

Bursa Ekolojik Koşullarında Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Genotiplerinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Aydın İMAMOĞLU¹

Nuri YILMAZ¹

¹Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, P.K. 9 35661, Menemen, İzmir / TURKEY

²Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Ordu / TURKEY

ÖZ: Bu çalışma, Bursa ekolojik koşullarına uyumlu arpa genotiplerini saptamak amacıyla, 2007-2008 ve 2008-2009 yıllarında Karacabey Tarım işletmesi Müdürlüğü deneme tarlalarında tesadüf blokları deneme deseninde dört tekrarlı olarak yürütülmüştür. Araştırmada 20 hat ve 5 çeşit kullanılmış olup, incelenen bütün tarımsal özellikler yönünden çeşitler arasında önemli farklar bulunmuştur. Çeşit ve hatların bitki boyu 74,8-104,1 cm, m²'deki basak sayısı 468,8-988 adet, başak uzunluğu 6,5-11,5 cm, başaktaki tane sayısı 20,0-46,3 adet, başak tane verimi 1,0-2,3 g, 1000 tane ağırlığı 38,0-53,3 g, hektolitreye ağırlığı 59,2-67,9 kg/hl, ham protein oranı % 11,7-15,1, ≥2,5 mm tane irilik %'si 66,3-86,3 ve tane verimi 256,6-481,8 kg/da arasında değişmiştir. Çalışma sonunda en yüksek tane verimi Bornova92 çeşidi ve bu çeşitle aynı verim grubunda yer alan 15, 21, 17, 20, 12, 16, 25, 24, 19, 9, 8 ve 10 numaralı hatlardan, en yüksek hektolitreye ağırlığı 23, 16, 20 ve 17 numaralı hatlardan, en yüksek bin tane ağırlığı 16 numaralı hattın, en yüksek ≥2,5 mm tane iriliği 15, 21, 16 ve 20 numaralı hatlardan, en yüksek ham protein ise 7 numaralı hattın elde edilmiştir. Bursa ekolojik koşullarına uygun ümitvar arpa hatlarının belirlenmesi üzerine yürütülen bu araştırmada; tane verimi ve bazı kalite kriterlerine göre 15, 21, 17, 20, 12, 16, 25, 24, 19, 9, 8 ve 10 numaralı hatlar ümitvar bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Arpa, *Hordeum vulgare* L., tane verimi, kalite, hat, çeşit.

Determination of Yield and some Quality Properties of some Barley (*Hordeum vulgare* L.) Genotypes in Bursa Ecological Conditions

ABSTRACT: This study was conducted to find out improved barley lines suitable for Bursa ecological conditions in 2007-08 and 2008-09 growing seasons. Experimental design was completely randomized blocks design with four replications for the field trials. 20 lines and five registered varieties of research were examined. Significant differences were found between genotypes regarding investigated whole agricultural characters. Significant differences were found between genotypes regarding investigated yield and some quality characters. Plant height, spike number per m², spike length, kernel number per spike, grain yield per spike, 1000-seed weight, ≥2,5 mm particle size grain yield, hectoliter weight and crude protein content values were determined for investigated genotypes respectively as between 74,8 and 104,1cm, 468,8 and 988,0, 6,5 and 11,5 cm, 20,0 and 46,3, 1,0 and 2,3 g, 38,0 and 53,3 g, 59,2 and 67,9 %, 256,6 and 481,8 kg/da, 59,2 and 67,9, 11,7 and 15,1 %. The variety Bornova92 had the highest yield in this study and the lines 15, 21, 17, 20, 12, 16, 25, 24, 19, 9, 8 and 10 were also in the some, high yield range statistically. The lines 23, 16, 20 and 17 had high hektoliter weigh, the line 16 had the highest 1000 karnel weight. The largest grains (≥ 2,5 mm) were the lines 15, 21, 16 and 20 while the line 7 had the highest protein. According to results, the improved barley lines 15, 21, 17, 20, 12, 16, 25, 24, 19, 9, 8 and 10 were found out promising lines for Bursa for high yield, and some more quality characters.

Keywords: Barley, *Hordeum vulgare* L., grain yield, quality, line, variety.

GİRİŞ

Türkiye, arpa için önemli gen merkezlerinden biridir. Arpa, Türkiye’de 3,4 milyon hektar ekim alanı ve 7,6 milyon ton üretimi ile tahıllar içerisinde buğdaydan sonra ikinci sırada yer almaktadır. 243 kg/da ortalama verimi ile, tane ürününün % 90’ı ve sapının büyük bir kısmı hayvan beslenmesinde, geri kalan kısmı ise malt endüstrisinde kullanılır (Anonim, 2010). Marmara Bölgesinde, ortalama olarak 250.661 ha’lık bir alanda arpa ekimi yapılmaktadır. Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Marmara olmak üzere iki alt bölge olarak değerlendirilmektedir. Batı Marmara’da, arpanın ekim alanı yaklaşık 81.871 hektar olup üretim 245.961 ton, ortalama verim ise 300 kg/da dır. Doğu Marmara olarak adlandırılan bölgede ise ekim alanı 168.786 hektar olup üretim 378.857 ton, ortalama verim ise 228 kg/da’dır. Doğu Marmara bölgesinde yer alan Bursa’da 11.249 hektar alanda arpa üretimi yapılmakta, üretim 24.176 ton, ortalama verim 220 kg/da civarında gerçekleşmektedir. Bursa ilinin ilçelerinden Karacabey’de ise arpa ekim alanı 555 hektar olup üretim 1.601 ton, ortalama verim ise 356 kg/da dır (Anonim 2010).

Bölgedeki hayvancılık potansiyelinin yüksek olması ve gün geçtikçe daha da gelişmesi arpa kesif yem açığını beraber getirmektedir. Bu nedenle, erkenci, verimi yüksek aynı zamanda hastalıklara dayanıklı ve bölge ekolojisine uygun çeşitlerin geliştirilmesi veya ülke genelinde geliştirilmiş yazlık ve alternatif arpa genotiplerinin adaptasyon kabiliyetlerinin denenmesi faydalı olacaktır.

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

performansları da çevre koşullarına göre değişmektedir. Birim alandan bitkisel üretimin artırılması ancak, üretim bölgesinin ekolojik koşullarına uyum sağlayan çeşitlerin bulunması ve uygun agronomik uygulamaların saptanması ile sağlanabilir.

Arpa, ortalama olarak 250.000 ha’lık üretim alanı ile, Marmara Bölgesinde, buğday ve ayçiçeğinden sonra geniş alanda üretimi yapılan üçüncü üründür. Arpada silajlık üretimi yapılan ikinci ürün için erkencilik, yatmaya dayanıklılık için bitki boyu önemli özelliklerdir. Ayrıca verimle birlikte yemlik kalitede protein ve tane iriliği önem arz etmektedir. Bu nedenlerle bu çalışma Marmara Bölgesine uygun yüksek verimli, erkenci ve yemlik kalitesi iyi olan çeşit ve çeşit adaylarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Araştırma, Bursa ili Karacabey ilçesi Karacabey Tarım İşletmesi Müdürlüğü arazisinde 2007-2008 ve 2008-2009 yetiştirme döneminde 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Bursa ili, Marmara Bölgesinin Güney kesiminde ve 39°36'-40°36' kuzey enlemleri ile 28°05'-30°00' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Yüzölçümü 10.819 km² olan Bursa ili, kuzeyde Marmara Denizi ve Yalova ili, kuzeydoğuda Kocaeli ve Sakarya, doğuda Bilecik, güneyde Kütahya ve Balıkesir illeri, batıda yine Balıkesir iliyle çevrilidir (Anonim, 2003).

Bursa ili Akdeniz iklimi ile Karadeniz iklimi arasında bir geçiş iklimine sahiptir. Kışların çok sert geçmediği ilde yaz dönemlerinde kuraklık görülmektedir. Marmara Denizi etkisi ile ılımanlık kazanan ilin sayısal sıcaklık değerleri de, deniz etkisinin iklime kazandırdığı bu niteliği açıkça ortaya koymaktadır. İl merkezinin yıllık ortalama sıcaklığı 14,5 °C’dir. Yağışlar genellikle batıdan doğuya doğru azalır ve genel yağış tipi yağmurdur. Çok yıllık (1975-2005) gözlemlere göre il merkezinde yıllık ortalama düşen yağış miktarı 681.3 mm’dir (Anonim, 2006). İl sınırları içinde yer alan meteoroloji istasyonları çok yıllık verilerine göre yıllık ortalama düşen yağış miktarı ise 602,8 mm’ dir (Anonim, 2006).

Araştırmanın yürütüldüğü yere ait uzun yıllar iklim verileri ortalamaları ve bazı iklim verileri Çizelge 1 ve 2’de verilmiştir. 2007-08 yılına ait Çizelge 2 incelendiğinde, yetiştirme süresi (Kasım-Temmuz) içerisinde toplam 538,7 mm yağış düşmüştür. Bu miktar uzun yıllar ortalamasının (602,1 mm) altında kalmıştır. Deneme ekimi 26 Kasımda tamamlanmış bu aydaki yağış miktarı (97,70 mm), uzun yıllar ortalamasından (88,2 mm) yaklaşık 10 mm daha fazla olmuştur. Yağış miktarı sapa kalkma devresi olan Mart ayında uzun yıllar ortalamasının (59,8 mm) çok üzerinde (132,4 mm), Nisan ve Mayıs aylarında ise uzun yıllar ortalamasının (52,6-36,7 mm) çok altında seyretmiştir (29,6-8,6mm). Haziran ayında uzun yıllar ortalamasına (23,2 mm) yakın yağış (18,6 mm) düşmüştür ve hasat Temmuz ayının ilk haftası tamamlanmıştır. 2007-08 yılı aylık ortalama sıcaklık (13,3 °C), uzun yıllar ortalamalarına (13,05 °C) çok yakın gerçekleşmiştir. Şubat ayında minimum sıcaklık (-11 °C), uzun yıllar ortalamasının (-4,7 °C) çok altında gerçekleşmiş, denemede yer alan çeşit ve hatlar yazlık ve alternatif karakterli olduğu için bu dönemde gelişmeleri düşük sıcaklıktan azda olsa olumsuz etkilenmişlerdir. İklim verileri incelendiğinde arpa yetiştiriciliği için uygun bir yıl olmuştur.

2008-2009 üretim dönemine ait Çizelge 2 incelendiğinde, yetiştirme süresi (Kasım-Temmuz) içerisinde toplam 615,6 mm yağış düşmüştür. Bu miktar uzun yıllar ortalamasının (602,1 mm) bir miktar üzerinde gerçekleşmiştir. Deneme ekimi 15 Kasımda tamamlanmış bu aydaki yağış miktarı (52,4 mm), uzun yıllar ortalamasının (88,2 mm) altında kalmış fakat ekim ayındaki yağışında etkisi ile toprak hazırlama ve ekimde sorun yaşanmamıştır. Şubat ve Mart ayında (119,6-92,6 mm) uzun yıllar ortalamasına göre (70,2-59,8 mm) yüksek seyreden yağışlar bitki gelişmesi için ihtiyaç duyulan Nisan, Mayıs aylarında (21,8-13,8 mm), uzun yıllar ortalamasına göre (52,6-36,7 mm) çok az gerçekleşmiştir. Hasat döneminin yaklaştığı Haziran ayında uzun yıllar ortalamasının (23,2 mm) çok üzerinde (46,8 mm) gerçekleşen yağışlar denemede yatmaya sebep olmuş, bu durum bitkilerin hasat olgunluğunu geciktirmiştir. Hasat olgunluğuna gelse bile yağışlardan dolayı tanedeki rutubet düşmediğinden hasatlar Temmuz ayında tamamlanabilmiştir.

2008-09 yılı aylık ortalama sıcaklık (13,57 °C), uzun yıllar ortalamalarına (13,05 °C) çok yakın gerçekleşmiştir. İklim verileri incelendiğinde arpa yetiştiriciliği için uygun bir yıl olmuştur.

Çizelge 1. Deneme alanı sıcaklık değerleri *
Table 1. Temperature values in experimental area.

Ay Month	Yıl (Year)								
	2007-2008			2008-2009			Uzun yıllar (1988-2009) Long years (1988-2009)		
	Max.	Min.	Ort.	Max.	Min.	Ort.	Max.	Min.	Ort.
Ekim (October)	26,7	4,5	16,52	28,0	6,4	16,21	30,0	4,9	15,4
Kasım (November)	26,1	-1,6	9,86	26,8	1,1	11,99	25,4	-1,1	10,3
Aralık (December)	14,7	-3,6	5,24	21,2	-2,0	7,56	19,1	-3,6	7,2
Ocak (January)	14,2	-6,2	2,78	18,1	-3,8	6,38	17,4	-4,7	5,4
Şubat (February)	22,3	-11,0	5,71	21,6	-0,5	7,32	20,1	-4,7	6,0
Mart (March)	24,2	2,1	12,11	24,8	-2,0	8,61	23,7	-1,6	8,5
Nisan (April)	34,4	3,7	15,59	25,7	1,3	11,82	28,8	1,5	13
Mayıs (May)	35,3	3,7	17,64	32,2	6,1	18,35	32,6	6,2	17,7
Haziran (June)	38,8	9,9	23,09	36,6	13,0	23,02	36,9	11,0	22,4
Temmuz (July)	37,0	14,5	24,48	35,4	9,1	24,48	37,6	13,6	24,6
Ortalama (Average)	27,4	1,6	13,30	27,0	3,9	13,57	27,2	2,2	13,1

*: Karacabey TİM Müdürlüğü meteoroloji kayıtları

Çizelge 2. Deneme alanı yağış ve nispi nem değerleri.

Table 2. Rainfall and relative humidity values in experimental area.

Aylar Months	Yağış (mm) Rainfall			Nispi nem (%) Relative humidity	
	2007-2008	2008-2009	Uzun Yıllar Ort.* Long Years Average	2007-2008	2008-2009
	Ekim (October)	0,0	74,0	33,1	59,52
Kasım (November)	99,4	69,8	58,0	78,70	81,60
Aralık (December)	97,7	52,4	88,2	87,16	84,37
Ocak (January)	89,7	62,0	88,0	85,51	90,00
Şubat (February)	28,6	56,0	79,3	76,49	86,60
Mart (March)	32,0	119,6	70,2	83,47	80,26
Nisan (April)	132,4	92,6	59,8	78,28	71,25
Mayıs (May)	29,6	21,8	52,6	66,34	67,71
Haziran (June)	8,6	13,8	36,7	63,70	62,62
Temmuz (July)	18,6	46,8	23,2	56,52	59,40
Toplam (Total)	536,6	608,8	589,1		
Ortalama (Average)				73,6	74,0

*: Ortalama yağışlar 33 yıl üzerinden hesaplanmıştır.

Bursa ili tarım topraklarının % 17'sini oluşturan alüviyal topraklar bölgede yoğun tarım yapılan araziler olduğundan büyük önem taşımaktadır. Bu topraklar, akarsular tarafından taşınıp depolanan materyallerden oluşması nedeniyle heterojen yapıya sahip genç topraklardır. Bu nedenle profillerinde horizon oluşumu ya hiç yok, ya da çok az belirgindir. Bursa ilinde alüviyal topraklar en fazla Karacabey, Mustafakemalpaşa, Bursa, Yenişehir ve İnegöl ovalarında bulunmaktadır (Turan ve ark. 2010).

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanı topraklarının 0-20 cm derinliğinden toprak örnekleri alınmış, alınan bu örnekler için fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi deneme alanı toprakları killi-tın bünyeye sahip olup hafif alkali, tuzsuz ve kireç oranı az, organik madde ve potasyum yeterli, fosfor bakımından orta düzeydedir (Ülgen ve Yurtsever, 1984).

Araştırmanın materyalini Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Tarımsal Araştırma Enstitülerince yürütülen arpa ıslah programlarındaki materyal

oluşturmuştur. Standart olarak Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsüne ait Kaya7794, Bornova92, Akhisar98, Vamıkhoca98 çeşitleri ve Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsüne ait Şahin91 çeşidi kullanılmıştır. Tescilli çeşitler, bölgede yaygın olarak ekilmeleri, yüksek verim potansiyeline sahip olmaları ve kalite özellikleri dikkate alınarak seçilmiştir. Kaya7794 ve Akhisar 98 çeşitleri maltlık, Vamıkhoca98, Bornova92 ve Şahin91 çeşitleri yemlik kalite özelliklerine sahip çeşitlerdir. Denemede yer alan arpa çeşit ve hatların orijin ve pedigrileri Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 3. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Table 3. Some physical and chemical features for soil of experimental area.

Özellik	
Bünye (Texture of soil)	Killi-Tın (Clayey-loam)
Toplam tuz (Total salt) (%)	0,08
pH (pH)	7,79
Kireç (Lime) (%)	8,00
P ₂ O ₅ (kg/da)	5,93
K ₂ O (kg/da)	33,4
Organik madde (Organic matter) (%)	1,76

*Karacabey TIM verileri

Çizelge 4. Arpa çeşit ve hatların pedigri ve orijinleri.
Table 4. Pedigree and origin of barley lines and varieties.

No Number	Orjin Origin	Orijin/Pedigri Origin/Pedigree	Başak sıra sayısı Spike row number
1	ETAE	Kaya7794 (St)	2
2	ETAE	Bornova92 (St)	2
3	ETAE	Akhisar98(St)	6
4	ETAE	Vamıkhoca98(St)	6
5	GATAE	Şahin91(St)	2
6	ETAE	Salian/4/DeirAlla 106/Cel/3/BcoMr/Mzq//Apm/5106 ICB90-0374-27AP-0AP-6AP-0AP	6
7	ETAE	Schooner/Sara ICB97-0132-0AP-29AP-0AP	2
8	ETAE	CompCr229//As46/Pro/3/Srs/4/RWA-M47 ICB97-0729-0AP-23AP-0AP	6
9	ETAE	Alanda02/4/Arizona5908/Aths//Asse/3/F20874/5/Alanda/3/ CI08887 CI05761//Lignee640ICB97-0908-0AP-18AP-0AP	6
10	ETAE	Khafour//As46/Aths ICB97-0179-0AP-20AP-0AP	6
11	ETAE	Mo.B1337/WI2291//Moroc9-75 ICB93-1124-0AP-14AP-0AP	2
12	ETAE	Malouh//Aths/Lignee686 ICB97-0748-0AP-3AP-0AP	6
13	ETAE	NK1272//Manker/Arig8/3/Arar/Lignee527 ICB93-0350-0AP-18AP-0AP	6
14	ETAE	Cen/Bglo'S'/4/Baca'S'/3/AC253//CI08887/CI05761 ICB97-0639-0AP-2AP-0AP	6
15	ETAE	Arda/Moroc9-75 ICB93-1136-0AP-23AP-0AP	2
16	ETAE	Arda/Moroc9-75 ICB93-1136-0AP-5AP-0AP	2
17	ETAE	Clipper/3/WI2291/Roho//WI2269 ICB97-0141-0AP-24AP-0AP	2
18	ETAE	Weeah11//WI2291/Bgs/3/ER/Apm//AC253 ICB94-0707-0AP-4AP-0AP	2
19	ETAE	WI2269/Espe/3/WI2291/Bgs//Hml-02 ICB97-0152-0AP-13AP-0AP	2
20	ETAE	Tipper//WI2291/WI2269 ICB93-1154-0AP-10AP-0AP	2
21	GATAE	Mo.B1337/WI2291//Mo.B1337/WI2291 ICB92-0045-0AP-20AP-0AP-0AP	2
22	GATAE	77s-409/Akrash-01 ICB94-814-0AP-7AP-0AP-0AP	2
23	GATAE	Mo.B1337/WI2291//Mo.B1337/WI2291 ICB92-0045-0AP-12AP-0AP-0AP	2
24	GATAE	PATTY/3/WEEAH 11//WI2291/BGS SEA92-3396-3S-0S-7S-0S	2
25	GATAE	PATTY/3/WEEAH 11//WI2291/BGS SEA92-3396-3S-0S-15S-0S	2

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı yürütülmüştür. Arpada gübreleme konusunda daha önce bölgede yapılan gübre çalışması dikkate alınarak dekara 15 kg saf azot (8 kg ekimle + 7 kg kardeşlenmede), 8 kg saf P₂O₅ gelecek biçimde gübreleme yapılmıştır (Budaklı ve ark., 2005). Yabancı ot mücadelesi, kardeşlenmeden

sonra dekara 150 g saf madde gelecek şekilde 2,4 D herbisit kullanılarak yapılmıştır. Denemede kullanılan tohumluk miktarları çeşitlerin 1000 tane ağırlığı, safiyeti ve çimlenme yüzdeleri belirlenerek m²'ye 400-450 adet tohum düşecek şekilde ayarlanmıştır. Araştırmada, parsel alanı 1,2 m (15 cm 8 sıra) x 5.0 m= 6m² olup, ekimler deneme

mibzeri ile yapılmıştır. Parseller arasında bir sıra, bloklar arasında 2 m mesafe bırakılmış, kenar tesiri olarak standart Akhisar 98 çeşidi kullanılmıştır. Denemelerde ekimler, hava koşullarına bağlı olarak 2007-08 yılında 26.11.2007 ve 2008-09 yılında 15.11.2008 tarihlerinde yapılmıştır. Deneme sulamasız koşullarda yürütülmüş, hasat Temmuz ayının ilk haftasında, tanedeki su miktarının % 13'ün altına düştüğü ve başakların tam olgunlaştığı dönemde parsel biçerdöveri ile yapılmıştır.

Denemelerde yer alan hat ve çeşitlere ait bitki boyu, yatma, metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, parsel verimi, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, tane iriliği, nişasta oranı belirlenmiştir. Bitki boyu, olgunluk döneminde her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitki topraktan itibaren kılçık hariç başağın en üst başakçığına kadar olan uzunluğu ölçülerek, yatma oranı, başaklar oluştuktan sonra parsellerdeki yatma oranı % olarak belirlenerek, metrekarede başak sayısı, olgunlaşma döneminde her parselin orta yerinden şansa bağlı olarak seçilen, iki sıranın birer metrelik kısmındaki başakların sayılması ve metrekaredeki başak sayısına çevrilmesiyle elde edilmiştir. Başak uzunluğu, her parselden şansa bağlı olarak seçilen 15 bitkinin ana sapına ait başak uzunlukları ölçülerek ortalamaları cm olarak bulunmasıyla, başakta tane sayısı, her parselden şansa bağlı olarak seçilen 15 bitkinin ana sapına ait başakların alınarak ve ayrı ayrı harman edilerek taneleri sayılmış, sayılan taneler 15'e bölünerek başaktaki ortalama tane sayısı belirlenmiştir. Başakta tane ağırlığı, yukarıda belirlenen başaktaki tane sayıları tartılarak ortalama başaktaki tane verimi saptanarak, parsel verimi, parseller hasat edilerek taneleri tartılarak, tane verimi ise parsel verimleri dekara çevrilerek dekar verimleri elde edilmiştir. 1000 tane ağırlığı, 400 adet tane, 100'erli gruplar halinde sayılıp, tartılıp ortalaması alınarak ve 10 ile çarpılıp 1000 tane ağırlığı tespit edilerek, hektolitre ağırlığı, hasat edilen üründe hektolitre aleti ile hektolitre ağırlığı belirlenerek saptanmıştır. Protein oranı, her parselde ait tane ürünlerinin (Leco AC 350 cihazı ile) % protein

değerleri tespit edilerek, tane irilik sınıflaması Sortimat marka sınıflama eleği ile (cansız kırık+2,2 mm), (2,2-2,5 mm), (2,5-2,8 mm), 2.8 mm'den büyük olmak üzere irilik sınıflaması % olarak bulunarak, nişasta oranı, her parselde ait tane ürünler Tahıl Analiz Cihazı NIT (Near Infrared Transmittance) ile tespit edilerek elde edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri JMP 7.0 (Copyright © 2007 SAS Institute Inc.) paket programı kullanılarak yapılmış, önemli bulunan faktör ortalamaları Asgari Önemli Fark (AÖF) testi ile gruplandırılmıştır (Steel ve Torrie, 1980; Yurtsever, 1984)

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bitki Boyu

Denemede yer alan çeşit ve hatların bitki boyları Çizelge 5'te verilmiştir. Bitki boyu bakımından yıl, çeşit ve yıl×çeşit etkileşimi çok önemli ($p=0,01$) bulunmuştur. Yılların ortalamasına göre çeşit ve hatların bitki boyları 74,8-104,1 cm arasında değişmiştir. İki yılın sonucunda, en yüksek ortalama bitki boyu 104,1 cm ile Akhisar98 çeşidine ait olurken, çeşidinin bitki boyu sırası ile birinci ve ikinci yılda 102,8 ve 105,5 cm olmuştur. Her iki yıldaki boyların ortalamalarına göre bu çeşidi azalan sıra ile Vamıkhoca98, Kaya7794, Şahin91 ile 7 ve 22 numaralı hatlar takip etmiş, 8 ve 9 numaralı hatlar her iki yılda da en kısa boylu çeşit adayı olarak tespit edilmiştir.

Genel olarak yılların karşılaştırılmasında, birinci yıldaki bitki boyu ortalaması ikinci yıldaki bitki boyu ortalamasına göre daha düşük olmuştur. Denemenin birinci yılında Ocak ayında $-6,2^{\circ}\text{C}$ ve Şubat ayında -11°C olarak gerçekleşen minimum sıcaklıklar ikinci yıl ve uzun yıllar ortalamasının üzerinde seyretmiştir (Çizelge 1). Denemede yer alan çeşitler yazlık ve alternatif karakterli olduğundan özellikle yazlık karakterli çeşit ve hatlar bu durumdan olumsuz etkilenmiş, gelişmeleri yavaşlamıştır. Vegetatif gelişmenin en fazla olduğu Nisan (29,6 mm) ve Mayıs (8,6 mm) ayında beklenen yağışlar uzun yıllar ortalamasının (52,6-36,7 mm) altında gerçekleşmiştir (Çizelge 2).

2007-08 yetiştirme sezonunda toplam 538,7 mm yağış alırken, 2008-09 yılında yağış 615,6 mm olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 2). 2008-09 yılında yağışların aylara dağılımı daha düzenli gerçekleşmiş, yüksek yağış bütün çeşit ve hatlarda bitki boyunun uzamasına neden olmuştur. İkinci yıl Haziran ayında gerçekleşen 46,8 mm' lik yağış denemede yatmaya sebep olmuş, 8, 9 ve 20 numaralı hatlar denemede en kısa boylu hatlar olurken, aynı zamanda yatmadan en az etkilenen hatlar olarak ön plana çıkmıştır.

Denemede elde edilen ortalama bitki boyları Bursa ekolojik koşullarında yapılan bazı çalışmaların sonuçları ile (Budaklı ve ark., 2005; Taş ve Yürür, 2002) benzerlik göstermektedir. Çeşitler değişen iklim şartlarına farklı seviyelerde tepkiler vermiş ve buna bağlı olarak yıl×çeşit interaksyonu önemli çıkmıştır.

Bitki boyu çevresel faktörlerden etkilense de, daha çok genotipe bağlı bir özelliktir. Nitekim genotipler arasında bitki boyu bakımından görülen farklılıklar genotiplerin genetik yapılarından ileri gelmektedir. Keza bir çok araştırmacı yaptıkları araştırmalarla bitki boyunun genotiplere bağlı olarak değiştiğini bildirmiştir (Whitman ve ark., 1985; Yılmaz ve ark 1994).

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).

Yatma

Araştırmada kullanılan arpa genotipleri arasında yatma yüzdelerine ait değerler ve önemlilik grupları Çizelge 5'te verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü 2007-2008 yılında denemede yer alan çeşit ve hatlarda yatma görülmezken, 2008 2009 yılında yatma meydana gelmiş ve genotipler arasında yatma yüzdeleri istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuş ve en yüksek yatma oranı 17 ve 19 numaralı hatlarda görülmüştür. Araştırmanın ikinci yılında görülen yatmaya esas

olarak Haziran ayında uzun yıllar ortalamasının üzerinde gerçekleşen yağışlar neden olmuştur. 2007-08 yetiştirme sezonunda toplam 538,7 mm yağış alınırken, 2008-09 yılında 615,6 mm olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 2). 2008-09 yılında yağışların aylara dağılımının daha düzenli ve yüksek olması bütün çeşit ve hatlarda bitki boyunun uzamasına neden olmuştur. İkinci yıl Haziran ayında gerçekleşen 46,8 mm' lik yağış denemede yatmaya sebep olmuş, 8, 9 ve 20 numaralı hatlar denemede en kısa boylu hatlar olurken, aynı zamanda yatmadan da en az etkilenen hatlar olarak ön plana çıkmıştır.

Arpa yatmaya oldukça hassas bir tahıl cinsi olduğu için bitki boyu tane verimini etkileyen önemli bir karakterdir. Yatma genellikle başaklanmadan sonra meydana gelmekte ve bitki boyu, başak ağırlığı ve sap inceliği ile ilişkilidir (Nasr ve ark., 1973). Bu yüzden arpada çok uzun boy yatma riski nedeni ile tercih edilmez.

Öztürk ve ark. (2007), bitki boyu ve yatma oranı ile ilişkili olarak, Trakya Bölgesi'nde yürütülen arpa çalışmasında, bitki boyunun çok önemli olduğunu, özellikle 85 cm' den sonra yatmaların meydana geldiğini, bu durumda kök ve yaprak hastalıklarının artışı ile birlikte, arpa veriminin düştüğünü, yatmaya dayanıklılık için bitki boyunun çok önemli olduğunu belirtmiştir. Yatmaya dayanıklı çeşitlerin, yüksek yağışlı (400 mm ve üzeri) yıllarda en yüksek verimli çeşitlerden yaklaşık % 40 daha fazla verim verdiği bildirilmiştir (Akar ve ark., 1999).

Metrekaredeki Başak Sayısı

Metrekaredeki başak sayısı bakımından çeşitler ve hatlar arasındaki fark çok önemli ($p=0,01$) bulunmuştur (Çizelge 6).

2008-2009 yılı ölçümlerine göre, çeşitlerin m^2 'deki başak sayıları 468,8-988,0 adet arasında değişmiştir. En düşük m^2 'deki başak sayısı (468,8 adet) Vamıkhoca98 çeşidinde sayılmış, bunu 18 numaralı hat (605 adet), Akhisar98 (610,3 adet) ve Şahin91 (630 adet) çeşitleri takip etmiştir. En yüksek m^2 'deki başak sayısı (988 adet) ise 15 numaralı hattan elde edilmiş, bu hattı sırasıyla 25 numaralı hat (912,3 adet), 8 numaralı hat (911 adet) ve Bornova92 (906 adet) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 6).

Farklı ekim sıklıklarının bazı kışlık arpa çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisini araştıran Sönmez ve ark. (1996), ana sapın dışındaki kardeşlerin çoğunun, yağışın azlığı ve büyüme süresinin kısalığı nedeniyle, metrekaresindeki başak sayısı azalmasına neden olduğunu bildirmiştir. Tahıllarda verimi doğrudan etkileyen en önemli faktörlerden biri, 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.

Çizelge 5. Arpa çeşit ve hatlarında bitki boyu ve yatma değerleri.
Table 5. Plant height and lodging values in barley lines and varieties.

Çeşit/Hat Variety/Line	Boy Plant height (cm)						Yatma Lodging (%)
	2007-2008		2008-2009		2007-08/2008-09		2008-2009
Kaya 7794 (St.)	98,8	b	103,0	a-e	100,9	ab	38,8
Bornova92 (St.)	93,3	c-e	99,5	d-h	96,4	c-e	36,3
Akhisar98 (St.)	102,8	a	105,5	a-b	104,1	a	40,0
Vamikhoca98 (St.)	103,0	a	105,0	a-c	104,0	a	41,3
Şahin91(St.)	98,8	b	101,3	b-g	100,0	b	77,5
6	88,8	f	97,3	f-j	93,0	fg	67,5
7	93,3	c-e	106,8	a	100,0	b	71,3
8	73,8	ı	75,8	m	74,8	k	7,5
9	75,0	ı	79,8	m	77,4	k	1,0
10	90,5	d-f	99,5	d-h	95,0	d-g	37,5
11	93,3	c-e	99,0	e-ı	96,1	c-f	38,8
12	93,8	cd	96,3	g-j	95,0	d-g	41,3
13	89,5	ef	94,3	ı-k	91,9	g-ı	72,5
14	84,5	gh	90,5	kl	87,5	j	17,5
15	83,8	h	92,3	j-l	88,0	j	38,8
16	89,5	ef	94,8	h-k	92,1	gh	73,8
17	88,3	fg	90,0	kl	89,1	h-j	81,3
18	90,0	d-f	94,5	h-k	92,3	gh	78,8
19	84,5	gh	88,5	l	86,5	j	80,0
20	84,5	gh	93,0	j-l	88,8	ıj	5,0
21	93,8	cd	92,3	j-l	93,0	fg	72,5
22	93,3	c-e	104,3	a-d	98,8	bc	66,3
23	95,8	bc	100,3	c-g	98,0	b-d	67,5
24	91,3	d-f	102,0	a-f	96,6	c-e	68,8
25	88,8	f	99,3	d-ı	94,0	e-g	65,0
Ortalama(Mean)	90,5		97,0		93,3		
LSD (0,05)	3,969		5,148				8,008
LSD - Yıl (0,05)					0,918		
LSD - Çeşit (0,05)					3,372		
LSD - Yıl x Çeşit (0,05)					4,955		
CV (%)	3,112		3,798		3,508		11,164

Çizelge 6. Arpa çeşit ve hatlarında m² de başak sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, başak uzunluk değerleri (2008-2009).
Table 6. Spike number per m², number of grain in a spike, grain weight in spike, spike height values in barley lines and varieties (2008-2009).

Çeşit/Hat Variety/Line	m ² 'de başak sayısı Spike number per m ²	Başakta tane sayısı Number of grain in spike	Başakta tane ağırlığı (g) Grain weight in spike	Başak uzunluğu (cm) Spike height
Kaya 7794 (St.)	641,3 ij	24,3 e-g	1,2 g-k	9,3 c-e
Bornova92 (St.)	906,0 a-d	28,9 cd	1,4 e-h	10,6 ab
Akhisar98 (St.)	610,3 ı-k	27,5 c-e	1,4 e-h	7,0 İj
Vamıkhoca98 (St.)	468,8 k	27,0 c-e	1,5 d-g	7,7 g-ı
Şahin91(St.)	630,0 İj	25,5 d-f	1,3 g-k	9,7 bc
6	743,3 e-j	39,3 b	1,8 cd	7,5 h-j
7	652,5 h-j	21,8 fg	1,0 İk	7,3 h-j
8	911,0 a-c	40,0 b	2,0 bc	9,1 c-f
9	830,0 b-g	31,2 c	1,6 d-f	8,1 f-h
10	701,5 g-j	38,3 b	1,7 de	6,5 j
11	866,0 a-e	23,1 e-g	1,4 f-ı	10,1 bc
12	799,3 b-h	42,1 ab	2,3 a	7,8 g-ı
13	758,5 d-ı	45,3 a	2,2 ab	7,9 g-ı
14	835,8 b-g	46,3 a	2,1 ab	9,4 cd
15	988,0 a	25,2 d-f	1,4 e-ı	9,2 c-f
16	830,8 b-g	23,6 e-g	1,3 f-ı	8,6 d-g
17	879,5 a-e	22,5 fg	1,3 g-k	9,8 bc
18	605,0 İk	22,4 fg	1,2 h-k	8,6 d-g
19	898,8 a-d	23,3 e-g	1,4 f-ı	9,8 bc
20	887,3 a-d	24,0 e-g	1,2 h-k	6,5 J
21	900,0 a-d	24,1 e-g	1,5 d-g	11,5 a
22	709,8 f-j	23,5 e-g	1,3 f-j	11,5 a
23	759,8 c-ı	20,0 g	1,0 k	7,5 h-j
24	860,8 a-f	25,8 d-f	1,1 ı-k	8,3 e-h
25	912,3 ab	24,4 e-g	1,4 e-ı	9,1 c-f
Ortalama (Mean)	783,5	28,8	1,48	8,7
LSD (0,05)	152,079	4,471	0,286	1,058
CV (%)	13,77	11,02	13,72	8,60

Yukarıda yapılan açıklamalara bağlı olarak birim alanda en yüksek başak fertilesine sahip olan 15, 25, 8, 21, 19, 17 numaralı hatlar ile Bornova92 genotipleri üzerinde önemle durulması gerekmektedir.

Başaktaki Tane Sayısı

Başakta tane sayısı bakımından çeşitler ve hatlar arasındaki farklar çok önemli ($p=0,01$), bulunmuştur (Çizelge 6). Arpa çeşit ve hatlarının

2008-09 yılına ait başaktaki tane sayıları 20,0-46,3 arasında değişmiştir. En az başaktaki tane sayısı 23 numaralı hatta tespit edilmiş olup, denemede yer alan 2 sıralı hatlar 6 sıralı hatların gerisinde kalmıştır. 14 numaralı hat 46,3 ile en yüksek başakta tane sayısı değerini vermiştir. Denemede yer alan standartlardan 6 sıralı Akhisar98 (27,45 adet) ve Vamıkhoca98 (27 adet) çeşitleri de 2 sıralı standart olan Kaya7794 (24,25 adet) ve Şahin91 (25,45 adet) çeşidinden yüksek başakta tane sayısı

değerleri vermişlerdir. 2 sıralı standart çeşit olan Bornova92 6 sıralı çeşitlerden yüksek başakta tane sayısı değeri (28,9 adet) vermiştir.

Başakta tane sayısı tahıllarda doğrudan verimi etkileyen önemli bir verim ögesidir. Bu nedenle başakta tane sayısındaki 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 ve ark., 2001). Toplam yağışın daha fazla olduğu yıllarda, özellikle tane doldurma devresindeki miktarı tane sayısının artmasına neden olmaktadır. Başaktaki tane sayısı bakımından ilk sıraları 6 sıralı başak tipine sahip çeşit ve hatlar paylaşmıştır. Benzer olarak, Bafra ovası koşullarında farklı arpa genotipleri üzerinde çalışan Sirat ve Sezer (2009), başaktaki tane sayısının 2 sıralı genotiplerde 21,0-22,6 aralığında, 6 sıralı genotiplerde ise 44,6-49,0 aralığında değiştiğini bildirmiştir. Denemedeki bulgularımız diğer araştırmacıların bulguları ile tam benzerlik göstermektedir.

Başaktaki Tane Ağırlığı

Başakta tane ağırlığı bakımından çeşitler ve hatlar arasındaki fark çok önemli ($p=0,01$) bulunmuştur. Denemeye alınan arpa çeşit ve hatlarına ait başakta tane ağırlığına ait ortalama değerleri ve önemlilik grupları Çizelge 6' da verilmiştir. Çeşitler arasında önemli fark çıkmış olup, 23 numaralı hat 1,0 g ile en düşük başak tane ağırlığı değeri verirken 12 numaralı hat 2,3 g ile en yüksek başak tane ağırlığı değeri vermiştir. Denemede yer alan standart çeşitlerden 6 sıralı Vamıkhoca98 çeşidi 1,5 g ile standartlar içersinde en yüksek ağırlık değerine verirken, Kaya7794 çeşidi 1,2 g ile en düşük standart değerini vermiştir. Denemede yer alan çeşit ve hatlar içersinde 6 sıralı olanlar 2 sıralı çeşit ve hatlardan daha yüksek başak tane ağırlığı değeri vermiştir.

Başakta tane ağırlığı, tahıllarda tane verimini de bir bakıma temsil eden ve başakta tane sayısı ve 1000 tane ağırlığına bağlı olarak oluşan bitkisel bir karakterdir (Kün, 1996). Bu nedenle bir bölgede yürütülen ıslah ve çeşit geliştirme çalışmalarında

başakta tane sayısı ve tane ağırlığı değerlerinden oluşan başak verimi özelliğinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Başakta tane verimine ilişkin bulgularımız, başakta tane ağırlığının 1,2-2,5 aralığında değiştiğini bildiren Sirat ve Sezer (2005), 0,86-1,89 g arasında değiştiğini bildiren Baş (1987), ve 0,80-2,10 g arasında değiştiğini bildiren Abacı (1989)' ın bulguları, ile yakınlık göstermektedir.

Başak Uzunluğu

Başak uzunluğu bakımından çeşitler ve hatlar arasındaki fark çok önemli ($p=0,01$) bulunmuştur (Çizelge 6). Denemede yer alan çeşit ve hatlara ait ortalama başak uzunlukları 11,5 ile 6,5 cm arasında değişmiştir. Denemede 10 verim grubu oluşmuş, 22 ve 21 numaralı hatlar 11,5 cm ile ilk sırada yer alırken kontrol çeşitlerden Bornova92 10,6 cm ile 3. sırada yer alarak 1. verim grubunu oluşturmuştur. 20 ve 10 numaralı hatlar 6,5 cm ile en kısa başak boyuna sahip hatlar olarak 10'uncu verim grubunda yer almıştır.

Genelde bir çeşit özelliği olan başak uzunluğu büyük ölçüde genetik faktörler tarafından belirlenmektedir (Akdeniz ve ark., 2003; Puri ve ark., 1982, Sönmez ve ark., 1996).

Budaklı ve ark. (2005) ile Taş ve Yürür (2002), yaptıkları çalışmalarda Bursa ekolojik şartlarında farklı arpa çeşitlerinde başak uzunluklarını 6,08-7,99 cm ile 6,72-7,16 cm arasında değiştiğini, Çölkesen ve ark. (2002), Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında başak uzunluğunu 7.53-9.44 cm arasında, Akdeniz ve ark. (2003), ile Kaydan ve Yağmur (2007), Van ekolojik koşullarında 6,9-9 cm ile 5,83-7,26 cm olarak bildirmiştir. Arpa çeşit ve hatlarında belirlenen başak uzunluğu ortalamalarına ilişkin bulgularımız, araştırmacıların bulguları ile paralellik göstermekle beraber kısmen yüksek bulunmuştur.

Tane İrilik Sınıflaması

Araştırmada yer alan çeşit ve hatların 2,8 mm irilik sınıflama bakımından yıl, çeşit ve yıl×çeşit etkileşimini çok önemli ($p=0,01$) bulunmuş ve

elek analizine ait ortalama değerler ve önemlilik grupları, yıllar itibari ile Çizelge 7, 8 ve 9'da verilmiştir.

2007-2008 verileri için Çizelge 7 incelendiğinde, 2,8 mm ve üzeri irilik sınıfı için çeşit ve hatlar arasındaki farklar çok önemli çıktığı, değerlerin % 20,5 ile 54,5 arasında değiştiği görülmektedir. 2,8 mm ve üzeri irilik sınıflamasında 21 numaralı hat % 54,5 ile ilk sırada yer alırken, 20, 25, 15 ve 10 numaralı hatlar bunu takip etmiştir. 17 numaralı hat ise % 20,5 irilik sınıflaması ile en son sırada yer almıştır. Bornova 92 çeşidi % 43,5 irilik sınıflaması ile araştırmada yer alan çeşitler arasında, ilk sırada yer almıştır.

2,8-2,5 mm arasındaki irilik sınıflarına baktığımızda çeşit ve hatlar arasındaki farklar çok önemli çıkmış, değerler % 31,3 ile 50,5 arasında değişmiştir. 17 numaralı hat bu irilik sınıfında % 50,5 ile ilk sırada yer alırken, 21 numaralı hat % 31,5 ile son sırada yer almıştır. Denemede yer alan çeşitler içerisinde Şahin 91 % 37,8 ile ilk sırayı almıştır.

Birinci kalite olarak tabir edilen 2,5 mm ve üzerindeki yüzde oranlarına baktığımızda çeşit ve hatlar arasındaki farklar çok önemli çıkmış, değerler % 61 ile 87,3 arasında değişmiştir. Sırası ile 16, 20, 15, 21, 25, 24 numaralı hatlar % 87,3 ile 81 arasındaki irilik sınıflamasına girerek birinci kalite maltlık çeşit adayı olarak ön plana çıkmışlardır. Araştırmada yer alan Kaya7794 ile Bornova92 çeşitleri de % 75 irilik sınıflaması değeri vermiştir. İkinci kalite olarak tabir edilen 2,2 mm ile 2,5 mm' lik elekler arasında kalan çeşit ve hatlar arasındaki farklar çok önemli çıkmış, değerler % 8,8 ile 24,8 arasında değişmiştir. 2,2 mm' lik elek altında kalan zayıf, kırık ve cansız maddelerin yüzde oranları ise 1,5 ile 14,3 arasında değişmiştir (Çizelge 7).

2008-2009 verileri için Çizelge 8 incelendiğinde 2,8 mm ve üzeri irilik sınıflarına baktığımızda çeşit ve hatlar arasındaki farklar çok önemli çıkmış ve değerler % 24,3 ile 58,0 arasında değişmiştir. 2,8 mm ve üzeri irilik sınıflamasında 25 numaralı hat

% 58 ile ilk sırada yer alırken, 21, 16, 15 ve 22 numaralı hatlar bunu takip etmiştir. 17 numaralı hat ise % 24,3 irilik sınıflaması ile en son sırada yer almıştır. Kaya7794 çeşidi % 41,5 irilik sınıflaması ile araştırmada yer alan kontrol çeşitler içerisinde ilk sırada yer almıştır. 2,8-2,5 mm arasındaki irilik sınıflarına baktığımızda çeşit ve hatlar arasındaki farklar çok önemli bulunmuş, değerler % 24,5 ile 57,5 arasında değişmiştir. 17 numaralı hat bu irilik sınıfında % 57,5 ile ilk sırada yer alırken, 25 numaralı hat % 24,5 ile son sırada yer almıştır. Araştırmada yer alan kontrol çeşitler içerisinde Bornova92 çeşidi % 40,8 ile ilk sırayı almıştır. Birinci kalite olarak tabir edilen 2,5 mm ve üzerindeki yüzde oranlarına baktığımızda çeşit ve hatlar arasındaki farklar çok önemli çıkmış, değerler % 70 ile 86,8 arasında değişmiştir. Sırası ile 21, 22, 15, 11, 18, 16, 23, 7, 25, 20, 12, 17 ve 24 numaralı hatlar % 86,8 ile 80,5 arasındaki irilik sınıflamasına girerek 1. kalite maltlık çeşit adayı olarak ön plana çıkmıştır. Araştırmada yer alan çeşitler içerisinde Kaya 7794 çeşidi de % 80,3 irilik sınıflaması değeri vermiştir. İkinci kalite olarak tabir edilen 2,2 mm il 2,5 mm' lik elekler arasında kalan çeşit ve hatlar arasındaki farklar çok önemli çıkmış, değerler % 7,75 ile 22,5 arasında değişmiştir. 2,2 mm' lik elek altında kalan zayıf, kırık ve cansız maddelerin yüzde oranları ise 4 ile 10,5 arasında değişmiştir (Çizelge 8). Her iki yıl ortalaması için Çizelge 9 incelendiğinde, 2,8 mm ve üzeri irilik sınıflarına baktığımızda yıl, çeşit ve hatlar ile yıl×çeşit arasındaki farklar çok önemli çıkmış değerler % 22,4 ile 56,0 arasında değişmiştir. 2,8 mm ve üzeri irilik sınıflamasında 21 numaralı hat % 56 ile ilk sırada yer alırken, 25, 15, 16, 10 ve 24 numaralı hatlar bunu takip etmiştir. 17 numaralı hat ise % 22,4 irilik sınıflaması ile en son sırada yer almıştır. Kaya7794 çeşidi % 40,3 irilik sınıflaması ile araştırmada yer alan kontrol çeşitler arasında ilk sırada yer almıştır. 2,8-2,5 mm arasındaki irilik sınıflarına baktığımızda, çeşit ve hatlar ile yıl×çeşit arasındaki farklar çok önemli çıkmış, değerler % 28,9 ile 54 arasında değişmiştir. 17 numaralı hat bu irilik sınıfında % 54 ile ilk sırada yer alırken, 25 numaralı hat % 28,8

Çizelge 7. 2007-2008 tane irilik sınıf değerleri.
Table 7. 2007-2008 big grain rate values.

Çeşit/Hat Variety/Line	>2,8 mm	2,8-2,5 mm	2,5-2,2 mm	<2,2 mm	≥2,5 mm
Kaya 7794 (St.)	39,0 ef	36,8 f-h	16,8 ef	7,5 f-h	75,8 c-e
Bornova92 (St.)	43,5 c-e	31,5 kl	15,5 fg	9,5 d-f	75,0 de
Akhisar98 (St.)	31,0 ı-l	35,0 h-j	24,8 a	9,3 ef	66,0 j
Vamıkhoca98 (St.)	28,8 j-l	34,8 h-k	24,3 a	12,3 a-c	63,5 jk
Şahin91(St.)	35,3 f-ı	37,8 e-h	19,8 cd	7,8 f-h	73,0 e-g
6	28,3 j-m	32,8 j-l	24,8 a	14,3 a	61,0 k
7	27,3 lm	42,3 bc	21,0 bc	9,5 d-f	69,5 hı
8	42,0 e	36,0 f-j	16,3 fg	5,8 h-j	78,0 b-d
9	27,5 k-m	36,3 f-ı	22,8 ab	13,5 ab	63,8 jk
10	46,8 b-d	32,8 j-l	14,5 gh	6,0 g-ı	79,5 b
11	37,0 fg	41,8 b-d	14,8 fg	6,5 gh	78,8 bc
12	32,5 g-j	41,5 c-e	18,5 de	7,5 f-h	74,0 ef
13	31,5 h-l	34,8 h-k	22,8 ab	11 c-e	66,3 ij
14	34,5 f-ı	35,8 g-j	20,5 cd	9,3 ef	70,3 gh
15	47,5 b-d	39,0 d-g	10,5 ij	3,0 k	86,5 a
16	43,0 de	44,3 b	11,3 ı	1,5 k	87,3 a
17	20,5 n	50,5 a	20,0 cd	9,0 ef	71,0 f-h
18	23,8 mn	40,8 c-f	24,5 a	11,0 c-e	64,5 j
19	29,0 j-l	37,5 f-h	21,8 bc	11,8 b-d	66,5 ij
20	50,3 ab	37,0 f-h	8,8 j	3,5 jk	87,3 a
21	54,5 a	31,3 l	10,5 ij	3,8 ı-k	85,8 a
22	32,0 h-k	38,8 e-h	20,0 cd	9,3 ef	70,8 f-h
23	36,0 f-h	36,8 f-h	16,0 fg	11,3 b-e	72,8 e-h
24	41,8 e	39,3 c-g	12,5 hı	6,5 gh	81,0 b
25	48,0 bc	33,3 ı-l	11,5 ı	8,3 fg	81,3 b
Ortalama (Mean)	36,5	37,5	17,8	8,4	74,0
LSD (0,05)	4,627	3,300	2,139	2,384	3,429
CV (%)	9,008	6,241	8,545	20,30	2,289

ile son sırada yer almıştır. Araştırmada yer alan çeşitler içersinde Kaya7794 çeşidi % 37,6 ile ilk sırayı almıştır. Birinci kalite olarak tabir edilen 2,5 mm ve üzerindeki yüzde oranlarına baktığımızda yıl, çeşit ve hatlar ile yıl x çeşit arasındaki farklar çok önemli çıkmış, değerler % 66,3 ile 86,3 arasında değişmiştir. Sırası ile 15, 21, 16, 20, 11, 25 ve 24 numaralı hatlar % 86,3 ile 80,8 arasındaki irilik sınıflamasına girerek birinci kalite maltlık çeşit adayları olarak ön plana çıkmıştır. Araştırmada yer alan çeşitler içersinde Kaya7794 çeşidi de % 77,2 irilik sınıflaması değeri vermiştir. Birinci kalite olarak tabir edilen 2,2 mm ile 2,5 mm'lik elekler arasında kalan çeşit ve hatlar için yıl, çeşit ve hatlar ile yıl×çeşit arasındaki farklar çok önemli çıkmış, değerler % 9,1 ile 23,1 arasında

değişmiştir. 2,2 mm'lik elek altında kalan zayıf, kırık ve cansız maddelerin yüzde oranları ise 3,6 ile 11 arasında değişmiştir (Çizelge 9).

Denemenin ikinci yılında alınan yağış miktarı (616,6 mm) birinci yılında alınana (538,7 mm) oranla, fazla olmuştur (Çizelge 3.2). İklim şartlarının ikinci yılda daha uygun olması arpa gelişiminde de etkisini göstermiş ikinci yıl verimde artış ve tane kalitesinde iyileşme olmuştur. Her iki yılda da birinci kalite olarak tabir edilen % 80 ve üzeri 2,5 mm tane iriliğine sahip 15, 21, 16, 20, 25 ve 24 numaralı hatlar ile 2007-2008 yılındaki % 78,8 değeri ile 11 numaralı hat I. kalite irilik sınıfında yer almıştır.

Tanelerin irilik ve yeknesaklığı hakkında bilgi veren elek analizi malt fabrikalarında özellikle yumuşatma ve çimlendirme devrelerinde oldukça önemlidir. Biralık arpalarda çimlenmenin aynı zamanda olması için, tanelerin aynı biçimde ve irilikte olması istenir. Bu amaçla arpa taneleri sırasıyla 2,8 mm, 2,5 mm ve 2,2 mm'lik eleklerden geçirilerek iriliklerine göre sınıflara ayrılır. 2,8 mm ve 2,5 mm'lik elekler üzerinde kalan arparın toplamına birinci kalite, 2,2 mm ile 2,5 mm'lik elek arasında kalan arparın toplamına ise ikinci kalite veya artık adı verilmektedir. Protein içeriği aynı kalmak koşuluyla ikinci kalite oranı ne kadar yüksek ise o arpadan elde edilecek maltın ekstrakt içeriği de o kadar yüksek olur (Engin 1989).

Tane iriliği ekonomik önemi fazla olan arpa kalite kriterlerinden olup, bilhassa biralık arpar için büyük önem arz etmektedir. Biralık arpalarda çimlenmenin eş zamanlı olması için, tanelerin aynı biçim ve irilikte olması istenir. Bu amaçla arpa elekten geçirilerek, birinci sınıf maltlık (2,5 mm üzeri), ikinci sınıf maltlık (2,5-2,2 mm arası) ve yemlik (2,2 mm altı) gruplara ayrılır. İyi kaliteli malt 2,5 mm elek üzerinde kalan arpadan elde edilmektedir. Maltlığa uygun arpar, uygun protein içeriği (%9-12) ile birlikte, 2,5 mm'nin üstünde kalan tane iriliğinin oranı % 80' den fazla olan arpalardır.

Çizelge 8. 2008-2009 Tane irilik sınıf değerleri.
Table 8. 2008-2009 Big grain rate values.

Çeşit/Hat Variety/Line	>2,8 mm		2,8-2,5 mm		2,5-2,2 mm		<2,2 mm		≥2,5 mm	
Kaya 7794 (St.)	41,5	f-h	38,8	e-g	13,3	e-h	6,5	c-1	80,3	c-g
Bornova92 (St.)	28,0	kl	40,8	c-e	20,8	ab	10,5	a	71,3	jk
Akhisar98 (St.)	33,8	jk	38,5	e-g	19,5	a-c	8,3	a-e	72,3	1-k
Vamikhoca98 (St.)	37,3	h-j	36,8	e-1	16,5	c-f	9,8	ab	73,8	h-k
Şahin91(St.)	41,5	f-h	34,5	g-j	16,3	c-f	7,8	b-f	76,0	f-j
6	26,5	l	45,0	b-d	21,5	a	7,0	c-g	71,5	1-k
7	50,5	c-e	32,0	1-k	12,0	g-1	5,5	f-1	82,5	a-e
8	27,5	l	46,0	b	18,8	a-d	7,8	b-f	73,5	h-k
9	40,3	g-1	36,8	e-1	15,3	d-g	7,8	b-f	77,0	e-1
10	42,8	f-h	32,0	1-k	16,8	b-e	8,5	a-d	74,8	g-k
11	47,0	d-f	38,3	e-h	9,5	h-j	5,3	f-1	85,3	a-c
12	49,5	c-e	32,5	1-k	11,5	g-j	6,5	c-1	82,0	a-e
13	43,0	f-h	36,8	e-1	13,0	e-h	7,3	b-g	79,8	c-g
14	34,3	ij	35,8	e-1	20,3	a-c	9,8	ab	70,0	k
15	51,8	b-d	34,3	g-k	9,5	h-j	4,3	h1	86,0	ab
16	53,3	a-c	30,0	jk	10,0	h-j	6,8	c-h	83,3	a-d
17	24,3	l	57,5	a	12,5	f-1	5,8	e-1	81,8	a-e
18	40,0	g-1	45,3	bc	10,8	h-j	4,0	1	85,3	a-c
19	38,0	h-j	40,0	d-f	13,0	e-h	9,0	a-c	78,0	d-h
20	25,8	l	56,5	a	11,3	g-j	5,5	f-1	82,3	a-e
21	57,5	ab	29,3	kl	7,8	j	5,5	f-1	86,8	a
22	50,8	c-e	35,5	f-1	8,8	ij	5,0	g-1	86,3	a
23	45,3	e-g	37,8	e-h	10,5	h-j	6,5	c-1	83,0	a-d
24	47,3	c-f	33,3	h-k	13,5	e-h	6,0	d-1	80,5	b-f
25	58,0	a	24,5	l	11,5	g-j	6,0	d-1	82,5	a-e
Ortalama (Mean)	41,4		37,9		13,8		6,9		79,4	
LSD (0,05)	6,046		5,230		4,017		2,65		5,725	
CV (%)	10,361		9,788		20,72		27,302		5,114	

Çizelge 9. 2007-2009 Tane irilik sınıf değerleri.
Table 9. 2007-2009 Big grain rate values.

Çeşit/Hat Variety/Line	>2,8 mm		2,8-2,5 mm		2,5-2,2 mm		<2,2 mm		≥2,5 mm	
Kaya 7794 (St.)	40,3	f-ı	37,6	e-h	15,5	f-h	7,0	e-ı	78,0	f-h
Bornova92 (St.)	35,8	ı-m	36,1	f-h	18,1	de	10,0	a-c	73,1	ı-l
Akhisar98 (St.)	32,4	mn	36,8	f-h	22,1	ab	8,8	c-g	69,1	m-o
Vamıkhoca98 (St.)	33,0	mn	35,6	h	20,4	bc	11,0	a	68,6	no
Şahin91(St.)	38,4	f-j	36,1	f-h	18,0	de	7,8	d-h	74,5	h-k
6	27,4	o	38,9	d-f	23,1	a	10,6	ab	66,3	o
7	38,9	f-ı	37,1	e-h	16,5	e-g	7,5	e-ı	76,0	f-j
8	34,8	j-n	41,0	cd	17,5	d-f	6,8	hı	75,8	f-j
9	33,9	l-n	36,5	f-h	19,0	cd	10,6	ab	70,4	l-n
10	44,8	de	32,4	ı	15,6	fg	7,3	f-ı	77,1	f-h
11	42,0	ef	40,0	c-e	12,1	jk	5,9	ı-k	82,0	b-d
12	41,0	e-h	37,0	e-h	15,0	g-ı	7,0	g-ı	78,0	e-g
13	37,3	h-l	35,8	gh	17,9	de	9,1	b-e	73,0	j-l
14	34,4	k-n	35,8	gh	20,4	bc	9,5	a-d	70,1	l-n
15	49,6	bc	36,6	f-h	10,0	kl	3,6	l	86,3	a
16	48,1	cd	37,1	e-h	10,6	kl	4,1	kl	85,3	ab
17	22,4	p	54,0	a	16,3	e-g	7,4	e-ı	76,4	f-ı
18	31,9	n	43,0	c	17,6	d-f	7,5	e-ı	74,9	g-k
19	33,5	l-n	38,8	d-g	17,4	d-f	10,4	a-c	72,3	k-m
20	38,0	g-k	46,8	b	10,0	kl	4,5	j-l	84,8	a-c
21	56,0	a	30,3	ıj	9,1	l	4,6	j-l	86,3	a
22	41,4	e-g	37,1	e-h	14,4	g-ı	7,1	f-ı	78,5	ef
23	40,6	f-h	37,3	e-h	13,3	h-j	8,9	b-f	77,9	e-g
24	44,5	de	36,3	f-h	13,0	ıj	6,3	h-j	80,8	de
25	53,0	ab	28,9	j	11,5	jk	7,1	f-ı	81,9	cd
Ortalama (Mean)	38,9		37,7		15,8		7,6		76,7	
LSD - Yıl (0,05)	1,067		0,966		0,638		0,500		0,935	
LSD - Çeşit (0,05)	3,774		3,066		2,256		1,765		3,308	
LSD - Yıl x Çeşit (0,05)	5,338		4,336		3,191		2,500		4,679	
CV (%)	9,813		8,227		14,492		23,50		4,366	

Bin Tane Ağırlığı

Araştırma sonuçları bin tane ağırlığı bakımından incelendiğinde, denemede yer alan çeşitler ve hatlar arasında yıl, çeşit ve yıl×çeşit etkileşimi çok önemli ($p=0,01$) bulunmuştur (Çizelge 10). Arpa çeşit ve hatların birinci yıl en yüksek bin tane ağırlığı 50 g ile 16 numaralı hattın, en düşük bin tane ağırlığı ise 36 g ile 6 numaralı hattın elde

edilmiştir. Denemede yer alan kontrol çeşitlerden Vamıkhoca98 43,8 g ile ilk sırada yer alırken, 40,1 g ile Kaya7794 çeşidi en düşük bin tane ağırlığında kalmıştır. 16, 11 ve 22 numaralı hatlar kontrol çeşitlerin üzerinde bin tane ağırlığına ulaşmıştır. Deneme ortalaması 41,9 g olarak gerçekleşmiştir. İkinci yıl en yüksek bin tane ağırlığı 53,3 g ile 16 numaralı hattın, en düşük bin tane ağırlığı ise 38 g ile 10 numaralı hattın elde edilmiştir. Denemede

yer alan kontrol çeşitlerden Şahin91 50,3 g ile ilk sırada yer alırken, 39,8 g ile Kaya7794 çeşidi en düşük bin tane ağırlığı ile son sırada kalmıştır. 16 ve 21 numaralı hatlar kontrol çeşitlerin üzerinde bin tane ağırlığına ulaşmıştır. Deneme ortalaması 45,5 g olarak gerçekleşmiştir.

İki yılın ortalaması olarak en yüksek bin tane ağırlığı 51,6 g ile 16 numaralı hattın, en düşük bin tane ağırlığı ise 38 g ile 10 numaralı hattın elde edilmiştir. Denemede yer alan kontrol çeşitlerden Şahin91 57,1 g ile ilk sırada yer alırken, 39,9 g ile Kaya7794 çeşidi en düşük bin tane ağırlığında

kalmıştır. 16, 11 ve 21 numaralı hatlar kontrol çeşitlerin üzerinde bin tane ağırlığına ulaşmıştır. Deneme ortalaması 43,6 g olarak gerçekleşmiştir. Her iki yılda da denemede yer alan hatlar bin tane ağırlığı olarak kontrol çeşitlerini geçmiş, ikinci yıl ortalaması (45,5 g), ilk yıl ortalamasından (41,9 g) yüksek olmuştur. Denemenin ikinci yılında yetiştirme döneminde (2008-2009) alınan yağış (615,6 mm), denemenin ilk yılında (2007-2008) alınan yağışa (538,7 mm) göre yüksek olmuştur (Çizelge 2). İklim şartlarının daha uygun olması, arpa gelişimini etkilemiş, ikinci yıl verimde artış

Çizelge 10. Arpa çeşit ve atlarına ait 1000 tane ağırlığı.

Table 10. Thousand kernel weight in barley lines and varieties.

Çeşit/Hat Variety/Line	Bin tane ağırlığı (g) Thousand kernel weight (g)		
	2007-2008	2008-2009	Ortalama (Mean)
Kaya 7794 (St.)	40,1 f-1	39,8 h1	39,9 jk
Bornova92 (St.)	42,3 c-f	42,0 gh	42,0 g-1
Akhisar98 (St.)	42,0 b-d	46,8 de	44,9 d
Vamikhoca98 (St.)	43,8 bc	44,3 ef	44,0 d-f
Şahin91 (St.)	43,8 bc	50,3 bc	47,1 c
6	36,0 k	41,2 g-1	38,6 kl
7	36,8 k	40,8 h1	38,8 kl
8	42,9 d-h	45,7 ef	43,4 d-g
9	37,2 jk	45,0 ef	41,0 ij
10	38,1 1-k	38,0 ij	38,0 l
11	48,0 a	50,0 bc	49,0 b
12	41,8 c-f	47,0 de	44,5 de
13	39,8 g-1	45,3 ef	42,4 f-1
14	42,2 c-f	44,8 ef	43,4 d-g
15	42,8 b-e	50,3 bc	46,5 c
16	50,0 a	53,3 a	51,6 a
17	43,0 b-d	45,9 ef	44,4 de
18	41,0 d-h	45,8 ef	43,3 d-g
19	38,9 h-j	45,3 ef	42,1 g-1
20	41,8 c-g	41,0 h1	41,4 h-j
21	42,8 b-e	52,3 ab	47,5 bc
22	44,7 b	48,2 cd	46,5 c
23	42,8 b-e	46,5 d-f	44,7 de
24	43,0 b-d	42,3 fg	42,6 f-h
25	40,8 e-h	45,5 j	43,1 e-g
Ortalama (Mean)	41,9	45,5	43,6
LSD (0,05)	2,050	2,378	
LSD - Yıl (0,05)			0,439
LSD - Çeşit (0,05)			1,615
LSD - Yıl x Çeşit (0,05)			2,374
CV (%)	3,482	3,711	3,593

ve tane kalitesinde iyileşme olmuştur. Her iki yılın ortalamasına bakıldığında, tane iriliği bakımından 16, 11 ve 21 numaralı hatların ilk sıralarda yer aldığı görülmektedir (Çizelge 9). Denemede yer alan kontrol çeşitlerinden Şahin91 47,1 g ile en yüksek bin tane ağırlığına ulaşırken Kaya7794 çeşidi 39,9 g ile en düşük kontrol olmuştur. Elde edilen bulgular, bin tane ağırlığı bakımından hatlar arasında önemli farklılıklar olduğunu göstermekte olup, denemede yer alan hatların bin tane ağırlık değerlerinin, kontrol çeşitlerin bin tane ağırlık değerlerini geçmesi arzu edilen bir durumdur. Zira bin tane ağırlığı arpada önemli bir kalite ve verim unsurudur. Bin tane ağırlığının yüksek olması tanelerin iriliği ve dolgunluğunu, nişastanın fazlalığı anlamına gelir. İyi biralık arpalarda bin tane ağırlığı 36-48 g arasında değişir (Kün, 1988).

Bin tane ağırlığına ilişkin bulgularımız, Bursa koşullarında 37,64-46,74 g arasında değiştiğini bildiren Budaklı ve ark. (2005)'nin, Edirne koşullarında 28,8-44,3 g arasında değiştiğini bildiren Öztürk ve ark. (2007)'nin, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında bin tane ağırlığının 37,1-50,5 g arasında değiştiğini bildiren Çölkesen ve ark. (2002)'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 benzerlik göstermektedir.

Diğer araştırma sonuçlarından da anlaşıldığı üzere 1000 tane ağırlığı çevre koşullarından çok fazla 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 ve Adak (1988) tarafından da bildirilmiştir.

Hektolitre Ağırlığı

Araştırma sonuçları hektolitre ağırlığı bakımından incelendiğinde, denemede yer alan çeşitler ve hatlar arasında yıl, çeşit ve yıl×çeşit etkileşimi çok önemli ($p=0,01$) bulunmuştur (Çizelge 11).

Arpa çeşit ve hatların birinci yıl en yüksek hektolitre ağırlığı 69,8 kg/hl ile Kaya7794 kontrol çeşidinden, en düşük hektolitre ağırlığı ise 56,2 kg/hl ile 6 numaralı hattan elde edilmiştir.

Denemede yer alan kontrol çeşitlerin hektolitre ağırlığına baktığımızda, Kaya7794, Bornova92 ve Şahin91 2 sıralı çeşit olup, 6 sıralı çeşit olan Akhisar98 ve Vamıkhoca98 çeşitlerinden yüksek olmuştur. Deneme ortalaması 63,5 kg/hl olarak gerçekleşmiştir. İkinci yıl en yüksek hektolitre ağırlığı 67,9 kg/hl ile 20 numaralı hattan, en düşük hektolitre ağırlığı ise 59,2 kg/hl ile 14 numaralı hattan elde edilmiştir. Denemede yer alan kontrol çeşitlerinden Bornova92 65,9 kg/hl ile ilk sırada yer alırken, 60,3 kg/hl ile Akhisar98 çeşidi en düşük hektolitre ağırlığı ile son sırada kalmıştır. Denemenin ikinci yılında da 2 sıralı çeşitlerin hektolitre ağırlıkları 6 sıralı çeşitlerden yüksek olmuştur. 20, 16, 15, 17, 23, 22, 18, ve 7 numaralı hatlar kontrol çeşitlerin üzerinde hektolitre ağırlığına ulaşmıştır. Deneme ortalaması 64 kg/hl olarak gerçekleşmiştir. İki yılın ortalaması olarak en yüksek hektolitre ağırlığı 68 kg/hl ile 23 numaralı hattan, en düşük hektolitre ağırlığı ise 57,9 kg/hl ile 14 numaralı hattan elde edilmiştir. Denemede yer alan kontrol çeşitlerinden Kaya 7794 67,6 kg/hl ile ilk sırada yer alırken, 59,3 kg/hl ile Akhisar98 çeşidi en düşük hektolitre ağırlığında kalmıştır. 23, 16, 20 ve 17 numaralı hatlar kontrol çeşitlerin üzerinde hektolitre ağırlığına ulaşmıştır. Deneme ortalaması 63,7 kg/hl olarak gerçekleşmiştir.

Denemenin ilk yılında kontrol Kaya7794 çeşidi 69,8 kg/hl ile en yüksek hektolitre ağırlığı ile ilk sırada yer alırken, ikinci yıl 20, 16, 15, 17, 23, 22, 18, ve 7 numaralı hatlar kontrol çeşitlerin üzerinde hektolitre ağırlığına ulaşmıştır. Denemenin ikinci yılı yetiştirme döneminde, iklim şartlarının daha uygun olması arpa gelişiminde etkisini göstermiştir. İkinci yıl verimdeki artış ve tane kalitesindeki iyileşme ile denemede yer alan aday hatlar performanslarını artırarak kontrol çeşitleri geçmiştir. Her iki yılın ortalamasına bakıldığında, hektolitre ağırlığı yönünden 23, 16, 20 ve 17 numaralı hatlar en yüksek hektolitre ağırlığına sahip adaylar olarak görülmektedir. Denemenin her iki yılında da 2 sıralı çeşitlerin hektolitre ağırlıkları 6 sıralı çeşitlerden yüksek olmuştur.

Çizelge 11. Arpa çeşit ve hatlarına ait hektolitreye ağırlığı.
Table 11. Test weight in barley lines and varieties.

Çeşit/Hat Variety/Line	Hektolitreye ağırlığı (Test weight) (kg/hl)		
	2007-2008	2008-2009	Ortalama (Mean)
Kaya 7794 (St.)	69,8 a	65,5 d-h	67,6 a
Bornova92 (St.)	67,7 a-d	65,9 c-g	66,8 ab
Akhisar98 (St.)	58,2 ij	60,3 ij	59,3 gh
Vamıkhoça98 (St.)	58,3 ij	60,6 ij	59,4 g
Şahin91(St.)	63,0 gh	63,9 h	63,4 e
6	56,2 j	61,4 ı	58,8 gh
7	65,9 d-f	66,2 b-g	66,1 bc
8	58,9 ı	60,4 ij	59,6 g
9	58,1 ij	60,1 ij	59,1 gh
10	62,9 gh	61,0 ı	62,0 f
11	66,1 c-f	65,9 c-g	66,0 bc
12	58,9 ı	60,5 ij	59,7 g
13	59,3 ı	59,9 ij	59,6 g
14	56,6 j	59,2 j	57,9 h
15	65,1 e-g	67,3 a-c	66,2 bc
16	68,3 a-c	67,6 ab	68,0 a
17	68,5 ab	66,8 a-d	67,7 a
18	64,0 f-h	66,3 a-f	65,2 cd
19	62,6 h	65,2 d-h	63,9 de
20	67,8 a-d	67,9 a	67,8 a
21	64,0 f-h	64,7 g-h	64,3 de
22	65,9 d-f	66,4 a-f	66,1 bc
23	69,4 a	66,6 a-e	68,0 a
24	64,8 e-h	65,0 e-h	64,9 cd
25	66,9 b-e	64,9 f-h	65,9 bc
Ortalama (Mean)	63,5	64,0	63,7
LSD (0,05)	2,282	1,636	
LSD - Yıl (0,05)			0,379
LSD - Çeşit (0,05)			1,395
LSD - Yıl x Çeşit (0,05)			2,050
CV (%)	11,658	1,815	2,127

Arpa kalite kriterleri içerisinde en önemlilerinden biri de hektolitreye ağırlığıdır. Özellikle bira ve malt sanayinde kullanılan arparın hektolitreye ağırlıklarının yüksek olması istenir. Biralık arpalarda hektolitreye ağırlığı en az 65 kg/hl olmalıdır. Hektolitreye ağırlığı 64-66 kg/hl olan arpar hafif, 66-68 kg/hl olanlar orta, 68-74 kg/hl gelenler ise ağır arpa sayılırlar. Hektolitreye ağırlığının ekim zamanı ve yetiştirme koşullarıyla ilgisi vardır. Kışlık ekilen ve nemli bölgelerde yetişen arpalarda, hektolitreye ağırlığı yüksek olur (Öztürk ve ark., 2001)

Birçok araştırmacı hektolitreye ağırlığının diğer bitkisel özelliklerden bağımsız olduğunu ve özellikle tanenin protein içeriği, yoğunluğu ve şekli ile ilişkili olabileceğini belirtmiştir. Tanedeki tekdüzelik,

kavuz oranı ve endosperm yapısına bağlı olarak hektolitreye ağırlığı genotiplere göre değişmektedir (Kün ve ark., 1992; Öztürk ve ark., 1997). Tanenin dolgunluğu, yoğunluğu, büyüklüğü, şekli ve homojenliği hektolitreye ağırlığını etkiler. Küçük, uzun ve karın çukuru fazla olan arpalarda tane yapısı sebebiyle hektolitreye ağırlığı çoğunlukla düşük olmaktadır. Ayrıca hektolitreye ağırlığı, kullanılan arpa çeşidine, ekim mevsimine, toprak özelliklerine, yabancı madde ve nem miktarına bağlı olarak değişim göstermektedir (Şehitoğlu, 2007).

Bulgularımız, hektolitreye ağırlığı bakımından hatlar arasında önemli farklılıklar olduğunu göstermekte olup, denemede yer alan hatların hektolitreye ağırlık değerlerinin, kontrol çeşitlerin hektolitreye ağırlık

değerlerini geçmesi arzu edilen bir durumdur. Bu araştırmadan elde edilen hektolitreye ağırlıkları, Öztürk (2007)'nin bildirdiği 65,6-70,5 kg/hl, Çölkesen ve Kırtok (1987)'un bildirdiği 54.2-65.8 kg/hl, Sarı ve İmamoğlu (2009)'nun bildirdiği 51-62 kg/hl, Sirat ve Sezer (2005-2009)'in bildirdiği 63,4-68,1 ile 65,5 ve 66.4 kg/hl arasında değişen değerlerle benzerlik göstermektedir.

Protein Oranı

Protein oranı bakımından yıl, çeşitler çok önemli ($p=0,01$), yıl×çeşit etkileşimi önemli ($p=0,05$) bulunmuş ve değerler Çizelge 12'de sunulmuştur.

Birinci yılda % 13,2 ortalama ile ikinci yılın % 12,7 değerine göre daha yüksek değerler elde edilmiş olup, iki yıllık deneme ortalaması % 13,0 olarak gerçekleşmiştir. Arpa çeşit ve hatlarının birinci yıl en yüksek protein oranı % 14,8 ile 14 numaralı hattın elde edilirken, en düşük protein oranı % 11,5 ile 7'nci gruba giren 16 numaralı hattın elde edilmiştir. Denemede yer alan kontrol çeşitlerden Akhisar98 çeşidi 13,1 protein %'si ile, 25, 7, 12, 8, 6, 18, 9, 11, 24, 21, 15, 19 ve 22 numaralı hatlarla beraber 2. grupta yer almıştır. İkinci yıl en yüksek protein oranı, % 15,8 ile 17 numaralı hattın elde edilirken, en düşük protein oranı % 11,3 ile 7. grupta yer alan 13 numaralı hattın

Çizelge 12. Arpa çeşit ve hatlarına ait protein oranı değerleri.
Table 12. Protein ratio values in barley lines and varieties.

Çeşit/Hat Variety/Line	Protein (Protein) (%)		
	2007-2008	2008-2009	Ortalama (Mean)
Kaya 7794 (St.)	12,3 d-g	12,2 c-g	12,2 f-j
Bornova92 (St.)	11,8 fg	11,7 f-g	11,7 j
Akhisar98 (St.)	13,1 b-f	11,9 e-g	12,5 e-j
Vamikhoca98 (St.)	12,7 c-g	12,3 c-g	12,5 e-j
Şahin91(St.)	12,0 e-g	13,2 b-e	12,6 d-j
6	13,7 b-d	12,5 c-g	13,1 b-h
7	14,5 b	15,8 a	15,1 a
8	14,2 bc	12,3 c-g	13,2 b-f
9	13,5 b-e	12,0 d-g	12,7 c-j
10	12,1 e-g	12,0 d-g	12,0 ij
11	13,5 b-e	13,9 b	13,7 bc
12	14,5 b	12,8 b-f	13,6 b-d
13	13,1 b-f	11,1 g	12,1 h-j
14	14,8 a	12,0 d-g	13,4 b-e
15	13,3 b-f	13,2 b-e	13,2 b-g
16	11,5 g	12,5 b-g	12,0 ij
17	12,0 e-g	12,5 c-g	12,2 g-j
18	13,7 b-d	12,9 b-f	13,3 b-e
19	13,3 b-f	13,3 b-e	13,3 b-f
20	12,8 c-g	12,5 b-g	12,6 d-j
21	13,3 b-f	13,6 bc	13,4 b-e
22	13,2 b-f	13,3 b-e	13,3 b-f
23	13,1 b-f	13,2 b-e	13,1 b-h
24	13,5 b-e	12,4 c-g	12,9 c-i
25	14,6 b	13,4 b-d	14,0 b
Ortalama (Mean)	13,2	12,7	13,0
LSD (0,05)	1,570	1,428	
LSD - Yıl (0,05)			0,292
LSD - Çeşit (0,05)			1,034
LSD - Yıl x Çeşit (0,05)			1,462
CV (%)	5,779	5,439	5,618

elde edilmiştir. Denemede yer alan kontrol çeşitlerden Şahin91 çeşidi 13,2 protein yüzdesi ile 11, 21, 25, 22, 19, 15, 23, 18, 12, 16 ve 20 numaralı hatlarla beraber 2. verim gurubunda yer almıştır. İki yılın ortalaması olarak ise en yüksek protein oranı % 15,1 ile 17 numaralı hattan elde edilirken en düşük protein oranı % 11,7 ile 10' uncu grupta yer alan kontrol çeşitlerden Bornova92 çeşidinden elde edilmiştir. Denemede yer alan diğer kontrol çeşitler 4, 5 ve 6' ncı gruplarda yer almıştır.

Engin ve ark. (1999), malt proteininin (%) malt kalitesine etki eden en önemli kriterlerden biri olduğunu bildirmiş ve bu değer % 9,0 ile 11,5 arasında olmasını önermiştir. Kün (1988) ise maltlık arpada protein oranının % 8-12 arasında olması gerektiği bildirmiştir. Yüksek protein oranları, birada renk bulanıklığını teşvik ettiğinden maltlık arpa çeşitlerin protein oranlarının % 12'den az olması istenir (Çölkesen ve ark. 1999).

Bu araştırmadan elde edilen protein oranları, 11,7-15,1 aralığında değişmiş, Budaklı ve ark. (2005)'nin bildirdiği 9,34-11,16, Öztürk ve ark. (2007)'nin bildirdiği 9,4-11,3'den yüksek, Sirat ve Sezer (2009)'in bildirdiği 10,9-13,1 değerlerine yakın çıkmıştır.

Protein oranları bakımında iki yıllık sonuçlar incelendiğinde, ilk yıl 17 ve 16 numaralı hatlar ile Şahin91 ve Bornova92 kontrol çeşidi, ikinci yıl 9, 10, 14 ve 13 numaralı hatlar ile Bornova92 ve Akhisar98 kontrol çeşitleri, iki yılın ortalamalarına göre de 10 ve 16 numaralı hatlar ile Bornova92 kontrol çeşitleri % 12 ve altında protein oranları ile maltlık kaliteye uygun, denemede yer alan diğer hat ve kontrol çeşitler ise yemlik kaliteye uygun çeşit ve çeşit adayı olarak ön plana çıkmaktadır.

Protein oranı bakımından 2007-2008 yılı değerleri 2008-2009 yılına göre daha yüksek bulunmuştur. Tablo 2' den iklim değerleri incelendiğinde; 2009 yılı Nisan ayı yağışları uzun yıllar ortalamasının altında gerçekleşirken birbirine yakın gerçekleşmiş, Mayıs ve Haziran aylarında ise 2008 yılının aynı aylarına oranla daha fazla yağış kaydedildiği görülmektedir. Bu fazla yağışın

etkisiyle sarı olum dönemi daha uzun sürmüş ve tanede nişasta birikimi daha fazla olmuştur. Bunun sonucunda tanedeki protein yüzdesi azalmıştır. Yağışın düşük olduğu durumlarda tanede protein oranı daha yüksek olabilmektedir. Tahıllarda protein miktarı çeşit, çevre ve toprak faktörlerine göre değişir. Protein miktarına iklim ve topraktaki alınabilir azot oranının önemli etkisi vardır. Topraktaki alınabilir azot oranı arttıkça tanedeki protein miktarı da yükselir (Elgün ve ark., 2001).

Nişasta Oranı

Nişasta oranı bakımından yıl önemli ($p=0,05$), çeşitler ve hatlar çok önemli ($p=0,01$), yıl×çeşit etkileşimi önemsiz ($p=0,05$) bulunmuştur (Çizelge 13). Birinci yılın % 60,8 ortalaması ikinci yılın % 60,4 olan ortalamasından daha yüksek olup, iki yıllık deneme ortalaması % 60,6 olarak gerçekleşmiştir. Arpa çeşit ve hatların birinci yıl en yüksek nişasta oranı % 63,9 ile kontrol Kaya7794 çeşidinden elde edilirken, en düşük nişasta oranı % 58,2 ile 9' uncu gruba giren 25 numaralı hattan elde edilmiştir. Denemede yer alan kontrol çeşitlerden Kaya7794 ile beraber 16, 20, 19, 17 numaralı hatlar ile Bornova92 kontrol çeşidi 1. grupta yer almıştır (Çizelge 13).

İkinci yıl en yüksek nişasta oranını %' 63,2 ile kontrol Kaya 7794 çeşidi ile beraber, % 62,9 nişasta oranı ile 20 numaralı hat vermiştir. En düşük nişasta oranı % 58,2 ile 9' uncu grupta yer alan 25 numaralı hattan elde edilmiştir. İki yılın ortalaması olarak en yüksek nişasta oranı %' 63,5 ile 1. verim grubuna giren Kaya7794 çeşidi ile beraber, % 62,9 nişasta oranı ile 20 numaralı hat ve % 62,5 nişasta oranı ile 16 numaralı hattan elde edilmiştir. En düşük nişasta oranı % 58,2 ile 9' uncu verim grubuna giren 25 numaralı hattan elde edilmiştir.

Arpanın nişastaca zengin olması, maltın ekstrakt verimini artırır. Tanedeki kuru maddenin büyük kısmını nişasta oluşturduğundan nişasta içeriğinin yüksekliği, ekstrakt içeriğinin de yüksekliğini gösterir. Arpada nişasta ile protein arasında negatif bir ilişki vardır. Protein içeriğinin yüksek olması, nişasta içeriğini dolayısıyla ekstrakt ve bira

verimini düşürdüğü bildirilmektedir (Engin 1989). Araştırmamızda elde edilen bulgular da, Engin (1989)'in bildirdiği ile paralellik göstermiş, yüksek proteine sahip 7, 25 ve 11 (sırasıyla 15,1-14,0-13,7) numaralı hatların nişasta verimleri (60,0-58,2-60,0) düşük proteinli çeşit ve hatlara göre daha düşük olarak tespit edilmiştir.

Tane Verimi

Tane verimi bakımından yıl, genotip ve yıl×genotip etkileşimi çok önemli ($p=0,01$) bulunmuştur (Çizelge 14). Çizelge 14'te görüldüğü üzere arpa çeşit ve hatların birinci yıl en yüksek tane verimi 437,5 kg/da ile 17 numaralı hattın elde

edilirken, en düşük tane verimi 193,3 kg/da ile 6'ncı grupta yer alan Vamıkhoca98 çeşidinden elde edilmiştir. Denemede yer alan kontrol çeşitlerden Akhisar98, Şahin91 ve Bornova92 kontrol çeşitleri, 10, 20, 21, 16, 9, 18, 15, 24, 12, 14, 22 ve 8 numaralı hatlar ile beraber birinci verim gurubunda yer almıştır. İkinci yıl en yüksek tane verimi 573,3 kg/da ile Bornova92 çeşidinden elde edilirken en düşük tane verimi 256,6 kg/da ile altıncı grupta yer alan Vamıkhoca98 çeşidinden elde edilmiştir. Denemede yer alan 15, 25, 12, 19, 21, 20, 8, 24 ve 11 numaralı hatlar birinci verim grubunda yer almışlardır.

Çizelge 13. Arpa çeşit ve hatlarına ait nişasta oranı değerleri.

Table 13. Starch ratio values in barley lines and varieties.

Çeşit/Hat Variety/Line	Nişasta (Starch) (%)		
	2007-2008	2008-2009	Ortalama (Mean)
Kaya 7794 (St.)	63,9 a	63,2 a	63,5 a
Bornova92 (St.)	62,7 a-c	62,0 bc	62,4 bc
Akhisar98 (St.)	59,8 f-1	59,8 e-1	59,8 f-h
Vamıkhoca98 (St.)	59,4 g-1	59,4 f-1	59,4 g-1
Şahin91(St.)	60,9 c-g	60,9 b-g	60,9 d-f
6	60,4 e-h	59,2 g-1	59,8 f-h
7	60,0 f-1	60,0 d-h	60,0 e-g
8	60,3 f-h	59,3 f-1	59,8 f-h
9	59,5 g-1	59,5 f-1	59,5 gh
10	60,8 d-g	59,3 f-1	60,0 e-g
11	60,5 e-h	59,5 f-1	60,0 e-g
12	58,7 h-1	58,7 g-1	58,7 h-1
13	60,1 f-1	60,1 d-h	60,1 e-g
14	59,3 g-1	59,3 f-1	59,3 g-1
15	61,4 b-f	60,9 b-g	61,2 c-e
16	63,6 a	61,5 b-e	62,5 ab
17	62,2 a-e	62,2 b	62,2 bc
18	61,0 c-g	61,0 b-f	61,0 d-f
19	62,6 a-d	61,5 b-d	62,1 b-d
20	62,9 ab	62,9 a	62,9 ab
21	61,0 c-g	59,6 f-1	60,3 e-g
22	61,0 c-g	60,8 b-g	60,9 d-f
23	60,1 f-h	60,1 d-h	60,1 e-g
24	60,3 f-h	60,3 c-h	60,3 e-g
25	58,2 ı	58,2 ı	58,2 ı
Ortalama (Mean)	60,8	60,4	60,6
LSD (0,05)	1,868	1,710	
LSD - Yıl (0,05)			0,349
LSD - Çeşit (0,05)			1,233
LSD - Yıl x Çeşit (0,05)			1,745
CV (%)	1,569	1,372	1,432

Çizelge 14. Arpa çeşit ve hatlarına ait tane verimi değerleri.
Table 14. Grain yield values in barley lines and varieties.

Çeşit/Hat Variety/Line	Verim Yield kg/da		Verim Yield kg/da		Verim Yield kg/da	
	2007-2008		2008-2009		Ortalama (Mean)	
Kaya 7794 (St.)	368,8	b-d**	431,5	b-e**	400,1	de**
Bornova92 (St.)	390,3	a-d	573,3	a	481,8	a
Akhisar98 (St.)	425,8	ab	427,3	b-e	426,5	b-e
Vamıkhoca98 (St.)	193,3	f	320,0	f	256,6	f
Şahin91(St.)	401,3	a-d	426,0	b-e	413,6	c-e
6	284,8	e	462,3	b-e	373,5	e
7	341,0	de	407,5	d-f	374,3	e
8	376,0	a-d	498,3	a-c	437,1	a-d
9	412,0	a-c	463,3	b-e	437,9	a-d
10	422,8	a-c	437,0	b-e	429,9	a-d
11	363,5	b-d	489,0	a-d	426,3	b-e
12	383,0	a-d	509,5	ab	446,3	a-d
13	360,3	c-d	389,8	ef	375,0	e
14	382,0	a-d	464,8	b-e	423,4	c-e
15	389,5	a-d	569,0	a	479,3	ab
16	412,5	a-c	468,3	b-e	440,4	a-d
17	437,5	a	480,8	b-d	459,1	a-c
18	403,8	a-d	413,8	c-e	408,8	c-e
19	368,3	b-d	508,5	ab	438,4	a-d
20	417,5	a-c	500,8	a-c	459,1	a-c
21	412,8	a-c	507,0	ab	459,9	a-c
22	377,3	a-d	432,8	b-e	405,0	de
23	368,8	b-d	440,0	b-e	404,4	de
24	387,3	a-d	491,5	a-d	439,4	a-d
25	365,0	b-d	513,0	ab	439,4	a-d
Ortalama (Mean)	377,8		465,0		421,4	
LSD (0,05)	63,815		87,857			
LSD - Yıl (0,05)					15,273	
LSD - Çeşit (0,05)					28,380	
LSD - Yıl x Çeşit (0,05)					82,444	
CV (%)	11,98		13,61		12,919	

İki yılın ortalaması olarak en yüksek tane verimi 481,8 kg/da ile birinci verim grubuna giren kontrol Bornova92 çeşidinden elde edilirken en düşük tane verimi 256,6 kg/da ile 6' ıncı verim grubuna giren kontrol Vamıkhoca98 çeşidinden elde edilmiştir. Denemede yer alan 15, 21, 17, 20, 12, 16, 25, 24, 19, 9, 8 ve 10 numaralı hatlar birinci verim grubunda yer almışlar, Bornova92 çeşidi hariç, denemede yer alan diğer kontrol çeşitlerden verim yönünden üstün bulunmuştur.

Denemenin birinci yılındaki ortalama verim (377,8 kg/da) ikinci yılındaki (465 kg/da) ortalama

verimden daha düşük olmuştur. Denemenin ikinci yılında alınan yağış ilk yıla göre daha fazla olmuş (Çizelge 2) ve söz konusu ikinci yılda iklim şartları yetiştiricilik açısından daha uygun seyretmiştir. İklim şartları yönünden görülen bu farklılık ikinci yılda tane veriminin artmasına neden olmuştur.

Bu araştırmadan elde edilen tane verimleri Budaklı ve ark (2005)'nın bildirdiği 533,78-352,88, Öztürk ve ark (2007)'nin bildirdiği 780,7-592,7, Sirat ve Sezer (2005 ve2009)'in bildirdiği 590,8- 439,4 ile 335,5-295,4 kg/da değerleriyle uyum içersindedir.

İmamoğlu ve ark. (2008) sahil kuşağında geliştirilen arpa çeşitlerinin bölgeler bazında performanslarını değerlendirmek, geliştirilen çeşitlerin hangi bölge veya illerde ekilebileceğini belirlemek ve çeşit tavsiye listeleri oluşturmak amacıyla, 2001-2004 yılları arasında Marmara Bölgesinde 6 lokasyonda 9 çeşit ile yürüttükleri denemelerde, stabilite analizi sonucu b katsayısını $1\pm 0,321$, ortalama verimi ise $488,6\pm 27,7$ kg/da olarak bulmuştur. Ortalama verimi geçen çeşitler; Bornova92, Süleymanbey98, Şerifehanım98'dir. Kaya, Bilgi91 ve Vamıkhoca98 çeşitleri de ortalamaya çok yakın verimleri ile dikkat çekmekle beraber en yüksek verimi 566 kg/da ile Bornova92 çeşidi vermiştir.

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×başaktaki tane sayısı×bin tane 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).

Akıncı ve ark (1999), Diyarbakır koşullarında bazı arpa çeşitlerinde tane verimi ile bazı çevre faktörleri arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada, arpa tane veriminin yıllık yağış miktarı ile olumlu yönde, çok önemli ilişkisinin olduğu, bu nedenle yıllık yağış miktarındaki değişimden genotiplerin tane verimi özelliği bakımından etkilenme derecesinin tespit edilmesinin bölgede arpa tarımı için önem arz ettiği; iki yıllık sonuçlara göre en yüksek tane veriminin (411,9 kg/da) Bornova92 çeşidinden elde edildiği bildirilmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bursa ekolojik koşullarında bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşit ve genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerini incelediğimiz iki yıllık bu

araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, genotip ve yıl interaksiyonu önemli bulunmuştur. Yıllar arasındaki bu fark denemenin ikinci yılındaki iklim şartları yetiştiricilik açısından daha uygun seyretmesinden kaynaklanmaktadır (Çizelge 2). İklim şartları yönünden görülen bu farklılık, ikinci yılda tane veriminin artmasına, kalitenin iyileşmesine neden olmuştur.

Verim açısından denemede iki yılın ortalaması olarak en yüksek tane verimini 481,8 kg/da ile kontrol Bornova92 çeşidinden elde edilmiştir. En düşük tane verimi ise 256,6 kg/da ile kontrol Vamıkhoca98 çeşidinden elde edilmiştir. Denemede yer alan 15, 21, 17, 20, 12, 16, 25, 24, 19, 9, 8 ve 10 numaralı hatlar birinci grupta yer almış, Bornova92 çeşidi hariç denemede yer alan diğer kontrol çeşitlerden verim yönünden üstün bulunmuştur.

Denemede yer alan kontrol çeşitlerden Vamıkhoca98, mutlak yazlık çeşit olup yazlık kuşaktan uzaklaştıkça verim potansiyelinde düşme ile kendini görülmektedir. Bursa ekolojik koşullarında verim yönünden denemede yer alan genotiplerin gerisinde kalmıştır. Kontrol çeşitlerden Şahin91, kışlık yönü ağır basan alternatif bir çeşit olup, denemenin ilk yılındaki hava sıcaklıklarındaki düşüşler nedeni ile vernalizasyon ihtiyacını kısmen karşılamış ve verim yönünden ilk grupta yer almıştır. Denemenin ikinci yılında, iklim şartlarının daha uygun olması ile denemede yer alan genotipler, verim potansiyellerini daha iyi göstererek Şahin91 çeşidini geride bırakmıştır.

İklim şartlarının uygun gittiği yıllarda yazlık çeşit ve genotipler yüksek verim potansiyelleri ile avantajlı gözükmektedir. Kış şartlarının sert geçmesi durumunda, arpa üretiminin soğuk zararına maruz kalması ve verimde büyük düşüşler yaşanması riski aşıkardır. Yazlık yönü ağır basan alternatif karakterli çeşit veya genotipler bölge için en uygun çeşit veya çeşit adayları olacaktır.

Denemede incelenen kalite kriterleri de göz önüne alındığında iki yıllık tek lokasyon verileri ile denemenin kurulduğu lokasyon için çeşit ve çeşit adayı genotipler açısından tavsiyeler yapılabilir,

fakat bölgeye uygun çeşit ve çeşit adayı tavsiyelerinin yapılması bizi yanılgıya götürecektir. Çünkü hem verim hem de kalite özellikleri, çok sayıda gen tarafından yönetilen kantitatif kalıtmı özellikler olduğu için, çevre koşullarından oldukça fazla etkilenir. Bu deneme setinin bölgede ve farklı çevrelerde birkaç yıl daha denenerek elde edilecek güvenilir sonuçlarla sağlıklı tavsiyelerin yapılması daha gerçekçi olacaktır.

Bu çalışmada yer alan arpa çeşit ve genotiplerinin başta verim olmak üzere kalite kriterleri incelenmiştir. Bundan sonraki çalışmalarda, bölgede hayvancılığın gelişmiş olduğu da göz önüne alınarak, bu çalışmaları destekleyecek olan

yeşil ot verimleri ve besin içerikleri yönünden de gerekli ölçüm ve analizlerin yapılması, bölge için önerilecek çeşit ve genotiplere bu yönüyle de destek olacaktır.

Sonuç olarak; Bursa ekolojik koşullarında çeşit ve çeşit adayı bazı arpa çeşit ve genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine yürütülen bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre; tane verimi ve bazı kalite kriterleri bakımından Bornova92 çeşidi en yüksek verimle en uygun çeşit, denemede yer alan 15, 21, 17, 20, 12, 16, 25, 24, 19, 9, 8 ve 10 numaralı hatların da en uygun çeşit adayı genotipler olduğu sonucuna varılmıştır.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Abacı, A. Y. 1989. Tokat Yöresinde 1987 Sonbaharında Ekilen 40 Arpa Hat ve Çeşidinde Verim ve Verim Ögeleri Üzerinde Araştırma. Cumhuriyet Üniv. Fen Bil. Enst. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Akar, T., M. Avcı, F. Düşünceli, H. Tosun, A.N. Ozan, S. Albustan, K. Yalvaç, İ. Sayım, D. Özen, H. Sipahi. 1999. Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinde arpa tarımının sorunları ve çözüm yolları. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu. 8-11 Haziran 1999 Konya. s. 77-86.
- Akdeniz, H., B. Keskin, İ. Yılmaz, E. Oral. 2003. Bazı Arpa Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları İle bazı kalite Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Yüzyüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 2004, 14(2): 119-125.
- Akinci, C., İ. Gül, M. Çölkesen. 1999. Diyarbakır koşullarında bazı arpa çeşitlerinin tane ve ot verimi ile bazı verim unsurlarının belirlenmesi. 3.Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana. 405-410.
- Akten, Ş. ve A. Akkaya. 1989. Ekim yöntemi ve ekim sıklığının kışlık arpanın verim ve bazı verim öğelerine etkisi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergi., 20 (1): 42-58.
- Anonim. 2003. Bursa, ekonomik ve sosyal göstergeler. Bursa Valiliği yayımları 80. Yıl yayını, ISBN: 975-585-375-8 s.384, Bursa.
- Anonim. 2006. Bursa, Mustafakemalpaşa, Keles, Büyükorhan, Harmancık, Balıkesir, Dursunbey, Domaniç, Kütahya, Emet, Gediz, Simav, Davecikanalı, Tavşanlı meteoroloji istasyonları çok yıllık ve aylık yağış ve sıcaklık verileri raporları DMİ Genel Müd. (yayınlanmamış) s.32.
- Anonim. 2010. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara. <http://www.tuik.gov.tr>.
- Baş, M. 1987. Arpalarda Ekim Zamanının Verim ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkisi. Cumhuriyet Üniv. Fen Bil. Enst. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Budaklı, E., G. Bayram, M. Türk, N. Çelik. 2005. Bazı İki Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare conv. Distichon*) Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 19 (2): 1-11.
- Çölkesen, M. ve Y. Kırtok. 1987. Çukurova'nın Taban ve Kırac Koşullarında Değişik Kökenli Arpa Çeşitlerinin Maltlık Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu. 6-9 Ekim 1987, Bursa. 559-569.
- Çölkesen, M., L. Cesurer, C. Yürürdürmaz, V. Demirbağ, A. Çiçek, A. Başgöl, A. Engin. 1999. Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi (15-18 Kasım) Cilt 1 (Genel ve Tahıllar) s: 234-239, Adana.
- Çölkesen, M., A. Öktem, A. Engin, G. Öktem, V. Demirbağ, C. Yürürdürmaz, A. Çokkızgım. 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.
- Demir, İ. 1983. Tahıl Islahı. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayın No: 235, Ders Kitabı, Ofset Basımevi, Bornova - İzmir.
- Elgün, A., S. Türker, N. Bilgiçli. 2001. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Gıda Müh. Bölümü. Yay. No:2, Konya.
- Engin, A.1989. Biralık Arpalarda Önemli Kalite Özellikleri ve Bunların Malt Kalitesi Üzerine Etkileri.Arpa-Malt Semineri S:38-41 Konya.
- Engin, A., A. Başgöl, R. Özkara. 1999. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999, Konya, 524-531.

- Geçit, H. H., M. S. Adak. 1988. Osman Tosun Gen Bankasındaki 1-96 Sıra Numaralı Arpa Materyalinde Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklerin Belirlenmesi. Ank. Üniv. Ziraat Fak., Cilt 39, Fasikül 1-2, 326-335, Ankara.
- İmamoğlu, A., N. Sarı, L. Demir, T. İnce, H. Kılıç. 2008. Sahil Kuşağında Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin Stabilite Analizi ve Performanslarının Değerlendirilmesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008 Konya, s.147-157.
- Kaydan, D., M. Yağmur. 2007. Van Ekolojik Koşullarında Bazı İki Sıralı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L. conv. *distichon*) Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniv. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 13 (3), 269-278.
- 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. ve İ. Genç. 1980. Çukurova koşullarında değişik kökenli arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine araştırmalar. TUBİTAK VII. Bilim Kongesi Yayın No: 552, TOAG Seri No: 115: 157-170.
- Kün. E. 1988. Serin İklim Tahılları Ders Kitabı. A.Ü.Z.F.Yayınları, Yayın No:1032/299, s:187-195, Ankara.
- Kün, E., M. Özgen, H. Ulukan. 1992. Arpa Çeşit ve Hatlarının Kalite Özellikleri Üzerine Araştırmalar. 2. Arpa-Malt Semineri. 25-27 Mayıs 1992, Konya. 70-95.
- Kün. E. 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Üçüncü Baskı, Ank. Üniv. Zir. Fak. Yay. Yayın No.: 1451, Ders Kitabı: 431, Ankara.
- Nasr, H. G., H.L. Shands, and R.A. Forsberg. 1973. Correlation between kernels pulmpness, lodging and other agronomic characteristics in six-rowed barley crosses. Crop Science. 13(4):399-401.
- Öztürk, A., Ö. Çağlar, A. Tufan. 2001. Bazı arpa çeşitlerinin Erzurum koşullarına adaptasyonu. Atatürk Üni. Zir. Fak. Dergisi, 32 (2), 109-115.
- Öztürk, A., Ö. Çağlar, S. Atken. 1997. Erzurum yöresinde maltlık olarak yetiştirilebilecek arpa genotiplerinin belirlenmesi. II. Tarla Bitkileri Kongesi. 1997, Samsun. 70-75.
- Öztürk. İ., R. Avcı, T. Kahraman. 2007. Trakya Bölgesi'nde yetiştirilen bazı arpa (*Hordeum vulgare* L) çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Trakya Üniv. Zir. Fak. dergisi, 21 (1): 59-68.
- Puri, Y. P., C. O. Qualset, and W. A. Willams. 1982. Evolation of yield component as slection criteria in barley. Crop Science, 22:927-931.
- Sarı, N. ve A. İmamoğlu. 2009. Menemen Ekolojik Koşullarına Uygun İleri Arpa Hat ve Çeşitlerinin Belirlenmesi. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi 19 (1): 22-31.
- Sirat. A. ve İ. Sezer. 2005. Samsun Ekolojik Koşullarına Uygun Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 20(3):72-81
- Sirat, A. ve İ. Sezer. 2009. Bafra ovası koşullarına uygun arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilim. Dergisi 24(3):167-173.
- Sönmez, F., M. Ülker, N. Yılmaz, H. Ege, R. Apak. 1996. Farklı ekim sıklıklarının bazı kışlık Arpa çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. Y. YIL Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (1): 133-146, 1996, Van.
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. Mc Graw Hill Book Company Inc., New-York.
- Şehitoğlu, M. 2007 Arpa Çeşitlerinde Farklı Tohumluk Miktarlarının Verim, Verim Öğeleri ve Kalite Özelliklerine Etkileri. Selçuk Üniv.Fen Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi.
- Taş, B. ve N. Yürür. 2002. Bursa Ekolojik Koşullarında Bazı Yabancı İki Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare distichon*) Çeşitlerinin Kimi Verim ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., (2002) 16: 117-127.
- Turan, M, A., A. V. Katkatı, G. Özsoy, S. Taban. 2010. Bursa İli Aluvial tarım topraklarının verimlilik durumları ve beslenme sorunlarının belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 24 (1): 115-130
- Ülgen, N., N. Yurtsever. 1984. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, T.C. Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Topraksu Genel Müdürlüğü, Araştırma Daire Başkanlığı. Yayın no 47, Rehber No: 8, Ankara -1984.
- Whitman, C. E., J. L. Haffield, and R. J. Reginato. 1985. Effect of slope position on the mico climate growth and yield of barley. Agon. J. 77: 663-669.
- Yılmaz, N., H. Ege, F. Sönmez, M. Ülker. 1994. Van yöresine adapte olabilecek bazı kışlık arpa çeşit ve hatlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. III. Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongesi. Tebliğ Özetleri 53s, 19-21 Ekim 1994 Ankara.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Köy Hizmetleri Toprak ve Gübre Arş. Enst. Müdürlüğü Yayınları Genel Yayın No.121 Ankara.