93, Aydanhanım, Kalaycı-97, Karatay-94, Efes-3, Efes 98, Anadolu 98, Çıldır-02 ve Zeynelağa ) ile iki yıl süreli yürütülen bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre; arpa çeşitlerinde verim ve bazı verim öğeleri yönünden önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Denemede genellikle yüksek fertil başak sayısına sahip olan çeşitler tane verimi bakımından iyi performans göstermişlerdir. Tane verimi bakımından yüksek performans gösteren Tarm-92, Orza-96, Tokak 157/37 ve Bülbül-89 çeşitlerinin Van ekolojik koşullarında diğer çeşitlere göre daha verimli oldukları bu nedenle de bölgede arpa üretiminin artırılması için bu çeşitlerin tarımının yaygınlaştırılması gerekliliği sonucuna varılmıştır.

## Kaynaklar

- Akar, T., M. Avcı, F. Düşünceli, H. Tosun, A.N. Ozan, S. Albustan, K. Yalvaç, İ. Sayım, D. Özen ve H. Sipahi. 1999. Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinde arpa (*H. vulgare*) tarımının sorunları ve çözüm yolları. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu. S: 77-86. 8-11 Haziran 1999, Konya.
- Akdeniz, H., B. Keskin, İ. Yılmaz ve E. Oral. 2004. Bazı Arpa çeşitlerinin verim ve verim Unsurları ile bazı kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 14 (2): 119-125.
- Akıncı, C., M. Yıldırım, ve N. Sönmez. 2001. Diyarbakır koşullarına uygun arpa çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. S:151-155. 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ.
- Akten, Ş. 1978. Erzurum iklim koşullarında bazı kışlık arpa çeşitlerinde kışa dayanıklılık verim ve bazı verim unsurları üzerine araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü (Basılmamış doktora tezi).
- Anonim 2004. Tarımsal Yapı ve Üretim. Devlet İstatistik Ens.Yay., Ankara.
- Anonim 2005. Van Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları.
- Anonim 2006. Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları.
- Austin, R. B., J. Bingham, R.D. Blackwell, L.T. Evans, M.A. Ford, C.L. Morgan and M. Taylor. 1980. Genetic improvements in winter wheat yields since 1900 and associated physiological changes. Journal of Agricultural Science 675- 689.
- Çölkesen, M., L. Cesurer, C. Yürürdurmaz, V. Demirbağ, A. Çiçek, A. Başgül ve A. Engin. 1999. Kahramanmaraş koşullarına uygun yüksek verimli arpa çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt 1 (Genel ve Tahıllar): 234-239. 15-18 Kasım,1999 Adana.

- Çölkesen, M. A., A. Öktem, A. Engin ve G. Öktem. 2002. Bazı arpa çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.) Kahramanmaraş ve Şanlıurfa Koşullarında tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 5(2): 76-87.
- Darwinkel, A. 1978. Patterns of tillering and grain production of winter wheat at a range of plant densities. Neth. J. Agric. Sci. 26: 383-398.
- Darwinkel, A. 1983. Ear formation and grain yield of winter wheat as affected by time of nitrogen supply. Neth. J. Agric. Sci. 31: 211-225.
- Dokuyucu T. A. Akkaya, A. Nacar ve B. İspir. 1997. Kahramanmaraş Koşullarında bazı ekmeklik buğdayların verim ve fenolojik özelliklerinin incelenmesi. II. Tarla Bitkileri Kongresi. S:16-20. 22-25 Eylül 1997, Samsun.
- Geçit, H.H. 1977. Kışlık yulaf çeşitlerinin başlıca morfolojik ve biyolojik karakterlerinin verimle olan ilişkileri. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Geçit, H. H. 1982. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L. Em Thell) çeşitlerinde ekim sıklıklarına göre birim alan değerleri ile ana sap ve çeşitli kademedeki kardeşlerin tane verimi ve verim komponentleri üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Doçentlik Tezi, (Basılmamış) 91s, Ankara.
- Geçit, H.H. 1988. Arpada ekim sıklığına bağlı olarak ana sap ve çeşitli kademedeki kardeşlerde verim ve verim öğelerinin değişimi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 1069.
- Genç, İ. 1978. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde bitki başına kardeş sayısının verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri. Ç.Ü.Z.F. Yayın no: 21:227.
- Genç, İ, A.C. Ülger, T. Yağbasanlar, Y. Kırtok ve M. Topal. 1988. Çukurova koşullarında tritikale, buğday ve arpanın verim ve verim öğeleri üzerinde kıyaslamalı bir araştırma. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 3(2): 1-14.
- Kılınç, M., Y. Kırtok ve T. Yağbasanlar. 1992. Çukurova koşullarına uygun arpa çeşitlerinin geliştirilmesi üzerine araştırmalar. II. Arpa-Malt Semineri. S: 205-218. 25-27 Mayıs 1992, Konya.
- Kırtok, Y. ve İ.Genç. 1980. Çukurova koşullarında değişik kökenli arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine araştırmalar. TUBİTAK VII. Bilim Kongresi Yayın No: 552, TOAG Seri No: 115: 157-170.
- Kırtok, Y. ve M. Çölkesen. 1985. Çukurova koşullarında denemeye alınan arpa çeşitlerinde önemli bazı verim unsurları üzerinde path katsayısı analizi. Doğa Bilim Dergisi D2: 40-50.

- Kırtok, Y., İ. Genç ve M. Çölkesen. 1987. İcarda kökenli bazı arpa çeşitlerinin çukurova koşullarında başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu. S: :83-89, Bursa.
- Nasr, H.G, H.L. Shands and R.A. Forsberg. 1973. Correlation between kernals pulpness, lodging and other agronomic characteristic in six- rowed barley crosses. Crop Sci. 13 (4):399-401.
- Naylor, R.E.L., D. T. Stokes and S. Matthews. 1998. Biomass, shoot uniformity and yield of winter barley. Journal of Agricultural Science 131: 13-21.
- Öztürk, A., Ö. Çağlar ve Ş. Atken. 1997. Erzurum yöresinde maltlık olarak yetiştirilebilecek arpa genotiplerinin belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. S:70-75. 22-25 Eylül 1997, Samsun.
- Öztürk, A. ve A. Akkaya. 1994. Kışlık ekmeçlik buğday çeşit ve hatlarında vejetatif periyot tane dolun süresi ve tane dolun oranı ile verim ve verim unsurları arasındaki ilişkiler. I. Tarla Bitkileri Kongresi. 48-5. 25-29 Nisan 1994, İzmir.
- Öztürk, A. 1999. Kuraklığın kışlık buğdayın gelişmesi ve verimine etkisi. Tr. J. of Agric. and Forestry 23: 531-540.
- Sönmez, F., M. Ülker, N. Yılmaz ve H. Ege. 1993. Bazı yazlık arpa hatlarının Van Yöresine adaptasyonu üzerine araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 3 (1-2): (325- 337).
- Sönmez, F., M. Ülker, N. Yılmaz ve H. Ege. 1994. Farklı ekim sıklıklarının bazı kışlık arpa çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. Y.Y. Ü. Ziraat. Fak. Dergisi 6(1):133-146.
- Tawari, S.N. 1975. Path coefficient analysis for grain yield and its components in a collection of barley Germplasm. Third International Barley Genetics Symposium Garching. 686-700. Verlag Karl Thiemiç, München, 7-12 July 1975.
- Turgut, I., 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. S: 80-83. 22-25 Eylül 1997 Samsun.
- Taşyürek, T., S. Gökmen, V. Temirkaynak ve M.A. Sakin. 1999. Sivas-Şarkışla koşullarında buğday, arpa ve tritikalenin verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Semp. S: 616-620. 8-11 Haziran 1999, Konya.
- Topal, A. 1997. Konya ekolojik şartlarında kışlık olarak ekilen bazı arpa ve yulaf çeşitlerinde dane verimi ve verim unsurları üzerine bir araştırma. S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi 11 (15): 16-29.
- Taş, B., A. Engin ve İ. Akaya. 2001. Bursa ekolojik koşullarında bazı yabancı orjinli iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare distichon*) çeşitlerinin kimi verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. S:183-188. 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ.
- Tosun, O. 1974. Serin İklim Tahılları Özel Yetiştirme ve İslahı Ders Notları, Ankara.
- Tosun, O. ve N. Yurtman. 1973. Ekmeçlik buğdaylarda (*Triticum aestivum* L.) verime etkili morfolojik ve fizyolojik karakterler arasındaki ilişkiler. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı 30 (3-4): 485-502.
- Ülker, M., F. Sönmez, ve V. Çiftçi. 2001. Kışlık arpanın verim ve bazı karakterlerinde adaptasyon ve stabilite analizi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 32(1):25-32.
- Yağbasanlar, T., H. Özkan, F. Toklu ve Y. Kırtok. 1997. Çukurova koşullarında yetiştirilen biralık arpa çeşit ve hatlarının adaptasyonu üzerinde bir araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. S: 76-79. 22-25 Eylül, Samsun.
- Yağbasanlar, T., A. C. Ülger ve İ. Genç. 1988. Çukurova koşullarında bazı yabancı tritikale çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerinde bir araştırma. Doğa Bilim Dergisi 3 (3b): 1353-1362.
- Yılmaz, N., H. Ege, F. Sönmez ve M. Ülker. 1994. Van yöresine adapte olabilecek bazı kışlık arpa çeşit ve hatlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. III. Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi. Tebliğ Özetleri 53s, 19-21 Ekim 1994 Ankara.
- Walton, P.D. 1971. Factor anlysis of yield in spring wheat. Crop Science. 12: 731-733.
- Walker, K.C. ve S. Matthews. 1991. Effect of autumn nitrogen and sowing date on the growth and yield of winter barley in the North of Scotland. Journal of Agricultural Sci. 117 (3):279.285.

---

**İletişim Adresi:**

Diğdem KAYDAN  
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Bölümü - Van