

T.C.
CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

149983

149983

**TÜRKİYE'DE YETİŞTİRİLEN BAZI EKMEKLİK BUĞDAY
ÇEŞİTLERİNİN UN VE EKMEK KALİTELERİNİN BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZİRAAT MÜHENDİSİ PINAR ÇAKIR TOPDEMİR**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 07.06.2004

Tezin Savunulduğu Tarih : 21.06.2004

Tez Danışmanı : Prof. Dr. ERGUN KÖSE

Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. S. Selçuk ÜNAL

Prof. Dr. Aliif KUNDAKCI

MANİSA 2004

İÇİNDEKİLER

Sayfa no

ÇİZELGELER LİSTESİ.....	II
EKLER LİSTESİ	III
KISALTMALAR DİZİNİ.....	IV
TEŞEKKÜR	V
ÖZET.....	VI
ABSTRACT	VI
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	2
2.1. Fiziksel ölçüler	2
2.2. Kimyasal ölçüler.....	3
2.3. Teknolojik ölçüler	4
2.4. Ekmek pişirme denemesi.....	8
3. MATERYAL VE METOT	9
3.1. Materyal	9
3.2. Metot	10
3.2.1. Fiziksel analizler	10
3.2.2. Kimyasal analizler.....	10
3.2.3. Teknolojik analizler	10
3.2.4. Ekmek denemeleri.....	10
3.2.5. İstatistiksel analiz.....	11
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	12
4.1. Fiziksel analizler.....	12
4.2. Kimyasal analizler.....	15
4.3. Teknolojik analizler	19
4.4. Ekmek pişirme denemesi.....	28
4.5. İstatistiksel analiz	30
SONUÇ	33
KAYNAKLAR	35
EKLER.....	39
ÖZGEÇMİŞ	57

ÇİZELGELER LİSTESİ**Sayfa no**

Çizelge 1. Ekmeklik buğday çeşitleri ve yetiştirildiği bölgeler	9
Çizelge 2. Ekmeklik buğdayların fiziksel analizleri – 2002.....	13
Çizelge 3. Ekmeklik buğdayların fiziksel analizleri – 2003.....	13
Çizelge 4. Ekmeklik buğday kırmalarının kimyasal analizleri – 2002	16
Çizelge 5. Ekmeklik buğday unlarının kimyasal analizleri – 2002	16
Çizelge 6. Ekmeklik buğday kırmalarının kimyasal analizleri – 2003	17
Çizelge 7. Ekmeklik buğday unlarının kimyasal analizleri – 2003	17
Çizelge 8. Ekmeklik buğday unlarının teknolojik analizleri – 2002	20
Çizelge 9. Ekmeklik buğday unlarının teknolojik analizleri – 2003	20
Çizelge 10. Ekmeklik buğday unlarının farinogram değerleri – 2002	22
Çizelge 11. Ekmeklik buğday unlarının farinogram değerleri – 2003	22
Çizelge 12. Ekmeklik buğday unlarının ekstensogram değerleri – 2002.....	24
Çizelge 13. Ekmeklik buğday unlarının ekstensogram değerleri – 2003.....	24
Çizelge 14. Ekmeklik buğday unlarının alveogram değerleri – 2002.....	26
Çizelge 15. Ekmeklik buğday unlarının alveogram değerleri – 2003.....	26
Çizelge 16. Un kuvvetlerinin alveogram W değerine göre değerlendirilmesi	27
Çizelge 17. 2002 hasat yılı buğdaylarının ekmek denemesi sonuçları	29
Çizelge 18. 2003 hasat yılı buğdaylarının ekmek denemesi sonuçları	29
Çizelge 19. 2002 hasat yılı ekmeklik buğday unlarının korelasyon sonuçları	31
Çizelge 20. 2003 hasat yılı ekmeklik buğday unlarının korelasyon sonuçları	32

EKLER LİSTESİ

EK-1 Ekmekli Buğday Çeşitlerinin Farinogramları – 2002	39
EK-2 Ekmekli Buğday Çeşitlerinin Farinogramları – 2002	40
EK-3 Ekmekli Buğday Çeşitlerinin Farinogramları – 2003	41
EK-4 Ekmekli Buğday Çeşitlerinin Farinogramları – 2003	42
EK-5 Ekmekli Buğday Çeşitlerinin Ekstensogramları – 2002.....	43
EK-6 Ekmekli Buğday Çeşitlerinin Ekstensogramları – 2002.....	44
EK-7 Ekmekli Buğday Çeşitlerinin Ekstensogramları – 2003.....	45
EK-8 Ekmekli Buğday Çeşitlerinin Ekstensogramları – 2003.....	46
EK-9 Ekmekli Buğday Çeşitlerinin Alveogramları – 2002	47
EK-10 Ekmekli Buğday Çeşitlerinin Alveogramları – 2002	48
EK-11 Ekmekli Buğday Çeşitlerinin Alveogramları – 2003	49
EK-12 Ekmekli Buğday Çeşitlerinin Alveogramları – 2003	50
EK-13 Ekmek ve Kesit Fotoğrafları – 2002	51
EK-14 Ekmek ve Kesit Fotoğrafları – 2002	52
EK-15 Ekmek ve Kesit Fotoğrafları – 2002	53
EK-16 Ekmek ve Kesit Fotoğrafları – 2003	54
EK-17 Ekmek ve Kesit Fotoğrafları – 2003	55
EK-18 Ekmek ve Kesit Fotoğrafları – 2003	56

KISALTMALAR DİZİNİ**Kısaltmalar Açıklama**

E-90	: Ekstensograf Enerji
EH	: Ekmek Hacmi
G	: Alveograf Uzayabilirlik
Geliş. Sü.	: Farinograf Gelişme Süresi
Glu. Ind.	: Gluten İndeks
HV	: Hacim Verimi
L	: Alveograf Uzama
P	: Alveograf Direnç
Pd	: Pişme Değeri
P/L	: Alveograf Denge Oranı
Prot	: Protein
Sed	: Sedimentasyon
Stab.	: Farinograf Stabilite
Ud-90	: Ekstensograf 5. dk. Uzama Direnci
Uy-90	: Ekstensograf Uzama Yeteneği
W	: Alveograf Enerji

TEŞEKKÜR

Çalışma konumun belirlenmesinde ve çalışmamın her aşamasında değerli bilgi ve tecrübesiyle yardımını esirgemeyen tez hocam sayın Prof. Dr. Ergun KÖSE' ye teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Hububat İşleme Mühendisliği Anabilim dalı başkanı sayın Prof. Dr. Sezgin ÜNAL' a, değerli arkadaşım Ar. Gör. Burak ALTINEL' e ve hububat laboratuvarı çalışanlarına teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında gerek örneklerin teminini ve gerekse laboratuvarlarını kullanmamı sağlayan Yüksel Tezcan Un Fabrikası Genel Müdürü Haluk TEZCAN ve tüm çalışanları adına sayın Saadet ALTAYLAR' a teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında en zor anlarımda dahi sonsuz sevgi ve desteğini hiç esirgemedi sunan canım eşime sonsuz teşekkür ederim. Bugüne gelmemde büyük özveride bulunan ve sevgi ve destekleri ile her zaman yanımda olan anne ve babacığma sonsuz teşekkürler...

Pınar ÇAKIR TOPDEMİR

ÖZET

Bu çalışmada, 2002-2003 yılında Türkiye'nin değişik bölgelerinde yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin, fiziksel, kimyasal, teknolojik özellikleri ve ekmeklik nitelikleri belirlenmiştir. Bu amaçla bir un fabrikasına gelen 17 adet ekmeklik buğday materyal olarak kullanılmıştır. Ticari değirmende öğütülen buğday un nitelikleri dikkate alındığında, çeşitler arasında kimyasal ve teknolojik nitelikler bakımından farklılıklar görülmesine karşın, ekmeklik nitelikleri birbirine yakın sonuçlar vermiştir.

ABSTRACT

In this study, physical, chemical and technological properties, and bread making quality of some bread wheat varieties from different regions of Turkey in 2002-2003 year were determined. In aim of this study, 17 number of bread wheat obtained from a factory were used as material. In relation of wheat flour quality milled in a commercial mill similar results were obtained in bread making quality tests, although there were differences in chemical and technological properties.

1. GİRİŞ

İnsanoğlu beslenme amacıyla birçok bitki türünden yararlanmakta olup, bunlar içerisinde tahıllar büyük öneme sahiptir. İnsan beslenmesi için gerekli protein ve kalenin yaklaşık %50'sini karşılayan tahıllardan biri olan buğday, dünyanın en önemli tahıl cinsi ve beslenmede temel besin kaynağı durumundadır. Geniş adaptasyon yeteneği, kullanım alanlarının çeşitliliği, besleyici özelliği, depolanmasının ve yetiştiriciliğinin kolay olması nedeniyle, dünya tahıl ekiliş ve üretiminde buğday ilk sırayı almakta, dünya nüfusunun 1/3'nün önemli besin kaynağını oluşturmaktadır. Ayrıca çok basit işlemlerle bulgur, ekmek ve makarna gibi ürünlere dönüştürülebilir.

Son yıllarda ortalama dünya buğday üretimi 550 milyon ton olup, Türkiye en fazla buğday üreten ülkeler arasında ilk 10 ülke içinde yer almaktadır. Ülkemizde 2001 yılı itibariyle 9.350.000 hektar alanda 19.000.000 ton buğday üretimi yapılmış olup, 2.032 kg/ha verim alınmıştır (Anonymous, 2002a). Yaşamımızda önemli bir yeri olan unlu mamüllerin ham maddesi olan buğdayın yıllardan beri üretimini artırıcı çalışmalara öncelik verilmesi sonucu kalite konusu hep ikinci planda kalmıştır. Halbuki çağımızda un ve unlu mamüller teknoloji ve endüstrisinin gün geçtikçe gelişmesi, belirli kalite ve nitelikte olan buğdaylara gereksinimi arttırmıştır. Bu amaçla yeterli düzeyde ve kalitede üretim için her yıl yeni çalışmalar yapılmaktadır. Bunların en önemlisi fiziksel, kimyasal, reolojik testler ile ekmek pişirme denemesidir.

Bu araştırmada 2002- ve 2003 yıllarında farklı bölgelerde yetiştirilen 17 adet ekmeçlik buğdayın kalitesini belirlemek amacıyla fiziksel analizler yapılmış ve bu örneklerden elde edilen unlarda kimyasal ve teknolojik özellikler ile bu unlardan yapılan tava ekmeğinin nitelikleri belirlenmiştir.

1. LİTERATÜR ÖZETİ

Buğday, günümüz insanı için değişik yönlerden büyük önem taşıyan kültür bitkilerinin başında gelmektedir. Ülkemizde bölgelere göre değişen farklı çeşitlerde ve nitelikte buğday yetiştirilmekte, bunların ekmeklik kaliteleri de farklı olmaktadır. İthal edilen tohumluklarla üretilen buğdaylar bu farklılığı daha da artırmıştır. Çeşit sayısının fazlalığı yanında iklim faktörleri nedeniyle standart buğday üretimi gerçekleştirilememekte, böylece standart buğday üretimi de zorlaşmaktadır. Buğday yetiştirme ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda yüksek verimli çeşitlerin elde edilmesi esas alınmış ve kaliteye gereken önem verilmemiştir (Ünal, 1991).

Buğday kalitesi kullanım amacına bağlı olarak farklı anlam ifade etmektedir. Birçok faktör hububatın işlenmeye uygunluğunu etkilemektedir. Bunlar mevsimsel faktörler ve kalıtsal faktörler olmak üzere iki gruba ayrılabilir. 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 farklılık gösterebilmektedir (Ercan ve ark., 1988).

Buğdayın kalitesini etkileyen ana faktör çeşit ve çevredir. Kalitede değişikliğe neden olan çevre faktörü tahmin edilebilir ve tahmin edilemeyen olarak iki grupta toplanmaktadır. Tahmin edilebilir faktörler, toprak ve iklim özellikleri, tohum miktarı, ekim zamanı, hasat yöntemi ve diğer agronomik özelliklerdir. Tahmin edilemeyen faktörler ise iklim koşullarındaki sapmalardır (Allard ve Bradshaw, 1964). Çeşitlerdeki kalıtsal farklılıklar ise doğal ve ıslah çalışmaları sonucu olan değişimlerden kaynaklanmaktadır (Hehn ve Barmore, 1965).

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

2.1. Fiziksel Ölçüler

Değirmencilik açısından genellikle buğdayın fiziksel özellikleri daha önemlidir. Öğütme kalitesini belirleyen ve dolayısıyla son ürün kalitesi üzerinde etkili olan faktörler esas olarak fiziksel kriterler olup bunların başında hektolitreye ağırlığı (HI), 1000 tane ağırlığı, sertlik, tane iriliği ve şekli gelmektedir (Karababa ve Ercan, 1995).

Hektolitre ağırlığına tanenin dolgunluğu, yoğunluğu, şekli, büyüklüğü ve homojenliği etki eder. Türkiye'de ortalama hektolitre ağırlığı 78 kg' dır (Ünal, 1991). Hektolitre ağırlığı arttıkça un verimi de artar. Bu nedenle yüksek hektolitre ağırlığında ve kabul edilebilir irilikte tane özelliğine sahip materyal seçimine özen gösterilmelidir (Atlı, 2000).

Bin tane ağırlığı tane yoğunluğu ve tane büyüklüğüne bağlı olan bir faktördür (Özkaya ve Kahveci, 1989). Büyük ve yoğun tanelerin endospermelerinin, endosperm olmayan kısımlarına oranı, küçük tanelere göre daha yüksektir. Bin tane ağırlığı çeşide, iklim ve toprak koşullarına göre değişir. Buğday tanesinin un verimini belirlemede daha sağlıklı bir ölçüttür. Bin tane ağırlığı Türkiye buğdaylarında yumuşak olanlarda 24-51 g , sert buğdaylarda 26-58 g arasındadır (Ünal, 1991).

Tane sertliği, buğdayın sınıflandırılmasında çok kullanılmaktadır (Anjum ve Walker, 1991). Tanenin sert veya yumuşak olması, çeşide ait bir özellik olup, iklim şartları ile büyük değişimler gösterir. Genellikle sert tanelerin gluten miktarı fazla, kalitesi iyidir. Öğütme teknolojisi açısından da önemlidir (Ünal, 1991). Sert buğdayların un verimi, su absorpsiyonu ve ekme hacimleri yumuşak buğdaylara göre daha yüksektir (Elton ve Greer, 1971).

Tane iriliği, un verimini tahmin etmede hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığına oranla daha güvenilir bir kriter olarak kabul edilmektedir (Pomeranz, 1971; Ercan ve Seçkin, 1989). Küçük taneler genellikle daha fazla kepek içerirler, dolayısıyla kül miktarı da yüksek çıkar. Ayrıca randıman değerleri de farklılık gösterir (Halverson ve Zeleny, 1988). Kolay bir öğütme için şekil ve irilik bakımından benzer buğdayların çoğunluğu oluşturması gereklidir. Çeşit, ekim mevsimi, yetiştirme koşulları ve olgunlaşma sürecindeki hava gidişi önemli etkenlerdir (Ünal, 1991).

Buğday kalitesini saptamada kullanılan fiziksel ölçülerin çoğunun yapılışı basit ve bir dereceye kadar buğdayın öğütme yeteneğini belirlemede yardımcıdır.

2.2. Kimyasal Ölçüler

Buğday ve unun belirli bir amaç için kullanılabilmesi kimyasal bileşim ile yakından ilişkilidir (Ünal, 1991). Buğday unlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri, ıslah ve çevresel faktörlerden etkilenir (Lin ve Czuchajowska, 1997). Buğdayın büyümesi ve gelişmesi sırasında iklim şartları, un kalitesi üzerinde daha fazla etkili olmaktadır (Gaines ve ark., 1996).

Nem içeriği, buğdayın kalitesini etkileyen faktörlerden biridir (Pomeranz, 1971). Yetiştirdiği yerdeki iklim koşullarına, hasat mevsiminde yağış veya olgunluk süresinin kısalığına, depolama

yerinin nisbi nemi ve sıcaklığına göre tanedeki su miktarı artar. Türkiye buğdaylarında %14-18 arasında değişir. Nem miktarı düşük buğdaylar gevrek olur, taşımada kolaylıkla kırılır. Ayrıca öğütme tekniği bakımından tavlama sırasında su emme niteliği zorlaşır, süre uzar (Ünal, 1991).

Buğdayların öğütme kalitesinin belirlenmesinde un verimi olduğu kadar kül miktarı da yaygın olarak kullanılmaktadır (Li ve Posner, 1989). Buğdaylarda kül miktarı külün bileşimi, yetiştiği topraktaki mineral madde miktarına, bitki tarafından alınabilme olanağı ile gübreleme durumuna bağlıdır. Ortalama %1.3-2.5 arasındadır (Ünal, 1991).

Protein miktarı, buğday kalitesini belirlemede en yaygın olarak kullanılan kriterdir (Dikerman ve ark., 1982). 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).

Buğdaylarda protein miktarı tür, çeşit, çevre koşulları ve üretim koşullarına bağlı olarak %6-22 arasında değişmektedir. Genel olarak sert buğdaylarda, kurak yerlerde, azotu bol topraklarda yetişenlerde, yazlık ekilenlerde protein miktarı fazladır. Özellikle gelişme süresi kısa ve yağışsız olduğunda protein miktarı artmaktadır. Ülkemizde topbaş buğdaylarda %9-13, ekmeçlik buğdaylarda %10-15, makarnalık buğdaylarda %11-17 arasındadır (Ünal, 1991). Türk gıda kodeksi buğday unu tebliğinde kuru maddede protein miktarı ekmeçlik unlarda minimum %10.5 ve özel amaçlı unlarda minimum %7 olarak verilmiştir (Anonymous, 1999). Bir buğdayın hangi amaçla kullanılabileceğini gösteren veri protein miktarıdır. Makarna üretiminde %13 ve daha fazla, serbest ekmeç %13-14, tava ekmeçği %12-13, bisküvi %8.5-10.5 , pasta yapımında %9-9.5 protein olması gerekir (Ünal, 1991).

Protein oranı ile su absorpsiyon değeri arasındaki ilişkinin protein kalitesine bağlı olarak değiştiği belirlenmiştir (D'appolonia ve Kunherth, 1984). Sert buğday unlarının protein miktar ve kalitesi yüksek olduğu için, su absorpsiyon oranları ve ekmeç hacimleri de yüksek olmaktadır (Uluöz, 1965).

2.3. Teknolojik Ölçüler

Unlarda protein kalitesinin tespitinde yaş ve kuru gluten tayini en pratik ve en kolay metottur. Ancak bunların yanında Zeleny ve SDS sedimantasyon gibi testlerde unlarda protein kalitesinin tayininde kullanılmaktadır (Ünal, 1991).

Gluten proteinleri, gliadinler ve gluteninler olarak sınıflandırılırlar. Toplam proteinin ortalama %40'nı oluşturan glutenin, aminoasit zinciriyle disülfid bağları sayesinde birbirine bağlanmış büyük moleküllerden oluşur (Dimler, 1965). Glutenin fraksiyonu, buğday unu hamurlarının viskoelastik özelliklerini ortaya çıkarmada ve değişik buğday çeşitlerinin ekmeklik niteliklerini belirlemede önemlidir (Hilme, 1966). Gliadin fraksiyonu ise çok sayıda ve küçük moleküllerden oluşmuştur. Gliadin fraksiyonunun yüzey alanı, glutenine göre daha az olduğundan diğer moleküllerle etkileşimi daha da azdır. Bu özellikte hamurun esnemeye karşı direncini arttırmaktadır. İyi hamur performansı ve ekmek hacmi için uygun gliadin-glutenin oranının olması gerekmektedir (Dimler, 1965).

Protein miktarının yüksek olması genellikle gluten miktarının da yüksek olabileceği anlamına gelmektedir. Ancak aynı protein veya aynı gluten miktarına sahip olan unların üretim sırasında veya son üründe farklı özellikler göstermesi, gluten kalitelerindeki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Bu nedenle gluten miktarının yanında kalitesinin de belirlenmesi gerekir (Perten, 1988). Glutomatikten elde edilen gluten, 600 mikronluk delikleri olan 72 mm çapındaki özel bir kartuşa konup 1 dakika santrifüj kuvvetine (6000 devir/dakika) tabi tutulmaktadır. Bu kartuş içindeki elek üzerinde kalan kısmın yüzdesi Gluten İndeks olarak tanımlanmaktadır (Perten ve ark., 1992). Glutenin zayıf veya kuvvetli oluşuna bağlı olarak gluten indeksi 0-100 arasında değişmektedir. Bir çok ülkede yapılan araştırmalar ekmeklik unların gluten indeksinin genel olarak 60-90 arasında olduğunu göstermektedir. Bu değer 95'den fazla ise buğday unu optimum ekmek yapımı için fazla kuvvetli, 40'ın altında ise un ekmek yapımı için zayıf nitelikte değerlendirilmektedir (Perten, 1990).

Protein miktarı ve kalitesi ile sedimantasyon değeri arasında önemli düzeyde pozitif ilişki olduğu ifade edilmektedir (Bushuk ve ark., 1968). Belirli randıman ve irilikteki un parçacıklarının sulu zayıf asitlerde, su alıp şişmesi ve belirli sürede çökmeleri sonucu oluşan hacim çökme değerini verir (Ünal, 1991). Gluten miktarı fazla ve kalitesi iyi olan unların sedimantasyon değeri de yüksek çıkmaktadır (Poliwal ve Singh, 1986). Sedimantasyon değerinin ekmek hacmini tahmin etmede güvenilir bir kriter olduğu ve ekmek hacmi ile sedimantasyon değeri arasında bulunan regresyon doğrularının buğday çeşitlerine göre farklı eğimler verdiği belirlenmiştir (Türker ve Elgün, 1997).

Buğday kırması veya unlarda diastatik aktiviteyi belirlemede Düşme sayısı (Falling Number) yöntemi kullanılır. Ekmek yapımında oluşacak gaz miktarı ve ekmek hacmi açısından önemlidir. Buğday nişastasının, unda bulunan α ve β -amilaz enzimlerinin etkinliği ile viskozitesini kaybetme süresi saniye olarak düşme sayısını verir. Ekmeklik unlarda 250 ± 25 saniyedir. Bu değer 150'den küçük ise buğday veya unun kötü şartlarda depolandığı ve enzim

aktivitesinin çok arttığı anlaşılır. 300 saniyeden fazla düşme sayılı unlara enzim katkısı ilave edilmezse ekmek hacminde ve kalitesinde düşme meydana gelir. Hamur yeterince gaz oluşturamaz ve ekmek içi sıkı olur. Düşme sayısı uygun olmayan unlar paçal yapılarak da iyileştirilebilir.

Buğday ve unların fiziksel, kimyasal özellikleri, öz miktarı ve öz özellikleri üzerinde yapılan analizler, unların ekmekçilik değeri hakkında tam ve kesin bilgi vermediği için hamurun reolojik nitelikleri un kalitesini belirlemede önemli yer tutar (Ünal, 1991).

Unun bileşimi ve reolojik özellikleri, çevreden önemli ölçüde etkilenmektedir. Çevre, yumuşak ve sert buğdayların kimyasal ve reolojik özelliklerinde büyük değişim kaynağıdır (Hazen ve Ward, 1997).

Hamurun reolojik özelliklerinin ölçülmesinde değişik testler ve cihazlar kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları farinograf, ekstensograf ve alveograf cihazlarıdır.

Unun belirli bir konsistensde hamur meydana getirmesi için gerekli su miktarının (su kaldırma) saptanmasında ve yoğurma sırasında hamurun, yoğurucuya gösterdiği direncin grafik olarak belirlenmesinde farinograf aleti kullanılır. Hamurun fiziksel özelliklerini ölçmede, hamurdaki glutenin gelişme durumunu belirlemede yararlanılır (Ünal, 1991).

Farinograf hububat teknolojisinde uzun zamandan beri kullanılan standart bir cihaz olmasına rağmen elde edilen veriler ürünün fırındaki işleme koşullarına her zaman doğrudan uygulanamamakta ve aynı prensiple ölçüm yapan cihazlara her zaman korelasyon göstermemektedir. Ancak elde edilen veriler unlar arasındaki farklılığın belirlenmesinde faydalı sonuçlar vermektedir (Walker ve Hazelton, 1996).

Farinografin en fazla kabul gören değeri, cihazın dizaynındaki temel prensibi oluşturan su absorpsiyonudur. Su absorpsiyonu optimum olduğunda, grafik yüksekliği (konsistens) protein içeriği ile ilişkilidir. Dolayısıyla sabit kıvam elde etmek için (500 BU), yüksek proteinli unlara fazla su, düşük proteinli unlara ise optimumun altında su eklemek gerekmektedir (Hoseney ve Finney, 1974). Genellikle unun farinografteki yüksek su absorpsiyonu, iyi bir pişme performansı olduğunu göstermektedir. Bunun nedeni, yüksek protein içeriğinin hem iyi bir pişme kalitesi sağlaması hem de yüksek su absorpsiyonu sağlamasıdır (Blokma, 1990). Farinogramda tespit edilen gelişme süresi; un ve sudan oluşan hamurun, yoğurmanın en etkin olduğu noktaya gelmesi için gereken suyu alma hızıdır (Pratt, 1970). Gelişme süresi kısa ise bu hidrasyonun çok çabuk gerçekleştiğini, uzun ise suyun unun içinde bulunan çeşitli maddeler tarafından çok

daha yavaş alındığını göstermektedir (Bushuk, 1985). Genellikle unun, uzun hamur gelişme süresine sahip olması iyi bir pişme performansı olduğunu göstermekte, ancak fırıncı için hamur gelişme süresinin uzun olması bir dezavantaj oluşturmaktadır (Bloksma, 1990). Stabilite; istenilen kıvama gelmiş hamurun yapısının bozulması için gereken mekanik uygulamanın miktarını zaman cinsinden açıklar ve unun yoğurmaya karşı direncini göstermektedir. Kısa stabilitesi olan hamurlar daima yoğurmaya karşı daha hassas olurken, uzun stabiliteye sahip hamurlar yoğurmaya daha toleranslı olarak değerlendirilirler. Kısa stabilite ekmek yapımının son aşamalarında zayıf mekanik özelliklere sahip olacağı anlamına gelir ki buda son ürünün kalitesini etkilemektedir (Pratt, 1970).

Ekstensograf, unların belirli konsistens derecesinde (500 kons.) hamur haline getirildikten sonra bekletilip, çekme ve uzamaya karşı direncinin grafik olarak belirlenmesi amacıyla geliştirilmiştir. Un, %2'lik tuz çözeltisi ile 500 BU konsistensi ortalayacak miktarda su ile yoğrulan hamurdan 150 g 'lık iki parçaya yuvarlak ve silindirik şekli verildikten sonra 45-90-135 dakika 30°C de dinlendirilip; aletin özel çengeli ile çekilerek hamurun çekme ve uzamaya karşı gösterdiği direnç kurve olarak çizilir. Genelde ekmeklik unlarda alanın fazla, kurve yüksekliğinin orta (400-600 kons.) ve uzama yeteneğinin 90-110 mm olmasının yeterli olacağı kabul edilmektedir (Ünal, 2002). Yumuşak buğday unlarının ekstensogram alanı küçük, sert buğday unlarının ekstensogram alanı büyük olmaktadır (Salovara, 1986).

Reolojik özellikleri belirlemede kullanılan cihazlardan biriside alveograftır. Un ihracatında bazı ülkeler alveograf test sonucunu şart koşmaktadırlar. Bu nedenle alveograf testinin önemi de artmaktadır. Alveograf testi, hamurun fermantasyon sırasındaki ve pişmeden önceki aşamalarda göstereceği davranışların değerlendirilmesiyle ilgili bilgiler verdiğiinden alveograf, unun ekmeklik kalitesinin tahmin edilmesinde kullanılabilir bir cihaz olarak tanımlanmaktadır (Bushuk, 1985).

Alveograf cihazından elde edilen ve alveogram olarak adlandırılan grafik, hamurun hava ile şişirilmesi sonucu oluşan baloncuğun patlamasına kadar geçen süredeki hava basıncını kaydeder. Alveogram değerleri (P,L,P/L ve W) grafikteki maksimum yükseklik, uzunluk ve kurve alanı esas alınarak hesaplanmaktadır (Atlı ve ark.,1992). L değeri, genellikle hamurun uzama kabiliyetinin bir ölçüsü olarak kullanılmaktadır (Faridi ve Rasper, 1987). Şişme indeksi G, hamuru patlatmak için gerekli hava hacminin kare köküdür ve unun sertlik ve sıklık özelliklerini tanımlamaktadır. G ve L değeri, hamurun çift yönlü uzayabilme ve açılabilme kabiliyetini göstermekte, germeye karşı protein bağlarının kuvvetini ve gaz tutma kapasitesini göstermektedir. P/L oranı ise protein miktar ve kalitesinin bir göstergesidir (Walker ve Hazelton, 1996; Rasper ve ark., 1986; Bushuk, 1985). Deformasyon enerjisi olarak bilinen W değeri ise

hamuru patlatmak için gerekli enerjiyi, dolayısıyla unun kuvvetini göstermektedir (Bushuk, 1985). Çoğu alveograf kullanıcısı unların performanslarının tahmin edilmesinde diğer değişkenlere bakmaksızın bu değere güvenmektedir. Enerji değeri aynı zamanda Avrupa ülkelerinde buğday ve un ticaretinde tek başına kalite faktörü olarak kullanılmaktadır (Boyacıoğlu, 1996).

2.4. Ekmek Pişirme Denemesi

Reolojik ve kimyasal ölçüler unun ekmeklik kalitesini tam olarak belirleyemezler. Bu nedenle unun son kalite kriteri olarak standart ekmek pişirme denemelerine gereksinim vardır. Ekmek pişirme denemesi hem unun ekmeklik kalitesi hakkında son değerlendirmeyi yapmak için hem de una katılan çeşitli maddelerin unun ekmeklik kalitesine etkilerini anlamak için yapılır (Boyacıoğlu, 1996).

Klasik olarak ekmek üretimi; buğday ununa su, tuz, maya ve gerekli ise katkı maddelerinin ilavesiyle oluşan karışımın yoğrulması, fermantasyona bırakılması, istenilen gramajda kesilip şekil verilerek son fermantasyona bırakılıp yeterince kabardıktan sonra fırında pişirilmesi şeklinde gerçekleşir. Ekmek değişik tip ve nitelikteki tesislerde birbirine benzer yöntemlerle üretilmesine karşın kalite olarak kabul edilen belirli niteliklerin mutlaka bulunması istenir (Ünal, 1992). Türk Gıda Kodeksi Ekmek ve Ekmek Çeşitleri Tebliğine göre bu kriterler; dıştan bakıldığında iyi pişmiş ve kabarmış, kendine has görünüşte, kokuda ve kabuk renk dağılımı olabildiğince homojen olmalı, basık ve yanık olmamalı, kesildiği zaman iç kısmı süngerimsi yapıda, gözenekler mümkün olduğunca homojen olmalı, büyük hava boşlukları bulunmamalı, ekmek çeşitlerinin iç özellikleri ise, hamur ve yapışkan olmamalı karışmamış halde un, tuz, katkı maddeleri, bunların topakları ve yabancı madde bulunmamalı, kendine has tat ve kokuda olmalı, yabancı tat ve koku hissedilmemelidir (Anonymous, 2002b).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırmada İzmir bölgesinde üretim yapan bir un fabrikasından sağlanan 2002 ve 2003 yılı hasat dönemine ait ekmeklik buğday ve aynı değirmen diyagramında öğütölen buğday unu numuneleri materyal olarak kullanılmıştır. Ekmeklik buğday numunelerinin çeşit isimleri ve yetiştirildiği bölgeler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Ekmeklik buğday çeşitleri ve yetiştirildiği bölgeler

Çeşit	Bölge (2002)	Bölge (2003)
Galil	Menemen	-
Gönen	Balıkesir	Balıkesir
Flemure	Edirne	Edirne
Flemure	-	Trakya
Bezostaya	Günyüzü	-
Bezostaya	-	Konya
Bezostaya	-	Afyon
Basribey	Menemen	Menemen
Golia	Balıkesir	Balıkesir
Golia	Menemen	Menemen
Golia	Çanakkale	-
Cumhuriyet	Ege Bölgesi	-

3.2. Metot

3.2.1. Fiziksel analizler

Ekmeklik buğday örneklerinde hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane sertliği ve tane iriliği Uluöz (1965)'e göre yapılmıştır.

3.2.2. Kimyasal analizler

Ekmeklik buğday örnekleri kimyasal analizler için temizlenmiş ve laboratuvar tipi kırma değirmeninde öğütüldükten sonra nem miktarı ICC Standart No:110/1'e; kül miktarı ICC Standart No:104'e; protein miktarı ICC Standart No:105/1'e göre yapılmıştır. Buğdaylar ticari tip un değirmeninde öğütülmüştür. Un örneklerinde nem ICC Standart No: 110/1'e ; kül miktarı ICC Standart No:104'e; protein miktarı ICC Standart No:105/1'e göre yapılmıştır (Anonymous, 1982).

3.2.3. Teknolojik analizler

Örneklerde Zeleny Sedimentasyon testi ICC Standart No:116'ya (Anonymous, 1982) göre, uzatmalı sedimentasyon testi Atlı ve ark. (1988) tarafından önerilen metoda göre tayin edilmiştir. Gluten (yaşöz)- gluten indeks testi ICC Standart No:155'e (Anonymous, 1994) göre yapılmıştır.

Düşme sayısı değeri ICC Standart No:107'e (Anonymous, 1982), farinograf denemeleri ICC Standart No:115'e (Anonymous, 1982), ekstensograf denemeleri ICC Standart No:114'e (Anonymous, 1982), alveograf denemeleri ise AACC Metot 54-30'a (Anonymous, 1984) göre yapılmıştır.

3.2.4. Ekmek denemeleri

Ekmek pişirme denemeleri, Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Ekmekçilik Pilot Tesis'i'nde Detmold Standart Ekmek Pişirme Yöntemine (Anonymous, 1978b) göre tava tipinde şekil verilerek 230 °C' de 20 dakika pişirilerek yapılmıştır. Unların enzim aktiviteleri fungal enzim (Provit-5000, Vatan Gıda) katılarak tolere edilmiştir. Elde edilen ekmekler 24 saat dinlendirildikten sonra değerlendirilmiştir.

Ekmeklerin ağırlıkları ölçülmüş, hacim miktarı Neumann hacim ölçme aletinde cm^3 cinsinden belirlenmiştir (Uluöz, 1965). Ağırlıkları, hacimleri, gözenek yapıları belirlenmiş ve pişme sayısı hesaplanmıştır. Değerlendirme sonunda ekmek kesitlerinin fotoğrafları çekilmiştir.

3.2.5. İstatistiksel değerlendirme

Örneklerin analiz değerleri arasındaki ilgi katsayısı (korelasyon), SAS paket programı ile belirlenmiştir.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Fiziksel analizler

Ekmeklik buğday örneklerinin fiziksel analizleri sonucunda 2002 hasat yılına ait elde edilen değerler Çizelge 2' de ve 2003 hasat yılına ait elde edilen değerler Çizelge 3' de verilmiştir.

2002 hasat yılına ait buğdayların hektolitreye ağırlığı 80.0-83.7 kg arasında değişmektedir. Hektolitreye ağırlığının Gönen buğdayında 83.7 kg ile en yüksek değere sahip olduğu, bunu Basribey çeşidinin 83.6 kg ve Galil çeşidinin 83.5 kg ile izlediği belirlenmiştir. Flemure çeşidinin ise 80.0 kg ile en düşük hektolitreye ağırlığına sahip olduğu bulunmuştur. TS 2974 buğday standardında 1. derece ekmeklik buğdaylar için hektolitreye ağırlığı en az 78 kg, 2. derece ekmeklik buğdaylar için hektolitreye ağırlığı en az 76 kg ve 3. derece ekmeklik buğdaylar için hektolitreye ağırlığı en az 74 kg olarak belirtilmiştir (Anonymous, 1978a). Buna göre 2002 hasat yılına ait ekmeklik buğdayların tamamı hektolitreye ağırlıkları bakımından 1. sınıf ekmeklik buğdaydır.

2003 hasat yılına ait buğdayların hektolitreye ağırlığı 77.2-84.2 kg arasında değişmektedir. Hektolitreye ağırlığının Basribey çeşidinde 84.2 kg ile en yüksek değere sahip olduğu, bunu Golia buğdayının 81.3 kg ile izlediği belirlenmiştir. Bezostaya buğdayının ise 77.2 kg ile en düşük hektolitreye ağırlığına sahip olduğu bulunmuştur. TS 2974 buğday standardına göre 2003 hasat yılına ait ekmeklik buğdaylardan Basribey, Golia, Flemure ve Gönen buğdaylarının 1. sınıf ekmeklik buğdaylar, Bezostaya buğdayının ise 2. sınıf ekmeklik buğday olduğu görülmüştür.

2002 hasat yılına ait buğday örneklerinin kuru maddede bin tane ağırlıklarının 27.9-40.5 g arasında değiştiği görülmektedir. Bin tane ağırlığının Cumhuriyet buğdayında 40.5 g ile en yüksek değere sahip olduğu, bunu Galil buğdayının 37.8 g ile ve Bezostaya buğdayının 35.7 g ile izlediği görülmüştür. Golia buğdayının ise 27.9 g ile en düşük bin tane ağırlığına sahip olduğu bulunmuştur.

2003 hasat yılına ait buğday örneklerinin kuru maddede bin tane ağırlıklarının 27.6-35.9 g arasında değiştiği görülmektedir. Bin tane ağırlığının Basribey buğdayında 35.9 g ile en yüksek değere sahip olduğu, bunu Flemure buğdayının 34.2 g ile izlediği görülmektedir. Golia buğdayının ise 27.6 g ile en düşük bin tane ağırlığına sahip olduğu bulunmuştur. Türkiye'de yumuşak buğdayların bin tane ağırlıkları 24-51 g, sert buğdayların ise 26-57 g arasındadır (Ünal, 1991).

Çizelge 2. Ekmeklik buğdayların fiziksel analizleri - 2002

ÖRNEK	HI (kg/hl)	BDA (g,kg)	SERTLİK (%)			İRİLİK (%)			
			Sert	Unsu	Yarı sert	>2.8mm	>2.5mm	>2.2mm	EA
Galil	83.5	37.8	86	7	7	34.4	49.6	13.0	3.0
Gönen	83.7	31.9	92	5	3	15.9	49.5	27.9	6.7
Flemure	80.0	34.3	41	26	33	38.6	41.3	16.0	4.1
Bezostaya	82.7	35.7	87	5	8	37.5	43.5	14.9	4.1
Basribey	83.6	32.6	78	9	13	20.0	47.8	25.3	6.9
Golia	82.1	32.5	88	5	7	46.8	37.6	12.3	3.2
Golia	81.5	32.7	73	15	12	55.6	31.4	9.5	3.5
Golia	80.4	27.9	71	17	12	29.3	45.4	21.1	4.2
Cumhuriyet	82.5	40.5	9	79	12	39.3	39.2	17.0	4.5

Çizelge 3. Ekmeklik buğdayların fiziksel analizleri – 2003

ÖRNEK	HI (kg/hl)	BDA (g,kg)	SERTLİK (%)			İRİLİK (%)			
			Sert	Unsu	Yarı sert	>2.8mm	>2.5mm	>2.2mm	EA
Golia	80.3	27.6	88	-	12	34.3	44.2	14.7	6.8
Golia	81.3	28.8	76	12	12	37.6	45.2	13.4	3.8
Bezostaya	77.2	32.3	78	6	16	26.5	49.9	18.6	5.0
Bezostaya	77.7	33.2	76	4	20	27.8	54.3	15.8	2.1
Flemure	79.3	34.2	48	14	38	35.3	48.9	13.2	2.6
Flemure	79.3	33.5	58	14	28	46.3	37.8	13.4	2.5
Gönen	78.9	32.2	46	8	6	37.0	42.9	16.6	3.5
Basribey	84.2	35.9	78	4	18	27.4	55.6	14.0	3.0

2002 hasat yılına ait ekmeklik buğday örneklerinde sert taneler %9-92, unsu taneler %5-79, yarı sert taneler %3-33 arasında değişmektedir. Sert tane yapısı %92 ile Gönen buğdayında en yüksek değere sahip olmasına karşın yumuşak tane yapısı %79 ile Cumhuriyet buğdayında bulunmuştur.

2003 hasat yılına ait ekmeklik buğday örneklerinde ise sert taneler %46-88, unsu taneler %0-14, yarı sert taneler %6-38 arasındadır. Tüm örneklerinin genelde sert tane yapısına sahip olduğu görülmektedir.

2002 hasat yılı ekmeklik buğday örneklerinde tane iriliklerinin >2.8 mm %15.9-55.6, >2.5 mm %31.4-49.6, >2.2 mm %9.5-27.9 ve elek altı %3.0-6.9 arasında değiştiği görülmüştür. 2.8+2.5 mm elek üstünün toplamı %75'den fazla ise bu örneğin irilik bakımından tek düze olduğu kabul edilir (Ünal ve Tamerler, 1984). 2.8+2.5 mm elek üstü incelendiğinde Golia buğdayının %87.0 ile en yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Gönen buğdayında ise %65.4 ile en düşük 2.8+2.5 mm elek üstü toplamı belirlenmiştir. Gönen buğdayı %27.9 ile en fazla ve Golia buğdayı %9.5 ile en az 2.2 mm elek üstü vermişlerdir. Ayrıca en fazla elek altı Basribey %6.9 ve Gönen %6.7 buğdaylarında belirlenmiştir.

2003 hasat yılı ekmeklik buğday örneklerinde tane iriliklerinin >2.8 mm %26.5-46.3, >2.5 mm %37.8-55.6, >2.2 mm %13.2-18.6 ve elek altı %2.1-6.8 arasında değiştiği görülmüştür. 2.8+2.5 mm elek üstü incelendiğinde Flemure buğdayının %84.2 ile en yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bezostaya buğdayının ise %76.4 ile en düşük 2.8+2.5 mm elek üstü toplamı belirlenmiştir. Bezostaya buğdayı %18.6 ile en fazla ve Flemure buğdayı %13.2 ile en az 2.2 mm elek üstü vermişlerdir. Diğer taraftan en fazla elek altı Golia %6.8 ve Bezostaya %5.0 buğdaylarında belirlenmiştir.

4.2. Kimyasal analizler

Ekmeklik buğday ve un örneklerinin kimyasal analizleri sonucunda nem miktarı %, kül ve protein miktarları kuru maddede % olarak hesaplanmıştır. Analizler sonucunda 2002 hasat yılına ait elde edilen değerler Çizelge 4 ve Çizelge 5'de, 2003 hasat yılına ait elde edilen değerler Çizelge 6 ve Çizelge 7'de verilmiştir.

2002 yılına ait ekmeklik buğday örneklerinde nem miktarı %9.2-11.7 arasında değişmektedir. TS 2974 buğday standardında nem miktarının en çok %14 olması gerektiği belirtilmektedir. Örneklerin bu değere uyum sağladığı görülmüştür.

2003 yılına ait ekmeklik buğday örneklerinde nem miktarı %9.5-12.2 arasında değişmektedir. Örneklerin nem miktarının TS 2974 buğday standardına uygun olduğu görülmüştür.

Bir buğdayın hangi amaçla kullanılabileceğini (ekmek, bisküvi, pasta, paçal un üretimi) saptamada en etkin kimyasal verinin protein miktarı olduğu bildirilmektedir (Ünal, 1991). İyi kalitede bir ekmek üretimi için tanede protein miktarının en az %12 olması gerekmektedir (Zeleny, 1971).

2002 yılı ekmeklik buğday örneklerinde protein miktarının kuru maddede %11.41-13.99 arasında değer aldığı görülmüştür. Protein miktarının Golia buğdayında %13.99 ile en yüksek değere sahip olduğu ve Cumhuriyet buğdayında %11.41 ile en düşük değere sahip olduğu bulunmuştur. Un örneklerinde ise protein miktarı kuru maddede %10.80-13.60 arasında değer almıştır. Protein miktarının Golia buğday ununda %13.60 ile en yüksek değere sahip olduğu ve Cumhuriyet buğday ununda %10.80 ile en düşük değere sahip olduğu bulunmuştur. Türk gıda kodeksine göre ekmeklik unlar için protein miktarı kuru maddede minimum %10.5, özel amaçlı ürünler için kuru maddede %7 olarak belirlenmiştir (Anonymous, 1999).

2003 yılı ekmeklik buğday örneklerinde protein miktarı kuru maddede %13.22-14.77 arasında değer almıştır. Protein miktarının Golia buğdayında %14.77 ile en yüksek değerde, Bezostaya buğdayının ise %13.22 ile en düşük değerde olduğu bulunmuştur. Ekmeklik buğday unu örneklerinde ise protein miktarı kuru maddede %12.10-13.00 arasında değer almıştır. Golia buğday ununda %13.00 ile en yüksek değere sahip olduğu ve Bezostaya buğday ununda %12.10 ile en düşük değere sahip olduğu bulunmuştur. Birçok ülkede protein içeriğinin, buğdayın satış fiyatını da belirleyen en önemli kriter olduğu belirtilmektedir. Ancak protein miktar

Çizelge 4. Ekmeklik buğday kırmalarının kimyasal analizleri - 2002

ÖRNEK	NEM (%)	KÜL (% km)	PROTEİN (% km)
Galil	10.9	1.43	12.54
Gönen	9.8	1.40	12.86
Flemure	11.3	1.54	13.78
Bezostaya	9.2	1.51	13.45
Basribey	10.7	1.41	13.39
Golia	10.5	1.60	13.83
Golia	10.8	1.53	13.52
Golia	11.7	1.70	13.99
Cumhuriyet	10.9	1.63	11.41

Çizelge 5. Ekmeklik buğday unlarının kimyasal analizleri – 2002

ÖRNEK	NEM (%)	KÜL (% km)	PROTEİN (% km)
Galil	14.5	0.63	11.90
Gönen	14.4	0.67	12.10
Flemure	14.6	0.64	13.20
Bezostaya	14.6	0.63	12.60
Basribey	14.4	0.68	12.80
Golia	14.1	0.73	13.60
Golia	15.1	0.68	12.40
Golia	16.3	0.68	12.60
Cumhuriyet	15.2	0.56	10.80

Çizelge 6. Ekmeklik buğday kırmalarının kimyasal analizleri – 2003

ÖRNEK	NEM (%)	KÜL (% km)	PROTEİN (% km)
Golia	10.9	1.85	13.69
Golia	9.6	1.88	14.77
Bezostaya	9.5	1.67	13.22
Bezostaya	10.3	1.63	13.31
Flemure	11.1	1.70	13.31
Flemure	9.9	1.68	13.95
Gönen	12.2	1.48	14.05
Basribey	9.8	1.59	14.60

Çizelge 7. Ekmeklik buğday unlarının kimyasal analizleri – 2003

ÖRNEK	NEM (%)	KÜL (% km)	PROTEİN (% km)
Golia	14.9	0.51	12.80
Golia	14.6	0.65	13.00
Bezostaya	14.0	0.51	12.10
Bezostaya	14.3	0.65	12.70
Flemure	14.5	0.66	12.40
Flemure	14.0	0.52	12.90
Gönen	14.5	0.66	12.60
Basribey	14.5	0.62	12.30

ve kalitesi bir örnekten diğerine kimyasal bileşimindeki, protein yapısındaki ve diğer bileşenlerdeki farklılığa göre değişkenlik göstermektedir (Pomeranz, 1988).

2002 yılı ekmeklik buğday örneklerinde kül miktarları kuru maddede %1.40-1.70 arasında değişmektedir. Kül miktarı Gönen buğdayında %1.40 ile en düşük değere sahip olduğu, Golia buğdayında ise %1.70 ile en yüksek değere sahip olduğu bulunmuştur. Buğdaylarda kül miktarı ortalama %1.3-2.5 arasında ve ülkemiz buğdaylarında %1.34-2.1 olarak değişmektedir (Ünal, 1991). Ekmeklik buğday unu örneklerinde ise kül miktarı kuru maddede %0.56-0.73 arasında değişmektedir. Türk gıda kodeksi buğday un tebliğinde unlar kül miktarına göre sınıflandırılmıştır (Anonymous, 1999). Tip 550'de kül miktarı kuru maddede %0.55, tip 650'de kül miktarı kuru maddede %0.65 ve tip 850'de kül miktarı kuru maddede %0.85 olarak belirlenmiştir.

2003 yılı ekmeklik buğday örneklerinde kül miktarları kuru maddede %1.48-1.88 arasında değişmektedir. Kül miktarı Gönen buğdayında %1.48 ile en düşük değere sahip olduğu, Golia buğdayında ise %1.88 ile en yüksek değere sahip olduğu bulunmuştur. Ekmeklik buğday unlarında kül miktarı kuru maddede %0.51-0.66 arasında değişmektedir.

4.3. Teknolojik analizler

Ekmeklik buğday unu örneklerinin teknolojik analizlerinden sedimantasyon değerleri cm^3 , yaş öz - gluten indeks değerleri % olarak ve düşme sayısı sn olarak belirlenmiştir. Analizler sonucunda 2002 yılına ait bulunan değerler Çizelge 8'de ve 2003 yılına ait bulunan değerler Çizelge 9'da verilmiştir.

2002 yılı ekmeklik buğday unu örneklerinde sedimantasyon test değerleri 24-34 cm^3 arasında değer almıştır. En düşük değer Cumhuriyet buğday ununda ve en yüksek değer Flemure buğday ununda bulunmuştur. Flemure, Bezostaya, Golia ve Cumhuriyet buğday unlarında süne hasarı saptanmıştır.

2003 yılı ekmeklik buğday unu örneklerinde sedimantasyon test değerleri 29-39 cm^3 arasında değer almıştır. En düşük değer Basribey buğday ununda ve en yüksek değer Golia buğday ununda bulunmuştur. Genel olarak 36 ml 'den yüksek değerler çok iyi olarak değerlendirilir (Ünal ve Tamerler, 1984). Golia ve Bezostaya örneklerinde 36 ml 'den yüksek değerler bulunduğu için çok iyi olarak değerlendirilebilir. Sadece Gönen buğday ununda süne hasarı saptanmıştır.

2002 yılı ekmeklik buğday unu örneklerinde yaş öz miktarı %25-32 arasında değer almıştır. En düşük yaş öz miktarı Cumhuriyet buğday ununda ve en yüksek yaş öz miktarı Golia buğday ununda bulunmuştur. Yaş öz miktarının %27' den yüksek olması istenmektedir (Ünal ve Tamerler, 1984). Cumhuriyet buğday unu dışında örneklerin yaş öz miktarı iyi düzeydedir. Genel olarak yüksek gluten miktarına sahip çeşitlerin düşük gluten indeksine, düşük gluten miktarına sahip olan çeşitlerin ise yüksek gluten indeksine sahip olduğu belirtilmektedir (Alfın, 2000; Karaduman, 2002). Analizler sonucunda düşük yaş öz miktarına sahip Cumhuriyet buğday ununda gluten indeksi 92 ile yüksek düzeyde bulunmuştur. Özer (2000), gluten indeks değerinin gluten özelliklerine bağlı olduğunu ve yaş öz miktarından etkilenmediğini belirtmektedir.

2003 yılı ekmeklik buğday unu örneklerinde yaş öz miktarı %28-33 arasında değer almıştır. Yaş öz miktarı Golia buğday ununda %28 ile düşük, Bezostaya buğday ununda %33 ile yüksek olmasına rağmen genel olarak tüm örneklerde yaş öz miktarının yüksek olduğu görülmüştür. Birçok ülkede yapılan araştırmalar sonucunda ekmeklik unların gluten indeksi genel olarak 60-90 arasında değişmektedir. Bu değer 95' den fazla olması unun optimum ekmek yapımı için fazla kuvvetli, 40 'ın altında olması ise ekmek yapımı için uygun olmadığı kabul edilmektedir (Perten, 1990).

Çizelge 8. Ekmeklik buğday unlarının teknolojik analizleri – 2002

ÖRNEK	SEDİMANASYON (cm ³)	UZATMALI SEDİMANASYON (cm ³)	YAŞ ÖZ (%)	GLUTEN İNDEKS	DÜŞME SAYISI (sn)
Galil	26	30	28	96	452
Gönen	28	34	29	88	414
Flemure	34	32	30	90	434
Bezostaya	28	27	31	88	464
Basribey	28	30	29	86	404
Golia	29	33	32	92	498
Golia	27	29	29	96	465
Golia	30	28	30	96	491
Cumhuriyet	24	22	25	92	402

Çizelge 9. Ekmeklik buğday unlarının teknolojik analizleri - 2003

ÖRNEK	SEDİMANASYON (cm ³)	UZATMALI SEDİMANASYON (cm ³)	YAŞ ÖZ (%)	GLUTEN İNDEKS	DÜŞME SAYISI (sn)
Golia	39	51	30	98	431
Golia	32	37	28	100	519
Bezostaya	38	39	33	90	461
Bezostaya	33	35	30	91	415
Flemure	35	35	30	91	504
Flemure	35	41	29	89	424
Gönen	33	32	30	90	439
Basribey	29	32	30	89	430

2002 yılı ekmeklik buğday unu örneklerinde düşme sayısı 402-498 sn arasında değişmektedir. Bütün çeşitlerde amilaz aktivitesi düşük bulunmuştur. Ekmek yapımında amilazların etkisi; yoğurma, fermantasyon ve pişirme işlemleri sırasında önemli ölçüde devam eder. Alfa amilaz enzimi en çok nişastanın viskozitesine etki etmekte ve viskoziteyi düşürmektedir. Enzim miktarı yeterli olduğunda; karbondioksit oluşumu artar, kabuk rengi istenilen seviyede, ekmek içi gözenek yapısı iyi olur. Hamurun gaz tutma kapasitesi ve ekmek hacmi artar. Fazla enzim aktivitesi ise ekmek içinin yapışkan, gözeneklerinin çok küçük olmasına ve düşük ekmek hacmine neden olmaktadır. Aynı şekilde düşük enzim aktivitesinde de ekmek hacminin düşük ve ekmek içinin kuru olma olasılığı söz konusudur (Tamerler ve Boyacıoğlu, 1987). Amilaz aktivitesi;iklime, tane tipine ve hasat durumuna bağlıdır. Buğdayların olgunlaşma devresinin sıcak ve kurak geçmesi ve bu koşullar altında hasat edilmesi protein miktar ve kalitesini artırırken, amilaz aktivitesinin düşmesine neden olmaktadır (Ercan ve Özkaya, 1986).

2003 yılı ekmeklik buğday un örneklerinde düşme sayısı 415-519 sn olarak değişmektedir. Amilaz aktivitesinin genel olarak bütün çeşitlerde düşük olduğu görülmüştür.

Ekmeklik buğday un örneklerinin farinogram değerlerinden olan su kaldırma %olarak, yumuşama derecesi BU olarak, gelişme süresi ve stabilite dk olarak hesaplanmıştır. Analizler sonucunda 2002 hasat yılına ait elde edilen değerler Çizelge 10' da ve 2003 hasat yılına ait elde edilen değerler Çizelge 11' de verilmiştir.

2002 yılı ekmeklik buğday un örneklerinin su kaldırma değerleri %54.4-65.4 arasında değişmektedir. En düşük su kaldırma değeri %54.4 Cumhuriyet buğdayında, en yüksek su kaldırma ise %65.4 ile Galil buğdayında belirlenmiştir. Cumhuriyet buğdayı aynı zamanda en düşük protein miktarına da sahiptir (Çizelge 5). Unun su kaldırmasını; unun protein miktarı, zedelenmiş nişasta miktarı ve derecesi etkilemektedir (Farrand, 1964). Aynı protein miktarına sahip farklı çeşitlerin farklı miktarda su kaldırdığı görülmüştür. Farklı çeşitlerin unları arasındaki absorpsiyon farklılığının kısmen de olsa bu unların proteinlerinin su emme kapasiteleri arasındaki varyasyondan kaynaklandığı düşünülmektedir (Olçay, 2000). Bloksma (1972) tarafından yapılan çalışmada farinograftaki su absorpsiyonunun, hamur gelişme süresinin ve uzayabilirliğinin protein içeriğinin artmasıyla doğru orantılı olarak arttığı belirtilmiştir. Örneklerde gelişme süreleri 1.4-3.0 dakika arasında değişmektedir. En yüksek gelişme süresi Flemure buğdayında görülmüştür. En düşük gelişme süresi Cumhuriyet buğdayında ve bunu Galil ve Basribey buğdaylarının izlediği görülmüştür. Stabilite 0.5-9.3 dakika arasında değişmektedir. Yumuşama derecesi ise 60-110 BU arasında değişim göstermiştir. Ekmeklik kalitesi iyi bir unun

Çizelge 10. Ekmelik buğday unlarının farinogram değerleri - 2002

ÖRNEK	SU KALDIRMA (%)	GELİŞME SÜRESİ (dk)	STABİLİTE (dk)	YUMUŞAMA DERECEİ (BU)
Galil	65.4	1.5	6.5	100
Gönen	64.4	1.8	3.2	90
Flemure	61.2	3.0	1.7	80
Bezostaya	61.6	2.0	3.0	90
Basribey	64.0	1.6	3.5	110
Golia	64.2	2.4	4.2	60
Golia	56.4	1.6	5.8	70
Golia	60.2	1.7	9.3	80
Cumhuriyet	54.4	1.4	0.5	80

Çizelge 11. Ekmelik buğday unlarının farinogram değerleri – 2003

ÖRNEK	SU KALDIRMA (%)	GELİŞME SÜRESİ (dk)	STABİLİTE (dk)	YUMUŞAMA DERECEİ (BU)
Golia	62.2	1.4	0.45	110
Golia	61.0	1.5	0.3	60
Bezostaya	60.2	2.4	3.8	50
Bezostaya	62.4	1.4	4.6	70
Flemure	62.0	1.8	3.2	110
Flemure	59.6	1.9	4.3	60
Gönen	61.6	1.7	5.4	70
Basribey	61.4	1	6.5	140

farinogram değerlerinden gelişme ve stabilite süresinin uzun, su kaldırmasının yüksek ve yumuşama derecesinin düşük olması gerekir. Bu değerler unun öz miktarının ve kalitesinin birer göstergesi sayılmaktadır (Ercan ve ark., 1988).

2003 yılı ekmeklik buğday un örneklerinin su kaldırma değerleri %59.6-62.4 arasında değişmektedir. En düşük su kaldırma değeri Flemure de %59.6 ile, en yüksek su kaldırma değeri ise Bezostaya da %62.4 ile bulunmuştur. Gelişme süreleri 1-2.4 dakika arasında değişmektedir. En yüksek gelişme süresi 2.4 dakika ile Bezostaya buğdayında ve en düşük gelişme süresi 1 dakika ile Basribey buğdayında görülmüştür. Stabilite 0.3-6.5 dakika arasında değişmektedir. Yumuşama derecesi ise 50-140 BU arasında değişim göstermiştir.

Ekmeklik buğday un örneklerinin ekstensogram değerlerinden olan maksimum uzama direnci ve 5. dk uzama direnci değerleri BU olarak, uzama yeteneği mm olarak ve enerji cm^2 olarak hesaplanmıştır. Analizler sonucunda 2002 hasat yılına ait elde edilen değerler Çizelge 12' de ve 2003 hasat yılına ait elde edilen değerler Çizelge 13' de verilmiştir.

2002 yılı ekmeklik buğday un örneklerinin maksimum uzama direnci 45.dk için 285-530 BU, 90.dk için 315-670 BU ve 135.dk için 300-700 BU arasında değerler bulunmuştur. 5.dk uzama direnci 45.dk için 230-445 BU, 90.dk için 260-580 BU ve 135.dk için 300-700 BU arasında değerler bulunmuştur. Uzama yeteneği 45.dk için 119-168 mm, 90.dk için 104-160 mm ve 135.dk için 97-151 mm arasında değerler bulunmuştur. Enerji değeri 45.dk için 58.5-96.0 cm^2 , 90.dk için 51.0-102.0 cm^2 ve 135.dk için 50.6-91.3 cm^2 arasında değerler bulunmuştur. Genel olarak değerlendirildiğinde dinlenme periyodunda hamurun, 135.dk' da çizilen eğrinin sonuçları 45.dk' da çizilen sonuçlara kıyasla direnci daha yüksek fakat uzama yeteneği daha az bulunmuştur. Galil, Cumhuriyet ve Gönen buğdaylarının uzama direnci fazla, Flemure ve Golia buğdaylarının ise uzama yetenekleri fazla bulunmuştur.

Boyacıoğlu (1996), direnç ve alan ölçümlerinin hamur kuvvetinin göstergesi olarak kullanılırken, direncin uzayabilirliğe oranı (veya eğrinin genel şekli) hamurun viskoelastik dengesinin göstergesi olarak değerlendirildiğini belirtmiştir. Yüksek oran sayıları; büyük direnç değerleri (yüksek konsistens) ile az uzayabilen hamur nitelikleri anlamına gelmektedir. Buna karşılık çok geniş ekstensogramlar; yani az yükseklik (az hamur direnci), fakat çok uzun eğriler (fazla uzayabilirlik) yumuşak, ara sıra gevşek/yapışkan buğday cinsleri için bir işarettir (Ünal ve Brümmer, 1996).

Çizelge 12. Ekmeklik buğday unlarının ekstensogram değerleri – 2002

ÖRNEK	MAX. UZAMA DİRENCİ (BU)			5.Dk UZAMA DİRENCİ (BU)			UZAMA YETENEĞİ (mm)			ENERJİ (cm ²)			ORAN (BU/mm)		
	45dk	90dk	135dk	45dk	90dk	135dk	45dk	90dk	135dk	45dk	90dk	135dk	45dk	90dk	135dk
Galil	530	670	630	445	580	585	119	104	97	81.5	85.8	74.8	4.5	6.4	6.5
Gönen	400	535	540	340	500	510	122	105	103	63.1	70.7	66.4	3.3	5.1	5.2
Flemure	285	315	300	230	260	265	168	160	151	68.9	69.5	63.7	1.7	1.9	2.0
Bezostaya	315	340	340	280	320	335	134	114	118	58.5	51.0	50.6	2.4	3.0	2.9
Basribey	400	480	455	360	455	435	125	115	98	67.3	70.4	56.0	3.2	4.2	4.6
Golia	490	585	580	380	470	490	146	128	119	96.0	102.0	91.3	3.4	4.6	4.9
Golia	420	510	500	335	400	410	160	138	138	85.1	91.2	89.9	2.6	3.7	3.6
Golia	420	440	440	370	410	420	132	132	110	76.4	67.4	60.0	3.2	3.3	4.0
Cumhuriyet	450	600	700	350	520	645	134	115	104	80.4	88.1	90.5	3.4	5.2	6.7

Çizelge 13. Ekmeklik buğday unlarının ekstensogram değerleri – 2003

ÖRNEK	MAX. UZAMA DİRENCİ (BU)			5.Dk UZAMA DİRENCİ (BU)			UZAMA YETENEĞİ (mm)			ENERJİ (cm ²)			ORAN (BU/mm)		
	45dk	90dk	135dk	45dk	90dk	135dk	45dk	90dk	135dk	45dk	90dk	135dk	45dk	90dk	135dk
Golia	346	745	850	305	621	703	131	122	116	62	111	118	2.6	6.1	7.3
Golia	476	696	767	373	541	606	143	131	121	88	114	112	3.3	5.3	6.3
Bezostaya	326	339	350	224	252	253	177	159	164	79	74	78	1.8	2.1	2.1
Bezostaya	324	318	314	236	245	246	165	161	161	74	71	71	2.0	1.9	1.9
Flemure	234	227	197	191	204	187	160	142	133	53	47	39	1.5	1.6	1.5
Flemure	386	495	464	251	355	346	169	151	146	86	95	88	2.3	3.3	3.2
Gönen	291	339	319	203	256	246	177	162	159	70	76	70	1.6	2.1	2.0
Basribey	325	382	383	236	302	326	158	146	133	70	76	69	2.1	2.6	2.9

2003 yılı ekmeklik buğday un örneklerinin maksimum uzama direnci 45.dk için 234-476BU, 90.dk için 227-745 BU ve 135.dk için 197-850 BU arasında değerler bulunmuştur. 5.dk uzama direnci 45.dk için 191-373 BU, 90.dk için 204-621 BU ve 135.dk için 187-703 BU arasında değerler bulunmuştur. Uzama yeteneği 45.dk için 131-177 mm, 90.dk için 122-162 mm ve 135.dk için 116-164 mm arasında değerler bulunmuştur. Enerji değeri 45.dk için 53-88 cm², 90.dk için 47-114 cm² ve 135.dk için 39-118 cm² arasında değerler bulunmuştur. Uzama direnci bakımından Golia buğdayı, uzama yeteneği bakımından Bezostaya ve Gönen, enerji değerleri açısından ise Golia buğdayı daha yüksek değerler vermiştir.

2002 yılı ekmeklik buğday un örneklerinin alveograf analizleri yapılmıştır. Analizler sonucunda 2002 hasat yılına ait elde edilen değerler Çizelge 14' de ve 2003 hasat yılına ait elde edilen değerler Çizelge 15' de verilmiştir.

2002 yılı ekmeklik buğday un örneklerinin direnci 45-72 mm arasında, uzama yeteneği 67-113 mm arasında, uzayabilirliği 18.2-23.7, denge oranı 0.45-1.07 ve enerji değeri 120-176 J arasında bulunmuştur. Direnç bakımından Gönen ve Galil, uzama yeteneği bakımından Cumhuriyet ve Flemure, enerji değerlerine bakıldığında ise Galil, Cumhuriyet, Golia ve Gönen buğdaylarının daha yüksek değerler verdiği görülmüştür. Düşük L değerine ve yüksek P değerine sahip unlar aşırı stabil olarak tanımlanmaktadır (Williams ve ark., 1986).

P değerinin hamurun elastik direnci ile ilgili olduğu ve dolayısıyla hamurun fermantasyon sırasında oluşan gazı tutma yeteneğinden sorumlu olduğu kabul edilmektedir. Yüksek P değerine sahip unların çok elastik, sıkı, sert veya kısa olarak tanımlanabilecek hamur verdikleri belirtilmiştir (Walker ve Hazelton, 1996; Rasper ve ark., 1986).

P/L değeri; en yüksek 1.08 ile Gönen ve en düşük 0.45 ile Cumhuriyet buğdayında bulunmuştur. Gluteni oluşturan gliadin proteinlerinin hamurun uzama kabiliyetini, glutenin proteinlerinin hamurun elastikiyetini göstermesi nedeniyle bu oranın, hamurun gluten dengesi (gliadin; glutenin oranı) hakkında bilgi verdiği belirtilmektedir. İyi ve dengeli gluten karakteristiklerine sahip bir hamur için bu değer yaklaşık 1:2 (0.5) olması gerekmektedir (Boyacıoğlu, 1996).

Unun kuvvetinin alveogram enerjisine göre değerlendirilmesinde Çizelge 16' da verilen sınıflandırma kullanılmaktadır (Williams ve ark., 1986). Bu çizelgeye göre örnekler orta buğday sınıfına girmektedir.

Çizelge 14. Ekmeklik buğday unlarının alveogram değerleri - 2002

ÖRNEK	SU KALDIRMA (% km)	P (mm)	G	L (mm)	P/L	W (10 ⁻⁴ J)
Galil	57.0	71	19.4	76	0.93	176
Gönen	57.5	72	18.2	67	1.07	164
Flemure	57.0	52	23.6	112	0.46	142
Bezostaya	58.4	51	21.5	94	0.55	134
Basribey	60.5	50	20.2	83	0.60	120
Golia	56.8	60	20.3	83	0.73	163
Golia	58.7	63	19.7	78	0.80	164
Golia	57.6	45	21.8	96	0.47	140
Cumhuriyet	53.8	51	23.7	113	0.45	167

Çizelge 15. Ekmeklik buğday unlarının alveogram değerleri - 2003

ÖRNEK	SU KALDIRMA (% km)	P (mm)	G	L (mm)	P/L	W (10 ⁻⁴ J)
Golia	57.4	76	19.3	75	1.01	219
Golia	60.6	67	15.7	50	1.35	143
Bezostaya	57.8	51	25.4	130	0.39	204
Bezostaya	58.0	59	21.5	93	0.63	183
Flemure	57.6	58	22.0	98	0.59	174
Flemure	56.6	73	18.7	71	1.04	197
Gönen	57.6	55	22.3	101	0.55	160
Basribey	57.6	63	18.8	71	0.88	166

Çizelge 16. Un kuvvetlerinin alveogram W değerine göre değerlendirilmesi (Williams ve ark., 1986)

W (10^{-4} J)	KUVVET
0-50	Çok zayıf
50-100	Zayıf
100-200	Orta
200-300	Orta kuvvetli
300-400	Kuvvetli
400	Çok kuvvetli

Chen ve D'Appolonia (1985), zedelenmiş nişastanın unun su absorpsiyonunu büyük ölçüde etkilediğini bildirmektedir. Özellikle sert buğdayların unlarında oluşan yüksek zedelenmiş nişasta miktarı sağlam nişastaya göre daha fazla su absorbe etmektedir. Standart alveogram testinde kullanılan unun su absorpsiyonu sabit tutulduğundan undaki zedelenmiş nişasta miktarının artması durumunda hamur daha yüksek basınç değeri vermektedir. Rasper ve ark. (1986)' da P değerinin hamurun viskozitesine bağlı olduğunu ve unun su absorpsiyonundan etkilendiğini belirtmektedir.

2003 yılı ekmeklik buğday un örneklerinin direnci 51-76 mm arasında, uzama yeteneği 50-130 mm arasında, uzayabilirliği 15.7-25.4 arasında, denge oranı 0.39-1.35 arasında ve enerji değeri 143-219 J arasında bulunmuştur. Direnç bakımından Golia buğdayı ve Flemure buğdayı, uzama yeteneği bakımından Bezostaya buğdayı, enerji değerlerine bakıldığında ise Golia, Bezostaya ve Flemure buğdaylarının daha yüksek değerler verdiği görülmüştür. P/L değeri, en yüksek 1.35 ile Golia buğdayında ve en düşük 0.39 ile Bezostaya buğdayında bulunmuştur. Unun kuvveti alveogram enerjisine göre değerlendirildiğinde (Çizelge 16), Bezostaya buğdayı 219 J ile ve Golia buğdayı 204 J ile orta kuvvetli buğday, diğerleri ise orta buğday sınıfına girmektedir.

4.4. Ekmek Pişirme Denemesi

Buğday unlarının ekmek denemesi sonuçları 2002 yılına ait Çizelge 17' de ve 2003 yılına ait Çizelge 18'de, bu ekmeklere ait fotoğraflar Ek' de verilmiştir.

2002 yılı buğday unlarından elde edilen ortalama ekmek ağırlıkları 373-385 g arasında değişmektedir. En fazla ekmek ağırlığı Galil buğdayı 385 g ile ve Basribey buğdayı 385 g ile tespit edilmiştir. Genel olarak sonuçlar birbirlerine oldukça yakın bulunmuştur. Ekmeklerde ağırlık ve ağırlık verimini etkileyen etkenler unun su tutma kabiliyeti, hamurun sıklığı, fermantasyon kaybı, ekmek pişirme yöntemi, pişme kaybı, katkı maddesi kullanımı, depolama kaybı olarak gösterilmektedir (Ünal, 1991).

Örneklerin ekmek hacmi 1060-1160 cm³ arasında değişim göstermiştir. Örnekler arasında en yüksek hacim değeri Basribey ve Cumhuriyet buğdaylarında bulunmuştur. Örneklerin ekmek içi gözenek yapılarının 4 ile 8 arasında değiştiği görülmüştür.

Ekmeklerde gözenek, fermantasyon sırasında oluşan gazların pişirme esnasında genişmesi ve suda çözünürlüğünün azalması sonucu meydana gelmektedir. Fırın sıçraması denilen ve hacim artmasına neden olan bu durum başlıca un kalitesi, ingredientler, hamur işleme tekniği, hamurun gaz bağlama gücü, maya aktivitesi ve fermantasyon şartları ile ilgilidir (Ertugay ve Elgün, 1990). Örneklerin pişme sayısı 95.6-139.0 arasında değişmektedir. En yüksek pişme sayısı, Bezostaya buğdayında 139.0 ile ve Gönen buğdayında 123.3 ile bulunmuştur.

2003 yılı buğday unlarından elde edilen ortalama ekmek ağırlıkları 354-366 g arasında değişmektedir. En fazla ekmek ağırlığı Gönen buğdayında 366 g ile tespit edilmiştir. Genel olarak ekmek ağırlıkları birbirine yakın bulunmuştur. Ekmek hacmi 900-1240 cm³ arasında, hacim verimi ise 375-520 cm³/100g arasında değişmektedir. En yüksek hacim 1240 cm³ ve hacim verimi 520 cm³/100g ile Bezostaya buğdayında, en düşük hacim 900 cm³ ve hacim verimi 375 cm³/100g ile Golia buğdayında tespit edilmiştir. Örneklerin ekmek içi gözenek yapılarının 4 ile 7-8 arasında değiştiği görülmüştür. Pişme sayısı ise 67.5-133.5 arasında değişmektedir. En yüksek pişme sayısı 133.5 ile Flemure buğdayında tespit edilmiştir.

Çizelge 17. 2002 hasat yılı buğdaylarının ekme denemesi sonuçları

ÖRNEK	HAMUR VERİMİ	EKMEK HACMI (cm ³)	EKMEK AĞIRLIĞI (g)	EKMEK HACİM VERİMİ	EKMEK VERİMİ	GÖZENEK	PİŞME SAYISI
Galil	172	1140	385	489	165	5-6	108.4
Gönen	171	1150	381	490	163	6-7	123.3
Flemure	167	1060	381	444	159	6	97.6
Bezostaya	168	1140	379	478	159	8	139.0
Basribey	170	1160	385	494	164	4-5	95.6
Golia	170	1110	373	472	158	4	81.6
Golia	163	1130	380	459	155	6	103.6
Golia	166	1145	377	476	157	5-6	103.5
Cumhuriyet	161	1160	382	466	153	6-7	113.1

Çizelge 18. 2003 hasat yılı buğdaylarının ekme denemesi sonuçları

ÖRNEK	HAMUR VERİMİ	EKMEK HACMI (cm ³)	EKMEK AĞIRLIĞI (g)	EKMEK HACİM VERİMİ	EKMEK VERİMİ	GÖZENEK	PİŞME SAYISI
Golia	168	1000	354	419	148	6	87.6
Golia	166	900	360	375	150	7	67.5
Bezostaya	166	1170	358	484	148	5-6	106.5
Bezostaya	168	1240	365	520	153	4	96.0
Flemure	167	1150	363	481	152	7-8	133.5
Flemure	165	1120	365	462	151	7	117.9
Gönen	167	1150	366	480	153	6-7	119.0
Basribey	167	1060	360	442	150	5-6	90.8

4.5. 2002-2003 Yılı Ekmeklik Buğday Unu Örneklerine Ait Korelasyon Sonuçları

Ekmeklik buğday unu örneklerinin kimyasal, teknolojik ve ekmek pişirme denemesi sonuçları arasındaki korelasyon 2002 yılı için Çizelge 19' da ve 2003 yılı için Çizelge 20' de verilmiştir.

2002 yılı ekmeklik buğday örneklerinde protein ile sedimantasyon ve yaş öz arasında doğrusal ilişki gözlenmiştir. Farinogram gelişme süresi ile protein ve sedimantasyon arasında doğrusal yönde bir ilişki görülmüştür. Sedimantasyon ile ekstensogram uzama direnci arasında ters yönlü bir ilişki görülürken, uzama yeteneği ile arasında doğrusal yönlü bir ilişki görülmüştür. Farinogram verilerinden gelişme süresi ile ekstensogram uzama direnci arasında ters yönlü ilişki görülürken, uzama yeteneği arasında doğrusal bir ilişki gözlenmiştir. Alveogram verilerinden enerji (W) değeri ile ekstensogram alanı arasında doğrusal bir ilişki gözlenmiştir. Ekmek hacmi ve hacim verimi ile uzama yeteneği arasında ters yönlü bir ilişki görülmüştür.

2003 yılı ekmeklik buğday örneklerinde Alveogramdaki basınç değeri (P) ile protein arasında doğrusal bir ilişki görülmüştür. G ve L değeri ile protein arasında ters yönlü bir ilişki görülürken, yaş öz ile doğrusal bir ilişki görülmüştür. P/L değeri ile protein arasında doğrusal bir ilişki görülürken, yaş öz ile ters yönlü bir ilişki görülmüştür. Enerji (W) değeri ile sedimantasyon arasında doğrusal bir ilişki görülmüştür. Örneklerde gluten indeks ile ekmek hacmi, hacim verimi ve pişme değeri arasında ters yönlü bir ilişki görülmüştür. Ekmek hacmi ile uzama direnci ve alan arasında ters yönlü bir ilişki görülürken, uzama yeteneği arasında doğrusal bir ilişki görülmüştür. Hacim verimi ile uzama direnci ve alan arasında ters yönlü bir ilişki görülürken, uzama yeteneği arasında doğrusal bir ilişki görülmüştür. Pişme değeri ile uzama direnci ve alan arasında ters yönlü bir ilişki görülmüştür. Ekmek hacmi ile alveogramdaki G ve L değeri arasında doğrusal bir ilişki görülürken, P/L arasında ters yönlü bir ilişki görülmüştür. Hacim verimi ile G ve L değeri arasında doğrusal bir ilişki görülürken, P/L arasında ters yönlü bir ilişki görülmüştür.

Çizelge 19. 2002 hasat yılı ekmeçlik buğday unlarının korelasyon sonuçları

	Prot	Sed	Yaş öz	Glu.ind.	Geliş. SÜ.	stab.	Ud-90	Uy-90	E-90	P	G	L	P/L	W	EH	HV	Pd
Prot																	
Sed	0.76**																
Yaş öz	0.92*																
Glu.ind.																	
Geliş.sü.	0.71**	0.86*															
Stab.																	
Ud-90		-0.74**			-0.69**												
Uy-90		0.74**			0.70**		-0.74**										
E-90																	
P																	
G										-0.75**							
L										-0.74**	0.99*						
P/L										0.95*	-0.90*	-0.90*					
W										0.69**	0.72**						
EH					-0.92*					-0.81**							
HV										-0.87*							
Pd																0.74**	

* İstatistikî korelasyon düzeyi: $p < 0.01$ ** İstatistikî korelasyon düzeyi: $p < 0.05$

Çizelge 20. 2003 hasat yılı ekmeklik buğday unlarının korelasyon sonuçları

	Prot	Sed	Yaş öz Glu.ind.	Geliş. Sü.	stab.	Ud-90	Uy-90	E-90	P	G	L	P/L	W	EH	HV	Pd
Prot																
Sed																
Yaş öz Glu.ind.																
Geliş. sü.																
Stab.			-0.91*													
Ud-90			0.86*		-0.78**											
Uy-90			-0.80**		0.78**	-0.84*										
E-90			0.71**		0.91*											
P	0.72**				0.79**	-0.72**	0.73**									
G	-0.75**	0.89*			0.64**					-0.76**						
L	-0.75**	0.90*								-0.78**	0.99*					
P/L	0.77**	-0.81**			0.79**	-0.71**	0.80**	0.81**	-0.96*	-0.95*						
W		0.81**														
EH			-0.79**							0.78**	0.75**	-0.84*				
HV			-0.77**							0.78**	0.74**	-0.80**		0.99*		
Pd			-0.70**							-0.73**						

* İstatistikî korelasyon düzeyi: $p < 0.01$ ** İstatistikî korelasyon düzeyi: $p < 0.05$

5.SONUÇ

Bu çalışmada; 2002 ve 2003 yılı hasat dönemlerinde Ege, Marmara ve İç Anadolu bölgelerinde yetiştirilen ekmeklik buğdayların kalite nitelikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Ekmeklik buğday örnekleri incelendiğinde, 2002 yılında çeşitler arasında en yüksek bin tane ağırlığı Cumhuriyet buğdayında ve en fazla hektolitreye ağırlığı Gönen buğdayında tespit edilmiştir. Sert tane oranı incelendiğinde en fazla Gönen buğdayında tespit edilmiştir. Tane iriliği incelendiğinde ise Golia buğdayı en yüksek orandadır. 2003 yılında çeşitler arasında en yüksek bin tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı Basribey buğdayında tespit edilmiştir. Sert tane oranı incelendiğinde en fazla Golia buğdayında tespit edilmiştir. Tane iriliği incelendiğinde ise Flemure buğdayında en yüksek tespit edilmiştir.

Ekmeklik buğday kırmalarının kül miktarlarına bakıldığında 2002 yılında kuru maddede kül miktarının %1.40-1.70 arasında değiştiği tespit edilmiştir. 2003 yılında ise kuru maddede kül miktarının %1.48-1.88 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Kül miktarı 2002-2003 yılında en fazla Golia buğdayında tespit edilmiştir. Aynı ticari değirmende öğütülen ekmeklik buğday unlarının kül miktarı 2002-2003 yılında Tip 550 ve Tip 650' ye göre ayarlanmıştır. Protein miktarı ekmeklik buğdaylarda önemli bir kalite kriteridir. Protein miktarı 2002 yılında ve 2003 yılında Golia buğdayında en yüksek oranda bulunmuştur.

Ekmeklik buğday unlarının teknolojik özellikleri incelendiğinde sedimantasyon değeri 2002 ve 2003 yılında en yüksek Golia buğdayındadır. Gluten (yaş) miktarı 2002 yılında Golia buğdayında ve 2003 yılında Bezostaya buğdayında en yüksektir. Protein miktarı ile gluten arasında önemli bir korelasyon saptanmıştır. Fakat protein ve yaş öz miktarı gluten kalitesi hakkında yeterli bilgi vermediğinden ekmeklik buğday kalitesini belirlemede gluten indeks değerinden de yararlanmak gerekir. 2002 ve 2003 yılı ekmeklik buğday unlarının düşme sayılarına bakıldığında her iki yılda da alfa amilaz aktivitelerinin yetersiz olduğu görülmektedir.

Örneklerin ekstensogram değerlerine bakıldığında, 2002 yılında Galil, Cumhuriyet ve Gönen buğdaylarının uzama direnci fazla, Flemure ve Golia buğdaylarının ise uzama yetenekleri fazla bulunmuştur. 2003 yılında uzama direnci bakımından Golia buğdayı, uzama yeteneği bakımından Bezostaya ve Gönen, enerji değeri açısından ise Golia buğdayı daha fazla bulunmuştur.

Alveograf değerlerinden G ve L ile ekmek hacmi ve hacim verimi arasında pozitif bir korelasyon saptanmıştır. G ve L değerinin, hamurun çift yönlü uzayabilme ve açılabilme yeteneği, germeye karşı protein bağlarının kuvvetini ve gaz tutma kapasitesini göstermesinden dolayı ekmek hacminin tahmin edilmesinde bu değerlerden yararlanılabilir.

Örneklerin ekmek hacimleri incelendiğinde, 2002 yılında en fazla ekmek hacmi Basribey ve Cumhuriyet buğdayında tespit edilmiştir. 2003 yılında ise en fazla ekmek hacmi Bezostaya buğdayında tespit edilmiştir.

Ekmeklik buğday örneklerinin tüm teknolojik özellikleri dikkate alındığında; Flemure, Bezostaya, Galil ve Gönen buğday çeşitlerinin ekmeklik kalitelerinin daha iyi olduğu söylenebilir.

Yapılan analizler sonucunda genel olarak ticari değirmende öğütülen buğday un nitelikleri, çeşitler arasında kimyasal ve teknolojik nitelikler bakımından farklılıklar görülmesine karşın ekmeklik nitelikleri birbirine yakın sonuçlar vermiştir. Bununla birlikte bir çeşidin kalitesini belirlemek ve diğer çeşitlerle karşılaştırmak için bir çeşidin birden fazla yıl ve farklı çevreden alınan örneklerinde kalite analizlerinin yapılması gerekmektedir.



KAYNAKLAR

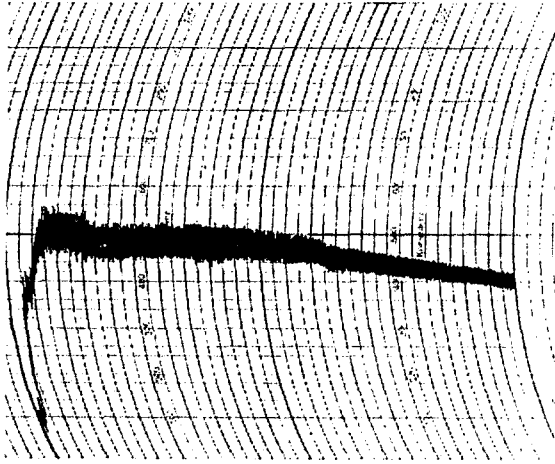
1. Alfın, F., 2000. Suriye ve Türkiye'de yetiştirilen bazı ekmeklik ve durum buğdaylarının öğütme özellikleri ve un niteliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, E.Ü. Müh. Fak. Gıda Müh., İzmir, 2000.
2. Allard, R.W., Bradshaw, A.D.,1964. Implications of Genotype-Environmental Interactions in Applied Plant Breeding. *Crop Science* 4:503-508,1964.
3. Anjum, F.M., and Walker, C.E., 1991. A Review on the Significance of Starch and Protein to Wheat Kernel Hardness. *Journal of the Science of Food and Agriculture*,56:1-13, 1991.
4. Anonymous, 1978a. Buğday Standardı. TS 2974. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 1978.
5. Anonymous, 1978b. Standart-Methoden Für Getreide Mehl und Brot, 6. Erweiterte Auflage, Im Verlag Moritz Schafer, Detmold, 1978.
6. Anonymous, 1982. ICC Standart Methods of the International Association for Cereal Chemistry, 1982.
7. Anonymous, 1984. AACC Standart Methods No:54-30. Alveograph Method, 1984.
8. Anonymous, 1994. ICC Standart No:155, Determination of Wet Gluten Quantity (Gluten Index ac. to Perten) of Whole Wheat Meal and Wheat Flour (*Triticum aestivum*), 1994.
9. Anonymous, 1999. Türk Gıda Kodeksi, Buğday unu tebliği, 1999.
10. Anonymous, 2002a. İstatistiklerle Türkiye 2002. T.C. başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, 42, 2002.
11. Anonymous, 2002b. Türk Gıda Kodeksi, Ekmek ve ekmek çeşitleri tebliği, 2002.
12. Atlı, A., Ozan, A.N. ve Karababa, E., 1992. Alveograf çalışmaları: alveograf değerleri ile ekmeklik buğday kalitesini belirleme olanakları üzerine araştırmalar. *Un Mamülleri Dünyası*,1(5): 30-38, 1992.
13. Atlı, A., 2000. Buğday İslahında Kalite Değerlendirmesi. Bitki İslahı Sempozyumu, Samsun,2000.
14. Bloksma, A.H., 1972. Flour composition, dough rheology & baking quality. *Cereal Sci. Today*, December, 17(12) 380-385, 1972.
15. Bloksma, A.H., 1990. Dough structure, dough rheology and baking quality. *Cereal Foods World*, Vol:35, No:2:237-242, 1990.
16. Boyacıoğlu, H., 1996. Unların ekmek yapım performanslarının tahminlenmesi. *Dünya Gıda Dergisi*, Ocak,12-17,1996.
17. Bushuk, W., Briges, K. G. and Shebeski, L.H., 1968. Protein quantity and quality as factors in the evaluation of bread wheats. *Canadian Journal Sci.*, 49:113-122, 1968.

18. Bushuk, W., 1982. Grains and oilseeds. 3 rd ed., Canadian International Grains Institute, Winnipeg, Manitoba, 1982.
19. Bushuk, W., 1985. Rheology: Theory and application to wheat flour doughs.1-26, Rheology of Wheat Products, H. Faridi (Ed). AACC, USA,271p.,1985.
20. Chen J. and D`Appolonia, B.L., 1985. Alveograph studies on hard red spring wheat flour. Cereal Foods World, Vol:30:862-869, 1985.
21. D`appolonia, B.L. and Kunherth, W.H., 1984. The Farinograph Handbook. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Minnesota, USA, 1984.
22. Dikerman, E., Pomeranz, Y. and F.S.L.A., 1982. Mineral and protein content in hard red winter wheat. Cereal Chemistry, 58: 139-142, 1982.
23. Dimler, R.J., 1965. Exploring the structure of proteins in wheat gluten. The Baker's Digest. November: 35-42, 1965.
24. Elton, G.A.H., and Greer, E.N., 1971. The Use of Home Grown Wheat for Flour Milling. ADAS Quarterly Review,2:55-94,1971.
25. Ercan, R., Özkaya, H., 1986. Enzimlerin ekmekçilikte önemi. Standart Dergisi Özel Sayı, 7:63-69, 1986.
26. Ercan, R., Seçkin, R. Ve Veliöğlü, S., 1988. Ülkemizde Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Ekmeklik Kalitesi. Gıda 13(2):107-114,1988.
27. Ercan, R. ve Seçkin, R., 1989. Ülkemizde Yetiştirilen Yabancı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kalitesi. Gıda 13(2):107-114, 1989.
28. Ertugay, Z., ve Elgün, A., 1990. Tahıl İşleme Teknolojisi. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, No:297, Erzurum,1990.
29. Faridi, H., and Rasper, V.F., 1987. The Alveograph Handbook. Ed:American Association of Cereal Chemistry, St. Paul, Minesota, 1987.
30. Farrand, E.A., 1964. Flour properties in relation to the modern bread processes in the United Kingdom: with special reference to Alpha-amylase and starch damage. Cereal Chemistry,41:98-111, 1964.
31. Gaines, C.S., Finney, P.L., and Rubenthaler, G., 1996. Milling and baking qualities of some wheats developed for eastern or northwestern regions of the United States and grown at both locations. Cereal Chemistry, 73:521-525,1996.
32. Halverson, J. and Zeleny, L.,1988. Criteria of wheat quality, in Wheat Chemistry and Technology, Pomeranz,Y.(Ed.), Vol.I, 3 rd ed.,AACC St. Paul, Mb, USA, 514p,1988.
33. Hazen, S.P., and Ward, R.W., 1997. Variation in grain functional quality for soft winter wheat. Crop Science, 37:1086-1093.
34. Hehn, E.R., Barmore, M.A., 1965. Breeding Wheat for Quality. Advance Agronomy, 17:85,1965.

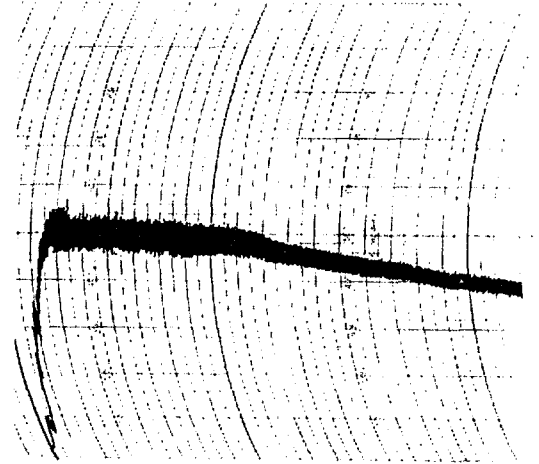
35. Hilme, J., 1966. A review of wheat flour proteins and their functional properties. The Baker's Digest. October: 38-42, 1966.
36. Hosney, R.C., and Finney, P.L., 1974. Mixing: A contrary view. Bakers Digest, February:22-26, 1974.
37. Karababa, E. ve Ercan, R., 1995. Makarnalık Buğdayların Ekmeklik Potansiyeli ve Kalitesi. Gıda , 20(3): 153-159, 1995.
38. Karaduman, Y., 2002. Anadolu tarımsal araştırma enstitüsü tarafından geliştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin ve çeşit adayı hatlarının kalite özelliklerinin belirlenmesi. Y.L. Tezi, E.Ü. Müh. Fak. Gıda Müh., İzmir, 2002.
39. Li, Y.Z., Posner, E.S., 1989. The determination of wheat quality potential by experimental milling. Association of Operative Millers Bulletin, Dec., 5602-5607, 1989.
40. Lin, P.Y., and Czuchajowska, Z., 1997. General characteristics and milling performance of clup Wheat vs. soft white winter wheat, Cereal Foods World, 42:861-867, 1997.
41. Olçay, M., 2000. Çeşit ve öğütme teknolojisinin yufkalık un kalitesine etkisi. Doktora Tezi, E.Ü. Müh. Fak. Gıda Müh., İzmir, 2000.
42. Özer, Ç., 2000. Bazı ıslah çeşidi ekmeklik buğdayların ve piyasada satılan Tip 1 unlarının kalitelerinin belirlenmesinde kullanılan farklı metotların kıyaslanması. Doktora Tezi, E.Ü. Müh. Fak. Gıda Müh., İzmir, 2000.
43. Özkaya, H. ve Kahveci, B., 1989. Un Teknolojisi Semineri, Ankara, 1989.
44. Perten, H., 1988. A new rapid method for measuring wet gluten quality. Technical Report, Buhler Brothers Ltd., CH-9240 Uzwil, Switzerland, 1988.
45. Perten, H., 1990. Rapid Measurement of wet gluten quality by the gluten index. Cereal Foods World, Vol:35, No:4, April: 401-402, 1990.
46. Perten, H., Bondesson, K. and Mjörðal, A., 1992. Gluten index variations in commercial Swedish wheat samples. Cereal Foods World, 8(37): 655-660, 1992.
47. Poliwal, S.C. and Singh, G., 1986. Physico-chemical milling and bread making quality of wheats of uttar pradesh. Journal of Food Sci. and Tech., 4(23):189-193, 1986.
48. Pomeranz, Y., 1971. Wheat chemistry and technology. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Minnesota, USA, 1971.
49. Pomeranz, Y., 1988. Wheat Chemistry and Technology, AACC, St. Paul, Minnesota, USA, 1988.
50. Pratt, Jr.D.B., 1970. Choosing the right flour. Bakers Digest, October:56-59, 1970.
51. Rasper, V.F., Pico, M.L. and Fulcher, R.G., 1986. Alveography in quality assesment of soft white winter wheat cultivars. Cereal Chemistry. Vol :63, No:5:395-400, 1986.
52. Salovara, H., 1986. Wheat and flour quality related to baking performance in industrial french bread processes. Acta. Agriculture Scand., no:36: 387-398, 1986.

53. Türker, S. ve Elgün, A., 1997. Farklı iki protein düzeyine sahip Bezostaya1 ve Gerek79 buğdayları ile optimum ekmeklik paçal hazırlanması üzerine bir araştırma. Gıda,22(1): 25-33, 1997.
54. Tamerler, T., Boyacıoğlu, H., 1987. Un kalitesi ve standardizasyonu. E.Ü. Müh. Fak. Gıda Müh. Yayınları, B-5(1): 147-155, 1987.
55. Uluöz, M., 1965. Buğday, un ve ekmek analiz metotları. E.Ü.Zir.Fak. Yayınları, No:57, İzmir, 1965.
56. Ünal, S.S., ve Tamerler, T., 1984. Hububat teknolojisi uygulama klavuzu. E.Ü. Müh. Fak. Çoğaltma Yayınları, no:17, Bornova, İzmir, 1984.
57. Ünal,S., 1991. Hububat Teknolojisi. E.Ü. Müh. Fak. Çoğaltma yayınları, No:29, İzmir,1991.
58. Ünal, S.S., 1992. Ekmekçilikte standart üretim ve kaliteli standart üretimi etkileyen faktörler. Un Mamülleri Dünyası, 1(5):6-7, 1992.
59. Ünal, S., Brümmer, J.M., 1996. Hamur özelliklerinin belirlenmesi ve ekmek kalitesine etkileri. Un Mamülleri Dünyası, 5(1):10-17, 1996.
60. Ünal,S.S., 2002. Buğdayda kalitenin önemi ve belirlenmesinde kullanılan yöntemler. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi, Gaziantep, 2002.
61. Walker, C.E. and Hazelton, J.L., 1996. Dough rheological tests. Cereal Foods World, Vol:41,No:1,23-28, 1996.
62. Williams, P., El-Haramein, F.J., Nakkoul, H., Rihawi, S., 1986. Crop quality evaluation methods and quidelines. International Center for Agricultural Research in the Rdy Areas, 1986.
63. Zeleny, L., 1971. Criteria of wheat quality, In: Y. Pomeranz (Ed), Durum Wheat: Chemistry and Technology. American association of Cereal Chemists, St. Paul, Minnesota:821, USA, 1971.

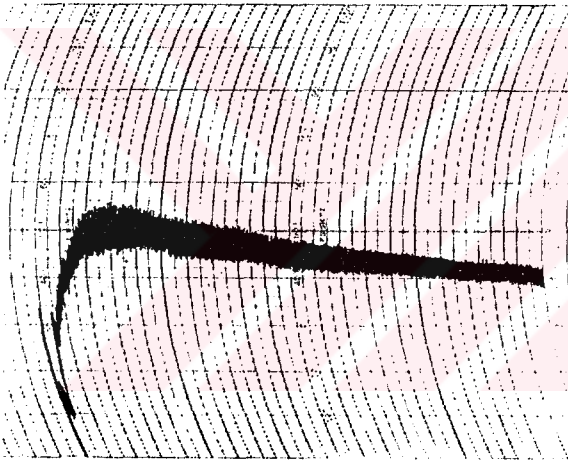
EK-1 Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Farinogramları – 2002



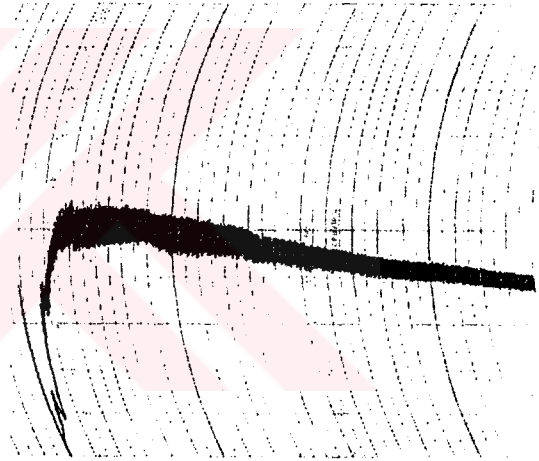
Galil



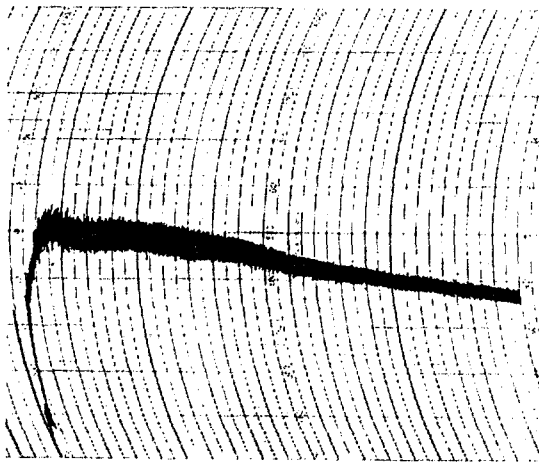
Gönen



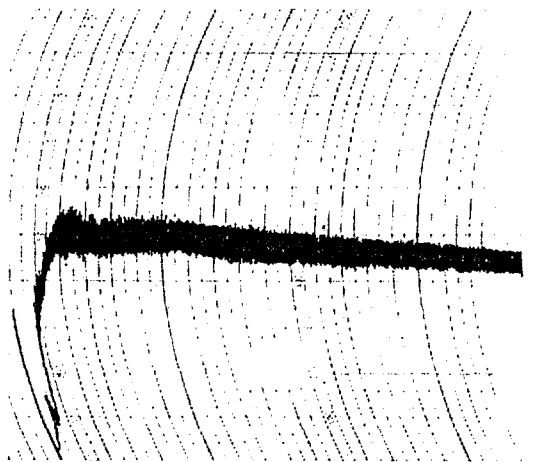
Flemure



Bezostaya

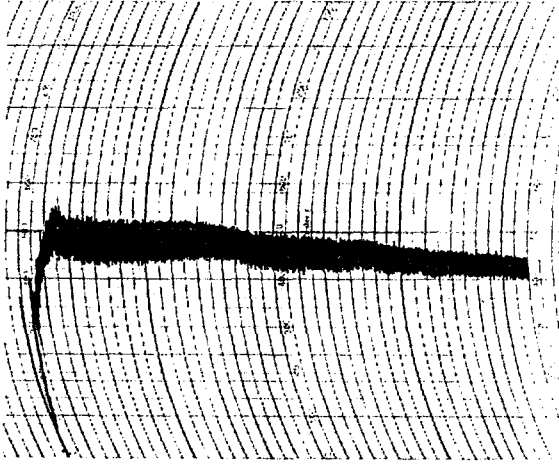


Basribey

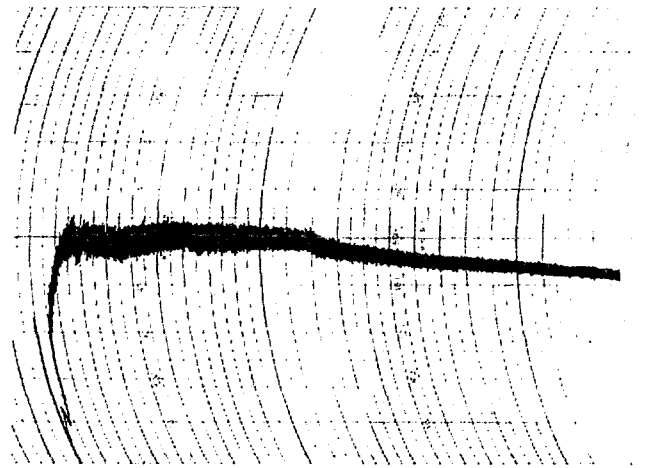


Golia

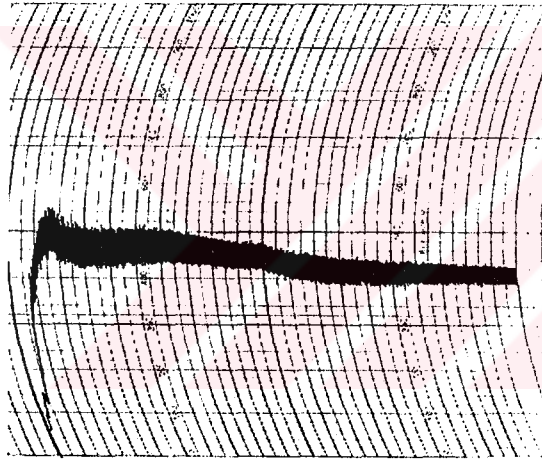
EK-2 Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Farinogramları – 2002



Golia



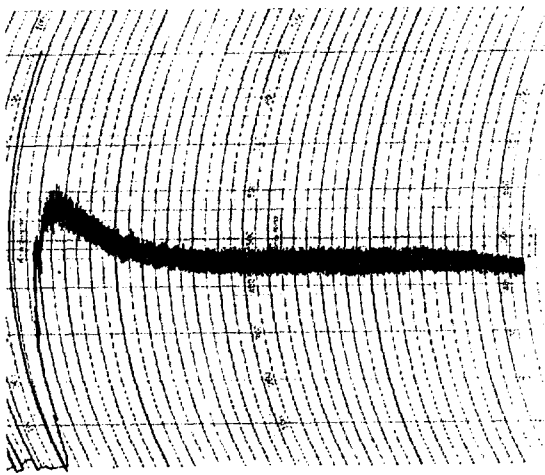
Golia



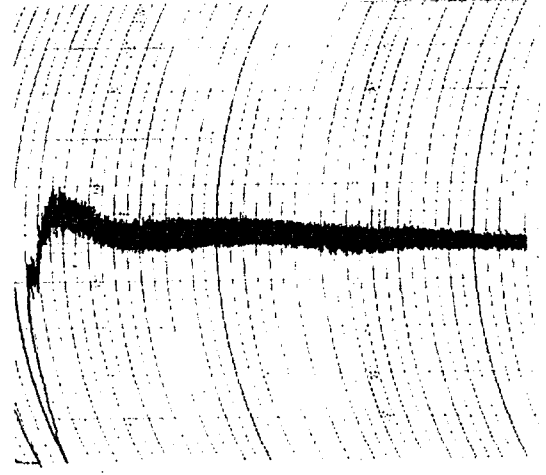
Cumhuriyet



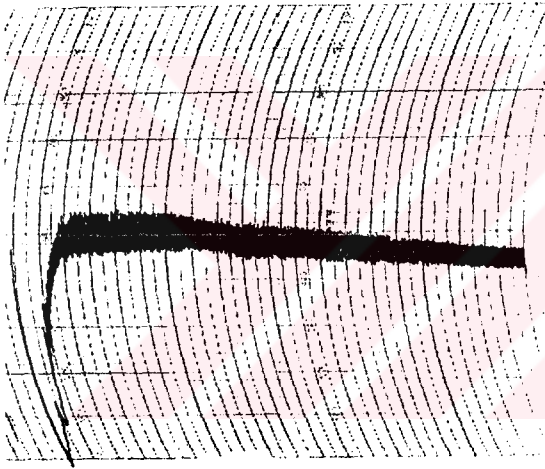
EK-3 Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Farinogramları – 2003



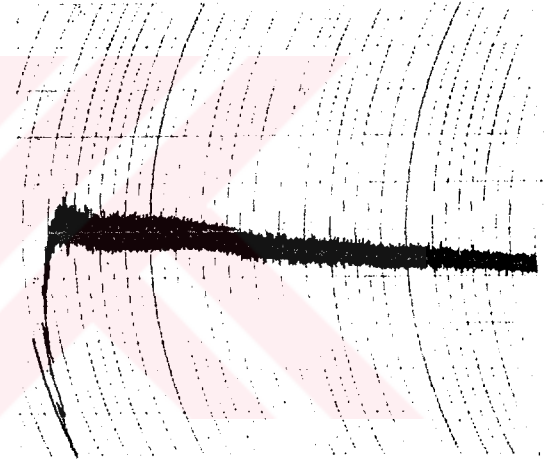
Golia



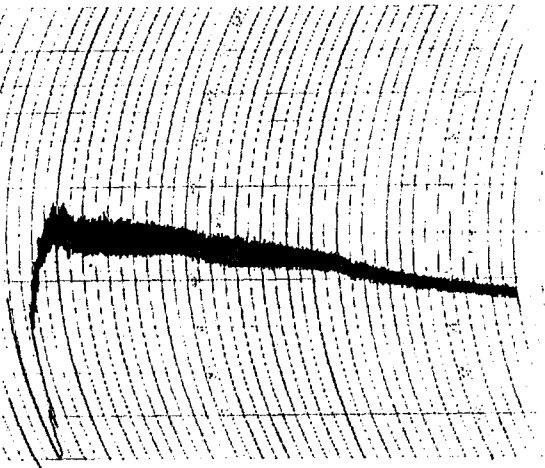
Golia



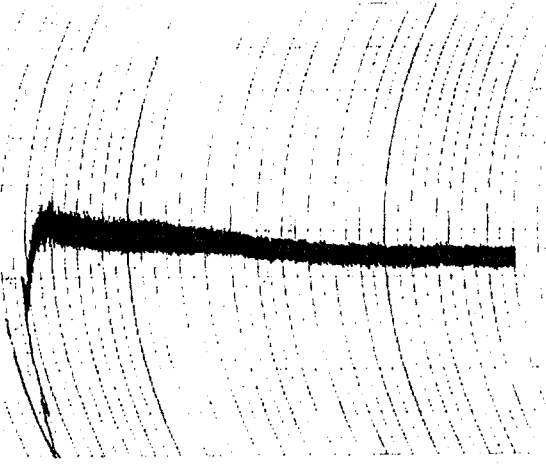
Bezostaya



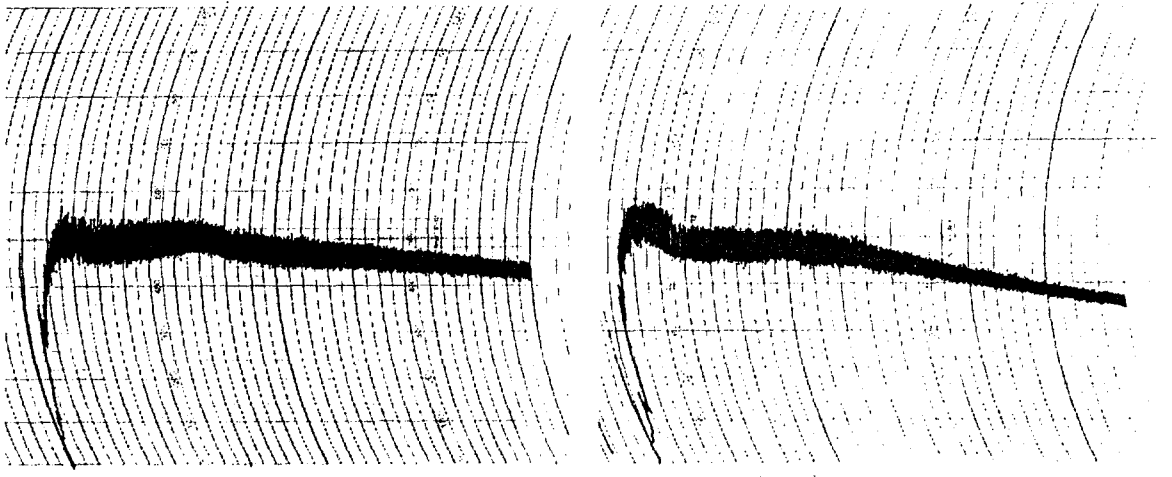
Bezostaya



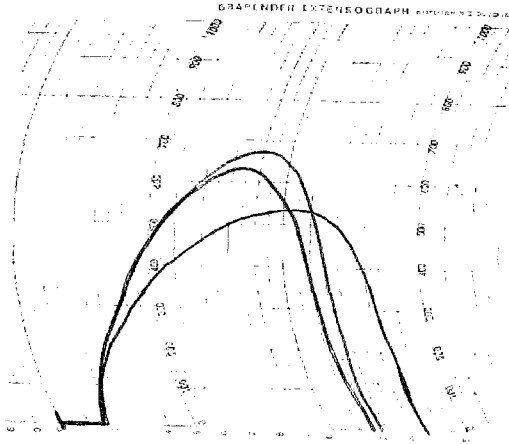
Flemure



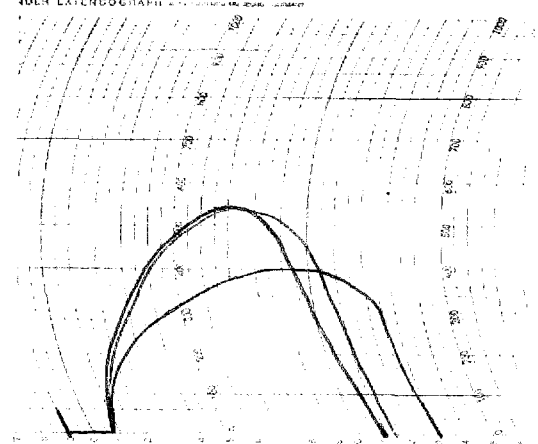
Flemure

EK-4 Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Farinogramları – 2003**Gönen****Basribey**

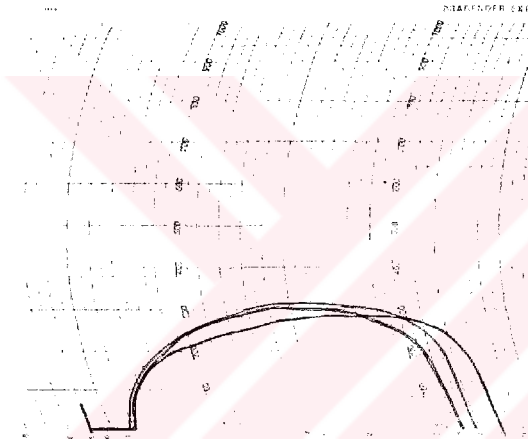
EK-5 Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Ekstensogramları – 2002



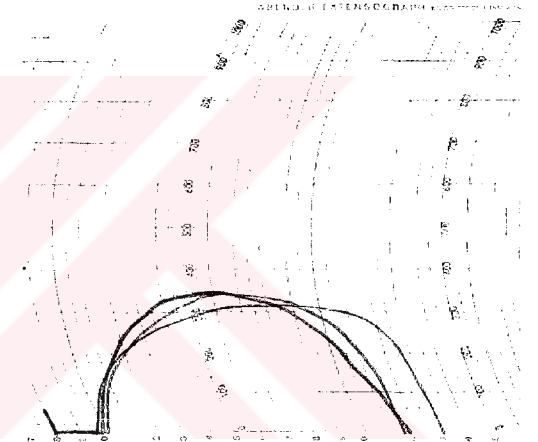
Galil



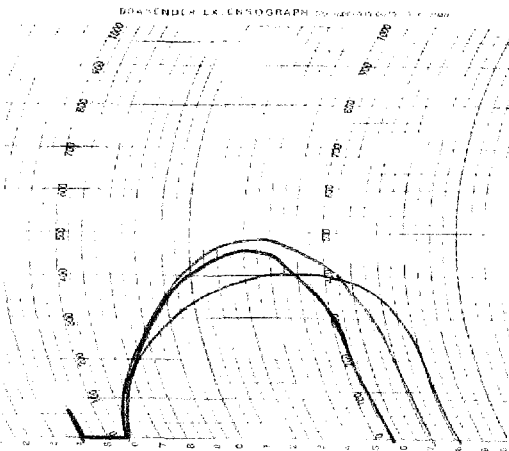
Gönen



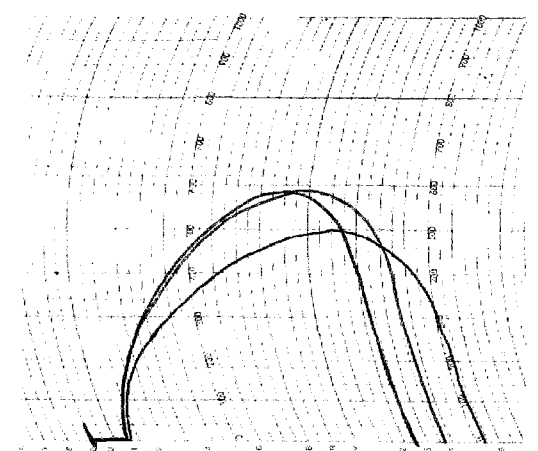
Flemure






Bezostaya

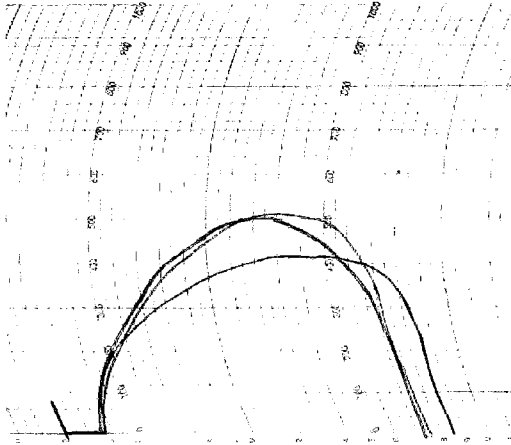
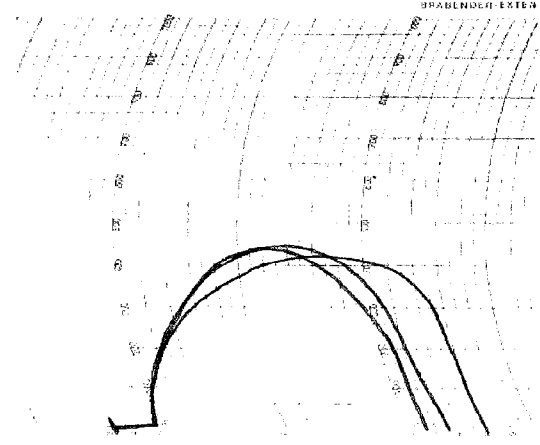
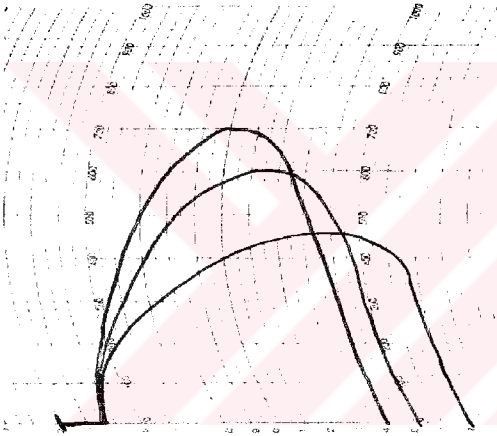


Basribey

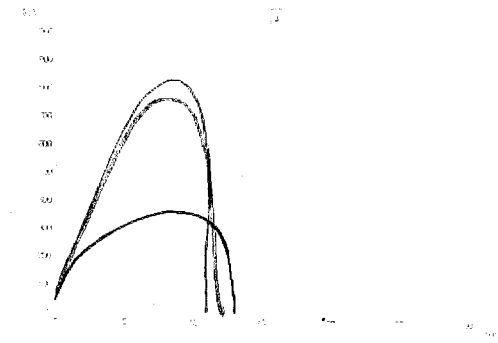


Golia

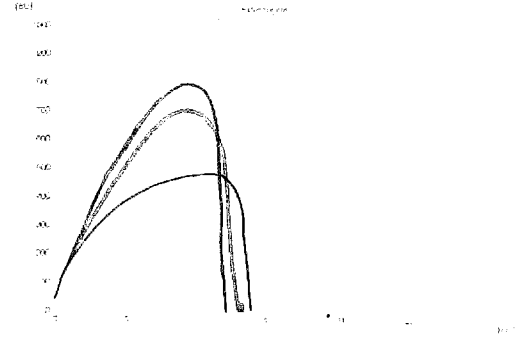
 45 dk.
  90 dk.
  135 dk.

EK-6 Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Ekstensogramları – 2002**Golia****Golia****Cumhuriyet**

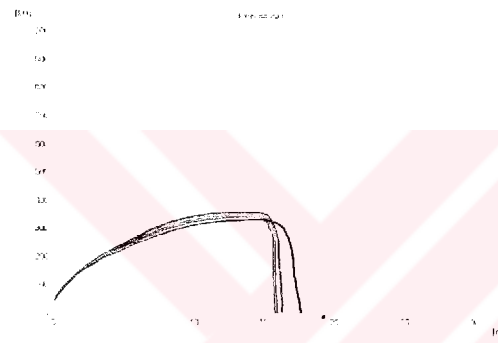
EK-7 Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Ekstensogramları – 2003



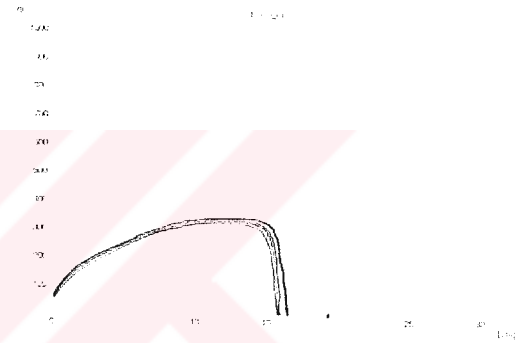
Test: C1 (Ekmeklik Buğday Çeşitleri) örnek 1 (Golia)

Golia

Test: C2 (Ekmeklik Buğday Çeşitleri) örnek 2 (Golia)

Golia

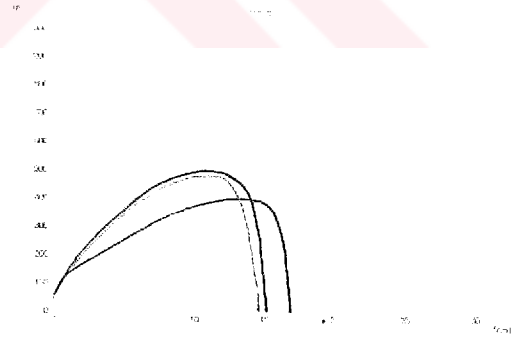
Test: C1 (Ekmeklik Buğday Çeşitleri) örnek 1 (Bezostaya)

Bezostaya

Test: C2 (Ekmeklik Buğday Çeşitleri) örnek 2 (Bezostaya)

Bezostaya

Test: C1 (Ekmeklik Buğday Çeşitleri) örnek 1 (Flemure)

Flemure

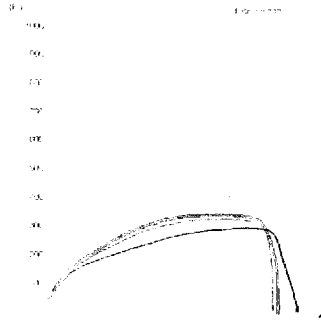
Test: C2 (Ekmeklik Buğday Çeşitleri) örnek 2 (Flemure)

Flemure

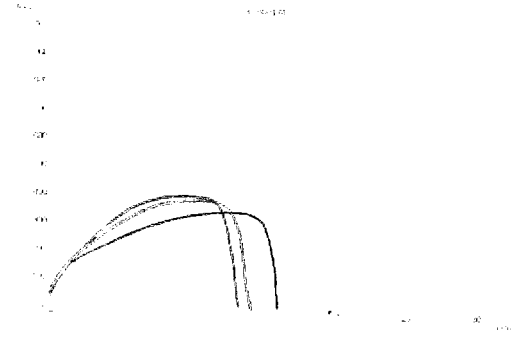
45 dk.

90 dk.

135 dk.

EK-8 Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Ekstensogramları – 2003

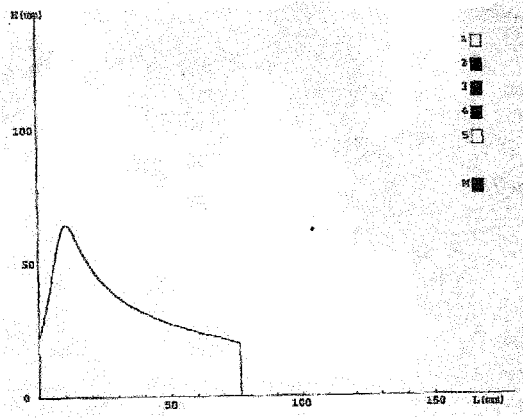
Tablo 21: Ekmeklik Buğday Ekstensogramları (2003)

Gönen

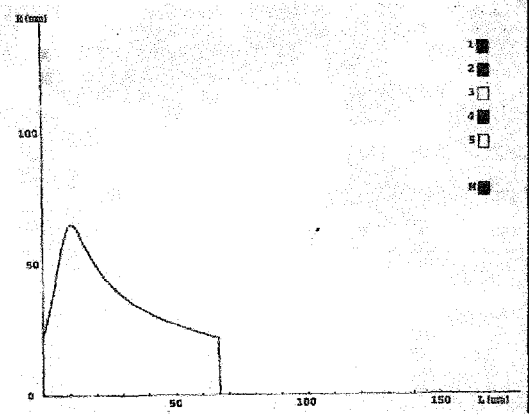
Tablo 22: Basribey Ekmeklik Buğday Ekstensogramları (2003)

Basribey

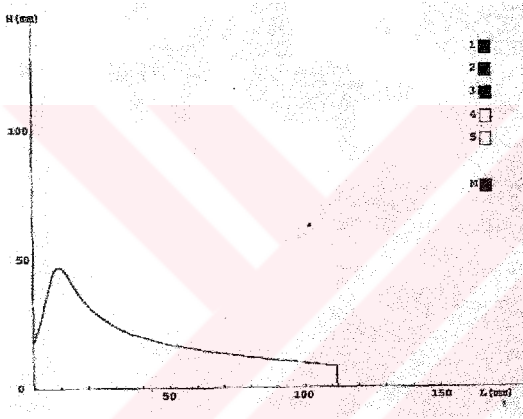
EK-9 Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Alveogramları – 2002



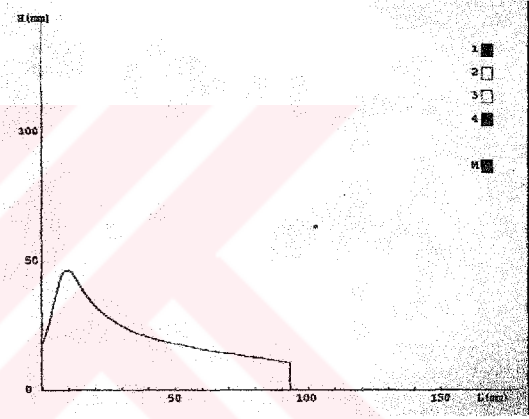
Galil



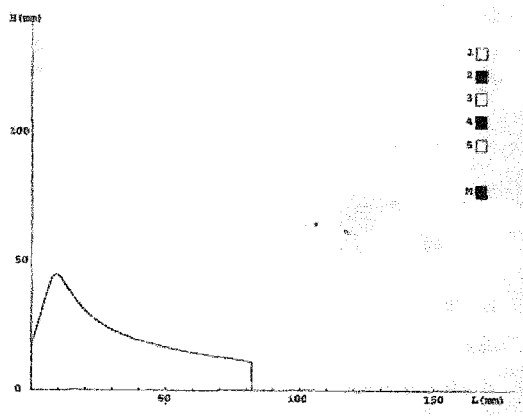
Gönen



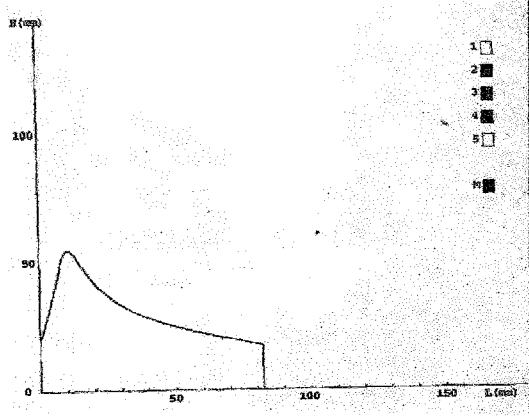
Fiemure



Bezostaya

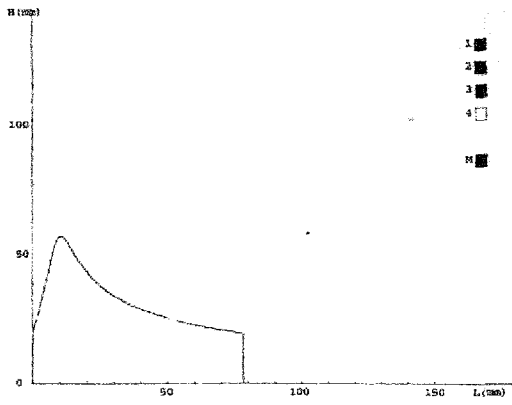


Basribey

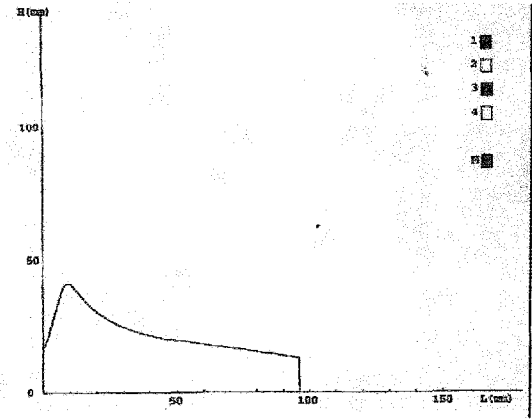


Golia

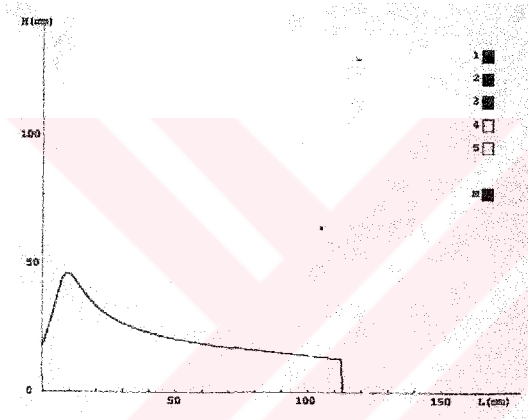
EK-10 Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Alveogramları – 2002



Golia

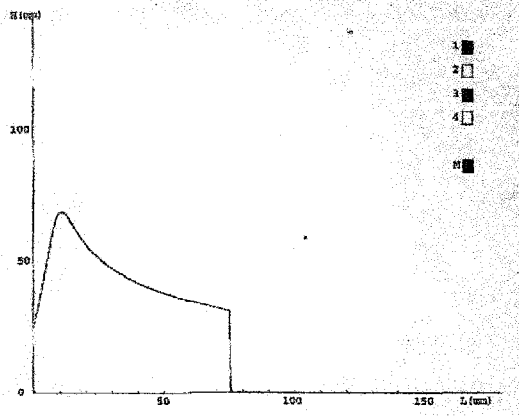


Golia

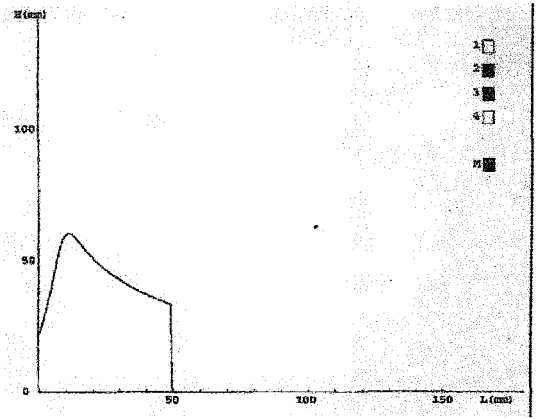


Cumhuriyet

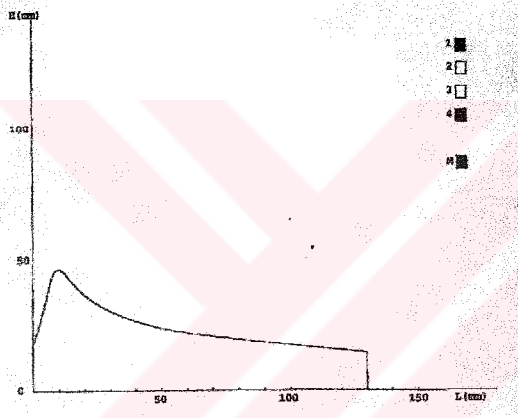
EK-11 Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Alveogramları – 2003



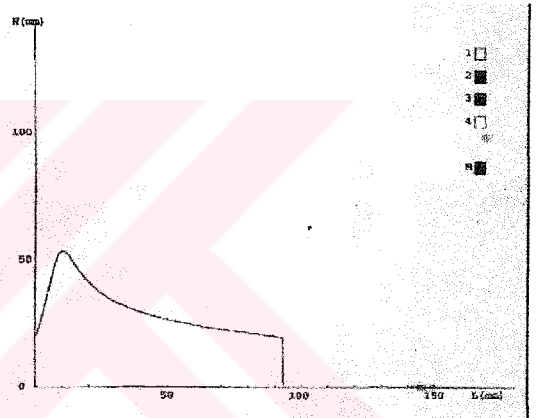
Golia



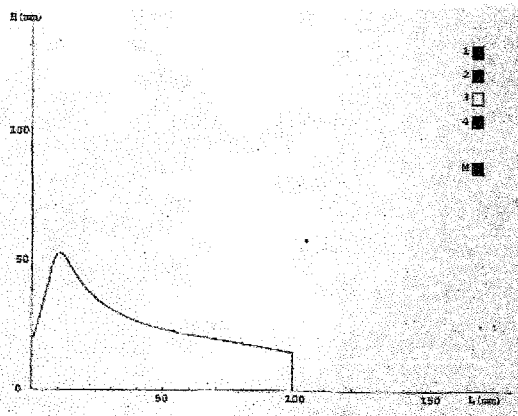
Golia



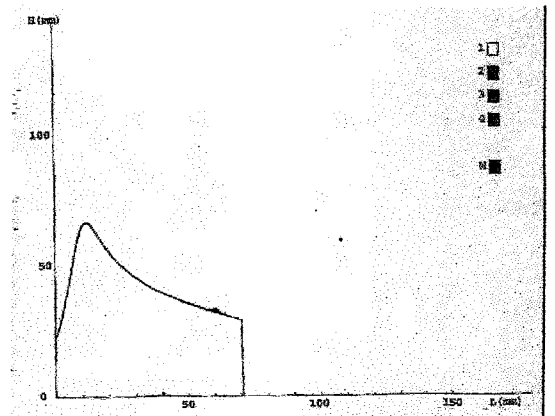
Bezostaya



Bezostaya

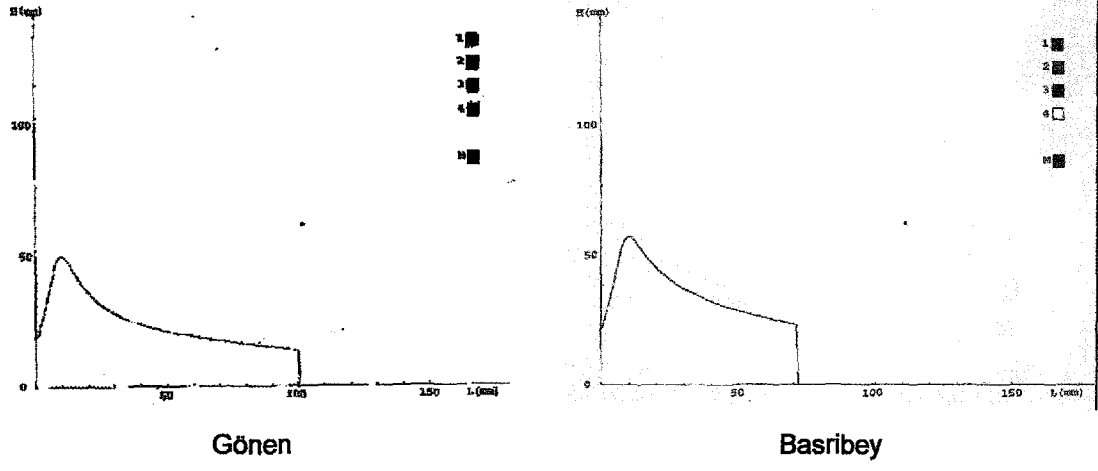


Flemure

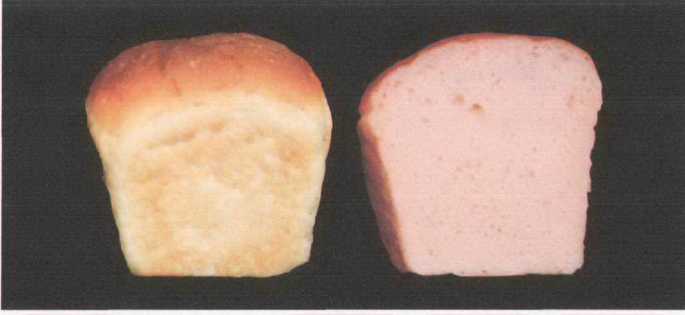


Flemure

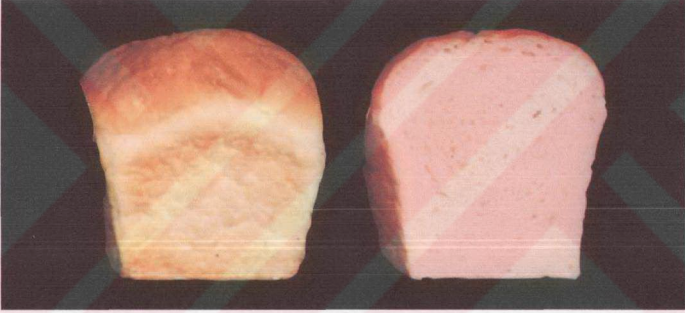
EK-12 Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Alveogramları – 2003



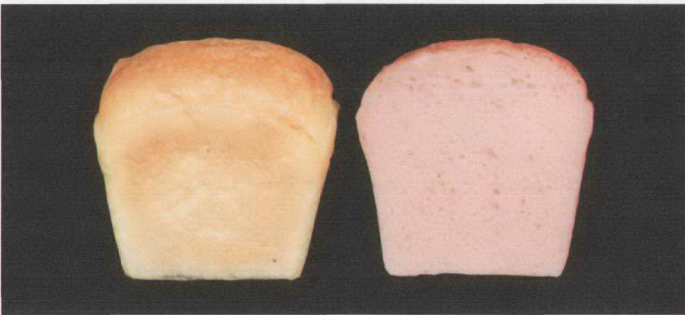
EK-13 Ekmek ve Kesit Fotoğrafları – 2002



Gali

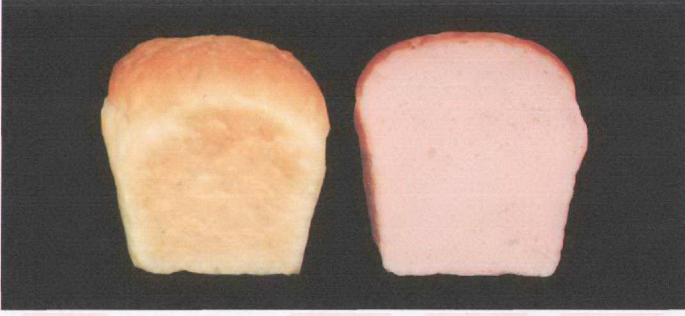


Gönen

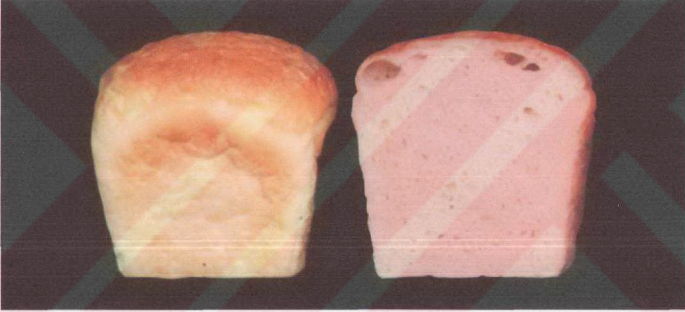


Flemure

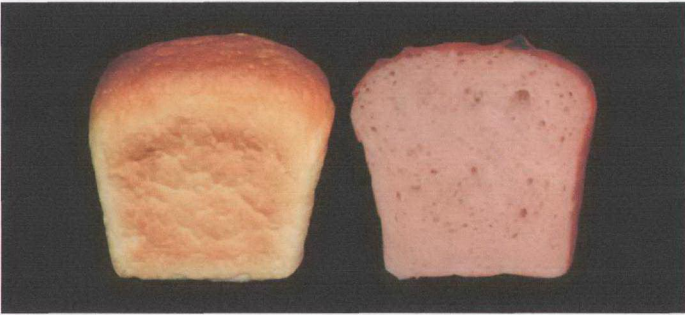
EK-14 Ekmek ve Kesit Fotoğrafları – 2002



Bezostaya

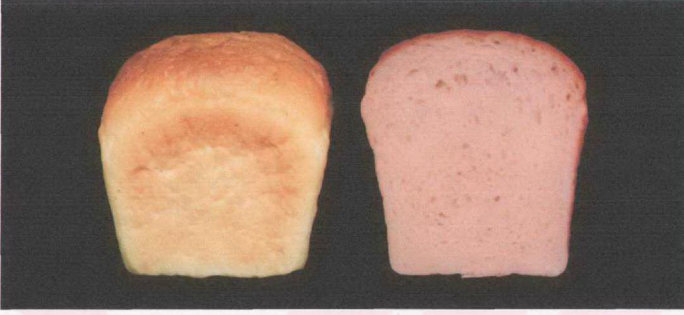


Basribey

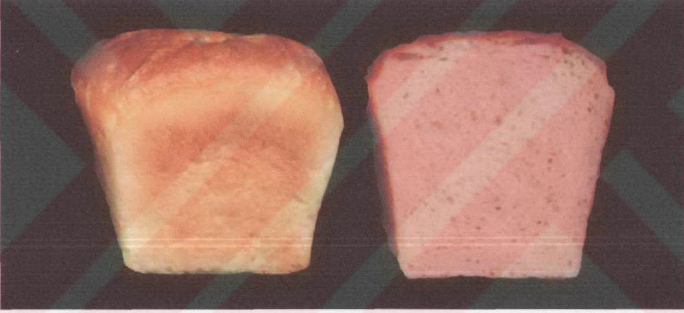


Galia

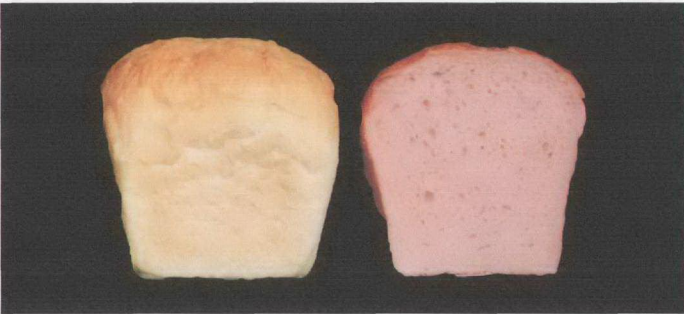
EK-15 Ekmek ve Kesit Fotoğrafları – 2002



Golia

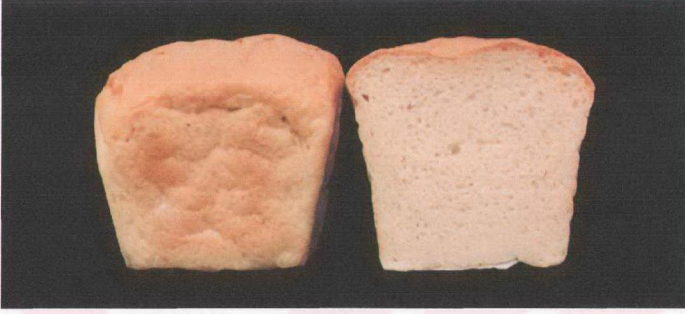


Golia

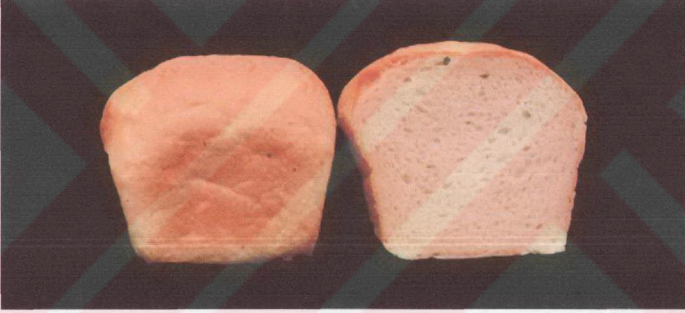


Cumhuriyet

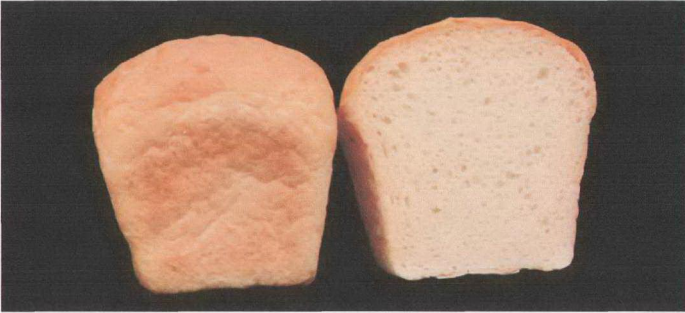
EK-16 Ekmek ve Kesit Fotoğrafları – 2003



Golia

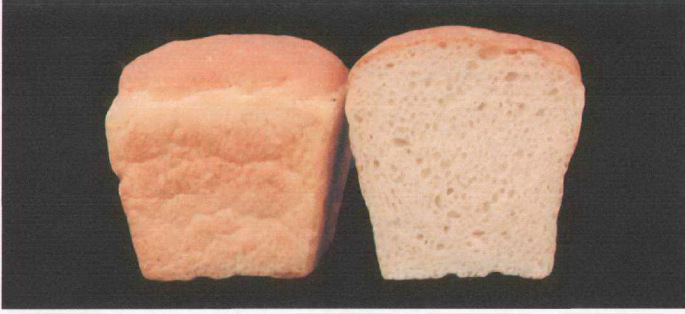


Golia

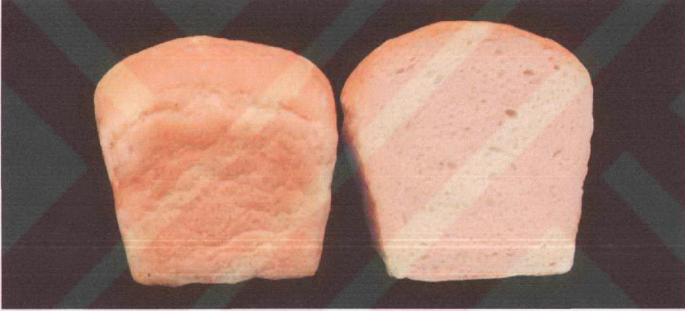


Bezostaya

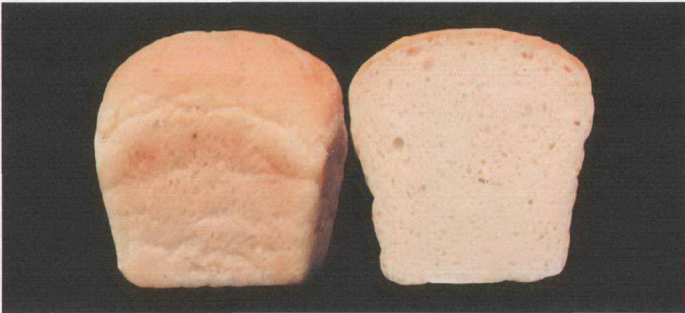
EK-17 Ekmek ve Kesit Fotoğrafları – 2003



Bezostaya

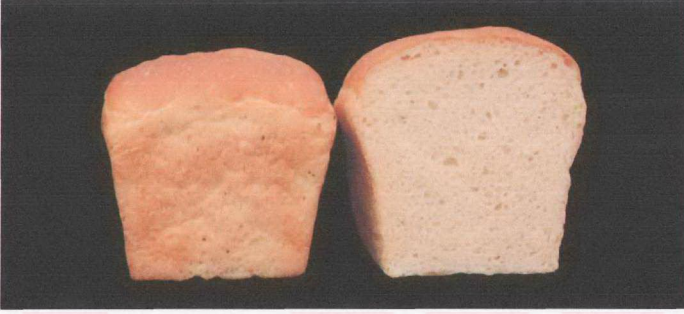


Flemure

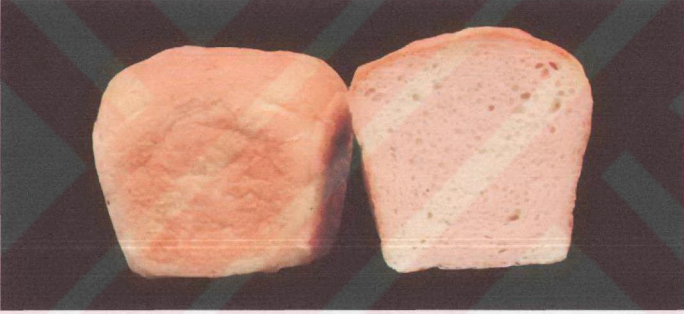


Flemure

EK-18 Ekmek ve Kesit Fotoğrafları – 2003



Gönen



Basribey

ÖZGEÇMİŞ

- Adı Soyadı : Pınar ÇAKIR TOPDEMİR
Doğum Tarihi : 09.11.1977
Doğum Yeri : İzmir
Orta Öğretim : İzmir Karşıyaka Şemikler Lisesi (1988-1994)
Lisans : Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü (1995-1999)
Yüksek Lisans : Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Gıda Teknolojisi Programı (2001-...)
- 

