

**DOĞU ANADOLU BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN KIRIK BUĞDAYININ  
(Tr. aestivum L. var. delfii) EKMEKLİK KALİTESİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR** <sup>1/</sup>

Zeki ERTUGAY (2)

**ÖZET**

*Bu araştırmada, 1977 ve 1978 yıllarında Erzurum-Merkez İlçesi, Aşkale, Horasan, Paşinler, Kars, Muş ve Van lokasyonlarından alınan örnekler üzerinde çalışılarak, Kırık buğdayının ekmeklik kalitesini belirlemek üzere, materyalin fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikleriyle farinogram, ekstensogram ve ekmek yapma özellikleri incelenmiş, kalite kriterlerinin yıllara ve lokasyonlara göre değişimi araştırılmıştır.*

*İklim ve toprak koşulları, kırık buğdayının ekmeklik kalitesinin yıldan yıla ve lokasyondan lokasyona değişiminde başlıca etken olmuş, özellikle araştırmanın yürütüldüğü ikinci yılda kalite; iklim koşullarına bağlı olarak artmıştır. Şöyleki; tanelerde ve unda protein miktarları, gluten miktarı ve sedimentasyon değeri ikinci yılda birinci yıla göre yüksek oranda bulunmuş ve aynı yılda unun farinogram, ekstensogram değerleri ile ekmek yapma özellikleri yüksek değerlerde elde edilmiştir. Öte yandan, örneklerin içerdiği protein miktarlarının genel olarak ekmekçilikte arzu edilen düzeye yakın olduğu görülmüş ve Kırık buğdayının ekmekçilik kalitesinin birinci derecede proteinin miktar ve kalitesine bağlı olarak değişim gösterdiği ortaya konmuştur.*

*Kalitedeki değişimin lokasyonel olarak incelenmesi sonucu, Van lokasyonunun önemli kalite kriterlerince en düşük değer gösterdiği ortaya çıkmıştır. Bu durum Van lokasyonunun toprak özelliğine ve tarımda uygulanan kültürel yöntemlere bağlı olarak açıklanmıştır. Ancak, genel olarak araştırma sonuçları, Doğu Anadolu Bölgesinin çeşitli lokasyonlarında yetiştirilen Kırık buğdayının ekmekçilik değerinin, diğer ıslah çeşitleri yerli buğdaylara göre daha yüksek ve ekmeklik kalitesi yönünden önemli bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koymuştur.*

(1) Bu araştırma Prof. Dr. Refet Seçkin'in yönetiminde hazırlanmış olup, Prof. Dr. Ahmet Kurt ve Prof. Dr. Ayten Doğan'dan kurulu jüri tarafından 6.3.1980 tarihinden Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

(2) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt ve Gıda Teknolojisi Bölümü Asistanı.

## I. GİRİŞ

Buğday, insan beslenmesinde tarihin ilk çağlarından beri önemli rol oynamaktadır. Bugün bir çok ülkede halkın temel besin maddesi buğday olup, insanların günlük kalori ihtiyaçlarının yarısından fazlası buğdaydan karşılanmaktadır.

Buğdayın üretim miktarı yanında kalitesi üzerinde de önemle durulmaktadır. Uzun yıllardan beri ülkemizde de buğday ürünü üzerinde çalışmalar yapılmakla beraber ülkemizin doğal varlığı tam olarak ortaya konulamamıştır. Ancak bazı araştırmacılar, Türkiye'nin yerli populasyon çeşitleri arasında yüksek kaliteli buğdayların bulunduğunu belirterek bu çeşitler üzerinde yeterli düzeyde çalışmalar yapılması gereğine işaret etmişlerdir. Bu arada Doğu Anadolu Bölgesinde, özellikle Erzurum ve çevresinde yetiştirilen Kırık buğdayının ekmeklik kalitesinin iyi olduğu ileri sürülmüş ve bu çeşit üzerinde daha geniş çapta kalite araştırmaları yapma lüzumu belirtilmiştir (Uluöz, 1953; Tekeli, 1960; Uluöz ve Saygın, 1972).

Bu araştırmada Doğu Anadolu Bölgesinin değişik lokasyonlarında yetiştirilen Kırık buğdayının ekmeklik kalitesini ortaya koymak amacı ile yeterli sayıda örnek kullanılarak, buğdayın fiziksel, kimyasal ve teknolojik özelliklerinin hangi sınırlar içinde değiştiğinin ortaya konulmasına çalışılmıştır.

Kırık buğdayı sistematikte *Tr. aestivum* L. var. *delfii* olarak sınıflandırılmakta, yazlık ve kışlık olarak yetiştirilmektedir. (Gökgöl, 1939). Türkiye budayları üzerinde yapılan araştırmalarda; kırık buğdayının protein oranının yüksek, ekmeklik un yapmaya elverişli çeşitlerin başında geldiği ifade edilmektedir (Uluöz, 1956; Tekeli, 1960; Seçkin, 1971).

Buğday tanesinin fiziksel özelliklerinden hektolitreye ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı çeşite, ekim zamanına ve ekolojik koşullara göre değişmekte, un verimine ve unun içerdiği kül miktarına etki etmektedir (Bayfield ve ark., 1941; Uluöz, 1953; Pomeranz, 1971). Öte yandan tane sertliği de çeşite ve iklim koşullarına göre değişmekte (Katz, ve ark., 1961). azotlu gübreleme tane sertliğini ve proteinini artırmakta (Kamcıoğlu, 1941; Emre, 1947), tane yapısı sert olan buğdayların protein miktarları yüksek bulunmaktadır (Seçkin, 1960; Pomeranz, 1971). Ayrıca, buğdaylarda küçük dane oranı arttıkça un verimi düşmekte, kül miktarı ise yükselmektedir (Shuey ve Gilles, 1969). Öte yandan, un veriminin-artmasıyla, unda kül miktarı, protein miktarı, düşme sayısı (Falling number) ve su absorpsiyonunun arttığı, sedimentasyon değeri, gluten miktarı, humurun uzama kabiliyeti ve uzamaya karşı gösterilen direnci, ekstensogram kurve alanı ile ekmek hacminin azaldığı, hamurun yapışkan ve akıcı bir karakter kazandığı bildirilmektedir (Zeleny, 1947; Seçkin, 1975).

Tanede kül miktarı, olgunlaşma devresindeki iklim koşullarına ve gübrelemeye göre değişmekte (Zwengelberg, 1961), fosforlu gübreleme kül miktarını artırırken, (Kamcıoğlu, 1941) azotlu gübreleme düşürmektedir (Fine, 1972).

Buğdayların ekmeklik kalitesi üzerinde proteinin miktar ve kalitesi birinci derecede etkili olmaktadır. Protein kalitesi üzerinde daha ziyade genetik faktör, protein miktarı üzerinde ise, iklim ve yetiştirme koşulları önemli rol oynamaktadır (Bushuk, ve ark., 1969). Özellikle sıcak ve kurak iklim koşulları, yüksek toprak azotu, düşük toprak nemi protein miktarını artırmaktadır (Pomeranz, 1966; Fischebeck ve Reiner, 1969). Öte yandan, protein miktarı, ekmek hacminin tayininde önemli bir kalite kriteri olarak kabul edilmekte ve ekmek hacmi ile aralarında önemli korelasyonlar bulunmaktadır (Harris, 1931; Bayfield ve ark., 1941; Finney, ve Barmore, 1948; Bushuk ve ark., 1969; Orth ve ark., 1972). Protein miktarının artışına bağlı olarak hamur gelişme müddeti, hamur viskozitesi ve hamur su absorpsiyonu yükselmektedir (Markley ve ark., 1939; Finney ve Yamazaki, 1946). Bu nedenle mayalı ekmek yapımında undaki protein miktarının en az % 11, tannenin içerdiği proteinin ise, en az % 12 olması gerektiği ifade edilmektedir (Zeleny, 1971).

Buğdayların ekmeklik kalitesinin saptanmasında diğer bir kalite ölçüsü de glutenin miktar ve kalitesidir. Glutenin miktar ve kalitesi, toprak ve iklim koşulları yanında, azotlu gübrelemeye de bağlı olarak değişmekte olup, kuvvetli glutene sahip buğdaylar üstün ekmekçilik değeri göstermektedirler (Baker ve ark., 1973; Pomeranz, 1971). Glutenin miktarı üzerinde özellikle iklim koşulları başlıca etken olmasına karşın, gluten kalitesi üzerinde iklim ve çeşit özelliği birlikte etkili olmaktadır (Anonymous, 1978 a).

Gluten kalitesinin önemli bir ölçüsü olan sedimentasyon değeri; protein miktarına bağlı olarak değişmekte ve ekmek hacmi ile önemli olumlu korelasyonlar göstermektedir (Zeleny, 1947; Kitterman ve Barmore, 1969). Protein miktarı, Sedimentasyon değeri ve ekmek hacmi arasındaki ilişkilere dayanarak matematiksel ifadeler geliştirilmiş olup, bu ifadeler yardımı ile protein miktarı ve sedimentasyon değerinden yararlanılarak ekmek hacmi hesaplanmaktadır (Bolling, 1969).

Optimum ekmek hacmi ve kalitesi sağlamak için normal düzeyde Alfa amilaz aktivitesine ve proteolitik aktiviteye ihtiyaç duyulmakta, normalin üzerinde yağışlı geçen yıllarda buğdayların amilaz aktivitesi yükselmektedir. Ayrıca, un veriminin artması ile proteolitik aktivitede yükselmekte, bu da glutenin yumuşamasına neden olmaktadır (Handford, 1967; Mc Donald, 1969; Baker ve ark., 1971).

Hamurun farinogram ve ekstensogram değerlerinin protein miktarı ile pozitif korelasyonlar halinde bulunduğu, protein miktarının her % 1 lik artışı ile su absorpsiyonunun % 1-2, hamur gelişme müddetinin 1.1 dak., uzama kabiliyetinin 2.26 cm., uzama mukavemetinin 0.46 cm. arttığı ortaya konulmuştur (Aitken ve Geddes, 1944; Finney, 1945).

Ekmeğin pişme değeri, yağışın düşük olduğu sıcak ve kurak yıllarda artmakla beraber (Fajerson, 1961; Dunduk ve ark., 1974), özellikle olgunlaşma periyodunun son 15 gününde hüküm süren 32°C nin üstündeki sıcaklıklar kaliteyi olumsuz

etkilemektedir (Finney ve Fryer, 1958). Ekmeğin pişme değerini; birinci derecede çevre koşullarının ve çeşitin genetik kabiliyetinin, ikinci derecede ise, olgunlaştırma, una katkı maddeleri ilavesi, öğütme gibi una uygulanan işlemlerin tayin ettiği ifade edilmektedir (Pomeranz, 1971).

## 2. MATERYAL ve METOD

### 2.1. Materyal

Araştırmada Doğu Anadolu Bölgesinin yerel buğdayı olan Kırık (Tr. aestivum L. var. delfii) populasyon çeşiti materyal olarak kullanılmış ve yaygın olarak bulunduğu Erzurum Merkez İlçesi, Aşkale, Horasan, Pasinler, Kars, Muş ve Van illerinde 1977-1978 yılları ürünlerinden Uluöz (1965) tarafından verilen metoda göre örnekler alınmıştır. Lokasyonlarda köyler ve tarlalar şansa bağlı olarak seçilmiştir. Örnek sayıları ekim sahalarının çokluğuna göre popülasyonu temsil edecek şekilde saptanmıştır. Buna göre her iki yılda da Erzurum Merkez ilçesinde 15, Aşkale, Horasan, Pasinler ilçelerinde 6 şar, Kars'tan, 10, Muş'tan 11 ve Van'dan 12 olmak üzere toplam 66 örnek alınmıştır.

Bazı yörelerde Zeron, zerun, Yazlık, Rutik ve Köse diye adlandırılan Kırık buğdayı uzun ince saplı, başak uzunluğu ortalama 9 cm. civarında, kılıksız, kavuz rengi kırmızı ve tüylü bir çeşittir. Tanesi iri, dolgun ve beyazdır. Kardeşlenme sayısı düşüktür. Sulu ve gübreli koşullarda yatmaya, bölgenin yaygın hastalıkları olan sürme (*Tilletia* sp.) ve sarı pas'a (*Puccinia Striformis*) karşı hassas, kurağa dayanıklıdır.

Materyalin toplandığı lokasyonların iklim özellikleri Cetvel 1, 2 ve 3'te özetlenmiştir. Toprak özellikleri ise; Erzurum Merkez, Aşkale, Horasan ve Pasinler lokasyonlarında toprak yapısı genellikle kumlu-tınlı, killi-kumlu ve orta bünyelidir (Baykam, 1970). Muş'ta humuslu-tınlı karakterde orta ağır, Kars'ta ise, orta bünyeli topraklar hakimdir. Van lokasyon toprakları, diğer lokasyonlardan oldukça farklı olup, bitki besin elementlerince fakir, ana materyal üzerinde oluşmuş, su tutma kapasitesini düşük, geçirgen tabiatlı topraklardır.

### 2.2. Metodlar

Fiziksel metodlar: Hektolitre ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, tane yapısı ve elek analizleri Uluöz (1965) e göre yapılmış, un verimi =

$$\frac{\text{Toplam un (gram)} \times 100}{\text{Toplam un (g)} = \text{ince kepek (g)} \times \text{Kaba kepek (g)}$$

formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

Cetvel 1. 1977 ve 1978 yılları ile uzun yıllara ait sıcaklık ortalaması (°C) (1)  
Table 1. Means of temperatures (°C) obtained for 1977 and 1978 years and Long time

Devreler (Stages)	Horasan		Pasinler		Erzurum Merkez		Kars					
	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl				
	1.St. year	2.nd year	1.Styear	2 nd. year	1.St. year	2. nd year	1. styear	2.nd year				
Ekim (6) (Seeding)	11.6	11.1	11.9	11.0	11.8	11.2	11.3	9.4	7.7	9.6	13.7	13.
Kışlama (7) Overwinter	-3.9	-4.3	-3.9	-3.9	-2.4	-2.8	-3.7	-4.8	-4.6	-5.8	-1.1	-1.
Yetiştirme (8) Growing	16.1	16.4	14.8	14.7	14.8	15.1	15.0	13.2	14.5	13.6	18.6	19.
Ortalama Mean	6.2	6.0	6.1	5.7	6.6	6.3	6.0	4.5	4.3	3.2	7.8	8.

(1) T.C. Meteo. Gen. Md. Ortalama ve ekstrem kıymetler Meteoroloji Bülteni, (2) 41 Yıl ortalaması, Means of 42 years, (3) 31 Yıl ortalaması, Means of 35 years, years, (6) Ağustos, (August) Eylül, (September) Ekim, (October) Kasım, (November) (7) Aralık, (December) Ocak, (January) Şubat, (February) Mart (March) Nisan (A

Cetvel 2. 1977 (1. Yıl) ve 1978 (2. Yıl) yılları ile uzun yıllara ait yağış miktarları (mm)  
Table 2. Means of rainfall (mm) obtained for 1977 and 1978 years and Long time period.

Devler (Stages)	Aşkale		Horasan		Pasinler		Erzurum Merkez		Kars			
	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl	1. yıl	2. yıl	1. Yıl	2. Yıl		
	1. Styear	2. nd year	1 Styear	2. nd year	1. Yıl	2. Yıl	1. Styear	2. nd year	1. Yıl	2. Yıl		
Ekim (Seeding)	124.1	42.0	70.2	83.3	95.8	84.4	76.8	56.7	128.3	85.5	87.7	143.2
Kışlama Overwinter	176.8	195	149	244.5	158.5	190.2	143.1	196.4	173.0	158.2	170.1	156
Yetiştirme Growing period	149.3	143	169	146.6	57.8	135.1	157.4	119.6	159.2	224.3	140.8	227
Yıl, Top. Total rainfall	450.2	391	390	484.4	342.1	409.7	377.4	372.7	450.5	448.2	398.6	528

(1) 42 Yıl ortalaması, Means of 42 years, (2) 40 Yıl ortalaması, Means of 40 years, (3) 33 Yıl ortalaması, Means of 33 years, (4) 41 Yıl ortalaması, Means of 41 years

Cetvel 3. 1977 (1. Yıl) ve 1978 (2. Yıl) yılları ile uzun yıllara ait aylık nisbi nem ortalamaları (%)  
Means of relative humidity (%) Obtained for 1977 and 1978 years and Long time period.

Devler (Stages)	Horasan		Pasinler		Erzurum Merkez		Kars					
	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl				
	1. Styear	2. nd year	1. styear	2.nd year	1. styear	2. nd year	1. Yıl	2. Yıl				
Ekim (Seeding)	59	56	59	56	55	48	57	63	65	66	59	54
Kışlama 0 verwinter	74	76	67	66	67	76	73	68	80	71	79	80
Yetiştirme Growing periot	58	54	53	50	54	53	55	67	62	65	55	50
Yıl Top. Total ranfuj	65	65	61	59	60	61	63	67	70	68	66	64

(1) 41 Yıl ortalaması, Means of 41 years, (2) 31 yıl ortalaması, Means of 31 years, (3) 7 yıl ortalaması, Means of 7 years (4) 34 Yıl ortalaması, Means of 34 years.

Cetvel 4. Doğu Anadolu Bölgesinin 7 lokasyonundan alınan kırık buğdayı örneklerinin fiziksel özelliklerine ait ortalama değerler.

Table 4. Physical properties of Kırık wheat samples from 7 location of Eastern Anatolia.

Hlt.	hl. ağı. weight kg.	1000 tane ağı. 1000 kernel weight g	Hardness Tane yapısı			grain Elek analizleri		Un Verimi % Flour yield
			Sert % Hard	Yumuşak % Soft	Dönmeli % Semihard	İrilik oranı Size %	İrilik yek. Homogeneity %	
1977 Erzurum	79.8	31.1	2.9	15.7	81.4	68.6	88.6	65.4
1978 Erzurum	80.3	32.1	1.0	11.8	87.2	47.7	94.8	63.3
Ortalama (Mean)	80.1	31.6	2.0	13.8	84.3	58.2	91.7	64.4
1977 Aşkale	79.1	32.5	1.3	10.5	88.2	77.3	85.5	66.2
1978 Aşkale	80.4	32.2	0.5	7.5	92.0	49.2	93.1	65.1
Ortalama (Mean)	79.8	32.5	0.9	9.0	90.1	63.2	89.3	65.7
1977 Horasan	79.0	31.1	1.0	7.3	91.7	67.6	89.9	66.2
1978 Horasan	77.0	31.5	1.5	7.8	90.7	43.4	96.0	64.6
Ortalama (Mean)	78.5	31.3	1.3	7.6	91.2	55.5	93.0	65.4
1977 Pasinler	79.7	33.4	0.8	8.3	90.8	81.7	86.2	66.0
1978 Pasinler	78.8	31.7	1.7	4.8	93.5	38.8	94.5	63.9
Ortalama (Mean)	79.2	32.5	1.3	6.6	92.2	60.2	90.3	64.9
1977 Kars	79.1	31.1	1.7	11.0	87.3	70.2	88.7	65.5
1978 Kars	79.7	32.8	6.9	8.5	84.6	42.8	94.4	62.9
Ortalama (Mean)	79.4	31.9	4.3	9.8	86.0	56.5	91.6	64.2
1977 Muş	79.5	28.9	0.2	13.3	86.6	55.2	95.7	67.1
1978 Muş	79.0	32.3	0.0	12.4	87.6	54.0	92.7	64.1
Ortalama (Mean)	79.3	30.6	0.1	12.9	87.1	54.6	94.2	65.6
1977 Van	80.0	34.2	1.1	28.8	70.1	84.4	88.2	65.4
1978 Van	80.0	35.6	2.9	14.0	83.1	77.3	89.7	64.6
Ortalama (Mean)	80.0	34.9	2.0	21.4	76.6	75.9	88.9	65.0
1. Yıl Ortala. Mean of 1st year	79.5	31.7	1.4	15.1	83.5	71.4	89.3	65.9
2. Yıl Ortala. Mean of 2nd year	79.6	32.8	2.1	10.4	87.5	50.5	93.4	63.9
Genel Ortala. (General mean)	79.6	32.2	1.8	12.7	85.5	60.9	91.4	64.9

Kimyasal ve Teknolojik Metodlar: Rutubet miktarı, kül miktarı, protein miktarı, Sedimentasyon-testi ve düşme sayısı (falling number) İCC standart metodlarına yaş ve kuru gluten miktarı ise Uluöz (1965) e göre yapılmıştır.

Farinograf ve Ekstensograf Denemeleri: İCC Standart No: 115, 114 metoduna göre yapılmıştır.

Ekmek yapma denemeleri:AACC Metod No: 10-11 (Anonymous, 1969) metodunda bazı değişiklikler yapılarak uygulanmıştır.

Araştırma sonuçlarının İstatistiksel Değerlendirilmesi: Bu araştırmada elde edilen veriler, tekerrür sayıları farklı faktöriyel deneme planına göre varyans analize tabi tutulmuştur (Düzgünes, 1963). Lokasyon ortalamalarının karşılaştırılması Duncan Çoklu Karşılaştırma testi ile yapılmıştır (Steel ve Torrie, 1960).

Özet içerisinde 1977 yılı birinci yıl, 1978 yılı ikinci yıl olarak ifade edilmiştir.

### 3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

#### 3.1. Buğday Tanesinin Fiziksel Özellikleri

Doğu Anadolu Bölgesinin 7 lokasyonunda 1977 ve 1978 yıllarında alınan kırık buğday örneklerinin fiziksel özelliklerine ait ortalama değerler Cetvel 4'te, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları Cetvel 5'te verilmiştir.

Hektolitre ağırlığı genel ortalaması 79.6 (71.4-83.8) kg. olarak saptanmıştır. Türkiye buğdayları üzerinde yapılan araştırmalarda hektolitre ağırlığı, ortalama 81.0 kg. (Uluöz ve Saygın, 1972) ve 79.5 g. (Elgün, 1977) bulunmuştur. 1000 tane ağırlığı genel ortalaması 32.2 (21.9-44.3) g olup, aynı değer Türkiye ekmeklik ıslah çeşiti buğdaylarda 35.7 (23.7-53.3) g, Erzurum buğdaylarında 20.2-33.7 g arasında (Tekeli, 1960) bulunmuştur.

Örneklere sert tane oranı % 1.8, yumuşak tane oranı % 12.7, dönmeli tane oranı ise % 65.5 olarak elde edilmiş olup bu değerler Türkiye buğdaylarına ait daha önce yapılan araştırmalarda saptanan değerlere yakınlık göstermektedir (Tekeli, 1960; Uluöz ve Saygın, 1972, Elgün 1977).

Örneklerin elek analizi sonuçlarına göre ortalama irilik oranı % 60.9 (30.0-93.8), irilik yeknesaklığı % 91.4 (74.2-99.0) bulunmuştur. Özvardar (1978), irilik oranını Köse 220/39 çeşitinde ortalama % 85.2, Elgün (1977) ise, irilik yeknesaklığını Doğu Anadolu Bölgesinde adaptasyonu yapılan çeşitlerde ortalama % 73.4 olarak elde etmiştir. Bu sonuçlama ve Uluöz (1965)'e göre örneklerin irilik yeknesaklığını yüksek olduğu söylenebilir.

Kırık buğday örneklerinin un verimi genel ortalaması % 64.9 (58.2-69.0) aynı değerler Bezostaya buğdaylarında % 67.4-70.4 arasında (Seçkin, 1974), Köse 222/39 çeşitinde % 63.7 (Özkaya, 1978) bulunmuştur.

Cetvel 5'te görüldüğü gibi tanenin fiziksel özelliklerine ait varyans analizi sonuçlarına göre, 1000 tane ağırlığı, un verimi, yumuşak ve dönmeli tane oranlarında

Cetvel 5. 1977 ve 1978 yıllarında 7 lokasyondan alınan Kırık buğdayı örneklerinin fiziksel özelliklerine ait varyans analizi sonuçları (F değerleri)

Table 5. The results of the variance analysis of physical properties of Kırık wheat. (F values)

V. Kaynağı Source of variance	SD	hl. ağ. kg.	Hlt. weight	1000 Kernel w.	1000 Kernel w.	Yumuşak tane soft	Sert tane Hard	Dönmeli tane Semihard	Tane iriliği Size	İriliik yeknesaklığı Homogeneity	Un Verimi Flour yield
Yıllar (years)	1	0.—		4.33 <sup>x</sup>		8.69 <sup>xx</sup>	0.—	5.45 <sup>x</sup>	76.92 <sup>xx</sup>	20.88 <sup>xx</sup>	49.06 <sup>xx</sup>
Lokasyonl. (Locations)	6	0.—		4.35 <sup>xx</sup>		4.41 <sup>xx</sup>	1.31	4.5 <sup>xx</sup>	1.76	0.91	2.42 <sup>x</sup>
YılıxLok. (YearxLoc.)	6	0.—		1.09		1.00	3.64 <sup>xx</sup>	1.19	3.66 <sup>xx</sup>	2.96 <sup>x</sup>	1.16
Hata (Residuals)	118										

(xx)0.01 ihtimal seviyesinde önemli

Significant at P < 0.01

(x) 0.05 ihtimal seviyesinde önemli

Significant at P < 0.05



yıllar ve lokasyonlar sert tane oranlarında yıl x lokasyon interaksyonu, irilik oranı ve irilik yeknesaklığında ise yıllar ve yıl x lokasyon interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur. Hektolitre ağırlığı değerlerinde ise, önemli bir değişim görülmemiştir.

1000 dane ağırlığı, yumuşak tane oranı ve irilik oranlarının Van lokasyonunda en yüksek değerlerde bulunması lokasyonun toprak özelliklerine bağlı olarak açıklanabilmektedir. Öte yandan tane fiziksel özelliklerinde yıllar arasında meydana genel varyasyonun iklim koşullarına bağlı olarak ortaya çıktığı belirlenmiştir. Ayrıca araştırmanın 1. yılında un veriminde meydana gelen artış, bu yılda tane irilik oranının yüksek bulunmasına bağlanmıştır.

### 3.2. Buğday Tanesinin Kimyasal Özellikleri

Kırık buğdayı örneklerinin kimyasal özelliklerine ait ortalama değerler Cetvel 6'da varyans analizi sonuçları ise, -cetvel 7'de verilmiştir.

Örneklerin tanede ortalama kül miktarları % 1.69 (1.17-2.20) olup, bu güne kadar Türkiye buğdayları üzerinde yapılan araştırmalarda elde edilen değerlerden önemli bir farklılık göstermemektedir. Zira Uluöz ve Saygın (1972) tanede kül miktarlarını ortalama (1) % 1.70, Tekeli, (1964), % 1.16-2.20, Kamçioğlu (1941) ise (1) % 1.23-1.92 arasında bulmuşlardır.

Tanede protein miktarı genel ortalaması % 12.7 (8.6-17.2) olarak saptanmıştır. Türkiye ekmeklik buğday çeşitlerinin içerdiği protein miktarları Tekeli (1960) tarafından (2) % 11.8-20.9 arasında, Uluöz ve Sayın (1972) tarafından ise; (2) % 12.3 (9.3-16.2) olarak bulunmuş olup, bu araştırmada elde edilen değerlere yaklaşılmaktadır.

Örneklerin rutubet miktarları cetvel 6'da verilmiş olup, bu değerler üzerinde istatistiksel değerlendirme yapılmamıştır.

Tanenin kimyasal özelliklerine ait varyans analizi sonuçlarına göre, danede kül miktarında yıllar ve yıl x lokasyon interaksyonu, protein miktarında ise, yıllar ve lokasyonlar istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Araştırmanın 2. yılında elde edilen kül miktarlarının (ortalama % 1.77) 1. yıla göre yüksek bulunması, (% 1.62), 2. yılda hüküm süren kurak iklim koşullarının etkisi sonucu meydana gelen ufak tane oluşumuna bağlanmıştır (Shuey ve Gilles, 1969; Pomeranz, 1971). Öte yandan tanede protein miktarlarını 2. yılda daha yüksek oranda bulunmasıyla ortaya çıkan yıllar arası varyasyon, değişen iklim koşullarının protein miktarlarını önemli düzeyde etkilemesiyle açıklanmıştır (Fishberg ve Reiner, 1969).

(1) Kül miktarları kuru madde esasına göre düzeltilerek alınmıştır.

(2) Protein miktarı 5.7 faktörüne göre ve kuru madde esasından hesaplanmıştır.

Cetvel 6. Doğu Anadolu Bölgesinin 7 lokasyonundan alınan Kırık Buğdayı örneklerine ait tanenin ve unun Bazı kimyasal özellikleri.

Table 6. Some chemical properties of grain and flour of Kırık wheat from 7 location of Eastern Anatolia in 1977 and 1978 years.

	Moisture content		(ash content)		(Protein content)	
	Rutubet miktarı %	Kül miktarı %	Protein Miktarı (Nx5.7)%		Tanede grain	Unda Flour
	Tanede grain	Unda Flour	Tanede grain	Unda Flour	Tanede grain	Unda Flour
1977 Erzurum	9.0	13.0	1.66	0.45	11.6	9.8
1978 Erzurum	9.4	13.2	1.85	0.44	13.2	11.2
Ortalama (Mean)	9.2	13.1	1.76	0.44	11.3	10.5
1977 Aşkale	9.8	13.0	1.34	0.43	12.2	10.6
1978 Aşkale	10.0	13.4	1.65	0.42	13.3	11.4
Ortalama (Mean)	9.9	13.2	1.50	0.43	12.8	11.9
1977 Horasan	9.1	12.5	1.57	0.46	12.7	11.0
1978 Horasan	9.6	13.6	1.88	0.43	13.9	12.1
Ortalama (Mean)	9.4	13.1	1.72	0.44	13.3	11.6
1977 Pasinler	9.1	13.5	1.52	0.42	12.1	10.6
1978 Pasinler	9.5	13.4	1.80	0.42	13.8	12.0
Ortalama (Mean)	9.3	13.5	1.66	0.42	13.0	11.3
1977 Kars	9.0	13.2	1.58	0.45	12.9	10.9
1978 Kars	10.0	13.7	1.79	0.42	13.9	12.2
Ortalama (Mean)	9.5	13.4	1.69	0.43	13.4	11.5
1977 Muş	8.5	13.4	1.84	0.48	12.4	10.4
1978 Muş	8.8	13.5	1.82	0.42	14.2	12.5
Ortalama (Mean)	8.7	13.5	1.83	0.45	13.3	11.5
1977 Van	8.6	12.7	1.61	0.44	10.6	9.0
1978 Van	9.1	13.5	1.59	0.41	12.4	10.9
Ortalama (Mean)	8.9	13.1	1.60	0.42	11.5	9.9
1. Yıl Ortalama (Mean of 1. Styear)	9.0	13.0	1.62	0.45	11.9	10.2
2. Yıl Ortalama (Mean of 2 nd. year)	9.5	13.4	1.77	0.42	13.5	11.7
Genel Ortalama (General mean)	9.3	13.2	1.69	0.44	12.7	10.9

Cetvel 7. 1977 ve 1978 yıllarında 7 lokasyondan alınan Kırık Buğdayı örneklerinin kimyasal özelliklerine ait varyans analizi sonuçları (F değerleri)

Table 7. Results of the variance analysis of chemical properties of Kırık wheat samples (F values).

(Source of variance) V. Kaynağı	SD (degrees of freedom)	Tanede Kül grain ash	Tanede Protein grain protein
Yıllar (Years)	1	25.0 <sup>xx</sup>	34.8 <sup>xx</sup>
Lokasyonlar (Locations)	6	2.33	4.58 <sup>xx</sup>
Yıl x Lok. (Year x Loc.)	6	3.00 <sup>xx</sup>	0.—
Hata (Residuals)	118		

(xx) 0.01 ihtimal seviyesinde önemli      Significant at P < 0.01  
(x) 0.05 ihtimal seviyesinde önemli      Significnat at P < 0.05

Lokasyonlar arasında en yüksek protein miktarı Kars lokasyonunda (% 13.4), en düşük ise, Van'da (11.5) bulunmuştur. Van lokasyonunda protein miktarlarının düşük oranda elde edilmesi, iklim özelliklerinin yanında toprak faktörlerine de bağlı olarak açıklanabilir.

### 3.3. Unun Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri

Doğu Anadolu Bölgesinde 1977 ve 1978 yıllarında alınan Kırık buğdayı örneklerinin unlarına ait kül ve protein miktarları Cetvel 6'da, diğer kimyasal ve teknolojik özellikler ise, cetvel 8'de lokasyon ortalaması olarak verilmiştir. Bu değerlere ait varyans analizi sonuçları da cetvel 9 da gösterilmiştir.

Unda kül miktarı genel ortalaması % 0.44 (0.33-0.51) olup bu değerler literatür verilerine uymaktadır (Seçkin, 1974; Özkaya, 1978).

Unda protein miktarı genel ortalaması % 10.9 (7.0-15.2) dur. Protein miktarı Türkiye ıslah çeşiti ekmeçlik buğday unlarında % 10.8 (8.2-14.1) (Uluöz ve Saygın, 1972); Doğu Anadolu Bölgesinde gübreli koşullarda yetiştirilen adaptasyon çeşitlerinde ise % 11.9 (5.4-18.9) olarak elde edilmiş olup, bu değerler araştırmamızda elde edilen değerlerden önemli bir farklılık göstermemektedir. Bu araştırmada buğdayın una öğütülmesi sırasında unda protein azalması ortalama % 1.8 olmuştur.

Yaş ve kuru gluten miktarları sırasıyla ortalama % 31.4 (14.6-48.6) ve % 10.9 (5.7-14.9) olarak bulunmuştur. Uluöz ve Saygın (1972), yaş ve kuru gluten miktarlarını ortalama % 33.8 ve % 10.1 Elgün (1977) ise, yaş gluten miktarını % 32.9 ola-

Cetvel 8. 1977 ve 1978 yıllarında 7 lokasyondan alınan kırık buğday unlarına ait kalitenin bazı kimyasal ve teknolojik özellikleri.

Table 8. Some chemical and technological properties of Kırık wheat flour supplied from 7 location of Eastern Anatolia in 1977 and 1978.

	Wet Gluten Yaş Gluten %	Dry Gluten Kuru Gluten %	Sedimentasyon değeri cc	Düşme sayısı
1977 Erzurum	26.9	10.3	32.4	319
1978 Erzurum	32.6	10.6	47.2	327
Ortalama (Mean)	29.8	10.5	39.8	323
1977 Aşkale	31.6	11.9	40.3	248
1978 Aşkale	34.1	11.2	49.2	280
Ortalama (Mean)	32.9	11.5	44.7	264
1977 Horasan	34.1	11.8	45.4	369
1978 Horasan	35.9	11.8	51.1	356
Ortalama (Mean)	33.7	11.8	48.3	363
1977 Pasinler	29.4	11.2	37.0	319
1978 Pasinler	36.3	12.0	49.5	328
Ortalama (Mean)	32.8	11.6	43.3	323
1977 Kars	31.2	11.6	45.2	277
1978 Kars	36.3	11.9	50.4	303
Ortalama (Mean)	33.8	11.7	47.8	190
1977 Muş	29.5	11.0	33.0	380
1978 Muş	35.5	11.3	42.0	440
Ortalama (Mean)	32.5	11.1	37.5	410
1977 Van	24.7	9.1	28.1	313
1978 Van	31.1	10.3	37.7	329
Ortalama (mean)	27.9	9.7	32.9	321
1. Yıl Ortalama. (Mean of 1. styear)	28.7	10.8	36.0	320
2. Yıl Ortalama. (Mean of 2nd year)	34.1	11.1	45.8	341
Genel ortalama (General mean)	31.4	10.9	40.9	330

Cetvel 9. 1977 ve 1978 yıllarında 7 lokasyondan alınan Kırık buğdayı unlarının kimyasal ve teknolojik özelliklerine ait varyans analizi sonuçları (F değerleri)

Table 9. Results of variance analysis of chemical and technological properties of Kırık wheat flour (F values).

V. Kaynağı Sources of variances (DF)	SD	Kül Ash	Protein	Yaş Gluten Wet gluten	Kuru Gluten Dry Gluten	Sedimentasyon Sedimentation	Düşme sayısı falling number
Yıllar (Years)	1	1.8	38.77 <sup>xx</sup>	36.12 <sup>xx</sup>	1.59	35.5 <sup>xx</sup>	5.43 <sup>x</sup>
Lokasyonlar (Locations)	6	0.18	4.26 <sup>xx</sup>	3.82 <sup>xx</sup>	4.09 <sup>xx</sup>	6.78 <sup>xx</sup>	14.88 <sup>xx</sup>
Yıl x Lok. (Year x Loc.)	6	0.11	0.—	0.—	0.—	0.—	0.—
Hata (Residuals)	118						

(xx) 0.01 ihtimal seviyesinde önemli Significant at P < 0.01

(x) 0.05 ihtimal seviyesinde önemli Significant at P < 0.05

rak saptamışlardır. Bu araştırmada elde edilen değerler Uluöz (1965)'e göre sınıflandırıldığında yaş gluten miktarı yüksek örnekler sınıfına girmektedir.

Sedimentasyon değeri genel ortalaması 40.9 (15.4-70.7) cc. dir. Doğu Anadolu Bölgesinde gübreli koşullarda yetiştirilen kültür çeşitlerinde sedimentasyon değeri ortalama 34.4 cc. bulunmuştur (Elgün, 1977). Bu araştırmada elde edilen ortalama sedimentasyon değeri bu değer üzerinde olup, örneklerimiz sedimentasyon değeri bakımından Uluöz (1965)'e göre çok iyi kalite sınıfına girmektedir.

Düşme sayısı genel ortalaması 330 (139-479) olup, Saygın (1972) tarafından elde edilen değerlere göre (193-448) daha geniş değişim aralığı göstermektedir.

Unun kimyasal ve teknolojik özelliklerine ait varyans analizi sonuçlarına göre protein miktarı, yaş gluten miktarı, sedimentasyon değeri ve düşme sayısında varyasyon kaynaklarından yıllar ve lokasyonlar, kuru gluten miktarlarında ise, lokasyonlar istatistik olarak en önemli bulunmuştur. Unda kül miktarları yıldan yıla ve lokasyondan lokasyona istatistik olarak önemli bir değişim göstermemiştir. Örneklerin 2. yılda saptanan protein miktarları ile beraber yaş gluten miktarı ve sedimentasyon değeri de 1. yıla göre yüksektir. Araştırmanın 2. yılında protein miktarlarının yüksek olmasını sağlayan ekolojik koşullar gluten miktarı ve sedimentasyon değerinin de artmasına neden olmuştur. Amilaz aktivitesi ise, 1. yılda yağış faktörüne bağlı olarak yükselmiştir. Öte yandan toprak ve iklim faktörlerinin birlikte etkisi sonucu lokasyonlar arasında önemli farklılıklar meydana gelmiş olup, Van lokasyonu bu kalite kriterlerinde en düşük değer göstermiştir.

### 3.4. Farinogram Özellikleri

1977 ve 1978 yıllarında 7 lokasyondan alınan Kırık buğdayı unlarından yapılan hamurların farinografla tesbit edilen fiziksel özelliklerine ait ortalama değerler Cetvel 10'da bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Cetvel 11'de verilmiştir.

Unun ekmeklik kalitesini belirtmede önemli bir kriter olan absorpsiyon değeri genel ortalaması % 54.9 (50.5-61.1) olup bu değerler Türkiye ekmeklik ıslah çeşiti buğdaylara ait ortalama değerlerden (% 54.4) daha yüksektir (Uluöz ve Saygın, 1972). Hamur gelişme müddeti; 2.47 (1.0-5.0) dakikadır. Seçkin (1974), değişik çevre koşullarında yetiştirilen Bezostaya buğdaylarında absorpsiyon değerini 1.7-6.5 dak. arasında, Özkaya (1978) ise, Köse 220/39 çeşitinde 3.0 dak. olarak tesbit etmişlerdir.

Cetvel 10 da görüldüğü gibi, Kırık buğdayı örneklerinin ortalama stabilite değerleri 4.66 (0.7-16.0) dak. dır. Bu değerler ekmeklik unlarda stabilite değerinin en az 7.5 dakika olması gerektiğini belirten Seçkin (1974)'e göre düşüktür.

Yumuşama derecesi ve M.T.İ. değerleri genel ortalaması ise sırasıyla 84.3 (0.0-155.0) B.U. ve 70.6 (40-120) B.U. olarak bulunmuştur. Elgün (1977), Doğu Anadolu Bölgesinde gübreli koşullarda yetiştirilen kültür çeşitlerinde yumuşama

Cetvel 10. 1977 ve 1978 yıllarında 7 lokasyondan alınan Kırık buğdayı unlarına ait farinogram özellikleri.

Table 10. Farinogram properties of Kırık wheat flour.

	Absorption Absorpsiyon %	development time Gelişme müdde-i (dak.)	Stability Stabilite (dak.)	Softening degree Yumuşama (B.U.)	M.T.İ. (M.T.İ.) (B.U.)
1977 Erzurum	54.2	1.84	3.64	100.3	77.0
1978 Erzurum	55.4	2.77	5.82	81.7	62.3
Ortalama (Mean)	54.8	2.31	4.73	91.0	69.7
1977 Aşkale	54.5	4.45	3.71	109.2	90.0
1978 Aşkale	54.8	2.78	4.65	97.5	76.7
Ortalama (Mean)	54.6	2.62	4.18	103.3	83.3
1977 Horasan	53.7	2.43	5.45	69.2	48.3
1978 Horasan	55.9	3.22	5.6	71.7	68.3
Ortalama (Mean)	54.8	2.83	5.53	70.4	58.3
1977 Pasinler	55.9	2.33	4.97	80.8	64.2
1978 Pasinler	55.9	3.25	5.78	65.0	56.7
Ortalama (Mean)	55.9	2.79	5.38	72.9	60.4
1977 Kars	53.3	2.36	4.57	89.5	73.5
1978 Kars	55.9	3.13	5.88	62.5	63.5
Ortalama (Mean)	54.6	2.75	5.23	76.0	68.5
1977 Muş	53.9	2.20	3.8	94.1	76.8
1978 Muş	57.2	2.7	4.88	69.5	58.2
Ortalama (Mean)	55.6	2.45	4.34	81.8	67.5
1967 Van	52.6	1.77	2.85	105.8	86.7
1978 Van	56.2	2.39	4.88	70.4	75.4
Ortalama (Mean)	54.4	2.08	3.87	88.1	81.0
1. Yıl Ortalama Mean of 1 st year	53.8	2.12	3.97	94.8	75.6
2. Yıl Ortalama Mean of 2. nd year	56.0	2.83	5.37	73.7	65.5
Genel ortalama General mean	54.9	2.47	4.66	84.3	70.6

Cetvel 11. 1977 ve 1978 yıllarında 7 lokasyondan alınan Kırık buğdayı unlarının farinogram özelliklerine ait varyans analizi sonuçları (F değerleri)

Table 11. The results of the variance analysis of Farinogram properties (F values).

V. Kaynağı Sources of variances	SD (DF)	Absorpsiyon Absorption	Gelişme müd. Development time.	Stabilite değ. Stability	Yumuşama (Softening)	M.T.İ. (M.T.I.)
Yıllar (Years)	1	57.03 <sup>xx</sup>	29.35 <sup>xx</sup>	16.26 <sup>xx</sup>	22.90 <sup>xx</sup>	10.3 <sup>xx</sup>
Lokasyonlar (Locations)	6	0.—	2.65 <sup>x</sup>	1.82	2.97 <sup>x</sup>	4.08 <sup>xx</sup>
Yıl x Lok. (Year x Loc.)	8	3.44 <sup>xx</sup>	0.—	0.—	0.—	1.71
Hata (Residuals)	118					

(xx) 0.01 ihtimal seviyesinde önemli      Significant at P < 0.01

(x) 0.05 ihtimal seviyesinde önemli      Significant at P < 0.05



derecesini ortalama 77.6 (28-160), Seçkin (1974) ise, Bezostaya buğdaylarında 40-90 B.U. arasında elde etmişlerdir. Öteyandan Özkaya (1978) ve Özvardar (1978), yoğurma tolerans sayılarını Köse 220/39 çeşitinde 40 ve 46.9 B.U. olarak ortaya koymuşlardır. Buna göre Kırık buğday örneklerine ait değerler Elgün (1977) tarafından bulunan değerlere yakın olmasına karşın diğer literatür verilerinden yüksektir.

Farinoğram özelliklerine ait varyans analizi sonuçlarına göre absorpsiyon değerlerinde yıllar ve yıl x lokasyon interaksyonu, gelişme müddeti, yumuşama derecesi ve M.T.İ. sayılarında yıllar ve lokasyonlar satibilite değerlerinde ise, sadece yıllar istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Araştırmanın 2. yılında absorpsiyon değeri ile beraber gelişme müddeti ve satibilite değerlerinin 1. yıla göre daha yüksek, yumuşama derecesi ve M.T.İ. sayılarının daha düşük bulunması aynı yılda ortaya çıkan yüksek protein miktarından ileri gelmektedir (Aitken ve Geddes, 1938; Finney, 1945; Holas ve Tiplles 1978).

Hamurun fiziksel özelliklerinde loksasyonlar arasında meydana gelen farklılıklar diğer kalite kriterlerinin değişimine bağlı olarak ortaya çıkmıştır.

### 3.5. Ekstensogram Özellikleri

Kırık buğday örneklerinin ekstensogram özelliklerine ait ortalama değerler Cetvel 12'de, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları Cetvel 13'de verilmiştir. Değerlendirmeler 135'da çizilen ekstensogramlar üzerinde yapılmıştır (Müller ve Hlynka, 1964).

Cetvel 12'de görüldüğü gibi, hamurun uzamaya karşı direnci genel ortalaması 503.5 (95-985) B.U., maksimum direnci genel ortalaması ise 621.1 (95-10000) B.U. bulunmuştur. Hamurun özellikle gaz tutma kabiliyeti ile ilgili olan bu değerler Seçkin (1974) tarafından Bezostaya örneklerinde 282,5-552.8 B.U. arasında, Özkaya (1978) tarafından ise, Köse 220/39 örneğinde 475-610 B.U. arasında saptanmıştır.

Hamurun uzama kabiliyeti genel ortalaması 134.9 (71+190) mm. ekstensogram kurve alanı ise 106.1 (9.6-197.6) cm<sup>2</sup> olarak elde edilmiştir. Bu konuda yapılan araştırmalarda Özkaya (1978) uzama kabiliyetinin Köse 220/39'da 162 mm ekstensogram kurve alanını ise 137.5 cm<sup>2</sup> olarak bulmuştur. Bu değerler Kırık buğday örneklerinde elde edilen değerlere yakınlık göstermektedir.

Ekstensogram özelliklerine ait varyans analiz sonuçlarına göre, hamurun uzamaya karşı gösterdiği direnci ve maksimum direncinde lokasyonlar, uzama kabiliyeti ve ekstensogram kurve alanı değerlerinde ise yıllar ve lokasyonlar istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Ekstensogram özelliklerinde yıllar ve lokasyonlar arasında meydana gelen önemli varyasyonlar, proteinin miktar ve kalitesinin yıllar ve lokasyonlar arasındaki değişiminden kaynaklanmaktadır.

Çerçel 12. 1977 ve 1978 yıllarında 7 lokasyondan alınan Kırık buğdayı unlarına ait ekstensogram özellikleri

Table 12. Extensogram properties of Kırık wheat flour.

	135 Minu-e (Rest time)			
	135 dak. (Dinlenme süresi)			
	R <sub>m</sub> (B.U.)	R <sub>5</sub> (B.U.)	E (mm)	A <sub>2</sub> (Cm)
1977 Erzurum	557.6	468.0	127.1	89.0
1978 Erzurum	647.9	507.1	144.7	119.9
Ortalama (Mean)	602.7	487.6	135.9	104.0
1977 Aşkale	464.7	370.3	147.8	88.0
1978 Aşkale	445.0	327.8	160.2	92.6
Ortalama (Mean)	454.8	349.1	154.0	90.3
1977 Horasan	865.6	682.0	126.3	135.8
1978 Horasan	694.8	517.7	148.8	132.5
Ortalama (Mean)	780.3	599.8	137.6	134.3
1977 Pasinler	573.3	452.2	131.2	95.8
1978 Pasinler	636.5	434.3	159.8	132.9
Ortalama (Mean)	604.9	443.3	145.5	114.3
1977 Kars	628.2	503.2	141.2	114.9
1978 Kars	660.1	500.0	153.3	127.1
Ortalama (Mean)	644.2	501.6	147.2	121.0
1977 Muş	506.9	453.5	117.4	72.7
1978 Muş	621.6	542.7	131.5	99.2
Ortalama (Mean)	564.3	498.1	124.5	85.9
1977 Van	658.1	592.1	103.5	88.3
1978 Van	719.3	586.3	130.2	120.2
Ortalama (Mean)	688.7	589.2	116.8	104.2
1. yıl ortalama. Mean of 1. Styear	599.1	502.6	125.5	94.9
2. yıl ortalama. Mean of 2 nd. year	643.1	504.4	144.3	117.2
Genel ortalama (general mean)	621.1	503.5	134.9	106.1

R<sub>5</sub> = Hamurun uzamaya karşı gösterdiği direnç (B.U.) Resistance.

R<sub>m</sub> = Hamurun uzamaya karşı gösterdiği maksimum direnç (B.U.) Max Resistance.

E = Hamurun uzama kabiliyeti (mm) Ektensibility

A — Enerji (Kurve alanı, cm) Energy

Cetvel 13. 1977 ve 1978 yıllarında 7 lokasyondan alınan kırık buğdayı unlarının ekstensogram özelliklerine ait varyans analizi sonuçları (F değerleri)

Table 13. The results of variance analysis of extensogram properties (F values)

V. Kaynağı Sources of variances	SD D.F.	Hamurun uzamaya karşı direnci (Resistance)	Hamurun uzamaya karşı maksimum direnci (Max. resistance)	Hamurun uzama kabiliyeti (Extensibility)	Enerji Energy
Yıllar (Years)	1	0.—	1.57	2.36xx	14.58xx
Lokasyonlar (Locations)	6	3.61xx	3.44xx	6.44xx	3.95xx
Yıl x Lok. (Yıl x Loc.)	6	0.—	0.—	0.—	0.—
Hata (Residuals)	118				

(xx) 0.05 ihtimal seviyesinde önemli

(x) 0.04 ihtimal seviyesinde önemli

Significant at P < 0.01

Significant at P < 0.05

### 3.6. Ekmek yapma Özellikleri

Kırık buğdayı örneklerinin ekmek yapma özelliklerine ait ortalama değerler cetvel 14'te, varyans analiz sonuçları ise cetvel 15'te verilmiştir.

Örneklerin hamur verimi ortalaması 164.0 (160-170) g. dır. Türkiye ıslah çeşiti ekmeklik buğdaylarda ortalama 158.2 g (Uluöz ve Saygın, 1972), değişik çevre koşullarında yetiştirilen Bezostaya buğdaylarında ise 161-168 g arasında (Seçkin, 1974) elde edilen değerlere göre Kırık buğdayı örneklerinin hamur verimleri daha yüksektir.

Ekmek verimi ortalaması 131.7 (123-138) g olup, bu değerler yapılan bazı araştırmalarda 137.8-150.0 g arasında saptanmıştır (Seçkin, 1974, 1975).

Unun ekmeklik kalitesini belirten önemli faktörlerden biri olan ekmek hacminin genel ortalaması 449.6 (373-620) cc; ekmek değer sayısı ise, 132.8 (-10.7-219.0) olarak bulunmuştur. Türkiye buğdayları üzerinde daha önce yapılan bazı araştırmalarda tesbit edilen ekmek hacimleri bu değerlerin altındadır. Ancak, ekmeğin hacmi ve iç yapısı ile ilgili bir değer ölçüsü olan ekmek değer sayısı bazı araştırmalarda daha yüksek olarak elde edilmiştir (Özkaya, 1978; Özvardar, 1978).

Ekmek yapma özelliklerine ait varyans analizi sonuçlarına göre, hamur veriminde yıllar ve yıl x lokasyon interaksyonu ekmek veriminde yıl x lokasyon interaksyonu, hacim veriminde yıllar ve lokasyonlar değer sayısında ise yıllar istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Cetvel 14'te görüldüğü gibi araştırmanın 2. yılında Kırık buğdayı örneklerinin hamur verimi, ekmek hacmi ve ekmek değer sayısı 1. yıla göre daha yüksek bulunmuştur. Aynı yılda hamur su absorpsiyonu değeri ile birlikte proteinin miktar ve kalitesi de artmıştır.

Hamur ve ekmek verimi ile beraber hamur su absorpsiyon değerinde de yıl x lokasyon interaksyonunun meydana gelmesi ve bu interaksyon grafiklerinin birbirlerine benzemesi su absorpsiyon değerlerindeki değişimin hamur verimini ve ekmek verimini önemli düzeyde etkilediğini göstermektedir.

### Studies of Breadmaking Quality of Kırık Wheat (*T. aestivum* L. var. *delfü*) Growing in Eastern Anatolia :

#### SUMMARY

In this research, to determine the bread making qualities of the Kırık wheat, physical, chemical, technological, farinogram, extensogram and bread making properties of the samples, which were taken from Erzurum, Aşkale, Horasan, Paesinler, Kars, Muş ve Van during the years of 1977 and 1978, were examined. The variation in the quality criteria between the years and locations was investigated.

Cetvel 14. 1977 ve 1978 yıllarında 7 lokasyondan alınan Kırık buğdayı örneklerinin unlarına ait ekmek yapma değerleri.

Table 14. Breadmaking properties of Kırık wheat Flour.

	Hamur verimi	Ekmek verimi	Hacım verimi	Değer sayısı Breed quality number
	Dough yield (g/100 g un)	Bread yield (g/100 g un)	loaf volume (cc/100 g un)	(Dallman'a göre)
1977 Erzurum	163.7	133.1	431.5	124.7
1978 Erzurum	163.8	132.5	430.3	123.9
Ortalama (mean)	163.8	132.8	420.9	124.3
1977 Aşkale	164.0	134.3	445.3	129.3
1978 Aşkale	163.2	131.2	460.0	129.9
Ortalama (Mean)	163.6	132.8	452.7	129.6
1977 Horasan	163.7	134.3	426.2	129.2
1978 Horasan	164.3	130.8	454.2	136.2
Ortalama (Mean)	164.0	132.6	440.2	132.7
1977 Pasinler	165.0	136.7	466.5	152.0
1978 Pasinler	164.7	131.0	472.5	146.2
Ortalama (Mean)	164.8	133.8	469.5	149.1
1977 Kars	162.7	125.4	459.0	139.4
1978 Kars	164.7	131.7	484.0	151.5
Ortalama (Mean)	163.7	128.6	471.5	145.4
1977 Muş	162.9	128.7	445.1	133.7
1978 Muş	166.4	132.8	453.2	138.9
Ortalama (Mean)	164.6	130.8	449.2	136.3
1977 Van	162.4	132.4	439.3	99.8
1978 Van	164.9	130.8	457.5	146.9
Ortalama (Mean)	163.7	131.6	448.4	123.4
1. Yıl ortalama. Mean of 1. Styear	163.3	131.6	443.3	127.2
2. Yıl ortalama. Mean o 2 nd. year	164.6	131.7	455.9	138.4
Genel ortalama General mean	164.0	131.7	449.6	132.8

Cetvel 15. 1977 ve 1978 yıllarında 7 lokasyondan alınan Kırınc buğdayı unlarının ekme yapma özelliklerine ait varyans analizi sonuçları (F değerleri)

Table 14. The results of the variance analysis of Bread making properties (F values)

Sources of variances	D.F.	Dough yield	Bread yield	Loaf volume	Bread quality- number
V. Kaynağı	S.D.	Hamur verimi	Ekme verimi	Hacim verimi	Değer sayısı
Yıllar	1	25.8 <sup>xx</sup>	0.—	4.03 <sup>x</sup>	4.55 <sup>x</sup>
(Years)					
Lokasyonlar	6	0.—	0.—	3.33 <sup>xx</sup>	2.01
(Locations)					
Yıl x Lok.	6	5.67 <sup>xx</sup>	45.99 <sup>xx</sup>	0.—	1.86
(Yıl x Loc.)					
Hata (Residuals)	118				

(xx) 0.01 ihtimal seviyesinde önemli Significant at P < 0.01

(x) 0.05 ihtimal seviyesinde önemli Significant at P < 0.5

The variation in bread making quality of the Kırık wheat from year to year, location to location the climate and soil conditions were the main factors. Specially, during the second year of research quality of the Kırık wheat was increased depending on the climate conditions. For instance, the protein content of the grain and flour, and gluten content, sedimentation, farinogram, extensogram values, bread making properties of the flour were found higher on second year than first year. At the same time, in general the protein content of the samples was near the level which was desired in baking industry and the variation in bread making quality of the Kırık wheat was affected by the protein quality and quantity of the grain was shown.

When the variation in quantity was investigated between the locations, the Van location had the lowest values in important quality criteria. This was explained by the special soil characteristics of the region and employed cultivation methods in the region. However, the results of this study were shown that bread making value of the Kırık, which is raised in different locations of the Eastern Anatolia, was better than the other improved varieties from the stand point of the bread making quality it was shown that Kırık wheat has an important potential.

#### KAYNAKLAR

- Aitken, T. R., Fisher, M.H., Anderson, J.A., 1944. Effect of protein content and grade on farinograms, extensograms and alveograms, *Cereal Chem.* 21: 465-488.
- Anonymous, 1978 a. 6 numaralı Göttingen Araştırma Projesi. Ziraat Fakültesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Kürsüsü, Ankara.
- b. I.C.C. International Association for cereal Chemistry, Approved Methods, Standart No: 104, 110, 105, 116, 107, 115, 114.
- , 1969 a. A.A.C.C. American Association of Cereal Chemists, Approved Methods, Standart No: 10-11
- Baker, R.j.: Tipples, K.H. and Champsell, A.B. 1971. Heritabilities and correlations among quality traits in wheat. *Canadian Journal of Plant Science* 51: (6) 44-1448.
- Bayfeld, E.G.; Workng, E.B. and Harris, M.C. 1941. The effect of protein content on the baking behavior of some winter wheat varieties.
- Bolling, H. 1969. Wissenschaftliche Grundlagen für eine Gradierung von Weizen. *Die Mühle*, 789-801.

- Bushuk, W.; Briggs, K.G. and Shebeski, L.H. 1969. Protein quantity and quality as factors in the evaluation of bread wheats. Canadian journal of Plant Science 49 (2): 113-122.
- Dunduk, I.G.; Ermekova, M.F. and Chornaya, M.A., 1974. Technological properties of wheat varieties and wheatmutants in relation to weather conditions. Vestnik Scl' Skokhozyaistvennoi Nauki, Mokov, USSR, No: 10: 60-64 (Ref, FSTA 3M 366, 1975).
- Düzgüneş, O., 1963. Bilimsel araştırmalarda istatistik prensipleri ve metodları. Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.
- Elgün, A. 1977. Doğu Anadolu kölgesinde farklı yetişme ve çevre koşullarında adaptasyonu yapılan kışlık-ekmeklik (Tr. aestivum L.) bazı külür çeşitlerinin teknik değeri üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, Ata; Üni. Ziraat Fakültesi. Erzurum.
- Fine, L. O., 1972. Mineral Content of South Dakota bread wheats. Extent and nature. Agronomy journal 64 (6) : 769-772.
- Finney, K. F., 1945. Methods of estimating and the effect of variety and protein level on the baking absorption of flour. Cereal Chem. 22: 149-158.
- Finney, K. F., and Yamazaki, W. T. 1946. Water retention capacity as an index of the loaf volume potentialities and protein quality of hard red winter wheats. Cereal. Chem. 23: 416-427.
- Finney, K. F. and Fryer, H. C. 1958. Effect on loaf volume on high temperatures during the Fruiting period of wheat. Agronomy journal 50: 28-34.
- Finney, K. F. and Yamazaki, W. T. 1967. quality of hard, soft and durum wheats. In wheat and wheat improvement. K.S. Quisenberry and L. P. Reits ed. pp. 471-501. Amer. Soc. Agron. Inc., Madison, Wisc.
- Fischbeck, G. and Reiner, L. 1969. Differentiation in the protein content of German wheats according to the location of the crop. 2. Acker-Uund Pflanzeubau 129 (3): 225-246 (Ref, FSTA, IIM 782. 1973).
- Gökgöl, M., 1939. Türkiye buğdayları. T.C. Ziraat Vekâleti Neşriyatı. Yeřilköy Tohum Islah Enst. Yayın No. 14 Ankara.
- Handford, j. 1967. The proteolytic enzymes of wheat and flour and their effects on bread quality in the United Kingdom. Cereal Chem. 44: 499.
- Holas, j. and Tipples, K. H. 1978. Factors affecting farinograph and baking absorption 1. Quality characteristics of flour streams. Creal chem. 55 (5): 637-652.



- Kamçioğlu, İ. H. 1941. Türkiye ve ecnebi buldaylarının teknolojik evsafı ve bilhassa ekmeklik kabiliyetlerinin tetkik ve mukayeseleri. TC. Ziraat Vekâleti, Yüksek Ziraat Enstitütüsü çalışmaları. Yüksek Ziraat Enstitütüsü Matbaası. Ankara.
- Katz, R., Collins N.D. and Cardwell, A.B. 1961. Hardness and moisture content of wheat kernels. *Cereal Chem.* 38: 364-368.
- Larmour, R. K.; Working, E.B. and Ofelt, C.W. 1939. Quality test of hard red winter wheats. *Cereal Chem.* 16: 733-752.
- McDonald, E.C. 1969. Proteolytic enzymes of wheat and their relation to baking quality *Bakers Digest.* 43 (2): 26-28, 30-72.
- Müller, H. G. and Hlynka, L. 1964. Brabender extensograph techniques. *Cereal Science Today.* 9 (10): 422.
- Orth, R. A., Baker, R. j. and Bushuk, W. 1972 Statistical evaluation of techniques for predicting baking quality of wheat cultivars. *Canadian of Plant Science.* 52 (2): 139-146.
- Özkaya, H. 1978. Köse 220/39 ve Bezostaya buğdaylarına bazı buğday çeşitleri ve çavdar katılmasıyla elde edilen karışımların un ve ekmeklik değerleri üzerinde araştırmalar. (Doktora tezi-Basılmamış), Ankara.
- Özvardar, Y. 1978. Yetiřtirilmelerinde değişik dozda azotlu gübre kullanılmış bazı önemli ekmeklik buğdayların çeşitleri üzerinde kalite araştırması (Doktoratezi-Basılmamış). Ankara.
- Pınckney, A.; Greenaway, W. T. and Zeleny, L., 1957. Further developments in the sedimentation test for wheat quality. *Cereal Chem.* 34: 16-25.
- Pomeranz, Y. 1966. Relation-between chemical composition and bread making qualities of wheat flour. *Advances of Food Researchs,* 16: 335-337.
- , 1971. *Wheat Chemistry and Technology.* Second Edition. Published by AACC. Minesota, U.S.A.
- Saygın, E., 1972. Türkiye ıslah çeşiti Tr. vlogare buğdaylarında alfa-amilaz aktivitesi üzerinde araştırmalar Ege. Üni. Yayınları No: 198. E.Ü. Basımevi, Bornova/İzmir.
- Standstedt, R. M. and Offelt, C. W. 1940. A varietal study of the relation between protein quality and protein content. *Cereal Chem.* 17: 715-725.
- Schlesinger, j. S. 1970. Fertisilin wheat for protein. *Cereal Science Today,* 15(11): 370-374.
- Seçkin, R. 1970. Buğdayların bileşimi ve kalitesine etki yapan faktörler A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. 430. Konferanslar Serisi: 8. 17. s.

- , 1971. Ekmeğin kalitesi ile ilgili faktörler. II. Ekmekçilik Semineri. Türkiye Ticaret, Sanayi Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği. Ankara.
- . 1974. Değişik çevre koşullarında yetiştirilen Bezostaya buğdaylarının öğütüne fraksiyonlarının miktarları, bazı kimyasal bileşimleri ile ekmeklik kalitesi üzerinde araştırmalar A.T. Ziraat Fak. Yıllığı 3: 285-297.
- . 1975. Türkiye'de yetiştirilen bazı önemli ekineklik buğdaylarda randımanın unun kimyasal bileşimine ve ekmeğin kalitesine etkisi A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 569. Ankara.
- Shuey, W. C. and Gilles, K. A. 1969. Experimental milling of sized wheat. North Western Miller 266 (3) : 9-13.
- Steel, G.-D. and Torrie, j. H. 1960 Principles and Procedures of Statistics McGraw Hill Book Company. New-York.
- Tekeli, S. T. 1960. Erzurum'da yapılan buğday çeşit denemeleri üzerinde teknolojik araştırmalar. A. Ü. Ziraat Fak. 1960 Yıllığı, Fasikül. 1. 63-71.
- Uluöz, M. 1953. Buğdayların teknik değerinin tayininde kullanılan çeşitli usullerin memleketimizin belirli buğdaylarının hususiyetlerine göre mukayesesi. A. Ü. Yayınları No: 25. A. Ü. Basımevi, Ankara, s. 171.
- . 1956. 1955. mahsulü bazı ekmeçlik Türk buğday çeşitleri üzerinde Birleşik Amerika metodları ile teknik değer araştırmaları. A.Ü. Ziraat Fakültesi 1956 Yıllığı. Fasikül (2): 233-249.
- . 1965. Buğday Un ve Ekmek Analiz Metodları. Ege. Üni. Ziraat Fak. Yayınları No: 57. s. 95, E.Ü. Matbaası, İzmir.
- Uluöz, M. ve Saygın, E. 1972. Türkiye ıslah çeşiti buğdaylarının teknik değerleri üzerinde araştırmalar. E. Ü. Ziraat Fak. Yayınları No: 198. s. 101, E.Ü. Matbaası, İzmir.
- Zeleny, L. 1946 A. A simple sedimentation test for estimating the bread baking and gluten qualities of wheat flour. Cereal Chem. 24: 465-475.
- . 1971. Criteria of Wheat quality in wheat chemistry and technology. American Association of Cereal Chemists Incorporated, St. Paul, Minnesota, 821 p.
- Zwengelberg, H. 1961. Beziehungen zwischen gnanzkornasohage halt, Mehlasce-neghalt und mehlfarbe bei weizensorten. Getreide meh/. 10: 117-119.