

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ★FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TÜRKİYE’DE ÜRETİLEN UNLARDA TEMEL KALİTE DEĞİŞKENLERİ
İLE ERİŞTE YAPIM KALİTESİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN
ARAŞTIRILMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA Müh. M.Çağlar TÜLBEK
(Fo696Y205)**

100546

**100546
TE. YÜKSEK LİSANS TEZİ
DOKÜMANLARI**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 21 Eylül 1999
Tezin Savunulduğu Tarih : 12 Eylül 1999**

Tez Danışmanı: Doç. Dr. M. Hikmet BOYACIOĞLU

Diğer Jüri Üyeleri Doç. Dr. Dilek BOYACIOĞLU

Prof. Dr. Miray BEKBÖLET (B.Ü.)

HAZİRAN 1999

ÖNSÖZ

Günümüzde insanların tüketim alışkanlıklarının değişmesi ve dünyanın globalleşmesi, sürekli olarak yeni ürünlerin gelişimine yol açmaktadır. Aslında oldukça eski bir gıda maddesi olan erişte, gelişen dünya ticaretine bağlı olarak Uzakdoğu'da ve Amerika Birleşik Devletleri'nde önemli bir pazar oluşturmuştur. Kısıtlı miktardaki buğday üretimine karşın, oldukça fazla bir tüketim potansiyeli olan Uzakdoğu ülkeleri yüksek miktarlarda buğday ithal etmekte ve iç tüketimi için gerekli buğday ununu üretmektedir. Ülkemiz ise yılda yirmi milyon tonluk buğday üretimine karşın, uygulanan yanlış politikalar sonucu dünya buğday ticaretinde söz sahibi olamamaktadır. Buna karşın değirmencilik sektörü yeni pazarların oluşumuna bağlı olarak önemli gelişmeler göstermiştir.

Türkiye'de üretilmekte olan ticari unların gelişen erişte sektöründe kullanılabilirliği, ülkemizin un ihracatı'na önemli katkılar yapacaktır. Bununla birlikte ülkemizde yeni bir ürün olarak eriştenin, unlu mamüller sektöründe gelişme göstereceği düşünülmektedir.

Bu tezin hazırlanması sırasında, falling number, gluten indeks, farinograf ve ekstensograf cihazlarının kullanımında bana olanak sağlayan UNMAŞ Unlu Mamüller Gıda San. ve Tic. A.Ş.'ne, farinograf ve ekstensograf cihazlarının kullanımında bana imkan veren POLEN Gıda San. ve Tic. A.Ş.'ne, protein analizlerinin yapılmasında bana destek olan Sarayburnu, Genelkurmay İç Tedarik Daire Başkanlığına ve Gıda Y.Müh. Ayşe ERKAHVECİ'ye, destek ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Dilek BOYACIOĞLU'na ve bu tezin hazırlanmasında gösterdiği anlayış ve destekle bana her konuda yardımcı olan değerli hocam Sayın Doç. Dr. M. Hikmet BOYACIOĞLU'na çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
TABLO LİSTESİ	iii
ŞEKİL LİSTESİ	iv
ÖZET	v
SUMMARY	vi

1.GİRİŞ

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Erişte	3
2.2. Uzakdoğu'da'da erişte'nin önemi ve durumu	4
2.3. Erişte üretim teknolojisi	5
2.3.1. Erişte Üretiminde Temel Prosesler	7
2.3.1.1. Karıştırma-Dinlendirme	7
2.3.1.2. Hamur İnceltme	8
2.3.1.3. Kesme	9
2.4. Eriştenin sınıflandırılması	9
2.4.1. Hammaddeye Göre Eriştelerin Sınıflandırılması	9
2.4.1.1. Japon Erişteleri	9
2.4.1.2. Çin Erişteleri	10
2.4.2.3. Karabuğday Erişteleri	10
2.4.2. Genişliklerine göre Eriştelerin Sınıflandırılması	10
2.4.3. Eriştelerin Üretim Şekline göre Sınıflandırılması	11
2.4.4. Eriştelerin Üretimde Kullanılan Tuza Göre Sınıflandırılması	11
2.4.5. Eriştelerin Uygulanan Proseslere Göre Sınıflandırılması	11
2.4.5.1. Taze Erişte	12
2.4.5.2. Kurutulmuş Erişte	12
2.4.5.3. Kaynatılarak Pişirilmiş Erişte	12
2.4.5.4. Buharda Pişirilmiş Erişte	12
2.4.5.5. Instant Erişte	13
2.4.5.6. Instant Kap Eriştesi	13
2.4.5.7. Dondurulmuş Pişirilmiş Erişte	13
2.5. Erişte Üretiminde Hammadde Kalitesi	13
2.5.1. Buğday Kalitesi	13
2.5.1.1. Tane Rengi	14
2.5.1.2. Buğday Sınıfı ve Çeşidi	14
2.5.1.3. Protein İçeriği	15
2.5.1.4. Tane Sertliği	15
2.5.1.5. Hektolitreye Ağırlığı ve Bin Tane Ağırlığı	15
2.5.1.6. Yabancı Madde ve Öğütülemeyen Materyal	15
2.5.1.7. Tane Sağlamlığı	15
2.5.1.8. Kalitenin Sürekliliği	16

2.5.2. Un Kalitesi	16
2.5.2.1. Protein İçeriği ve Kalitesi	16
2.5.2.2. Un Randımanı ve Renk Kalitesi	19
2.5.2.3. Nişasta Kalitesi	20
2.6. Erişte Kalitesi	21
3. MATERYAL VE METOTLAR	25
3.1. Materyal	25
3.2. Metotlar	25
3.2.1. Kimyasal Analizler	25
3.2.2. Fiziksel Hamur Analizleri	26
3.2.2.1. Farinograf Denemesi	26
3.2.2.2. Ekstenzograf Denemesi	26
3.2.3. Erişte Yapma Denemesi	26
3.2.4. Erişte Pişirme Denemeleri	27
3.2.5. Duyusal Analiz	27
3.2.6. İstatistiksel Analiz	28
4. BULGULAR VE SONUÇLAR	29
4.1. Kimyasal Analizler	29
4.1.1. Nem Miktarı	29
4.1.2. Kül Miktarı	29
4.1.3. Protein Miktarı	32
4.1.4. Alfa-Amilaz Enzim Aktivitesi (Düşme Sayısı)	33
4.1.5. Gluten Miktarı ve Gluten İndeks	33
4.2. Fonksiyonel Analizler	34
4.3. Fiziksel Hamur Denemeleri	36
4.3.1. Farinograf	36
4.3.2. Ekstensograf	39
4.4. Erişte Pişme Denemeleri	40
4.5. Duyusal Analiz Denemeleri	43
5. TARTIŞMA	49
5.1. Erişte Pişme Ağırlığı	49
5.2. Erişte Pişme Kaybı	51
5.3. Erişte Renk Kalitesi	53
5.4. Erişte Yüzey Görünüşü	55
5.5. Erişte Yumuşaklık-Sertliği	56
5.6. Erişte Elastikliği	58
5.7. Erişte Pürüzsüzlük Özelliği	60
6. SONUÇLAR	62
KAYNAKLAR	64
EKLER	72
ÖZGEÇMİŞ	91

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1. Eriştelerin Genişliklerine Göre Sınıflandırılması	10
Tablo 2.2. Bazı Erişteler İçin Un Protein İçerikleri	17
Tablo 2.3. Çeşitli Tuzların Hamurun Reolojik zelliklerine Olan Etkisi	18
Tablo 2.4. Bazı Uzakdoğu Eriştelik Unlarının Kl İçerikleri	19
Tablo 2.5. Erişte Rengini Etkileyen Faktörler	23
Tablo 4.1. Un rneklerinin Nem, Kül, Protein, Yaş Gluten, Kuru Gluten Ve Gluten İndex Analiz Sonuçları	30
Tablo 4.2. Çeşitli Buğday Unlarının Kl İçerikleri	31
Tablo 4.3. Un rneklerinin FY Testi Sonuçları	35
Tablo 4.4. Un rneklerinin Fiziksel Hamur Denemeleri Sonuçları	37
Tablo 4.5. Bazı Avustralya Buğday eşitlerinin Reolojik zellikleri	38
Tablo 4.6. Un örneklerinden üretilen Eriştelere Uygulanan Pişme Denemeleri Sonuçlar	40
Tablo 4.7. Pişmiş Ağırlık Ve Pişme Kaybı Parametreleri İçin Saptanmış Korelasyon Sabitleri (r Değerleri)	42
Tablo 4.8. Un örneklerinden üretilen Eriştelere Uygulanan Duyusal Analiz Sonuçları	44
Tablo 4.9. Duyusal Analiz Parametreleri İçin Saptanmış Korelasyon Sabitleri	46
Tablo 5.1. Bazı Uzakdoğu Buğday Unlarının Kl İçerikleri	54

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1.Karıştırma İşlemi	6
Şekil 2.2.Dinlendirme İşlemi	6
Şekil 2.3.Hamur Açma İşlemi	6
Şekil 2.4.Hamur Birleştirme İşlemi	6
Şekil 2.5.Hamur İnceltme İşlemi	6
Şekil 2.6.Hamur Kesme İşlemi	6
Şekil 2.7.Erişte Üretiminde Uygulanan Prosesler	7
Şekil 5.1. Tip 1 Un Örneklerinden Elde Edilen Eriştelerin Pişmiş Ağırlık Histogramı	49
Şekil 5.2. Tip 2 Un Örneklerinden Elde Edilen Eriştelerin Pişmiş Ağırlık Histogramı	50
Şekil 5.3. Tip 1 Un Örneklerinden Elde Edilen Eriştelerin Pişme Kaybı Histogramı	51
Şekil 5.4. Tip 2 Un Örneklerinden Elde Edilen Eriştelerin Pişme Kaybı Histogramı	52
Şekil 5.5. Tip 1 Un Örneklerinden Elde Edilen Erişte Örneklerinin Renk Histogramları	53
Şekil 5.6. Tip 2 Un Örneklerinden Elde Edilen Erişte Örneklerinin Renk Histogramları	54
Şekil 5.7. Tip 1 Un Örneklerinden Elde Edilen Erişte Örneklerinin Yüzey Görünüşü Histogramı	55
Şekil 5.8. Tip 2 Un Örneklerinden Elde Edilen Erişte Örneklerinin Yüzey Görünüşü Histogramı	56
Şekil 5.9. Tip 1 Un Örneklerinden Elde Edilen Erişte Örneklerinin Yumuşaklık-Sertlik Histogramı	57
Şekil 5.10. Tip 2 Un Örneklerinden Elde Edilen Erişte Örneklerinin Yumuşaklık-Sertlik Histogramı	57
Şekil 5.11. Tip 1 Un Örneklerinden Elde Edilmiş Erişte Örneklerinin Elastiklik Histogramı	58
Şekil 5.12. Tip 2 Un Örneklerinden Elde Edilmiş Erişte Örneklerinin Elastiklik Histogramı	59
Şekil 5.13. Tip 1 Un Örneklerinden Elde Edilmiş Erişte Örneklerinin Pürüzsüzlük Histogramı	60
Şekil 5.14. Tip 2 Un Örneklerinden Üretilen Erişte Örneklerinin Pürüzsüzlük Histogramı	61

ÖZET

Erişte (=Noodles) kökeni Çin'e kadar uzanan, İpek Yolu vasıtasıyla da tüm dünyaya tanıtılmış olan bir üründür. Uzak Doğu'da birçok çeşidi olmakla beraber temelde iki tip olan erişite niasin, riboflavin, tiamin ve yüksek kalori içeriğiyle oldukça besleyici bir gıda maddesidir. Ülkemizde ise erişite, Uzak Doğu'da üretilen tiplere tamamen benzememekle beraber, ağırlıklı olarak kırsal kesimlerde evlerde yapılmakta ve yöresel olarak tüketilmektedir.

Bu çalışmada Türkiye'de üretilen ticari unların, Uzak Doğu ülkelerinde oldukça popüler gıda maddesi olan erişitenin üretimine uygunluğu incelenmiştir. Türkiye'nin coğrafi yedi bölgesinden Tip1 ve Tip 2 un örneklerinde nem, kül, protein, düşme sayısı, yaş ve kuru gluten, gluten indeksi, FY testi, farinograf ve ekstensograf denemeleri yapılmıştır. Yapılan araştırmalara göre un örneklerinden yapılan erişiteler, genel olarak standart erişite örneğiyle renk, yüzey görünüşü, elastiklik, pürüzsüzlük ve tat açısından benzer sonuçlar vermiştir. Sadece sertlik-yumuşaklık özelliği açısından erişite örnekleri, standart örneğe göre istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermişlerdir. Erişitelerde yapılan denemelere göre pişmiş ağırlık özelliğiyle, unun protein içeriği, kuru gluten miktarı ve farinograf stabilite değeri arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmıştır. Laboratuvar koşullarında üretilen erişitelerde renk özellikleriyle un örneklerinin kül içeriği ve protein değerleriyle istatistiksel olarak önemli bir ilişki tespit edilmiştir. Erişte örneklerinde yapılan duyu analize göre erişite doku elastiklik özelliği ile kül içeriği ve farinograf gelişme süresi değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan un örneklerinde standart bir unla karşılaştırmalı olarak uygulanan duyu analiz sonuçlarına göre, ülkemizde üretilen ticari un örneklerinde Tip 1 un örneklerinin yaklaşık %40'ı, Tip 2 un örneklerinin de yaklaşık %30'u kurutulmuş alkali erişitelerin üretiminde kullanılabilirlik özelliğine sahiptirler.

SUMMARY

Noodles, originated in China, is introduced to the world into the Silk Road. Noodles which is consumed by two types in Far East, is a highly nutritive food product with its Niacin, Riboflavin, Thiamin and high calorie content. In our country, even it doesn't look like, it has been consuming and manufacturing in so many rural areas.

In this study the use of Turkish commercial wheat flours for noodle which is a popular product in Far Eastern countries was studied. Moisture, ash, protein, falling number, wet and dry gluten, farinograph and extensograph analysis were carried out on flour samples which were obtained from seven geographical regions of Turkey. Noodles which were produced in lab conditions, had similar color, surface appearance, elasticity, smoothness and taste scores compared to the reference flour. Noodles samples had statistically significant difference with the reference noodle sample. In terms of cooking tests, a statistically significant relation was detected between the cooked weight of noodles and protein content, dry gluten content and farinograph stability values of flour samples. In terms of color scores, a statistically significant relation was determined with ash and protein contents of flour samples. Considering elasticity, a significant relation was determined with ash content and farinograph development time values of the flour samples. According to the sensory analysis scores which were carried out by comparing the flour samples to a reference flour, %40 of Type 1 and %30 of Type 2 commercial Turkish wheat flours could be utilized for the production of dry alkaline noodles.

1.GİRİŞ

İnsanların beslenme alışkanlıklarının değişmesi dünyada yeni ürünlerin gelişmesine yol açmaktadır. Batı toplumları yüzyıllar boyunca ekmeği karbonhidrat kaynağı olarak tüketmişlerdir (Nagao, 1998). Bununla birlikte özellikle 19. yüzyılın son yıllarında Uzakdoğu ülkelerinde başlayan buğday unu ürünlerindeki çeşitlilik (Nagao, 1996), yeni pazarların oluşumuna yol açmış ve geliştirilen bu yeni ürünler (Erişte, buhar ekmeği) bu ülkelerin dışında da tüketici beğenisine sunulmuştur. Buğday unu ürünleri Uzakdoğu toplumunun dengeli karbonhidrat alımını etkilemesi ve beslenme alışkanlıklarını belirlemesi açısından önemli bir gıda grubu olarak kabul edilmektedir (Nagao, 1998). İnsanların beslenme alışkanlıklarının değişmesi;

- Dünyanın globalleşmesi sonucu, doğu ve batı toplumlarının tüketim alışkanlıklarının değişmesi,
- Kuzey Amerika ve Avrupa'da söz konusu olan geniş etnik çeşitlilik, ve
- Doğu ve Batı toplumları arasındaki ticaret hacminin genişlemesiyle açıklanabilir (Kruger, 1996).

Erişte (Noodles) kökeni Çin'e kadar uzanan, İpek Yolu vasıtasıyla da tüm dünyaya tanıtılmış olan bir üründür (Kubomura, 1998). Uzak Doğu'da birçok çeşidi olmakla beraber temelde iki tip olan erişte niasin, riboflavin, tiamin ve yüksek kalori içeriğiyle oldukça besleyici bir gıda maddesidir. Ülkemizde ise erişte, Uzak Doğu'da üretilen tiplere tamamen benzememekle beraber, ağırlıklı olarak kırsal kesimlerde evlerde yapılmakta ve yöresel olarak tüketilmektedir. Erişte şehirlerde yaşayan insanların tanımadığı ya da çok fazla temin edemediği bir ürün olarak pazardaki yerini almaktadır. Japonya, Çin ve Kore'de gelişmiş olan bu sektör maalesef ülkemizde endüstriyel açıdan yeterli ilgiyi görmemiştir. Buğday üretiminin düşük olduğu Uzak Doğu ülkelerinde bu ürünlerin tüketiminin önemli derecede

yüksek olması, bölgeyi dünya un ticaretinin merkezi haline getirmiştir. Erişte yapımına uygun buğday çeşitleri geliştiren ve halen bu konuda yoğun araştırmalar yapmakta olan Avustralya, Kanada ve Amerika bu pazarı paylaşmaktadır. Buna karşın, ülkemizde bugüne kadar bu konuda herhangi bir çalışma yapılmamış olması nedeniyle buğdaylarımızın erişte yapım kalitesi hakkında herhangi bir bilgi bulunmadığından söz konusu pazara girmemiz bugüne kadar mümkün olmamıştır.

Uzakdoğu Erişteleri makarna ve ürünlerinden gerek kullanılan ingredientler gerekse uygulanan prosesler açısından farklı ürünlerdir. Makarna irmik ve sudan üretilen, metal bir kalıp içinde belli bir basınç altında ekstrüde edilip, daha sonra kurutulan bir üründür. Pişirme sonrası genel olarak soslarla tüketilirler. Uzakdoğu erişteleri ise sert ya da yumuşak buğday ununa; su ve çeşitli tuzların ilave edilmesi sonucu elde edilen bir üründür. Genellikle çorba ve yemeklerin içinde tüketimi tercih edilmektedir (Kubomura, 1998; Guoquan ve Kruk, 1998). Uzakdoğu erişteleri dünyadaki en hareketli pazara sahip ürünlerden biridir. Son yıllarda besleyici özelliği nedeniyle insan beslenmesinde sağlığa yararlı bir gıda maddesi olarak kabul edilmektedir (Kubomura, 1998).

Ülkemiz unlarının erişte yapım kalitelerinin belirlenmesi dünya un ticaretinde rekabetin oldukça arttığı günümüzde un sanayiimiz için çok büyük önem taşımaktadır. Gereksinimin üzerinde miktarlarda buğday üretimine sahip olan ülkemizde endüstriyel olarak erişte sanayiinin gelişmesiyle bu ürüne olan ilginin ön plana çıkması beklenmektedir. Maliyetinin düşüklüğü ve tüketiminin kolay olması nedeniyle eriştenin tüketiciler tarafından oldukça yüksek miktarlarda tüketilmesi beklenmektedir. Bu çalışmada, ülkemizde yeni bir ürünün tanıtımına olanak vermesi ve erişte yapımına uygun yeni buğday çeşitlerinin geliştirilmesi çalışmalarına yol açması amacıyla, ülkemizin yedi farklı coğrafi bölgesinden temin edilmiş Tip 1 ve Tip 2 unlarda yapılan bu çalışmada ticari unların erişte yapım kalitelerinin saptanması hedeflenmiştir.

2.LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Erişte

Erişte irmiğin yerine, sert veya yumuşak buğday ununun kullanıldığı makarna benzeri bir üründür. Erişte hamuru elde edilirken, un ve suyun yanında karışıma; yumurta, tuz veya "kansui" adı verilen karbonat tuzları da katılabilir. Uzak Doğu kökenli eriştelerin üretiminde un, su ve tuz kullanılırken; Amerikan eriştelerinin üretiminde ise un, su ve yumurta kullanılmaktadır (Hoseney, 1986; Nagao, 1996; Guoquan ve Kruk, 1998). Amerika Birleşik Devletleri standartlarına göre erişteler %87 ve daha fazla oranlarda kuru madde, %5.5 oranında da katı yumurta içermelidir (Oh ve diğ., 1983). Uzak Doğu kökenli eriştelerin üretiminde ise genel olarak yumurta kullanılmazken; buğday ununun yerine; pirinç unu, karabuğday unu, pirinç, tatlı patates, mısır ve mung fasulyesi nişastaları da kullanılmaktadır (Oh ve diğ., 1983; Kubomura, 1998; Miskelly, 1998). Asya eriştelerine katılan alkali tuzları (kansui) Çin tipi eriştelerde sarı renk oluşumuna yol açarken, aynı zamanda daha sert ve elastik bir yapı oluşmasını da sağlamaktadır (Guoquan ve Kruk, 1998).

Erişte ilk olarak M.Ö. 5000 yıllarında Çin'de, Sarı Irmak yakınlarındaki, Shanxis adındaki bir köyde üretilmiştir. Erişte üretiminin ilk yıllarında taş bir havan ve kaldıraçtan yararlanılmış ve üretim teknolojisi İpek Yolu üzerinden, çeşitli tacirler ve kaşiflerin de etkisiyle tüm dünyaya tanıtılmıştır (Kubomura, 1998). Erişte kutsal bir gıda olması sebebiyle uzun yıllar boyunca önemini korumuştur. Çin Toplumunun inanışına göre Uzun Erişte, Uzun Yaşam anlamına gelmektedir. 1200 yıl kadar önce ise Budist'ler tarafından yönetilen bir Çin Şirketi erişte'nin tüm dünyada tanıtılmasında oldukça etkili olmuştur (Nagao, 1996).

Erişte sektöründeki büyük devrim, 1884 yılında Masaki adlı bir bilim adamının endüstriyel ölçekli ilk erişte makinasını yapması sonucu olmuştur. Bunun sonucunda bölgesel olarak tanınmış bir ürün olan erişte Yokohama'dan tüm dünyaya yayılmaya başlamıştır (Nagao, 1996).

Erişte sonraki yıllarda ilk olarak Kore'de, daha sonra ise Japonya'da yaygınlaşmıştır. 1998 yılı itibariyle dünyadaki en karmaşık gıda sektörleri arasında ilk sıralarda yer almaktadır. Dünya erişte pazar hacminin yaklaşık 60 milyar Amerikan doları seviyesinde olduğu tahmin edilmektedir. Ülkeler bazında erişte pazarları incelendiğinde, erişte tüketiminin en fazla olduğu ülkelerin Japonya, Çin, Kore ve Amerika Birleşik Devletleri olduğu görülmektedir. Eriştenin her geçen gün önemi artmakta, Asya dışındaki ülkelerde de erişte oldukça popüler bir ürün olarak öne çıkmaktadır.

2.2. Uzak Doğu'da Erişte'nin Önemi ve Tüketim Durumu

Japonya, Uzakdoğu'daki en büyük erişte pazarına sahip ülkedir. Milli gelir seviyesinin oldukça yüksek olması, tüketimi de arttırmış; buna bağlı olarak da ürün yelpazesi oldukça genişlemiştir. Japonya Toplumu erişteyle ilk olarak 1950'li yıllarda tanışmıştır. Oldukça hızlı bir gelişme gösteren sektör, yaklaşık 9 milyar dolarlık bir satış hacmine sahiptir. Japonya'da yılda yaklaşık 4.633.000 ton un üretilmekte ve bunun yaklaşık %55'i erişte üretiminde kullanılmaktadır. Japon pazarında her yıl 1.5 milyon ton erişte tüketilmektedir (Kubomura, 1998). 1995 yılı itibariyle Japonya pazarının en önemli ürünü instant eriştelere aittir. Japon tipi eriştelere yılda sadece 4000 ton tüketilirken, instant eriştelere öğle yemeklerinde ve snack olarak yaklaşık 314.000 ton tüketilmektedir. Beyaz, tuzlanmış udon tipi eriştelere ise, yılda yaklaşık 480.000 ton miktarda tüketilmektedir (Nagao, 1998).

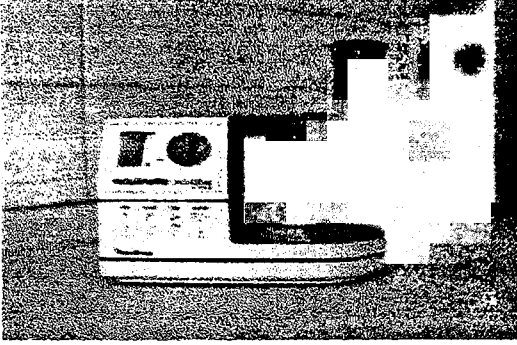
Kore ise yılda 11.000 ton buğday üretimi olan, ancak gıda sanayiinin %19'luk kısmını unlu mamüllerin oluşturduğu bir ülkedir. Kişibaşına buğday tüketimi 33.4 kg/yıl'dır. Kore 1996 yılı itibariyle, 2.227.000 ton buğday ihtiyacını ABD, Kanada ve Avustralya'dan ithalat yoluyla karşılamıştır. Tüketilen buğdayın %40.4'ü erişte yapımında kullanılmakta ve 1.2 milyar dolarlık bir pazarı oluşturmaktadır (Kim, 1997a ve 1997b).

Çin Halk Cumhuriyeti, erişte üretiminin dünyada ilk olarak yapıldığı ve eriştenin dünyaya tanıtıldığı ülke olması ve yıllık kişi başına 86 kg'lık buğday tüketimiyle erişte pazarında önde gelen ülkeler arasındadır (Huang, 1996; Nagao, 1998). Tüketilmekte olan buğdayın %75-80'i Çin Toplumunu için en önemli gıda maddeleri olan buharda pişmiş ekmek ve erişte üretiminde kullanılmaktadır. Buğday tüketiminin %35'lik kısmı sadece erişte üretiminde kullanılmaktadır. Kuzey Çin'de yaşayan nüfus, toplam buğday ununun %70'ini, büyük oranda buhar ekmeği olarak tüketmektedirler. Erişte ise %20-30 oranında tüketilmektedir (Nagao, 1998). Yıllık 110 milyon tonluk buğday üretim kapasitesine sahip olan Çin Halk Cumhuriyeti, nüfusunun çok yüksek seviyede olması nedeniyle, üretim miktarı tüketimi karşılayamamaktadır (Huang, 1996).

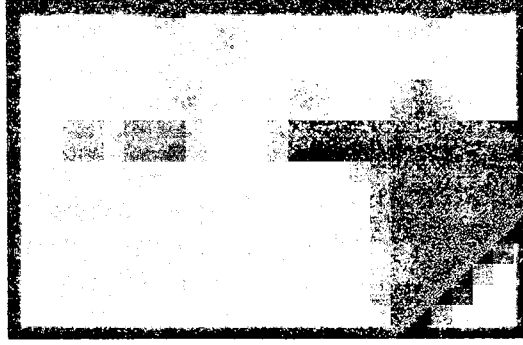
Diğer Uzakdoğu ülkelerinde de buğday unu ürünleri tüketiminde gelişme gözlenmektedir. Singapur 1960'lı yıllarda günümüze önemli gelişmeler göstermiş, artan milli gelir un sanayiini de geliştirmiştir (Kim, 1997c). Endonezya ve Tayland'da da son yıllarda buğday unu üretiminde önemli artışlar gözlenmiştir (Kim, 1997c).

2.3.Erişte Üretim Teknolojisi

Erişte üretimi temel prosesler ve ürün çeşidine göre değişen prosesler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. El yapımı eriştelerden farklı olmak üzere temel prosesler sırasıyla şu işlemlerden oluşmaktadır (Huang, 1996; Nagao, 1996; Guoquan ve Kruk, 1998; Wu ve diğ. 1998).



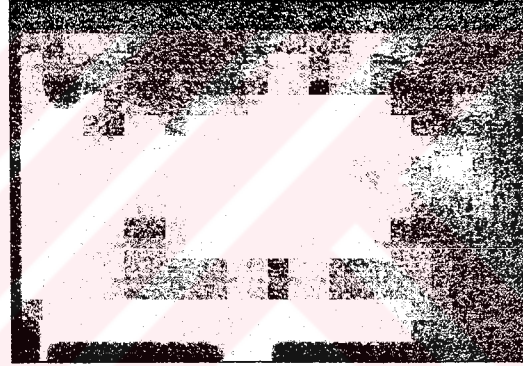
Şekil 2.1. Karıştırma



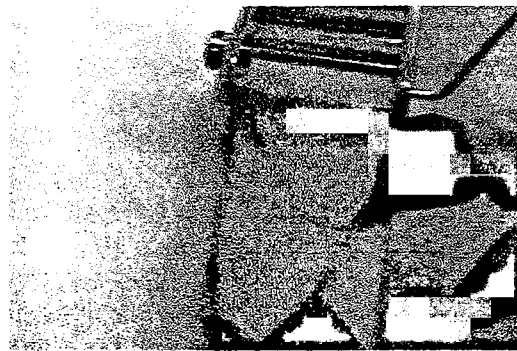
Şekil 2.2. Dinlendirme



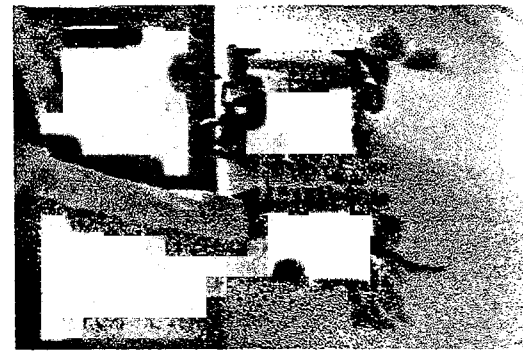
Şekil 2.3. Hamur Açma



Şekil 2.4. Hamur Birleştirme

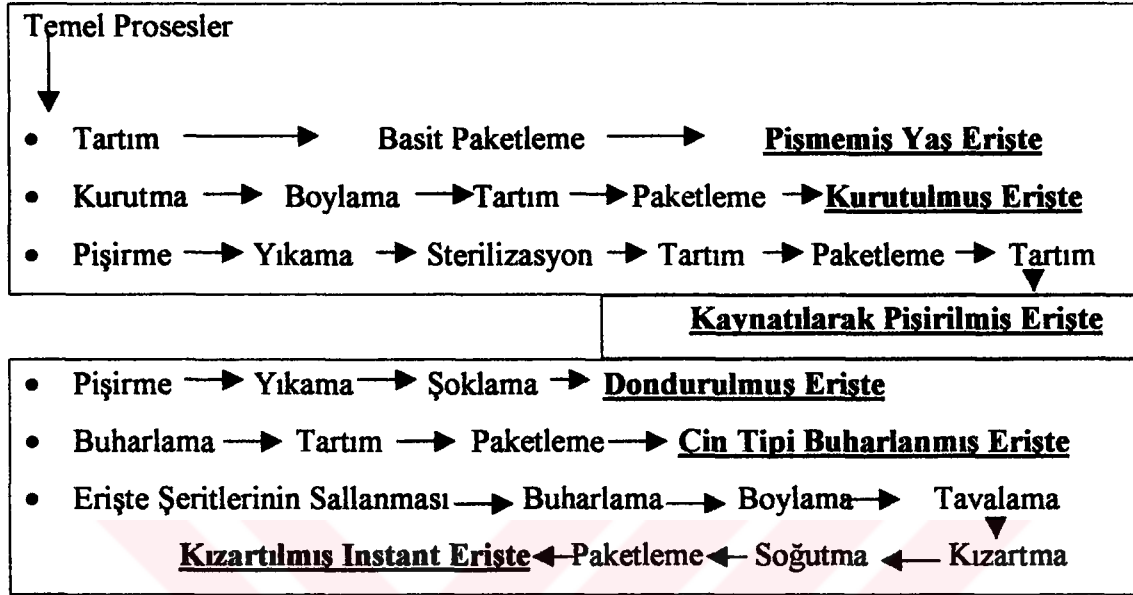


Şekil 2.5. Hamur İnceltme



Şekil 2.6. Hamur Kesme

Uygulanan bu temel proseslerden sonra istenen ürün tipine göre uygulanan prosesler ise Şekil 2.7.'de gösterilmiştir.



Şekil 2.7. Erişte Üretiminde Uygulanan Prosesler(Nagao, 1996)

2.3.1.Erişte Üretiminde Uygulanan Temel Prosesler

2.3.1.1.Karıştırma-Dinlendirme

Karıştırma erişte üretimindeki ilk işlemdir. Karıştırmada amaç; un, su ve diğer ingredientleri tam olarak karıştırıp protein, nişasta ve diğer biyolojik komponentlerin hidrasyonu sonucu sert hamur partikülleri elde etmektir (Huang, 1996; Nagao, 1996). Karıştırma işleminin doğru oranda su ilavesi ile yapılması, istenen bir hamur gelişimini sağlayacaktır (Huang, 1996). Hamura katılan su miktarı ekmek hamuruna göre düşük olduğundan karıştırma işlemi sırasında gluten oluşumu minimize edilir. Bu da hamurun açılabilirliğini kolaylaştırmaktadır (Guoquan ve Kruk, 1998). Makine ile basınç altında karıştırma işlemi uygulanırken, açılan hamurun sertliğinin sağlanması açısından ve hamurun açma silindirlerine gerekli direnci göstermesi amacıyla erişte üretiminde ilave edilecek su miktarı un miktarına göre %30-35

arasında bulunmalıdır (Wu ve diğ., 1998). Erişte üretiminde kullanılan karıştırıcılar yatay ve dikey olmak üzere iki tiptir. Yatay karıştırıcılar, dikey karıştırıcılara göre daha çok tercih edilmekle beraber, buharlanmış erişte üretiminde hamura istenen katılığı vermesi için dikey karıştırıcılar kullanılmaktadır (Nagao, 1996). Erişte hamurunun 20 dakikadan fazla olmamak koşuluyla genel olarak 10-20 dakika bir süre karıştırılması arzu edilir (Kubomura, 1998; Wu ve diğ., 1998). Karıştırma işleminden önce tuz ve alkali tuzlarının önceden çözülmesi tercih edilir (Kubomura, 1998). Karıştırıcının hızının ise 2-3 rpm olması sağlanır. Bu hız yüksek hızlarda olabilecek gluten parçalanmasının ve buğday proteini denatürasyonunun önlenmesi açısından önem taşımaktadır (Huang, 1996). Kullanılan karıştırıcıların boyut ve tipleri dışında karıştırma işlemi, kullanılan unun kalitesinden, erişte hamuruna ilave edilen su miktarından, tuz konsantrasyonundan, ortam sıcaklığı ve ortamın neminden etkilenmektedir (Nagao, 1996).

Karıştırma işleminin yetersiz olması durumunda, su un partikülleri arasına yeterince penetre olamamaktadır. Eğer düşük randımanlı ve partikül büyüklüğü büyük olan bir un erişte üretiminde kullanılıyorsa, su hemen absorbe olamayacağından yapısal proteinlerin hemen yumuşamaması sonucu, açılan hamur istenen doku özelliğini gösteremeyecektir. Karıştırma sırasında açığa çıkan ısı hamurun yumuşak ve yapışkan bir karakter kazanmasına yol açabileceği için, su oranını düşürmek gerekmektedir. Su absorpsiyon değeri düşürüldüğü zaman, hamur dinlendirme işleminin etkisinin azaltılması gerekmektedir (Wu ve diğ., 1998).

2.3.1.2. Hamur İnceltme (Rolling)

Hamurun iki döner silindir arasından geçirilip inceltilme işlemidir. İnceltme sırasında silindirler arasındaki mesafe 2-10 mm arasında değişmektedir. İnceltilen hamur iki parçaya bölündükten sonra belli bir süre dinlendirilir. Dinlendirme işlemi istenen gluten matriksinin oluşması için uygulanmaktadır. Optimum dinlendirme süresi un kalitesi ve işlem koşullarına bağlı olmak üzere 20-40 dakika arasında değişmektedir (Guoquan ve Kruk, 1998; Wu ve diğ., 1998). Dinlendirme işleminden sonra iki hamur parçası birleştirilir. Birleştirme işlemi hamur boyutuna, silindir boyutuna, silindir hızına, hamurun devir sayısına ve silindir aralığına göre değişmektedir. Hamur açma işleminin elle yapılması durumunda gluten oluşumu belli yönlerde olurken, makine ile hamur açıldığında hamurda düzenli ve her yöne dağılmış bir

gluten oluşumu gözlenir (Kim, 1996; Nagao, 1996; Kubomura, 1998). Birleştirilen hamur ikinci kez silindirlerden geçirilerek açılır ve hamur çoklu konveyörlü bir hattan geçirilir. Bu hatta, sıcaklık ve nem hamurun yumuşak yapısını koruması açısından sürekli kontrol edilmelidir (Guoquan ve Kruk, 1998).

2.3.1.3. Kesme

İstenen kalınlığa inceltilecek erişte hamuru, son silindirden çıkınca kesme kısmına alınır. Instant erişteler için 18-22 kesme hattı kullanılırken, Japon erişteleri için 10-26 arasında kesme hattı kullanılmaktadır (Kubomura, 1998). Eriştelerin kesme şekli ürünlerin tüketimine göre kare, yuvarlak ya da spagetti biçiminde olabilir (Guoquan ve Kruk, 1998).

2.4. Eriştelerin Sınıflandırılması

Erişteler; kullanılan hammadde, erişte kalınlığı, üretim şekli, kullanılan tuz tipi ve uygulanan proseslere göre olmak üzere beş ana grupta incelenebilir.

2.4.1. Hammaddeye Göre Eriştelerin Sınıflandırılması

Erişteler kullanılan unun miktarına, çeşidine ve kalitesine göre; Japon erişteleri, Çin erişteleri ve Karabuğday erişteleri olmak üzere üç gruba ayrılırlar.

2.4.1.1. Japon Erişteleri

Japon eriştesi üretiminde hammadde olarak un, su ve tuz kullanılmaktadır. Japon erişteleri genel olarak krem veya kremsi beyaz renkte tüketilmektedir. Bunlar protein içeriği düşük olan, yumuşak buğday unundan elde edilirler (Nagao, 1996; Guoquan ve Kruk, 1998). Japon eriştelerinin yapımında, una %2-3 oranlarında tuz ve %28-45 oranında su katılarak hamur elde edilir. İlave edilen tuz miktarı kurutulmuş tiplerde %3'e kadar çıkarken, pişmiş çeşitlerde ise %2 oranındadır (Nagao, 1996). Beyaz, tuzlanmış Japon erişteleri genel olarak protein oranı düşük, yumuşak buğday unlarından elde edilmektedir (Oda ve diğ., 1980; Ross ve diğ. 1997; Miskelly, 1998).

2.4.1.2. Çin Erişteleri

Çin erişteleri hammadde olarak un, su ve kansui adı verilen karbonat tuzlarının kullanılması sonucu elde edilir. Çin eriştelerinin üretiminde protein miktarı yüksek olan, sert buğday unları tercih edilmektedir. Açık sarı renkte ve katı yapıdadırlar (Nagao, 1996; Guoquan ve Kruk, 1998). Çin tipi eriştelerde una %1 oranında alkali tuzu ve %32-35 oranında su ilave edilerek üretilir (Nagao, 1996). Çin tipi erişteler protein oranı yüksek sert buğday unlarından elde edilmektedir (Oh ve diğ., 1985a; Miskelly, 1998).

2.4.1.3. Karabuğday Erişteleri

Karabuğday erişteleri, karabuğday unu ve sert buğday ununun paçal edilmesi sonucu elde edilen bir eriştedir. Bunlar açık kahve veya gri renkte, kendine özgü tat ve aroması olan eriştelerdir (Nagao, 1996; Guoquan ve Kruk, 1998). Karabuğday eriştelerinde kullanılan un %30-70 oranında karabuğday unu-sert buğday unu karşımı olmalıdır. Eriște hamurunun eldesi için %28 oranında su ilave edilir (Nagao, 1996).

2.4.2. Genişliklerine göre Eriştelerin Sınıflandırılması

Oriental Erişteler kalınlıklarına göre dört çeşitirler (Tablo 2.1)

Tablo2.1.Eriştelerin Genişliklerine Göre Sınıflandırılması(Nagao, 1996)

Eriște Çeşidi	Eriște Kalınlığı, mm
Çok İnce Erişteler(So-men)	1.0-1.2
İnce Erişteler(Hiya-mughi)	1.3-1.7
Standart Erişteler(Udon)	2.0-3.8
Yuvarlak Erişteler(Hira-men)	5.0-7.5

2.4.3. Eriştelerin Üretim şekline göre Sınıflandırılması

Erişteler el yapımı ve makine yapımı olmak üzere iki şekilde üretilirler. Yıllardır el yapımı erişte üretimi Uzak Doğu'da bir sanat faaliyeti gibi devam etmektedir. Otomatik hatlarda üretilenlere göre daha çok beğenilmeleri nedeniyle, tüketiciler tarafından hala tercih edilmektedir (Nagao, 1996; Miskelly, 1998; Guoquan ve Kruk, 1998).

2.4.4.Eriştelerin Üretimde Kullanılan Tuzlara Göre Sınıflandırılması

Erişteler hamurlarının formülasyonuna göre, tuz ya da alkali tuzu içerenler olarak ikiye ayrılırlar. Alkali tuzları sodyum karbonat, potasyum karbonat ve sodyum fosfat tuzlarının belli oranlarda formüle edilmiş karışımlarıdır. Alkali tuzlara Kansui adı da verilir (Kubomura, 1998). Alkali erişteler karakteristik sarı renkli olurken, tuzla üretilen erişteler beyaz renge sahiptirler. Japon, kuru ve taze Çin erişteleri beyaz tuzlu erişteler sınıfına dahil edilirken; Taze Çin erişteleri, "Hokkien", "Cantonese", "Chuka-Men", "Thai bamee" ve instant erişteler alkali erişteler sınıfına dahil edilirler (Guoquan ve Kruk, 1998).

2.4.5. Eriştelerin Uygulanan Proseslere Göre Sınıflandırılması

Erişteler tüketici tercihinine göre ya da şirketlerin pazarlama stratejilerine göre çeşitli formlarda üretilmektedirler. Bu amaçla erişte hamurunun çeşitli formlarda kesilmesi sonucu, elde edilen erişte şeritlerinin, farklı proseslere tabi tutulmasıyla birçok tipte erişte elde edilmektedir (Nagao, 1996; Guoquan ve Kruk, 1998). Bunlar sırasıyla şöyle sıralanabilirler:

- Taze Erişte
- Kurutulmuş Erişte
- Kaynatılarak Pişirilmiş Erişte
- Buharda Pişirilmiş Erişte
- Instant Erişte
- Instant Mezeli Erişte
- Dondurulmuş Pişirilmiş Erişte

2.4.5.1. Taze Erişte

Taze eriştelere açılıp, belli uzunluklarda kesildikten sonra, başka bir işlem uygulanmadan direkt olarak paketlenirler. Tipik örnek olarak Çin eriştelere, udon eriştelere, chuka-men eriştelere, Cantonese eriştelere ve soba eriştelere örnek olarak gösterilebilir (Guoquan ve Kruk, 1998). Japon eriştelere genellikle bu formda tüketilmezler (Nagao, 1996). Taze eriştelere çabuk renk bozulması gösterdiklerinden, 24 saat içinde tüketilmeleri gerekirken, buzdolabında depolandıklarında ise 3 ila 5 gün saklanabilirler (Guoquan ve Kruk, 1998).

2.4.5.2. Kurutulmuş Erişte

Kurutulmuş eriştelere taze eriştelere güneş altında ya da kontrollü kurutma dolaplarında kurutulması sonucu elde edilirler. Özellikle Japon eriştelere en popüler tipleridir (Nagao, 1996). Erişte raf ömrünün oldukça uzatılması sağlanırken, kırılgan ürünler pazarlama ve tüketim açısından önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır (Guoquan ve Kruk, 1998).

2.4.5.3. Kaynatılarak Pişirilmiş Erişte

Kaynatılarak pişirilmiş eriştelere taze eriştelere %90 oranında (kaynatma) ya da tamamen kaynatılarak pişirilmesi sonucu elde edilir. Çin taze eriştelere, hokkien eriştelere, udon eriştelere ve soba eriştelere kaynatılarak pişirilmiş eriştelere örnek olarak gösterilebilir. Kaynatma işleminden sonra Çin taze eriştelere ve "Hokkien" eriştelere soğuk suyla durulanıp, %1-2 oranında bitkisel yağla yapışmanın önlenmesi açısından kaplanır. Udon ve soba eriştelere ise bu işlem uygulanmaz (Guoquan ve Kruk, 1998).

2.4.5.4. Buharda Pişirilmiş Erişte

Buharda pişirilmiş eriştelere taze alkali eriştelere bir buhar tüneline geçirilip, daha sonra suyla durulanıp yumuşatılması sonucu elde edilir. Bu erişte tipine "Yaki-Soba" adı verilir. Tavada kızartılarak tüketilirler (Guoquan ve Kruk, 1998). Genellikle çeşitli sebzelerle birlikte yemeklerde sote olarak tüketilirler (Nagao, 1996).

2.4.5.5. Instant Erişte

Instant erişeler taze olarak elde edilen erişelerin önce bir buhar tüneline geçirilip, daha sonra ise kızartılması ya da yüksek sıcaklıkta kurutulması ile elde edilirler. Bu tip erişeler kızartılmış ya da kızartılmamış olmak üzere iki çeşittir. Çin tipi instant erişeler çeşitli baharatlarla aroma verilmiş ya da bir çeşit çorba sosuyla (soup-base) katkılандırılmış olarak tüketilirler. Genellikle Çin ve Japon tipi kızartılmamış-instant erişeler çok lezzetli olmadıkları için ayrı bir çorba sosuyla servise sunulurlar (Nagao, 1996). Instant Çin Erişeleri buğday unu, nişasta, yumurta tozu ve kansui kullanılarak elde edilirken, Instant Japon erişesi üretiminde ise kansui kullanılmamaktadır. Instant Avrupa Erişeleri ise genel olarak buğday unu veya durum irmiği kullanılarak elde edilirler.

2.4.5.6. Instant Kap Erişesi

Instant kap erişesi hem Çin hem Japon erişelerini içermekte olan bir erişe çeşididir. Ürünler içinde çorba sosu, sebze, karides veya et içeren stiroköpükten yapılmış olan kaplarda paketlenip, pazara sunulurlar. Böylece ürün kabın içine kaynar su dökülerek servise hazır hale getirilir (Nagao, 1996).

2.4.5.7. Dondurulmuş Pişirilmiş Erişte

Dondurulmuş pişirilmiş erişelerin kaynatılarak pişirilmesinden sonra hızlı bir biçimde dondurulması sonucu elde edilen erişe tipleridir. Yoğun olarak özel pişirme kazanlarına sahip erişe restoranları için üretilmektedir (Nagao, 1996).

2.5. Erişte Üretiminde Hammadde Kalitesi

2.5.1. Buğday Kalitesi

Erişte üretiminde son ürün kalitesinin istenilen nitelikte olması, doğru buğday seçimine ve öğütme işleminin doğru olarak uygulanmasına bağlıdır. Böylece iyi erişe üretim uygulamalarıyla, en yüksek kalitede erişe elde edilebilir.

Eriştelik olarak öğütülecek buğdayların, kalite parametreleri buğday ve kepek rengi (kırmızı veya beyaz), buğday sınıfı, çeşidi, protein içeriği, sertliği, nem miktarı, hektolitreye ağırlığı/tane büyüklüğü, yabancı madde miktarı ve hastalıklı ve büzülmüş tane miktarı olarak incelenebilir (Miskelly, 1998; Guoquan ve Kruk, 1998).

2.5.1.1.Tane Rengi

Buğday rengi erişte kalitesini etkileyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir. Kullanılacak buğdayın çeşidi üretilecek eriştenin çeşidine göre belirlenmektedir (Guoquan ve Kruk, 1998). Son yıllarda Japon Tipi erişte üretiminde Avustralya buğdayları, tercih edilmektedir. Bunun temel nedeni beyaz buğdaylardan elde edilen unlarla yapılan eriştelerin, kırmızı buğdaylarla yapılanlara göre zamana bağlı olarak daha az renk değişikliği göstermesi olup bu durumun kırmızı buğdaylarda yüksek miktarlarda bulunan polifenol oksidaz enziminin (PPO) varlığından kaynaklandığı ileri sürölmektedir (Miskelly, 1998). Düşük enzimatik aktiviteleri nedeniyle beyaz tane veya beyaz kepekli buğdaylar tercih edilmektedir. Beyaz erişteler ve pH'sı 7'ye yakın diğer tip eriştelerde kepek kontaminasyonu çok fazla bir renk bozulmasına yol açmazken, alkali eriştelerde kırmızı kepek renk bozulmasına neden olmaktadır. Kırmızı kepektaki pigmentler yüksek pH derecelerinde koyu kahverengi renge dönüşerek benek problemlerine yol açmaktadırlar (Morris, 1998). Buna karşın Çin tipi erişte üretiminde ise Sert Kırmızı Amerikan, Kanada ve Avustralya buğdayları kullanılmaktadır (Oh ve diğ., 1985a; Nagao, 1996).

2.5.1.2.Buğday Sınıfı ve Çeşidi

Değirmenciler buğdayları bir derece veya sınıfa göre alıp, işlemektedirler. Genelde buğdaylar derecelendirilirken; protein miktarı, hektolitreye ağırlığı ve yabancı madde miktarı söz konusu olduğu için herhangi bir fark söz konusu olmamaktadır. Ancak erişte yapımını direkt olarak etkileyen nişasta irişlenme özellikleri ya da erişte açılmış hamur rengine yönelik bir derecelendirme söz konusu olduğunda, tek çeşit kullanmak oldukça avantajlı olabilmektedir (Miskelly, 1998).

2.5.1.3. Protein İçeriği

Buğdaylar unun istenen seviyede protein içermesi için tlmeden önce paçal edilmelidir. Genellikle unun protein içeriğinin buğdaydan %1-1.5 oranlarında az olması nedeniyle bu işlem yapılmaktadır. Protein içeriği eriştenin dokusal ve pişme özelliklerini etkilemesi açısından buğday kalitesinin en önemli özelliğidir (Miskelly, 1998).

2.5.1.4. Tane Sertliği

Tane sertliği buğdayın tavlama derecesini ve süresini etkilemesi, ayrıca öğütme verimi ve zedelenmiş nişasta miktarını belirlemesi açısından önemli bir faktördür. Japon tipi beyaz eriştelerin üretiminde yumuşak ya da yarı-yumuşak buğdaylar tercih edilirken, *ramen* tipi ve instant eriştelerin üretiminde sert buğdaylar kullanılırlar (Miskelly, 1998).

2.5.1.5. Hektolitre Ağırlığı ve Bin Tane Ağırlığı

Hektolitre ağırlığı ve Bin Tane Ağırlığı değirmende öğütme kalitesinin en önemli göstergesidir. Ayrıca donmuş, buruşuk, küçük ve zarar görmüş tane miktarları hakkında da fikir vermektedir (Miskelly, 1998).

2.5.1.6. Yabancı Madde ve ğtlemeyen Materyal

Saman, kabuk, yabancı madde tohumları, küçük ve zedelenmiş taneler, buğday dışındaki yabancı her türlü materyal, ğtmeme öncesi buğday temizleme ünitesinde temizlenmelidir. Buğdaylar mikotoksin, siyah nokta ve diğer tane bozuklukları içermemelidir (Miskelly, 1998).

2.5.1.7. Tane Sağlamlığı

Erişteler yağmur zararı görmüş tanelerden üretildiklerinde, istenen kaliteyi göstermemektedirler. Eriştelik buğdayların en önemli spesifikasyonlarından birisi, minimum 300 sn'lik bir Düşme Sayısı değeridir. Yağmur zararı görmüş tanelerle üretilmiş erişteler, istenen kalitede erişteler vermezken, bu eriştelerde koyu ve

istenmeyen renk oluşumu, kurutulmuş ürünlerde ise kırılmalar gözlemlenmektedir (Miskelly, 1998).

2.5.1.8. Kalitenin Sürekliliği

Erişte üretiminde kullanılacak buğdaylar yüksek kalitede, kalite karakteristiklerinde süreklilik taşımalı, rekabet koşullarında fiyatlandırılmış olmalı ve öğütme için uygun olmalıdır. Son yıllarda Pasifik Bölgesi Ülkeleri, buğday ithalat rejimlerini yeniden gözden geçirmektedirler. Buğday ithalat rejiminde en önemli koşullar kalite, fiyat ve taşıma faktörleri olmaktadır (Miskelly, 1998).

2.5.2. Un Kalitesi

Un erişte üretiminde temel hammadde olması ve Uzak Doğu'da yaklaşık %40 oranında erişte üretiminde kullanılması nedeniyle en önemli ingredienttir. Eriştelik unlarda temel kalite kriterleri kül miktarı, protein miktarı ve kalitesi, renk kalitesi, zedelenmiş nişasta miktarı, hamur yapısı (Farinograf, Miksograf, Ekstensograf değerleri), un partikül büyüklüğü ve un çirilenme özellikleridir (Miskelly, 1998; Guoquan ve Kruk 1998). Çoğu un değirmencisi bu testleri kalite kontrol testleri olarak kullanmaktadır. Bununla birlikte erişte yapımı için un kalitesinin belirlenmesinde kullanılan pek çok test bize erişte kalitesi hakkında sınırlı bilgi vermektedir.

2.5.2.1. Protein İçeriği ve Kalitesi

Her tip eriştenin kendi optimum protein miktarı ve kalitesi değişmektedir. Buğdaylar değirmene alınmadan önce istenen spesifikasyonda un eldesi için önce paçal yapılırlar. Unda istenen protein miktarının %1-1.5 oranlarında fazla olacak şekilde protein içeren buğdaylar değirmende işlenir. Başta Japon Erişteleri ve beyaz tuzlanmış erişteler %8-9.5 arasında protein içeren, bisküvilik (yumuşak) buğday unlarından yapılırken; başta Çin tipi erişteler olmak üzere alkali erişteler %12-13 arasında protein içeren sert ekmeklik buğday unlarından yapılmaktadır (Kim, 1996; Miskelly, 1998; Guoquan ve Kruk 1998).

Çeşitli eriştelik unların protein içerikleri Tablo 2.2'de verilmiştir. Kore'deki çeşitli un değirmenlerinin spesifikasyonlarına göre, kurutulmuş erişte üretiminde kullanılan unların protein içerikleri %9.6-11.18 arasında olmalıdır. Taze erişte üretiminde kullanılan unların protein içerikleri, %7.9-9.8, Instant erişte üretiminde kullanılan unların protein içerikleri %8.7-9.65 ve Taze Instant Erişte üretiminde kullanılan unların protein içerikleri ise %10.5-14 arasında değişiklik gösterebilmektedirler (Kim, 1996).

Tablo 2.2. Bazı Erişteler için Un Protein İçerikleri (Miskelly, 1998)

Erişte Sınıfı	Erişte Tipi	Un Protein İçeriği (N x 5.7) %
Alkali Erişteler	Yüksek Kaliteli Taze Cantonese	12-13
	Taze Cantonese	10-12
	Japon Ramen	10-12
	Kurutulmuş	10-12.5
	Piştirilmiş(Hokkien)	9-11
Alkali Erişteler(Yumurtalı)	Wonton	>13
	Hong-Kong Eriştesi(Singapur)	>13
Taze Tuzlanmış Erişteler	Çin Tipi	9-11
	Taze/Pişmiş Japon ve Kore	8-10
	Kurutulmuş	9.5-11
	Tayland	11
Instant Erişteler	Buharda Pişmiş ve Kurutulmuş	9-11.5
	Buharda Pişmiş ve Kızartılmış	8.5-12.5
	Kap	10-11.5

Yapılan araştırmalarda unun protein içeriği ile, erişte sertliği arasında önemli bir ilişki saptanmıştır. Un protein oranının yüksek olması, erişte dokusunun sert olacağına yönelik genel bir görüş vermektedir (Baik ve diğ. 1994a; Kruger ve Hatcher 1995). Kurutulmuş olarak tüketilen eriştelere de taze ya da piştirilmiş eriştelere göre daha fazla protein içermelidirler. Erişteler kurutmaya dayanıklı olması ve kurutma prosesi sırasında ürünlerde herhangi bir kırılma olmaması için yüksek

oranda protein içermeleri arzu edilmektedir (Kim, 1996). Farklı oranlarda durum buğday irmiği:sert buğday irmiği paçallarından elde edilen spagettilerin kalitesinin incelendiği bir çalışmada 60°C'nin üzerinde bir kurutma sıcaklığının yapışkanlık, pişme kaybı ve dokusal özelliklere oldukça önemli bir etkisi belirlenmiştir (Malcolmson ve diğ. 1993). Instant erişte üretiminde kullanılacak unların ise protein içerikleri yüksek olmalıdır. Bu unlar üzerinde yapılan çalışmalarda un protein miktarının artması sonucu, kızartma sırasındaki yağ absorpsiyonunda düşüş gözlemlenmiştir (Miskelly, 1996).

Gluten gelişimi erişte hamurlarının karıştırılması esnasında tam olmamaktadır. İstenen gluten matriksi, hamur açma prosesi esnasında gerçekleşmektedir (Wu ve diğ. 1998). Elle yapılan ya da vakum karıştırıcılarda elde edilen hamurlarda hamura verilen su miktarı daha fazla olduğundan, yüksek miktarlarda gluten oluşumu gözlenir. Eriştelik unların açılma (sheeting) işlemi için uygun bir gluten sertliğine ve hamur uzayabilirliğine sahip olması istenir. Fakat bu sertliğin hamurda herhangi bir bozulma, kırılma ya da çatlamaya yol açmaması gerekmektedir. Hamur sertliği farinograf stabilitesiyle de ifade edilebilmektedir (Miskelly, 1998). Protein içeriği, protein kalitesi ve farinograf su kaldırma değerlerinin erişte yapımında kullanılan su miktarını kısmi olarak etkilediği belirtilmektedir (Kruger, 1997). Yapılan çalışmalarda tuz ve alkali tuzlarının da hamur dokusunu güçlendirici etkisinin olduğu belirlenmiştir (Tablo 2.3).

Tablo 2.3. Çeşitli Tuzların Hamurun Reolojik Özelliklerine Olan Etkisi (Miskelly, 1996)

Hamura İlave Edilen Madde	NaCl 1%	Na ₂ CO ₃ +K ₂ CO ₃ 0.6+0.4%	Na ₂ CO ₃ +K ₂ CO ₃ 0.9+0.1%
Farinograf Değerleri			
Su Kaldırma (%)	59.8	62.0	61.4
Gelişme Süresi (dak.)	6.2	5.3	3.4
Ekstensograf Değerleri			
Maksimum Direnç (B.U.)	391	744	738
Uzayabilirlik (cm.)	19.7	13.5	12.9

Buharda pişirilen ya da kızartılmış erişte üretiminde çok yoğun olarak un kalite spesifikasyonlarını belirlemek için uygulanan FY testi, un protein kalitesi ve hamur stabilitesini önceden belirleme açısından oldukça etkili bir ölçümdür. FY testi son yıllarda Güneydoğu Asya'da Instant Erişte yapımında un kalite spesifikasyonu olarak kullanılmaktadır. Minimum olarak 5.dk değerinin 50-55 olması eriştelik bir un için yeterli olmaktadır (Kruger ve Hatcher, 1995).

2.5.2.2. Un Randımanı ve Renk Kalitesi

Erişte rengi, un, ingredient ve proses kaynaklı olmak üzere birçok faktörden etkilenmektedir. Unun kül miktarı erişte rengini etkileyen en önemli faktörlerden birisi olup, undaki kül miktarının yüksekliği erişte rengini olumsuz yönde etkilemektedir. Eriştelik unlar genelde %0.4-0.5 oranlarında kül içermelidirler (Miskelly, 1998; Guoquan ve Kruk, 1998). Çeşitli eriştelik unların kül içerikleri Tablo 2.4'de verilmiştir (Kim, 1996). Farklı randıman oranlarında öğütülmüş unlarla yapılan eriştelerde, randımandaki artış sonucu erişte parlaklığında azalma, buna karşın eriştede sarı ve soluk bir renk artışı gözlemlenmiştir. Düşük randımanlı unlarla yapılan eriştelerde ise yüksek parlak bir renk gözlemlenmiştir. Erişte tüketicileri için en önemli renk kriterleri parlaklık ve sarı renktir. Düşük protein ve yüksek nişasta içeriğine sahip olan unların, yüksek protein içeren unlarla kıyaslandıklarında daha parlak ürün verdikleri saptanmıştır. Erişte sarı renk, buğday ununda bulunan sarı pigmentler ve alkali koşullarda flavonoidlerin sarı renk oluşturması sonucu oluşmaktadır (Azudin, 1998).

Tablo 2.4. Bazı Uzakdoğu Eriştelik Unlarının Kül İçerikleri

Erişte Tipi	Kül Miktarı, %
Japon Udon	0.36-0.40
Çin Tipi Erişteler(Japonya)	0.33-0.38
Beyaz Erişteler(Japonya)	1. Derece <0.55 k.m.'de
	2. Derece <0.70 k.m.'de
Kore Instant Erişteleri	0.40-0.45

Erişte renginde zamana bağlı olarak gözlenen esmerleşmenin, buğdayda kepek tabakasında yüksek miktarlarda bulunan bir enzim (Marsh ve Galliard, 1986; Kruger ve diğ. 1994a) olan, polifenol oksidaz enziminin varlığı nedeniyle olduğu saptanmıştır (Kruger ve diğ., 1994a). Buğdayda PPO enziminin saptanmasına yönelik bir çalışmada yüksek oranda kepek içeren kısımlarda yüksek miktarlarda, unda kısmen daha düşük miktarlarda PPO enzimi saptanmıştır. Embriyo içeren kısımlarda ise PPO enzimi saptanmamıştır (Marsh ve Galliard, 1986). Öğütme işlemiyle PPO enziminin %90'ını uzaklaştırılmaktadır (Kruger ve Hatcher, 1997). Eriştede istenen renk kalitesinin sağlanması amacıyla kepeğin mümkün olduğunca uzaklaştırılması istenmektedir. Kruger ve diğ. (1994b) tarafından Kanada buğdaylarında yapılan bir çalışmada buğday tanesinde direkt olarak PPO analizi uygulanmış, elde edilen sonuçlarla, eriştelerin esmerleşme değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmıştır. Benzer şekilde Lamkin ve diğ. (1981) tarafından çeşitli Amerikan buğdaylarının PPO enzim aktivitesinin saptanmasına yönelik yapılan çalışmalarda durum buğdayının oldukça düşük miktarlarda PPO enzimi içerdiği saptanmıştır. Hatcher ve Kruger (1993) tarafından çeşitli Kanada buğdayları üzerinde yapılan bir çalışmada ise, un kül miktarı ve un renk değeriyle, PPO enzimi arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmuştur.

2.5.2.3. Nişasta Kalitesi

Buğday unu nişastasının jelatinizasyon ve şişme özellikleri son ürün kalitesi için oldukça önemli faktörlerdir. Özellikle *Udon* tipi eriştelerde nişasta paste viskozitesi önemli bir faktördür. Bu konuda yapılan araştırmalar nişasta kalitesinin saptanmasında doğru ve çabuk bir teste ihtiyaç olduğunu göstermiş, buna bağlı olarak buğday unu nişastasının şişme özelliğinin saptanmasına yönelik çalışmalara öncelik verilmiştir (Guoquan ve Kruk, 1998). Nişastanın şişme özelliğiyle ilgili ilk çalışma 1g sedimente nişasta jel ağırlığının ölçümü esasına göre yapılmıştır. Nişasta şişme gücü ve hacminin kaynatılarak pişirilmiş udon eriştesinin duyuşal özelliklerine oldukça etkili olduğu yapılan çalışmalarda saptanmıştır. Yumuşaklık, elastiklik ve pürüzsüzlük özellikleri nişasta ve un şişme hacim testleriyle ilişkili bulunmuştur (Crosbie, 1991; Crosbie ve Lambe, 1993). Wang ve Seib (1996) tarafından Avustralya buğday çeşitleriyle yapılan çalışmalarda, çok iyi kaliteli beyaz, tuzlanmış

eriştelik unların şişme hacimlerinin, diğer çeşitlerden daha yüksek oldukları gözlenmiştir. Ross ve diğ. (1997) tarafından alkali eriştelerle yapılan bir çalışmaya göre erişte doku sertliğinin, un şişme hacim değerleriyle zıt bir ilişki içinde olduğu belirtilmiştir. Bu değerlendirmenin ışığında istenen dokuda alkali erişte elde etmek için, düşük şişme özelliği gösteren çeşitlerin kullanılması önerilmiştir. Oda ve diğ. (1980)'nin Japon udon erişteleri üzerinde yaptığı bir çalışmada, amilograf değerleri ve amiloz içeriği; eriştenin dokusal özellikleriyle ilişkili bulunmuştur. Toyokawa ve diğ. (1989a)'nin Japon eriştelik unlarının nişasta fraksiyonunu incelenildiği bir çalışmada unların su tutma kapasitelerinin, eriştelerin viskoelastik dokusal özellikleri üzerinde oldukça önemli bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Buna göre amiloz miktarındaki artışın, pişmiş eriştelerde su bağlama özelliğini azalttığı, erişte dokusunu sertleştirdiği, elastiklik özelliğinde azalmaya yol açtığı bildirilmiştir.

2.6. Erişte Kalitesi

Erişte kalitesi üretimde kullanılan unun karakteristiklerine, erişte tipine, üretiminde ve tüketiminde uygulanan koşullara bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Erişte proses koşulları, renk, doku, pişme ve lezzet özellikleri açısından değerlendirilir. Uzakdoğu erişteleri için en önemli renk özelliği parlaklıktır. Bütün erişte çeşitlerinin tüketici beğenisi açısından parlak olması arzu edilir (Guoquan ve Kruk, 1998). Özellikle taze olarak tüketilen eriştelerde esmerleşme önemli bir problem olarak kabul edilir (Guoquan ve Kruk, 1998, Hatcher ve diğ., 1999a). Renk değerlendirmesi ise erişte tipine göre yapılmaktadır (Nagao, 1996, Miskelly, 1998). Alkali eriştelerin parlak sarı renkte olması arzu edilirken; beyaz, tuzlanmış Japon eriştelerinin kremi beyaz renkte olması arzu edilir (Nagao, 1996). Alkali eriştelerin kalite özellikleri renk, dokusal ve pişme özellikleri olarak belirtilmektedir. Alkali eriştelerin çiğnenebilir, elastik, az yapışkan ve stabil bir doku özelliği göstermesi gerekmektedir (Guoquan ve Kruk, 1998). Alkali eriştelerin dokusu ne çok sert ne de çok yumuşak olmalıdır. Çiğnendiğinde ise oldukça elastik olması arzu edilir (Nagao, 1996). Kurutulmuş Uzakdoğu eriştelerinin pişmiş ağırlık değerlerinin de oldukça yüksek olması arzu edilmektedir (Guoquan ve Kruk, 1998). Çin erişte standartlarına göre, kurutulmuş eriştelerin duysal özellikleri değerlendirilirken renklerinin normal, parlak ve sarı olmamalıdır. Eriştelerde herhangi bir mikrobiyal bozulma kokusu

olmamalı ve bununla birlikte kırılmış eriştelerin oranı, pişme sonrası toplam erişte miktarının %10'unu geçmemesi gerekmektedir (Huang, 1996)

Kullanılan un, su ve tuz kalitesinin yanı sıra katılan diğerk katkı maddeleri de erişte kalitesini oldukça etkilemektedir. Amerikan Batı Beyaz buğdaylarında yapılan bir çalışmada; hamur pH'sının, su absorbsiyonunun, karıştırma süresinin, hamurun açılma kalınlığının (Roll Gap Setting) ve açma hızının erişte kalitesi üzerinde oldukça etkili olduğu belirlenmiştir (Oh ve diğ., 1985b). Erişte hamuruna istenen ürüne ve un kalitesine bağlı olarak %28-45 oranında su katılabilmektedir (Nagao, 1996). Unun su kaldırma derecesini genel olarak un proteinleri, pentozanlar, nişasta ve özellikle zedelenmiş nişasta belirlemektedir. Un parçacık büyüklüğü ise hamur oluşum süresini etkilemesi açısından önemli bir faktördür. Bu nedenle optimum hamur karışımını elde etmek için, ince ve homojen dağılmış unlar temin edilmelidir (Guoquan ve Kruk, 1998). Temel olarak değişken su kaldırma değerlerinin kalite üzerine büyük etkileri görölmektedir. Genel olarak erişte üretiminde kullanılan su miktarındaki artış erişte hamurunun işlenmesi sırasında gereksinim duyulan enerji miktarının azalmasına yol açmaktadır. Erişte üretiminde kullanılan su miktarının artması erişte hamurunun sertliğinin azalmasına yol açarken, erişte rengine parlaklık azalması ve sarılık artışı gözlemlenmektedir. Eriştelik unlarda zedelenmiş nişasta miktarındaki artışa ve granölasyon seviyesindeki küçölmeye bağlı olarak, ilave edilecek su miktarı arttırılmalıdır (Oh ve diğ., 1985a). Hatcher ve diğ. (1999)'nin Kanada buğdaylarında yaptığı bir çalışmada erişte üretiminde ilave edilen su miktarıyla, karıştırma hızı ve pişme süresi arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmuştur. Erişte üretiminde kullanılan su miktarındaki artış, erişte pişme süresini azaltmaktadır. Su miktarındaki artışın, alkali eriştelerde renk parlaklığını azaltırken, sarı rengin yoğunluğunu arttırdığı gözlenmiştir. Oh ve diğ. (1986)'nin Uzakdoğu eriştelerinde üretimde ilave edilen optimum su miktarının saptanması için yaptıkları bir çalışmada, miksograf ve su absorbsiyon-metre cihazlarıyla inceleme yapılmış, miksograf sonuçlarının optimum su miktarının belirlenmesinde kullanılabileceği bildirilmiştir.

Erişte rengini etkileyen temel faktörler un, ingredient ve proses kaynaklı olarak incelenmelidir (Tablo 2.5). Un randımanının Kanada buğday eşitlerinde Cantonese eriştelere etkisinin incelendiği bir çalışmada, randımandaki artışın erişte

parlaklığını azalttığı buna karşın eriştelerde sarı rengi arttırdığı saptanmıştır. Parlaklıktaki azalış unda bulunan PPO enziminin etkisiyle olmaktadır (Kruger ve diğ., 1994a). Vadlamani ve Seib (1997) tarafından gerçekleştirilen alkali ve tuzlu eriştelerin renk stabilitelerinin araştırıldığı bir çalışmada ise, çinko ve alüminyum iyonlarının %0.05 oranında buğdaya katılmasının, kurutulmuş ve taze eriştelerin parlaklığını arttırdığı gözlenmiştir. Oh ve diğ., (1985a)'nin kurutulmuş Uzakdoğu erişteleri üzerine yaptığı bir çalışmada, protein içeriğindeki artışa bağlı olarak erişte renk özelliklerinde azalma belirlenmiştir. Aynı protein içeriğinde bulunan sert ve yumuşak buğday unları karşılaştırılmış, sert buğday eriştelerinin daha koyu renkte ve sert yapıda oldukları gözlenmiştir. Debbouz ve Doetkott (1996)'un spaghetti proses değişkenleri üzerine yapılan bir çalışmada ise, su kaldırma miktarındaki artışa bağlı olarak, renk özelliklerinde bir kayıp gözlenmiştir.

Tablo 2.5. Erişte Rengini Etkileyen Faktörler (Miskelly, 1998)

Un Kaynaklı	İngredient Kaynaklı	Proses Kaynaklı
Un randımanı	Tuz / Alkali miktarı	Hamur açma sayısı
Kepek rengi	Su Kaldırma miktarı	Pişirme
Proteinler	Yumurta miktarı	Kurutma
Proteinazlar	Renk maddelerinin miktarı	Kızartma yağ sıcaklığı
PPO ve oksidazlar	Gluten miktarı	Ambalajlama yöntemi (Ör:Modifiye Atmosfer)
Un Parçacık Büyüklüğü	Nişasta miktarı	
Zedelenmiş Nişasta Miktarı	Koruyucu miktarı	
Ksantofillerin miktarı		

Erişte dokusunu belirleyen temel faktör protein içeriğidir (Oh ve diğ. 1985a, 1985c; Kruger ve Hatcher, 1995; Baik ve diğ. 1994a, 1994b; Azudin ve diğ., 1997; Miskelly, 1998; Guoquan ve Kruk, 1998). Eriştelik unlarda protein miktarındaki artış, özellikle alkali erişte dokusunu sertleştirmektedir. Un protein içeriğinin, kurutulmuş Uzakdoğu eriştelerine olan etkisinin incelendiği bir çalışmada, protein içeriğindeki artışın erişte pişme süresini arttırdığı gözlenmiştir (Oh ve diğ., 1985b). Shelke ve diğ. (1990)'nin Çin tipi taze eriştelerin formülasyonu üzerinde gerçekleştirdiği bir Tepki Yüzey çalışmasında protein seviyesindeki artışın, erişte doku sertliğini ve rengini arttırdığı belirlenmiştir. Erişte doku sertliğine kullanılan karbonat tuz konsantrasyonunun da önemli bir etkisi bulunmuştur. Toyokawa ve diğ.

(1989b)'nin Japon udon erişteleriyle yaptığı bir çalışmada ise, undaki gluten ve nişasta fraksiyonlarının erişte dokusu üzerine etkili olduğu bildirilmiştir. Kruger ve diğ. (1994a)'nin Kanada buğdaylarında un randımanının erişte kalitesi üzerine etkisi incelenmiş ve randımandaki artışa bağlı olarak erişte dokusunda sertlik artışı gözlemlenmişlerdir. Yumuşak ve sert buğday unlarından elde edilen eriştelerde yapılan pişme denemelerinde nişastanın özellikleri incelenmiş, yumuşak buğday unlarında bulunan nişasta içermeyen yağların erişte şişme gücünü etkilediği belirlenmiştir. Japon ve Singapur eriştelik unlarının diğer un örneklerine göre %13-23 oranında daha fazla nişasta içermeyen yağları içermesi, erişte dokusunun daha sert ve elastik bir yapıda olmasına yol açmaktadır (Kim ve Seib, 1993). Crosbie ve diğ. (1999)'nin Japon alkali ramen eriştelerinde yaptığı bir çalışmada, eriştenin doku özellikleriyle, farinograf stabilite değeri arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmıştır. Aynı çalışmada unun şişme hacmi ve pasting özellikleriyle, erişte dokusu arasında ise istatistiksel olarak önemli negatif bir ilişki gözlenmiştir. Ross ve diğ. (1990)'nin Avustralya buğday çeşitlerinin alkali erişte yapımına uygunluğunu araştırdığı bir çalışmada ise, "rapid visco analyzer" değerlerinin, erişte sertliği, elastikliği ve yüzey przszlğne istatistiksel olarak etkili olduğu belirtilmiştir. Eriştelik unların şişme hacim değerleri, erişte yüzey pürüzsüzlüğü özelliği ile ilişkili bulunmuştur.

3. MATERİYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak kullanmak üzere her coğrafi bölgeden ikişer adet Tip 1 (65'e kadar randımanlı) ve Tip 2 (66-72 randımanlı) olarak toplam 28 adet un örneği, rastgele seçilen un fabrikalarından temin edilmiştir.

3.2. Metotlar

3.2.1. Kimyasal Analizler

Un örneklerinde nem, kül, düşme sayısı, yaş-kuru gluten ve gluten indeks değerleri Amerikan Hububat Kimyacıları Birliği (AACC)'nin standart yöntemleri kullanılarak belirlenmiştir (AACC, 1995 Metot 08-01, 46-11A, 56-81B, 38-12). Unların protein içerikleri ise Dumas yakma metoduna göre, element analiz cihazı (CHN-1000, Leco Inc.) kullanılarak belirlenmiştir.

Un örneklerinde ayrıca erişte yapım kalitesini önceden belirlemekte kullanılan, FY Testi (Kruger ve Hatcher, 1995) uygulanmıştır.

FY-Sedimentasyon testi Zeleny Sedimentasyon testinin modifiye edilmiş bir şeklidir. 5 g un örneği 100 ml'lik bir ölçü silindirine alınmış, 35°C'de %0.2'lik 50 ml laktik asit çözeltisi ilave edilmiştir. Silindirin ağzı kapatılmış ve 10 saniye elde çalkalanmıştır. Sonra 50 ml daha laktik asit çözeltisi ilave edilmiştir. Silindir 5 kez ters yüz edilmiş ve 5, 30 ve 60. dakikalarda ölçüler okunmuştur. Silindir 5 kez yeniden karıştırılmış ve aynı işleme toplam üç kez olmak üzere devam edilmiştir.

Sedimentasyon değerlerini kolaylıkla okumak için çözeltiye %0.01 oranında brom fenol mavisi çözeltisinden ilave edilmiştir.

3.2.2. Fiziksel Hamur Analizleri

3.2.2.1. Farinograf Denemesi

Erişte yapımında kullanılacak unların su kaldırma miktarının tespit edilmesi amacıyla uygulanan farinograf denemesi Amerikan Hububat Kimyacıları Derneği (AACC) tarafından geliştirilmiş yöntem (AACC 1995, Metot 54-21) kullanılarak Brabender Farinograf cihazında gerçekleştirilmiştir (AACC, 1995).

3.2.2.2. Ekstensograf Denemesi

Erişte yapımında kullanılacak hamurların çekmeye karşı gösterdiği direnci ve uzama yeteneğini saptamak amacıyla uygulanan ekstensograf denemesi, Brabender Ekstensograf cihazında Amerikan Hububat Kimyacıları Derneği (AACC) tarafından geliştirilmiş yöntem (AACC 1995, Metot 54-10) kullanılarak belirlenmiştir (AACC, 1995).

3.2.3. Erişte Yapma Denemesi

Laboratuar koşullarında elde edilen alkali kurutulmuş erişteler Nagao (1996) ve Bean ve diğ. (1974a)'nin yöntemlerine göre yapılmıştır. Daha önceden belirtildiği üzere erişte üretiminde kullanılacak optimum su miktarı %32-35 arasında değişmektedir. Laboratuar koşullarında erişteler %32-35 arasında değişen çeşitli n denemelere tabi tutulmuş, ancak arzu edilen özellikte erişteler elde edilmemiş, erişte hamurları kollu erişte makinasından geçirilirken parçalanmıştır. Bu nedenle erişte üretiminde kullanılacak su miktarı %44 olarak belirlenmiştir. Erişte yapımında 300 g un kullanılmıştır. Una %44 oranında su, %1 oranında ilave edilmiş ve alkali tuzu (1:9 oranında Sodyum-Karbonat:Potasyum-karbonat), suda zlp una duşlama yapılarak verilmiş, yatay karıştırıcılı el yapımı bir mikser kullanılarak, hamur 10 dakika karıştırılmıştır. Hamur karıştırıldıktan sonra 30 dakika dinlenmeye alınmıştır. Mikser içinde dinlendirilen hamur İtalyan yapımı kollu erişte makinası kullanılarak önce 1 No'lu aralıktan geçirilip açılmıştır. Açılan hamur 10 dk. dinlendirilmiş, elde

edilen hamur ikiye bölünmüş ve üstüste katlanarak (Combining) tekrar 3.0 mm'lik aralıktan geçirilmiştir. Bu aşamadan sonra hamur sırasıyla önce 2 No'lu, daha sonra ise 3'No'lu kalınlığa kadar inceltilmiş, inceltilen hamurlar daha sonra 3.5 mm kalınlığında kesilmiş ve laboratuvar koşullarında 16 saat süreyle kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan eriştelere polietilen poşetlerde ambalajlanıp laboratuvar dolaplarında saklanmıştır. Laboratuvar koşullarında erişte üretimi sırasında ortam sıcaklığı $25\pm2^{\circ}\text{C}$ olmuştur.

3.2.4.Erişte Pişirme Denemeleri

Eriştelerin pişirme kalitelerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen, pişmiş ağırlık ve pişme kaybı denemeleri, Vasilyeviç ve Banasik (1980)'in yöntemlerine göre uygulanmıştır.

3.2.5.Duyusal Analiz

Türkiye'nin 7 bölgesinden temin edilen 28 adet un örneği ile yapılan eriştelere, İstanbul Levent'te bulunan Hong-Kong Restaurant'tan temin edilen un örneği kullanılarak yapılan erişte kontrol olarak kabul edilerek duyusal analiz uygulanmıştır (Nagao, 1996). Duyusal analizde örnekler renk, yüzey görünüşü, elastiklik, sertlik-yumuşaklık, pürüzsüzlük ve tat özellikleri açısından değerlendirilmiştir (Ek.A. Tablo A.1). Un örneklerinden elde edilen eriştelere standart un örneğinden laboratuvar koşullarında elde edilen kontrol erişteyle kıyasalama yoluyla duyusal analiz yapılmıştır. Duyusal analizde kullanılan form Tablo A.2'de verilmiştir. Analiz öncesinde panelistler haftada 3 saat olmak üzere 2 haftalık bir eğitime tabi tutulmuşlardır. Bu eğitimlerde panelistlere ilk olarak çeşitli eriştelere sunulmuş ve ürün tanıtılmış, daha sonra ürünün duyusal özellikleri açık bir biçimde açıklanmış ve örneklerin standarda karşı nasıl değerlendirileceği anlatılmıştır. Panelistlere verilen eğitim sırasında Çin tipi eriştelere parlak sarı renkte olması, erişte dokusunun ne çok sert ne de çok yumuşak olması, çiğnenebilir elastik bir yapıda olması ve pürüzsüz bir yüzeye sahip olması gerektiği anlatılmıştır.

3.2.6.İstatistiksel Analiz

Eriştelere uygulanan Duyusal Analiz sonuçları, unda uygulanmış olan kimyasal, fonksiyonel ve reolojik analizlerle basit regresyon yöntemi uygulanarak istatistiksel olarak incelenmiştir. Duyusal Analiz sonuçları istatistiksel olarak standart örnek referans kabul edilerek t-testi uygulanarak incelenmiştir (Montgomery, 1984). İstatistiksel hesaplamalar Statistica ve SPSS programlarında bilgisayar ortamında gerçekleştirilmiştir.



4. BULGULAR ve SONUÇLAR

4.1 Kimyasal Analizler

4.1.1. Nem Miktarı

Un örneklerinin nem miktarları birbirine yakın değerlerde, (%12.2-14.9) bulunmuştur (Tablo 4.1). Japonya un standartlarına göre, Instant Erişte üretiminde kullanılacak unların nem içeriği %13.5-14.0 arasında olmalıdır (Kim, 1996). Kaynatılarak pişirilmiş eriştelerin dokusal özelliklerinin incelendiği bir çalışmada eriştelik unların nem içeriklerinin %12.7-14.0 arasında farklılık gösterdiği belirtilmiştir (Oh ve diğ., 1983).

4.1.2. Kül Miktarı

Un örnekleri kül miktarı açısından bölgesel birtakım farklılıklar göstermiştir. Un örneklerinin kül içerikleri Tip 1 unlar için % 0.45-0.75 , Tip 2 unlar için % 0.56-0.76 arasında değişmektedir (Tablo 4.1). Araştırmanın yapıldığı tarihte geçerli olan TS 4500 Buğday Unu Standardına (TSE, 1985) göre Tip 1 unların en fazla % 0.50 ve Tip 2 unların ise en fazla % 0.60 oranında kül içermesi gerekmektedir. Halihazırda geçerli olan Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliğine göre ekmeklik buğday unları Tip 550, Tip 650, Tip 850 olarak adlandırılmakta ve bunların kül miktarları ise sırasıyla kuru maddede en çok % 0.55, % 0.65, % 0.85 olması gerekmektedir (Anon. 1999). Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu bölgesinden temin edilen bazı un örnekleri, diğer örneklerle kıyaslandığında kül miktarlarının yüksek oranlarda olduğu görülmektedir. Yedi farklı bölgeden temin edilen un örneklerinin kül içerikleri standart örneklerle kıyaslandığında, unların % 65'inin standart örnekten daha fazla oranda kül içerdiği saptanmıştır.

Tablo 4.1. Un Örneklerinin Nem, Kül, Protein, Yaş Gluten, Kuru Gluten ve Gluten İndeks Analiz Sonuçları

		Nem ¹ %	Kül ^{1,2} %	Protein ^{2,3,4} %	D.S. ⁵	Yaş Gluten ¹ %	Kuru Gluten ¹ %	Gluten İndeks ¹ %
Karadeniz Bölgesi	Tip1	14,1	0,45	13,5	352	26,4	8,7	71
		14,8	0,53	11,8	365	23	7,3	67
	Tip2	14,6	0,66	13,0	342	30,1	12,0	80
		14,5	0,66	10,0	355	24	7,9	77
Ege Bölgesi	Tip1	13,5	0,58	12,2	348	25,8	8,3	68
		13,1	0,55	10,4	376	25,9	8,7	73
	Tip2	14,5	0,59	11,8	369	28	9,1	69
		13,2	0,59	11,4	407	25,4	8,5	70
Marmara Bölgesi	Tip1	12,4	0,65	11,6	525	27,8	9,0	88
		13,6	0,52	10,3	421	26,4	8,8	59
	Tip2	12,6	0,69	11,3	490	25,6	8,4	83
		13,4	0,58	11,0	476	27,2	9,2	50
İçAnadolu Bölgesi	Tip1	14,6	0,57	8,8	322	18,4	6,0	86
		13,1	0,61	10,8	407	22,8	7,5	93
	Tip2	14,1	0,63	9,9	405	20,2	7,0	85
		13,1	0,73	10,8	443	28,3	8,5	97
Akdeniz Bölgesi	Tip1	14,4	0,52	10,3	515	25,3	8,5	80
		13,7	0,56	11,4	406	29,1	9,6	53
	Tip2	13,1	0,56	11,0	514	27,1	8,8	55
		14,1	0,65	10,6	336	28,2	8,8	49
G.Anadolu Bölgesi	Tip1	14,5	0,74	10,5	297	23,8	8,1	82
		14,8	0,59	10,8	377	26,6	8,6	78
	Tip2	14,3	0,76	10,4	310	24,9	8,6	81
		14,4	0,64	10,8	398	26,6	9,5	82
D.Anadolu Bölgesi	Tip1	13,6	0,54	10,9	443	27,2	9,6	66
		13,8	0,56	12,8	405	28,6	10,5	62
	Tip2	14,1	0,62	10,9	470	27,2	9,3	68
		14,5	0,61	10,9	429	28,3	9,0	45
Standart Örnek		13,7	0.6	11,9	483	26,3	9,1	95

¹ Sonuçlar iki tekrarın ortalamasıdır

² Kuru maddede

³ Sonuçlar üç tekrarın ortalamasıdır

⁴ N × 5,7

⁵ Düşme Sayısı, saniye

Erişte üretiminde kullanılan unların kül içerikleri, üretilecek erişte tipine ve üretici ülke spesifikasyonlarına göre farklılık göstermektedir (Miskelly, 1998; Guoquan ve Kruk, 1998). Uzakdoğu erişteleri genel olarak % 0.36-0.64 oranında kül içeren unlardan üretilmektedir (Miskelly, 1998). Ülkemizde üretilen ticari un örnekleri kül içeriği açısından Japonya, Çin ve Kore eriştelik un spesifikasyonlarıyla karşılaştırıldığında, sonuçlar oldukça yüksek bulunmuştur (Tablo 4.2). Elde ettiğimiz sonuçlara göre, Tip 1 unların büyük bir kısmı Çin eriştelik un spesifikasyonlarına uygundur. Buna karşın Tip 2 unların %60'ının Çin tipi erişte üretimi için uygun olabileceği görülmektedir.

Tablo 4.2. Çeşitli buğday unlarının kül içerikleri (Miskelly, 1998)

	Instant Erişte (Japonya)	Instant Erişte (Kore)	Erişte (Genel-1.d) (Çin)	Erişte (Genel-2.d) (Çin)	Udon Erişteleri (Japonya)
Kül, %k.m.	<0.45	<0.44	0.47	0.64	0.40

Daha önce belirtildiği üzere un randımanı erişte rengini etkileyen temel faktördür. Kruger ve diğ. (1994a) tarafından Kanada buğdayları üzerinde yapılan bir çalışmada un randımanlarında kademeli olarak uygulanan bir yükselişin Cantonese eriştelerinde erişte parlaklığını azalttığı, buna karşın eriştelerde sarı rengin yoğunluğunu arttırdığı belirlenmiştir. Buğdayda zarar görmüş tane, yabancı madde tohumları ve küçük tanelerin yüksek oranlarda olması, un randımanını olumsuz yönde etkilediğinden, buğdaylar öğütülmeden önce en iyi şekilde temizlenmelidir (Miskelly, 1998).

4.1.3. Protein Miktarı

Un örneklerinin protein içeriği, Tip 1 unlar için %8.8-13.5, Tip 2 unlar için %9.9-13.0 değerleri arasında bulunmuştur (Tablo 4.1). Eriştelik olarak kullanılacak unlarda optimum protein içeriğini elde etmek için buğdayların paçal edilip öğütülmesi önerilmektedir (Miskelly, 1998). Buğday ve unun protein içeriği, çevresel ve genetik koşullardan etkilenmektedir (Hoseney, 1986). Karadeniz Bölgesinden temin edilen

bazı un örneklerinde yüksek protein içeriği elde edilirken, Orta Anadolu bölgesinden elde edilen bazı un örneklerinde ise oldukça düşük protein içeriği elde edilmiştir. Karadeniz bölgesinden elde edilen un örneklerinin yüksek protein içeriği, üreticiden alınan bilgilere göre, muhtemelen bu unların üretiminde kullanılan yüksek protein içerikli Avustralya orijinli buğdaylardan kaynaklanmaktadır. Bütün un örneklerinin protein içeriklerinin, standart örneklerle kıyaslandığında düşük olduğu gözlenmiştir.

Protein içeriği erişte kalitesini etkileyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir (Shelke ve diğ., 1990; Kruger, 1997; Azudin ve diğ 1997; Miskelly, 1998). Kruger (1997) tarafından Kanada buğdaylarında yapılan bir çalışmada erişte doku sertliği ile protein içeriği arasında önemli bir ilişki bulunmuştur. Benzer şekilde Azudin ve diğ. (1997) tarafından Avustralya buğday çeşitlerinde yapılan bir çalışmada da, protein içeriği ile erişte dokusu arasında önemli bir ilişki bulunmuş, buna karşın protein oranındaki artışın, erişte hamur parlaklığını azalttığı saptanmıştır. Çin taze erişteleri üzerinde yapılan bir çalışmada ise protein içeriğinin erişte rengini etkilediği saptanmıştır (Shelke ve diğ., 1990). Yumuşak ve sert buğday unlarının erişte yapım kalitelerinin belirlendiği Oh ve diğ. (1985b)'nin bir çalışmasında ise, yüksek protein içerikli unlardan yapılan eriştelerin koyu renkte ve kuvvetli bir yapıya sahip oldukları gözlenmiş, buna karşın düşük proteinli eriştelerin daha açık ve yumuşak dokulu oldukları belirtilmiştir. Protein miktarının artması eriştelerin pişme süresini de arttırmaktadır. Düşük protein içeren eriştelere pişirme suyu aynı süre içinde, yüksek protein içeren eriştelere göre %40 oranında daha fazla penetre olmaktadır. Ayrıca protein içeriği eriştelerin iç sertliğini etkilemektedir. Yumuşak buğdaylarda yapılan bir diğer çalışmada Baik ve diğ. (1994b) protein miktarındaki artışın Udon, Cantonese ve instant erişte dokularındaki çiğnenebilirlik özelliğini arttırdığını belirtmişlerdir.

Erişte üretiminde kullanılacak unların protein içeriği, üretilecek eriştenin çeşidine göre farklılık göstermektedir. Çin tipi ve instant erişteler %9-13 oranında protein içeren unlardan elde edilirken; buna karşın beyaz, tuzlanmış erişte çeşitleri %8.0-9.5 oranında protein içeren unlardan elde edilmektedir. (Nagao, 1996; Miskelly, 1998). Sonuçlardan görüldüğü üzere ülkemizin yedi farklı coğrafi bölgesinden temin edilen Tip 1 ve Tip 2 un örneklerinin tamamı protein içerikleri açısından, alkali ve instant erişte üretimi için uygun olarak kabul edilebilir.

4.1.4. Alfa-Amilaz Enzim Aktivitesi (Düşme Sayısı)

Tüm bölgelere ait örneklerin alfa-amilaz enzim aktivitesini gösteren düşme sayısı değerleri oldukça yüksek bulunmuştur (Tablo 4.1). Un örneklerinin yaklaşık %90'ının düşme sayısı değerleri, standart örneğe göre daha düşüktür. Buğdayın gelişme döneminde yağışların az olması enzimatik gelişimin az olmasına yol açmaktadır. Genel olarak 250 ve üstü değerler buğdayda herhangi bir iklim zararı olmadığına ilişkin genel bir görüş vermektedir (Simmons, 1989). Bean ve diğ. (1974a) tarafından Amerikan buğdaylarında yapılan bir çalışmada laboratuvar ve iklim koşullarında çimlenmiş buğdaylardan elde edilen unların zayıf ve yapışkan karakterde hamur verdiği saptanmıştır. Bu özellikteki unlardan elde edilen eriştelelerde kesme ve kurutma işlemleri sırasında problemler belirlenmiştir. Çimlenmiş buğdayların erişte üretiminde kullanılabilmesine yönelik diğer bir çalışmada ise, alfa-amilaz aktivitesi eğer çok yüksek miktarlarda bulunmuyorsa erişte kalitesi üzerine çok etkili olmadığı saptanmıştır. Alfa-amilaz aktivitesinin çok fazla olduğu unlarda da tuz ve fosfat ilavesi ile erişte hamurlarına istenen özelliklerin kazandırıldığı belirtilmiştir (Bean ve diğ. 1974b).

Elde edilen sonuçları ışığında un örneklerinin tamamı alfa-amilaz aktivitesi açısından, erişte yapımına uygun olarak kabul edilebilir.

4.1.5. Gluten Miktarı ve Gluten İndeks

Un örneklerine ait yaş ve kuru gluten miktarları bölgelere göre az bir farklılık göstermiştir (Tablo 4.1). Un örneklerinin yaş gluten içerikleri Tip 1 unlar için % 18.4-29.1, Tip 2 unlar için % 20.2-30.1; kuru gluten içerikleri Tip 1 unlar için % 6.0-10.5, Tip 2 unlar için % 7.0-12.0; gluten indeks değerleri ise Tip 1 unlar için % 53-93, Tip 2 unlar için % 45-97 değerleri arasında bulunmuştur. İç Anadolu bölgesinden temin edilen bazı un örneklerinde yaş ve kuru gluten değerleri oldukça düşük seviyelerde bulunmuştur. Un örneklerinin yaş ve kuru gluten değerleri, standart un örneğiyle kıyaslandığında, İç Anadolu bölgesinden temin edilen bazı unlar dışındaki tüm örnekler standart un örneğiyle benzer sonuçlar vermiştir. Örneklerin gluten kalitesini gösteren gluten indeks değerleri de birbirlerine benzer bulunmuştur. Ancak Akdeniz ve Doğu Anadolu Bölgelerinden temin edilen bazı un örneklerinde gluten

indeks değerleri %50'nin altında bulunmuştur. Un örneklerinin gluten indeks değerlerinin, standart örneğe göre oldukça düşük seviyelerde olduğu gözlenmiştir.

Gluten miktarı ve gluten indeks miktarları genel olarak unun ekmeklik kalitesini gösteren değerlerdir (Kruger, 1996). Buna karşın kurutulmuş Asya eriştelinde gluten yapısı eriştenin iç sertliğini etkilemesi açısından önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir (Oh ve diğ., 1985b). Erişte hamurlarının elde edilmesi sırasında gluten oluşumu tamamlanamamakta, gluten matriksi hamur açma işlemi sırasında oluşmaktadır. Eriştelik unlar, istenen hamur açma özelliklerini vermeleri açısından orta seviyede gluten içeriğine sahip olmalıdır (Miskelly, 1998). Jun ve diğ. (1998) tarafından yapılan Japon eriştelik unlarının Avustralya ve A.B.D. buğday unlarıyla kıyaslandığı bir çalışmada, Japon eriştelik unlarının yaş gluten içerikleri % 25.4-32.1, kuru gluten içerikleri % 8.3-10.7 ve gluten indeks sonuçları %88-94 değerleri arasında bulunmuş, buna karşın A.B.D. sert ekmeklik buğday unlarının yaş gluten içerikleri % 26.1-30.4, kuru gluten içerikleri %9.7-10.8 ve gluten indeks sonuçları ise %96.4-99.7 arasında değişiklik göstermiştir. Gluten, kuru gluten ve gluten indeks değerleri hamurun kuvvetini etkilemesi açısından un kalitesini etkileyen faktörlerdir.

Yaş gluten, kuru gluten ve gluten indeks değerleri hamurun kuvvetini etkilemesi açısından un kalitesini etkileyen faktörlerdir. Yapılan denemelere göre, Tip 1 ve Tip 2 un örneklerinin yaş ve kuru gluten içerikleri açısından erişte yapımına uygun olduğunu belirtebiliriz. Buna karşın un örneklerinin sadece %50'si gluten indeks değeri açısından erişte yapımı için gerekli değerlere sahip bulunmuştur.

4.2. Fonksiyonel Analizler

Araştırmada materyal olarak kullanılan un örneklerine uygulanan FY testi sonuçları Tablo 4.2'de verilmiş olup sonuçlar arasında bölgesel farklılıklar gözlemlenmiştir. FY testi instant erişte üreticilerinin kullandığı, genel olarak buğdayda ya da unlarda protein içeriği ve kalitesi hakkında bilgi veren bir analiz yöntemidir (Kruger ve Hatcher, 1995). Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgesinden temin edilen un örneklerinin FY test sonuçları diğer bölgelerin sonuçlarına göre kıyaslandığında daha düşüktür. FY testi sonuçları protein miktarı arttıkça artış göstermektedir. Tip 1

unların genel olarak Tip 2'lere göre 3 cm³ daha yüksek sonuç vermesi beklenirken (Miskelly, 1996), bazı un örneklerinde Tip 2 unlar daha yüksek sonuçlar vermiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.3. Un Örneklerinin FY Testi Sonuçları

Örnek		FY Testi ¹
Karadeniz Bölgesi	Tip1	50
		43
	Tip2	63
		45
Ege Bölgesi	Tip1	57
		49
	Tip2	54
		49
Marmara Bölgesi	Tip1	65
		45
	Tip2	56
		42
İçAnadolu Bölgesi	Tip1	41
		54
	Tip2	48
		46
Akdeniz Bölgesi	Tip1	46
		46
	Tip2	39
		45
G.Anadolu Bölgesi	Tip1	48
		49
	Tip2	50
		46
D.Anadolu Bölgesi	Tip1	46
		52
	Tip2	44
		48
Standart Örnek		60

¹ Sonuçlar iki tekrarın ortalamasıdır

Yapılan çalışmalar FY testinin genel olarak hamurun protein içeriği ve kalitesi, hamur stabilitesi, un partikül büyüklüğü, zedelenmiş nişasta miktarı ve öğütme temizliği gibi faktörlerden etkilendiğini göstermektedir (Kruger ve Hatcher, 1995, Miskelly, 1996). Un örneğinin erişte yapımına uygun olması için beşinci dakika

ölçümünün 50 cm³ olması arzu edilirken (Kruger ve Hatcher, 1995), buna karşın instant eriştelere için beşinci dakika ölçümü olarak, en az 52 cm³'lük bir değer, uygun olarak kabul edilir (Miskelly, 1996).

Ülkemizin coğrafi yedi bölgesinden temin edilmiş un örneklerinde yapılan FY testlerine göre, Tip 1 unların yaklaşık %50'si, Tip 2 unların ise yaklaşık %30'u literatür verileri dikkate alındığında erişte üretimine uygun olarak kabul edilebilir.

4.3 Fiziksel Hamur Denemeleri

4.3.1. Farinograf

Un örneklerine uygulanan farinograf denemesinin sonuçları Tablo 4.3'de verilmiştir. Örneklerin su kaldırma değerleri %53.5-67.6 arasında değişmiş ve genel olarak gluten miktarı yüksek unlarda su kaldırma değerleri yüksek olarak bulunmuştur. Akdeniz ve Doğu Anadolu bölgesinden temin edilen gluten miktarı düşük unlarda su kaldırma değeri de düşük olarak gözlenmiştir. Un örneklerinin farinograf su kaldırma değerleri, standart örneklerle kıyaslandığında genel olarak standart örneğe göre düşüktür. Standart örneğin protein içeriği (%11.9) ve gluten miktarı (%26.3) gözönüne alındığında bu sonuç normal kabul edilebilir.

Su kaldırma değeri genel olarak ekmekçilik için önemli bir faktördür (Kruger, 1996). Erişte üretiminde ise su kaldırma değeri sabit kabul edilmektedir. Ancak genel olarak protein içeriği, protein kalitesi ve farinograf su absorpsiyon değerleri erişte yapımında kullanılacak su miktarının belirleyicisi olarak kullanılabilmektedir (Kruger, 1997). Azudin ve diğ. (1997) tarafından Avustralya buğday çeşitlerinde yapılan bir çalışmada farinograf su kaldırma değeriyle, instant erişte doku sertliği arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmış, unun su kaldırma değerindeki artışa bağlı olarak, erişte sertliğinde bir artış gözlemlenmiştir. Un örneklerine uygulanan farinograf denemesi sonuçlarına göre, su kaldırma değerleri Tip 1 unlar için, %54.0-67.5, Tip 2 unlar için %53.2-64.2 değerleri arasında bulunmuştur. Araştırmada kullanılan un örnekleri, Avustralya eriştelik buğday unu spesifikasyonlarıyla karşılaştırıldığında, su absorpsiyon değeri açısından, Tip 1 ve Tip 2 unların %50 oranında, erişte üretimine uygun olduğu söylenebilir (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Un Örneklerinin Fiziksel Hamur Denemeleri Sonuçları¹

		Su Kaldırma, %	Gelişme Süresi, dak.	Stabilite, dak.	Maksimum Direnç, (B.U.)	Uzayabilirlik, mm
Karadeniz Bölgesi	Tip1	61,3	2,0	9,0	390	157
		55,7	1,5	4,5	355	139
	Tip2	61,1	3,0	14,5	515	190
		57,0	2,0	5,5	380	150
Ege Bölgesi	Tip1	59,4	2,0	6,5	380	163
		59,1	1,5	6,0	170	158
	Tip2	57,9	2,0	7,0	470	153
		59,2	2,0	7,0	180	157
Marmara Bölgesi	Tip1	67,5	5,5	9,0	475	181
		58,7	2,0	6,0	250	157
	Tip2	64,2	3,0	8,0	380	165
		53,2	2,0	7,0	280	165
İçAnadolu Bölgesi	Tip1	62,2	2,0	3,0	270	124
		61,8	2,5	7,0	295	171
	Tip2	62,5	2,0	5,5	270	135
		62,5	3,0	6,5	265	162
Akdeniz Bölgesi	Tip1	60,8	2,0	7,0	320	139
		54,0	2,0	8,5	440	144
	Tip2	60,9	2,0	5,5	265	142
		56,8	1,5	3,5	265	171
G.Anadolu Bölgesi	Tip1	60,9	5,5	8,5	285	171
		57,6	5,5	9,5	355	175
	Tip2	61,5	2,0	6,5	250	154
		56,7	4,5	9,5	339	151
D.Anadolu Bölgesi	Tip1	54,3	2,5	8,0	349	169
		60,7	2,0	10,0	315	168
	Tip2	53,6	2,0	7,0	335	159
		60,0	2,5	6,5	230	164
Standart Örnek		61,1	2,5	9,0	395	145

¹ Sonuçlar iki tekrarın ortalamasıdır

Tablo 4.5. Bazı Avustralya Buğday Çeşitlerinin Reolojik Özellikleri (AWB, 1998)

	Alkali Çin Erişte Unu		Beyaz Tuzlanmış Erişte Unu	
Buğday Çeşidi	QLD (Sert Ekmeklik Buğday)	N.NSW (Sert Ekmeklik Buğday)	VIC (Yumuşak Buğday)	WA (Yumuşak Buğday)
Farinograf				
Su Kaldırma (%)	61.5	62.3	55.0	52.7
Gelişme Süresi (dak.)	9.2	8.0	3.0	3.5
Stabilite (dak.)	>15	>15	4.6	8.4
Ekstensograf				
Maksimum Direnç (B.U.)	460	455	350	465
Uzayabilirlik (mm)	247	224	196	17.6

Un örneklerinde yapılan farinograf denemelerine göre gelişme süresi değerleri 1.5-5.5 dakika arasında bulunmuştur (Tablo 4.3). Un örnekleri standart örnekle karşılaştırıldığında, örneklerin %30'unun gelişme süresi değerleri daha yüksektir. Avustralya buğday çeşitleri üzerinde yapılan bir çalışmada, farinograf gelişme süresiyle erişte doku sertliği arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmıştır (Azudin ve diğ., 1997). Araştırmada kullanılan un örneklerinde yapılan denemelere göre farinograf gelişme süresi değerleri, Tip 1 unlar için 1.5-5.5 dak., Tip 2 unlar için de 1.5-4.5 dak. değerleri arasında bulunmuştur. Araştırmada kullanılan un örnekleri, Avustralya eriştelik buğday unu spesifikasyonlarıyla karşılaştırıldığında, farinograf gelişme süresi değerleri düşük bulunmuştur (Tablo 4.4.).

Un örneklerinde gerçekleştirilen farinograf denemelerine göre (Tablo 4.3.), protein içeriği ve gluten miktarı düşük olan unların stabilite değerleri de düşük bulunmuştur. Eriştelik unların hamur açma işlemi için uygun bir gluten kuvvetine sahip olmaları gerekmektedir. Farinograf stabilite değeri hamurun kuvvetini göstermekte ve erişte hamurlarının ne çok zayıf, ne de çok kuvvetli olmaları arzu edilmektedir (Miskelly,

1998). Avustralya buğday varyeteleri üzerinde yapılan bir çalışmada, farinograf stabilite değeriyle erişte doku sertliği arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmıştır. Özellikle tüketiciler, instant ve kurutulmuş erişteleri sert ve çiğnenebilir dokuda arzu ettiklerinden yüksek protein içerikli ve iyi hamur özellikleri gösteren unlar erişte üretiminde kullanılabilir (Azudin ve diğ., 1997). Sıcak çorbayla tüketilen Çin tipi taze eriştelerde de farinograf stabilite değeriyle, erişte dokusu arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmıştır (Guoquan ve Kruk, 1998). Japon alkali erişteleri üzerine un kalitesinin incelendiği bir çalışmada, farinograf stabilite değeriyle, erişte doku özelliği arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmuştur (Crosbie ve diğ., 1999).

Araştırmada kullanılan un örneklerinde yapılan farinograf denemelerine göre, stabilite değeri Tip 1 unlar için 3.0-9.5 dak., Tip 2 unlar için de 3.5-14.5 dak. değerleri arasında bulunmuştur. Bu sonuçlar Avustralya eriştelik unlarıyla kıyaslandığında, stabilite değeri açısından un örneklerinin erişte yapımına çok uygun olmadığını söyleyebiliriz (Tablo 4.4.).

4.3.2. Ekstensograf

Un örneklerinin ekstensograf denemesi sonuçları Tablo 4.3'te verilmiştir. Tablo'dan görüleceği üzere örneklerin yaklaşık %20'sinin maksimum direnç değerleri standart örneğe yakın ya da daha iyi bulunmuştur. Örneklerin uzayabilirlik değerleri ise standart örnekten yüksek bulunmuştur. Ekstensograf uzayabilirlik değeri, erişte yapımı için önemli bir faktör olup hamurun açılma işlemi sırasında zedelenmemesi için belli bir seviyenin üstünde olması arzu edilmektedir (Miskelly, 1998). Avustralya buğday çeşitleri üzerinde yapılan bir çalışmada, ekstensograf ölçümleriyle, erişte doku sertliği arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmıştır. Instant eriştelerde sertliği etkilemesi açısından ekstensograf değerleri önemli olarak kabul edilmiştir (Azudin ve diğ., 1997).

Un örneklerinde yapılan ekstensograf denemelerine göre, maksimum direnç değerleri Tip 1 unlar için 171-475 B.U., Tip 2 unlar için 179-513 B.U. değerleri arasında bulunmuştur. Un örneklerinin % 10'unun, maksimum direnç değerleri açısından erişte yapımına uygun olduğu söylenebilir. Ülkemizin yedi farklı coğrafi bölgesinden temin edilen un örneklerinde yapılan ekstensograf denemelerine göre, uzayabilirlik

değerleri Tip 1 unlar için 124-181 mm, Tip 2 unlar için 135-191 mm bulunmuştur. Buna göre un örneklerinin, uzayabilirlik değerleri açısından düşük sonuçlar verdiği gözlenmiştir (Tablo 4.4.).

4.4. Erişte Pişme Denemeleri

Tablo 4.6. Un Örneklerinden Üretilen Eriştelere Uygulanan Pişme Denemeleri Sonuçları¹

		PişmişAğırlık , g	PişmeKaybı (%)
Karadeniz Bölgesi	Tip1	20,4	7,1
		25,8	6,0
	Tip2	21,6	5,9
		28,0	7,1
Ege Bölgesi	Tip1	21,5	5,6
		22,7	5,6
	Tip2	23,8	6,1
		24,6	8,0
Marmara Bölgesi	Tip1	24,2	5,0
		22,4	7,1
	Tip2	21,4	6,7
		23,6	8,5
İçAnadolu Bölgesi	Tip1	24,7	8,2
		26,0	6,8
	Tip2	27,4	10,3
		29,3	19,3
Akdeniz Bölgesi	Tip1	24,8	6,2
		21,7	6,0
	Tip2	25,5	6,9
		23,9	6,3
G.Anadolu Bölgesi	Tip1	21,7	6,5
		22,8	5,8
	Tip2	22,4	7,1
		23,3	7,6
D.Anadolu Bölgesi	Tip1	23,5	7,2
		21,7	6,8
	Tip2	23,8	8,3
		22,5	7,3
Standart Örnek		21,6	6,1

¹ Sonuçlar iki tekrarın ortalamasıdır

Un örneklerinden yapılan eriştelerde yapılan pişme denemeleri Tablo 4.5'te verilmiştir. Laboratuvar koşullarında elde edilen eriştelerde, protein oranı ve kalitesi düşük olan un örneklerinden elde edilen eriştelerin pişme ağırlığı daha yüksek bulunmuştur. Buna karşın protein içeriği ve kalitesi yüksek unlardan elde edilen eriştelerde pişmiş ağırlık değerleri daha düşük olarak tayin edilmiştir.

Eriştelerde yapılan pişmiş ağırlık denemelerine göre, Tip 1 unlardan elde edilen erişteler için 20.4-26.0 g, Tip 2 unlardan elde edilen erişteler için 21.4-29.3 g değerleri arasında sonuçlar elde edilmiştir. Eriştelerde pişmiş ağırlığı belirleyen protein miktarıyla, yapılan basit regresyon analizi sonucu, eriştenin pişmiş ağırlık değerleriyle, protein içeriği arasında istatistiksel olarak önemli (Tablo 4.7.) (Tablo B.2.) bir ilişki bulunmuştur. Bunun yanında kuru gluten ve farinograf stabilite değerleriyle ayrı ayrı yapılan Basit Regresyon analizine göre istatistiksel olarak önemli (Tablo 4.7.) (Tablo B.5., Tablo B.9.) bir ilişki tespit edilmiştir. Bunun yanında kül, düşme sayısı, yaş gluten, gluten indeks, FY tesisi, farinograf gelişme süresi, ekstensograf uzayabilirlik ve maksimum direnç değerleriyle de istatistiksel olarak ilişki önemsiz (Tablo 4.7.) (Tablo B.1., Tablo B.3., Tablo B.4., Tablo B.6., Tablo B.7., Tablo B.8., Tablo B.10., Tablo B.11.) bulunmuştur.

Erişte pişmiş ağırlığı, belli bir süre sonunda pişmiş eriştenin ne kadar su absorbe edeceğini gösteren bir değerdir. Spagettelerde bu değer kuru ağırlığın üç katı olması arzu edilmektedir (Dick ve Youngs, 1988). Oh ve diğ. (1985a) tarafından Uzakdoğu kuru erişteleri üzerinde yapılan diğer bir çalışmada, su absorpsiyonu ve hamur pH'sının erişte pişmiş ağırlığı üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etkisi olduğu saptanmıştır. Debbouz ve Doetkott (1996) tarafından gerçekleştirilen spagetti kalitesi üzerinde çeşitli değişkenlerin incelendiği diğer bir çalışmada ise, su absorpsiyonunun ve kazan sıcaklığının pişme ağırlığına istatistiksel olarak önemli bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Su absorpsiyon değeri %33 oranındayken, pişmiş ağırlığın maksimum olduğu saptanmıştır. Uzakdoğuda yaygınlaşmakta olan nişasta erişteleri üzerinde viskoamilografla (RVA) yapılan bir çalışmada ise, tatlı patates nişasta özellikleriyle, pişme ağırlığı arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmuştur (Collado ve Corke, 1997).

Tablo 4.7. Pişmiş Ağırlık ve Pişme Kaybı Parametreleri için Saptanmış Korelasyon Sabitleri (r değerleri)

Değişkenler	Pişmiş Ağırlık (g.)	Pişme Kaybı (%)
Kül	0.1995	0.3243
Protein	0.4645*	0.2057
Düşme Sayısı	0.2169	-
Yaş Gluten	0.3582	-
Kuru Gluten	0.4629*	0.1658
Gluten İndeks	0.3468	0.3212
FY Testi	0.3313	0.2707
Su Kaldırma	-	-
Gelişme Süresi	0.1930	-
Stabilite	0.5005*	0.1890
Maksimum Direnç	0.2213	0.3061
Uzayabilirlik	0.3655	0.1390

*P<0.05 olasılık düzeyinde önemlidir.

Kurutulmuş Uzakdoğu eriştelere yapılan bir çalışmada un protein miktarındaki artışın eriştelerin pişme süresini de arttırdığı belirlenmiştir. Düşük protein içeren eriştelere pişirme suyu aynı süre zarfında, yüksek protein içeren eriştelere göre %40 oranında daha fazla penetre olmaktadır (Oh ve diğ., 1985b). Bu açıdan bazı bölgelerden temin edilen un örneklerinin protein içeriğinin daha düşük olması, pişme süresi sabit tutulduğu için, pişmiş ağırlığın diğer örneklerle göre daha yüksek bulunmasına yol açmıştır. Tüm eriştelerin pişmiş ağırlık değerleri, standart örneklerle kıyaslandığında, örneklerin %80'inin daha yüksek pişme ağırlığına sahip olduğu gözlenmiştir.

Eriştelerin pişirilmeye karşı gösterdikleri direncin bir ölçüsü olarak kabul edilebilen (Galvez ve diğ. 1994) pişme kaybı genel olarak protein içeriği ve kalitesi düşük olan örneklerde yüksek bulunmuştur. Örneklerin %30'u standart örneğe göre daha iyi pişme kaybı sonucu vermişlerdir. Spagetti kalitesi üzerinde proses değişkenlerinin incelendiği bir çalışmada, su absorpsiyonu ve kazan sıcaklığı değişkenlerinin pişme kaybına istatistiksel olarak önemli bir etkisi olduğu belirlenmiş ve su absorpsiyon

değeri %32 oranında ve kazan sıcaklığı yaklaşık 50°C olduğunda, pişme kaybının minimum olduğu belirtilmiştir (Debbouz ve Doetkott, 1996). Eriştelerin besinsel değerinin artırılmasına yönelik yapılan bir çalışmada, tatlı patates ve yağı alınmış soya ununun belirli oranlarda eriştelik unlara ilavesinin pişme kaybını arttırdığı gözlenmiştir (Collins ve Pangloli, 1997).

Laboratuvar koşullarında elde edilen eriştelerde yapılan pişme kaybı denemelerine göre, un örneklerinin pişme kaybı değerleri Tip 1 unlar için %5.6-8.2, Tip 2 unlar için %5.9-19.3 değerleri arasında bulunmuştur. Tip 1 un örneklerinden elde edilen erişte örnekleri Tip 2 un örneklerinden elde edilen eriştelerle kıyaslandığında daha düşüktür. Pişme kaybı değerleriyle un parametreleri çoklu regresyon analiziyle incelenmiş, buna göre kül içeriği, protein miktarı, kuru gluten miktarı, gluten indeks değeri, FY testi değeri, farinograf stabilitesi, ekstensograf uzayabilirlik ve maksimum direnç değerleriyle istatistiksel olarak ilişkili ($R=0.3243$, $R=0.2057$, $R=0.1658$, $R=0.3212$, $R=0.2707$, $R=0.1890$, $R=0.1390$, $R=0.3061$ Tablo 4.7.) (Tablo B.12., Tablo B.13., Tablo B.14., Tablo B.15., Tablo B.16., Tablo B.17., Tablo B.18., Tablo B.19.) değildir.

4.5. Duyusal Analiz Denemeleri

Araştırmada materyal olarak kullanılan un örnekleriyle laboratuvar koşullarında yapılan eriştelere uygulanan duyusal analiz sonuçları Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.8. Un Örneklerinden Üretilen Eriştelere Uygulanan Duyusal Analiz Sonuçları

Örnek		Renk (25)	Yüzey Görünüşü (20)	Yumuşaklık- Sertlik (10)	Elastiklik (25)	Pürüzsüz. (10)	Tat (10)	Genel Toplam (100)
Karadeniz Bölgesi	Tip1	21,3	14,3	7,8	15,4	7,2	7,2	73,2
		20,0	16,7	7,0	18,8	6,7	6,8	75,9
	Tip2	16,7	15,7	7,2	18,3	7,5	7,0	72,3
		15,0	14,3	6,5	15,8	7,2	6,8	65,7
Ege Bölgesi	Tip1	18,8	12,7	7,5	14,2	6,7	6,2	65,9
		18,3	17,0	7,7	18,3	6,5	7,2	75,0
	Tip2	17,5	17,0	7,0	20,0	7,8	7,7	77,0
		17,1	15,0	6,5	15,8	7,2	6,8	68,4
Marmara Bölgesi	Tip1	19,6	14,7	6,3	17,1	7,2	8,3	73,2
		17,5	14,7	6,8	18,3	7,2	7,3	71,8
	Tip2	15,8	13,7	5,0	16,3	7,7	8,2	66,6
		15,4	12,7	6,0	15,8	7,3	7,5	64,8
İçAnadolu Bölgesi	Tip1	17,5	11,3	7,3	16,7	6,3	6,3	65,5
		17,1	11,7	9,0	14,6	5,8	6,5	64,7
	Tip2	15,8	17,0	7,2	17,1	8,3	7,5	72,9
		15,0	16,0	7,8	17,1	7,5	7,5	70,9
Akdeniz Bölgesi	Tip1	20,4	16,3	7,3	16,3	6,7	7,8	74,8
		20,8	18,3	7,7	17,5	8,0	7,8	80,2
	Tip2	14,6	11,7	6,8	17,9	7,3	6,5	64,8
		18,3	15,0	6,5	18,3	7,2	7,7	73,0
G.Anadolu Bölgesi	Tip1	15,8	13,0	6,8	20,4	7,2	7,3	70,6
		16,3	12,7	7,2	19,6	7,0	7,0	69,7
	Tip2	15,4	13,7	6,5	20,8	7,3	6,5	70,3
		15,0	13,7	6,7	20,8	7,3	6,7	70,2
D.Anadolu Bölgesi	Tip1	17,9	14,3	7,7	14,6	7,0	7,5	69,0
		18,8	14,7	7,5	15,0	6,8	7,5	70,3
	Tip2	16,7	15,0	7,2	17,5	7,3	7,3	71,0
		17,5	15,3	7,0	17,9	7,2	7,3	72,3
Standart Örnek		17,5	14,0	7,0	17,5	7,0	7,0	7,0

Erişte örneklerinde genel olarak Tip 1 unlardan yapılan eriştelere renk puanları, Tip 2 unlardan yapılan eriştelere göre daha yüksek sonuçlar vermiştir. Bu durum undaki kül içeriğinden ileri gelmektedir. Renk değerleriyle kül içeriği arasında yapılan Çoklu Regresyon analizine göre, istatistiksel olarak önemli ($R=-0.6372$, Tablo 4.9.) (Tablo B.20.) bir ilişki tespit edilmiştir. Renk erişte için en önemli kalite kriterlerinin başında gelmektedir (Kruger ve diğ., 1994; Kim, 1996; Kruger ve Hatcher 1997; Kubomura, 1998; Guoquan ve Kruk, 1998; Miskelly, 1998) ve un rengi, erişte rengini etkileyen önemli faktörlerden biridir. Uzakdoğu eriştelere göre

parlak ve kremi, ya da parlak ve açık sarı olması arzu edilir (Kubomura, 1998; Miskelly, 1998; Guoquan ve Kruk 1998). Erişte rengini etkileyen en önemli faktörlerden biri un randımanıdır (Miskelly, 1998). Kruger ve diğ. (1994a)'nın Kanada buğdaylarında yaptıkları bir çalışmada un randımanının artışına bağlı olarak Cantonese tipi eriştelerde parlaklık azalırken, sarı renkte bir artış gözlenmiştir. Benzer şekilde Oh ve diğ. (1985) tarafından kurutulmuş Uzakdoğu erişteleri üzerine yapılan diğer bir çalışmada da artan randıman oranına bağlı olarak, erişte renginde esmerleşme gözlenmiştir. Avustralya buğdayları üzerinde yapılan bir çalışmada unda bulunan doğal sarı pigmentlerin miktarıyla, erişte rengi arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmıştır (Miskelly, 1984).

Erişte örneklerinin renk puanları geniş bir aralıkta değişmiştir. Uygulanan istatistiksel analize göre erişte örneklerinin renk açısından standart undan yapılan erişteden istatistiksel olarak önemli derecede farklı olmadığını göstermiştir (Tablo C.3.). Erişte rengini unun protein içeriği de etkilemektedir. Erişte renk değerleriyle protein içeriği arasındaki ilişki Basit Regresyon analizi ile incelenmiş ve istatistiksel olarak önemli ($R=0.3996$, Tablo 4.9) (Tablo B.21.) bir ilişki tespit edilmiştir.

Erişte örnekleri yüzey görünüşü açısından birbirlerine benzer sonuçlar vermiş, erişte örnekleri standart undan yapılan erişteyle kıyaslandığında, yüzey görünüşü açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık gözlenmemiştir (Tablo C.4). Yüzey görünüşü Uzakdoğu erişteleri için özellikle udon erişteleri için en önemli kalite kriterinin başında gelmektedir (Guoquan ve Kruk, 1998). Erişte örneklerinin yüzey görünüşü değerleri un örneklerinin protein içeriği, yaş ve kuru gluten içerikleri, farinograf gelişme süresi, ekstensograf uzayabilirlik ve maksimum direnç değerleri arasında istatistiksel olarak önemsiz bir ilişki tespit edilmiştir (Tablo 4.9, Tablo B.26., Tablo B.27., Tablo B.28., Tablo B.29, Tablo B.30., Tablo B.31.)

Tablo 4.9. Duyusal Analiz Parametreleri için Saptanmış Korelasyon Sabitleri (r Değerleri)

Örnek	Renk	Yüzey Görünüşü	Yumuşaklık-Sertlik	Elastiklik	Pürüzsüzlük
Kül	-0.6372*	-	0.0646	0.3912*	0.2927
Protein	0.3996*	0.1874	-	0.2076	-
Düşme Sayısı	-	-	0.3222	0.3151	-
Yaş Gluten	-	0.3017	-	-	0.3084
Kuru Gluten	-	0.2576	-	-	0.2873
Gluten İndeks	0.2300	-	0.1710	-	0.1432
FY-Testi	0.1970	-	-	-	-
Gelişme Süresi	0.1495	0.2073	0.1624	0.3822*	-
Stabilite	-	-	-	-	0.2135
Uzayabilirlik	-	0.1660	-	-	-
Maksimum Direnç	0.2812	0.1695	-	-	0.2731

*P<0.05 olasılık düzeyinde önemlidir.

Erişte örneklerinin sertlik-yumuşaklık değerleri birbirlerinden farklılık göstermişlerdir. Uygulanan istatistiksel analize göre erişte örnekleri standart undan yapılan erişteyle kıyaslandığında, sertlik-yumuşaklık değerleri açısından önemli bir farklılık belirlenmiştir (Tablo C.5). Erişte örneklerinin sertlik-yumuşaklık değerleri Basit Regresyon analizi ile incelenmiş ancak kül, düşme sayısı, gluten indeks ve farinograf gelişme süresi değerleriyle istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanamamıştır (Tablo 4.9). Sertlik maddeyi dişler arasında sıkıştırmak için gerekli kuvvet veya dil ve damak arasında sıkıştırmak için gerekli kuvvet olarak tanımlanabilir (Altuğ, 1993). Japon tipi eriştelerin yumuşak dokuda, Çin tipi alkali eriştelerin ise sert dokulu olması arzu edilmektedir (Guoquan ve Kruk, 1998). Sertlik-yumuşaklık özelliği yapılan çalışmalarda protein içeriği ve kalitesiyle ilişkili

bulunmuştur(Oh ve diğ., 1983; Shelke ve diğ., 1990; Kruger ve diğ., 1994a; Kruger ve Hatcher, 1995; Baik ve diğ., 1994a; Kruger ve Hatcher, 1997; Azudin ve diğ., 1997; Kubomura, 1998; Miskelly, 1998; Morris, 1998). Shelke ve diğ. (1990)'nin Çin tipi yaş eriştelere formülasyonu üzerine yaptıkları bir çalışmada protein miktarındaki artışın, erişte doku sertliğini arttırdığı saptanmış ve alkali tuzların kullanımıyla erişte doku sertliği arasında da istatistiksel olarak önemli bir ilişki gözlenmiştir. Avustralya buğday çeşitlerinin instant erişte üretimine uygunluğunun incelendiği Azudin ve diğ. (1997)'nin bir çalışmasında ise protein içeriğiyle erişte dokusu sertliği arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki belirlenmiştir.

Erişte örnekleri elastiklik değerleri açısından birbirine benzer sonuçlar vermişlerdir. Erişte örnekleri, standart undan yapılan erişteyle kıyaslandığında, elastiklik açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık gözlenmemiştir (Tablo C.6). Erişte örneklerinin elastiklik özelliği, Basit Regresyon analiz yöntemiyle incelenmiş, küi içeriği ve farinograf gelişme süresi değerleriyle arasında istatistiksel olarak önemli($R=0.3913$, $R=0.3822$, Tablo 4.9.) (Tablo B.36, Tablo B.39) bir ilişki tespit edilmiştir. Elastiklik dişler arasına sıkıştırılmış maddelerin orijinal şekline dönme derecesi olarak tanımlanabilir (Altuğ, 1993). Japon erişteleri için elastiklik önemli bir kalite kriter olup, bu tip eriştelerin oldukça elastik ve çiğnenebilir bir dokuda olması arzu edilir (Nagao, 1996). Crosbie (1991) tarafından Japon tipi eriştelere uygun buğday çeşitlerinin seçilmesine yönelik yapılan bir araştırmada, buğday unlarının nişasta şişme özelliği ve un şişme özelliği incelenmiş ve bu parametrelerle erişte elastikliği arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmıştır. Çimlenme zararı görmüş bazı buğday çeşitleri üzerine yapılan Crosbie ve Lambe (1993) tarafından gerçekleştirilen diğer bir araştırmada, un şişme hacmiyle, erişte elastikliği arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki belirlenmiştir. Elastiklik buğday unlarının nişasta yapısından etkilenmekte olup Japon tipi udon ve tuzlanmış Kore eriştelerinin arzu edilen yumuşak ve elastik dokuları, yüksek nişasta vizkozitesi ve yüksek nişasta şişme özelliği gösteren buğday unlarıyla elde edilebilmektedir (Miskelly, 1998).

Erişte örnekleri pürüzsüzlük değerleri açısından benzer sonuçlar vermişler, örnekler standart undan yapılan erişteyle kıyaslandığında, pürüzsüzlük açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık gözlenmemiştir (Tablo C.7). Erişte örneklerinin pürüzsüzlük değerleriyle kül içeriği, yaş ve kuru gluten, farinograf stabilite, ve ekstensograf maksimum direnç değerleri Basit Regresyon analizi kullanılarak

incelenmiş, değerlerin arasında önemsiz bir ilişki saptanmıştır (Tablo 4.9.) (Tablo B.40., Tablo B.41., Tablo B.42., Tablo B.43., Tablo B.44., Tablo B.45.)

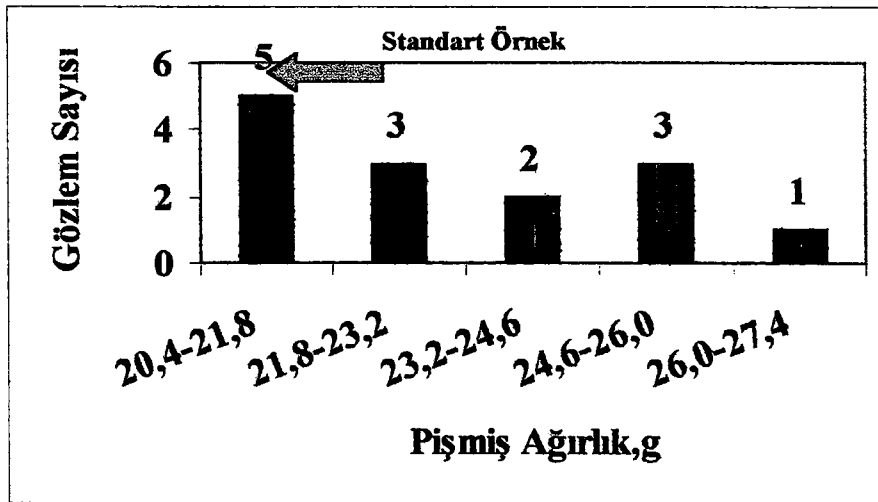
Alkali eriştelere yüzeyin mümkün olduğunca pürüzsüz olması arzu edilmekte (Miskelly, 1996) ve kaynatılarak pişirilmiş Japon eriştelere, pürüzsüzlük oldukça önemli bir faktördür. Araştırmada pürüzsüzlük panelistler tarafından dudaklar ve ağız içinde tespit edilmiştir (Nagao, 1996). Avustralya buğday çeşitleri ile yapılan bir çalışmada onların, "Rapid Visco Analyzer" parçalanma, son viskozite değerleri ve unun şişme hacim değeriyle, alkali erişte yüzey pürüzsüzlüğü arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmıştır (Ross ve diğ., 1997). Crosbie (1991) Japon tipi eriştelere buğday unlarının nişasta şişme özelliği ve un şişme özelliğini incelenmiş, ancak bu değerlerle erişte pürüzsüzlük değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulamamıştır. Aynı çalışmanın devamında çimlenmeden etkilenen bazı buğday çeşitleri ile yapılan araştırmada unlardaki şişme hacmiyle, erişte yüzey pürüzsüzlüğü arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki belirlenmiştir.

Erişte örnekleri duyusal değerlendirmede tat açısından birbirine oldukça benzer sonuçlar vermiştir. Tüm örnekler eriştelere yoğun kokusu nedeniyle panelistler tarafından beğenilmemiştir. Alkali tuzların kullanımı her ne kadar erişte rengini olumlu etkilemiş olsa da, pH'nın yüksek oluşu lezzeti olumsuz yönde etkilemiştir. Uygulanan istatistiksel analize göre, erişte örnekleri standart undan yapılan erişteyle kıyaslandığında tat açısından bir farklılık gözlenmemiştir (Tablo C.8).

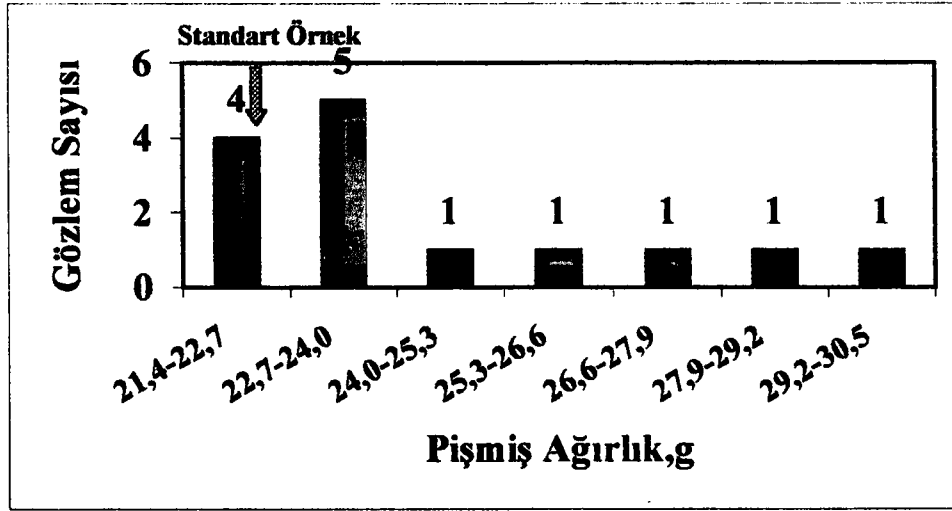
5. TARTIŞMA

5.1 Erişte Pişme Ağırlığı

Un örneklerinden laboratuvar koşullarında yapılan eriştelerin pişmiş ağırlık değerleri geniş bir varyasyon göstermiştir (Şekil 5.1). Basit Regresyon yöntemiyle yapılan istatistiksel analize göre pişmiş ağırlık değeriyle protein içeriği, kuru gluten ve farinograf stabilite değerleri arasında önemli bir ilişki saptanmıştır (Tablo 4.6) (Tablo B.2, Tablo B.5, Tablo B.9.). Tip 1 unların protein içeriği ortalama % 10.2 bulunurken, buna karşın Tip 2 unların protein içerikleri ortalama % 11.2 olarak bulunmuştur. Buna göre protein oranı yüksek olan unlardan elde edilen erişteler daha yüksek pişmiş ağırlık sonucu vermektedirler. Kuru gluten değerleri incelendiğinde, Tip 1 unların kuru gluten içerikleri ortalama % 8.5, Tip 2 unların ise %8.9 olarak bulunmuştur. Buna göre kuru gluten miktarı yüksek olan unlardan elde edilen erişteler daha yüksek pişmiş hacim değerleri vermektedir.



Şekil 5.1. Tip 1 Un Örneklerinden Elde Edilen Eriştelerin Pişmiş Ağırlık Histogramı



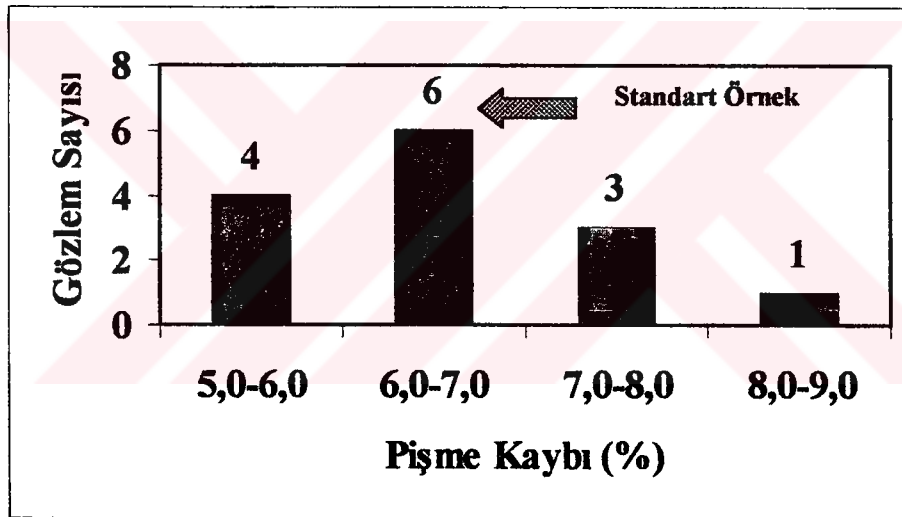
Şekil 5.2. Tip 2 Un Örneklerinden Elde Edilen Eriştelerin Pişmiş Ağırlık Histogramı

Tip 1 unlardan elde edilen erişite örneklerinin beş tanesi standart örneğe oldukça benzer sonuçlar verirken, buna karşın yüksek pişmiş ağırlık sonucu gözlenen örnekler düşük protein içeren örnekler olarak gözlenmiştir (Şekil 5.1.). Bu nedenle pişirme süresinin sabit tutulması erişite dokusuna yüksek protein içeren eriştelerde, tam olarak suyun absorbe etmesini önlediği söylenebilir. Tip 2 unlardan elde edilen eriştelerin pişmiş ağırlık sonuçları önemli bir farklılık göstermektedir. Örneklerden dört tanesi standart örneğe oldukça benzer sonuçlar vermiştir (Şekil 5.2.). Alkali eriştelerde pişme hacmi önemli bir kalite kriteridir (Guoquan ve Kruk, 1998). Bu nedenle mümkün olduğunca yüksek miktarda su absorbe ederken, dokunun zedelenmemesi gerekmektedir. Tip 2 unlarda yüksek pişmiş ağırlık sonucu veren örnekler, pişirme işlemi sırasında oldukça deforme olmuşlardır. Bu nedenle çok yüksek pişme hacmi bu açıdan arzu edilmemektedir.

Pişmiş Ağırlık açısından gerek Tip 1 gerekse Tip 2 unlardan elde edilen erişteler %70 oranında iyi sonuç vermişlerdir.

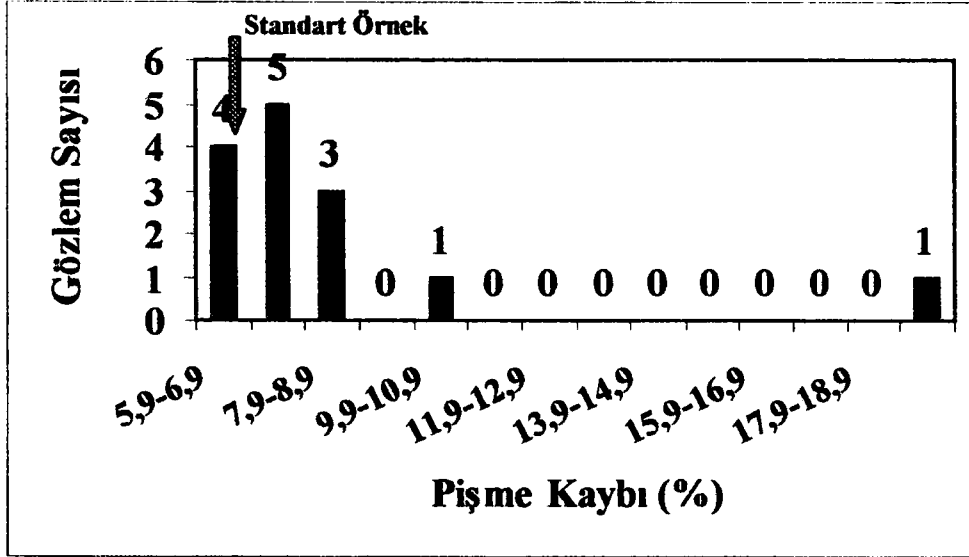
5.2 Erişte Pişme Kaybı

Erişte örneklerinin pişme kaybı değerleri Basit Regresyon analizi ile incelenmiş ve pişme kaybının istatistiksel olarak unun kül içeriği, gluten indeks, FY testi ve ekstensograf maksimum direnç değerleriyle önemli bir ilişkisi saptanamamıştır (Tablo 4.7.). Erişte örneklerinin onsekiz tanesi standart örnekle benzer pişme kaybı değeri vermişlerdir. Beş örnek ise oldukça düşük pişme kaybı değerine sahiptir. Spagettilerde pişme kaybının kuru ağırlığın %7-8'inden fazla olmaması arzu edilmektedir (Dick ve Youngs, 1988). Buna göre erişte örneklerinin %90'ı uygun pişme kaybı değerine sahiptir. Tip 1 unlarla yapılan eriştelerin pişme kaybı değerleri, Tip 2 unlarla kıyaslandığında daha düşüktür. Tip 2 unların protein içerikleri Tip 1 unlarla kıyaslandığında daha yüksektir, buna karşın daha önceden de belirtildiği üzere Tip 1 unların FY Testi sonuçları, Tip 2 unlara göre daha yüksektir.



Şekil 5.3. Tip 1 Un Örneklerinden Elde Edilen Eriştelerin Pişme Kaybı Histogramı

Tip 1 unlarla elde edilen eriştelerin beş tanesi standart örneğe göre daha düşük pişme kaybı sonucu göstermiştir. Buna karşın dört tane örnek ise standart örnekten daha yüksek pişme kaybı sonucu göstermişlerdir (Şekil 5.3.). Tip 2 unlarla elde edilen eriştelerin pişme kaybı değerleri daha yüksek bulunmuştur (Şekil 5.4.). Örneklerin dört tanesi standart örneğe benzer sonuçlar verirken, buna karşın örneklerin on tanesi standart örneğe göre yüksek sonuçlar vermiştir.



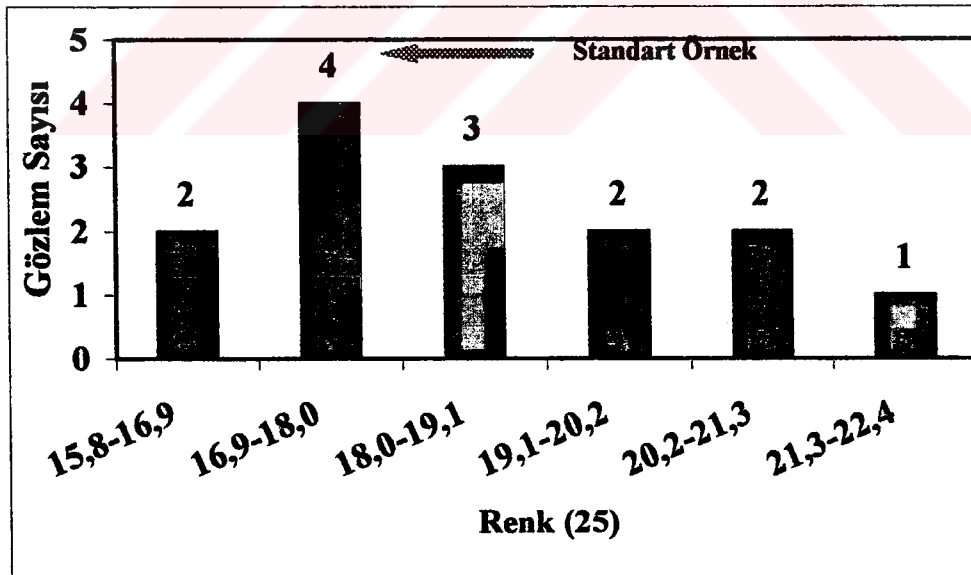
Şekil 5.4. Tip 2 Un Örneklerinden Elde Edilmiş Eriştelerin Pişme Kaybı Histogramı

Uzakdoğu kuru eriştelere kalitesine proses değişkenlerinin etkisinin belirlendiği bir çalışmada, su absorpsiyonu ve hamur pH'sının pişme kaybı üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etkisi olduğu saptanmıştır (Oh ve diğ., 1985a). Laboratuvar koşullarında, eriştelere %44 su absorpsiyon değeri sabit tutularak yapılmıştır. Buna göre yüksek su absorpsiyonunda gluten matriks gelişiminin daha fazla olacağı için pişme kaybı beklenenden düşük gözlenmiştir. Su absorpsiyonundaki artış spagetti rengini olumsuz yönde etkilediğinden genelde daha düşük su absorpsiyon dereceleri uygulanmalıdır (Debbouz ve Doetkott, 1996).

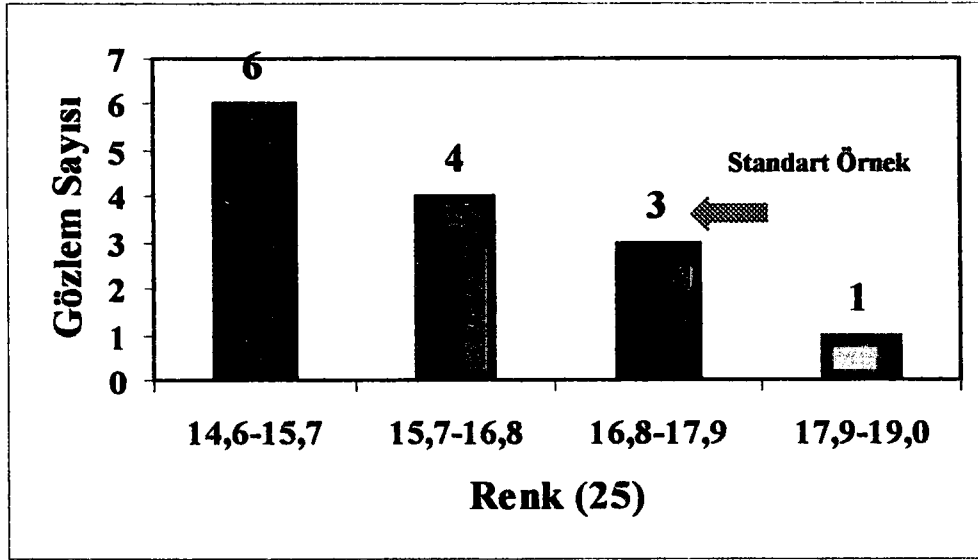
Genel olarak Tip 1 un örneklerinden elde edilen eriştelere daha düşük pişme kaybı göstermişlerdir. Ancak tüm un örneklerinin %90'ı pişme kaybı açısından uygun olarak kabul edilebilir.

5.3 Erişte Renk Kalitesi

Renk değeriyle unların kül ve protein içerikleri arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmuştur (Tablo 4.9.) (Tablo B.20., Tablo B.21.). Tip 1 unlardan elde edilen eriştelerin 4 tanesi standart örneğe benzer sonuçlar vermiştir (Şekil 5.5). Erişte örneklerinin sekiz tanesi standart örneğe göre daha iyi sonuçlar vermiştir. Genellikle Tip 1 unlardan elde edilen eriştelerde, Tip 2 unlardan yapılan eriştelere göre daha yüksek değerler gözlenmiştir. Ancak bazı erişite örneklerinde bu durumun tersi gözlenmiş olup bu farklılık, Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği çerçevesinde unlara katılmakta olan çeşitli katkı maddeleri nedeniyle söz konusu olabilir. Elde edilen erişite tipinin alkali erişite olması nedeniyle erişitede parlak ve sarı bir renk gelişimi arzu edilmekle birlikte bazı un örneklerinde istenen sarı renk gelişimi sağlanamamıştır. Genellikle ağartma işlemi unda doğal olarak bulunan sarı renk pigmentlerini parçalayacağı için erişitelik unlara uygulanmamalıdır (Miskelly, 1998).



Şekil 5.5. Tip 1 Un Örneklerinden Elde Edilmiş Erişte Örneklerinin Renk Histogramu



Şekil 5.6. Tip 2 Un Örneklerinden Elde Edilmiş Eriştelerin Renk Histogramı

Tip 2 unlardan elde edilen erişitelerin on tanesi standart örneğe kıyasla daha düşük renk kalitesine sahiptir (Şekil 5.6.). Bunun temel nedeni Tip 2 unların yüksek kül içeriğinden ileri gelmektedir. Tip 2 unlardan sadece bir tanesi standart örneğe göre daha yüksek sonuç vermiştir.

Erişte rengini etkileyen en önemli faktör, unun kül içeriğidir (Kruger ve diğ., 1994a; Kim, 1996; Kruger, 1996; Miskelly, 1996; Nagao, 1996; Kruger ve Hatcher, 1997, Guoquan ve Kruk, 1998; Kubomura, 1998; Miskelly, 1998). Un örneklerinin kül içeriği %0.45-0.76 arasında değiştiğinden çeşitli ülkelerin eriştelik un standartları incelendiğinde (Tablo 5.1) ülkemiz unlarının %30'unun Uzakdoğu erişte üretimine kül miktarı açısından uygun olabileceği sonucuna varılabilmektedir.

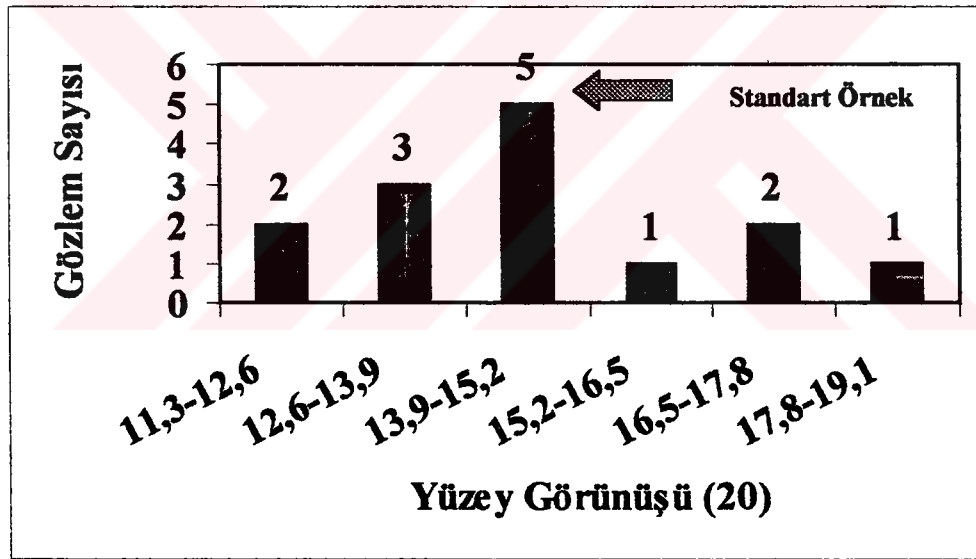
Tablo 5.1. Bazı Uzakdoğu Buğday Unlarının Kül İçerikleri (Miskelly, 1998)

	Japonya (Instant Erişte)	Kore (Instant Erişte)	Çin 1.Kalite	Çin 2.Kalite	Japonya (Udon)
% Kül	<0.45	<0.44	0.47	0.64	0.40

Protein içeriği de erişte rengini etkileyen önemli bir faktördür. Protein miktarındaki artış, alkali eriştelerde sarı renk yoğunluğunu artırırken, parlaklığı azaltmaktadır(Oh ve diğ., 1985b; Kruger ve diğ., 1994). Ülkemizin yedi coğrafi bölgesinden temin edilen un örnekleri protein içeriği açısından Çin tipi erişte ve her tip instant erişte üretimi için uygun olarak kullanılabilir. Genel olarak protein içeriği %9.5- 13.0 arasında olan unlar alkali ve instant erişte üretimi için uygun olarak kullanılabilir (Miskelly, 1998).

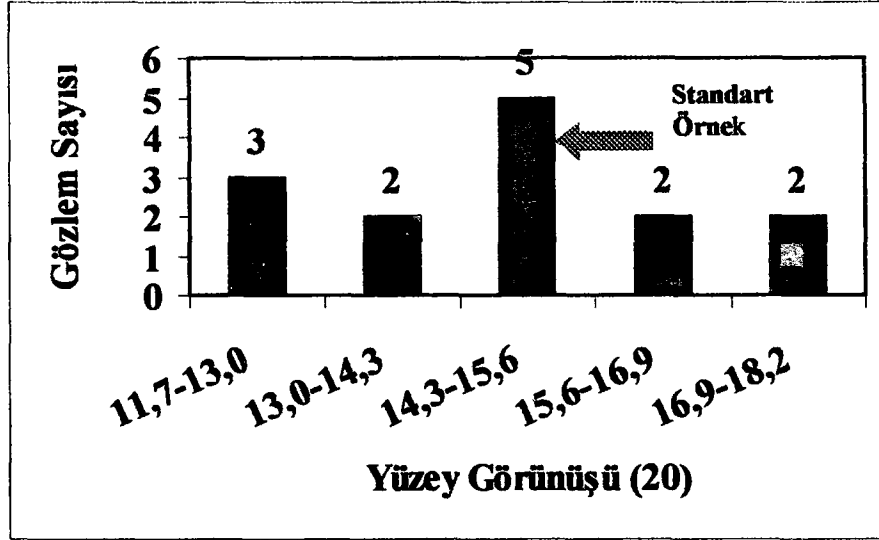
5.4 Erişte Yüzey Görünüşü

Yüzey görünüşü Uzakdoğu erişteleri için özellikle udon erişteleri için en önemli kalite kriterlerinin başında gelmektedir (Guoquan ve Kruk, 1998). Tip 1 unlardan elde edilen eriştelerin beş tanesi standart örnekle benzer sonuçlar vermiş, örneklerden dört tanesinde ise daha yüksek sonuçlar gözlemlenmiştir (şekil 5.7.).



şekil 5.7 Tip 1 Un Örneklerinden Elde Edilmiş Erişte Örneklerinin Yüzey Görünüşü Histogramı

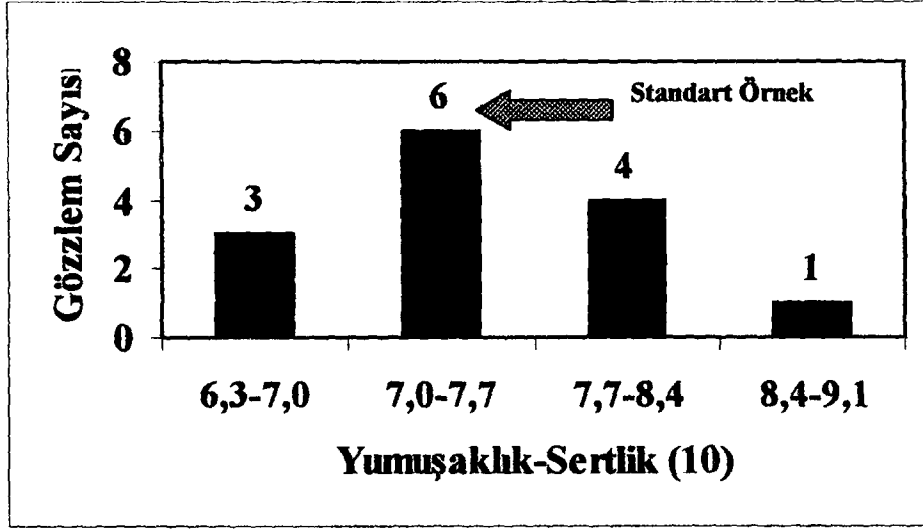
Tip 2 un örneklerinden elde edilen eriştelerin de beş tanesi standart örneğe benzer sonuçlar gösterirken, örneklerin dört tanesi ise daha yüksek yüzey görünüşü değerleri göstermiştir (şekil 5.8.).



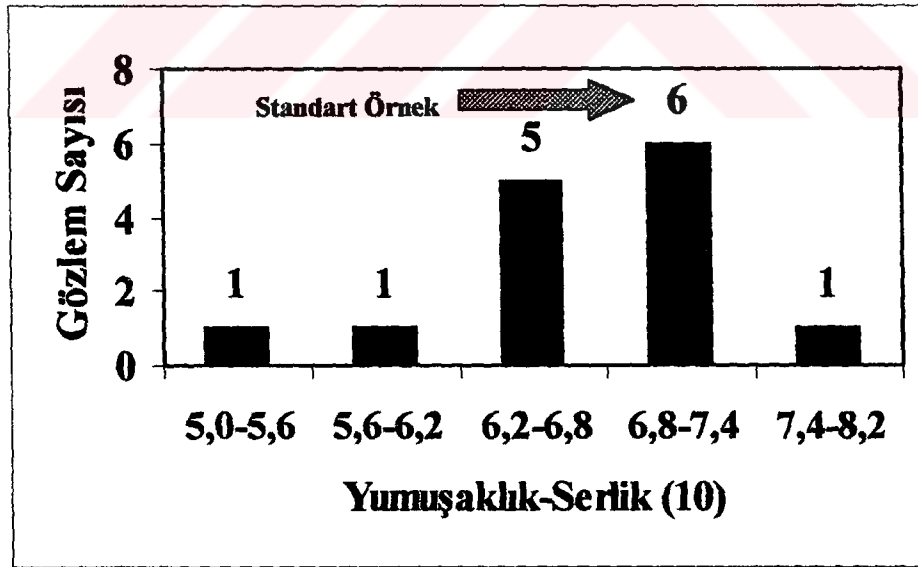
Şekil 5.8. Tip 2 Un Örneklerinden Elde Edilmiş Erişte Örneklerinin Yüzey Görünüşü Histogramı

5.5 Erişte Yumuşaklık-Sertliği

Erişte örnekleri aynı zamanda, standart erişte örneğiyle de farklılık göstermiştir. Erişte örneklerinin yarısı standart örneğe göre daha sert dokuya sahiptir. Örneklerin 11 adedi ise standart örnekle benzer sonuçlar vermiştir. Bunun nedenlerinden biri pişme süresinin sabit tutulması ve panelistlere eriştelerin sunulması sırasında oluşan süre farklılıkları olabilir. Tip 1 unlardan elde edilen eriştelerin altı tanesi standart erişteyle benzer sonuçlar verirken, eriştelerin beş tanesinde daha yüksek sonuçlar gözlemlenmiştir(Şekil 5.9.). Tip 2 unlardan elde edilen eriştelerin ise altı tanesi standart örneğe benzer sonuçlar vermiş, sadece bir tanesi standart undan daha yüksek bir sonuç göstermiştir(Şekil 5.10.). Yumuşaklık-sertlik açısından eriştelerin ne çok sert ne de çok yumuşak olması gerekmektedir. Bu açıdan ülkemizde üretilen ticari unların %50'sinin erişte üretimine uygun olabileceği söylenebilir.



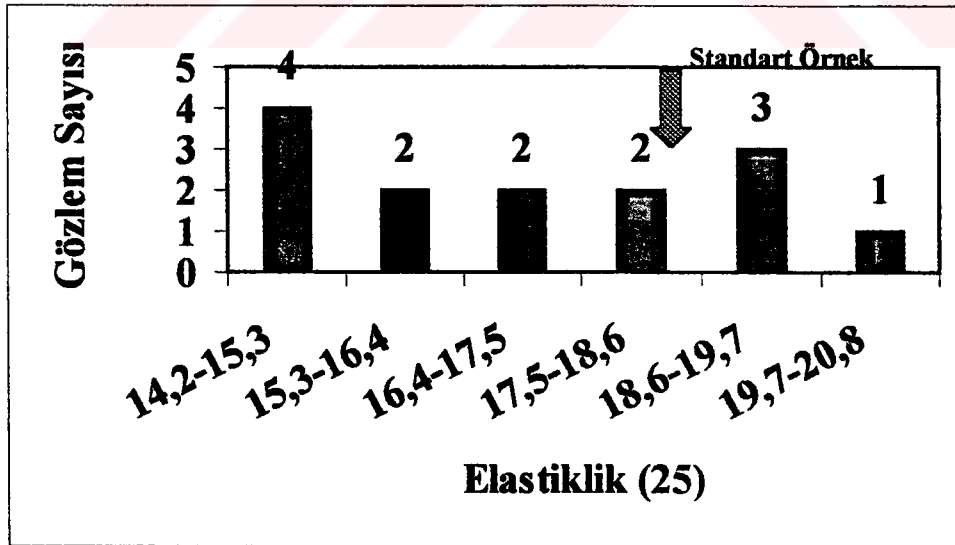
Şekil 5.9. Tip 1 Un Örneklerinden Elde Edilmiş Erişte Örneklerinin Yumuşaklık-Sertlik Histogramı



Şekil 5.10. Tip 2 Un Örneklerinden Elde Edilmiş Erişte Örneklerinin Yumuşaklık-Sertlik Histogramı

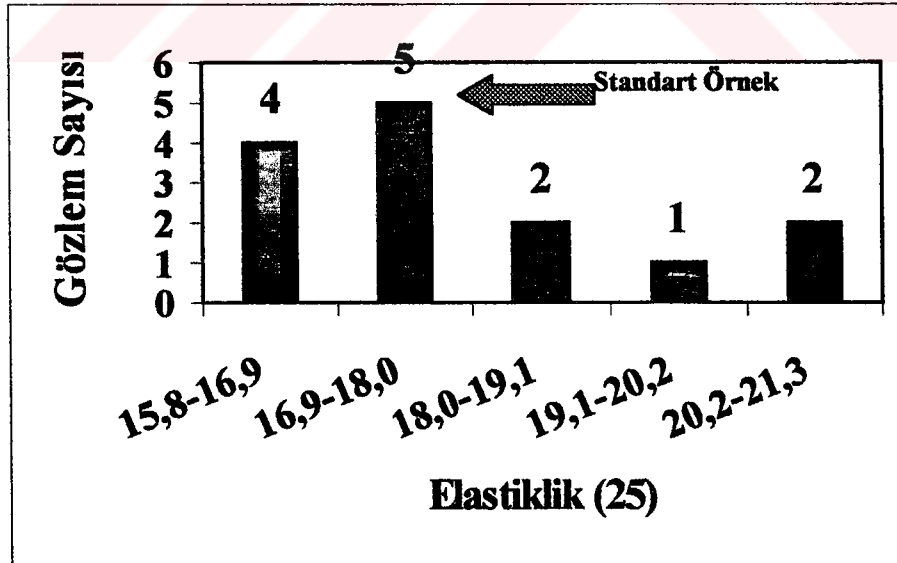
5.6 Erişte Elastikliği

Erişte örnekleri Basit Regresyon analiz yöntemi ile incelenmiş, elastiklik özelliği ile un örneklerinin kül içeriği ve farinograf hamur gelişme süresi değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmuştur (Tablo 4.9) (Tablo B.36., Tablo B.39.). Erişte örneklerinin onbir tanesi standart erişte örneğine göre daha yüksek bir elastiklik özelliği göstermiş, örneklerin yedi tanesi de benzer sonuçlar vermiştir. Elastiklik Japon erişteleri için önemli bir kalite kriteridir. Düşük protein içerikli unlardan yapılan Japon eriştelerinin oldukça elastik ve çiğnenebilir bir dokuda olması arzu edilmektedir (Nagao, 1996). Ürün elastikliğinin saptanmasında amilograf, hızlı vizko analizör ve un şişme hacim testleri daha geniş bir fikir vermesi açısından tercih edilmelidir (Ross ve Crosbie, 1997; Ross ve diğ., 1997; Miskelly, 1998). Ancak araştırmada üretilen erişteler Çin tipi kuru erişte sınıfına dahil edildiğinden, dokunun elastikliği birinci derecede önem taşımamaktadır (Guoquan ve Kruk, 1998).



Şekil 5.11 Tip 1 Un Örneklerinden Elde Edilmiş Erişte Örneklerinin Elastiklik Histogramı

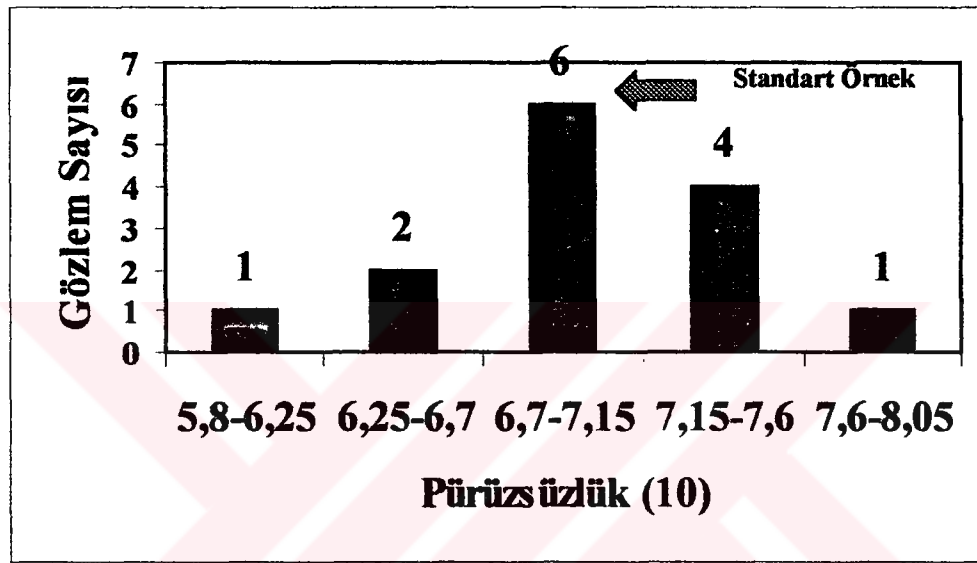
Tip 1 unlardan elde edilmiş eriştelerin iki tanesi standart örnekle oldukça benzer sonuçlar verirken, örneklerin dört tanesi ise daha elastik bir erişte dokusu vermiştir (şekil 5.11.). Buna karşın Tip 2 unlardan elde edilmiş eriştelerin beş tanesi daha elastik erişte dokusu vermiş, örneklerin beş tanesi ise standart örnekle oldukça benzer elastiklik sonuçlarına sahiptir (şekil 5.12). Tip 1 unların ortalama gelişme süresi değeri 2.9 dak., buna karşın Tip 2 unların ortalama gelişme süresi değeri 2.3 dak. olarak bulunmuştur. Buna göre farinograf gelişme süresinin erişte dokusunda elastikliği etkilediği belirtilebilir. Elde ettiğimiz sonuçlara dayanarak, kül miktarı daha yüksek olan unlarla yapılan eriştelerde daha elastik doku olacağı söylenebilir. Ancak elastiklik genelde buğdayın nişasta fraksiyonuyla ilgili bir özellik olarak ön plana çıkmaktadır. Erişte elastikliği buğday unlarının nişasta fraksiyonunun etkilediği bir özellik olup, eriştelik unların şişme hacmi, alkali erişte dokusuyla istatistiksel olarak önemli negatif bir ilişki göstermektedir (Ross ve diğ. 1997). Genel olarak ülkemiz ticari unlarını elastiklik özelliği açısından %70 oranında erişte üretiminde kullanabileceğimizi söyleyebiliriz.



şekil 5.12 Tip 2 Un rneklerinden Elde Edimiş Erişte rneklerinin Elastiklik Histogramı

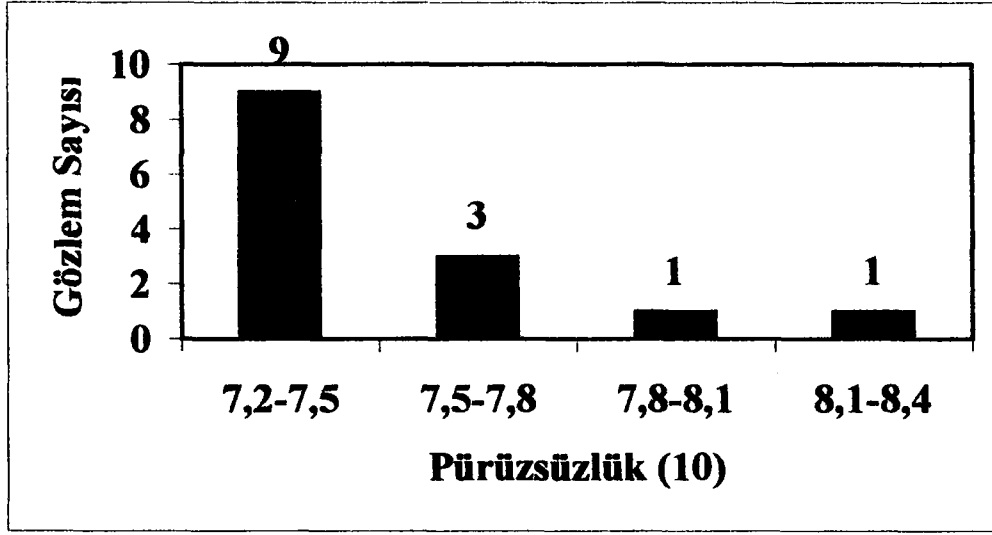
5.7 Erişte Pürüzsüzlük Özelliği

Erişte örneklerinden onbir adedi, standart örneğe göre daha iyi, on adedi ise oldukça benzer sonuçlar vermiştir. Yüksek pürüzsüzlük değerlerine sahip örnekler protein içeriği ve kalitesi düşük unlardan elde edilen örneklerdir. Avustralya buğdayları üzerinde yapılan çalışmalarda da protein oranının artışının, erişte yüzey pürüzsüzlüğünü olumsuz olarak etkilediği belirlenmiştir (Ross ve diğ., 1997).



Şekil 5.13 Tip 1 Un Örneklerinden Elde Edilmiş Erişte Örneklerinin Pürüzsüzlük Histogramı

Tip 1 un örneklerinden elde edilen erişte örneklerinin altı tanesi standart örneğe benzer sonuçlar gösterirken, örneklerin beş tanesi daha pürüzsüz dokuya sahip olmuşlardır (Şekil 5.13.). Alkali erişte örneklerinin oldukça pürüzsüz bir dokuya sahip olması arzu edilir. Bu nedenle Tip 1 unların, pürüzsüzlük özelliği açısından %80 oranında erişte yapımına uygun olduğunu belirtebiliriz. Tip 2 un örnekleriyle elde edilmiş erişte örneklerinin pürüzsüzlük değerleri ise Tip 1 un örnekleriyle elde edilmiş olanlara kıyasla daha yüksek sonuçlar göstermiştir (Şekil 5.14.). Erişte örneklerinin tamamı standart örnekle benzer ya da daha pürüzsüz doku özelliği göstermişlerdir. Tip 2 un örneklerinin tamamını erişte yapımına uygun olduğu sonucuna varılabilir.



Şekil 5.14 Tip 2 Unlardan Elde Edilen Erişte Örneklerinin Pürüzsüzlük Histogramı

6.SONUÇLAR

Bu çalışmada ülkemizde üretilen ticari unlarının Uzakdoğu'da oldukça yüksek miktarlarda tüketilen ancak ülkemizde genelde kırsal kesimlerde tüketilen makarna benzeri bir mamül olan erişte yapımına olan uygunluğu incelenmiştir. Yedi farklı coğrafi bölgeden temin edilen un örnekleri kimyasal, fonksiyonel ve reolojik analizlere tabi tutulmuş, bu örneklerden laboratuvar koşullarında erişte yapılmış ve erişte kalitesi incelenmiştir.

Un örneklerinden yapılan erişteler, genel olarak standart erişte örneğiyle renk, yüzey görünüşü, elastiklik, pürüzsüzlük ve tat açısından benzer sonuçlar vermiştir. Sadece sertlik-yumuşaklık özelliği açısından erişte örnekleri, standart örneğe göre istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermişlerdir. Eriştelerde yapılan denemelere göre Pişmiş Ağırlık özelliğiyle, unun protein içeriği ($R=0.4645$), kuru gluten miktarı ($R=0.4629$) ve farinograf stabilite değeri arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmıştır. Laboratuvar koşullarında üretilen eriştelerde renk özellikleriyle un örneklerinin kül içeriği ($R=0.6372$) ve protein değerleriyle ($R=0.3996$) istatistiksel olarak önemli bir ilişki tespit edilmiştir. Erişte örneklerinde yapılan duyu analize göre erişte doku elastiklik özelliği ile kül içeriği ($R=0.3912$) ve farinograf gelişme süresi ($R=0.3822$) değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki tespit edilmiştir.

Araştırmada kullanılan un örneklerinde standart bir unla karşılaştırmalı olarak uygulanan duyu analiz sonuçlarına göre, ülkemizde üretilen ticari un örneklerinde Tip 1 un örneklerinin yaklaşık %40'ı, Tip 2 un örneklerinin de yaklaşık %30'u kurutulmuş alkali eriştelerin üretiminde kullanılabilirliğine sahiptirler. Ancak yapılan kimyasal ve fiziksel denemelere göre, son yıllarda büyük sıçrama gösteren

instant erişte üretimi için, Tip 1 un örneklerinin yaklaşık %30'u, Tip 2 un örneklerinin de yaklaşık %20'si kullanılabilir.



KAYNAKLAR

AACC., 1995. Approved Methods of the AACC, 9th Edition. Methods 08-01, 46-11A, 56-81B, 38-12, 54-21, 54-10, St. Paul, MN

Altuğ, T., 1993. Duyusal Analiz Test Teknikleri Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları, Yayın No:28

Anonymous. 1999. Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliği. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. 17 Şubat 1999 tarih, 23614 sayılı Resmi Gazete. Ankara

AWB. 1998. Australian Wheat Report. Australian Wheat Board. Melbourne, Vic. Avustralya

Azudin, M.N., Lo, V. and Aliauskas, V., 1997. Effect of Wheat variety on instant noodle quality, 47th Australian Cereal Chemists Conference, Perth, Western Australia, 118-121

Azudin N., 1998. Screening for Australian Wheat for the production of instant noodles, in *Pacific People and Their Food*, pp. 101-122 Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, ABD.

Baik, B.-K., Czuchajowska Z., and Pomeranz, Y., 1994a. An SDS-FY Test to Evaluate Quality of Wheat for Oriental Noodles, *Journal of Cereal Science*, 19, 191-201

Baik, B.-K., Czuchajowska, Z. and Pomeranz, Y., 1994b. Role and Contribution of Starch and Protein Contents and Quality to texture Profile Analysis of Oriental Noodles, *Cereal Chemistry*, 71(4), 315-320

- Bean, M.M., Keagy, P.M., Fullington, J.G., Jones, F.T. and Mecham, D.K.,**
1974a. Dried Japanese Noodles I. Properties of Laboratory-Prepared
Noodle Doughs from sound and Damaged Wheat Flours, *Cereal*
Chemistry, **Volume:51**, 416-427
- Bean, M.M., Nimmo, C.C., Fullington, J.G., Keagy, P.M. and Mecham, D.K.,**
1974b. Dried Japanese Noodles II. Effect of Amylase, Protease, Salts and
pH on Noodle Doughs, *Cereal Chemistry*, **Volume:51**, 427-433
- Collado, L.S. and Corke, H.,** 1997. Properties of Starch Noodles as affected by
Sweetpotato Genotype, *Cereal Chemistry*, **74(2)**, 182-187
- Collins, J.L. and Pangloli, P.,** 1997. Chemical, Physical and Sensory Attributes of
Noodles with added Sweetpotato and Soy Flour, *Journal of Food Science*,
62(3), 622-625
- Crosbie, G.B.,** 1991. The relationship between starch swelling properties, paste
viscosity and boiled noodle quality in wheat flours, *Journal of Cereal*
Science, **13**, 145-150
- Crosbie, G.B. and Lambe, W.J.,** 1993. The Application of the flour swelling
volume test for potential noodle quality to wheat breeding lines affected by
sprouting, *Journal of Cereal Science*, **18**, 267-276
- Crosbie, G.B., Ross, A.S., Moro, T. and Chiu, P.C.,** 1999. Starch and Protein
Quality Requirements of Japanese Alkaline Noodles(Ramen), *Cereal*
Chemistry, **76(3)**, 328-334
- Debbouz, A. and Doetkott, C.,** 1996. Effect of Process Variables on Spaghetti
Quality, *Cereal Chemistry*, **73(6)**, 672-676

- Dick, J.W., Youngs, V.L., 1988.** Evaluation of Durum Wheat, Semolina and Pasta in the United States, in *Durum Wheat: Chemistry and Technology*, pp. 237-246, Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, ABD
- Galvez, F.C.F., Resurreccion, A.V.A., and Ware, G.O., 1994.** Process Variables, Gelatinized Starch and Moisture Effects on Physical Properties of Mungbean Noodles, *Journal of Food Science*, Volume 59(2), 378-386
- Guoquan, H. and Kruk, M., 1998.** Asian Noodle Technology, AIB Research Department Technical Bulletin, Volume XX, Issue 12
- Hoseney, R.C., 1986.** Principles of Cereal Science and Technology, Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, ABD.
- Hatcher, D.W. and Kruger, J.E., 1993.** Distribution of Polyphenol Oxidase in Flour Millstreams of Canadian Common Wheat Classes Milled to three extraction rates, *Cereal Chemistry*, 70(1), 51-55
- Hatcher, D.W., Symons, S.J. and Kruger, J.E., 1999a.** Measurement of Time-Dependent Appearance of Discolored Spots in Alkaline Noodles by Image Analysis, *Cereal Chemistry*, 76(2), 189-195
- Hatcher, D.W., Kruger, J.E. and Anderson, M.J., 1999b.** Influence of Water Absorption on the processing and quality of Oriental Noodles, *Cereal Chemistry*, 76(4), 566-573
- Huang, S., 1996.** China World's Largest Consumer, in *Pasta and Noodle Technology*, pp. 301-330, Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, ABD.
- Jun, W.J., Seib, P.A. and Chung, O.K., 1998.** Characteristics of Noodle Flours from Japan, *Cereal Chemistry*, 75(6), 820-826

- Kim, S.K.**, 1996. Instant Noodles, in *Pasta&Noodle Technology*, pp. 195-226, Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, ABD.
- Kim, S.K.**, 1997a. Overview of Cereal Usage in Korea, *47th Australian Cereal Chemists Conference*, Perth, Western Australia, 62-65
- Kim, S.K.**, 1997b. Noodle Industry in Korea, *47th Australian Cereal Chemists Conference*, Perth, Western Australia, 96-99
- Kim, K.K.**, 1997c. Wheat Based Products Research in Singapore, *47th Australian Cereal Chemists Conference*, Perth, Western Australia, 75-80
- Kim and Seib, P.A.**, 1993. Apparent Restriction of starch swelling in cooked noodles by lipids in some commercial wheat flours, *Cereal Chemistry*, **70(4)**, 367-372
- Kruger, J.E., Anderson, M.H. and Dexter, J.E.**, 1994a. Effect of Flour refinement on raw Cantonese Noodle color and texture, *Cereal Chemistry*, **71(2)**, 177-182
- Kruger, J.E., Hatcher, D.W. and DePauw** 1994b. A whole assay for Polyphenol Oxidase in Canadian Prairie Spring Wheats and its usefulness as a measure of Noodle Darkening; *Cereal Chemistry*, **71(4)**, 324-326
- Kruger, J.E., and Hatcher, D.W.**, 1995. FY Sedimentation test for Evaluation of Flour Quality of Canadian Wheats, *Cereal Chemistry*, **72(1)**, 33-37
- Kruger, J.E.**, 1996. Noodle Quality-What can we learn from the chemistry of breadbaking?, in *Pasta&Noodle Technology*, pp.157-168, Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, ABD.

- Kruger, J.E.**, 1997. Research and testing procedures for oriental noodles at the GRL, 47th *Australian Cereal Chemists Conference*, Perth, Western Australia, 66-69
- Kruger, J.E. and Hatcher, D.W.**, 1997. Enzymes and their role in affecting noodle quality, 47th *Australian Cereal Chemists Conference*, Perth, Western Australia, 100-102
- Kubomura, K.**, 1998. Instant Noodles in Japan, *Cereal Foods World*, April, 194-197
- Lamkin, W.M., Miller, B.S., Nelson, S.W., Traylor, D.D. and Lee, M.S.**, 1981. Polyphenol Oxidase Activities of Hard Red Winter, Soft Red Winter, Hard Red Spring, White Common, Club and Durum Wheat Cultivars, *Cereal Chemistry*, 58(1), 27-31
- Malcomson, L.J., Matsuo, R.R. and Balshaw, R.**, 1993. Effects of Drying Temperature and Farina Blending on Spaghetti Quality Using Response Surface Methodology, *Cereal Chemistry*, 70(1), 1-7
- Marsh, D.R. and Galliard, T.**, 1986. Measurement of Polyphenol Oxidase Activity in Wheat Milling Fractions, *Journal of Cereal Science*, 4, 241-248
- Miskelly, D.**, 1984. Flour Components Affecting Paste and Noodle color, *Journal of Science Food and Agriculture*, Volume:35, 463-471
- Miskelly, D.**, 1996. The use of alkali for noodle processing, in *Pasta&Noodle Technology*, pp. 227-275, Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, ABD.
- Miskelly D.**, 1998. Modern Noodle Based Foods-Raw Material Needs, *Pacific People and Their Food*, pp. 123-142 Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, ABD.

- Morris, C.**, 1998. Evaluating the end-use quality of wheat breeding lines for suitability in Asian Noodles, *Pacific People and Their Food*, pp. 91-100, Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, ABD.
- Montgomery, D.C.**, 1984. Design and Analysis of Experiments, John Wiley&Sons, Secon Edition, A.B.D.
- Nagao, S.**, 1996. Processing Technology of Noodle Products in Japan, in *Pasta&Noodle Technology*, pp. 169-194, Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, ABD.
- Nagao S.**, 1998. Traditional and changing food trends for wheat based foods, *Pacific People and Their Food*, pp. 13-24, Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, ABD.
- Oda, M., Yasuda, Y., Okazaki, S., Yamauchi, Y. and Yokoyama, Y.**, 1980. A method of Flour Quality Assessment for Japanese Noodles, *Cereal Chemistry*, 1980, 57(4), 253-254
- Oh, N.H., Seib, P.A., Deyeo, C.W. and Ward, A.B.**, 1983. Noodle I. Measuring the textural characteristics of cooked noodles, *Cereal Chemistry*, 60(6), 433-438
- Oh, N.H., Seib, P.A., Ward, A.B. and Deyeo, C.W.**, 1985a. Noodles IV. Influence of Flour Protein, Extraction Rate, Particle Size and Starch Damage on the quality Characteristics of Dry Noodles, *Cereal Chemistry*, 1985, 62(6), 441-446
- Oh, N.H., Seib, P.A. and Chung, D.S.**, 1985b. Noodles III. Effects of Processing Variables on Quality Characteristics of Dry Noodles, *Cereal Chemistry*, 62(6), 437-440

- Oh, N.H., Seib, P.A., Deyeo, C.W. and Ward, A.B., 1985c.** Noodles II. The Surface Firmness of Cooked Noodles from Soft and Hard Wheat Flours, *Cereal Chemistry*, **62(6)**, 431-436
- Oh, N.H., Seib, P.A., Finney, and Pomeranz, Y., 1986.** Noodles V. The determination of Optimum Water Absorption of Flour to Prepare Oriental Noodles, *Cereal Chemistry*, 1986, **63(2)**, 93-96
- Oleson, B., 1998.** Changing Cereal Consumption Trends in the Pacific Region, *Pacific People and Their Food*, pp. 1-12, Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, ABD.
- Ross, A.S. and Crosbie, G.B., 1997.** Elasticity and Springiness in Asian Noodles, *47th Australian Cereal Chemists Conference*, Perth, Western Australia, 70-74
- Ross, A.S., Quail, K.J. and Crosbie, G.B., 1997.** Physicochemical Properties of Australian Flours Influencing the texture of Yellow Alkaline Noodles, *Cereal Chemistry*, **76(4)**, 814-820
- Shelke, K., Dick, J.W., Holm, Y.F. and Loo, K.S., 1990.** Chinese Wet Noodle Formulation: A Response Surface Methodology Study, *Cereal Chemistry*, 1990, **67(4)**, 338-342
- Simmons D.H., 1989.** Wheat and Wheat Quality in Australia, William Brooks Queensland, Australia
- Toyokawa, H., Rubenthaler, G.L., Powers, J.R. and Schanus, E.G., 1989a.** Japanese Noodle Qualities II. Starch Components, *Cereal Chemistry*, **66(5)**, 387-391

- Toyokawa, H., Rubenthaler, G.L., Powers, J.R. and Schanus, E.G., 1989b.**
Japanese Noodle Qualities I. Flour Components, *Cereal Chemistry*, **66(4)**,
382-386
- TSE. 1985.** TS 4500 Buğday Unu Standardı. Türk Standartlar Enstitüsü Ankara
- Vadlamani, K.R., and Seib, P.A., 1997.** Two Metal Ions Improve Brightness in
Wheat-Dough Products and Affect Aqueous Dispersion of Gluten, *Cereal
Chemistry*, **74(3)**, 318-325
- Vasilyevič, S., and Banasik, O.J., 1980.** Quality Testing Methods For Durum
Wheat and Products. Dept. Cereal Chemistry and Technology, North
Dakota State Univ. Fargo, NG, A.B.D., 133s.
- Wang, L. and Seib, P.A., 1996.** Australian Salt-Noodle Flours and Their Starches
compared to U.S. Wheat Flours and their starches, *Cereal Chemistry*,
73(2), 167-175
- Wu, T.P., Kuo, W.J. and Cheng, M.C., 1998.** Modern Noodle Based Foods.
Product Range & Production Methods, *Pacific People and Their Food*, pp.
37-90, Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, ABD.

EKLER

EK A. Duyusal Panel Formları

Tablo A.1. Duyusal Panel Puanlama Tablosu

	Skor						
	Minimum	Kontrol					Maksimum
Renk	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25
Yüzey Görünüşü	8	10	12	14	16	18	20
Doku							
Yumuşaklık	4	5	6	7	8	9	10
Elastiklik	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25
Pürüzsüzlük	4	5	6	7	8	9	10
Tat	4	5	6	7	8	9	10

Tablo A.2. Duyusal Panel Formu

Renk	Aşırı Kötü	Çok Kötü	Kötü	Orta	İyi	Biraz Daha İyi	Çok İyi
Yüzey Görünüşü	Aşırı Kötü	Çok Kötü	Kötü	Orta	İyi	Biraz Daha İyi	Çok İyi
Doku							
Yumuşaklık	Aşırı Yumuşak	Çok Yumuşak	Yumuşak	Normal	Sert	Çok Sert	Aşırı Sert
Elastiklik	Elastik Değil	Çok Az Elastik	Az Elastik	Normal	Elastik	Daha Elastik	Çok Elastik
Pürüzsüzlük	Aşırı Pürüzlü	Çok Pürüzlü	Pürüzlü	Normal	Pürüzsüz	Çok Pürüzsüz	Aşırı Pürüzsüz
Tat	Aşırı Kötü	Çok Kötü	Kötü	Orta	İyi	Çok İyi	Mükemmel

EK B. Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Tablo B.1. Pişmiş Ağırlık Değeri ile Kül İçeriği Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	4.9680	4.9680	1.0781
Hata	26	119.8483	4.6096	

Tablo B.2. Pişmiş Ağırlık Değeri ile Protein Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri*
Regresyon	1	26.9325	26.9325	7.1536
Hata	26	97.8866	3.7649	

*p<0.05 olasılık düzeyinde önemlidir

Tablo B.3. Pişmiş Ağırlık Değeri ile Düşme Sayısı Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	5.8732	5.8732	1.2838
Hata	26	118.9459	4.5748	

Tablo B.4. Pişmiş Ağırlık Değeri ile Yaş Gluten Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	16.0144	16.0144	3.8268
Hata	26	108.8047	4.1848	

Tablo B.5. Pişmiş Ağırlık Değeri ile Kuru Gluten Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri*
Regresyon	1	26.7459	26.7459	7.0906
Hata	26	98.0732	3.7721	

*p<0.05 olasılık düzeyinde önemlidir

Tablo B.6. Pişmiş Ağırlık Değeri ile Gluten İndeks Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	15.0081	15.0081	3.5535
Hata	26	109.8110	4.2235	

Tablo B.7. Pişmiş Ağırlık Değeri ile FY-Testi Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	13.6963	13.6963	3.2046
Hata	26	11.1228	4.2740	

Tablo B.8. Pişmiş Ağırlık Değeri ile Farinograf Gelişme Süresi Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	4.6487	4.6487	1.0058
Hata	26	120.1704	4.6219	

Tablo B.9. Pişmiş Ağırlık Değeri ile Farinograf Stabilite Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri*
Regresyon	1	31.2677	31.2677	8.6900
Hata	26	93.5514	3.5981	

*p<0.05 olasılık düzeyinde önemlidir

Tablo B.10. Pişmiş Ağırlık Değeri ile Ekstansograf Maksimum Direnç Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	6.1120	6.1120	1.3387
Hata	26	118.7071	4.5657	

Tablo B.11. Pişmiş Ağırlık Değeri ile Ekstensograf Uzayabilirlik Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	16.6716	16.6716	4.0081
Hata	26	108.1475	4.1595	

Tablo B.12. Pişme Kaybı Değeri ile Kül İçeriği Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	19.0429	19.0429	3.0555
Hata	26	162.0439	6.2325	

Tablo B.13. Pişme Kaybı Değeri ile Protein Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	7.6634	7.6634	1.1489
Hata	26	173.4234	6.6701	

Tablo B.14. Pişme Kaybı Değeri ile Kuru Gluten Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	4.9772	4.9772	0.7348
Hata	26	176.1096	6.7735	

Tablo B.15. Pişme Kaybı Değeri ile Gluten İndeks Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	18.6857	18.6857	2.9915
Hata	26	162.4011	6.2462	

Tablo B.16. Pişme Kaybı Değeri ile FY-Testi Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	13.2656	13.2656	2.0552
Hata	26	167.8212	6.4547	

Tablo B.17. Pişme Kaybı Değeri ile Farinograf Stabilite Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	6.4653	6.4653	0.9626
Hata	26	174.6215	6.7162	

Tablo B.18. Pişme Kaybı Değeri ile Ekstensograf Maksimum Direnç Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	16.9641	16.9641	2.6874
Hata	26	164.1227	6.3124	

Tablo B.19. Pişme Kaybı Değeri ile Ekstensograf Uzayabilirlik Değeri Arasında**Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları**

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	3.4992	3.4992	0.5123
Hata	26	177.5876	6.8303	

Tablo B.20. Renk Puanı ile Kül İçeriği Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz**Sonuçları**

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri*
Regresyon	1	38.9337	38.9337	17.7702
Hata	26	56.9647	2.1910	

$p < 0.05$ olasılık düzeyinde önemlidir

Tablo B.21. Renk Puanı ile Protein Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans**Analiz Sonuçları**

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri*
Regresyon	1	15.3093	15.3093	4.9391
Hata	26	80.5891	3.0996	

* $p < 0.05$ olasılık düzeyinde önemlidir

Tablo B.22. Renk Puanı ile Gluten İndeks Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	5.0740	5.0740	1.4525
Hata	26	90.8244	3.4932	

Tablo B.23. Renk Puanı ile FY-Testi Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	3.7218	3.7218	1.0498
Hata	26	92.1766	3.5453	

Tablo B.24. Renk Puanı ile Farinograf Gelişme Süresi Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	2.1432	2.1432	0.5944
Hata	26	93.7552	3.6060	

Tablo B.25. Renk Puanı ile Ekstensograf Maksimum Direnç Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	7.5819	7.5819	2.2321
Hata	26	88.3165	3.3968	

Tablo B.26. Yüzey Görünüşü Puanı ile Protein Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	3.0533	3.0533	0.9458
Hata	26	83.9390	3.2284	

Tablo B.27. Yüzey Görünüşü Puanı ile Yaş Gluten Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	7.9169	7.9169	2.6031
Hata	26	79.0754	3.0414	

Tablo B.28. Yüzey Görünüşü Puanı ile Kuru Gluten Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	5.7724	5.7724	1.8478
Hata	26	81.2199	3.1238	

Tablo B.29. Yüzey Görünüşü Puanı ile Farinograf Gelişme Süresi Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	3.7382	3.7382	1.1674
Hata	26	83.2541	3.2021	

Tablo B.30. Yüzey Görünüşü Puanı ile Ekstensograf Maksimum Direnç Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	2.4983	2.4983	0.7688
Hata	26	84.4940	3.2498	

Tablo B.31. Yüzey Görünüşü Puanı ile Ekstensograf Uzayabilirlik Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	2.3852	2.3850	0.7330
Hata	26	84.6071	3.2541	

Tablo B.32. Yumuşaklık-Sertlik Puanı ile Kül İçeriği Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	1.7697	1.7697	3.7249
Hata	26	12.3524	0.4751	

Tablo B.33. Yumuşaklık-Sertlik Puanı ile Düşme Sayısı Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	0.5323	0.5323	1.0184
Hata	26	13.5897	0.5227	

Tablo B.34. Yumuşaklık-Sertlik Puanı ile Gluten İndeks Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	0.4130	0.4130	0.7833
Hata	26	13.7090	0.5272	

Tablo B.35. Yumuşaklık-Sertlik Puanı ile Farinograf Gelişme Süresi Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	0.3725	0.3725	0.7044
Hata	26	13.7495	0.5288	

Tablo B.36. Elastiklik Puanı ile Kül İçeriği Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri*
Regresyon	1	14.8268	14.8268	4.6988
Hata	26	82.0423	3.1555	

*p<0.05 olasılık düzeyinde önemlidir

Tablo B.37. Elastiklik Puanı ile Protein Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	4.1754	4.1754	1.1712
Hata	26	92.6937	3.5651	

Tablo B.38. Elastiklik Puanı ile Düşme Sayısı Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	9.6179	9.6179	2.8660
Hata	26	87.2512	3.3558	

Tablo B.39. Elastiklik Puanı ile Farinograf Gelişme Süresi Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri*
Regresyon	1	14.1515	14.1515	4.4482
Hata	26	82.7176	3.1815	

*p<0.05 olasılık düzeyinde önemlidir

Tablo B.40. Yüzey Pürüzsüzlüğü Puanı ile Kül İçeriği Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	0.5939	0.5940	2.4362
Hata	26	6.3391	0.2438	

Tablo B.41. Yüzey Pürüzsüzlüğü ile Yaş Gluten Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	0.6595	0.6595	2.7333
Hata	26	6.2736	0.2413	

Tablo B.42. Yüzey Pürüzsüzlüğü Puanı ile Kuru Gluten Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	0.5724	0.5724	2.3399
Hata	26	6.3607	0.2446	

Tablo B.43. Yüzey Pürüzsüzlüğü Puanı ile Gluten İndeks Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	0.1422	0.1422	0.5445
Hata	26	6.7909	0.2612	

Tablo B.44. Yüzey Pürüzsüzlüğü Puanı ile Farinograf Stabilité Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	0.3159	0.3159	1.2414
Hata	26	6.6172	0.2545	

Tablo B.45. Yüzey Pürüzsüzlüğü Puanı ile Ekstensograf Maksimum Direnç Değeri Arasında Basit Regresyon Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	1	0.5171	0.5171	2.0953
Hata	26	6.4160	0.2468	

EK C.T-testi Analiz Sonuçları

Tablo C.1. Un Örneklerinin Pişmiş Ağırlık Değerlerinin Standart Örneğe karşı t-testiyle Analizi

Serbestlik Derecesi	Standart Sapma	Ortalamanın Standart Sapması	t-değeri*
27	2.1490	0.4061	5.3188

* $p < 0.05$ olasılık düzeyinde önemlidir.

Tablo C.2. Un Örneklerinin Pişme Kaybı Değerlerinin Standart Örneğe karşı t-testiyle Analizi

Serbestlik Derecesi	Standart Sapma	Ortalamanın Standart Sapması	t-değeri*
27	2.5898	0.4894	2.4724

* $p < 0.05$ olasılık düzeyinde önemlidir.

Tablo C.3. Un Örneklerinin Renk Değerlerinin Standart Örneğe karşı t-testiyle Analizi

Serbestlik Derecesi	Standart Sapma	Ortalamanın Standart Sapması	t-değeri
27	1.885	0.3562	0.4174

Tablo C.4. Un Örneklerinin Yüzey Görünüşü Değerlerinin Standart Örneğe karşı t-testiyle Analizi

Serbestlik Derecesi	Standart Sapma	Ortalamanın Standart Sapması	t-değeri
27	1.7959	0.3394	1.6794

Tablo C.5. Un Örneklerinin Yumuşaklık-Sertlik Değerlerinin Standart Örneğe karşı t-testiyle Analizi

Serbestlik Derecesi	Standart Sapma	Ortalamanın Standart Sapması	t-değeri*
27	0.7228	0.1366	3.66

* $p < 0.05$ olasılık düzeyinde önemlidir.

Tablo C.6. Un Örneklerinin Elastiklik Değerlerinin Standart Örneğe karşı t-testiyle Analizi

Serbestlik Derecesi	Standart Sapma	Ortalamanın Standart Sapması	t-değeri
27	1.8946	0.3580	0.3631

Tablo C.7. Un Örneklerinin Pürüzsüzlük Değerlerinin Standart Örneğe karşı t-testiyle Analizi

Serbestlik Derecesi	Standart Sapma	Ortalamanın Standart Sapması	t-değeri
27	0.5071	0.0958	1.5657

ÖZGEÇMİŞ

13.08.1974 tarihinde Ankara'da doğan, M.Çağlar TÜLBEK, 1991 yılında FMV Özel Işık Lisesinde mezun olarak orta öğretimini tamamlamış. 1991-1996 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünde yüksek öğretimini tamamladı. 1996 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Programında Yüksek Lisans çalışmasına başladı. 21.Mayıs.1997 tarihinden itibaren İstanbul Teknik Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır.

