

DOĞU ANADOLUDA YETİŞTİRİLEN BUĞDAYLARIN FİZİKSEL KİMYASAL VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE EKMEKLİK KALİTELERİNİN BELİRLENMESİ

İlyas ÇELİK⁽¹⁾ H.Gürbüz KOTANCILAR⁽¹⁾ Zeki ERTUGAY⁽¹⁾

ÖZET : *Bu çalışmada, 1994 yılında Doğu Anadolu bölgesinde yetiştirilen Lancer, Şahin, Yayla-305, Karasu-90, Kırık ve Doğu-88 buğday çeşitlerinin fiziksel, kimyasal, reolojik testler ve ekmeğe pişirme denemeleri yapılarak kaliteleri belirlenmiştir. Tüm teknolojik özellikler dikkate alındığında; Kırık, Lancer ve Şahin buğday çeşitleri daha iyi sonuç vermiştir.*

THE DETERMINATION OF PHYSICAL, CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES AND BREAD QUALITY OF THE WHEATS FROM EASTERN ANATOLIA

SUMMARY : *In this research, physical, chemical, rheological properties and bread quality of the wheat types (Lancer, Şahin, Yayla-305, Karasu-90, Kırık and Doğu-88) from eastern Anatolia were determined in 1994 year. Kırık, Lancer and Şahin wheat samples gave best results when all the technological properties considered.*

GİRİŞ

Buğday, insan beslenmesinin temel gıda maddesi olan ekmeğin hammaddesidir. Dünyada ve ülkemizde artan nüfusun beslenmesi için yeterli düzeyde ve kalitede buğday üretimi için çalışmalar devam etmektedir.

Buğday kalitesi, kullanım amacına bağlı olarak farklı anlam ifade etmektedir. Mevsimsel ve kalıtsal faktörler hububatin işlenmeye uygunluğunu etkilemektedir (Ercan ve ark., 1988). Mevsimsel faktörler çoğunlukla yetiştirilme, hasat ve depolama koşulları ile belirlenirken çeşitteki kalıtsal faktörler ise doğal ve ıslah çalışmaları sonucu meydana gelen değişimlerden kaynaklanmaktadır. Bir buğday çeşidinin kalitesi, aynı tarlada dahi farklılıklar gösterebilmektedir. Bu farklılığa neden olan üç önemli faktör iklim, toprak ve çeşittir. Bu üç faktörün buğday kalitesi üzerine toplam etkisi ise çok değişkendir ve herbirinin etkisini tam olarak belirlemek güçtür (Elgün ve Ertugay, 1995).

⁽¹⁾ Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 25240 Erzurum.

Buğday kalitesi farklı faktörlerin etkisiyle değişen karmaşık bir kavramdır. Ekmeklik buğday kalitesini tespit etmek amacıyla birçok test geliştirilmiştir. Bunlar fiziksel, kimyasal ve fizikokimyasal testler ile ekmek pişirme denemesidir.

Protein miktarı, buğday kalitesini belirlemede en yaygın olarak kullanılan kriterdir. Protein miktarı öncelikle çevresel ve kalıtsal faktörlere bağlı olmakta ve en önemli çevresel faktörlerin toprak verimliliği, yağış miktarı dağılımı ve zamanı, sıcaklık ve hastalıklar olduğu belirtilmektedir (Pomeranz, 1971; Bushuk, 1982). Protein oranı çevreden büyük oranda etkilenmesine rağmen, protein kalitesi kalıtsal bir yapı göstermektedir (Bushuk, 1982). Başka bir çalışmada hektolitreye ağırlığı, un verimi, tanede ve unda protein miktarının daha fazla kalıtsal özellik taşıdığı belirtilmiştir (Matsuo ve Dexter, 1980).

Buğdayın sertlik oranı ile protein miktarı arasındaki bir ilişki vardır. Tanede protein birikmesine, topraktaki azot miktarı ile bitkinin gelişim devresindeki iklim şartları etkili olmaktadır (Seçkin, 1970).

Tane iriliğinin, hektolitreye ağırlığı ve bin tane ağırlığına oranla un verimini tahmin etmede daha güvenilir olduğu ifade edilmektedir (Pomeranz, 1971; Ercan ve Seçkin, 1989). Un verimi üzerine çeşitin etkisinin oldukça önemli düzeyde olduğu belirtilirken çevrenin de koşullara bağlı olarak etkili olabileceği ifade edilmiştir (Ercan ve Seçkin, 1989).

Protein miktarı ve kalitesi ile sedimantasyon değerleri arasında da önemli bir pozitif ilişki olduğu ifade edilmektedir (Bushuk ve ark., 1968).

Gluten miktarı yüksek ve kalitesi iyi olan unların sedimantasyon değeri de yüksek olmaktadır (Poliwal ve Singh, 1986; Kundakçı ve Göçmen, 1992).

Sert buğdayların un verimlerinin yumuşak buğdaylardan fazla olduğunu ve öğütme esnasında da buğdaydaki protein miktarının daha az bir kayıpla una, geçtiği belirtilmiştir (Elton ve Greer, 1971). Sert buğdayların yumuşak buğdaylara oranla su absorpsiyonu ve ekmek hacmi daha fazla olan un verdikleri saptanmıştır (Elton ve Greer, 1971). Sert buğdayların protein miktarı yüksek ve gluten kalitesi de ekmek yapımına elverişlidir (Seçkin, 1979; Elgün ve Ertugay, 1995). Ayrıca yumuşak buğday unlarının ekstensogramları küçük, buna karşın sert buğdayların ise daha büyük olduğu ifade edilmiştir (Salovaara, 1986; Kundakçı ve Göçmen, 1992).

Protein miktarı, buğday kalitesini belirlemede en yaygın olarak kullanılan kriterlerdir. Protein oranı ile absorpsiyon değeri arasındaki ilişkinin protein kalitesine bağlı olarak değiştiği belirtilmiştir (D'Apolonia ve Kunherth, 1984). Baker ve ark. (1971), protein oranı ile unun su absorpsiyon değeri, hamurun gelişme müddeti ve ekmek hacmi arasında önemli pozitif ilişkinin olduğunu; Pomeranz (1971), protein oranı ile absorpsiyon değeri ve buğdayın camsılık oranı arasında pozitif bir korelasyonunu bulunduğunu belirtmişlerdir. Bir başka araştırmacı grubu da,

un veriminin artmasının unun su absorpsiyon değerini artırdığını ifade etmişlerdir (Mousa ve ark., 1979).

Ekmeklik unlar genellikle sert buğdaylardan elde edilmektedir (Koçak, 1988). Çünkü, yüksek kaliteli unlardan yapılan ekmeklerin gözenekleri küçük ve homojen, hacimleri büyüktür (Kent, 1983).

Kalkınmakta olan ülkemizin ekonomisinde tarıma dayalı üretimlerin önemli bir etken olduğu bilinmektedir. Son yıllarda ülkemizde bu alanda yapılan çalışmaların büyük bir bölümü, ekstansif tarım uygulamaları, birim alandan alınan ürünün verim ve miktarını artırmak üzerindedir. Bu çalışmada, Doğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin kaliteleri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırmada kullanılan buğday çeşitleri 1994 yılı ürünleri olup, adları ve temin edildikleri kuruluşlar Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Buğday Çeşitleri ve Temin Edildikleri Kuruluşlar.

Table 1. Wheat Types and Providing Centers.

Buğday Çeşidi	Temin Edildiği Kuruluş
Lancer	Doğu Anadolu Tarımsal Arş. Enstitüsü
Karasu-90	Doğu Anadolu Tarımsal Arş. Enstitüsü
Doğu-88	Doğu Anadolu Tarımsal Arş. Enstitüsü
Yayla-305	Atatürk Üniv. Ziraat Fak. İşletme Müd.
Şahin	Atatürk Üniv. Ziraat Fak. İşletme Müd.
Kırık	Olur İlçe Tarım Müdürlüğü

Araştırmada kullanılan buğday çeşitlerine ait özellikler aşağıda verilmiştir.

1. Karasu-90 Buğday Çeşidi

Orta uzun boylu bir çeşittir. Yaprakları yeşil, tüysüz ve orta geniştir. Hafif eğik, orta uzunlukta ve sıklıkta başak yapısına sahiptir. Başaklar sarımsı-beyaz renkli ve kılçıksızdır. Kırmızı renkli, orta uzun ve sert dane yapısına sahip ve bin dane ağırlığı 40-45 gramdır. 2. sınıf ekmeklik buğdaydır. Kışlık karakterlidir. Yatmaya mukavemeti iyidir. Gübreye karşı reaksiyonu ve harman olma kabiliyeti iyidir. Orta erkenci bir çeşittir. Kara pasa hassas, diğer

paslar, sürme ve rastığa orta dayanıklıdır. Orta Anadolu'nun yüksek yerleri ve Doğu Anadolu'nun sulanabilir alanlarına tavsiye edilmektedir (Anon., 1986).

2. Doğu-88 Buğday Çeşidi

Orta uzunlukta bir sapa sahiptir. Yaprakları yeşil renkli, tüysüz ve orta genişliktedir. Kılçıklı beyaz başak yapısına sahiptir. Başaklar orta uzunlukta, orta sıklıkta ve diktir. Kırmızı renkli, oval ve camsı dane yapısına sahiptir. Bin dane ağırlığı 38-40 gramdır. 2. sınıf ekmeclik buğdaydır. Mutlak kışlık bir çeşittir. Soğuğa ve kurağa dayanıklıdır. Kardeşlenmesi iyi ve sağlam sapa sahiptir. Gübreye reaksiyonu iyidir. Hasata geç kalındığında dane dökme eğilimindedir. Sürme, rastık ve paslara karşı mukavemeti iyidir. Doğu Anadolu ve Orta Anadolu'nun yüksek yerlerine tavsiye edilmektedir (Anon., 1986).

3. Lancer Buğday Çeşidi

Orta uzun boylu, orta sap sağlamlığına sahiptir. Yaprakları yeşil, dik orta uzun ve tüysüzdür. Kılçıklı, beyaz kavuzlu ve dik başak yapısına, Sert-Kırmızı dane özelliğine sahiptir. Bin dane ağırlığı 28-33 gramdır. 2. sınıf ekmeclik buğdaydır. Mutlak kışlık olup, soğuğa en dayanıklı çeşitlerdendir. Kurağa dayanıklılığı ortadır. Kardeşlenme iyidir. Orta sap sağlamlığına sahip, gübreye reaksiyonu iyidir. Dane dökmez, harman olma kabiliyeti iyidir. Paslara karşı toleranslı, sürme ve rastığa karşı dayanıklıdır. Toprak istekleri yönünden seçici olmayıp, Doğu Anadolu'nun Iğdır ovası hariç, diğer yöreleri ve Doğu Geçit Bölgelerine tavsiye edilmektedir (Anon., 1986).

4. Şahin Buğday Çeşidi

Orta boylu, sağlam saplıdır. Kılçıklı, beyaz kavuzlu ve eğik başaklıdır. Sert Kırmızı tanelidir. Kışlık, soğuğa ve kurağa dayanıklı, kardeşlenmesi yüksek ve verim potansiyeli fazladır. Gübreye reaksiyonu iyi ve orta erkenci bir çeşittir. Sarı pas hariç diğer pas hastalıklarına toleranslıdır. Kör (sürme) hastalığı için tohum ilaçlaması gerekebilir. Ekmeclik kalitesi ve un randımanı yüksektir (Anon., 1986).

5. Yayla-305 Buğday Çeşidi

Doğu Anadolu materyali içinden Eskişehir Tohum İslahı İstasyonunca 1930 yılında elde edilmiştir. Kışa ve sürmeye dayanması çok iyi, kurağa dayanması iyi, rastık ve paslara zayıftır. Verimi ve ekmeclik kalitesi iyidir. Doğu Anadolu'da yetiştirilen, kışlık bir buğday çeşididir (Anon., 1986).

6. Kırık Buğday Çeşidi

Kırık buğdayı, uzun ince saplı ve mumsu madde ile kaplı, vegetatif devre ile generatif devrenin başlarında bayrak yaprağı ayası sap ile dar açı meydana getirmekte olup, bayrak yaprağı ayasının boyu kısa eni dardır. Başak uzunluğu ortalama 9 cm civarında, kılıksız, kavuz rengi kırmızısı ve tüylüdür. Tane iri dolgun ve beyazdır. Kardeşlenme sayısı düşüktür. Sulu ve gübreli koşullarda yatmaya, bölgenin yaygın hastalıkları olan sürme ve sarı pasa karşı hassas olan kırık buğdayı bölgede yazlık ve kışlık olarak ekilmektedir. Bazı bölgelerde yazlık yetiştirme tarzına sahip olmasına rağmen, deniz seviyesinde ve kışı ılıman geçen yörelerde de biyolojik kışlık olduğu görülmüştür. Bölgenin bu yerel buğdayı, kurağa dayanıklı olup, kışlık ekildiğinde kışı sert olan yörelerde kıştan çıkışı çok düşüktür. Bitki besin elementleri bakımından fakir toprakların kurağa dayanıklı bitkisi olduğundan, Doğu Anadolu çiftçisinin tandırında en yüksek ekmek randımanı gösterdiğinden, tandırda akmadığından, ekmeğin beyaz olmasından ve bayatlamasının geç olmasından dolayı bölgenin değişmez yerel çeşidi olarak tanımlanabilmektedir (Ertugay, 1980; Anon, 1988).

Metot

Buğdayda Analitik Analizler

Tanede hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, sertlik ve elek analizleri yapılmıştır (Uluöz, 1965).

Buğdayın Öğütülmesi

Farinograf, ekstensograf ve çeşitli analizler ile ekmek pişirme denemeleri için gerekli unun elde edilmesinde Pnömatik Bühler Laboratuvar değirmeni kullanılmıştır. Bühler un değirmeninde üç kırma, üç redüksiyon valsinden altı ayrı un pasajından elde edilen unlar paçal yapılarak un verimleri belirlenmiştir.

Unda Analitik Analizler

Deneme deseni gereği elde edilen 6 adet un örneğinde; su miktarı tayininde hava sirkülasyonlu kurutma dolabında 135 °C'de 2.5 saat normu uygulanmıştır (Uluöz, 1965). Azot tayini Kjeldahl yöntemi ile yapılmış, protein miktarları için 5.7 çarpım faktörü kullanılmış ve sonuçlar kurumadde esasına göre verilmiştir (Uluöz, 1965). Kül miktarı 910 °C normu uygulanmış ve sonuçlar kuru madde esasına göre verilmiştir (Anon, 1967). Gluten miktarı glutamik sistemle (Özkaya ve Kahveci, 1990), Zeleny sedimentasyon tayini (Elgün ve ark., 1987)'a göre yapılmıştır. Enzim aktivitesindeki değişim ve sıvılaşma sayısını Falling Number 1800 cihazı ile tespit edilmiş ve sonuçlar % 15 nem esasına göre verilmiştir (Anon, 1967). Farinograf ve ekstensograf denemeleri (Anon, 1967)'a göre yapılmıştır.

Renk yoğunluğu ölçümleri Minolta kolorimetre cihazı ile gerçekleştirilmiştir (Çelik, 1995; Kotancılar, 1995).

L : 0 = Siyahtan, 100 = Beyaza kadar olan örneğin açıklık-koyuluk,
(-a) değerleri örneğin yeşil, (+a) kırmızı
(-b) değerleri mavi, (+b) sarı renk yoğunluklarını göstermektedir.

Ekmek Pişirme Denemeleri

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Hububat Teknolojisi Laboratuvarında, katkısız direkt hamur işlemini esas alan ekmeğin pişirme metodu modifiye edilerek kullanılmıştır. Buna göre 300 gram una % 3 maya % 1.5 tuz ve farinografta kaldırdığı suyun % 2 fazlası verilerek hamur olgunlaşmaya kadar yoğrulmuştur. Her bir hamur üç eşit parçaya bölündükten sonra yuvarlak yapılarak 30 °C de ve % 80 nisbi nemdesi fermantasyon dolabında 30 dakika dinlendirilip havalandırılmış ve 30 dakika fermantasyondan sonra şekil verilip tavalara alınmıştır. Hamur tava, yüksekliğinden 1.5 cm kabarıncaya kadar 30 °C ve % 95 nisbi nemde son fermantasyona bırakılmış ve 230 ± 5 °C'de 25 dakika döner tablalı fırında pişirilmiştir.

Ekmeklerin ağırlık ve hacimleri, fırın çıkışından hemen sonra tespit edilmiştir. Piştikten 1 saat sonra soğumuş olan ekmekler çift katlı polietilen torbalar içine yerleştirilip, ağızları sıkıca bağlanarak ekmeğin içi yumuşaklığının ölçümü için oda şartlarında tutulmuştur (Elgün, 1982). Spesifik hacim, hacim değeri ağırlığa bölünmek suretiyle elde edilmiştir (Elgün ve ark., 1987).

Ekmeğin içi gözenek ve tekstür yapısının değerlendirilmiş, ekmeğin içi yumuşaklığı penetrometrede ölçülmüştür (Çelik, 1995; Kotancılar, 1995).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Buğday ve Unda Analitik Analiz Sonuçları

Buğday çeşitlerine ait bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, yeknesaklık ve sertlik gibi bazı fiziksel analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Buna göre en yüksek bin tane ağırlığı sırayla Kırık, Doğu-88, Şahin ve Lancer buğdaylarından elde edilmiş, en düşük bin tane ağırlığını ise Karasu-90 ve Yayla-305 vermiştir.

Hektolitreye ağırlığı, buğdayın değerini belirtmede önemli bir faktör olup derecelendirmede kullanılır. Buğdayın un verimini göstermesi bakımından ticari öneme sahiptir. Hektolitreye ağırlığı tür, çeşit, ekim mevsimi, yetiştirme periyodu ve teknolojik şartlara bağlı olarak değişir (Elgün ve ark., 1987). Buğdaylarda sertlik ve yumuşaklık nisbeti işleme ve bileşim yönünden önemli olup, teknik değerin tesbiti ve standardizasyonunda esas olarak kabul edilir (Elgün ve ark., 1987).

Tablo 2. Buğday Çeşitlerine Ait Fiziksel Analiz Sonuçları.

Table 2. Results of Physical Properties of Wheat Types.

Buğday Çeşidi	Bin Tane Ağırlığı (gr)	Hektolitre Ağırlığı (kg)	Tane İriliğinin Homojenliği % (Yeknesaklık)	Sertlik
Lancer	34.56	82.16	91.06	Sert
Şahin	36.35	82.20	83.62	Çok Sert
Yayla-305	31.48	76.70	89.20	Yumuşak (Unsu)
Karasu-90	30.78	79.45	100.00	Sert
Kırık	39.40	82.36	75.90	Yumuşak (Unsu)
Doğu-88	36.72	82.70	97.20	Orta Sert

En yüksek hektolitre ağırlığını Doğu-88, Kırık, Şahin ve Lancer çeşitleri vermiştir. Tanenin irilik, dolgunluk ve cılızlık durumu; un verimi ve değirmencilik hakkında fikir vermesi bakımından önemlidir (Ertugay, 1980). Tür ve çeşidi, iklime yetiştirilme şartlarına göre değişir (Elgün ve ark., 1987). Buğday çeşitleri irilik açısından homojen bir yapı göstermiştir.

Buğday çeşitlerine ait un verimi ve bazı kimyasal analiz sonuçları Tablo 3 ve Tablo 4'de verilmiştir. Değirmencilik değeri bakımından önemli bir faktör olan un verimi; en fazla Kırık ve en az Lancer çeşitlerinden elde edilmiştir.

Tablo 3. Buğday Çeşitlerinin Bazı Kimyasal ve Renk Özellikleri İle Un Verimleri.

Table 3. Some Chemical and Color Properties and Flour Yield of Wheat Types.

Buğday Çeşidi	Un Verimi (%)	K.M'de Protein (%)	KM'de Kül (%)	Renk Yoğunluğu					
				Tanede			Unda		
				L	+a	+b	L	a	+b
Lancer	62.3	15.2	1.08	48.62	8.30	19.4	93.86	-0.85	8.97
Şahin	68.4	11.8	1.08	50.23	8.39	19.5	93.60	-0.72	9.22
Yayla-305	68.2	11.4	0.93	55.69	8.56	25.4	95.12	+0.32	5.24
Karasu-90	66.5	9.5	1.08	59.97	6.49	26.6	95.43	-0.96	7.35
Kırık	69.8	10.2	1.15	48.90	9.78	20.6	94.30	-1.23	10.00
Doğu-88	65.3	9.6	1.15	50.57	8.50	18.5	94.55	-0.96	8.23

L : Açıklık-Koyuluk +a : Kırmızı -a : Yeşil +b : Sarı -b : Mavi

Tablo 4. Buğday Çeşitlerine Ait Unların Bazı Kimyasal Özellikleri.

Table 4. Some Chemical Properties of Wheat Types.

Buğday çeşidi	KM'de Protein (%)	KM'de Kül (%)	Yaş Öz (%)	Kuru Öz (%)	Zeleny Sedim. (%)	Düşme Sayısı (FN)	Sıvılaştırma Sayısı (LN)
Lancer	12.07	0.31	42.06	14.41	22.14	1093.5	6.31
Şahin	11.50	0.37	29.31	11.83	19.97	718.6	8.95
Yayla-305	10.30	0.50	31.20	10.88	19.59	1097.6	5.71
Karasu-90	8.80	0.42	22.09	7.57	21.61	763.6	8.38
Kırık	7.80	0.38	21.95	7.66	17.53	368.0	18.91
Doğu-88	8.05	0.36	17.55	6.36	21.16	944.3	6.71

Buğdayda protein miktarı, ticarete ve unun ekmekçilik değeri açısından sınırlandırılmasında makul bir kriter olarak kabul edilir (Elgün ve ark., 1987). Protein miktarı tanede % 9.5-15.2, unda ise % 8.05-12.07 arasında değişmektedir. Tanede ve unda en yüksek protein miktarı, Lancer ve Şahin çeşitlerinden elde edilmiştir. En düşük değerler ise, tanede Karasu-90 ve Doğu-88 çeşitlerinde, unda ise Doğu-88, Kırık ve Karasu-90 çeşitlerinden alınmıştır.

Buğdaylarda kül miktarları ekmekçilik değeri ile ilgili bir özellik olup, unlarda randıman hakkında fikir verir (Elgün ve ark., 1987). Tanede en yüksek kül miktarının Doğu-88 ve Kırık çeşitlerinde, unda ise Yayla-305 çeşidinde bulunmasına karşın en düşük kül ise Lancer çeşidinde bulunmuştur. Çeşitler içinde en beyaz tane ve un rengini Karasu-90, en kırmızı taneyi de Kırık buğdayları vermiştir.

Örneklerin yaş ve kuru gluten miktarları üzerine protein miktarı etkili olmuş ve normal sınırlar içinde bulunmuştur. Protein miktarına bağlı olarak en yüksek yaş ve kuru gluteni Lancer, en düşüğünü ise Doğu-88 çeşiti vermiştir.

Bütün çeşitlerin protein kalitesi düşük çıkmıştır. Unda protein, yaş ve kuru gluten miktarı en fazla olan Lancer çeşidinin, sedimentasyon değeri zayıf çıkmış ve protein kalitesinin iyi olmadığı belirlenmiştir. Diğer çeşitlerin protein yaş ve kuru gluten miktarlarının düşük olmasına rağmen, sedimentasyon değerleri Lancer çeşidine yakın çıkmıştır.

Düşme sayısı tayininde, alfa amilaz aktivitesinin ve sıvılaştırma sayısının bütün çeşitlerde düşük olduğu görülmüştür. Çeşitler içinde en yüksek amilaz aktivitesi Kırık çeşidinde tespit edilmiştir.

Buğday çeşitleri buğday kalitesinin ana kriterleri olan öğütme ve ekmekçilik özelliklerine göre değerlendirildiğinde; Kırık, Yayla-305 ve Şahin buğday çeşitlerinin diğerlerinden daha iyi

olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin protein miktarları, yaş gluten miktarları ve sedimentasyon değerleri dikkate alındığında; Lancer, Şahin ve Yayla-305 çeşitlerinin protein miktarı ve kalitesinin iyi olduğu anlaşılmaktadır. Kırık çeşidi normal amilaz aktivitesine, diğer çeşitlerin düşük amilaz aktivitesine sahip olduğu tespit edilmiştir.

FARİNOGRAM ÖZELLİKLERİ

Buğday çeşitlerinden elde edilen unların farinogram özelliklerine ait sonuçlar Tablo 5'de, farinogram özellikleri ise Şekil 1'de verilmiştir. Buna göre; en iyi farinogram özelliklerini Lancer ve Şahin Buğday çeşitleri vermiştir.

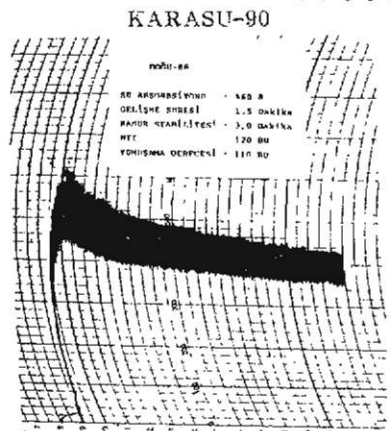
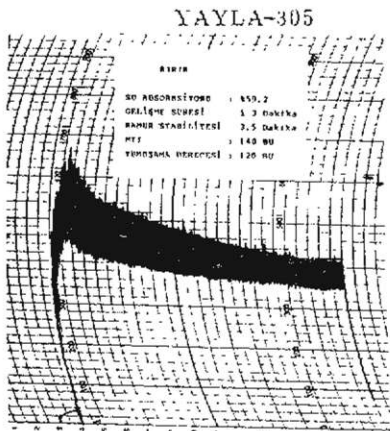
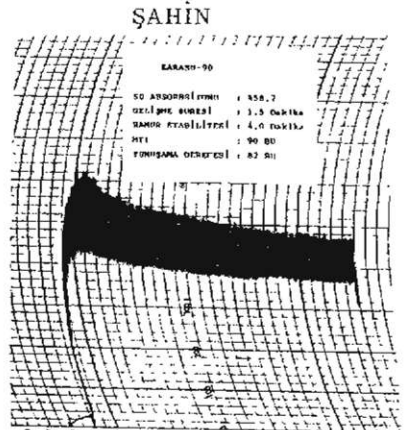
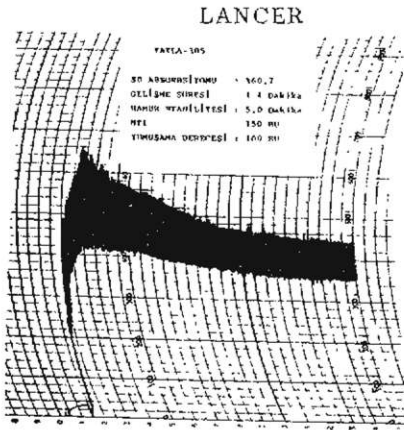
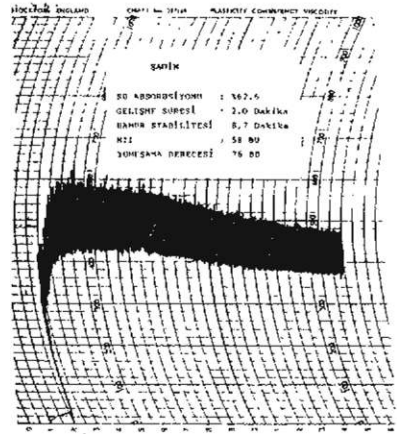
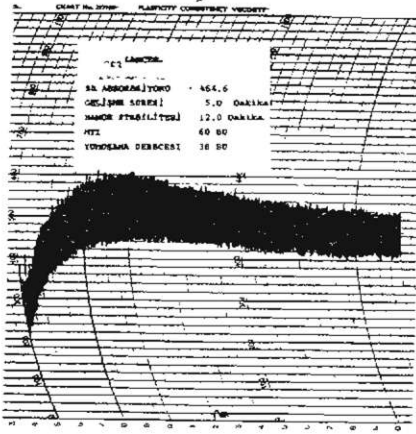
Genelde ekmeklik kalitesi iyi bir unun farinogramında; gelişme ve stabilite süresinin uzun, yoğurma tolerans indeks (MTI) değeri ve yumuşama derecesinin düşük olması istenir.

Tablo 5. Buğday Çeşitlerinden Elde Edilen Unların Farinogram Özellikleri.

Table 5. The Farinogram Properties of the Flours From Wheat Types.

Buğday Çeşidi	Uzama Kabiliyeti (mm)	Maksimum Direnç (BU)	Hamur Mukavemeti (BU)	Hamur Enerjisi (cm ²)	Oran Sayısı (BU/mm)
Lancer	222	139	108	65.6	0.48
Şahin	247	243	138	91.9	0.55
Yayla-305	233	250	175	89.5	0.75
Karasu-90	175	430	225	97.5	1.28
Kırık	232	175	110	61.9	0.47
Doğu-88	200	345	215	96.7	1.07

BU: Brabender birimi.



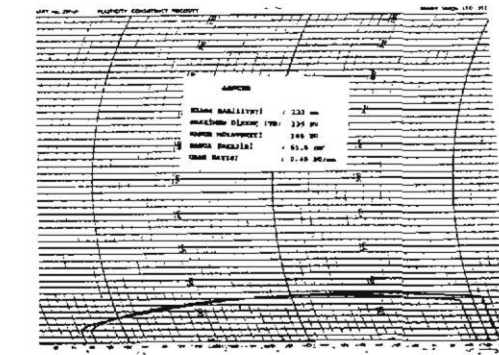
KIRIK

DOĞU-88

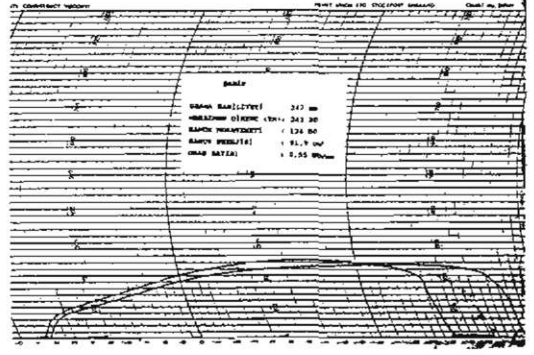
Şekil 1. Buğday çeşitlerinden elde edilen unsurların farinogram özellikleri.

Figure 1. Farinogram properties of flours obtained from wheat types.

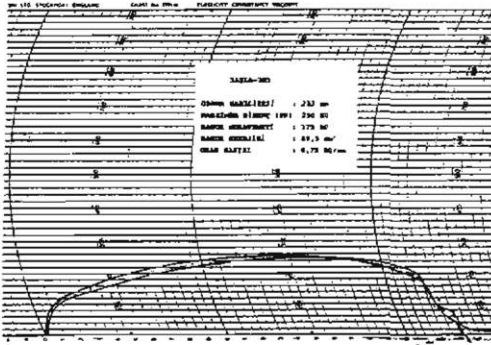
Doğu Anadolu'da Yetiştirilen Buğdayların Fiziksel Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri İle Ekmeklik Kalitelerinin Belirlenmesi



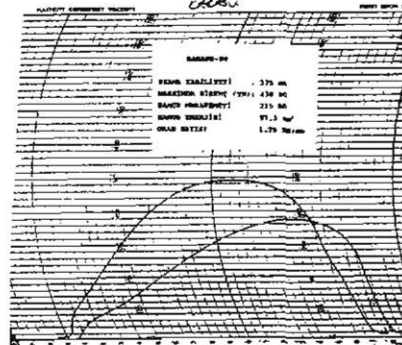
LANCER



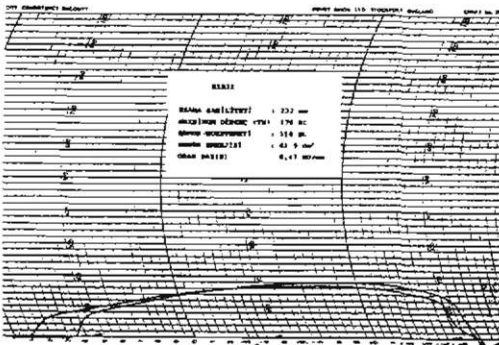
ŞAHİN



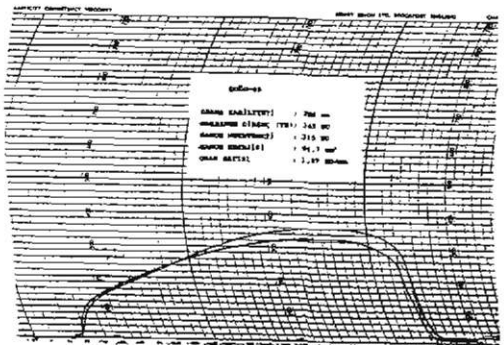
YAYLA-305



KARASU-90



KIRIK



DOĞU-88

Şekil 2. Buğday çeşitlerinden elde edilen unların eksensogram özellikleri.
Figure 2. Exensogram properties of flours obtained from wheat types.

EKMEK PİŞİRME DENEMELERİ

Ekmeğin bazı özelliklerine ait sonuçlar Tablo 7'de verilmiştir. Spesifik hacim, ekmeğin hacmine ve ekmeğin verimine bağlı olarak en yüksek kırık çeşidinden elde edilmiştir.

Ekmeğin tekstürel özellikleri esas olarak gözenek yapısı tarafından etkilenmektedir. Ekmeğin içi gözenek yapısının üniformitesi; iriliği, inceliği ve ekmeğin içi elastikiyeti, yırtılabilirliği, yapışkanlığı tekstürel özellikleri tayin etmektedir (Elgün ve Ertugay, 1995).

Buna göre en iyi gözenek ve tekstür kırık buğdaydan elde edilen ekmeklerde gözlenmiştir. Diğer çeşitlerden elde edilen ekmeklerin gözenek ve tekstür yapısı orta derecede bulunmuştur. Ekmeğin içi sertliği ekmeğin bayatlamasıyla doğrudan ilişkilidir. Buna göre 24 saat sonraki en yumuşak ekmeğin içini Kırık ve Karasu-90; 72 saat sonra ise sırasıyla Şahin, Karasu-90, Doğu-88 ve Yayla-305 vermiştir.

Tablo 7. Buğday Çeşitlerinden Elde Edilen Unların Bazı Ekmeğin Özellikleri.

Table 7. Some Bread Properties of the Flours From Wheat Types.

Buğday Çeşidi	Ağırlık (g)	Hacim (cm ³)	Sp.Hacim (cm ³ /g)	Gözenek (0-10 P)	Tekstür (0-10 P)	Ekmeğin İçi Yumuşaklık	
						24 Saat (PB)	72 Saat (PB)
Lancer	143.58	406.0	2.8	6.5	7.5	25.5	13.0
Şahin	138.86	410.0	2.9	6.0	6.5	26.9	20.4
Yayla-305	137.56	421.6	3.0	7.0	7.0	22.7	16.3
Karasu-90	134.47	400.0	2.9	6.5	7.0	31.8	17.3
Kırık	130.33	421.6	3.2	8.0	8.5	34.3	11.3
Doğu-88	134.87	406.6	3.0	7.0	7.5	25.9	17.1

Ekmeğin Kabuğu ve Ekmeğin İçi Renk Özellikleri

Ekmeğin içi ve kabuğuna ait renk özellikleri Tablo 8'de verilmiştir. Buna göre ekmeğin içi rengi bakımından; kırık çeşidinden elde edilen ekmeklerin iç renginin diğerlerine göre daha beyaz olduğu, ekmeğin kabuk renginde ise Yayla-305, Doğu-88 ve Karasu-90 çeşitlerinin diğerlerinden daha açık renkli ekmeğin verdiği respir edilmiştir.

Tablo 8. Ekmek İçi ve Ekmek Kabuğuna Ait Renk Özellikleri.

Table 8. Color Properties of Bread Crumb and Crust.

Buğday Çeşidi	Ekmek İçi Renk Yoğunluğu			Ekmek Kabuğu Renk Yoğunluğu		
	L (Açıklık)	a	+b	L (Açıklık)	+a	+b
Lancer	68.76	-1.73	10.79	58.32	12.92	28.07
Şahin	66.24	+0.49	8.17	58.46	11.73	26.06
Yayla-305	69.41	-0.73	9.19	69.40	6.67	24.51
Karasu-90	70.36	-1.44	10.10	65.69	9.55	24.51
Kırık	74.37	-1.77	11.67	60.39	11.11	13.75
Doğu-88	72.20	-1.98	12.93	67.78	9.96	39.37

L: Açıklık-Koyuluk +a : Kırmızı -a: Yeşil +b: Sarı -b: Mavi.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1967. International Association for Cereal Chem. (ICC), Approved Methods, Detmold.
- Anonymous, 1986. T.M.O.Çiftçi Yayınları. Ankara.
- Anonymous, 1988. Tarla Bitkileri Araştırma Enstitüsü Ülkesel Serin İklim Tahılları Araştırma Projesi Kalite Çalışmaları. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Genel Yayın No: 1988/2, Tarım Matbaası, Ankara.
- Baker, R.J., Tipples, K.H. ve Campbell, A.B., 1971. Heritabilities of and Correlations Among Quality Traits in Wheat. Can Journal of Plant Science. 51: 441-455.
- Bushuk, W., Briges, H.G. ve Shebeski, L.H., 1968. Protein Quantity and Quality as Factors in the Evaluation of Bread Wheats. Can. Journal Science. 49: 113-122.
- Bushuk, W., 1982. Grain and Oilseeds. Third Edition Canadian International Grains Institute. Winnipeg. Manitoba.
- Çelik, İ., 1995. Una ve Tavlama Suyu İle Buğdaya Uygulanan Klörlama İşleminin Unun Kimyasal ve Teknolojik Özelliklerine Etkisi Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi). Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Erzurum, s 144.
- D'Appolon, A.B.L. ve Kunherth, W.H., 1984. The Farinograph Handbook. American Association of Cereal Chem. St Paul Minnesota, USA. s 64.
- Elgün, A., 1982. Ekmek Yapım Teknolojisi ve Ekmekçiliğimiz. Atatürk Üniv. Zir.Fak. Derg., 13 (1-2), 153-164.
- Elgün, A., Certel, M. ve Ertugay, Z., 1987. Tahıl Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Atatürk Üniv. Zir.Fak. Yayını Erzurum, s 117.

- Elgün, A. ve Ertugay, Z., 1995. Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniv. Zir.Fak., Yayın No: 297, (2. Baskı) Erzurum, s 481.
- Elton, G.A.H. ve Greer, E.N., 1971. The use of Home Grown Wheat for Flour Milling. ADAS Quarterly Review, 2: 55-94.
- Ercan, R., Seçkin, R. ve Veliöđlu, S., 1988. Ülkemizde Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Ekmeklik Kalitesi. Gıda 13 (2) 107-114.
- Ercan, R. ve Seçkin, R., 1989. Ülkemizde Yetiştirilen Yabancı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Ekmeklik Kalitesi. Gıda 14 (6) 353-361.
- Ertugay, Z., 1980. Doğu Anadolu Bölgesinde Yetiştirilen Kırık Buğdayın (Tr. aestivum L. var. delfii) Ekmeklik Kalitesi Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi) Atatürk Üniv. Zir.Fak. Erzurum, s 160.
- Kent, N.L., 1983. Technology of Cereals. 3. Baskı. Pergomon Press Ltd. s 221.
- Koçak, A.N., 1988. Ekmeklik Kalitesi Düşük Bazı Buğday Çeşitleri ile Tritikalinin Kalitelerini Yükseltme Yolları Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kotancılar, H.G., 1995. Farklı Unlarda Meydana Gelen Fiziksel, Kimyasal ve Fizikokimyasal Değişikliklerin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi). Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Erzurum, s 125.
- Kundakçı, A. ve Göçmen, D., 1992. Marnara Bölgesinde Üretilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Ekmeklik Kalitesi, Gıda 17 (2) 101-107.
- Matsuo, R.R. ve Dexter, J.E., 1980. Relationship Between Some Durum Wheat Physical Characteristics and Somolina Milling Properties Canadian Journal of Plant Science 60.
- Mousa, E.I., Shney, R.H. ve Maneval, W.C., 1979. Influence of Wheat Classes, Flour Extractions and Baking Methods on Egyptian Balady Bread. Cereal Chem. 56: 563-566.
- Özkaya, H. ve Kahveci, B., 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneđi Yayınları. No: 14, Ankara, s 152.
- Poliwal, S.C. ve Singh, G., 1986. Physico-Chemical, Milling and Bread Making Quality of Wheats of Uttar Pradesh. Joor. of Food Sci. and technology, 23 (4) 189-193.
- Pomeranz, Y.Z., 1971. Wheat Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chem. St. Paul. Minn. USA.
- Salovaara, H., 1986. Wheat and Flour Quality Related to Baking Performance in Industrial French Bread Processes. Acta Agric Scand, No: 36, 387-398.
- Seçkin, R., 1970. Buğdayın Bileşimi ve Kalitesine Etki Yapan Faktörler. A.Ü. Zir.Fak. Yayınları No: 430, Konferans Serisi: 8.
- Uluöz, M., 1965. Buğday, Un ve Ekmek Analiz metotları. Ege Üniv. Zir.Fak. yayınları. Yayın No: 57, Bornova, İzmir.