

## Ekmeklik Buğdayların Kalitelerinin Belirlenmesinde Mikrograf Kullanımı Üzerine Araştırmalar

Dr. Ayhan ATLI(1), Y. Doç. Dr. Hamit KÖKSEL(2), Zeynep DEMİR(1)

(1) Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü — ANKARA

(2) H. Ü. Gıda Müh. Bölümü, Beytepe/ANKARA

### ÖZET

Bu araştırmanın amacı miksoğraf cihazından elde edilen bulguların diğer kalite kriterleri ile ilişkisini saptamak ve miksoğrafın kalite değerlendirmesinde ne derecede etkili olduğunu belirlemektir. Araştırmada miksoğraf bulgularının zayıf ve kuvvetli kalitedeki çeşitleri birbirinden ayıracak özellikte olduğu ve çeşitli kalite kriterleri ile önemli düzeyde korelasyon gösterdiği belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, miksoğraf ile kalite belirlemede en etkili kriterlerin kurve yüksekliği, maksimum konsistens ve alan değerleri olduğu saptanmıştır.

### SUMMARY

#### A STUDY ON THE UTILIZATION OF MIXOGRAPH IN BREAD WHEAT QUALITY EVALUATION

This research project was undertaken to investigate the relation of mixograph parameters with other quality criteria and to assess efficiency of mixograph in quality evaluation. The results indicated that the mixograph parameters were very effective in terms of differentiating the weak and strong wheats. Mixograph parameters showed significant correlations with various quality characteristics. Peak height, maximum consistency and area under the curve were found to be more reliable in terms of predicting the quality.

### GİRİŞ

Ekmeklik buğday kalitesini belirlemek için günümüze kadar birçok yöntem geliştirilmiştir. Hamur özelliklerini ve unun ekmeklik değerini ortaya koymak için alveograf, farinograf, ekstensograf ve miksoğraf gibi reolojik özellikleri belirleyen cihazlardan yararlanılmaktadır. Söz konusu cihazların ağırlıklı olarak kullanımı ve kabul görmesi laboratuvarlara göre değişmektedir. Bu farklılıklar cihazların değişik ülkeler-

de üretilmesinden, alınan eğitimlerin farklı ekollere bağımlı olmasından, analiz edilen örnek miktarlarının yeterlilik durumunda ve benzeri faktörlerden kaynaklanmaktadır. Bu cihazlardan alveograf Fransa'da, farinograf Avrupa ve Amerika'nın birçok laboratuvarında, ekstensograf daha çok Avrupa ülkelerinde, miksoğraf ise genellikle Amerika'da benimsenmiştir. Ülkemizdeki bunlardan en çok kullanılanlar içerisinde, başta farinograf olmak üzere ekstensograf ve son yıllarda da alveograf dikkati çekmektedir. Miksoğraf cihazının kullanımı ise ülkemizde oldukça sınırlıdır.

Hamur özelliklerini belirlemek amacıyla kullanılan cihazlar genelde pahalı olup, analiz süreleri uzundur ve fazla miktarda örnek gerektirmektedir. Hammaddede olarak buğday ve un kullanan kuruluşlar hızlı, hassas, güvenilir ve az miktarda örnek gerektiren kalite belirleyici cihazlara ihtiyaç duymaktadırlar. Miksoğraf hızlı çalışan ve fazla yer kaplamayan bir cihaz olup National Manufacturing Company, (Lincoln, Nebraska) tarafından üretilmiş ve SWANSON ve WORKING (1933) tarafından geliştirilmiştir. Miksoğraf ile genellikle hamurun gelişme durumu ve yoğurmaya karşı maksimum dayanıklılığı ölçülebilmektedir. Çeşitli araştırmacılar miksoğraf kriterleri ile diğer kalite kriterleri arasında önemli ilişkiler saptamışlardır (SWANSON ve JOHNSON, 1943; MORRIS ve Ark., 1944; SIBBITT ve Ark., 1953; SHUEY, 1974; FINNEY ve Ark., 1987). Benzer amaçlarla kullanılan diğer cihazlara kıyasla miksoğraf için gerekli olan numune miktarı daha azdır. Miksoğrafın 35 g, 25 g ve 10 g'lık yoğurucuları birçok laboratuvarında kullanılmaktadır (FINNEY ve SHOGREN, 1972).

Miksoğraf cihazı buğday alım satımı ile uğraşan kamu ve özel kuruluşlarında, çeşitli hububat mamulleri işleyen fabrikalarda, bitki ıslah programlarındaki kalite çalışmalarında ve çok sayıda örneğin analiz alındığı benzeri ku-

ruluşlarda rutin taramalar için iyi bir seçenek olarak kabul edilmektedir (WILHELMI ve Ark., 1977). Bu cihazın, hamur özelliklerini belirleyen diğer cihazlardan üstün olan yanı analizlerin hızlı ve çok az masrafla yapılabilmesi, az miktarda örneğe gerek duyulması ve cihazın diğerlerine göre daha ucuz olmasıdır. Bu araştırmanın amacı, yukarıda bahsedilen üstün özelliklerinden dolayı miksoğraf cihazından elde edilen bulguların yaygın olarak kullanılan diğer kalite kriterleri ile uyumluluğunu saptamak ve miksoğrafın kalite değerlendirmesinde ne derece etkili olduğunu belirlemektir.

### MATERYAL VE METOT MATERYAL

Araştırma Türkiye'de üretimi yapılan bazı buğday çeşitlerine ait 36 adet örnekten yararlanılmıştır. Örneklerden ilk 15 tanesi genelde yumuşak veya yarı sert (Orso, Kırkpınar-79, Cumhuriyet-75, Ağrı«s»); diğer 21 tanesi ise sert (Sadova, Arpatan-9, Pobeda, Bezostaya) tane yapısına sahiptir. Elde edilen bulguların pratikte yararlı olabilmesi için, farklı kalite özelliklerine sahip çeşitler seçilmiştir. Analiz için seçilen örnekler Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından değişik yetiştirme yerlerinde yürütülen denemelerden alınmıştır.

### METOT

Örneklerinin miksogram (Miksograftan elde edilen kurve) ları 25 g un kullanılarak AACC Metod No. 54-40 (ANONYMOUS, 1969), a göre çizilmiştir. Miksogram özellikleri ACC Metod No. 54-40 (ANONYMOUS, 1969), KUNERTH ve D'APPOLONIA (1985), ÜNVER (1976) ve WILLIAMS ve Ark., (1986)'na göre belirlenmiştir. Miksogramların değerlendirilmesinde kullanılan terimler ve kriterler aşağıda tanımlanmıştır :

**Tepe noktası :** Kurveyi o'uşturan bantın ortasından geçen çizginin en yüksek olduğu noktadır.

**Maksimum konsistens :** Kurvenin tepe noktasından tabana kadar olan uzaklığının M.U. (Mixograph Unit) cinsinden ifadesidir.

**Kurve yüksekliği :** Maksimum konsistensin cm cinsinden ifadesidir.

**Yoğurma süresi (a) :** Kurvenin başlangıç noktası ile tepe noktası arasındaki süre veya uzaklık olarak ölçülür. Süre olarak ifade edilirken her iki dikey çizgi arası 0,5 dakika; uzaklık olarak ise cm veya iki dikey çizgi arası 1 birim kabul edilerek ölçümler yapılır. Bu çalışmadaki ölçümlerde iki dikey çizgi arası bir birim olarak alınmıştır.

**b :** Bant kalınlığının 20'ye bölünmesi ve daha sonra elde edilen değerden 1 tam sayının çıkarılması ile bulunur (20 sayısı 2 yatay çizgi arası olan 100 M.U.'in 5 eşit parçaya bölünmesi ile elde edilmiştir).

**c :** Kurvenin tepe noktasından 3 dakika (6 dikey çizgi arası) sonraki kurvenin orta noktası tabandan itibaren dördüncü paralel çizginin altında ise, c değeri —2 kabul edilir. Bu çizginin üzerinde ise çizgi üzerinde kalan uzaklık ise 0,2 katsayısı çarpılarak c değeri bulunur.

Sınıf değeri :  $a + b + c$ 'dir.

Sınıf : Miksogram sınıfları değerlerine bakılarak aşağıdaki çizelgeye göre tesbit edilir.

Sınıf değeri	Miksogram sınıfı
0,0 — 2,9	2
3,0 — 5,0	3
5,1 — 7,6	4
7,7 — 9,8	5
9,9 — 11,9	6
12,0 — 16,0	7
> 16,1	8

**Yoğurma tolerans indeksi :** Tepe noktasından 3 dakika sonra kurvenin orta noktasının tepe noktasından tabana paralel olarak çizilen çizgiye uzaklığının M.U. cinsinden ifadesidir.

**Bant kalınlığı :** Tepe noktasından itibaren 3 dakika sonra kurve kalınlığının M.U. cinsinden ifadesidir. Miksoğraf kağıdında iki yatay çizgi arası 100 M.U. dir.

**Maksimum bant kalınlığı :** Kurvenin en geniş olduğu noktadaki kalınlığının M.U. cinsinden ifadesidir.

**Kurve altında kalan alan :** Yoğurma başlangıcından itibaren 14. dikey çizgiye kadar kurve altında kalan alanın cm<sup>2</sup> cinsinden ifadesidir.

Rutubet miktarı ANONYMOUS, (1966a)'a; Protein miktarı ANONYMOUS, (1960b)'a, Zeleny sedimentasyon değeri ANONYMOUS, (1972)'a göre tayin edilmiştir. Ekmek denemesi ise standard AACC (ANONYMOUS, 1969) metoduna göre yapılmış ve ATLI (1985) tarafından önerilen değişiklikler uygulanmıştır. İstatistiksel analizlerde ise YURTSEVER (1984)'den yararlanılmıştır.

### ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Araştırma sonucu belirlenen miksoğraf bulguları Çizelge 1'de, protein miktarları, sedimentasyon değerleri ve ekmek özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir. Ayrıca bu çizelgelerde tüm kriterlere ait minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerlerine de yer verilmiştir.

Çizelgelerden de izleneceği gibi kalite kriterlerinin minimum ve maksimum değerleri arasında büyük farklılıklar gözlenmektedir. Örneklerin aynı yıl ürünü olmasına karşın bu farklılığın nedeni incelemeye alınan çeşitlerin kalite düzeylerinin ve üretim yerlerinin birbirinden farklı özellikte oluşu ile izah edilebilir. Bu durum ise elde edilen bulgulardan yararlanılarak yapılacak değerlendirmelerin ülkemizde üretimi yapılan buğdaylar için geçerli olabileceğini ortaya koymaktadır.

Araştırmada kullanılan örneklerden 1-15 nolu olanlar genelde yumuşak ve yarı sert tane yapılı, 16-36 nolu örnekler ise sert tane yapılı çeşitlerden oluşmaktadır (ATLI 1985, ANONYMOUS 1992). Elde edilen bulgular incelendiğinde görüleceği gibi yumuşak ve yarı-sert örneklerle sert örneklerin miksoğraf bulguları arasındaki fark dikkati çekmektedir. Bu araştırmada kullanılan çeşitlerden en kötü çeşitin Orso, en iyi çeşitin ise Bezostaya olduğu daha önce yapılan araştırmalarda saptanmıştır (ATLI ve Ark., 1990; KOÇAK, 1988). Bu çalışmada ise bu iki çeşite ait örnekler arasında büyük oranda farklı sonuç veren miksoğraf değerleri a, b, a+b+c, sınıf değeri, kurve yüksekliği, bant kalınlığı, maksimum bant kalınlığı ve kurve alanı olarak belirlenmiştir. Bezostaya ve

Orso çeşitleri arasındaki farklılıkları yansıtan tipik miksoogramlar Şekil 1'de verilmiştir. Buna göre sert ve kuvvetli kalitedeki buğdaylarda bu kriterlerin yüksek sonuç verdiği ve ülkemizde yetiştirilen buğdayların kalite farklılığını belirleyebilecek kriterler olduğu anlaşılmıştır.

Miksoğraf kriterlerinin ekmeklik buğday kalitesini tahminde kullanılabilirliğini belirlemek amacı ile miksoğraf bulguları ile diğer kalite kriterleri arasındaki korelasyon değerleri saptanmıştır. Miksoğraf bulguları ile diğer kalite kriterleri arasındaki korelasyon değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Ayrıca miksoğraf değerlerinin sert ve yumuşak tane yapılı çeşitlerde kaliteyi belirlemedeki etkinliğini saptamak amacıyla korelasyon değerleri 1-15 nolu ve 16-36 nolu örneklerde ayrı ayrı hesaplanmıştır. Buna göre istatistiksel olarak önemli bulunan ( $P < 0,01$ ) ve aynı zamanda her iki buğday sınıfı için uyum gösteren korelasyon değerleri de bu çizelgede verilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde görüleceği gibi tüm örnekler dikkate alındığında ekmek ağırlığının miksoğraf kriterlerinden hiçbirisiyle önemli ilişki göstermediği anlaşılmıştır. Miksoğraf kriterleri ile en çok ilişki içinde olan kriter sedimentasyon değeri olarak belirlenmiştir. Maksimum bant kalınlığı ve yoğurma tolerans indeksi dışındaki tüm miksoğraf değerleri sedimentasyon değeri ile önemli ilişki göstermiştir ( $P < 0,01$ ). Protein miktarı ve ekmek hacmi miksoğraf kriterleri ile genelde benzer ilişki göstermişlerdir. Çizelge 3de görüleceği gibi a, b, a+b+c ve miksogram sınıfı ile bu iki kriter arasında önemli bir ilişki bulunamamıştır. Buna karşın kurve yüksekliği, maksimum konsistens ve kurve alanı ile protein miktarı ve ekmek hacmi değerleri arasında oldukça yüksek ilişkiler saptanmıştır ( $P < 0,01$ ). Ayrıca protein miktarı ile maksimum bant kalınlığı arasında da önemli düzeyde ilişki bulunmuştur ( $P < 0,01$ ). Çeşitli araştırmacılar da miksoğraf kriterleri ile bazı kalite kriterleri arasında önemli pozitif ilişkiler belirlemişlerdir (LARMOUR ve Ark., 1939; JOHNSON ve Ark., 1943; FINNEY 1985; FINNEY ve Ark., 1987).

Hem sert ve hemde yumuşak tane yapısındaki çeşitlerde yüksek düzeyde ve benzer

Çizelge 1. Örneklerin Miksogram Özellikleri

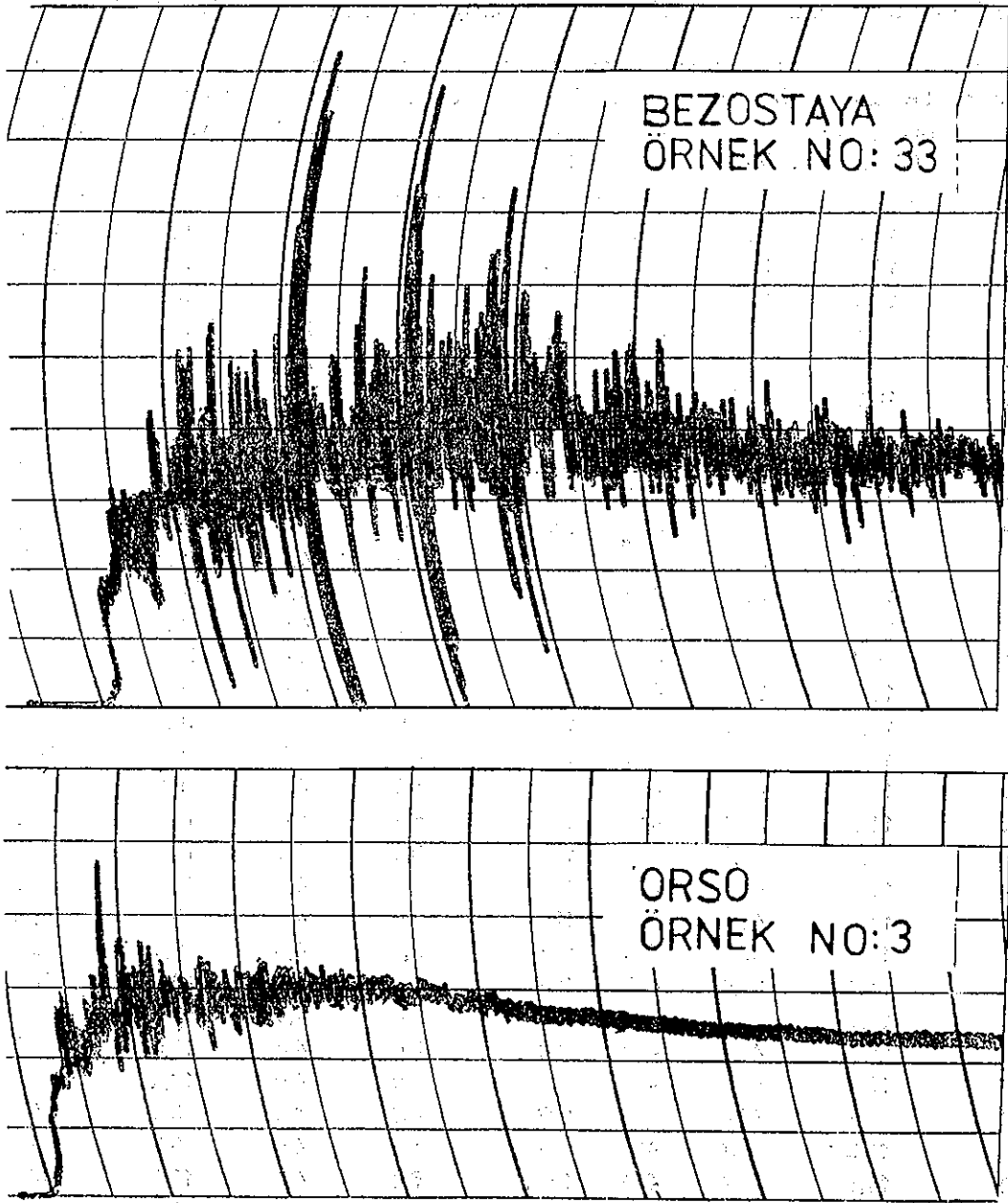
Örnek No.	a (cm)	b	a+b+c	Yoğ. Tol. indeksi <sup>1)</sup>	Sınıf değeri	Kurve Yük. (cm)	Maks. Kons <sup>1)</sup>	Bant Kal <sup>1)</sup>	Maks. Bant Kal <sup>1)</sup>	Alan (cm <sup>2</sup> )
1	4,70	0,3	3,00	55	3	3,6	320	25	550	45,6
2	3,30	0,0	1,30	45	2	3,8	350	10	500	49,5
3	4,00	0,3	2,30	50	2	3,3	300	25	170	44,0
4	5,50	1,0	4,50	1	3	3,2	350	40	350	43,2
5	3,20	0,5	1,70	50	2	2,7	250	30	500	37,2
6	7,30	0,3	5,60	20	4	3,0	280	25	100	39,0
7	5,70	0,3	4,00	1	3	2,7	240	25	75	37,8
8	5,40	0,3	3,70	15	3	3,6	270	25	150	41,0
9	6,30	0,5	4,80	40	3	4,3	380	30	400	54,2
10	7,80	1,0	6,80	1	4	2,8	250	40	150	38,5
11	6,50	0,3	4,80	50	3	4,2	375	25	700	53,7
12	4,00	0,5	2,50	55	2	4,1	365	30	300	45,8
13	4,20	0,5	2,70	80	2	4,1	375	30	550	50,5
14	5,00	1,5	4,50	20	3	3,3	300	50	600	43,7
15	4,10	0,3	2,40	65	2	4,0	350	25	500	48,0
16	5,30	2,0	5,30	20	4	3,8	350	60	700	50,3
17	7,00	2,8	7,80	35	5	4,1	370	75	600	52,6
18	6,80	2,0	6,80	40	4	3,5	300	60	600	45,0
19	5,80	1,0	4,80	25	3	3,8	340	40	500	49,8
20	10,20	3,0	11,20	1	6	3,1	280	80	300	41,7
21	7,70	1,5	8,20	40	5	3,8	340	50	700	47,8
22	9,00	3,3	10,30	75	6	4,2	360	85	350	51,8
23	9,10	2,0	9,10	60	5	3,5	320	60	600	47,0
24	6,00	3,0	9,00	80	5	4,3	380	80	550	54,6
25	6,10	1,0	5,10	40	4	3,8	340	40	250	50,0
26	7,20	3,5	8,70	90	5	4,7	410	90	600	54,0
27	8,30	2,5	8,80	50	5	3,8	340	70	500	48,0
28	7,60	3,5	9,10	45	5	3,9	350	90	400	47,7
29	5,20	3,0	6,20	25	4	4,1	370	80	600	55,0
30	7,20	1,0	6,20	10	4	3,3	300	40	200	43,4
31	4,70	3,5	6,20	40	4	4,0	360	90	950	53,5
32	4,60	0,5	3,10	20	3	3,7	310	30	400	46,4
33	7,20	3,5	8,70	70	5	4,9	440	90	800	59,5
34	6,10	1,8	5,90	55	4	3,7	340	55	600	48,3
35	6,20	3,5	7,70	80	5	4,2	370	90	650	54,0
36	9,30	5,0	12,30	150	7	3,6	340	120	700	48,9
Min.	3,2	0,0	1,3	1	2	2,7	240	10	75	37,2
Maks	10,2	5,0	12,3	150	7	4,9	440	120	950	59,5
Ort.	6,21	1,68	5,98	44,4	3,9	3,74	335,1	53,1	476,3	47,81
St. Sap.	1,74	1,34	2,81	30,6	1,3	0,52	45,0	27,4	209,4	5,44

1) : Miksogram Unit (M.U.)

Çizelge 2. Örneklerin protein miktarı, sedimentasyon değeri ve ekmek özellikleri

Örnek No.	Protein mik. (%) <sup>1)</sup> (Nx5,7)	Sedim. değeri (ml)	Ekmek hacmi (ml)	Ekmek Ağır. (g)	Simetri	Kabuk rengi	Gözenek yapısı	Ekmek içi rengi
1	13,3	22,9	350	130	4,5	4,0	9,0	10,0
2	11,5	23,9	340	124	3,0	4,0	8,0	10,0
3	10,4	20,0	350	128	5,0	4,0	9,0	10,0
4	9,1	22,9	340	126	5,0	2,5	9,5	10,0
5	9,1	13,9	335	124	3,0	2,5	9,0	10,0
6	10,3	21,0	360	125	5,0	4,0	9,5	10,0
7	9,1	21,0	355	126	5,0	3,0	9,5	10,0
8	10,1	28,8	385	123	4,0	3,0	8,5	9,5
9	12,9	38,8	400	129	5,0	4,0	10,0	10,0
10	9,9	26,1	400	124	5,0	3,5	10,0	10,0
11	11,7	29,0	420	132	5,0	4,0	9,0	9,0
12	11,3	25,0	450	129	5,0	4,0	8,5	9,0
13	11,2	22,1	425	128	5,0	4,0	9,0	9,5
14	9,9	32,6	400	129	5,0	4,0	10,0	10,0
15	11,6	23,1	440	128	5,0	4,0	9,0	10,0
16	11,2	28,2	380	130	5,0	4,0	10,0	10,0
17	13,1	43,3	385	132	5,0	4,0	10,0	10,0
18	10,4	42,5	405	125	5,0	4,0	9,5	10,0
19	11,9	33,4	410	128	5,0	4,0	10,0	10,0
20	9,2	34,2	380	129	5,0	3,5	10,0	9,0
21	11,3	45,1	395	128	5,0	4,0	10,0	9,0
22	11,1	41,1	410	128	5,0	4,0	9,5	9,5
23	11,1	37,2	420	131	5,0	4,0	9,5	10,0
24	11,7	22,9	435	125	4,5	4,0	10,0	10,0
25	11,7	33,4	425	132	5,0	4,0	10,0	10,0
26	12,7	40,6	440	130	5,0	4,0	10,0	10,0
27	12,6	50,0	440	131	5,0	4,0	10,0	9,5
28	12,2	41,6	390	127	4,5	4,0	9,0	9,5
29	13,5	39,1	430	131	5,0	4,0	9,5	9,5
30	11,1	32,4	400	132	5,0	4,0	10,0	10,0
31	12,4	35,4	430	120	4,0	4,0	10,0	10,0
32	13,1	40,2	440	130	4,5	4,0	10,0	10,0
33	16,1	55,0	430	130	5,0	4,0	10,0	10,0
34	12,0	39,8	410	130	4,5	4,0	10,0	10,0
35	13,3	38,2	455	132	5,0	4,0	10,0	10,0
36	11,1	33,0	380	126	4,5	4,0	9,0	9,5
Min.	9,1	13,9	335	120	3,0	2,5	8,0	9,0
Maks.	16,1	55,0	455	132	5,0	4,0	10,0	10,0
Ort.	11,51	32,71	401,1	128,1	4,74	3,83	9,54	9,79
St. Sap.	1,49	9,45	33,81	2,98	0,51	0,41	0,53	0,35

1) : Kuru Maddede



Şekil 1. Bezostaya ve Orsa Çeşitlerine Ait Miksogram Örnekleri.

korelatif ilişki gösteren ve ekmeçlik kalitesinin tahmininde yararlanılabilecek miksoğraf kriterlerinin kurve yüksekliği, maksimum konsistens ve alan değerleri olduğu saptanmıştır.

#### SONUÇ

Bu araştırmada miksoğraf bulgularının genel olarak zayıf ve kuvvetli kalitedeki çeşitleri birbirinden ayıracak özellikte olduğu ve bazı kalite kriterleri ile önemli düzeyde ilişki gös-

terdiği belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre miksoğrafın kalite belirlemede en etkili görülen kriterlerinin kurve yüksekliği, maksimum konsistens ve alan değerleri olduğu söylenebilir. Tüm bu bulgular miksoğrafın, özellikle ışlah programlarındaki gibi örneklerin miktarca az ve sayıca çok olduğu durumlarda kullanılabilen pratik bir cihaz olduğunu göstermektedir.

Çizelge 3. Miksogram ve diğer bazı kalite özellikleri arasındaki korelasyon değerleri

	a (cm)	b	a+b+c	Yoğ. Tol. indeksi	Sınıf	Kurva Yüks.	Maks. Kons.	Bant Kal.	Maks. Bant Kal.	Alan	n
Protein	0,004	0,359	0,176	0,368	0,211	0,800*	0,748*	0,358	0,528*	0,806*	36
				0,614		0,777*	0,661*		0,459	0,767*	15
				0,163		0,773*	0,774*		0,399	0,769*	21
Sedimen- tasyon	0,543*	0,598*	0,615*	0,145	0,612*	0,533*	0,443*	0,600*	0,424	0,545*	36
						0,532	0,403		0,546	15	
						0,543*	0,302		0,184	21	
Ekmek hacmi	0,136	0,343	0,267	0,311	0,220	0,649*	0,531*	0,359	0,349	0,582*	36
						0,634*	0,477		0,464	15	
						0,510	0,405		0,484	21	
Ekmek ağırlığı	0,220	0,081	0,154	0,086	0,175	0,349	0,365	0,094	0,107	0,370	36

(\*) İstatistiksel olarak önemli ( $P < 0,01$ )

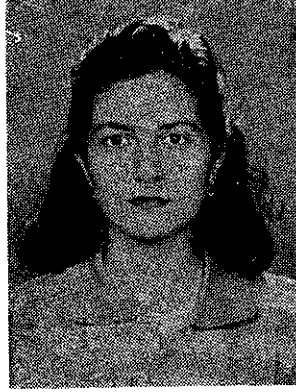
Bu araştırmada kullanılan cihazda olduğu gibi şu anda kullanılan miksoğraf cihazlarının çoğunda sıcaklık kontrol sistemi mevcut değildir. Cihazın bu eksikliği ileriki yıllarda gide-

rildiği takdirde, miksograftan kalite değerlendirilmelerinde daha etkin şekilde yararlanılabilecektir.

#### KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1960 a. International Association of Cereal Chemistry. ICC Standard No. 110.
- ANONYMOUS, 1960 b. International Association of Cereal Chemistry. ICC Standard No. 105.
- ANONYMOUS, 1969. American Association of Cereal Chemists. Approved Methods. AACCC Inc. St Paul, MN., USA.
- ANONYMOUS, 1972. International Association for Cereal Chemistry. ICC Standard No. 116.
- ANONYMOUS, 1992. Ülkesel Serin İklim Tahulları Araştırma Projesi Kalite Çalışmaları Gelişme Raporu. TARM, ANKARA.
- ATLI, A., 1985. İç Anadoluda Yetiştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kalite Özellikleri Üzerine Çevre ve Çeşitlilik Etkileri (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- ATLI, A., KOÇAK, N., KÖKSEL, H. ve ERCAN, R., 1990. Türkiye'de Yetiştirilen Yerli ve Yabancı Buğday Çeşitlerinin Kaliteleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği III. Teknik Kongresi, 272 - 282.
- FINNEY, K.F., 1985. Experimental Breadmaking Studies, Functional (Breadmaking) Properties, and Related Gluten Protein Fractions. Cereal Foods World 30 (11): 794 - 801.
- FINNEY, K.F., YAMAZAKI, W.T., YOUNGS, V.L. and RUBENTHALER, G.L., 1987. Quality of Hard, Soft and Durum Wheats, In: Wheat and Wheat Improvement p. 677 - 748. 2nd ed. Ed. E.G. Heyne, A.S.A. Inc., C.S.S.A. Inc., S.S.S.A. Inc Publishers, Maddison, Wisconsin, USA.
- FINNEY, K.F. and SHOGREN, M.D., 1972. A Ten - gram Mixograph for Determining and Predicting Functional Properties of Wheat Flours. Bakers Digest 46 (2): 32.

- JOHNSON, J.A., SWANSON, C.O. and BAYFIELD, E.G., 1943. The Correlation of Mixograms with Baking Results. *Cereal Chem.* 20: 625.
- KOÇAK, N., 1988. Ekmeklik Kalitesi Düşük Bazı Buğday Çeşitleri ile Tritikalenin Kalitelerini Yükseltme Yolları Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- KUNERTH, W.H. and D'APPOLONIA, B.L., 1985. Use of the Mixograf and Farinograph in Wheat Quality Evaluation. In: *Rheology of Wheat Products*, p. 27 - 49. Ed. H. Faridi. AACC Inc. St Paul, MN.
- LARMOUR, R.K., WORKING, E.B. and OFELT, C.W., 1939. Quality Tests on Hard Red Winter Wheats. *Cereal Chem.* 16: 733.
- MORRIS, C.E., BODE, C.E. and HEIZER, H.K., 1944. The Use of the Mixogram in the Evaluating Quality in Soft Wheat Varieties. *Cereal Chem.* 21: 49.
- SIBBITT, L.D., HARRIS, R.H. and CONLON, T.J., 1953. Some Relations Between Farinogram and Mixogram Dimensions and Baking Quality. *Bakers Digest* 27 (4): 26.
- SHUEY, W.C. 1974. Practical Instruments for Rheological Measurements of Wheat Products. *Cereal Chem.* 52: 42r.
- SWANSON, C.O. and WORKING, E.B. 1933. Testing Quality of Flour by the Recording Dough Mixers. *Cereal Chem.* 10: 1.
- SWANSON, C.O. and JOHNSON, J.A., 1943. Description of Mixograms. *Cereal Chem.* 20: 38.
- ÜNVER, E., 1976. Ekmeklik Buğday Islahı ve Kalite. *Gıda* 1 (3): 76 - 87.
- WILHELMI, K.D., KUHR, S.L., JOHNSON, V.A. MATTERN, P.J. and SCHMIDT, J.W., 1977. Results of the Seventh International Winter Wheat Performance Nursery Grown in 1975. *Research Bulletin*: 281.
- WILLIAMS, P.C., EL-HARAMEIN, F.J., NAKOUL, H. and RIHAWI, S., 1986. Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines. ICARDA. p. 142, Aleppo, Syria.
- YURTSEVER, N., 1984. Deneysel İstatistik Metodları. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. No: 121. Ankara.



14.8.1969 — 30.11.1992

### ÇİĞDEM ÜNAL'I KAYBETTİK

Derneğimiz üyelerinden Ziraat Mühendisi Çiğdem Ünal'ı bir trafik kazası sonucunda kaybettik.

Çiğdem'e Tanrı'dan rahmet, yakınlarına ve tüm sevenlerine başsağlığı dileriz.

**Gıda Teknolojisi Derneği**