

Orta Anadolu İçin geliştirilmiş bazı ekmeklik buğday genotiplerinin alveograf analizi yönünden değerlendirilmesi.

Mehmet ŞAHİN^{a, *} Seydi AYDOĞAN^a Aysun GÖÇMEN AKÇACIK^a
Seyfi TANER^a

^a Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya, Türkiye

The evaluation on alveograf analysis of some bread wheat genotypes improved for the Central Anatolia

SUMMARY

In this study, 18 winter bread wheat genotypes in rainfed conditions and 16 genotypes in irrigated conditions which improved for the Central Anatolian climatic conditions were used as material. The rainfed (5) and irrigated (8) experiments were done in the different environmental conditions. The result of rainfed experiments; Bezostaja-1, Altay-2000, Gün-91, Bağcı-2002, Harmankaya-99, Yakar-99, Karahan-99 varieties that came forward in terms of alveograf energy value (W) compared to other varieties, but Bezostaja-1, Konya-2002, Ahmetağa, Aksel-2000, Ekiz, Göksu-99, Bağcı-2002, Demir-2000 and Alpu-01 varieties in irrigated trials came to the fore than other varieties. While alveographe energy average was 211 (10^{-4} Joule) in the rainfed environmental conditions, but it was found as 212.3(10^{-4} Joule) in the irrigated environmental conditions. Rainfed condition genotypes of elasticity mean value (L) was found higher, whereas the dough strength value (P) was lower than average the P/L value was 0.51. Mean value of the (L) in irrigated conditions cultivars was 106.3(mm), and P value was also 71.1(mm). Accordingly, the average of the P/L ratio was found as 0.67 Çumra rainfed environmental conditions in 2003 were lower yielding in biplot graph. The experiments results in irrigated environments were similar to each others. Dağdaş-94, Demir-2000, Yakar-99 and Burbot were lower stability in the experimental locations. As a result, in the bread wheat breeding works, especially the study of hardness with high values genotypes alveogram (W) could be said to be better.

KEY WORDS: Bread wheat, alveographe, alveographe energy, biplot

ÖZET

Bu çalışmada Orta Anadolu şartlarında geliştirilmiş kuru şartlar için 18, sulu şartlar için 16 kışlık ekmeklik buğday genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Denemeler kuru (5) ve sulu (8) farklı çevre şartlarında yapılmıştır. Kuru deneme sonuçlarında alveograf enerji (W) değeri bakımından; Bezostaja-1, Altay-2000, Gün-91, Bağcı-2002, Harmankaya-99, Yakar-99, Karahan-99 çeşitlerinde öne çıkmış fakat sulu denemelerde ise Bezostaja-1, Konya-2002, Ahmetağa, Aksel-2000, Ekiz, Göksu-99, Bağcı-2002, Demir-2000, Alpu-01 çeşitleri diğer çeşitlere nazaran ön plana çıkmıştır. Kurudaki çeşitlerin alveograf enerji ortalamaları 211(10^{-4} Joule) olurken, sulu şartlardakilerin ise 212.3 (10^{-4} Joule) bulunmuştur. Kuru şartlardaki genotiplerin elastikiyet (L) değeri ortalamaları yüksek bulunmuş olup, hamurun mukavemeti (P) değeri ortalamaları ise düşük ve buna paralel olarak P/L değeri 0.51 olmuştur. Sulu şartlarda denenen çeşitlerin ortalama L değeri 106.3 (mm), P değeri ise 71.1 (mm) olarak tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak P/L oranı ortalama (0.67) olarak bulunmuştur. Biplot grafiğinde, kuru çevreler 2003 yılı Çumra şartlarında düşük verimliliğe sahip olmuştur. Sulu denemelerde çevreler birbirine benzer bulunmuştur. Denemenin yapıldığı çevrelerde Dağdaş-94, Demir-2000, Yakar-99, Burbot çeşitlerinin stabiliteyi düşük bulunmuştur. Sonuç olarak ekmeklik buğday ıslah çalışmalarında özellikle sertlik değeri yüksek genotipler üzerinde çalışılması ile alveogram (W) değerlerinin daha iyi olacağı söylenebilir.

ANAHTAR KELİMELER: Ekmeklik buğday, alveograf, alveograf enerjisi, biplot

GİRİŞ

Buğday Türkiye ekonomisi için büyük önem taşımaktadır. Ülkemizdeki gerek ekmek sanayisi gerekse bulgur, makarna ve bisküvi sanayisi açısından temel hammadde oluşumu nedeniyle vazgeçilmez tarım ürünlerimizdendir. Yıllık yaklaşık 19 milyon ton üretim kapasitemize rağmen bazı yıllarda iç talep karşılanamamakta, dış alım da yapılmaktadır. Bazı yılların iklim durumlarının kötü geçmesi (yağış, sıcaklık v.b) veya süne zararına mahsur kalmış buğdayın kalite değerleri düşük olduğundan dış alım yapılarak açık kapatılmaktadır. Buğdayda kalite deyimini, buğdayı kullanan sanayiciye göre farklı anlamlara gelmektedir. Kalite, genellikle istenilen özelliklere uygun olmayı işaret etmektedir. Buğday kalitesinin tarifi, unun üretim ünitesindeki mevcut şartlarda her zaman rekabet edilebilir fiyatta cazip ürün meydana getirebilme kabiliyetidir. Genellikle, kuvvetli un deyimini ile kaliteli un deyimini eş anlamda kullanılmaktadır. Unun bir amaç için kullanmaya elverişli olmasını veya olmamasını, kuvvetli veya zayıf oluşu tayin etmektedir. Unun kuvvetli oluşu genellikle proteinle ilişkilidir ve proteinin miktar ve kalitesini birlikte ihtiva etmektedir.

Buğday unu, hamur yapıldığı zaman unlu mamuller üretimi için gerekli olan gaz tutma yeteneğine sahip viskoelastik bir form oluşturur. Hamur oluşumundan sorumlu protein gluten, fermantasyon ve karıştırma işlerinde hamurun reolojik özelliklerine etkisi vardır. Elastikiyet, viskozite, uzayabilme kabiliyeti gibi reolojik özelliklerin tahmini ve ölçülmesi ekmek sanayicisi açısından önemlidir (Hruskova ve Smejda 2003). Başlangıçta yumuşak buğday unu ekmekçilik kalitesini değerlendirmek için bir deneysel fizik testi olarak Fransa'da geliştirilen alveograf tekniği, şu anda birçok ülkede yaygın olarak kullanılmaktadır (Khattak ve ark. 1974)

Dikici ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada alveogram özelliklerinden maksimum basınç P değeri ile ekmek hacmi, tekstür ve iç rengi ile pozitif ve önemli ilişki, iç sertliği ile negatif önemli ilişki, elastikiyet değeri L ile ekmek tekstürü arasında negatif önemli, iç sertliği ile pozitif ve önemli ilişki, enerji değeri W değeri ile ekmek hacmi, tekstür, iç rengi arasında pozitif ve önemli ilişki iç sertliği ile negatif önemli ilişki olduğunu, kurve biçimsel oranı P/L değerinin ise ekmek tekstürü ile pozitif ve önemli ilişki, iç sertliği ile negatif ve önemli ilişkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Numune miktarı yeterli olduğunda, un verimi belirlendikten sonra, kalite hakkında daha kesin konuşmak için ekmeklik kalitesini belirlemede reolojik testler (farinograf, miksoğraf, alveograf) kullanılabilir. En son aşama ise ekmek yapma testleridir. Son test olarak buğdayın ekmeğe işlenmesindeki performansını yansıtır (Atlı 1999). Yüksek verimli genotiplerin yanı sıra kalite performansı yüksek genotiplerin ıslahına önem vermemiz yetiştirilen buğdayın kalitesini artırmada en büyük etkidir. Kaliteye çevrenin etkisinin yanı sıra genotiplerin kalite potansiyelinin olması gerektiğinden yetiştirilen

buğdayın kaliteli olması ülkemiz tarım sanayisinin ihtiyacını karşılayacak ve dış alım isteklerini azaltacaktır. Bu çalışmada Orta Anadolu için geliştirilmiş buğday çeşitleri ve ıslah çalışmalarında ileri çıkmış bazı hatların un sanayicisinin ve fırıncıların yaygın olarak kullandığı kalite parametresi olan alveograf değerlerinin bölgemiz şartlarındaki performansları belirlenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada Orta Anadolu için geliştirilmiş buğday çeşitleri ve ıslah çalışmalarında ileri çıkmış bazı hatlar materyal olarak kullanılmıştır. Materyallerin ekimi tavsiye edildiği şartlara göre (kuru, sulu) yapılmıştır. Kuru şartlarda 18, sulu şartlarda 16 kışık ekmeklik buğday genotipi deneme materyali olarak kullanılmıştır (Çizelge 1).

Denemeler 2002-2003 yılında; Konya merkez, Çumra, Obruk çevresinde kuru, Konya merkez, Çumra çevresinde sulu, 2003-2004 yılında; Konya merkez, Çumra, Obruk çevresinde kuru, Konya merkez, Çumra çevresinde sulu, 2004-2005 yılında; Konya merkez, Çumra çevresinde kuru, Konya merkez sulu çevrede olmak üzere toplam kuruda 8 çevre, suluda ise 5 çevrede yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü yıllarda Konya merkez çevrede yağış miktarı mm olarak sırasıyla (326.8), (352.9), (184.3), Çumra çevrede; (430.4), (280.4), (219.4) olarak tespit edilmiştir. Denemelerin ekimi parsel mibzeriyle her parselde 6 sıra olacak şekilde yapılmıştır. Parsel boyutları 1.2 m x 7 m olarak ayarlanmış ve her parsel arasında 35 cm mesafe bırakılmıştır. Ekimle birlikte her parselde 2.7 kg/da N ve 6.9 kg/da P₂O₅ verilmiştir. Üst gübre olarak da 4 kg/da N verilmiştir.

Alveograf analizi; AACC 54-30A, metoduna göre belirlenmiştir (Anonymous 1990). Alveograf, hamurun uzamaya karşı gösterdiği direnci ölçmek için geliştirilmiş bir alettir. Deneyin prensibi, sabit şartlar altında un, tuz ve su ile hazırlanan hamurdan belli ağırlıkta kesilen ve belli şekil verilen hamur parçalarının bir süre bekletilip hava ile şişirilmesi ve böylece hamurun uzamaya (şişmeye) karşı gösterdiği direncin ölçülmesidir. Hamurun uzamaya karşı gösterdiği direncin bir küre halinde (alveogram) kaydedilmesinden sonra elde edilen kürenin yüksekliği taban uzunluğu, alanı ile şişen hamurun patlama anındaki hacmi bize unun ekmek değeri hakkında bir fikir verir (Elgün ve ark. 2001).

Alveogramın değerlendirilmesi (Elgün ve ark. 2001);

P (kurve yüksekliği mm): Hamurun mukavemetini gösterir.

L (kurve taban uzunluğu mm): Hamurun şişme miktarı ve elastikiyeti gösterir.

G (kabarma indeksi cm³): Hamuru şişirmek için kullanılan hava miktarının kareköküdür.

P/L: Kurvenin biçimsel oranıdır.

W (hamurun deformasyon enerjisidir 10⁻⁴Joule): Hamuru şişirmek için yapılan iş.

Analiz yapılan cihaz alveolink programı ile yukarıdaki parametreleri kendisi hesaplamaktadır.

Çizelge 1. Denemelerde materyal olarak kullanılan çeşit ve hatlar

Kuru şartlarda kullanılan ekmeklik buğday çeşit ve hatları		Sulu şartlarda kullanılan ekmeklik buğday çeşit ve hatları	
Altay-2000	Gün-91	Konya-2002	Katea-1
Atlı-2002	Harmankaya-99	Ahmetağa	Burbot
Aytın-98	İkizce-96	Ekiz	Demir-2000
Bağcı-2002	Karahan-99	BDME00/5S	Bayraktar -2000
Bayraktar-2000	Kıraç-66	Göksu-99	Aksel- 2000
Bezostaja-1	Mızrak	Bezostaja-1	Çetinel-2000
Dağdaş-94	Türkmen	Kınacı-97	BDME02/1SS
Demir-2000	Yakar-99	Bağcı-2002	Alpu-01
Gerek-79	Zencirci-2002		

Her örnekten bir adet alveograf çalışılmış ve bunların sonuçları değerlendirilmiştir. İstatistikî analizler JMP ve Excell programı ile yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Kuru şartlardaki denemeler

Kuru şartlarda denenen ekmeklik buğday genotiplerinin alveogram P, L, G, W, P/L değerlerinde yapılan varyans analizinde çeşit ve çevreler arasındaki farklılıklar ($p < 0.01$) düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemenin kurulduğu yer her yıl farklı olduğundan yıl faktörü dikkate alınmamıştır (Çizelge 2).

Çevrelere göre genotiplerin alveograf enerji değerleri en düşük ortalama (83.2) Çumra 2002-2003 yılında olmuştur. En yüksek ortalama ise (300.6 ile) 2004-2005 yılı Merkez çevresi olmuştur. Tüm çevrelerde denenen genotiplerin ortalamaları (211.1) olarak tespit edilmiştir. Çeşitlerin alveograf enerji değerleri bakımından en yüksek Bezostaja-1 (282.5) ilk sırada yer alırken Gün-91 (254.5), Altay-2000 (254.5), Bağcı-2002 (249.1) ile Bezostaja-1 çeşidini takip etmişlerdir. En düşük değere Aykın-98 (158.8), Bayraktar-2000 (170.4), Gerek-79 (174.0), Atlı-2002 (176.8), Zencirci-2002 (177.4) çeşitleri sahip olmuşlardır (Çizelge 3).

Aydemir ve ark. (2001), Orta Anadolu ekmeklik buğdaylarına ait alveograf enerji (W); Gün-91 215-245, Karahan-99 134-226, Bayraktar-2000 79-136, Gerek-79 135-188, Dağdaş-94 155-232, Altay-2000 140-180, Kıraç-66 176-189, Yakar-99 190-217, Harmankaya-99 151-163 aralığında değiştiğini belirtmişlerdir.

Çevre ortalamaları bakımından W değerleri ortalamaları en yüksek 2005 yılı Merkez çevresi (300.6) olurken 2004 yılı Çumra çevresi (245.0) onu takip etmiştir. En düşük çevre ise 2003 yılı Çumra çevresi olup (83.2), çeşitlerdeki süne zararının buna sebep olduğu belirlenmiştir. Örneklerde yapılan kontrollerde genotiplerde %8-9 oranında süne zararının olduğu gözlemlenmiştir.

Genotiplerin alveogram şeklini belirleyen verilerinin değerlerine bakıldığı zaman; Kurve

yüksekliği (P); En yüksek P değeri Dağdaş-94 (126.6) çeşidi sahip olmuştur. Bu çeşidi Harmankaya-99 (78.4), Bezostaja-1 (78.1), Demir-2000 (74.1), Atlı-2002 (68.9) takip etmiştir. En düşük P değeri ise Bayraktar-2000 (51.1), Bağcı-2002 (53.4), Yakar-99 (53.8) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Genotiplerin ortalama P değeri ise (63.5) olmuştur (Çizelge 4).

P değeri gluten proteinin mukavemetini göstermektedir. Ekmeklik buğdaylarda ideal P değerinin 100 mm ve civarında olması arzu edilmektedir. Çok yüksek oluşu buğday genotipinin sertliğini göstermektedir ki çok sert buğdaylar (*T. durum spp.*) değirmenciler tarafından arzu edilmez. Bu çalışmada Dağdaş-94 çeşidi çok yüksek P değerine sahip olmuştur. Harmankaya, Bezostaja-1, Demir-2000 çeşitleri normal P değerine sahip olmuşlardır. P değerinin düşük olması da çeşidin yumuşak özelliğe sahip olduğunun göstergesidir. Bu tip çeşitlerin yoğrulmaya karşı mukavemetlerinin zayıf olması beklenir bu durum da fırıncılar açısından çok istenen bir durum değildir. Bu çalışmada P değeri en düşük çeşitler, Bayraktar-2000, Bağcı-2002, Yakar-99 çeşitleri olmuştur.

Kurve taban uzunluğu (L); En yüksek Kıraç-66 (178.4), en düşük Dağdaş-94 (58.6) çeşidinde belirlenmiştir. Genotiplerin ortalama L değeri (124.7) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Sertlik genomuna sahip çeşitlerin elastikiyet göstergesi olan L değerinin düşük olması beklenir. Bu çalışmada en düşük L değeri Dağdaş-94 çeşidine ait olmuş ve aynı çeşidin P değerinin de yüksek oluşu ekmeklik buğday olmasına rağmen makarnalık buğday özelliği göstermiştir. Özellikle yufkalık ve baklavalık yapılacak unlarda L değerinin yüksek olması arzu edilmektedir. Bu çalışmada en yüksek L değerinin Kıraç-66 (178.4), Bağcı-2002 (163.8), Gerek-79 (148) olduğu görülmüştür.

Fakat ekmek yapılacak unlarda çok uzun olması da istenen bir durum değildir. P değeri ile bir oran içinde bulunması gerekir ki, 90-110 mm arasındaki değerler ekmeklik un için ideal sayılmaktadır. Mızrak, Türkmen, Atlı-2002, Gün-91, Karahan-99, Altay-2000, Bezostaja-1, Demir-2000, Bayraktar-2000 çeşitlerinin L değerleri ekmeklik buğday unu için ideal uzunluğa sahiptirler (Çizelge 4)

Çizelge 2. Kuru denemeler alveogram değerleri varyans analiz tablosu (Kareler Toplamı)

Varyans	SD	P	L	G	W	P/L
Model	24	55307**	269036**	2843**	693561**	35.5**
Çeşit	17	48413**	98029**	996**	171945**	32**
Çevre	7	7023**	171528**	1850**	522261**	3.5**
Hata	118	13378	77057	732	195880	11.74
Total	142	68685	346094	3575	889442	47.3

*:0.05 düzeyinde önemli, **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 3. Kuru denemelerin 8 çevredeki alveogram enerji değerleri(W 10⁻⁴Joule)

	2002-2003			2003-2004			2004-2005		
	Merkez	Çumra	Obruk	Merkez	Çumra	Obruk	Merkez	Çumra	Ortalama
Altay-2000	132	131	218	255	315	232	422	331	254.5
Atlı-2002	161	98	164	160	210	213	220	188	176.8
Aytın-98	73	73	200	172	193	177	200	182	158.8
Bağcı-2002	179	144	279	315	236	252	350	238	249.1
Bayraktar-2000	132	86	147	134	219	197	274	174	170.4
Bezostaja-1	254	69	292	326	319	314	406	280	282.5
Dağdaş-94	214	143	261	290	215	308	296	258	248.1
Demir-2000	189	116	212	228	109	229	293	208	198.0
Gerek-79	128	43	100	326	179	189	295	132	174.0
Gün-91	176	82	281	270	278	287	318	344	254.5
Harmankaya-99	200	70	194	191	314	233	337	271	226.3
İkizce-96	210	57	182	197	247	211	198	249	193.9
Karahan-99	120	101	243	114	259	268	354	292	218.9
Kıraç-66	147	58	192	220	230	205	266	209	190.9
Mızrak	147	86	183	246	304	214	301	198	209.9
Türkmen	152	42	192	191	243	227	281	228	194.5
Yakar-99	236	25	193	230	308	205	344	213	219.3
Zencirci-2002	98	73	160	166	232	205	256	229	177.4
Ortalama	163.8	83.2	205.2	223.9	245.0	231	300.6	234.7	211.1

Hamuru şişirmek için kullanılan havanın kare kökü (G) değeri açısından çeşitlerin sahip oldukları değer; Kıraç-66 (29.4) ile en yüksek değere sahip iken onu Bağcı-2002 (27.8) ile takip etmiştir. En düşük değere ise sırasıyla Demir-2000 (23.1), Bezostaja-1 (23.3), Altay-2000 (23.8) sahip olduğu tespit edilmiştir, genotiplerin ortalaması ise 24.3 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4).

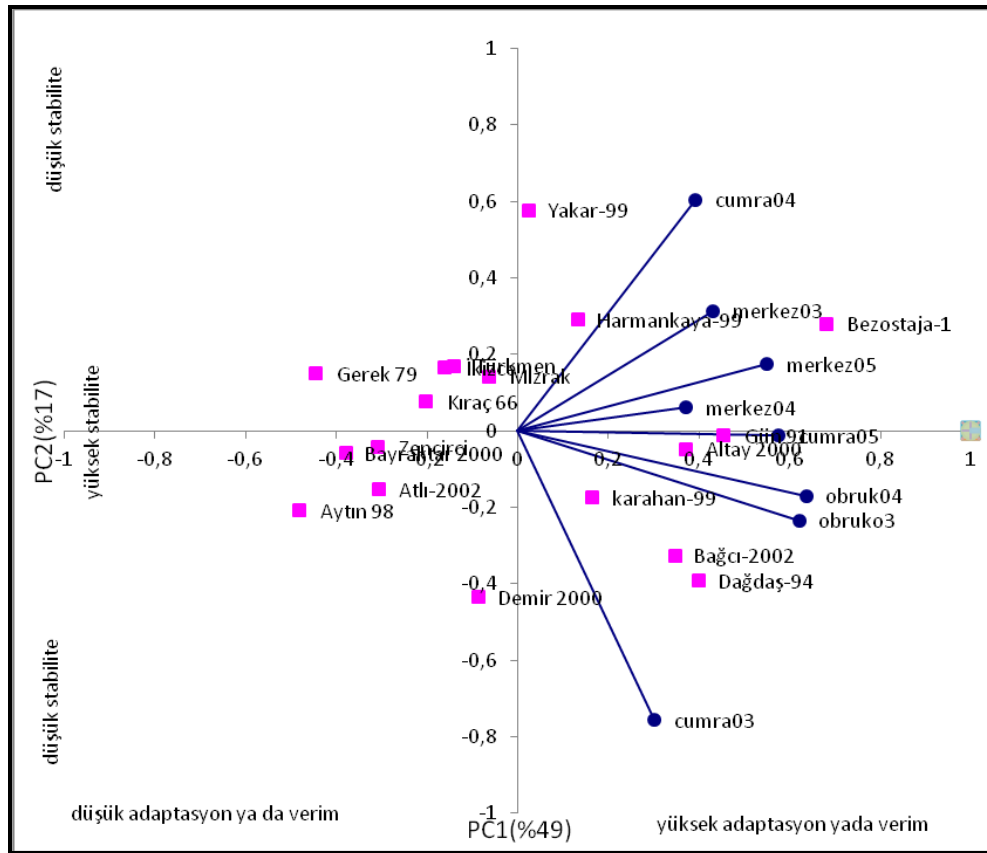
Kurvenin biçimsel oranının göstergesi olan (P/L) değeri bakımından ise; en yüksek değere Dağdaş-94 (2.16) sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu çeşidi Harmankaya-99 (0.86), Bezostaja-1 (0.70) Atlı-2002 (0.68), Demir-2000 (0.66) takip etmişlerdir. En düşük orana ise Kıraç-66 (0.24), Gerek-79 (0.30), Bağcı-2002 (0.33) çeşitlerinin sahip olduğu tespit edilmiştir, genotiplerin ortalamasının ise (0.51) olduğu belirlenmiştir. Kurvenin biçimsel değeri bakımından ekmeklik unlarda arzu edilen oran 1 veya 1'e yakın olan değerlerdir. Çok yüksek olması gluten mukavemetinin çok yüksek, elastikiyetin ise çok

düşük olduğunu gösterir. Bu oranın çok düşük olması da elastikiyetinin çok fazla ve gluten mukavemetinin zayıf olduğunu gösterir. Bu çalışmada Dağdaş-94 çeşidi çok yüksek bir değere sahip olurken. 1'e en yakın çeşit Harmankaya-99 çeşidi olmuştur. Bu çeşidi Bezostaja-1 ve Demir-2000 çeşidi takip etmiştir. En düşük çeşitlerde Kıraç-66 ve Gerek-79 çeşitleri olmuştur. Bu çeşitlerin yoğrulmaya karşı dirençlerinin düşük olacağı beklenen bir durumdur.

Kuru şartlardaki çeşitlerin biplot diyagramı incelendiği zaman bütün çevrelerin vektörleri sağ aynı yönde olmuştur. 2003 yılı Çumra, Obruk ile 2004 yılı Obruk çevresi vektörü PC1 değeri bakımından negatif değer almışlardır (Şekil 1).

Çizelge 4. Kuru genotiplerin alveogram değerleri (8 çevre ortalaması)

Genotipler	P	L	G	W	P/L
Altay- 2000	67.0	117.1	23.8	254.5	0.57
Atlı-2002	68.9	102.0	22.3	176.8	0.68
Aytın- 98	50.5	136.5	25.7	158.8	0.37
Bağcı-2002	53.4	163.8	27.8	249.1	0.33
Bayraktar- 2000	51.1	104.9	22.6	170.4	0.49
Bezostaja-1	78.1	111.9	23.3	282.5	0.70
Dağdaş-94	126.6	58.6	16.9	248.1	2.16
Demir- 2000	74.1	111.6	23.1	198.0	0.66
Gerek-79	44.0	148.0	26.7	174.0	0.30
Gün-91	65.0	124.4	24.6	254.5	0.52
Harmankaya-99	78.4	91.3	21.1	233.5	0.86
İkizce-96	59.3	132.8	25.1	193.9	0.45
Karahan-99	56.9	123.5	24.3	218.9	0.46
Kıraç 66	42.6	178.4	29.4	190.9	0.24
Mızrak	63.0	130.6	25.1	209.9	0.48
Türkmen	59.0	128.3	24.7	194.5	0.46
Yakar-99	53.8	132.0	25.0	219.3	0.41
Zencirci-2002	54.3	143.8	26.2	177.4	0.38
Ortalama	63.5	124.7	24.3	211.1	0.51
AÖF(0.05)	10.5	25.3	2.5	40.3	0.31



Şekil 1: Kuru genotiplerin alveograf enerji değerlerinin ve çevrelerin biplot diyagramı.

Fakat 2003 yılı Çumra çevresi diğer çevrelerden farklı olmuştur, diğer tüm çevreler birbirine yakın olmuşlardır. PC1 (principal component 1) ve PC2 (principal component 2), biplotu oluşturmak için kullanılan iki ana bileşendir. Genotipler açısından biplot grafiğine bakıldığı zaman PC1>0 olan genotipler yüksek verimli ve PC1< 0 olan genotipler düşük verimli olarak tanımlanmaktadır. PC2 rakamları ise stabilite ile ilişkilidir. PC2 değeri 0 ve sıfıra yaklaştıkça stabil, sıfırdan değerler uzaklaştıkça stabil olmayan genotipler olarak tanımlanmıştır (Kaya ve ark. 2006). Biplot diyagramına göre Bezostaja-1, Gün-91, Altay-2000, Karahan-99, Harmankaya-99 çeşitleri yüksek enerji değerine sahip olurken, Yakar-99 Demir-2000, Dağdaş-94 çeşitlerinin stabiliteeleri

düşük olan çeşitler olmuştur. PC1 varyasyonun %49'unu açıklarken PC2 %17'sini açıklamıştır (Şekil 1).

Sulu şartlarda denenen genotipler:

Sulu şartlarda denenen ekmeklik buğday genotiplerinin alveogram P, L, W, P/L değerleri yapılan varyans analizinde çeşit ve çevreler arasındaki farklılıklar ($p<0.01$) düzeyinde önemli bulunmuştur. G değeri ise çeşitler bazında ($p<0.05$) düzeyinde önemli bulunmuş olup çevre bakımından $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Denemenin kurulduğu yer her yıl farklı olduğundan yıl faktörü dikkate alınmamıştır (Çizelge 5).

Çizelge 5.Sulu denemeler alveogram değerleri varyans analiz tablosu (Kareler Toplamı)

Varyans	SD	P	L	G	W	P/L
Model	19	27382**	112555**	1207**	212344**	15.2**
Çeşit	15	19649**	22845**	240*	116758**	7.15**
Lokasyon	4	7733**	89709**	967**	95585**	8.10**
Hata	60	10833	44222	500	146728,7	10.86
Total	79	38216	156777	1707	359072,8	26.12*

Çizelge 6. Sulu denemelerin 5 çevredeki alveogram enerji değerleri(W 10⁻⁴Joule)

	2002-2003		2003-2004		2004-2005	
	Merkez	Çumra	Merkez	Çumra	Merkez	Ortalama
Konya-2002	302	251	167	260	365	269.0
Ahmetağa	216	322	214	169	339	252.0
Ekiz	329	141	225	201	226	224.4
BDME00/5S	105	190	165	223	190	174.6
Göksu-99	214	188	161	161	377	220.2
Bezostaja-1	224	248	299	260	345	275.2
Kınacı-97	234	158	137	209	293	206.2
Bağcı-2002	290	156	177	170	299	218.4
Katea-1	253	173	143	146	182	179.4
Burbot	129	154	229	159	180	170.2
Demir-2000	302	196	140	163	258	211.8
Bayraktar- 2000	256	108	184	146	253	189.4
Aksel-2000	250	156	220	219	286	226.2
Çetinel-2000	172	74	185	79	104	122.8
BDME02/1SS	333	164	185	232	328	248.4
Alpu-01	239	185	203	185	231	208.6
Ortalama	240.5	179	189.6	186.4	266	212.3

Alveogram enerji değerleri bakımından sulu denemenin yapıldığı 5 çevrede en iyi 2005 Merkez (266) ile 2003 yılı Merkez (240.5) çevresi olmuştur, tüm çevrelerde genotiplerin ortalama W değeri (212.3) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 6).

Tüm çevrelerde genotiplerin enerji değeri ortalamaları Bezostaja-1 (275.2) ilk sırada yer alırken Konya-2002 (269), Ahmetağa (252), BDME02/1SS

hattı (248.4,) Aksel-2000 (226.2), Ekiz (224.4) ile bu çeşidi takip etmişlerdir. En düşük değere ise sırasıyla Çetinel-2000 (122.8), Burbot (170.2), BDME 00/5S (174.6), Katea-1 (179.4) genotipleri sahip olmuşlardır (Çizelge 6).

Genotiplerin alveogram şeklini belirleyen verilere bakıldığı zaman; Kurve yüksekliği (P); En yüksek P değeri Konya-2002 (102.6) çeşidinde belirlenmiştir.

Bu çeşidi Bezostaja-1 (92.0), Demir 2000 (86.6), Ekiz (82.6), Ahmetağa (82.4) takip etmiştir. En düşük P değerine sahip çeşitler ise sırasıyla Çetinel-2000 (47.8), BDME00/5S (49.8), Burbot (56.6) olduğu tespit edilmiştir. Genotiplerin ortalama P değeri ise (71.1) olmuştur (Çizelge 7).

Kurve taban uzunluğu (L); En yüksek Burbot (131.6) çeşidi tespit edilmiştir. Bu çeşidi Bağcı-2002 (131.2), Kınacı-97(127.2) takip etmiştir. En düşük L değerine sahip çeşitler ise Konya-2002 (77.4) ve Çetinel-2000 (86.9), Bezostaja-1 (88.8) olduğu tespit edilmiştir. Genotiplerin ortalama L değeri (106.3) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 7).

Hamuru şişirmek için kullanılan havanın kare kökü (G) değeri açısından çeşitlerin sahip oldukları değer; Burbot (25.1) ile en yüksek değere sahip iken onu Bağcı-2002 (24.9) ile takip etmiştir. En düşük değere ise sırasıyla Konya-2002 (19.4), Çetinel-2000 (20.5), Bezostaja-1 (20.6) sahip olduğu tespit edilmiştir, genotiplerin ortalaması ise 22.5 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 7).

Kurvenin biçimsel oranının göstergesi olan (P/L) değeri bakımından ise; en yüksek değere Konya-2002 (1.33) çeşidi sahip olmuştur. Bu çeşidi Bezostaja-1 (1.04), Demir-2000 (0.91) takip etmişlerdir. En düşük orana ise BDME00/5S (0.39), Burbot (0.43), Kınacı-97 (0.45), çeşitlerinin sahip olduğu tespit edilmiştir. Genotiplerin ortalamasının ise (0.67) olduğu belirlenmiştir. Ekmeklik un için ideal P/L oranına sahip çeşitler Bezostaja-1, Demir-2000, Ekiz, Ahmetağa, Alpu-01, Konya-2002 çeşitleri gözükmemektedir. BDME00/5S hattı, Burbot, Kınacı-97 çeşitleri elastikiyetleri yüksek olarak gözükmemektedir (Çizelge 7).

Gomez ve ark. (2009) İspanya’da ticari olarak kültürü yapılan 36 çeşit ekmeklik buğday genotipi ile

yaptıkları çalışmada ortalama W değeri (287), P değeri (84), L değeri (118), P/L değeri (0.76) olarak bulduklarını belirtmişlerdir.

Hruskova ve Famera (2003), seksen adet ekmeklik buğday örneğiyle yaptıkları çalışmada alveogram bileşenlerinden; P değeri en düşük (58), en yüksek (99) ortalama (78) L değeri; en düşük (71), en yüksek (109) ortalama (87) olarak, G değeri; en düşük (19.1), en yüksek (22.7), ortalama (20.6), W değeri; en düşük (161), en yüksek (271) ortalama (220), P/L değeri en düşük (0.59), en yüksek (1.12) ortalama (0.92) olarak tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

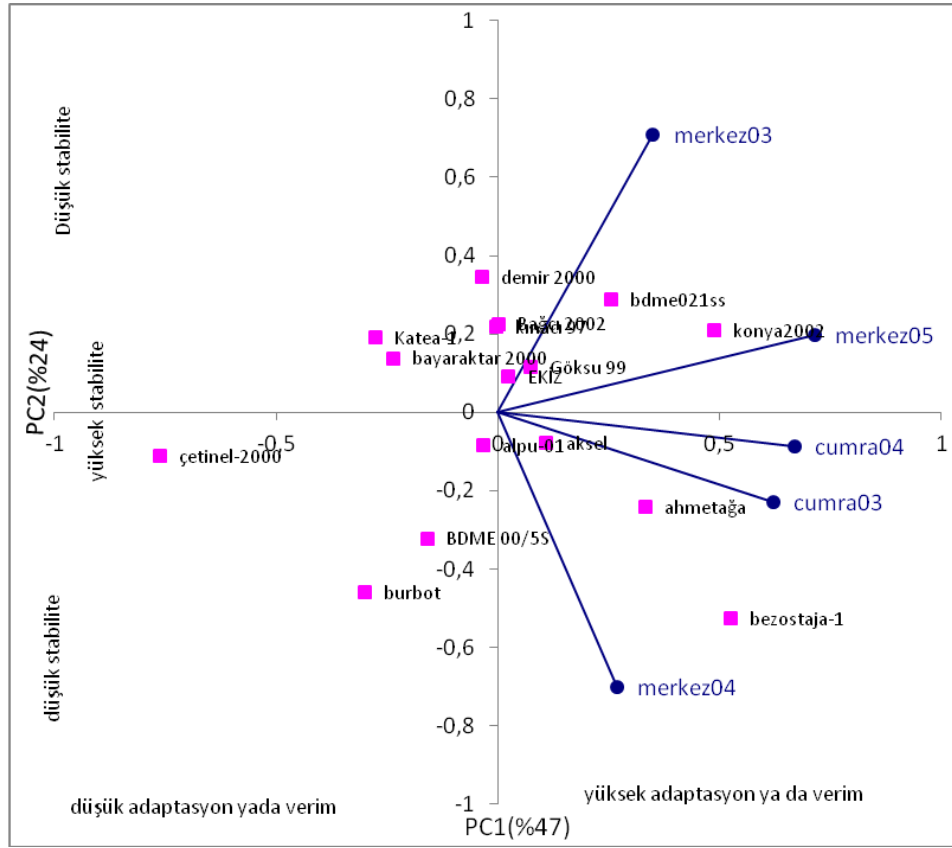
Osella ve ark. (2008) 66 adet kışık buğday örneği ile yaptıkları çalışmada alveogram bileşenlerinden P; en düşük (20), en yüksek (92.5), ortalama (59), G değeri; en düşük (11.5), en yüksek (26.5), ortalama (18.5). W değeri; en düşük (40), en yüksek (265), ortalama (145), P/L değeri en düşük (0.33), en yüksek (2.30), ortalama (0.89) olarak tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Belirtilen bu sonuçlar bu çalışmadaki sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Sulu şartlardaki genotiplerin ve çevrelerin biplot grafiğine bakıldığı zaman merkez 2003 yılı ile Merkez 2004 yılı çevreleri birbirlerinden farklı olmuştur. 2005 yılı Merkez, 2004 yılı Çumra ve 2003 yılı Çumra çevreleri birbirine yakın çevreler olmuştur. Konya-2002 Bezostaja-1, Ahmetağa, BDME02/1SS, Gökusu-99, Ekiz, Bağcı-2002 genotipleri yüksek verimli bölgede yer almıştır. Çetinel-2000, Burbot, BDME00/5S, Katea-1, Bayraktar-2000, Alpu-01 genotipleri düşük bölgede yer almışlardır. Demir-2000, Burbot çeşitleri stabiliteyi düşük olmuştur (Şekil 2).

PC1 varyasyonun %47’ sini açıklarken PC2 %24’ ünü açıklamıştır.

Çizelge 7. Sulu denemelerde genotiplerin alveogram değerleri (5 çevre ortalaması)

	P	L	G	W	P/L
BDME 00/5S	49.8	126.4	24.6	174.6	0.39
Ahmet ağa	82.4	92.6	21.2	252.0	0.89
Aksel 2000	67.8	113	23.1	226.2	0.60
Alpu-01	77.0	94.2	21.3	208.6	0.82
Bağcı-2002	66.2	131.2	24.9	218.4	0.50
Bayraktar 2000	59.6	108.6	22.6	189.4	0.55
BDME02/1SS	79.2	109	22.6	248.4	0.73
Bezostaja-1	92.0	88.8	20.6	275.2	1.04
Burbot	56.6	131.6	25.1	170.2	0.43
Çetinel-2000	47.8	86.9	20.5	122.8	0.55
Demir-2000	86.6	95.4	21.1	211.8	0.91
Ekiz	82.6	93.0	21.1	224.4	0.89
Gökusu-99	63.6	101.4	22.0	220.2	0.63
Katea-1	66.0	121.8	23.9	179.4	0.54
Kınacı-97	57.8	127.2	24.6	206.2	0.45
Konya 2002	102.6	77.4	19.4	269	1.33
Ortalama	71.1	106.3	22.5	212.3	0.67
AÖF(0.05)	16.6	34.4	3.6	60.5	0.5



Şekil 2: Sulu genotiplerin alveograf enerji değerlerinin ve çevrelerin biplot diyagramı

SONUÇ

Sürekli gelişen tarım sanayinin nitelikli hammadde ihtiyacını karşılamak için buğday ıslah çalışmalarında verimle birlikte kalite kriterlerinin iyileşmesi için çaba sarf edilmektedir. Bu denemede kullanılan materyallerden son yıllarda tescil edilmiş çeşitlerin alveogram enerji değerleri bakımından öne çıktığı görülmektedir.

Kuru denemelerde, W değeri bakımından; Bezostaja-1, Altay-2000, Gün-91, Bağcı-2002, Harmankaya-99, Yakar-99, Karahan-99 çeşitleri, sulu denemelerde; Bezostaja-1, Konya-2002, Ahmetağa, Aksel-2000, Ekiz, Göksu-99, Bağcı-2002, Demir-2000, Alpu-01 çeşitleri diğer çeşitlere nazaran ön plana çıkmıştır. Kuru şartlardaki çeşitlerin alveograf enerji ortalamaları (211.1) olurken sulu şartlarda denenen çeşitlerin (212.3) olmuştur. Kuru şartlardaki genotiplerin L değeri ortalamaları yüksek bulunmuş olup buna karşılık P değeri ortalamaları düşüktür. Buna paralel olarak P/L (0.51) olmuştur.

Sulu şartlarda denenen çeşitlerin L değerleri kuru çeşitlerin ortalamalarından daha düşük ve P değeri de kuru şartlardaki çeşitlerden daha yüksek (71.1) olarak tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak P/L oranı ortalama (0.67) olarak tespit edilmiştir. Orta Anadolu'

da ekimi yapılan çeşitlerin sertlik değerlerinin düşük olduğu alveogram P değerlerinden anlaşılmaktadır. Ekmeklik buğday ıslah çalışmalarında özellikle sertlik değeri yüksek genotipler üzerinde çalışılması ile alveogram W değerlerinin daha iyi olacağı söylenebilir.

Sulu ve kuru şartlardaki genotipler denemenin yapıldığı çevrelerde stabil olarak bulunmuştur.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmadaki Alveograf analizleri Konya Ticaret Borsası laboratuvarında yapılmıştır. Ticaret Borsası yetkililerine çalışma izni verdiklerinden dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Anonymous. (1990). AACC Approved Methods 8th edn. American Association of Cereal Chemists, St. Paul MA. USA.
- Atlı A (1999). Buğday ve Ürünleri Kalitesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve

- Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya, s.498-506
- Aydemir T, Barut A, Yılmaz K, Sezer N (2001.) 2001 Yılı Milli çeşit Listesinde Yer Alan Ekmeklik Buğdayların Bölgeler Bazında verim ve Kalite Yönünden Belirlenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi Cilt 1. s.37-45 Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi 17-21 Eylül Tekirdağ.
- Dikici N, Bilgiçli N, Elgün A, Ertaş N (2006). Unun ekmekçilik kalitesi ile Farklı metotlarla ölçülen Hamurun reolojik özellikleri arasındaki ilişkiler. Gıda (31) 5 s: 285-291
- Elgün A, Türker S, Bilgiçli N (2001). Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Konya Ticaret Borsası Yayın No: 2 Konya.
- Gomez M, Aparicio N, Ruiz E, París B, Oliete ve Caballero PA (2009) Evolution of bread-making quality of Spanish bread-wheat genotypes Spanish Journal of Agricultural Research 7(3), 585-595.
- Hruskova M, Smejda P (2003). Wheat flour dough alveograph characteristics predicted by NIRSystems 6500. Czech J. Food Sci., 21: 28-33.
- Hruskova M, Famera O (2003), Evaluation of Wheat Flour Characteristics by the Alveo-Consistograph. Pol. J. Food Nutr. Sci. Vol. 12/53, SI 2, pp. 25-28.
- Kaya Y, Akçura M, Taner S (2006). GGE-Biplot Analysis of Multi-Environment Yield Trials in Bread Wheat Turk J.Agric For. 30 325-337
- Khattak S, D'Appolonia RH, Banasik OJ (1974). Use of the alveograph for quality evaluation of HRS wheat. Cereal Chem. 51: 355-351.
- Osella CA, Robutti J, Sanchez HD, Borrás F, De la Torre MA (2008). Dough Properties Related to Baking Quality using Principal Component Analysis. Cienciay Tecnologia Alimentaria 6(2) 95-100