

BAFRA OVASI KOŞULLARINA UYGUN ARPA (*Hordeum vulgare* L.) ÇEŞİTLERİNİN BELİRLENMESİ

Abdulveli SİRAT

İsmail SEZER*

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 55139, Samsun

*e-mail: isezer@omu.edu.tr

Geliş Tarihi: 25.05.2009

Kabul Tarihi: 09.07.2009

ÖZET: Bu araştırma, Bafra Ovası koşullarına uygun arpa çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla, 2006-07 ve 2007-08 yıllarında, tesadüf blokları deneme deseninde dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Arpa çeşidi olarak iki sıralı, Aydanhanım, Zeynelağa, Bülbül 89, Konevi-98, Angora, Karatay 94 ve altı sıralı, Avcı-2002, Vamıkhoça 98, Akhisar 98, Epona, Çetin 2000, Erginel 90 kullanılmıştır. İncelenen bütün tarımsal özellikler yönünden çeşitler arasında önemli farklar bulunmuştur. Çeşitlerin bitki boyu 79.9-88.9 cm, m²'deki başak sayısı 394.6-547.5 adet, başaktaki tane sayısı 21.0-49.0 adet, 1000 tane ağırlığı 41.2-51.3 g, tane verimi 295.4-335.5 kg/da, hektolitre ağırlığı 62.6-68.4 kg, ham protein oranı ise %10.9-13.1 arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi ve en yüksek 1000 tane ağırlığına Aydanhanım ve Zeynelağa çeşitleri sırasıyla (335.5 kg/da ve 51.3 g; 334.4 kg/da ve 47.7 g), en yüksek ham protein oranına ise Epona çeşidi (% 13.1) sahip olmuştur.
Anahtar Sözcükler: Arpa, çeşit, adaptasyon, verim ve kalite

DETERMINATION OF SUITABLE BARLEY (*Hordeum vulgare* L.) CULTIVARS FOR BAFRA PLAIN

ABSTRACT: This study was conducted to determine adapted barley cultivars to Bafra ecological conditions in the years 2006-07 and 2007-08 using Randomized Block Design with four replications. As two row barley genotypes the cultivars Aydanhanım, Zeynelağa, Bülbül 89, Konevi-98, Angora, Karatay 94 and as 6-row genotypes the cultivars Avcı-2002, Vamıkhoça 98, Akhisar 98, Epona, Çetin 2000, Erginel 90 were used. Significant differences were found between genotypes regarding investigated whole agricultural characters. Plant height, spike number per m², kernel number per spike, 1000-seed weight, grain yield, hectoliter weight and crude protein content values were determined for investigated genotypes respectively as between 79.9 and 88.9 cm, 394.6 and 547.5, 21.0 and 49.0, 41.2 and 51.3 g, 295.4 and 335.5 kg/da, 62.6 and 68.4, 10.9 and 13.1 %. The cultivars Aydanhanım and Zeynelağa sowed the highest grain yield and 1000-seed yields (335.5 kg/da and 51.3 gr; 334.4 kg/da and 47.7 gr respectively), whereas the cultivars Epona showed the highest crude protein content (13.1 %).

Key words: Barley, cultivar, adaptation, yield and quality

1. GİRİŞ

Tahıllar içerisinde ilk kültüre alınan arpa bitkisi, dünyada ekim alanı bakımından buğday, mısır ve çeltikten sonra dördüncü sırayı, serin iklim tahılları içinde ise ikinci sırayı almaktadır. Daha çok hayvan yemi olarak tanınan arpa, son yıllarda un ve bira sanayi ile insan beslenmesinde de önemli ölçüde kullanılmaktadır (Kün, 1996; Sezer, 2007).

Ülkemizde 3.6 milyon hektar alanda arpa ekimi yapılmakta, 7.4 milyon ton üretim ve dekara verim 206 kg'dır (Anonymous, 2008).

Arpa buğdaya göre daha erkenci olması nedeniyle, düşük ve düzensiz yağış alan bölgeler için iyi bir bitkidir. Aynı zamanda tuzluluğa ve alkaliliğe oldukça dayanıklıdır. İkinci ürünün söz konusu olduğu bölgelerde, münavebe sistemi içerisinde buğdaya nazaran daha etkin bir bitkidir (İlker, 2006).

Özellikle ülkemizde hayvancılığın gelişmesi ile artan yemlik arpa ihtiyacı yanında, malt sanayinde kurulu kapasite artışı biralık arpaya olan ihtiyacı arttırmaktadır. Artan bu talebin karşılanabilmesi için üretim ve özellikle de birim alandan elde edilen verimin artırılması gerekmektedir.

Yurdumuzdaki yem açığı ve arpanın tarla bitkileri ekim nöbetinde alması gereken yer göz önünde bulundurulduğunda, arpa ekim alanının biraz daha

genişleyebileceği veya genişlemesi gerektiği belirtilmektedir (Turgut ve ark., 1997). Ancak, arpa üretim alanlarından alınan verim bugün için yetinilecek düzeyde değildir. Üretimin artırılması üretim bölgesinin ekolojik koşullarına uyum sağlayan çeşitlerin bulunması ve uygun tarımsal uygulamaların belirlenmesi ile olanaklıdır.

Bu çalışmanın amacı, ülkemizde üretimi yapılan çeşitlerin, Samsun Bafra Ovası koşullarındaki verim ve diğer bazı özelliklerini belirleyerek, uygun genotiplerin bölgede yaygınlaştırılması ve sonuçta üretimin artırılmasına yardımcı olmaktır.

2. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, Bafra Ovasında yer alan Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü deneme alanında, iki yıl süreyle (2006-2007 ve 2007-2008) yürütülmüştür. Denemede 12 arpa çeşidi kullanılmış olup, bu çeşitler ait bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.

Araştırma, Tesadüf Blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur (Açıkgöz, 1993; Gülümser ve ark., 2006). Her parsel 1.2 x 6.0 m ebatlarında olup, parsellere ekimler m²'ye 500 tohum düşecek şekilde, ekim derinliği 5 cm ve sıra arası 20 cm olacak biçimde, 6 sıra halinde parsel mibzeri ile yapılmıştır. Denemede dekara 8 kg N ve 5 kg P₂O₅

Çizelge 1. Denemede kullanılan arpa çeşitlerine ait bazı bilgiler

S.No	Çeşit	Temin Edilmiş Kuruluş ve Tescil Yılı	Başak Özeliği
1	Aydanhanım	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü – Ankara – 2002	2
2	Zeynelağa	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü – Ankara – 2003	2
3	Bülbül 89	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü – Ankara – 1989	2
4	Konevi-98	Bahri Dağdaş Uluslar Arası Tarımsal Araştırma Enstitüsü – Konya-1998	2
5	Angora	Anadolu Efes Biracılık Malt ve G. Sn. A.Ş. – Konya - 1999	2
6	Karatay 94	Bahri Dağdaş Uluslar Arası Tarımsal Araştırma Enstitüsü – Konya- 1996	2
7	Avcı-2002	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü – Ankara – 2002	6
8	Vamıkhoca 98	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü – İzmir – 1998	6
9	Akhisar 98	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü – İzmir – 1998	6
10	Epona	Genç Tohum Üretim Araştırma Tur.San. ve Tic. Ltd.Şti. – Tekirdağ-2004	6
11	Çetin 2000	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü – Ankara – 2000	6
12	Erginel 90	Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü – Eskişehir -1990	6

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

Meteorolojik Veriler		AYLAR									Vej. Ort./Top
Yıllar	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran		
Aylık	2006-07	16.5	10.6	6.5	7.8	5.8	8.0	7.4	17.2	22.6	11.37
Ortalama	2007-08	17.3	10.3	7.1	2.4	4.6	11.1	13.6	15.3	20.7	11.37
Sıcak. (C°)	1984-02	15.0	11.3	7.9	5.6	6.1	7.4	10.8	15.3	19.9	11.03
Aylık	2006-07	82.0	71.8	70.0	64.0	72.0	80.9	74.4	79.2	67.4	73.52
Ortalama	2007-08	77.3	75.4	76.7	70.7	70.2	71.8	79.6	76.6	72.1	74.48
N. Nem (%)	1984-02	77.4	71.8	71.4	71.8	72.9	77.0	78.3	78.4	74.0	74.77
Aylık	2006-07	63.0	114.2	128.7	55.0	54.6	42.6	21.6	49.0	37.7	566.4
Toplam	2007-08	52.7	84.8	143.1	47.5	75.5	35.6	38.9	19.4	36.4	533.9
Yağış (mm)	1984-02	82.0	96.0	98.2	84.8	65.1	60.5	54.9	49.1	40.5	631.1

* Bafra Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü Kayıtları

hesabiyle gübreleme yapılmıştır. Azotun yarısı ile fosforun tamamı ekimle birlikte, azotun kalan yarısı ise sapa kalkma döneminde uygulanmıştır (Akkaya ve Akten, 1986; Köycü ve ark., 1988). Bitkiler tam olgunluk dönemine ulaştığında, parsel kenarından 1'er sıra ve parsel başlarında 1'er metre atılarak geri kalan 3.2 m² kısım parsel biçer döver ile hasat edilmiştir.

Bitki boyu, m²'deki başak sayısı, başaktaki tane sayısı, bin tane ağırlığı, tane verimi, hasat indeksi, hektolitre ağırlığı ve ham protein oranı gibi ölçümler, Kırtok ve Genç (1979), Yürür ve Turgut (1992), Öktem ve Çölkesen (2000) ile Mut (2004)'ün uyguladıkları yöntemler esas alınarak belirlenmiştir.

Bafra ilçesi iklim özelliği açısından arpa yetiştiriciliğine oldukça elverişlidir. Uzun yıllar ortalamalarına göre, yağışın çoğu sonbahar ve kış aylarında düşerken, ilkbahar ve yaz aylarında daha az yağış düşer. Bafra ilçesi uzun yıllar ortalaması (1984-2002) ile çalışmanın yapıldığı 2006-07 ve 2007-08 yıllarına ait iklim değerleri arpanın yetiştirme dönemi dikkate alınarak Çizelge 2'de verilmiştir.

Araştırmanın yapıldığı toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit etmek üzere ekim öncesi deneme alanından 0-25 cm derinliğinden alınan toprak örneklerine ait analiz sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir. Denemenin her iki yıla ait toprak analiz

sonuçları birbirine yakın olup, tuz bakımından ilk yıl hafif tuzlu, ikinci yıl tuzsuz bulunmuştur. Topraklar killi-tınlı, nötr reaksiyonlu, kireçli, fosfor miktarı yönünden yetersiz, potasyumca fazla ve organik madde ise orta düzeyde bulunmuştur.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Yılların ortalaması olarak arpa çeşitlerinin bitki boyu ve m²'deki başak sayısı Çizelge 4'de; başaktaki tane sayısı ve bin tane ağırlıkları Çizelge 5'de; tane verimi ve hasat indeksi Çizelge 6'da; hektolitre ağırlığı ve ham protein oranları ise Çizelge 7'de verilmiştir. İncelenen karakterler yönünden çeşitler arasında hasat indeksi bakımından önemli (P<0.05), diğer karakterler bakımından ise çok önemli (P<0.01) farklılıklar bulunmuştur. Yıllarının, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve ham protein oranı hariç, diğer karakterler üzerindeki etkisi çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. Çeşitlerin iklim faktörlerine farklı tepki göstermelerinin bir sonucu olarak; çeşitlerin bitki boyu (p<0.05), m²'deki başak sayısı, başaktaki tane sayısı, tane verimi ve hasat indeksi (P<0.01) yönünden yıllara göre sıralanışları farklı olmuş ve bu karakterler yönünden "yıl x çeşit" interaksyonları önemli çıkmıştır.

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

Yıl	Analiz	Doygunluk (%)	Toplam Tuz (%)	PH	CaCO ₃ (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Organik Madde (%)
2006-07	Değeri	65	0.15	6.90	10.70	4.05	64.50	2.20
	Derecesi	killi-tınlı	Hafif tuzlu	nötr	kireçli	yetersiz	Fazla	Orta
2007-08	Değeri	58	0.07	7.30	11.00	4.02	55.25	2.09
	Derecesi	killi-tınlı	tuzuz	nötr	kireçli	yetersiz	Fazla	Orta

3.1. Bitki Boyu

Çeşitlerde saptanan bitki boyları Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge 4'den de görüleceği üzere çeşitlerin bitki boyları bakımından aralarındaki fark birinci ve ikinci yılda önemli olmuştur. Yılların ortalamasına göre çeşitlerin bitki boyları 79.9-88.9 cm arasında değişmiş ve aralarındaki fark önemli olmuştur. İki yılın sonucunda ortalama olarak en yüksek bitki boyu Çetin 2000 çeşidinde 88.9 cm olarak saptanmıştır ve bu çeşidin bitki boyu birinci ve ikinci yılda sırasıyla 109.3 ve 68.6 cm olmuştur. İki yıllık ortalamaya göre bu çeşidi azalan sırayla, Karatay 94, Epona, Zeynelağa ve Aydanhanım çeşitleri takip ederken en kısa bitki boyu ise Avcı-2002 çeşidinden elde edilmiştir. Genel olarak yılların karşılaştırılmasında, birinci yıldaki bitki boyu ortalaması ikinci yıldaki bitki boyu ortalamasına göre daha yüksek olmuş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Denemenin birinci yılında, bitkilerde vejetatif gelişmenin fazla olduğu Mayıs ayında ilk yıl 49.0 mm yağış alırken, ikinci yılında 19.4 mm yağış almıştır. 2006-07 yetiştirme sezonunda toplam 566.4 mm yağış alırken, 2007-08 yılında 533.9 mm olmuştur (Çizelge 2). 2006-07 yıllarında yağışların aylara dağılımı daha düzenli ve yüksek yağış bütün çeşitlerde bitki boyunun uzamasına neden olmuştur. Denemede elde edilen ortalama bitki boyları Samsun ve Bafra Ovası koşullarında yapılan bazı çalışmaların sonuçları ile (Köycü ve ark., 1988 ; Sirat ve Sezer, 2005) benzerlik göstermektedir.

Yıl x Çeşit interaksyonu istatistiksel anlamda önemli olup Epona çeşidi toplam yağışın daha fazla olduğu ilk yılda en uzun bitki boyunu vermiştir.

Arpa üretiminde temel sorunlardan biri yatmadır. Yatma probleminin çözümüne yönelik ıslah çalışmaları aralıksız olarak sürdürülmekle birlikte sorun tam olarak çözülememiştir. Yatmaya yol açan önemli faktörlerden biri de bitki boyudur. Genellikle uzun boylu genotipler yatma eğiliminde olmasından dolayı, çeşit geliştirme çalışmalarında kısa boylu genotipler tercih edilmektedir (Öztürk, 2001).

Denemede kullanılan arpa genotipleri, bitki boyu bakımından ideal (uygun) bitki boyu sınıfına dahil olmakta, o nedenle bu genotipler özellikle yatmaya dayanma açısından sonraki yıllarda da takip edilmesi gerekmektedir.

3.2. Metrekaredeki Başak Sayısı

Metrekaredeki başak sayısı bakımından çeşitler arasındaki farklar, çalışmanın her iki yılında da önemli çıkmıştır (Çizelge 4). Yılların ortalamasına göre, çeşitlerin m²'deki başak sayıları 394.6-547.5 adet arasında değişmiştir. En düşük m²'deki başak sayısı Angora (394.6 adet) çeşidinde sayılmış, bunu Vamıkhoça 98 (461.6 adet), Akhisar-98 (465.0 adet) ve Avcı-2002 (465.1 adet) çeşitleri takip etmiştir. En yüksek m²'deki başak sayısı ise Zeynelağa çeşidinden (547.5 adet) elde edilmiş, bu çeşidi sırasıyla Bülbül 89 (529.0 adet), Epona (522.3 adet) ve Aydanhanım

(518.9 adet) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4). Metrekaredeki başak sayısı, deneme yıllarında değişen iklim şartlarından etkilenmiş ve birinci yılda m²'deki başak sayısı 535.7 adet ile ikinci yıldaki başak sayısı olan 442.3 değerinden yüksek ve önemli bulunmuştur. Farklı ekim sıklıklarının bazı kışlık arpa çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisini araştıran Sönmez ve ark., (1996), ana sapa dışındaki kardeşlerin çoğu, yağışın azlığı ve büyüme süresinin kısıllığı nedeniyle metrekaredeki başak sayısı azalmasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Yıl x Çeşit interaksyonunun etkisiyle m²'deki başak sayıları on farklı grup oluşturmuştur. Buna göre en yüksek değer 597.7 adet olarak Zeynelağa çeşidinde (a) birinci yılında, en düşük değer 331.9 adet olarak Angora çeşidinden (k) ikinci yılında elde edilmiştir.

Tahıllarda verimi doğrudan etkileyen en önemli faktörlerden birisi birim alanda tohum bağlayan başak sayısıdır. Bu nedenle yeni çeşit geliştirme ve bitki ıslahı çalışmalarında başak fertilitesi yüksek olan genotipler üzerinde durulması gerekmektedir. Denemede yer alan arpa genotipleri bu açıdan değerlendirildiğinde, birim alanda başak sayısı yani başak fertilitesi bakımından önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. Akten ve Akkaya (1989), birim alandaki bitki sıklığına paralel olarak başak sayısında da bir artış olduğunu bildirmişlerdir.

Yukarıda yapılan açıklamalara bağlı olarak birim alanda en yüksek başak fertilitesine sahip olan Zeynelağa, Bülbül 89, Epona, Aydanhanım ve Çetin 2000 genotipleri üzerinde önemle durulması gerekmektedir.

3.3. Başaktaki Tane Sayısı

Başakta tane sayısı tahıllarda doğrudan verimi etkileyen önemli bir verim öğesidir. Bu nedenle başakta tane sayısındaki her birim artış doğrudan verime yansımaktadır. Dünyada ve ülkemizde yürütülen bitki ıslahı çalışmalarında yeni çeşit geliştirme kapsamında başakta tane sayısı üzerinde önemle durulan bir bitkisel karakterdir (Öztürk, 2001).

Arpa çeşitlerinin ortalaması olarak 2006-07 ve 2007-08 yıllarına ait başaktaki tane sayıları sırasıyla 39.2 ve 29.4 adet olmuştur (Çizelge 5). Birinci ürün yılındaki yağış miktarının fazla olması başaktaki tane sayısını artmıştır.

Yıllarının ortalaması olarak çeşitlerin başaktaki tane sayıları 49.0-21.0 adet arasında değişmiştir. İki sıralı çeşitler arasında en az başaktaki tane sayısı Bülbül 89 (21.0 adet) çeşidinden tespit edilmiş olup, Karatay 94, Angora, Konevi-98, Bülbül 89, Zeynelağa ve Aydanhanım çeşitleri arasında istatistiki farklılık gözlenmemiştir. Altı sıralı çeşitler arasında en yüksek başaktaki tane sayısı ise Erginel 90 (49.0 adet), Avcı-2002 (48.1 adet), Vamıkhoça 98 (47.0 adet), Akhisar 98 (45.5 adet), Çetin 2000 (45.4 adet) ve Epona (44.6 adet) çeşitlerinde bulunmuş olup aynı grubu oluşturmuşlardır. Çeşitler için gruplamalar dikkate alındığında 6 sıralıların tane sayısının yüksek olduğu

görülmüştür. Yılların etkisi önemli bulunmuş olup toplam yağışın daha fazla olduğu özellikle de tane doldurma devresindeki miktarı tane sayısının artırmasına neden olmuştur.

Başaktaki tane sayısı bakımından ilk sıraları 6 sıralı başak tipine sahip çeşitler paylaşmıştır. Benzer olarak, Erzurum koşullarında farklı arpa genotipleri üzerinde çalışan Öztürk ve Çağlar (1999), başaktaki tane sayısının 2 sıralı genotiplerde 16.8-18.5, 6 sıralı genotiplerde ise 24.7-25.5 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Dolayısıyla bizim bulgularımızla tam benzerlik göstermektedir.

3.4. Bin Tane Ağırlığı

Bin tane ağırlığı tahıllarda önemli bir kalite ve verim unsurudur. Başka ifade ile 1000 tane ağırlığının yüksek olması istenen bir durumdur. Buna bağlı olarak arpada da yüksek 1000 tane ağırlığına sahip genotipler doğal olarak tercih edilmektedir.

Arpa çeşitlerinin iki yıllık ortalamaları göz önüne alındığında 1000 tane ağırlıkları sırasıyla 47.4 g ve 46.6 g saptanmıştır. Denemede iki yılın ortalamasına göre, Aydanhanım ve Bülbül 89 çeşitleri en yüksek 1000 tane ağırlığına (sırasıyla 51.3 g ve 51.1g) sahip olmuş, bu çeşitleri Vamıkhoca 98 (49.7 g), Angora (49.5 g), Çetin 2000 (48.3 g), Zeynelağa ve Karatay 94 (47.7 g) çeşitleri izlemiştir. En düşük 1000 tane ağırlığı ise Avcı-2002 ve Epona çeşitlerinde (41.2 g)

saptanmıştır (Çizelge 5). En yüksek 1000 tane ağırlığına sahip çeşitler, 2 sıralı olmaları ile dikkat çekmiştir. Çeşitlerin, iki yıllık ortalama değerleri bakımından, Samsun koşullarında Sirat ve Sezer (2005) sonuçları ile benzerlik göstermiştir (40.1-52.0 g). Yine Erzurum koşullarında Akkaya ve Akten (1990) ve Öztürk ve ark. (2000); Van koşullarında ise Yılmaz ve ark. (1994), yapmış oldukları denemelerde arpa genotipleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmişlerdir. Bu sonuçlar ile bizim bulgularımız paralellik benzerlik göstermektedir.

3.5. Tane Verimi

Tane verimi bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar, her iki yılda ve iki yılın ortalamasında önemli bulunmuştur. Birinci yılda en yüksek verim Bülbül 89 (429.7 kg/da), ikinci yıl ise Zeynelağa (285.0 kg/da) çeşidinden alınmıştır. İki yılın ortalamasına göre tane verimi 295.4-335.5 kg arasında değişmiştir (Çizelge 6). En yüksek tane verimi Aydanhanım, Avcı-2002 ve Zeynelağa çeşitlerinden sırasıyla 335.5, 335.2 ve 334.4 kg olurken, en düşük dekara verim 295.4 kg ile Angora çeşidinde saptanmıştır. Diğer çeşitlerin tane verimleri bu çeşitlerin arasında kalmıştır. Tane verimi, m²'de başak sayısı, başaktaki tane sayısı, bin tane ağırlığı ve hasat indeksi gibi verim öğeleri ile olumlu sıkı bir ilişki içerisindedir (Sirat ve Sezer, 2005).

Çizelge 4. Arpa çeşitlerinin bitki boyu ve m²'deki başak sayısı

ÇEŞİTLER	Bitki Boyu (cm)			M ² 'deki Başak Sayısı (Adet)		
	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**
Aydanhanım	104.6 bcd	68.6 e	86.6 ab	569.0 ab	468.8 fg	518.9 b
Zeynelağa	106.2 abcd	68.3 e	87.3 ab	597.7 a**	497.3 ef	547.5 a
Bülbül 89	103.3 cd	65.6 efg	84.5 abc	577.3 ab	480.8 fg	529.0 ab
Konevi-98	102.6 cd	67.2 ef	84.9 abc	531.0 cd	430.9 ij	481.0 cd
Angora	100.2 d	66.6 ef	83.4 abc	457.3 ghi	331.9 k	394.6 e
Karatay 94	110.4 ab	65.9 efg	88.2 ab	528.5 cde	437.4 hij	483.0 cd
Avcı-2002	100.4 d	59.4 g	79.9 c	512.8 de	417.5 j	465.1 d
Vamıkhoca 98	101.4 d	63.8 efg	82.6 abc	512.3 de	411.0 j	461.6 d
Akhisar 98	103.4 cd	61.3 fg	82.3 bc	514.5 de	415.4 j	465.0 d
Epona	111.9 a*	63.8 efg	87.9 ab	566.5 b	478.0 fg	522.3 b
Çetin 2000	109.3 abc	68.6 e	88.9 a	550.0 bc	471.7 fg	510.9 b
Erginel 90	104.7 bcd	67.7 ef	86.2 abc	511.3 de	466.5 fgh	488.9 c
Ortalama**	104.9 a	65.6 b	85.2	535.7 a	442.3 b	489.0

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

Çizelge 5. Arpa çeşitlerinin başaktaki tane sayısı ve bin tane ağırlığı (g)

ÇEŞİTLER	Başaktaki Tane Sayısı (Adet)			Bin Tane Ağırlığı (g)		
	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**
Aydanhanım	23.0 c	21.5 c	22.2 b	51.4	51.2	51.3 a
Zeynelağa	22.5 c	21.7 c	22.1 b	48.1	47.3	47.7 ab
Bülbül 89	21.0 c	21.0 c	21.0 b	51.9	50.3	51.1 a
Konevi-98	23.7 c	21.5 c	22.6 b	47.2	42.8	45.0 bc
Angora	22.7 c	20.7 c	21.7 b	48.9	50.0	49.5 ab
Karatay 94	25.0 c	20.0 c	22.5 b	46.6	48.7	47.7 ab
Avcı-2002	56.5 a	39.7 b	48.1 a	40.6	41.8	41.2 c
Vamıkhoca 98	55.7 a	38.2 b	47.0 a	51.0	48.3	49.7 ab
Akhisar 98	52.2 a	38.7 b	45.5 a	45.5	46.4	46.0 b
Epona	54.2 a	35.0 b	44.6 a	41.0	41.3	41.2 c
Çetin 2000	53.7 a	37.0 b	45.4 a	49.9	46.8	48.3 ab
Erginel 90	60.5 a**	37.5 b	49.0 a	46.5	43.7	45.1 bc
Ortalama	39.2 a**	29.4 b	34.3	47.4	46.6	47.0

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

Çizelge 6. Arpa çeşitlerinin tane verimi ve hasat indeksi

ÇEŞİTLER	Tane Verimi (kg/da)			Hasat İndeksi (%)		
	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**
Aydanhanım	407.5 abc	263.5 efg	335.5 a	41.2 ab	35.3 cdef	38.2 ab
Zeynelağa	383.8 bcd	285.0 e	334.4 a	38.8 abcde	35.4 cdef	37.1 ab
Bülbül 89	429.7 a**	210.7 i	320.2 abc	34.9 def	36.6 abcdef	35.8 b
Konevi-98	381.4 bcd	263.5 efg	322.5 abc	36.3 bcdef	35.1 def	35.7 b
Angora	372.5 d	218.4 hi	295.4 d	37.4 abcdef	33.2 f	35.3 b
Karatay 94	390.4 bcd	263.7 efg	327.0 abc	39.7 abcd	34.2 def	37.0 ab
Avcı-2002	402.2 abcd	268.3 ef	335.2 a	42.0 a**	35.6 cdef	38.8 a
Vamıkhoca 98	389.6 bcd	228.2 hi	308.9 bcd	40.8 abc	34.7 def	37.7 ab
Akhisar 98	391.8 bcd	236.5 fghi	314.1 abcd	37.1 abcdef	33.4 ef	35.3 b
Epona	386.8 bcd	227.8 hi	307.3 cd	40.6 abc	33.5 ef	37.1 ab
Çetin 2000	413.9 ab	247.7 fgh	330.8 ab	39.2 abcd	38.7 abcdef	39.0 a
Erginel 90	376.3 cd	233.3 ghi	304.8 cd	38.0 abcdef	37.2 abcdef	37.6 ab
Ortalama**	393.8 a	245.5 b	319.7	38.9 a	35.2 b	74.1

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

Yıl x Çeşit etkisinin etkisiyle tane verim dokuz farklı grup oluşturmuştur (Çizelge 6). Araştırmanın ilk yılında en fazla tane verimi (429.7 kg/da) Bülbül 89 çeşidinde (a), en az tane verimi ise ikinci yılda yine Bülbül 89 çeşidinden (i) elde edilmiştir (210.7 kg/da). Ancak, Çizelge 6 da görüleceği gibi birinci yıl çeşitlerin ortalama verimi 393.8 kg/da olurken, ikinci yılın tane verimi 245.5 kg/da olmuştur. Yıllar arasında oluşan bu farkın iklim koşullarından özellikle yağıştan kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim, araştırmamızın yürütüldüğü yıllarda Mart, Nisan ve Mayıs aylarında toplam yağış toplamları farklılık göstermiş olup, birinci yıl daha yüksek olmuştur. Çizelge 2’de görüleceği gibi sıcaklık ve yağış değerlerindeki farklılık su stresi ortaya çıkarmış ve yıllar arasında farklılığa neden olmuş olup, çeşitler yıllardan fazlasıyla etkilenmiştir (Mut, 2004).

İslah ve çeşit geliştirme çalışmalarında üzerinde durulması gerekli birçok bitkisel karakterin yanında asıl amaç birim alandan elde edilen verimin artırılmasıdır. Verimi oluşturan unsurlar birim alandaki başak sayısı x başaktaki tane sayısı x bintane ağırlığı olup bu unsurlardan her biri verimi doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, bu tür çalışmalarda incelenen genotiplerin verim düzeylerini belirlerken, yukarıda belirtilen verim unsurlarının da göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Demir,1983).

3.6. Hasat İndeksi

Ürün yıllarının ortalaması olarak denemeye alınan çeşitlerin hasat indeksleri % 39.0-35.3 arasında değişmiştir. En yüksek hasat indeksine sahip Çetin 2000 (% 39) ve Avcı-2002 (% 38.8) çeşitleri ilk sırayı alırken bunları Aydanhanım (% 38.2), Vamıkhoca 98 (% 37.7), Erginel 90 (% 37.6), Zeynelağa (% 37.1), Epona (% 37.1) ve Karatay 94 (% 37.0) çeşitleri izlemiştir. Bülbül 89 (%35.8), Konevi-98 (%35.7), Angora ve Akhisar 98 (%35.3) çeşitleri ise hasat indeksi yönünden son sıralarda yer almışlardır (Çizelge 6).

Hasat indeksi (%); tane verimi x 100/ toplam verim şeklinde formüle edilmiştir. Bu işleme bağlı

olarak, hasat indeksinin tane verimi üzerindeki doğrudan etkisine ilişkin sonuçlar Van Sanford ve Mackown (1986) ve May ve ark. (1991) tarafından rapor edilmiştir. Zira tane verimi, vejetatif organlardan taneye kuru madde taşınması veya kuru maddenin tane verimine dönüşüm etkinliğinin bir göstergesi olan hasat indeksi ile yakın ilişkilidir (Baker ve Gebeyhou, 1982; Loffler ve ark., 1985).

3.7. Hektolitre Ağırlığı

Arpada hektolitre ağırlığı önemli bir kalite kriter olup, özellikle bira ve malt sanayinde kullanıldığında yüksek olması istenmektedir. Bir çok araştırmacı hektolitre ağırlığının diğer bitkisel özelliklerden bağımsız olarak oluştuğunu ve özellikle tanenin protein içeriği, yoğunluğu ve şekli ile ilişkili olabileceğini belirtmiştir (Öztürk, 2001).

Deneme arpa çeşitlerinin hektolitre ağırlığı ürün yılları arasındaki fark önemli olmamıştır. İstatiksel olarak önemli fark olmasa da yıl ortalamaları sırasıyla 65.5 ve 66.4 kg olmuştur. Biralık arpalarda hektolitre ağırlığı en az 65 kg olmalıdır (Kün, 1988). Denemede ele alınan çeşitler genelde 65 kg üzerinde yer almıştır. Ancak, Akhisar 98 (62.6 kg), Avcı-2002 (63.2), Çetin 2000 (63.9 kg), Vamıkhoca 98 (64.1kg) ve Erginal 90 (64.5 kg)’ çeşitleri 65 kg’ın altında kalmışlardır.

Ürün yıllarının ortalaması olarak arpa çeşitlerinin hektolitre ağırlıkları 62.6-68.4 kg arasında değişmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı Aydanhanım (68.4 kg), Zeynelağa ve Bülbül 89 (68.2), Konevi-98 (67.4 kg), Angora (67.2 kg) ve Karatay 94 (66.9 kg) çeşitlerinde saptanmış ki bu çeşitler 2 sıralı olup, aynı istatistiksel grupta yer almışlardır. Bu çeşitleri 6 sıralı olan Epona (66.6 kg) çeşidi izlemiştir. En düşük hektolitre ağırlığı ise Akhisar 98 (62.6 kg) çeşidinde tespit edilmiştir. Tanedeki tekdüzelik, kavuz oranı ve endosperm yapısına bağlı olarak hektolitre ağırlığı genotiplere göre değişmektedir (Kün ve ark., 1992; Öztürk ve ark., 1997). Bu araştırmadan elde edilen hektolitre ağırlıkları, Çölkesen ve Kırtok (1987)’un bildirdiği 54.2-65.8 kg değerlerinden daha yüksek, Sırat ve Sezer (2005)’in bildirdiği 63.4-68.1 kg arasında değişen değerlerle benzerlik göstermektedir.

Çizelge 7. Arpa çeşitlerinin hektolitreye ağırlığı ve ham protein oranları

ÇEŞİTLER	Hektolitreye Ağırlığı (kg)			Ham Protein Oranı (%)		
	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**
Aydanhanım	68.3	68.6	68.4 a	10.9	12.0	11.4 cde
Zeynelağa	69.1	67.3	68.2 a	11.1	11.3	11.2 de
Bülbül 89	69.0	67.4	68.2 a	11.1	12.2	11.7 bcde
Konevi-98	69.5	65.3	67.4 a	12.0	11.8	11.9 bcd
Angora	67.3	67.1	67.2 a	10.9	10.9	10.9 e
Karatay 94	67.8	65.9	66.9 a	11.8	12.1	11.9 bcd
Avacı-2002	63.7	62.8	63.2 c	12.2	11.7	12.0 bcd
Vamıkhoca 98	65.2	63.0	64.1 c	11.9	12.8	12.4 abc
Akhisar 98	62.4	62.7	62.6 c	12.3	12.1	12.2 abc
Epona	66.3	66.9	66.6 ab	12.9	13.3	13.1 a
Çetin 2000	63.2	64.5	63.9 c	12.1	12.2	12.1 abcd
Erginel 90	64.3	64.7	64.5 bc	12.4	12.7	12.5 ab
Ortalama	66.4	65.5	65.9	11.8	12.1	12.0

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

3.8. Ham Protein Oranı

Protein oranı, arpada genellikle % 8-13.5 arasında değişmektedir. Biralık arpada genellikle protein oranı % 9-11.5, yemlik arpada ise daha yüksek olması tercih edilmektedir (Demir, 1983).

Denemeye alınan arpa çeşitlerinin ortalaması olarak ham protein oranı, deneme yıllarında sırasıyla % 11.8 ve % 12.1 olmuştur. Ham protein oranı rakamsal olarak ikinci yılda daha fazla olmuştur. Çünkü ikinci yılda daha az yağış, daha yüksek sıcaklık saptanmıştır. Tahıllarda tane verimi ile tane protein oranı genellikle olumsuz ilişkilidir (Löffler ve ark., 1985; Gozales Poce ve ark., 1993; Öztürk ve ark., 1999). Çölkesen ve Kaynak (1992) ve Öztürk ve ark. (1997) gibi araştırmacılar da, sonuçlarımızla benzer olarak, yağışın düşük olduğu ürün yılında daha az tane verimi ve daha yüksek protein oranı elde etmişlerdir.

İki yıllık ortalamaya göre, çeşitlerin ham protein oranları %10.9-13.1 arasında değişmiştir (Çizelge 7). En yüksek ham protein oranına % 13.1'lik değerle Epona çeşidi sahip olmuştur. Bu çeşidi Erginel 90 (%12.5), Vamıkhoca 98 (%12.4), Akhisar 98 (%12.2) ve Çetin 2000 (%12.1) çeşitler izlemiştir. Angora (%10.9) ve Zeynelağa (%11.2) çeşitleri ise, düşük protein oranları ile dikkat çekmişlerdir. Çeşitler, önemli kalite kriterlerinden olan ham protein oranı yönünden değerlendirdiğinde, 5 çeşit biracılıkta tanınan % 12'lik üst sınırından daha yüksek, 6 çeşit ise %12'den daha düşük ham protein oranına sahip olmuştur. Ham protein oranının iki sıralı arpalarda daha düşük olması dikkati çekmektedir. Benzer şekilde ham protein oranı yönünden arpa genotipleri arasında önemli farklılıklara dikkat çeken Kılıç (1987), Çölkesen ve Kırtok (1987) ve Akkaya ve Akten (1990), sonuçlarımıza yakın ham protein oranları bildirmişlerdir.

4. SONUÇ

Bafra ovası koşullarına uygun arpa çeşitlerinin belirlenmesi konusunun incelendiği bu çalışmada, iki yıllık sonuçların ortalamasına göre, en yüksek m²'deki başak sayısı, tane verimi, bin tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı Aydanhanım, Zeynelağa ve Avacı-2002 çeşitlerinde gözlenmiştir. En uzun bitki boyu, en

fazla başaktaki tane sayısı ve en yüksek hasat indeksine Çetin 2000 çeşidi, en yüksek ham protein oranına ise Epona çeşidi sahip olmuştur. Bu sonuçlara göre, verim ve kaliteyi birlikte düşünüldüğünde iki sıralı arpa çeşitlerinden Aydanhanım ve Zeynelağa'nın, 6 sıralıları çeşitlerden ise Çetin 2000, Epona ve Avacı-2002'nin bölgede geniş alanlarda ve farklı lokasyonlarda denenerek, yöreye adapte olabilecek ümitvar çeşitler olduğu söylenebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmaya katkılarından dolayı Doç. Dr. Hatice BOZOĞLU'na teşekkür ederiz.

4. KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., 1993. Tarımda Araştırma ve Deneme Metotları (III. Basım). Ege. Üniv. Ziraat Fakültesi Yayın No: 478, Ofset Atölyesi, Bornova-İzmir.
- Akten, Ş., Akkaya, A., 1989. Ekim yöntemi ve ekim sıklığının kışlık arpanın verim ve bazı verim öğelerine etkisi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergi., 20 (1): 42-58.
- Akkaya, A., Akten, Ş., 1986. Kırıp koşullarda farklı gübre uygulamalarının bazı kışlık arpa çeşitlerinde kışa dayanıklılık ve dane verimi ile bazı verim öğelerine etkisi. Türk Tarım ve Ormancılık Dergi., 10(2): 127-140.
- Akkaya, A., Akten, Ş., 1990. Erzurum yöresinde yetiştirilebilecek yazlık arpa çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergi., 21 (1): 9-27.
- Anonymous, 2008. FAO Production Year Book. Food and Agriculture Organization of United Nations, Roma.
- Baker, R. J., Gebeyehou, G., 1982. Comparative Growth Analysis Of Two Spring Wheats An Done Spring Barley. Crop Sci. 22: 1225-1229.
- Çölkesen, M., Kırtok, Y., 1987. Çukurova'nın taban ve kırıp koşullarında değişik kökenli arpa çeşitlerinin maltlık özellikleri üzerinde araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu. 6-9 Ekim 1987,559-569, Bursa.
- Çölkesen, M., Kaynak, M. A., 1992. Şanlıurfa koşullarında değişik kökenli arpa çeşitlerinin verim ve maltlık özellikleri üzerinde bir araştırma. II. Arpa-Malt Semineri,25-27 Mayıs 1992, 172-189, Konya.
- Demir, İ., 1983. Tahıl Islahı. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayın No: 235, Ders Kitabı, Ofset Basımevi, Bornova - İzmir.

- Gonzales-Ponce, R., Salas, M. L., Mason, S. C., 1993. Nitrogen Use Efficiency by Winter Barley Under Different Climatic Conditions. *Journal of Plant Nutrition* 16: 1249-1261.
- Gülümser, A., Bozoğlu, H., Peşken, E., 2006. Araştırma ve Deneme Metotları. OMÜ. Zir. Fak. Ders Kitabı (2. Baskı), No: 48, Samsun.
- İlker, E., 2006. Arpa melezlerinde verim ve verim özellikleri arasındaki ilişkiler. *Ege Üniv. Zir. Fak. Dergi.*, 43 (3):1-11 (ISSN 1018-8851) İzmir.
- Kılıç, O., 1987. Islah edilmiş Tokak 157/37, Zafer 160 ve Yeşilköy 387 arparlarının biralık özellikleri ve bu arpalara uygun malt üretim yöntemleri. *Türkiye Tahıl Sempozyumu*, 6-9 Ekim 1987, 549-557, Bursa.
- Kırtok, Y., Genç, İ., 1979. Çukurova koşullarında arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine araştırma. *Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yıllığı*.
- Köycü, C., Sezer, İ., Bulanık, N., Kurt, O., 1988. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen arpanın tane verim ile bazı kalite karakterlerine N.P.K.'lı gübrelerin etkileri üzerinde bir araştırma. *OMÜ Üniv. Zir. Fak. Dergisi* 3(2):159-170- Samsun.
- Kün, E., 1996. Serin İklim Tahılları (III Basım). Ankara Üniv. Zir. Fak. yayınları: 1451, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Kün, E., 1988. Serin İklim Tahılları. Ankara Üniv. Zir. Fak. yayınları, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Kün, E., Özgen, M., Ulukan, H., 1992. Arpa çeşit ve hatlarının kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. II. Arpa-Malt Semineri, 25-27 Mayıs 1992, 70-79, Konya.
- Löffler, C. M., Rauch, T. L., Busch, R. H., 1985. Grain and Plant Protein Relationship in Hard Spring Wheat. *Crop Sci.* 25:521-524.
- May, L., Van Sanford, D. A., Mackown, C. T., Cornelius, P. L., 1991. Genetic Variation for Nitrogen use in Soft red x hard red Winter Wheat Populations. *Crop Sci.* 31: 626-630.
- Mut, Z., 2004. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde genotip x çevre etkileşimleri ve çeşitlerin stabiliteelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, OMÜ Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Öktem, A., Çölkesen, M., 2000. Harran ovasında yetiştirilen iki sıralı arpa çeşitlerinde verim ve bazı agronomik karakterlerin belirlenmesi. *Harran Üniv. Zir. Fak. Dergi.*, 4(3-4):53-64- Şanlıurfa.
- Öztürk, A. 2001. Çukurova koşullarında bazı arpa çeşitlerinde verimi etkileyen karakterler üzerinde araştırmalar. Ç. Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). Adana.
- Öztürk, A., Çağlar, Ö., 1999. Arpa genotiplerinde azot etkinlik indeksleri, tane verimi ve tane protein oranı arasındaki ilişkiler. *Tarım Bilimleri Dergi*, 5 (3):102-109.
- Öztürk, A., Çağlar, Ö., Akten, Ş., 1997. Erzurum yöresinde maltlık olarak yetiştirilebilecek arpa genotiplerinin belirlenmesi. *Türkiye 11. Tarla Bitkileri Kongresi (22-25 Eylül)*, S, 70-75. Samsun.
- Öztürk, A., Çağlar, Ö., Akten, Ş., 1999. Nitrogen Utilization in Spring Barley Genotypes. In *Improved Crop quality by Nutrient Management*. D. Anaç and P. Martin-Prevel (Eds.), pp. 67-70. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London.
- Öztürk, A., Çağlar, Ö., Tufan, A., 2000. Bazı arpa çeşitlerinin Erzurum koşullarına adaptasyonu. *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg.* 32(2). Erzurum.
- Sezer, İ., 2007. Tahıl Tarımının Genel İlkeleri. *Bafra Sosyal ve Kültür Kalkınma Vakfı- BAKAV*, TR.0305.02/LDI/114, Bafra Çiftçisinin İhracata Yönelendirme Projesi.
- Sirat, A., Sezer, İ., 2005. Samsun ekolojik koşullarına uygun arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. *OMÜ. Zir. Fak. Dergisi*, 20 (3): 72-81-Samsun.
- Sönmez, F., Ülker, M., Yılmaz, N., Ege, H., Apak, R., 1996. Farklı ekim sıklıklarının bazı kışlık Arpa çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. *Y. YÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (1): 133-146, 1996, Van.
- Turgut, İ., Konak, C., Yılmaz, R., Arabacı, O., 1997. Büyük Menderes havzası koşullarına uyumlu ve yüksek verimli arpa çeşitlerinin belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. *Türkiye 11. Tarla Bitkileri Kongresi (22-25 Eylül)*, S., 80-83. Samsun.
- Van Sanford, D. A., Mackown, C. T., 1986. Variation in Nitrogen use Efficiency Among soft red Wheat Genotypes. *Theor. Appl. Genet.* 72: 158-163.
- Yılmaz, N., Ege, H., Sönmez, F., Ülker, M., 1994. Van yöresine adapte olabilecek kışlık arpa çeşit ve hatlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. III. Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, 19-21 Ekim 1994, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Yürür, N., Turgut, İ., 1992. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 9, 107-117, Bursa.