

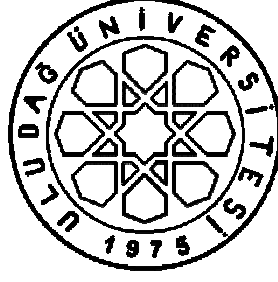
T. C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YULAF KATKISININ ERİŞTENİN
KALİTE KRİTERLERİNE
ETKİSİ**

Emine AYDIN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2009



T. C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YULAF KATKISININ ERİŞTENİN
KALİTE KRİTERLERİNE
ETKİSİ**

Emine AYDIN

Doç. Dr. Duygu GÖÇMEN
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2009

T. C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YULAF KATKISININ ERİŞTENİN
KALİTE KRİTERLERİNE
ETKİSİ**

Emine AYDIN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 25/12/2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

Doç.Dr. Duygu GÖÇMEN Doç.Dr. Ramazan DOĞAN Yrd.Doç.Dr. Ozan GÜRBÜZ
Danışman Üye Üye

ÖZET**YULAF KATKISININ ERİŞTENİN KALİTE KRİTERLERİNE ETKİSİ**

Bu araştırmanın amacı yulaf unu kullanımının eriştenin besinsel, teknolojik ve duyusal kalitesi üzerine etkilerini belirlemektir. Erişte üretiminde yulaf unu 4 farklı oranda (% 10, 20, 30 ve 40) kullanılmıştır. Ayrıca eriştelere yumurta katkı ve katkısız ve sodyum steroil-2-laktilat (SSL) katkı ve katkısız olarak üretilmiştir.

Erişte formülasyonunda yulaf unu kullanımı, eriştenin nem miktarını düşürürken, kül, protein, yağ ve mineral madde miktarını yükseltmiştir. Buna karşın renk üzerine olumsuz etki göstermiş, parlaklık değerini düşürürken, kırmızılık ve sarılık değerini artırmıştır. Yulaf unu, SSL ve yumurta katkısı değişkenleri eriştenin ağırlık artışı, hacim artışı ve suya geçen madde miktarı değerleri üzerinde istatistik olarak önemli ($p < 0.01$) etkide bulunmuştur. Yulaf unu ilavesi SGMM (suya geçen madde miktarı) değerini artırırken, hacim artışı değerini düşürmek suretiyle pişme kalitesini olumsuz etkilemiştir.

Duyusal analizde genel beğeni açısından en yüksek puanı kontrol örneği alırken, en düşük puanı % 40 yulaf unu içeren örnek almıştır. % 10 yulaf unu katkı örneği, kontrol örneğine yakın duyusal analiz puanı almıştır. Erişte formülasyonunda kullanılan yumurta, besinsel kaliteyi, rengi, pişme kalitesini ve duyusal özellikleri olumlu etkilemiştir. SSL katkısı ise SGMM değerini düşürerek pişme kalitesini olumlu etkilemiş ve duyusal özellikleri geliştirmiştir. Sonuç olarak % 10 oranına kadar yulaf unu ilavesi, eriştenin teknolojik özelliklerini fazla bozmadan zenginleştirilmeleri açısından optimum değer olarak belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: erişte, yulaf unu, SSL

ABSTRACT**THE EFFECT OF OAT SUPPLEMENT ON NOODLE QUALITY**

The aim of this research was to determine the effect of oat supplement on nutritional, technological and sensory properties of noodle. Oat flour at 4 different replacement ratios (10, 20, 30, 40 %) with and without egg and sodium stearyl-2-lactylate (SSL) were used in noodle preparation.

Oat flour usage decreased moisture of noodle samples. Ash, protein, fat and mineral values of noodle increased with oat flour addition on formulation. On the contrary, oat flour addition had negative effect on noodle colour. It decreased lightness (L) and increased redness (a) and yellowness (b) values. Oat flour, SSL and egg additives had significant ($p < 0.01$) effect on weight increase, volume increase and cooking loss of noodle. Oat flour supplementation increased weight increase values and cooking loss value and decreased volume increase value of noodle.

In noodles' sensory analysis, concerning total acceptability, control noodle had the highest score and the sample supplemented with 40% oat flour had the lowest score. The total acceptability score of the sample supplemented with 10% oat flour were close to that of control sample. The usage of SSL had significant effect on cooking quality because it decreased cooking loose values. It also developed sensorial properties of noodle. As a result, usage of oat flour until 10% level were found to be optimum in terms of nutritional enrichment without any adverse effect on technological properties of the noodle.

KEY WORDS: noodle, oat flour, SSL

İÇİNDEKİLER**Sayfa**

TEZ ONAY SAYFASI.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
SİMGELER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii

GİRİŞ..... 1**1. KAYNAK ÖZETİ..... 4**

1.1. Eriştenin Tanımı ve Tarihçesi	4
1.2. Dünyada Üretilen Erişte Çeşitleri	6
1.3. Eriştenin Sınıflandırılması	6
1.3.1. Hammaddeye göre sınıflandırma	7
1.3.2. Kullanılan tuzun bileşimine göre sınıflandırma	7
1.3.2.1. Sofralık tuzlu erişte	8
1.3.2.2. Alkali tuzlu erişte	8
1.3.3. Üretim metoduna göre sınıflandırma	9
1.3.4. Şerit genişliğine ve şekline göre sınıflandırma	9
1.3.5. Uygulanan işleme yöntemine göre sınıflandırma	9
1.3.5.1. Taze erişte	9
1.3.5.2. Kurutulmuş erişte	10
1.3.5.3. Haşlanmış erişte	10
1.3.5.4. Buharlanmış erişte	10
1.3.5.5. Haşlanmış dondurulmuş ve haşlanmış pastörize edilmiş erişte	10
1.3.5.6. Haşlanmış ve derin yağda kızartılmış instant erişte.....	11
1.3.5.7. Buharlanmış ve sıcak havayla kurutulmuş eriştelere.....	11
1.4. Erişte Hammaddeleri	11
1.4.1. Un	12
1.4.2. Su	14
1.4.3. Sofralık tuz.....	14
1.4.4. Alkali tuz.....	15
1.4.5. Yumurta	15
1.4.6. Sürfaktan	16
1.5. Erişte Teknolojisi.....	16
1.5.1. Yoğurma ve dinlendirme.....	16
1.5.2. Hamur açma ve inceltme (Yapraklama).....	18
1.5.3. Kesme	18
1.5.4. Kurutma.....	19
1.6. Eriştenin Zenginleştirilmesi.....	19
1.7. Yulaf.....	23

2. MATERYAL VE METOD..... 26

2.1. Materyal.....	26
2.2. Metod	26
2.2.1. Deneme planı	26
2.2.2. Erişte üretimi	26
2.2.3. Kimyasal analizler	30

2.2.3.1. Nem	30
2.2.3.2. Kül	30
2.2.3.3. Protein	30
2.2.3.4. Yağ	30
2.2.3.5. Mineral madde.....	30
2.2.4. Pişme testleri	31
2.2.4.1. Ağırlık ve hacim artışı	31
2.2.4.2. Suya geçen madde miktarı (SGMM).....	31
2.2.5. Duyusal analiz	31
2.2.6. Renk.....	32
2.2.7. İstatistiksel değerlendirme.....	32
3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	33
3.1. Hammadde Kimyasal Analiz Sonuçları	33
3.2. Erişte Denemeleri	34
3.2.1. Erişte örneklerinin kimyasal özellikleri	34
3.2.2. Erişte örneklerinin renk özellikleri	41
3.2.3. Erişte örneklerinin pişme özellikleri	44
3.2.4. Erişte örneklerinin duyusal analizleri	48
3.2.4.1. Kuru erişte örneklerinin duyusal analiz sonuçları	48
3.2.5.2. Pişmiş erişte örneklerinin duyusal analiz sonuçları	51
4. SONUÇ	56
KAYNAKLAR	57
ÖZGEÇMİŞ	62
TEŞEKKÜR.....	63

KISALTMALAR DİZİNİ

AACC – American Association of Cereal Chemists
ABD – Amerika Birleşik Devletleri
AOAC – Association of Official Analytical Chemists
F - Faktör
FDA – Food and Drug Administration (Gıda ve İlaç İdaresi)
KÇU – Kayısı Çekirdeği Unu
KO – Kareler ortalaması
LDL – Low Density Lipid (Düşük yoğunluklu lipid)
LSD – Least Significant Difference (En küçük önemli fark)
PPO – Polifenol oksidaz
SD – Serbestlik derecesi
SGMM – Suya geçen madde miktarı
SSL – Sodyum steroil-2-laktilat
TS- Türk Standartları
VK – Varyasyon katsayısı
VLDL- Very Low Density Lipid (Çok düşük yoğunluklu lipid)

SİMGELER DİZİNİ

rpm – 1 dakikadaki dönme sayısı (round per minute)
 β - beta
 μg - mikrogram
 μ - mikron

ŞEKİLLER DİZİNİ**Sayfa**

Şekil 2.1. Laboratuvar koşullarında Türk ev tipi erişte üretimi28
Şekil 2.1. Laboratuvar koşullarında Türk ev tipi erişte üretimi (devamı).....29

ÇİZELGELER DİZİNİ**Sayfa**

Çizelge 1.1. Asya eriştelere ilişkin başlıca tipleri	6
Çizelge 2.1. Erişte üretim formülasyonu	27
Çizelge 3.1. Erişte üretiminde kullanılan hammaddelere ait analiz sonuçları	33
Çizelge 3.2. Erişte örneklerine ait kimyasal analiz sonuçları	35
Çizelge 3.3. Erişte örneklerine ait kimyasal analizlerin varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 3.4. Erişte örneklerinin kimyasal analiz değerleri üzerine etkili yumurta katkısı, SSL katkısı ve yulaf unu ikamesi değişkenlerine ait LSD testi sonuçları	35
Çizelge 3.5. Erişte örneklerine ait mineral madde analiz sonuçları	37
Çizelge 3.6. Erişte örneklerinin mineral madde özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	38
Çizelge 3.7. Erişte örneklerinin mineral madde özellikleri üzerine etkili yumurta katkısı, SSL katkısı ve yulaf unu ikamesi değişkenlerine ait LSD testi sonuçları	39
Çizelge 3.8. Erişte örneklerine ait renk değerleri	41
Çizelge 3.9. Erişte örneklerinin renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları	42
Çizelge 3.10. Erişte örneklerinin renk değerleri üzerine etkili yumurta katkısı, SSL katkısı ve yulaf unu ikamesi	42
değişkenlerine ait LSD testi sonuçları	42
Çizelge 3.11. Erişte örneklerine ait pişme testi sonuçları	43
Çizelge 3.12. Erişte örneklerinin pişme testi değerlerine ait varyans analiz sonuçları	44
Çizelge 3.13. Erişte örneklerinin pişirme testi değerleri üzerine etkili yumurta katkısı, SSL katkısı ve yulaf unu ikamesi değişkenlerine ait LSD testi sonuçları	44
Çizelge 3.14. Kuru (pişmemiş) eriştelere ilişkin duyu özellikleri	48
Çizelge 3.15. Kuru erişte örneklerinin duyu özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	49
Çizelge 3.16. Kuru erişte örneklerinin duyu özellikleri üzerine etkili yumurta katkısı, SSL katkısı ve yulaf unu ikamesi değişkenlerine ait LSD testi sonuçları	49
Çizelge 3.17. Pişmiş erişte örneklerine ait duyu analiz sonuçları	51
Çizelge 3.18. Pişmiş erişte örneklerinin duyu özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	52
Çizelge 3.19. Pişmiş erişte örneklerinin duyu özellikleri üzerine etkili yumurta katkısı, SSL katkısı ve yulaf unu ikamesi değişkenlerine ait LSD testi sonuçları	53

GİRİŞ

Erişte, Asya ülkelerindeki insanların diyetinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır (Eyidemiir 2006). Bugün Asya'da tüketilen toplam unun yaklaşık %40'ı, erişte üretiminde kullanılmaktadır (Hou ve Kruk 1998, Eyidemiir 2006, Demir 2008). Dünyada Asya eriştelerinin birçok çeşidi bulunmaktadır. Farklı kültür, iklim, bölge ve üretilen ülkedeki tüketici tercihindeki farklılıkların sonucunda, erişteler çeşitlenmiştir (Hou ve Kruk 1998, Eyidemiir 2006).

Uzakdoğu kökenli yani Asya erişteleri; un (sert ve yumuşak buğdaylardan elde edilen un), su ve tuz (sodyum klorür ya da alkali tuz)'dan hazırlanan ve inceltelen bir hamurdan kesilen ince şeritler ile karakterize edilir (Nagao 1996, Hou ve Kruk 1998, Eyidemiir 2008). Asya eriştelerinin üretiminde un, su ve tuz kullanılırken, genel olarak yumurta kullanılmaz. Amerikan eriştelerinin üretiminde ise un, su ve yumurta kullanılmaktadır (Nagao 1996, Hou ve Kruk 1998, Hosenev 1998, Demir 2008). Ayrıca uzakdoğu kökenli eriştelerde buğday ununun yerine pirinç unu, karabuğday unu, tatlı patates nişastası, mısır ve mung fasulyesi nişastalarının türevleri de kullanılabilir (Oh ve ark. 1983, İçöz 2000, Demir 2008, Fu 2008).

Erişte, kullanılan ingredientler, gerçekleştirilen proses ve tüketim şekli itibarıyla makarnadan oldukça farklılık göstermektedir. Makarna üretiminde özellikle sert makarnalık buğday olarak bilinen *Tr. durum* ile *Tr. aestivum*'un sert çeşitlerinden elde edilen irmik kullanılmaktadır. Erişte ise undan üretilmektedir (Yu 2003, Eyidemiir 2006).

Erişte, sert ve yumuşak buğday ununa, su ve çeşitli tuzların ilavesi sonucunda elde edilen hamurun, yaprak şeklinde açılıp ince şeritler halinde kesilmesiyle elde edilen (Yu 2003, Eyidemiir 2006) ve uygun yöntemlerle kurutulan, genellikle çorba ve yemeklerin içerisinde tüketilen bir gıda maddesidir. Ancak ürün çeşidine göre değişmekle birlikte eriştelere, karbonat tuzları, gamlar, çeşitli baharatlar, yumurta, mantar, karides ve et mamulleri de katılabilir (Hou ve Kruk 1998, Karadeniz 2007).

Basit hazırlama prosesi, düşük maliyeti, hızlı ve kolay pişirilmesi, duyuşal özellikleri ve kurutulmuş olanlar için uzun raf ömrü (Bergman ve ark. 1994, Lee ve ark. 1998, Eyidemiir 2006), çeşitliliği ve besleyiciliği (Eyidemiir 2006) nedeniyle, eriştelerin popüleritesi sürekli artmaktadır. Bu sebeple eriştenin,

zenginleştirme için uygun bir gıda olduğu düşünülmektedir. Dünya gıda pazarı gittikçe çeşitlenmektedir ve bu nedenle yeni besleyici eriştelerin çeşitli şekillerini çalışmak ve geliştirmek kaçınılmazdır (Ge ve ark. 2001, Eyidemiir 2006). Şimdiye kadar eriştenin zenginleştirilmesi ve çeşnilendirilmesi amacıyla çeşitli materyallerin kullanımı ve bunların son ürün kalitesi üzerine etkileri çalışılmıştır (Chompreeda ve ark. 1987, Collins ve Pangloli 1997, Lee ve ark. 1998, Ge ve ark. 2001, Lee ve ark. 2002, Izydorczyk ve ark. 2004, Eyidemiir 2006). Erişte ve benzeri ürünleri zenginleştirmek ya da fonksiyonel özellik kazandırmak amacıyla buğday unu dışında, baklagil ve diğer tahıl unları (örneğin yulaf unu) da erişte üretiminde kullanılabilir.

Uluslararası Gıda Bilgi Konseyi (International Food Information Council-IFIC), 2002'nin Mart ayında 1004 yetişkin ile yaptığı bir araştırmada, lif ve yulafın (yulaf kepeği/yulaf unu) temel gıdaların ötesinde sağlığa faydası olan 10 bileşenden (ingredient) 2'si bakımından zengin olması nedeniyle, tüketiciler tarafından kabul gördüğü saptanmıştır (Mehta 2005). Yulaf, tahıllar içinde en yüksek protein içeriği (%11-20) ve en iyi besleyici kaliteye sahip olan tahıl çeşididir (Lasztity 1999, McMullen 2000, Webster 2002). Yulaf ve yulaf kepeğindeki çözünür lifler, kolesterol düzeyini düşürücü ve kan şekerini düzenleyici etkiye sahiptir (Wood 1991, Wood 1993, Kahlon ve Chow 1997, Butt ve ark. 2008). Tam yulaf unu ya da yulaf kepeğinde bulunan (1-3)(1-4)- β -D-glukan'ların kalp hastalıkları riskini azalttığı ve çözünür yulaf lifinin kolesterol düşürücü etkisinin, yüksek molekül ağırlıklı β -glukanlardan kaynaklandığı düşünülmektedir (Öztürk ve Özboy 2002). Yapılan bazı araştırmalarda; yulaf ezmesi ve yulaf kepeği yedirilen kişilerin kan; trigliserid, toplam kolesterol, LDL ve VLDL kolesterol düzeylerinde önemli düşüşler belirlenmiştir (Sürücüoğlu 2003). Yulaf, çölyak hastalarının diyetinin de daha kabul edilebilir olmasını sağlar ve her hangi bir negatif etki olmadan, glutensiz diyetin besinsel değerini geliştirir. Bu nedenle yulaf, sıkı gluten diyeti yapan çölyak hastalarına faydalı olabilmektedir. Yulafın güvenilirliği, çölyak hastaları üzerinde yapılan çok sayıdaki araştırmada incelenmiştir. Klinik araştırmalar yetişkinlerde 50-70g/gün ve çocuklarda 20-25g/gün kontamine olmamış yulaf tüketiminin güvenli olduğunu kuvvetlendirmiştir (Butt ve ark. 2008). Yulaf ürünlerinin sağlık üzerine bir diğer etkisi de sindirim sisteminde görülmektedir. Mide ve ince barsaktaki geçiş sırasında, yulafın bileşimindeki β -glukan, viskoz forma dönüşebilmekte ve bu da yumuşak dışkı oluşumuna neden olmaktadır (Dongowski ve ark. 2005). Diyet lif,

viskoz forma dönüştüğünden midenin boşalmasını da geciktirir, mide boşalmadığı için de bireyin yeme isteği azalır (Köksel ve Özboy 1993).

Bu çalışmanın amacı, yulaf unu kullanımının Türk ev tipi eriştesinin kalite kriterleri üzerine etkilerini belirlemektir. Denemelerde piyasadan temin edilen yulaf ezmesi kullanılmıştır. Yulaf unu, yulaf ezmesinin çekiçli değirmende öğütülmesiyle elde edilmiştir. Yulaf unları erişte üretiminde dört farklı oranda (%10, 20, 30, 40) bileşime ilave edilmiş ve kalite üzerine etkileri araştırılmıştır.

1. KAYNAK ÖZETİ

1. 1. Erištenin Tanımı ve Tarihçesi

TS 12950 Erişte Standardı'nda erişte; buğday ununa, tuz, tipine göre alkali tuzlar (sodyum karbonat, potasyum karbonat ve sodyum fosfat gibi) ve yumurta katıldıktan sonra içilebilir nitelikteki su ile hazırlanan hamurun yoğrularak, tekniğine uygun bir şekilde işlenmesiyle kurutulmuş, kaynatılarak pişirilmiş, buharda pişirilmiş veya doğrudan tüketime hazır bir ürün olarak tanımlanmaktadır. Yine TS 12950 Erişte Standardı'na göre; sade erişte, hiçbir çeşni maddesi içermeyen eriştedir. Çeşnili erişte; tekniğine uygun olarak hazırlanan erişte hamuruna diğer tahıl unları, sebze unları, baklagil unları ve benzeri maddelerin ilavesiyle elde edilen eriştedir. Zenginleştirilmiş erişte ise erişte hamuruna katılmasına izin verilen, vitamin ve mineral madde ilavesiyle hazırlanarak elde edilen eriştedir (Anonim 2003).

Erištenin orjininin MÖ 5000'li yıllarda Çin'e dayandığına inanılmaktadır. Erişte sonraki yıllarda ilk olarak Kore'de, daha sonra ise Japonya'da yaygınlaşmıştır (Hou ve Kruk 1998, İçöz 2000, Öztürk 2007, Karadeniz 2007, Demir 2008). M.Ö. 5000 yıllarında, ilk olarak Çin'in Sarı Irmak yakınlarındaki Shanxis köyünde üretilmiş olan eriştenin bugünkü üretim teknolojisi ise İpek Yolu üzerinden çeşitli tacirler ve kaşiflerin etkisiyle tüm dünyaya yayılmıştır (İçöz 2000, Karadeniz 2007).

Bugün Asya'daki toplam un tüketiminin %40'ı erişte yapımında kullanılmaktadır. Batı ülkeleri ise yüzyıllardır ekmeği karbonhidrat kaynağı olarak tüketiyor olsa da, 19. yüzyılın sonlarında Uzakdoğu ülkelerinde başlayan buğday unu ürünlerindeki değişiklik yeni pazarların oluşumuna yol açmış ve Uzakdoğu erişteleri diğer ülkelerde de popüler hale gelmiştir. Bu popülerite ile bu ürünlere karşı olan genel beğeni artmıştır (Hou ve Kruk 1998, Demir 2008).

Anadolu'da da en önemli yiyeceklerden biri, eriştedir (İçöz 2000). Erişte, Anadolu'da geleneksel yöntemle üretilen ve oldukça fazla tüketilen bir gıda maddesidir. Erişte, üretim tekniği ve kullanılan hammadde bakımından, Asya Ülkeleri'nde üretilen 'noodle' tipi ürünlere çok benzemektedir. Erişte, ekmeklik veya durum buğday unundan yapıldığı gibi, yumurtalı veya yumurtasız olarak da hazırlanabilmektedir (Özkaya ve ark. 2004, Demir 2008).

Üretiminde teknolojinin kullanılmasıyla zaman içerisinde eriştenin gelişerek modern makarna çeşitlerine dönüştüğü ifade edilmektedir. Aslında makarna benzeri ürünlerin atasının erişte olduğu, ortak bir görüştür (Öztürk 2007).

Eriştinin temel hammaddesi buğday olup, irmik yerine sert veya yumuşak buğday unları, tuz ve su kullanılarak hazırlanmaktadır (Oh ve ark. 1983, Moss ve ark. 1987, Demir 2008, Fu 2008). Ancak ürün çeşidine göre değişmekle birlikte erişte yapımında, yumurta, süt, peynir altı suyu, karbonat tuzları, gamlar, çeşitli baharatlar ve benzeri diğer katkıları da kullanılabilir (Demir 2008).

Uzakdoğu kökenli yani Asya tipi eriştelerin üretiminde un, su ve tuz kullanılırken, genel olarak yumurta kullanılmaz. Amerikan tipi erişte üretiminde ise un, su ve yumurta kullanılmaktadır (Nagao 1996, Hosney 1998, Hou ve Kruk 1998, Demir 2008). Ayrıca uzakdoğu kökenli eriştelerde buğday ununun yerine pirinç unu, karabuğday unu, tatlı patates nişastası, mısır ve mung fasulyesi nişastalarının türevleri de kullanılabilir (Oh ve ark. 1983, İçöz 2000, Demir 2008, Fu 2008).

Türkiye’de üretilen ev eriştelerinin yapımında ise un, yumurta, su (veya süt) ve tuz ile hazırlanan hamur elle, 15-20 dakika süreyle hafif sert bir kitle elde edilinceye kadar yoğrulur. Daha sonra bu hamur kitesi yaklaşık 200 gramlık parçalara ayrılır ve üzeri hamur açılma işlemine kadar ince nemli bir bezle örtülü halde bekletilir. Bu hamur parçalarından oklava yardımıyla 2-4 mm kalınlığında yufkalar açılır. Açılan bu yufkaların, bazen güneşte kısa sürede, bazen de gölgede daha uzun sürede temiz bir bez üzerinde ön kurutma yapılarak su miktarı düşürülür. Böylece bu ön kurutma işlemine tabi tutulmuş yufkalar, hem kesim işlemine uygun hale gelmiş, hem de kesim sırasında oluşabilecek yapışmalar önlenmiş olur. Daha sonra, kurumuş yufkaların 4-5 tanesi üst üste konarak, 2-3 cm eninde şeritler halinde kesilir. Kesilen yufka şeritleri, bıçakla yardımıyla 2-5 mm kalınlığında kesilerek şekillendirilir. Şekillenen şeritler, temiz bir beze serilerek güneşte veya gölgede kurutulmaya bırakılır. Kurutma işlemi tamamlandıktan sonra fırınlanarak (70-100°C) veya fırınlanmamış halde bez torbalar içerisinde ışıktan ve nemden uzak bir yerde tüketilene kadar saklanır (İçöz 2000, Demir 2008).

1.2. Dünyada Üretilen Erişte Çeşitleri

Çinlilerin "mein", Japonların "udon", Amerikalıların "spagetti-noodles-macaroni", İngilizlerin "pasta-macaroni" ve İtalyanların "pasta-spagetti" adını verdikleri makarna benzeri ürünlerin anavatanı hakkında sürekli bir tartışma söz konusudur (Öztürk 2007, Demir 2008).

Son yıllarda Asya eriştelere, Asya dışındaki ülkelerde de popüler olmaya başlamıştır (Hou ve Kruk 1998). Ülkeler bazında incelendiğinde, erişte tüketiminin en fazla olduğu ülkelerin, Japonya, Çin, Kore ve ABD olduğu görülmektedir (Hou ve Kruk 1998, Eyidemiir 2006, Öztürk 2007, Karadeniz 2007, Demir 2008). Çizelge 1.1.'de Asya eriştelereinin başlıca tipleri verilmiştir (Hou ve Kruk 1998, Eyidemiir 2006).

Çizelge 1.1. Asya eriştelereinin başlıca tipleri

Bölge	Tip
Çin /Hong Kong	İstant Kızartılmış, Çin Tipi Taze, Kurutulmuş, Elde Yapılmış
Endonezya	İstant Kızartılmış, Çin Tipi Taze
Japonya	Chuka-men (Çin tipi sarı alkali erişte), Japon tipleri (Hira-men, Udon, Hiya-mughi, So-men), Soba(Karabuğday eriştesi)
Kore	İstant Kızartılmış, Kurutulmuş, Udon, Soba
Malezya	Hokkien, İstant Kızartılmış, Cantonese (Alkali Tip Taze), Kurutulmuş
Filipinler	İstant Kızartılmış, Kurutulmuş, Çin Tipi Taze, Udon
Singapur	Hokkien, Cantonese, İstant Kızartılmış
Tayvan	Çin Tipi Taze, İstant Kızartılmış, Kurutulmuş
Tayland	Bamee, Kurutulmuş, İstant Kızartılmış
Avrupa, Afrika	İstant Kızartılmış
Latin/ Güney Amerika	İstant Kızartılmış ya da Kurutulmuş
Kuzey Amerika	İstant Kızartılmış ya da Kurutulmuş, Çin Tipi Taze, Udon, Soba

KAYNAK: Hou ve Kruk 1998, Eyidemiir 2006

1.3. Eriştenin Sınıflandırılması

Asya eriştelereinin sistematik bir sınıflandırılması yoktur. Sınıflandırmada, ülkeler arasında büyük farklılıklar mevcuttur. Bu nedenle eriştelere adlandırılmasında evrensel olarak kullanılacak sınıflandırma sistemine ihtiyaç

duyulmaktadır. Her bir erişte tipi, formülasyon, üretim ve kalite özellikleri bakımından farklılık göstermektedir (Hou ve Kruk 1998).

Hammadde, ürün şekli ve işleme metodundaki farklılıklardan dolayı eriştenin pek çok çeşidi mevcuttur ve erişte, teknolojik yenilikler ve tüketici talebinden dolayı her geçen gün de değişime uğramaktadır (Eyidemiir 2006).

1.3.1. Hammaddeye göre sınıflandırma

Çin ve Japon tipi eriştelere, buğday unundan yapılan eriştelere (Hou ve Kruk 1998). Buğday dışındaki tanelerden yapılan eriştelere sınıflandırılması kolaydır. Bunların isimleri kullanılan hammaddeden gelmektedir. Örneğin; pirinç eriştelere, fasulye lifi ve karabuğday eriştelere gibi (Fu 2008).

Karabuğday içeren eriştelere, "Soba" denilmektedir. Bu eriştelere tipik olarak eşsiz tat ve lezzetiyle birlikte parlak kahverengi veya gri renklere sahiptir (Fu 2008). Çin tipi eriştelere (Ra-men, Chuka-men ya da Chuka-soba) genellikle yüksek protein içerikli sert buğday unlarından üretilmekte olup (Nagao 1996, Hou ve Kruk 1998, Eyidemiir 2008, Fu 2008), parlak kremi beyaz veya parlak sarı renkte ve sıkı tekstürel özelliktedirler (Fu 2008). Japon eriştelere ise tipik olarak orta protein içerikli yumuşak buğday unundan yapılmaktadır (Nagao 1996, Hou ve Kruk 1998, Eyidemiir 2008, Fu 2008), kremi beyaz renktedir ve yumuşak ve elastik tekstüre sahiptir (Fu 2008).

1.3.2. Kullanılan tuzun bileşimine göre sınıflandırma

Buğday unu eriştelere, alkali tuz veya sofralık tuzların varlığı veya yokluğuna göre, tuzlu eriştelere veya alkali tuzlu eriştelere olarak iki farklı kategoride sınıflandırılabilir (Hou ve Kruk 1998, Anonim 2003, Fu 2008). Alkali tuz eriştenin renk, tat ve tekstüründe büyük etkiye sahip olup, erişteye karakteristik sarı rengini vermektedir. Çünkü alkali çözeltisi, polisakkaritlerden flavonları ayırarak, sarı rengin belirgin hale gelmesini sağlamaktadır (Eyidemiir 2008). Sofralık tuzla üretilen eriştelere ise beyaz renge sahiptir (Hou ve Kruk 1998, Fu 2008).

Kullanılan başlıca alkali tuzlar; sodyum karbonat (NaCO_3), potasyum karbonat (K_2CO_3) ve sodyum ve potasyum fosfat tuzlarının belli oranlarda

formüle edilmiş karışımlardır (Eyidemiir 2006). Kullanılan sofralık tuz ise sodyum klorürdür (NaCl) (Fu 2008).

Un, su ve sofralık tuz bazlı erişteler Çin'in kuzeyinde geliştirilmiştir. Alkali tuz kullanımı ise Çin'in güney bölgelerinde yaygındır. Çin'de alkali eriştelerin üretimi, toplam erişte üretiminin %10'undan daha azdır. Üretim daha çok sofralık tuzlu eriştelere dayalıdır (Fu 2008). Japon erişteleri, Çin tipi taze erişteler veya kuru erişteler, sofralık tuzlu eriştelerdir. Çin tipi taze erişteler, Hokkien erişteleri, Cantonese erişteler, Chuka-men, Thai bamee ve instant erişteler ise sarı alkali eriştelerdir (Hou ve Kruk 1998).

1.3.2.1. Sofralık tuzlu erişte

Sofralık tuzlu erişteler basit olarak un ve sudan, un ağırlığı üzerinden %2-8 tuz içerecek şekilde yapılan eriştelerdir. Tuz miktarı, eriştenin tipine ve üretimine göre değişmektedir. Sofralık tuzlu erişteler, Çin, Japonya ve Kore'de yaygın bir şekilde tüketilmektedir. Ancak bu tür erişteler, Güneydoğu Asya'da üretilen toplam eriştenin çok az bir kısmını oluşturmaktadır (Fu 2008).

Sofralık tuzlu eriştenin 3 ana formu vardır, bunlar; taze, kurutulmuş ve haşlanmış eriştelerdir. Yeni türler ise; dondurulmuş, haşlanmış ve uzun ömürlü erişteleri içermektedir. Sofralık tuzlu erişteler; şerit genişliklerine göre de çok ince (So-men, 1.0-1.2 mm), ince (Hiya-mugi, 1.3-1.7 mm), standart (Udon, 2.0-3.9 mm) ve yassı (Hira-men, 5.0-7.5 mm) olmak üzere dört çeşittir. Sofralık tuzlu eriştelerin görünüşü parlak; beyazdan krem beyaza kadar değişen renklerde, pürüzsüz ve pişirildikten sonra da parlak yüzeylidir (Fu 2008).

1.3.2.2. Alkali tuzlu erişte

Alkali tuzlu erişte, ilk olarak Çin'in güneyindeki Canton ve Hokkien illerinde üretilmiştir. Bu bölgede hava yılın birçok zamanı sıcak ve rutubetlidir. Erişte formuna alkali tuz ilave edilmesiyle, küf gelişmesi engellenerek eriştenin raf ömrü uzatılmaktadır. Günümüzde genellikle alkali tuz olarak, sodyum karbonat, potasyum karbonat veya her ikisinin karışımı kullanılmaktadır (Fu 2008).

Güneydoğu Asya'da çok farklı tiplerde alkali erişteler üretilmektedir. En popüler türleri; taze olarak tüketilen (Canton), bileşiminde yumurta kullanılan ve kısmen haşlanmış (Hokkien) ve taze veya buharlanmış (Wanton) eriştelerdir.

Alkali tuzlar genellikle instant eriştelerin formülasyonuna da ilave edilmektedir. Bunlar ya kalite düzenleyici olarak düşük oranda (%0.1-0.3 karbonat) ya da son üründe karakteristik alkali tadın bulunması için yüksek oranda (%0.5-1.0 karbonat) ilave edilmektedir (Fu 2008).

1.3.3. Üretim metoduna göre sınıflandırma

Erişteler üretim metoduna göre; el yapımı ve makine yapımı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Otomatik hatlarda üretilen eriştelere göre, el yapımı erişteler tekstürel özelliklerinden dolayı daha çok tercih edilmektedir. Bu nedenle Asya'da hala tüketiciler el yapımı erişteleri tercih etmektedir (Nagao 1996, Hou ve Kruk 1998, Eyidemiir 2008).

1.3.4. Şerit genişliğine ve şekline göre sınıflandırma

Erişteler, kalınlıklarına göre, çok ince erişteler (1.0-1.2 mm), ince erişteler (1.3-1.7 mm), standart erişteler (2.0-2.8 mm) ve yuvarlak erişteler (5.0-7.5 mm) olarak isimlendirilmektedir (Nagao 1996, Demir 2007).

1.3.5. Uygulanan işleme yöntemine göre sınıflandırma

Kesme aşamasından sonra erişteler satış için hazırdır. Ancak eriştelerin raf ömrünü uzatmak, yeme karakteristiklerini geliştirmek, tüketici tarafından hazırlanmasını kolaylaştırmak için şirketlerin pazarlama stratejilerine ve tüketici tercihlerine göre daha ileri ve farklı proseslere tabi tutulmasıyla, birçok tipte erişte elde edilmektedir (Nagao 1996, Hou ve Kruk 1998, Eyidemiir 2008).

1.3.5.1. Taze erişte

Taze erişte; pişmemiş yaş eriştedir. Fabrikada yaprak haline getirildikten sonra başka işlem uygulanmaz. Yaprak haline getirilen hamur, istenilen uzunluk ve genişlikte kesilir (Hou ve Kruk 1996, Fu 2008). Eriştelerin istifleme ve taşıma sırasında birbirlerine yapışmasını engellemek için kesme işlemini takiben üzerine nişasta veya ince un serpilir. Erişteler otomatik olarak paketlenir. Taze eriştelerin nem içeriği %32-40 oranındadır. En önemli dezavantajı, raf ömürlerinin birkaç günle sınırlı olmasıdır (Fu 2008).

1.3.5.2. Kurutulmuş erişte

Kurutulmuş erişteler pişmemiş yaş eriştelerin kontrollü bir şekilde kurutulmasıyla üretilirler. Kurutulmuş eriştenin nem içeriği genellikle %14'den daha düşüktür. Büyük otomatik fabrikalarda erişteler büyük kurutma odalarında kurutulmaktadır. İklimin izin verdiği yerlerde ise bazı erişteler, özellikle elde gerdirilen erişteler hala güneşte kurutulmaktadır (Nagao 1996, Hou ve Kruk 1998, Eyidemiş 2008, Fu 2008).

1.3.5.3. Haşlanmış erişte

Haşlanmış erişteler kaynayan suda bir ön pişirme işlemine tabi tutulmaktadır. Bu erişteler; kısmen haşlanmış ve tamamen haşlanmış erişteler olmak üzere genellikle 2 gruba ayrılmaktadır. Geleneksel yöntemde erişte büyük bir tencerede haşlanmaktadır. Fabrikalarda ise kaynar su banyosunda haşlama yapılmaktadır. Haşlama işleminden sonra, erişteler hemen soğuk suya batırılır ve bunu takiben de fazla su süzülerek uzaklaştırılır. Eriştelerin birbirine yapışmasının önlenmesi için de yağ kullanılır (Fu 2008).

1.3.5.4. Buharlanmış erişte

Buharlanmış erişteler, taze eriştelerin pazarlamaya sunulmadan önce, doymuş ve doymamış buharda kısmen pişirilmesiyle üretilmektedir. Küçük fabrikalarda, erişteler buharlayıcı kullanılarak hazırlanır. Modern fabrikalarda ise buharlama işlemi, istif yapılmış taze eriştelerin tamamen otomatik olarak taşıyıcılarla buharlama tünellerinden geçirilmesiyle yapılmaktadır. Son ürünün nem içeriği genellikle %28-56 arasında değişmektedir. Nem içeriği %32'den az olan buharlanmış erişteler, buharlamadan sonra kısmen kurutulmuş olanlardır. Buharlanmış eriştelerin yüzey yapışkanlığı düşük olduğu için bunların elle taşınması daha kolaydır. Ayrıca buharlanmış erişteler daha uzun raf ömrüne sahiptir (Fu 2008).

1.3.5.5. Haşlanmış dondurulmuş ve haşlanmış pastörize edilmiş erişte

Haşlanmış eriştelerin tekstürü, pişirilmesinden hemen sonra kalite kaybına uğramaya başlar. Dondurma ve hızlı dondurma yöntemleri ile yeni haşlanmış

eriştelerin kalitelerinin korunma süresi uzatılabilmektedir. Dondurulmuş erişteler, daha çok özel tasarlanmış haşlama kabıyla hazırlanarak, satışa sunulmaktadır. Dondurulmuş eriştenin çözünmesi, mikrodalga fırın ile 1 dakikadan daha az zaman almaktadır ve çözünen erişte kolayca sosla ya da çorba ile hazırlanarak servis edilebilmektedir (Nagao 1996, Fu 2008). Yüksek su absorpsiyonu ve modifiye nişasta ilavesi, haşlanarak dondurulmuş eriştelerin tekstürünü geliştirmektedir (Fu 2008).

Haşlanmış erişteler ambalajlamadan önce asit ilavesi ve ısıl işlem uygulamasıyla pastörize edilebilmektedir. Pastörize edilmiş ve iyi ambalajlanmış haşlanmış erişte, 3 ay gibi bir raf ömrüne sahiptir ve genellikle uzun ömürlü erişte olarak kabul edilmektedir (Fu 2008).

1.3.5.6. Haşlanmış ve derin yağda kızartılmış instant erişte

İnstant erişteler taze olarak elde edilen eriştelerin önce bir buhar tünelinden geçirilip haşlanması, daha sonra ise derin yağda kızartılması ya da yüksek sıcaklıkta kurutulması ile elde edilir. Bu tip erişteler kızartılmış ya da kızartılmamış olmak üzere iki çeşittir. Çin tipi instant erişteler çeşitli baharatlarla aroma verilerek ya da çeşitli çorba soslarıyla (soupbase) birlikte tüketilirler (Nagao 1996, Eyidemir 2008).

1.3.5.7. Buharlanmış ve sıcak havayla kurutulmuş erişteler

Kurutma sıcaklığı 80°C'nin üzerinde olup süre 30 dak- 1 saat arasında değişmektedir. Son üründeki nem içeriği %12'den çok daha düşüktür. Kısmen kurutulmuş bu ürün, eğer uygun materyalle paketlenmiş ise, bu nem içeriğiyle 1 yıl raf ömrüne sahiptir (Fu 2008).

1.4. Erişte Hammaddeleri

Buğday bazlı erişteler için ana hammadde un olmasına rağmen, aslında son ürün kalitesiyle ilgili olan pek çok bileşen vardır. Kaliteli bir ürün elde etmek için; kaliteli hammadde ve uygun üretim yöntemleri kullanılmalıdır (Fu 2008).

1.4.1. Un

Un, eriştenin yzey gcrnüşü, tekstür, renk, pişme özellikleri gibi kalite özelliklerini doğrudan etkilemektedir (Nagao 1996, Eyidemiir 2006). Eriştelik unlarda temel kalite kriterleri; kül miktarı, protein miktarı ve kalitesi, renk kalitesi, zedelenmiş nişasta miktarı, reolojik özellikler (farinograf, miksograf, ekstensograf değerleri), un partikül boyutu ve çirişlenme özellikleridir (Hou ve Kruk 1998, Eyidemiir 2006). Un, parlak renkli, düşük kepek oranına sahip, nişastası az zarar görmüş ve ince partiküllü olmalıdır ve bunun için de doğru öğütme prosedürlerinin uygulanması çok kritiktir (Fu 2008).

Undan beklenen protein içeriği ve kalitesi, ürünün tipine göre değişmektedir. Bu nedenle her bir erişte tipi için gerekli olan optimum protein miktarı, farklıdır (Nagao 1996, Hou ve Kruk 1998, Eyidemiir 2006). Genel olarak Çin tipi eriştelerin yapımında yüksek protein içerikli ve kuvvetli gluten yapısına sahip sert buğdaylardan elde edilen una ihtiyaç duyulurken, Japon eriştelerinde orta protein içerikli yumuşak buğday unu yeterli olmaktadır (Hou ve Kruk 1998, Eyidemiir 2006). Buna göre; Japon erişteleri %8-10 protein içerikli yumuşak buğday unlarından yapılırken, Çin tipi erişteler ise %10.5-13 arasında protein içeren sert buğday unlarından üretilmektedir (Nagao 1996, Hou ve Kruk 1998, Eyidemiir 2006). Beyaz alkali tuzlu erişteler genellikle %8-11 protein içeren unlardan yapılır. Sarı alkali erişteler ise protein oranı %9-13 olan unlardan üretilmektedir. İinstant erişte üretiminde kullanılan unun protein oranı ise %8.5-12.5'dir (Fu 2008). Düşük protein içerikli unlarla yapılan instant eriştelerin hamurunda daha fazla hava boşluğu oluşmakta ve bu hava boşlukları nedeniyle kızartma sırasında yağ absorbe edilmektedir. Bu da kaliteyi olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle instant erişte üretiminde kullanılacak unların, yüksek protein içeriğine sahip olması gerekmektedir (Eyidemiir 2006). Genellikle kuru erişte üretiminde taze veya haşlanmış erişte üretimine göre daha yüksek proteinli un kullanılmaktadır. Çünkü kurutma işleminde erişteler kırılmaya daha dayanıklı olmalıdır. İinstant eriştelerin üretiminde de protein içeriği çok önemlidir (Fu 2008). Kurutulmuş erişte üretiminde kullanılan unların protein içerikleri %9.6-11.8 arasında olmalıdır. Taze erişte üretiminde kullanılan unların protein içerikleri ise %7.9-9.8 arasında değişiklik gösterebilmektedir (Eyidemiir 2006).

Unun protein içeriğiyle, çiğ ve kurutulmuş eriştenin parlaklığı arasında negatif bir korelasyon vardır (Hou ve Kruk 1998, Eyidemiir 2006). Yüksek

proteinli unlardan yapılan eriştelerde, protein ve nişasta arasındaki kuvvetli bağ nedeniyle işığın daha az yansımaları sonucu pişmemiş erişteler yarı Őeffaf görünür (Eyidemiir 2006).

Undaki doğal sarı renk pigmentlerinin (ksantofil) seviyesi, eriştenin rengi ile yüksek oranda bağlantılıdır. Erişteler parlak renkli olmalı ve üretimden sonra renk solması, yavaş olmalıdır. Sofralık tuzlu erişteler için, beyaz veya beyaz krem renk kabul edilebilirken, sarı renkli eriştelerde ise parlak sarı renk arzulanır. Alkali eriştelerde sarı rengin gelişmesi, pH'ya bağlıdır. Kimyasal olarak renk değişimi, suda çözünebilir un flavanoidleri ve un ksantofillerinin etkisiyle teşvik edilir (Fu 2008). Flavonoidler asidik pH'da renksizdirler ve ruşeym ve kepekte bol miktarda mevcuttur (Eyidemiir 2006).

Unun kül miktarı, erişte rengini etkileyen bir diğer önemli faktördür (Hou ve Kruk 1998, Eyidemiir 2006). Kepek miktarı, öğütme ekstraksiyon oranı (randıman) arttıka artmaktadır. Ayrıca kepek rengi de (kırmızı ya da beyaz) erişte rengi açısından önemlidir. Genellikle daha yüksek kül miktarlı unun rengi, daha düşük kül miktarlı unun rengine göre daha koyudur (Eyidemiir 2006). Undaki kül miktarı arttıka, erişte rengi koyulaşmakta ve dolayısıyla olumsuz yönde etkilenmektedir (Hou ve Kruk 1998, Eyidemiir 2006). Yüksek kaliteli parlak erişte elde edebilmek için düşük kül içerikli (%0.35–0.40) un gereklidir (Nagao 1996, Eyidemiir 2006).

Erişte rengine esmerleşmenin bir diğer nedeni de polifenol oksidaz enzimidir (Kruger 1996, Eyidemiir 2006, Fu 2008). Polifenol oksidaz enzimi, taze (iğ) eriştelerde enzimatik kahverengileşmeye neden olur (Eyidemiir 2006). Bu enzim, yoğun olarak kepekte bulunur (Eyidemiir 2006, Fu 2008) ve fenollerini kinonlara okside eder, bunları da sonra koyu renkli pigmentlere dönüştürür. Polifenol oksidaz aktivitesi pH 8.4'te maksimumdur ve optimum pH'sı ise 5.6'dır. Renk koyulaşma oranının, alkali erişteler için beyaz tuzlu eriştelerden daha hızlı olduğu kaydedilmiştir. Eriştede renk koyulaşması, kaynatma ya da buharlamayla enzim inaktivasyonu sayesinde durdurulabilmektedir (Eyidemiir 2006).

Unun partikül boyutu da, önemli bir diğer kalite kriteridir. Olduğca ince un partikülleri, yoğurma sırasında eşit hidrasyona olanak tanır ve optimum gluten gelişimi, yapraklama aşamasında meydana gelir. Tipik erişte unu, 100 μ çaplı eleğin elek üstünde kalan %15'den az kısımdır. Partikül boyutu dağılımı da uniform olmalıdır. Kk partiküllerin hidrasyonu, büyük olanlardan daha hızlıdır.

Uniform dağılmayan partiküller, hamurda ufalanmaya yol açar. Bu da hamur yaprağında veya kuru eriştede kılcak çatlaklara neden olmaktadır (Fu 2008).

1.4.2. Su

Erişte üretiminde un ağırlığı üzerinden %30-38 oranında su kullanılmaktadır. Su, undan sonra ikinci en önemli hammaddedir (Fu 2008). Erişte üretiminde kullanılan su, yabancı tat ve kokuya sahip olmamalı ve içilebilir nitelikte olmalıdır (Donnelly ve Ponte 2000). Suyun sertlik, alkalite ve pH değeri; unun su hidrasyonunu, hamurun yaprak özelliklerini, nişasta jelatinizasyonunu ve bitmiş ürünün tekstürünü etkilemektedir. Çok sert su, gluten proteinlerini çok fazla sertleştirdiği ve un partiküllerinin hidrasyonunu geciktirdiğinden, erişte üretimi açısından olumsuz etkilidir. Çok yumuşak su ise gluten yapısını yumuşattığı için sakıncalıdır. Erişte üretimine en uygun suyun, ortadan düşük sertliğe kadar olan su olduğu belirtilmektedir (Fu 2008).

1.4.3. Sofralık tuz

Tuz, eriştede çok önemli bir bileşendir. İlave edilme oranı, un ağırlığı üzerinden %1-3'dür. Bu oran erişte hamurunu kuvvetlendirmekte ve eriştelerin yapışkanlığını azaltmaktadır (Demir 2008). Haşlanan Udon ve el yapımı eriştelerin formülasyonuna ise %8'e kadar tuz ilave edilebilmektedir (Fu 2008).

Erişte üretiminde tuz başlıca üç işlevde görev alır. Bunların arasında en önemlisi tuzun hamur gluteni üzerinde takviye edici ve sıkılaştırıcı etkisidir. Her ne kadar diğer kanıtlar, tuz ile un proteinlerinin direkt etkileşimine işaret etse de, kısmen proteolitik enzimler üzerindeki inhibitör etkisinden kaynaklanmaktadır. Bu, önemli ölçüde hamurun yapraklanma özelliklerini geliştirmektedir. Tuzun ikinci fonksiyonu ise, lezzet ve tekstür geliştirici etkilere sahip olmasıdır. Tuz dolgunluk hissi verir, kötü tatları maskeler ve en önemlisi lezzet dengesini geliştirir. Tuz ilave edilen erişteler, kısa pişirme süresine sahiptir ve daha yumuşaktır. Fakat tuz ilave edilmeyenlerden daha elastik bir tekstüre sahiptir. Tuzun üçüncü fonksiyonu ise, enzim aktivitesini ve mikroorganizma gelişmesini inhibe etmesidir. Tuz üründe oksidatif renk solmasını, yüksek sıcaklık altında ve nemli ortamlarda bozulmayı yavaşlatır. Bu nedenle taze eriştelerin raf ömürlerini uzatır. Kurutulmuş erişte yapıldığında erişte içindeki tuz miktarı kurutma oranını

etkileyebilir. Yüksek miktardaki tuz ile eriştedeki nem yavaş buharlaşır (Fu 2008).

1.4.4. Alkali tuz

Alkali eriştelerin güzel renk, tekstür ve lezzetinin nedeni, alkali tuz içermeleridir. Alkali tuz, miktar olarak çok önemsiz, niteliksel olarak çok önemli bir bileşendir. Alkali tuzlar tercihlere bağlı olarak ya tek başına ya da farklı tuzlarla karıştırılarak kullanılabilir. En çok kullanılan alkali tuzlar; sodyum ve potasyum karbonatlardır. Sodyum hidroksit ve bikarbonat gibi diğer alkali tuzlar da bazı ülkelerde kullanılmaktadır. Güçlü alkali tada sahip eriştelere ilave edilen alkali tuz oranı %0.5-1.5 iken, normal tip erişteler için kalite geliştirici olarak kullanılan alkali tuz oranı ise %0.1-0.3'dr. Alkali eriştelerin sarımsı rengi, unda bulunan doğal flavanoid pigmentlerinin varlığına dayandırılmaktadır. Doğal flavanoid pigmentleri asidik pH seviyesinde renksizken, alkali pH seviyelerinde sarı renge dönmektedir. Alkali eriştelerdeki sarılık derecesi, kullanılan alkalinin türünün yanında ilave oranına da bağlıdır. Potasyum karbonat içeren erişteler, yeşilimsi parlak sarı renge sahiptir. Eriştelere eklenen sodyum hidroksit kısa bir süre içinde daha sarı ve parlak renk verir (Fu 2008).

1.4.5. Yumurta

Yumurta, erişteye değişik amaçlarla katılabilir. Yumurtanın sarısı erişteye daha sarı bir renk, akı ise daha sağlam, daha elastik bir tekstür verir. Yumurta ilavesinin temel amacı ise besin değerini arttırmaktır. Çünkü yumurta kullanıldığı tahıl ürünlerinin besin değerini önemli derecede arttırmakta ve bu ürünlerin fiziksel ve duyuasal özelliklerini oldukça geliştirmektedir (Eyidemir 2006, Demir 2008).

Yumurta kullanımı büyük ölçüde erişte tipine ve üretilen ülkeye bağlı olmakla birlikte genellikle Asya lkelerinde yumurta kullanılmaz (Oh ve ark. 1983, Demir 2008). Amerika'da ise eriştenin temel hammaddelerinden biri de yumurtadır. ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) tarafından belirlenen standartlara göre, yumurtalı eriştelerdeki yumurta oranı kurumadde esasına göre % 5.5 olmalıdır. Yumurta olarak tam yumurta, yumurta sarısı veya her ikisinin kombinasyonu kullanılabilir (Khouryieh ve ark. 2006, Demir 2008).

1.4.6. Surfaktan

Surfaktan, makarna ürünlerinde tekstürü geliştirmek ve yüzey yapışkanlığını azaltmak için sıklıkla kullanılmaktadır (Niihara ve ark. 1996, Özkaya 2000). Ticari olarak, instant Japon eriştelere kullanılmaktadır (Niihara ve ark. 1996). En sık kullanılan surfaktan, sodyum steroil-2-laktilat (SSL) ve monogliserid (MG), yüzey sertliğini artırır ve kesme kuvvetini azaltır (Niihara ve ark. 1996, Özkaya 2000). Halbuki lesitinin yüzey sertliğini arttırma etkisi, son derece önemsizdir. Surfaktanların erişte kalitesi üzerine olan etkileri, bunların nişasta ve proteinlerle interaksiyonu ile açıklanmaya çalışılmaktadır (Özkaya 2000). Nişasta ve surfaktanlar arasında birçok etkileşim olduğu ve özellikle amiloz fraksiyonunun belli tipteki surfaktanlarla kompleks oluşturduğu bilinmektedir. Nişasta granülleri arasında kalan çözünmeyen amiloz, jelatinize nişastanın çözünmesine ve şişmesine engel olur. Böylece pişmiş eriştelere yüzey sertliğini artırır (Niihara ve ark. 1996).

1.5. Erişte Teknolojisi

Geleneksel, ticari ve diğer birçok erişte üretiminde uygulanan temel prosesler sırasıyla; hamur yoğurma ve dinlendirme, yapraklama (hamurun açılması), istenilen kalınlığa kademeli olarak inceltme ve kesme şeklindedir (Oh ve ark. 1983, Hou ve Kruk 1998, Karadeniz 2007). Daha sonra yapılan işlemler ise erişte tipine göre farklılık göstermektedir (Hou ve Kruk 1998, Karadeniz 2007). Dünyanın birçok bölgesinde ve ülkemizde, geleneksel yöntemlerle hazırlanan kurutulmuş tip eriştelere, kesilen erişte şeritlerine son olarak kurutma işlemi uygulanmaktadır (İçöz 2000, Karadeniz 2007). Ülkemizde erişte üretiminde uygulanan temel işlemler aşağıda kısaca açıklanmıştır.

1.5.1. Yoğurma ve dinlendirme

Hamur yoğurma, erişte üretiminde ilk adımdır (Eyidemiir 2006, Karadeniz 2007, Fu 2008). Yoğurmanın temel amaçları; bileşenlerin (un, su ve diğer bileşenler) uniform şekilde dağıtılması ve un partiküllerini (Fu 2008), protein, nişasta ve diğer biyolojik komponentleri hidrate etmektir (Eyidemiir 2006).

Düşük su absorpsiyonuna sahip erişte hamurunda yoğurma aşamasında, gluten gelişimi düşük düzeydedir. Uzun yoğurma süresi (>15 dakika) ve yüksek

su absorpsiyonu ($> \%35$), gluten'in gelişme derecesi için çok önemlidir. Uygun şekilde yoğrulmuş erişte hamurunda, gluten proteinlerinin mümkün olduğunca hidrate olması gerekir. Fakat bu hidrasyon derecesi, hamur yaprağında yapraklama süresince, yapışkanlıktan dolayı problem yaratmamalıdır (Fu 2008).

Erişte endüstrisinde genel olarak yatay ve düşey yoğurucu olmak üzere iki tip yoğurucu kullanılmaktadır (Hou ve Kruk 1998, Karadeniz 2007, Fu 2008). Bunların ikisi de genelde 10-20 dakika yoğurma için orta hızda (70-100 rpm) çalışmaktadır (Fu 2008). Bu hız gluten'in fonksiyonel özelliklerinin zarar görmesini önlemektedir (Eyidemiir 2006, Karadeniz 2007). Düşey yoğurucu sürekli erişte üretimi için büyük karıştırma kanatlarıyla sınırlandırılmıştır. Yatay tip yoğurucu ise tek ya da çift şafta sahip olabilir. Bunun, erişte hamuru yoğrulmasında çok etkili olduğu kanıtlanmıştır. Yoğurma süresince özel bıçaklı iki şaft birbirine ters yönde dönmektedir. Bu hareket, yoğurmanın tekdüze olmasına ve bıçakların vuruş hareketleri sayesinde gluten gelişmesine katkı sağlar (Fu 2008). Ticari erişte üretiminde, daha iyi sonuç verdiği için yatay yoğurucular tercih edilmektedir (Hou ve Kruk 1998, Karadeniz 2007).

Yoğurucu tipinden başka; un kalitesi, ilave edilen su miktarı, belli bileşenlerin varlık ya da yokluğu (özellikle tuz ve alkali tuz) ve üretim ortamının sıcaklık ve nem içeriği de yoğurmaya etkilemektedir. Yüksek protein içeren un, oldukça hızlı hidrate olur ve bu nedenle kısa süre yoğrulmalıdır. Öğütme sırasında nişasta granülleri zarar görür ve bu da nişastanın hidrate olma yeteneğini önemli derecede arttırır. Böylece nişasta, undaki gluten bileşenleriyle hamur içindeki sınırlı miktardaki su için rekabet eder. Nişastası yüksek oranda zarar görmüş un, yüksek su absorpsiyonuna sahip olup, uzun yoğurma süresi gerektirmektedir. Birçok eriştede, işlenebilme yeteneği yüksek hamur eldesi için yoğurma sırasında eklenen su, maksimum olmalıdır. Ancak suyun fazlası da hamur yaprak yüzeyindeki yapışkanlığı artırdığından, erişte hamurunun su absorpsiyonu sınırlandırılmak zorundadır. Hamuru kuvvetlendirmek ve sıkılaştırmak amacıyla kullanılan tuz ve alkali tuzlar, her hangi bir probleme neden olmadan daha fazla su ilavesine olanak sağlamaktadır. Tuz ayrıca yoğurma süresince un partiküllerinin hidrasyonunu da kolaylaştırmaktadır (Fu 2008).

Düşük sıcaklıkta ($<20^{\circ}\text{C}$) yoğurma, un hidrasyonunu ve gluten gelişmesini yavaşlatabilmektedir. Ancak, enzim aktivitesi ve gluten zarar görme olasılığının artma ihtimalinden dolayı da hamurun yoğrulmasında yüksek sıcaklık ($>35^{\circ}\text{C}$)

istenmemektedir. Birçok erişte hamuru için optimum yoğurma sıcaklığı, 25-30°C'dir (Fu 2008).

Yoğurmayı genellikle hamur dinlendirme aşaması takip etmektedir (Fu 2008) Yoğurma sonrası hamur, kullanılan unun kalitesi ve işlem koşullarına bağlı olarak 20-40 dakika arasında değişen sürelerde dinlenmeye bırakılır (Oh ve ark. 1983, Hou ve Kruk 1998, Eyidemiir 2006, Karadeniz 2007). Hamurun dinlendirilmesiyle, su hamura daha iyi penetre olmakta, gluten gelişimi sağlanmakta, daha düzgün yüzeyli ve kolay açılabilen özellikte hamur elde edilmektedir (Oh ve ark. 1983, Hou ve Kruk 1998, Fu 2008). Ticari proseslerde hamurlar, kapalı sistemlerde yavaşça karıştırılarak (Oh ve ark. 1983, Hou ve Kruk 1998, Karadeniz 2007), oda sıcaklığında dinlendirilmektedir (Hou ve Kruk 1998, Eyidemiir 2006).

1.5.2. Hamur açma ve inceltme (Yapraklama)

Hamur, ilk etapta, bir veya iki inceltici silindirden geçirilir. Yeni açılan hamur yapraklarının yüzeyi genellikle pürüzlü ve uniform olmayan bir tekstüre sahiptir. İkinci geçişten sonra, birleştirilen yapraklar genellikle ya birkaç dakika ya da birkaç saat dinlendirilir. Dinlendirme, gluten yapısında yumuşama sağlamaktadır. Dinlendirme süresince gluten olgunlaşır ve daha çok uzayabilir bir yapı kazanır. Bu aşamadaki dinlendirme, bir sonraki yapraklamayı (hamur açmayı) rahatlatır. Böylece daha az hava kabarcığı olan daha tekdüze yapıda bir protein matriksi oluşur. Dinlendirmeyi takiben birleştirilen hamur yaprakları, silindir aralığı kademeli olarak düşürülen silindirlerden geçirilmek suretiyle birkaç adımda inceltilir. Normalde silindirlerden üç veya beş kez geçirilir. Son hamur yaprağının kalınlığı, üretilecek erişte tipine göre belirlenir. Hamur yapraklarının kalınlığı, yüzeyin ve gluten yapısının bozulmaması için kademeli olarak düşürülmelidir. Sıcaklık, gluten'in fiziksel özellikleri üzerinde çok önemli etkiye sahip olduğundan, inceltme işlemi süresince doğru gluten gelişimi ve iyi yaprak oluşumunu sağlamak için, inceltici silindirlerin sıcaklığı kontrol edilmelidir (Fu 2008).

1.5.3. Kesme

Hamur yaprakları istenilen kalınlığa ulaştığında, yapraklar erişte şeritlerine kesilir. Popüler erişte şekilleri; dikdörtgen, kare ve yuvarlaktır. Son olarak da boy kesicilerle erişte şeritleri uygun boya kesilir (Hou ve Kruk 1998, Fu 2008).

1.5.4. Kurutma

Mikrobiyel ve biyokimyasal stabilite sağlandığında, eriştelerin raf ömrü, önemli derecede uzatılabilmektedir. Bu amaca ulaşmak için en etkili yol, eriştenin mikrobiyel gelişmenin mümkün olmadığı nem içeriğine kadar kurutulmasıdır. Eriştenin nemi; hava ile kurutma, derin yağda kızartma veya vakum kurutma yöntemleri ile uzaklaştırılmaktadır. Hava ile kurutma; sıcak hava ile kurutma (>70°C) ve sıcak olmayan hava ile kurutma (<50°C) olarak sınıflandırılan, erişte kurutma işlemidir. Sıcak olmayan hava ile kurutma, normal eriştelerin kurutulmasında kullanılır. Sıcak hava ile kurutma ise aslında buharlama ile üretilenlerde ve instant eriştelerde kullanılmaktadır. Higroskopik yapısı nedeniyle tuz, kurutma sırasında üründeki nemin hareketini önemli derecede etkiler. Yüksek oranda tuz içeren erişteler, düşük oranda tuz içeren eriştelere göre daha yavaş kurur. Eğer çok hızlı kurutma yapılırsa, erişte yüzeyi ve içinde büyük oranda nem farkı oluşacaktır. Uygun bir kurutma işleminde birçok aşama vardır. Kurutmadaki üç aşama; ön kurutma, kurutma ve soğutmadır. İlk aşamada (ön kurutma), düşük sıcaklık (15-25°C) ve kuru hava, uygulamalı olarak erişte nemini %32-38'den en az %28'e düşürür. Kurutma aşamasında ise yüksek sıcaklık ve kuru hava (40-50°C, %55-60 RH) kullanılır. Son aşamada da ürün yavaş yavaş soğutulur (Fu 2008).

1.6. Eriştenin Zenginleştirilmesi

Basit hazırlama prosesi, düşük maliyeti, hızlı ve kolay pişirilmesi, duyuşal özellikleri ve kurutulmuş olanlar için uzun raf ömrü (Bergman ve ark. 1994, Lee ve ark. 1998, Eyidemiir 2006), çeşitliliği ve besleyiciliği (Eyidemiir 2006) nedeniyle, eriştenin popülaritesi sürekli artmaktadır. Bu sebeple zenginleştirme için uygun bir gıda olduğu düşünölmektedir. Dünya gıda pazarı gittikçe çeşitlenmektedir ve bu nedenle yeni besleyici erişte çeşitlerini geliştirmek kaçınılmazdır (Ge ve ark. 2001, Eyidemiir 2006).

Erişte yapımında kullanılan unlar, esansiyel amino asit lizin, treonin ve metiyonince eksiktir (Morad ve ark. 1980, Lee ve ark. 1998, Eyidemiir 2006,). Bu nedenle besin değerini artırmak için protein oranı yüksek maddeler erişte ve makarna ürünlerinin zenginleştirilmesinde kullanılabilmektedir. Mineral katkısı da biyolojik değeri artırmak için kullanılan bir yöntemdir. Özellikle çocuklar için önemli olan kalsiyum ve fosfor tuzları (monokalsiyum ve bikalsiyum fosfat

olarak) veya daha iyisi süt proteinleri (kalsiyum kazeinat) ilavesi yapılabilir. Demir, fizyolojik sebeplerden dolayı en önemli mikro elementtir. Demir eksikliği ekonomik nedenlerden, hayvansal ürünlerin tüketiminin yaygın olmaması nedeniyle önem kazanmaktadır. Preperat halinde demir eklenmesi söz konusu olabilmektedir (Eyidemir 2006).

TS 12950 Erişte Standardı'nda zenginleştirilmiş erişte, erişte hamuruna katılmasına izin verilen, vitamin ve mineral madde ilavesiyle hazırlanarak elde edilen erişte olarak tanımlanmaktadır. eşnili erişte ise tekniğine uygun olarak hazırlanan erişte hamuruna diğer tahıl unları, sebze unları, baklagil unları ve benzeri maddeler ilavesiyle elde edilen erişte olarak tanımlanmaktadır (Anonim 2003).

Günümüze dek eriştenin zenginleştirilmesi ve çeşnilendirilmesi amacıyla çeşitli materyallerin kullanımı ve bunların son ürün kalitesi üzerine etkileri çalışılmıştır. Jeffers ve ark. (1979), %5, 10 ve 20 oranlarında baklagil unları (iğ ve pişmiş sarı ve yeşil bezelye ve yağsız soya unu) ile zenginleştirilmiş udon eriştelerinin kontrol eriştelere daha iyi besleyici değere sahip olduklarını; fakat bunlardan daha düşük duyuusal kalite puanı aldıklarını tespit etmiştir.

Erişteyi zenginleştirme amacıyla %10 oranında ilave edilen tatlı patates ununun kurutulmuş eriştelerin β -karoteninin önemli miktarını sağladığı görülmüştür. Böylece renk ve tekstürel kabul edirlilik artmıştır. Ancak eriştenin parlaklığı azalmış, sarılığı artmış ve daha koyu renge neden olmuştur. Ayrıca tatlı patates unu ilavesi eriştenin pişme kaybını da arttırmıştır (Collins ve Pangloli 1997).

Lee ve ark. (1998), erişte üretiminde %10, 20, 30 oranlarında nohut unu kullanımını araştırmışlar ve %30 seviyesine kadar nohut ununun başarılı şekilde kullanılabilceğini ifade etmişlerdir.

Yapılan başka bir çalışmada kurutulmuş erişte üretiminde %15, 30, 50 oranlarında avdar unu kullanılmıştır. Sonuç olarak %30'a kadar avdar unu içeren buğday unundan kabul edilir renk ve tekstürlü erişteler üretmenin mümkün olduğu ifade edilmiştir (Kruger ve ark. 1998).

Un oğtme endüstrisinin bir yan ürünü olan buğday ruşeymi yağı % 0, 10, 15 ve 20 oranlarında, erişte üretiminde başarılı şekilde çalışılmıştır. En iyi ilave

miktarının %15 olduğu belirlenmiştir. Bu eriştenin iyi kaliteye ve besleyici değere, pürüzsüz görünüşe ve sağlam çiğneme özelliklerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca eriştenin amino asit içeriğini ve dengesini de düzeltmiştir (Ge ve ark. 2001).

Izydorczyk ve ark. (2004) tarafından yapılan bir çalışmada, kabuksuz arpanın değişik fraksiyonlarının, taze ve kurutulmuş eriştelerde fonksiyonel bileşen olarak uygunluğu araştırılmıştır. Bu çalışmada lifçe zengin fraksiyonların buğday unuyla yer değiştirmesinin, işlemede problemlere neden olmamasına rağmen, su absorpsiyonunda önemli artışlara neden olduğu, eriştelerin diyet lif içeriğinin arttığı ve kontrol örneğine oranla eriște renginin koyulaştığı belirtilmiştir. Lifçe zengin fraksiyonların ilavesiyle eriştelerin pişme süresinin %50'ye kadar azaldığı ve pişme kaybının düştüğu saptanmıştır.

Hatcher ve ark. (2005), eriște üretiminde kabuksuz arpa ununun % 40 oranında kullanımının; pişirme süresini ve pişme kayıplarını azalttığını, parlaklık ve sarılık değerlerini azaltırken, kırmızılık değerlerini arttırdığını tespit etmişlerdir.

Yalçın (2005), pirinç veya mısır unundan glutensiz eriște üretimini araştırmıştır. Pirinç ve mısır ununun hamur oluşturma özelliğini geliştirmek için pirinç unu % 15, 20, 25 ve 30 oranında, mısır unu ise % 40, 60 ve 80 oranında jelatinize edilmiştir. %25 oranında jelatinize edilmiş pirinç unu veya %80 oranında jelatinize edilmiş mısır unu içeren eriște örneklerinin diğer eriște örneklerine oranla daha iyi pişme özelliklerine ve duyuşal özelliklere sahip olduğunu gözlemlemiştir.

Eyidemir (2006), kayısı çekirdeği unu (KÇU) ağırlıkça %5, 10, 15 ve 20 oranlarında buğday unuyla yer değiştirilerek formülasyona ilave etmiş, eriştenin bazı kimyasal, fiziksel, pişme ve duyuşal özelliklerindeki değişimleri incelemiştir. Bu araştırma bulgularına dayanarak, un esasına göre ağırlıkça %15 oranına kadar KÇU ilavesiyle fizikokimyasal ve duyuşal nitelikler bakımından kabul edilebilir kalitede eriştelerin üretilebileceği, dolayısıyla KÇU'nun erișteyi zenginleştirmede başarı ile kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Yalçın ve Başman (2008), yapmış oldukları bir çalışmada çölyak hastaları için glutensiz mısır eriştesi üretmişlerdir. Hamur formu elde edebilmek için mısır unları % 40, 60 ve 80 oranlarında jelatinize edilmiştir. % 80 oranında jelatinize

edilerek kullanılan mısır unu, eriştesi örneklerinin pişme özelliklerini diğer erişte örneklerine göre iyileştirmiştir.

Karadeniz (2007), çalışmasında piriç kepeği ve mısır kepeği kullanarak elde ettiği eriştelerin pişme, duysal ve tekstürel özelliklerini incelemiştir. Kepekler erişte formulasyonuna %20 oranında ilave edilmiş, bunun yanı sıra hidrokolloid (guar gam ve ksantan gam) ve vital gluten katkılarının etkileri de araştırılmıştır. Mısır kepeği kullanılarak üretilen erişteler daha sarı renkli bulunmuş ve bu örneklerin L değerleri daha yüksek çıkmıştır. Vital glutenin ilavesi L değerlerini azaltmış, a ve b değerleri artırmıştır. Piri kepeği içeren örneklerde L ve b değerinde azalma, a değerinde ise artma olmuştur. Mısır kepeği ilavesinin ağırlık artışı ve hacim artışı değerleri üzerine etkisi bulunmazken, optimum pişme süresinde azalma, pişirme kayıplarında artma tespit edilmiştir. Piri kepeği ilaveli örneklerde ise ağırlık artışı, hacim artışı ve optimum pişme süresinde düşüş görülrken, pişme kayıplarında artış olmuştur.

Gunathilake ve Abeyrathne (2008), erişte yapımında, diyet lif açısından oldukça zengin ve buğdaya nazaran protein oranı yüksek olan hindistan cevizi ununu, % 10, 20 ve 30 oranlarında buğday unu yerine ikame olarak kullanmışlar ve bu unun % 20 seviyesine kadar ikamesinin, kabul edilebilir ürün özellikleri verdiğini belirlemişlerdir.

Demir (2008), yaptığı çalışmada erişte üretiminde çiğ ve pişmiş nohut unlarını, 5 farklı ikame oranında (% 10, 20, 30, 40 ve 50), yumurta katkılı ve katkısız olarak kullanmıştır. Sonuç olarak erişte formülasyonunda % 30 oranında nohut unu kullanımı, eriştenin teknolojik özelliklerini bozmaksızın zenginleştirilmesi açısından optimum değer olarak belirlenmiştir.

Bilgiçli (2008), yaptığı bir çalışmada eriştenin besinsel özelliklerini geliştirmek için buğday unu yerine %40'a kadar karabuğday unu kullanmıştır. Eriştelerde zenginleştirme amacıyla en fazla %20 oranında karabuğday unu kullanıldığında renk hariç, pişirme kalitesinde ve duysal özelliklerinde herhangi bir kayıp gözlenmemiştir.

Yapılan bir çalışmada, %30 ve %50 oranında yulaf unu içeren makarna üretilmiştir. Diğer geleneksel gıdalar gibi besleyici olan makarnanın, yulaf ile zenginleştirilmek suretiyle potansiyel olarak "fonksiyonel" özellikler kazandığını ileri sürmüşlerdir. Elde edilen verilere göre hem %30 hem de %50 oranında ilave

edilen yulaf unu; yüksek protein (sırasıyla +%9 ve +%6), toplam diyet lif (sırasıyla +%27 ve +%9) ve toplam beta-glukan (irmikli geleneksel makarnaya göre) içeriği nedeniyle besinsel açıdan bakıldığında çok iyi sonuçlar vermiştir (Sgrulletta ve ark. 2001).

1.7. Yulaf

Yulafın kimyasal bileşimi, diğer tahıllara benzerlik göstermekte olup (Lasztity 1999), tek fark yüksek lif, lipid ve esansiyel amino asit içeriğidir (Lasztity 1999, Webster 2002).

Yulaf proteininin kalitesi ve miktarının, insan beslenmesi ve çiftlik hayvanı besiciliğinde diğer tahıllara göre daha üstün olduğu fark edilmiştir (McMullen 2000). Yulaf, tahıllar içinde en yüksek protein içeriği (%11-20) ve en iyi besleyici kaliteye sahip olan tahıl çeşididir (Lasztity 1999, McMullen 2000, Webster 2002).

Yulafın lipid miktarı kurumadde üzerinden %3-12 arasında değişmekte olup, tahıllar içinde yüksek lipid içeriğiyle tektir (Değirmencioğlu ve Ünal 1997, McMullen 2000, Webster 2002). Yulaf, mükemmel bir fosfolipid kaynağıdır ve doğada bulunan diğer bütün gıdalardan daha fazla fosfolipid içermektedir. Başlıca fosfolipidler; fosfotidilkolin, fosfotidiletanolamin ve bunların derivatlarıdır (Webster 2002).

Yulafın mineral içeriği, genellikle %2-3 civarındadır (Lasztity 1999). Yulaf kalsiyum, çinko ve bakır kadar iyi bir magnezyum, mangan ve demir kaynağıdır (Lasztity 1999, Webster 2002).

Yulaf ve ürünlerinde, yüksek miktarda tiyamin, pantotenik asit, niyasin ve folik asit bulunmaktadır (McMullen 2000, Webster 2002). Yulaf besinsel olarak önemli bir E vitamini kaynağıdır. Yulafta E vitamini, tokoferol veya tokotrienollerin izomerleri şeklinde bulunur (Webster 2002). Önceden de bahsedildiği gibi, yulaf taneleri lipidlerce oldukça zengindir. Ancak yulaftaki antioksidatif aktivite, yağları oksidasyondan korumakta ve çeşitli yulaf ürünlerinin depolama stabilitesi üzerine etkili olmaktadır. Yulaftaki tokoferoller antioksidant aktiviteye sahiptir (Lasztity 1999). Özellikle yulaf kepeği içeren gıdalar, antioksidanca zengindir (Peterson 2001).

Tokoferollere ek olarak yulafda yüksek oranda düşük molekül ağırlıklı fenolik bileşenler de bulunmaktadır (Lasztity 1999). Bunlar; yulafda hidroksibenzoik asit türevleri, hidrokisisinamik asit türevleri, fenolik glikozitler, flavanon'lar, flavanoller, flavon'lar halinde bulunmaktadır. Yulafın bazı fenolik bileşenleri, kuvvetli antioksidant özellik göstermekte olup bu antioksidan potansiyel, yıllar önce tespit edilmiştir. Yulaf unu çeşitli ürünlere oksidasyonu önleyici olarak ilave edilmektedir. Sentetik antioksidanların ticari kullanımından önce yulaf unu yıllar boyunca süt tozu, tereyağı, dondurma, dondurulmuş balık ve bazı tahıl ürünlerinin raf ömürlerini arttırmak için antioksidan olarak kullanılmıştır (Webster 2002).

Yulaf, yüksek miktarda nişasta yapısında olmayan polisakkaritleri içermektedir (Lasztity 1999, Webster 2002). Bunlar son derece önemli karbonhidratlar olup (Webster 2002), diyet lifin ana bileşenleridir. Yulaf tanesinin toplam diyet lif içeriği, %12.7- 38 arasında değişmektedir. Kavuzsuz tane ise daha düşük diyet lif içeriğine (%5-12) sahiptir. Toplam diyet lifin %30-50'si suda çözünür özelliktedir (Lasztity 1999). Yulaftaki suda çözünür lifler, β -glukan gibi nişasta yapısında olmayan polisakkaritlerden oluşur. Yulaf ve yulaf kepeğindeki bu çözünür lif, kolesterol düzeyini düşürücü ve kan şekerini düzenleyici etkiye sahiptir (McIntosh ve ark. 1991, Wood 1991, Wood 1993, Braaten ve ark. 1994, Wood ve ark. 1994, Lia ve ark. 1995, Kahlon ve Chow 1997, Butt ve ark. 2008). Özellikle β -glukan'ın besinsel ve fonksiyonel faydaları nedeniyle yulaf, insan beslenmesinde kullanım amacıyla, son yıllarda artan oranda ilgi odağı haline gelmiştir (McMullen 2000).

Diyet lif kaynağı açısından zengin olan yulafa duyulan uluslararası ilgi, temel olarak yulafın bileşimindeki fonksiyonel bir bileşen olan β -glukan'dan kaynaklanmaktadır (Salovaara 2006). İnsan beslenmesinde yulaf kullanımı, yulafın yararlı besinsel özellikleri hakkında bilgilerin açığa çıkmasıyla artmıştır. ABD Gıda ve İlaç İdaresinin (FDA), yulafın kalp sağlığı üzerine etkisini iddia etmeleri önemli bir gelişme olmuştur (Webster 2002).

Tüm bu besleyici ve fonksiyonel özellikleri nedeniyle, yulaf ve ürünlerinin gıda sanayinde kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Nitekim yulaf ve ürünleri bilhassa Kuzey Amerika, İngiltere ve Kuzey Avrupa'da ticari olarak piyasada yer almakta ve ekmek, bisküvi vb. fırıncılık ürünlerinde ve çerez gıdalarda geniş çapta kullanılmaktadır. Yulaf katkıları, kullanıldığı ürünlerin besinsel değerini artırmasının yanı sıra, hoş bir aroma oluşumu ve nemin üründe

tutulması gibi karakteristiklerin sağlanması amacıyla da kullanılmaktadır. Yulaf unu ya da yulaf ezmesi, bebek mamalarının da temel bileşeni olmuştur. Yine Meksika'da yapılan çalışmalar sonucu geliştirilen soya-yulaf formülasyonu da bebek mamalarında, özellikle laktoz intolerans bebeklerin beslenmesi amacıyla kullanılmaktadır. Yulaf ezmesi ve yulaf unu, çeşitli çerez ürünlerde (yulafli bar gibi), içeceklerde, pancake karışımlarında katkı olarak, hazır çorba ve soslarda da kıvam artırıcı olarak kullanılmaktadır (Webster 2002). Özellikle içerdiği fenolik bileşikler ve diyet lif (bilhassa β -glukan) nedeniyle yulaf ve ürünlerine olan ilgi gün geçtikçe daha da artmakta ve yulaf katkılı yeni fonksiyonel ürünlerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yaygınlaşmaktadır.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Materyal

Erişte üretiminde, piyasadan sağlanan Tip 550 un (Hekimoğlu Un Fabrikası, Konya) kullanılmıştır. Denemelerde kullanılan kavuzu alınmış, stabilize edilmiş, hiçbir katkı maddesi içermeyen %100 yulaf endospermi, Eti Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş. (Bozüyük/Bilecik)'den temin edilmiştir. Yulaf unu, yulaf ezmesinin çekiçli değirmende (Perten-3100 Laboratuvar Değirmeni, 500 µ gözenek çaplı eleğe sahip, Perten Instruments, AB, Huddinge, İsveç) öğütülmesiyle elde edilmiştir. Yulaf unu kullanılıncaya kadar buzdolabı şartlarında (4 °C) muhafaza edilmiştir.

Ayrıca erişte üretimde sofralık rafine mutfak tuzu, pastörize sıvı yumurta (AB Grup, Bandırma/Balıkesir) ve SSL (Palsgaard A/S, Juelsminde, Denmark) katkısı kullanılmıştır. Pastörize sıvı yumurta, kullanılıncaya kadar +4 °C'de muhafaza edilmiştir.

2.2. Metod

2.2.1. Deneme planı

Erişte denemeleri; yulaf ununun 5 farklı oranda (%0-kontrol, 10, 20, 30, 40) buğday ununa ilave edilmesi ile yumurtalı ve SSL katkılı, yumurtalı ve SSL'siz, yumurtasız ve SSL katkılı, yumurtasız ve SSL'siz olarak, (5x2x2)x2 şeklinde düzenlenen faktöriyel deneme desenine göre, 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür (Düzgüneş ve ark. 1987).

2.2.2. Erişte üretimi

Erişte üretiminde Demir (2008)'in erişte üretim metodu modifiye edilerek kullanılmıştır. Erişte üretim formülasyonu Çizelge 2.1.'de verilmiştir. Buna göre eriştelerde, buğday unu sırasıyla kendi ağırlığının; % 0, 10, 20, 30 ve 40 ikame oranlarında yulaf unu ile yer değiştirmiştir. Yumurta katkılı eriştelerde, %20 oranında pastörize likit yumurta formülasyona ilave edilmiştir. SSL katkısı ise % 0.5 oranında kullanılmıştır. Ayrıca hamur eldesinde un ağırlığı üzerinden % 0.5 sofralık mutfak tuzu ve ön denemelerle tespit edilen oranda su kullanılmıştır.

Çizelge 2.1. Erişte üretim formülasyonu

Yumurta	SSL	Yulaf Unu (%)	Su (%)	Tuz (%)
0	0	0	51	0.5
		10	52.5	0.5
		20	53.5	0.5
		30	54	0.5
		40	55	0.5
	0.5	0	51	0.5
		10	51.5	0.5
		20	54.5	0.5
		30	54.5	0.5
		40	56	0.5
20	0	0	35	0.5
		10	38	0.5
		20	38.25	0.5
		30	38.5	0.5
		40	40	0.5
	0.5	0	35	0.5
		10	37	0.5
		20	37.5	0.5
		30	38	0.5
		40	38.25	0.5

Türk ev tipi eriştenin laboratuvar koşullarındaki üretim aşamaları Şekil.2.1.'de verilmiştir. Hamur bileşenleri, Kitchen Aid mikserde (Kitchen Aid Classic Model 5KSM45, USA) 8 dakika süre ile yoğrulmuştur. Yoğurma sonrası elde edilen hamur, 3 eşit parçaya ayrılmış ve yüzey kurumasını önlemek için üzerleri nemli bir bezle örtülerek, 20 dakika süreyle dinlendirilmiştir. Dinlendirilen yuvarlak hamur kitleleri, oklava yardımıyla açılmak süretiyle, ön inceltme işlemine tabi tutulmuştur. Daha sonra bu hamurlar, erişte kesme makinesinin (Shule Pasta Machine, Çin) inceltici silindirlerinden (6 nolu ve 7 nolu bölümden 1'er kez) geçirilerek inceltmiştir. Kesme işleminden önce, inceltmiş hamurların her iki yüzü 15'er dakika süreyle oda sıcaklığında dinlendirilerek fazla nemin hamurlardan uzaklaştırılması sağlanmış olur ve böylece hamurların yapışması önlenmiştir. Bu esnada gluten yapısı da olgunlaşır. Daha sonra bu hamurlar erişte kesme makinesinden geçirilerek, 5 mm genişliğinde, 2 mm kalınlığında uzun şeritler haline getirilmiştir. Erişteye son şeklini vermek üzere bu şeritler, bıçak yardımıyla 4 cm uzunluğunda kesilmiştir. Erişteler, birbirine yapışmayacak şekilde tepsilere dizilmiş ve 50° C'de 15 saat süreyle hava sirkülasyonlu kurutma dolabında (Nüve FN-500, Ankara, Türkiye) kurutulmuştur. Kuru eriştelere, ağzı kapalı polietilen torbalarda oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir. Elde edilen eriştelere arasında karşılaştırma yapabilmek için, aynı şartlarda buğday unundan yapılan kontrol eriştelere de üretilmiştir.

1- Karıştırma/Yoğurma



2- Parçalara bölme/ Yuvarlama



3- Dinlendirme



4- Hamur açma

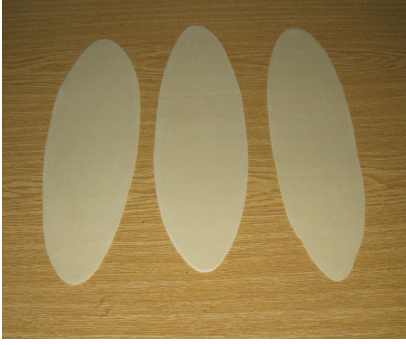


5- İnceltme



Şekil 2.1. Laboratuvar koşullarında Türk ev tipi erişte üretimi

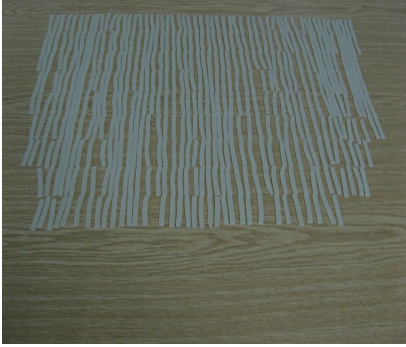
6- Dinlendirme



7- Şerit haline getirme



8- Kesme



9- Kurutma



10- Depolama

**Şekil 2.1.** Laboratuvar koşullarında Türk ev tipi erişte üretimi (devamı)

2.2.3. Kimyasal analizler

2.2.3.1. Nem

Denemelerde kullanılan hammadde ve elde edilen ürünlerde nem miktarı tayini, AACC (44-19) metoduna göre yapılmıştır (Anonim 1990a).

2.2.3.2. Kül

Kül tayini, AACC (08-01) metoduna göre örneklerin kül fırınında $900 \pm 20^{\circ}\text{C}$ 'de yakılmasıyla gerçekleştirilmiştir (Anonim 1990a).

2.2.3.3. Protein

Protein tayini AACC (46-12) metoduna göre, Kjeldahl metoduyla yapılmış olup, protein oranı, buğday ununda 5.70, yulaf unu ve eriştelere ise 6.25 faktörü ile hesaplanmış, sonuçlar kurumadde esasına göre, % olarak verilmiştir (Anonim 1990a).

2.2.3.4. Yağ

Yağ tayini, AOAC 920.85 metoduna göre gerçekleştirilmiştir (Anonim 1990b).

2.2.3.5. Mineral madde

Mineral madde analizi için yaklaşık 0.5 g kuru örnek 5.0 mL konsantre HNO_3 kullanılarak yağ yakma metoduyla yakılmış, elde edilen süzüntülerde mineral madde içerikleri ICP-OES (Inductively-Coupled Plasma- Optical Emission Spectrometry) (Perkin Elmer Optima, 3100XL, USA) cihazında tayin edilmiştir (Araujo ve ark. 2008).

2.2.4. Pişme testleri

2.2.4.1. Ağırlık ve hacim artışı

Analiz için 25 erişte, 400 mL'lik beherde 250 mL su içinde sıcaklığı ayarlı (98 ± 2 °C) su banyosu (Nüve ST-402 Ankara, Türkiye) yardımıyla beherin ağzına saat camı kapatılıp, 5 dakikada bir hafifçe karıştırılarak 20 dakika süreyle pişirilmiştir. Suyu süzülen pişmiş örnekler tartılmış ve pişmiş örnek ağırlığı bulunmuştur. Pişmiş örnek ağırlığı değerinden, pişmemiş örnek ağırlığı çıkarılarak pişirme sonucu meydana gelen ağırlık artışı yüzde (%) olarak tespit edilmiştir. Örneklerin hacim artışı değerlerinin belirlenmesi için, pişirilip süzülen erişte örnekleri, içerisinde 150 mL saf su bulunan 250 mL'lik ölçü silindirine konulmuş ve taşıdığı su miktarı saptanmıştır. Pişirmede kullanılan kuru örneklerin de aynı şekilde taşıdığı su miktarı tespit edilerek, aradaki farktan hacim artışı yüzde (%) olarak hesaplanmıştır (Özkaya ve Kahveci 1990). Sonuçlar iki değerlerin ortalaması şeklinde verilmiştir.

2.2.4.2. Suyu geçen madde miktarı (SGMM)

Analiz için 25 g erişte, 400 mL'lik beherde 250 mL su içinde sıcaklığı ayarlı (98 ± 2 °C) su banyosu (Nüve ST-402 Ankara, Türkiye) yardımıyla beherin ağzına saat camı kapatılıp, 5 dakikada bir hafifçe karıştırılarak 20 dakika süreyle pişirilmiştir. Süre sonunda erişte süzülerek alınmış, süzülen erişte tekrar behere alınarak üzerine 90 mL su konup hafifçe karıştırılarak yıkanmış ve tekrar süzülmüştür. Pişirme suyu ve yıkama suyu birleştirilip üzerine bir miktar su ilave edilerek 350 mL'ye tamamlanmıştır. Pişirme suyu ve yıkama suyu karışımından önceden kurutulup darası beher içine 50 mL alınıp, önce su banyosunda suyu uçurulmuş, sonra kurutma dolabında (Nüve FN-500, Ankara, Türkiye) 98 °C'de sabit ağırlığa gelene kadar kurutularak, suya geçen kurumadde miktarı (%) hesaplanmıştır (Özkaya ve Kahveci 1990). SGMM değerleri iki değerlerin ortalaması olarak verilmiştir.

2.2.5. Duyusal analiz

Erişte örnekleri, duyusal analize hazırlanırken, 100 g örnek 500 mL suda 18 dakika süreyle pişirilmiş ve 20 sn süreyle fazla su süzülerek uzaklaştırılmıştır.

Duyusal analiz, 17-50 yaşları arasındaki 30 kişi tarafından gerçekleştirilmiştir. Panelistler birbirinden etkilenmeyecek şekilde, aydınlık ve dış etkenlere kapalı olan ortamda puan vermişlerdir. Kuru (pişmemiş) eriştelere renk, çatlaklık, yüzey düzgünlüğü, görünüş ve genel beğeni olmak üzere 5 özellik bakımından değerlendirilmiştir. Pişmiş eriştelere ise renk, tat, koku, yapışkanlık, görünüş, ağız hissi ve genel beğeni olmak üzere 7 özellik bakımından değerlendirilmiştir. Değerlendirme dokuzlu hedonik skala üzerinden yapılmış ve en çok beğenilen erişteye 9 puan, en az beğenilene ise 1 puan verilmiştir. Her bir panelistin her bir erişte denemesi için verdiği değerlerin ortalaması alınmıştır (Inglett ve ark. 2005).

2.2.6. Renk

Hammadde ve kuru erişte örneklerinin renk ölçümleri Minolta CR-400 (Konica Minolta, Inc., Osaka, Japonya) cihazı ile "L" [(0) siyah-(100) beyaz], "a" [(+) kırmızı, (-) yeşil] ve "b" değerleri [(+) sarı, (-) mavi] ölçülmüştür. Erişte örnekleri Moulinex (Super Juniors, Paris, Fransa) el blenderi kullanılarak 500 µ elekten geçecek şekilde öğütülmüş ve renk değerleri ölçülmüştür. Renk değerleri üç değerlerin ortalaması olarak verilmiştir.

2.2.7. İstatistiksel değerlendirme

Analizler sonucu elde edilen veriler istatistiksel olarak JMP IN 6.0.0 (Statistical Discovery from SAS 2005. Institute Inc.) programı ile varyans analizi kullanılarak değerlendirilmiştir. Varyans analizi ortalamalarda önemli fark gösterdiğinde en küçük önemli fark testi (LSD) karşılaştırma amacıyla ortalamalar arasındaki istatistiksel farkı ($p < 0.05$) belirlemek için kullanılmıştır.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Hammadde Kimyasal Analiz Sonuçları

Erişte üretiminde kullanılan buğday unu ve yulaf ununa ait analiz sonuçları Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Yulaf unları, buğday ununa göre yüksek kül, protein, yağ ve mineral madde içerikleriyle dikkat çekmektedir. Buğday unu ve yulaf ununa ait kimyasal analiz sonuçları literatür bilgileriyle uyum içindedir (Elgün ve Ertugay 2002). Webster (2002) de yulaftaki ortalama protein, kül ve yağ oranlarının sırasıyla %15.2, % 1.9 ve %7.6 olduğunu bildirmiştir. Kimyasal kompozisyonunun üstünlüğü nedeniyle yulaf unu gıdaların besin değerini artırıcı katkı olarak kullanılabilme potansiyeline sahiptir.

Çizelge 3.1. Erişte üretiminde kullanılan hammaddelere ait analiz sonuçları

Analiz		Buğday Unu	Yulaf Unu
Nem (%)		12.87	8.25
Kül (%)*		0.54	1.64
Protein (%)***		12.1	13.4
Yağ (%)		1.33	7.77
Aw		0.55	0.35
Ca	mg/100g	16.01	42.26
Mg		6.11	108
K		161.42	385.85
Al		2.05	0.94
Co		0.03	0.04
Mo		0.04	0.09
B		3.41	3.36
Cd		0.005	0.004
Cr		0.08	0.06
Cu		0.25	0.56
Fe		1.52	3.42
Mn		0.61	2.89
Na		26.59	28.39
Ni		0.06	0.52
P		184.52	391.32
Pb		0	0
Se		0.24	0.24
Zn	1.23	0.32	
Renk	L	92.96	88.61
	a	-0.31	0.91
	b	10.10	10.68

*Sonuçlar kurumadde üzerinden hesaplanmıştır.

** Buğday ununda $N \times 5.7$, yulaf ununda $N \times 6.25$ faktörü kullanılmıştır.

Yulaf unu örneğinin yağ içeriğinin, buğday unundan daha yüksek çıktığı Çizelge 3.1.'de belirtilmiştir. Yağ içeriğinin yüksek olması literatür bilgileriyle

uyum içindedir. Birçok araştırmacı yulafın yüksek yağ içeriğiyle diğer tahıllardan ayrıldığını belirtmiştir (Lasztity 1999, McMullen 2000, Webster ve ark. 2002, Butt ve ark. 2008). Ünal (1991) yaptığı bir araştırmada yulaf ununun nem, kül, protein ve yağ içeriklerini sırasıyla %9.2, %2.40, %16.00 ve %5.5 olarak bulmuştur.

Yulaf doğal olarak çok iyi bir "Mn", "Mg", "Fe", "Ca", "Zn" ve "Cu" kaynağıdır. Yulafın mineral madde değerleri; "Ca" 50-51 mg/100g, "Fe" 3.81-4.10 mg/100g, "P" 393-450 mg/100g, "Mn" 4 mg/100g, "Mg" 124-141 mg/100g, "Zn" 3-3.4 mg/100g, "Cu" 0.33-0.42 mg/100g, "Na" 4-9.5 mg/100g ve "K" 344-370 mg/100g'dır. Bunların günlük tavsiye edilen alım miktarları (DRI) "Ca" 1.000 mg/gün, "Fe" 8 mg/gün, "P" 700 mg/gün, "Mn" 2.3mg/gün, "Mg" 420 mg/gün, "Zn" 11mg/gün, "Cu" 0.9 mg/gün'dür (Webster 2002). Araştırma bulguları literatürle paralellik göstermektedir (Çizelge 3.1.).

Buğday ve yulaf ununun renk değerleri incelendiğinde, buğday ununun L değerinin yulaf ununa oranla daha yüksek olduğu yani daha parlak olduğu görülmektedir. Yulaf ununun a ve b değerlerinin ise buğday ununa göre daha yüksek olduğu yani buğday unundan daha koyu ve biraz daha sarı renkli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.1.). Reungmaneepaitoon ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada buğday ununun yulaf kepeği unundan daha parlak olduğunu bildirmektedir. Bu durum buğday ve yulaf örneklerinin doğal tane renklerinden kaynaklanmaktadır.

3.2. Erişte Denemeleri

3.2.1. Erişte örneklerinin kimyasal özellikleri

Üretilen erişte örneklerinin kimyasal özelliklerine ait değerler Çizelge 3.2.'de verilmiştir. Eriştelerin ortalama olarak nem oranları % 6.98±1.09 (5.15-9.25), kül oranları % 1.68±0.13 (0.50-1.22), protein oranları % 14.35±0.27 (12.61-15.85) ve yağ miktarları 3.11±0.85 (0.19-5.267) olarak bulunmuştur.

Özkaya ve ark. (2001) geleneksel yöntemlerle ürettikleri Türk tipi eriştelerin kül ve protein oranlarının sırasıyla % 2.20-2.68 ve % 11.0-15.4 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Sgrulletta ve ark. (2001) %30 ve %50 oranında yulaf

unu kullanarak ürettikleri makarnada protein oranlarını sırasıyla %14.43 ve 14.79 bulmuşlardır.

Yulaf unu katkısı ile eriştelere protein ve yağ oranları artarken, nem oranları azalmıştır. Reungmaneepaitoon et al. (2006) ise Uzakdoğu tipi instant erişte üretiminde yulaf kepeği katkısının son ürünün nem, protein ve yağ oranlarını artırdığını tespit etmişlerdir. Araştırma bulguları, nem içerikleri hariç, bu literatür verileri ile paralellik göstermektedir. Nem içeriğindeki farklılığın da yapılan diğer araştırmada yulaf kepeği kullanılmış olmasından kaynaklanabileceği düşünülebilir.

Kontrol eriştelere dahil yulaf unu ilaveli tüm eriştelere nem, kül ve protein içerikleri açısından TS 12950 Erişte Standardında belirtilen değerlere uygun olduğu tespit edilmiştir.

Üretilen eriştelere kimyasal özelliklerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.3.'de, LSD testi sonuçları da Çizelge 3.4.'de özetlenmiştir.

Çizelge 3.2. Erişte örneklerine ait kimyasal analiz sonuçları

Yumurta	SSL	Yulaf Unu (%)	Nem (%)	Kül* (%)	Protein** (%)	Yağ* (%)		
0	0	0	9.25 ± 0.70	0.65 ± 0.02	12.61 ± 1.41	0.19 ± 0.001		
		10	8.26 ± 0.70	0.68 ± 0.03	13.45 ± 4.24	0.70 ± 0.001		
		20	8.18 ± 1.41	0.82 ± 0.08	13.55 ± 1.41	1.32 ± 0.70		
		30	7.90 ± 0.01	0.89 ± 0.02	13.94 ± 4.24	2.21 ± 0.70		
		40	7.24 ± 0.70	0.91 ± 0.01	14.15 ± 1.41	2.97 ± 0.70		
		0	8.59 ± 1.41	0.50 ± 0.01	13.08 ± 1.41	0.68 ± 0.03		
	0.5	10	8.32 ± 1.41	0.77 ± 0.04	13.28 ± 4.24	1.27 ± 1.41		
		20	7.95 ± 1.41	0.82 ± 0.01	13.46 ± 2.83	3.85 ± 0.70		
		30	7.73 ± 0.70	1.05 ± 0.70	13.75 ± 7.07	4.86 ± 0.70		
		40	7.12 ± 1.41	1.08 ± 0.70	14.32 ± 2.83	5.27 ± 2.82		
		20	0	0	6.93 ± 1.41	0.65 ± 0.01	14.27 ± 4.24	2.13 ± 0.70
				10	5.99 ± 0.70	0.74 ± 0.02	14.91 ± 1.41	2.66 ± 1.41
20	5.93 ± 0.70			0.74 ± 0.01	15.45 ± 4.24	3.34 ± 0.70		
30	5.78 ± 1.41			0.77 ± 0.03	15.72 ± 2.83	4.07 ± 0.70		
40	5.15 ± 1.41			0.77 ± 0.03	15.85 ± 1.41	4.72 ± 0.70		
0	7.42 ± 1.41			0.73 ± 0.05	14.29 ± 4.24	2.92 ± 0.70		
0.5	10		7.04 ± 1.41	0.77 ± 0.02	14.86 ± 1.41	4.53 ± 1.41		
	20		7.81 ± 1.41	0.79 ± 0.02	15.28 ± 2.83	4.53 ± 1.41		
	30		7.06 ± 0.70	0.86 ± 0.04	15.28 ± 4.24	4.18 ± 0.70		
	40		6.90 ± 1.41	1.22 ± 0.71	15.58 ± 1.41	4.98 ± 0.70		
	Ortalama (Std)			6.98 ± 1.09	1.68 ± 0.13	14.35 ± 0.27	3.11 ± 0.85	
	Min-Max			5.15 – 9.25	0.50 – 1.22	12.61 – 15.85	0.19 – 5.27	

* Kurumadde üzerinden hesaplanmıştır, **N x 6.25 ve kurumadde üzerinden hesaplanmıştır

Çizelge 3.3. Erişte örneklerine ait kimyasal analizlerin varyans analiz sonuçları*

VK	SD	Nem (%)		Kül (%)		Protein (%)		Yağ (%)	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Yumurta (A)	1	18.35	1613492	0.002	2.6232	25.27	28957.14	21.65	127345
SSL (B)	1	4.04	355097.8	0.10	111.5657	0.05	58.5931	16.24	9556501
Yulaf Unu (C)	4	2.12	186486.0	0.16	179.7239	2.35	2689.639	11.50	6768280
AxB	1	7.34	645594.1	0.01	22.9851	0.12	139.9456	1.86	1092205
AxC	4	0.30	26917.97	0.02	23.2422	0.06	67.5244	1.49	879602.0
BxC	4	0.38	34147.01	0.04	41.1794	0.08	93.7650	0.38	226283.0
AxBxC	4	0.19	17576.21	0.01	14.3412	0.03	34.0573	1.30	769614.6
Hata	20	0.00028		0.0172695		0.017450		0.00034	

* $p < 0.01$ düzeyinde önemli**Çizelge 3.4.** Erişte örneklerinin kimyasal analiz değerleri üzerine etkili yumurta katkısı, SSL katkısı ve yulaf unu ikamesi değişkenlerine ait LSD testi sonuçları*

Faktör	İşlem	n	Nem (%)	Kül (%)**	Protein (%)***	Yağ (%)**
Yumurta	Katkısız	10	8.05 a	0.82 a	13.56 b	2.33 b
	Katkılı	10	6.70 b	0.80 a	15.15 a	3.80 a
SSL	Katkısız	10	7.06 b	0.76 b	14.39 a	2.43 b
	Katkılı	10	7.69 a	0.85 a	14.32 b	3.70 a
Yulaf Unu	0	4	8.04 a	0.63 e	13.56 e	1.48 e
	10	4	7.47 b	0.74 d	14.13 d	2.29 d
	20	4	7.40 c	0.79 c	14.44 c	3.26 c
	30	4	7.36 d	0.89 b	14.67 b	3.83 b
	40	4	6.60 e	0.99 a	14.98 a	4.48 a

*LSD testinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmaktadır ($p < 0.05$).** Kurumadde üzerinden hesaplanmıştır, *** $N \times 6.25$ ve kurumadde üzerinden hesaplanmıştır.

Varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 3.3.) göre; yumurta ilavesi, SSL katkısı ve yulaf unu ikamesi varyasyon kaynakları ile bunların tüm interaksyonları, nem, kül, protein ve yağ miktarı üzerinde ($p<0.01$) istatistiki olarak önemli etkide bulunmuştur.

LSD testi sonuçlarına göre yulaf unu kullanımı, erişte örneklerinin nem miktarını kontrole göre önemli düzeyde ($p<0.05$) düşürmüştür (Çizelge 3.4.). Erişte formülasyonunda yulaf unu kullanımı, eriştelerin kül miktarını 0.63'den 0.99'a kadar yükseltmiştir ($p<0.05$). Doğal olarak formülasyonda kullanılan yulaf unu miktarının artması, eriştelerin kül içeriğini arttırmıştır. Yulaf unu katkısı ile protein ve yağ oranlarında da istatistiki olarak önemli düzeyde artış gözlenmiştir ($p<0.05$). Erişte üretiminde buğday unu yerine, artan oranda yulaf unu kullanımının eriştelerin protein oranını arttırması beklenen bir sonuçtur çünkü yulaf ununun protein oranı da buğday unundan yüksek bulunmuştur (Çizelge 3.1.). Yulaf, tahıllar içinde en yüksek protein içeriği (%11-20) ve en iyi besleyici kaliteye sahip olan tahıl çeşididir (Lasztity 1999, McMullen 2000, Webster 2002). Yapılan çalışmalar göstermiştir ki: yulaf, tahıllar içinde biyolojik değeri en yüksek olandır. Aminoasit profili bakımından da diğer tahıllardan üstündür (Webster 2002). Yulafın yağ miktarı da kurumadde üzerinden %3-12 arasında değişmekte olup, tahıllar içinde yüksek yağ içeriğiyle tektir (Değirmencioğlu ve Ünal 1997, McMullen 2000, Webster 2002).

LSD verileri incelendiğinde yumurta katkısının, erişte örneklerinin nem ve kül miktarını önemli düzeyde ($p<0.05$) düşürdüğü, protein ve yağ miktarını ise artırdığı görülmektedir ($p<0.05$). Yumurta ilavesi sonucu protein oranının artışı beklenen bir sonuçtur. Özkaya ve ark. (2001) da yaptıkları çalışmada yumurta katkısının erişte protein oranı artışı sağladığını tespit etmişlerdir. SSL katkısı ise nem, kül ve yağ miktarında istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) artışa neden olmuştur (Çizelge 3.4.).

Erişte örneklerine ait mineral madde değerleri Çizelge 3.5.'de özetlenmiştir. Eriştelerin ortalama olarak; bakır (Cu) oranları $122.99 \pm 0.10 \mu\text{g/L}$, mangan (Mn) oranları $307.10 \pm 0.13 \mu\text{g/L}$, alüminyum (Al) oranları $61.76 \pm 0.04 \mu\text{g/L}$, demir (Fe) oranları $456.14 \pm 0.12 \mu\text{g/L}$, çinko (Zn) oranları $366.00 \pm 0.03 \mu\text{g/L}$, magnezyum (Mg) oranları $23.08 \pm 0.03 \text{ mg/L}$, sodyum (Na) oranları $30.53 \pm 0.02 \text{ mg/L}$, potasyum (K) oranları $38.81 \pm 0.01 \text{ mg/L}$ ve kalsiyum (Ca) oranları $10.58 \pm 0.03 \text{ mg/L}$ olarak bulunmuştur.

Çizelge 3.5. Erişte örneklerine ait mineral madde analiz sonuçları *

Yumurta	SSL	Yulaf Unu (%)	Cu (µg/L)	Mn (µg/L)	Al (µg/L)	Fe (µg/L)	Zn (µg/L)	Mg (mg/L)	Na (mg/L)	K (mg/L)	Ca (mg/L)		
0	0	0	92.14 ± 2.16	158.4 ± 2.67	33.93 ± 4.18	239.5 ± 4.17	236.0 ± 3.98	6.79 ± 0.01	36.99 ± 0.96	48.08 ± 1.09	7.34 ± 0.01		
		10	97.88 ± 9.08	223.6 ± 11.51	50.05 ± 10.36	302.4 ± 13.58	265.2 ± 11.37	7.50 ± 0.20	17.31 ± 0.70	22.51 ± 0.78	7.59 ± 0.26		
		20	99.41 ± 3.18	198.1 ± 11.35	49.38 ± 6.41	289.2 ± 7.73	257.2 ± 4.19	6.91 ± 0.05	37.99 ± 0.80	49.38 ± 0.89	7.48 ± 0.06		
		30	107.8 ± 8.19	218.4 ± 9.17	53.92 ± 8.13	307.8 ± 10.51	269.4 ± 9.16	7.58 ± 0.12	17.36 ± 0.69	25.13 ± 0.66	7.61 ± 0.19		
		40	102.7 ± 3.18	209.4 ± 6.48	51.06 ± 5.88	276.4 ± 5.90	256.8 ± 4.12	7.08 ± 0.04	38.99 ± 0.90	50.68 ± 1.11	7.46 ± 0.08		
	0.5	0	101.37 ± 2.98	167.3 ± 3.16	51.08 ± 5.01	245.2 ± 4.00	247.7 ± 3.81	7.13 ± 0.02	16.93 ± 0.62	22.01 ± 0.76	7.42 ± 0.02		
		10	105.08 ± 8.92	234.9 ± 8.71	54.50 ± 9.04	315.4 ± 10.83	267.5 ± 9.98	7.56 ± 0.16	39.99 ± 0.83	48.62 ± 0.98	7.47 ± 0.09		
		20	106.9 ± 3.92	242.2 ± 8.41	56.18 ± 5.92	297.2 ± 8.35	268.2 ± 4.61	7.84 ± 0.04	17.31 ± 0.62	22.51 ± 0.79	7.59 ± 0.05		
		30	115.9 ± 8.84	244.1 ± 8.73	59.53 ± 7.99	312.8 ± 9.15	281.3 ± 7.55	7.70 ± 0.14	40.99 ± 0.99	42.14 ± 0.97	7.76 ± 0.13		
		40	115.5 ± 6.49	213.8 ± 6.01	57.62 ± 4.83	285.8 ± 7.76	246.5 ± 5.51	7.16 ± 0.05	32.99 ± 0.73	42.88 ± 0.99	7.49 ± 0.07		
		20	0	0	139.8 ± 2.59	482.6 ± 0.93	54.80 ± 1.50	711.2 ± 13.46	516.9 ± 5.42	13.34 ± 0.04	31.99 ± 1.03	41.58 ± 1.01	14.02 ± 0.23
				10	148.2 ± 2.13	463.5 ± 4.48	53.82 ± 5.19	693.7 ± 31.41	519.8 ± 6.18	14.52 ± 0.09	32.17 ± 0.92	41.82 ± 0.96	14.10 ± 0.32
20	147.8 ± 5.09			442.9 ± 6.11	50.19 ± 5.37	683.5 ± 23.17	498.1 ± 11.04	13.72 ± 0.16	32.99 ± 0.83	42.88 ± 1.00	13.94 ± 0.37		
30	142.9 ± 3.85			415.8 ± 6.82	47.80 ± 7.14	673.1 ± 28.03	492.5 ± 6.09	13.88 ± 0.09	31.71 ± 0.91	41.23 ± 0.97	13.90 ± 0.27		
40	140.5 ± 2.06			458.8 ± 5.22	56.11 ± 6.50	700.1 ± 31.41	510.2 ± 7.33	14.33 ± 0.07	33.99 ± 0.80	44.18 ± 0.85	14.11 ± 0.20		
0.5	0		136.7 ± 0.96	185.0 ± 1.61	198.5 ± 4.71	388.5 ± 3.28	350.6 ± 1.64	8.47 ± 0.22	25.76 ± 0.84	33.48 ± 0.91	11.29 ± 0.27		
	10		115.9 ± 3.58	269.0 ± 4.79	73.00 ± 3.86	458.1 ± 3.33	382.4 ± 5.30	10.28 ± 0.06	34.99 ± 0.91	45.48 ± 1.02	12.25 ± 0.04		
	20		121.6 ± 2.95	365.4 ± 5.94	63.38 ± 10.47	576.1 ± 15.50	447.8 ± 6.59	12.09 ± 0.08	30.43 ± 0.93	39.56 ± 0.94	13.34 ± 0.15		
0.5	30	148.3 ± 1.53	446.7 ± 3.38	64.97 ± 2.29	655.1 ± 5.30	530.4 ± 6.58	13.49 ± 0.13	35.99 ± 0.87	36.78 ± 0.84	14.92 ± 0.20			
	40	152.6 ± 5.31	502.1 ± 11.35	55.39 ± 3.07	707.9 ± 9.15	626.5 ± 18.98	14.04 ± 0.01	33.22 ± 0.81	40.39 ± 0.95	14.56 ± 0.18			
Ortalama (Std)			122.99±0.10	307.11 ± 0.13	61.76± 0.04	456.14 ± 0.12	366.00 ± 0.03	23.08 ± 0.03	30.53 ± 0.02	38.86 ± 0.01	10.58 ± 0.03		
Min-Max			152.6-92.14	502.1-158.4	198.5-33.93	711.2-239.5	626.5-236.0	14.52-6.79	40.99-17.31	49.38-22.01	14.92-7.34		

* Sonuçlar kurumadde üzerinden hesaplanmıştır

Çizelge 3.6. Erişte örneklerinin mineral madde özelliklerine ait varyans analiz sonuçları*

VK	SD	Cu ($\mu\text{g/L}$)		Mn ($\mu\text{g/L}$)		Al ($\mu\text{g/L}$)		Fe ($\mu\text{g/L}$)		Zn ($\mu\text{g/L}$)	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Yumurta (A)	1	12225.51	813136.8	369266.19	1701609	4028.05	38675.46	1139467.5	56973377	519498.06	4393218
SSL (B)	1	0.05	3.4480 ns	16082.51	74109.52	5432.63	52161.58	40297.1	2014855	2994.63	25324.57
Yulaf Unu (C)	4	272.59	18130.23	11332.33	52220.32	1313.66	12613.11	12225.1	611255.0	6509.46	55048.35
AxC	4	40.59	2699.473	4751.07	21893.31	2604.25	25004.76	6714.95	335747.3	5710.45	48291.32
BxC	4	227.48	15129.76	11416.99	52610.44	2064.75	19824.80	9973.85	498692.2	6429.93	54375.69
AxB	1	790.68	52589.07	34789.94	160314.9	2309.18	22171.72	51408.9	2570445	5132.49	43403.72
AxBxC	4	159.22	10589.64	10380.31	47833.34	1480.15	14211.72	10084.93	504246.5	7673.57	64892.79
Hata	20	0.301		4.34		2.083		0.4		2.36	
		Mg (mg/L)		Na (mg/L)		K (mg/L)		Ca (mg/L)			
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F		
Yumurta (A)	1	301.29	138207.0	69.64	348216.1	111.82	559116.8	374.79	171921.5		
SSL (B)	1	9.74	4468.665	0.84	4176.05	113.03	565152.2	1.20	549.156		
Yulaf Unu (C)	4	4.002	1835.695	51.88	259409.9	91.34	456702.0	1.38	635.211		
AxC	4	16.82	7716.555	0.41	2060.450	0.26	1312.200	1.57	719.339		
BxC	4	2.78	1275.452	18.59	92944.93	46.25	231245.8	0.93	425.110		
AxB	1	2.39	1094.571	338.08	1690401	378.91	1894562	1.29	593.376		
AxBxC	4	2.38	1091.933	164.37	821858.8	232.20	1161008	1.15	526.954		
Hata	20	0.04360		0.0040		0.0040		0.04360			

* $p < 0.01$ düzeyinde önemli, ns= önemsiz

Çizelge 3.7. Erişte örneklerinin mineral madde özellikleri üzerine etkili yumurta katkısı, SSL katkısı ve yulaf unu ikamesi değişkenlerine ait LSD testi sonuçları*

Faktör	İşlem	n	Cu (µg/L)	Mn (µg/L)	Al (µg/L)	Fe (µg/L)	Zn (µg/L)
Yumurta	Katkısız	10	104.47 b	211.02 b	51.79 b	287.17 b	259.59 b
	Katkılı	10	139.43 a	403.18 a	71.79 a	624.73 a	487.52 a
SSL	Katkısız	10	121.91 a	327.15 a	50.11 b	487.69 a	382.21 a
	Katkılı	10	121.98 a	287.05 b	73.42 a	424.21 b	364.90 b
Yulaf Unu	0	4	117.50 d	248.33 e	84.58 a	396.10 e	337.80 e
	10	4	116.76 e	297.75 d	57.84 b	442.40 d	358.73 d
	20	4	118.93 c	312.15 c	54.78 d	461.50 c	367.83 c
	30	4	128.74 a	331.26 b	56.56 c	487.20 b	393.44 b
	40	4	127.83 b	346.03 a	54.78 d	492.55 a	410.00 a
			Mg (mg/L)	Na (mg/L)	K (mg/L)	Ca (mg/L)	
Yumurta	Katkısız	10	7.33 b	29.69 b	37.39 b	7.52 b	
	Katkılı	10	12.82 a	32.32 a	40.74 a	13.64 a	
SSL	Katkısız	10	10.57 a	31.15 a	40.75 a	10.76 a	
	Katkılı	10	9.58 b	30.87 b	37.39 b	10.41 b	
Yulaf Unu	0	4	8.93 d	27.92 e	36.29 e	10.02 e	
	10	4	9.97 c	29.68 d	36.32 d	10.35 d	
	20	4	10.15 b	31.12 c	38.58 c	10.59 c	
	30	4	10.66 a	31.51 b	39.61 b	11.05 a	
	40	4	10.65 a	34.79 a	44.53 a	10.91 b	

*LSD testinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmaktadır ($p < 0.05$). Sonuçlar kurumda üzerinden hesaplanmıştır

Erişte örneklerinin mineral madde içeriklerine ait varyans analizi ve LSD testi sonuçları sırasıyla Çizelge 3.6. ve 3.7.'de verilmiştir.

Çizelge 3.6.'da verilen varyans analizi sonuçlarına göre yumurta ve yulaf unu ilavesinin eriştelerin "Cu", "Mn", "Al", "Fe" ve "Zn" miktarı üzerine, SSL katkısının ise "Mn", "Al", "Fe" ve "Zn" miktarı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. "Mg", "Na", "K" ve "Ca" değerleri üzerine ise yumurta, SSL ve yulaf katkılarının her üçünün etkisinin de önemli ($p < 0.05$) olduğu gözlenmiştir.

LSD testi sonuçları incelendiğinde, yumurta ilavesinin eriştelerin tüm mineral madde içeriklerini önemli düzeyde ($p < 0.05$) artırdığı görülmektedir. Bu durumun yumurtanın zengin mineral madde içeriğinden kaynaklandığı düşünülebilir. SSL katkısı ise eriştelerin "Cu" hariç tüm mineral madde içeriklerinde istatistiki olarak önemli düzeyde ($p < 0.05$) azalmaya neden olmuştur. Yulaf unu ikame oranı arttıkça, eriştelerin "Mn", "Fe", "Zn", "Na", "Ca", "K" ve "Mg" oranlarının da istatistiki olarak önemli ($p < 0.05$) düzeyde arttığı tespit edilmiştir. Ancak, %30-40 yulaf unu içeren eriştelerin "Mg" değerleri arasında istatistiksel olarak fark gözlenmemiştir. Yulaf unu ikame oranı arttıkça, eriştelerin "Al" oranlarının da

istatistiki olarak önemli ($p<0.05$) düzeyde azaldığı ancak, %20 ile 40 yulaf unu içeren eriştelelerin "Al" değerleri arasında istatistiksel olarak fark gözlenmediği dikkat çekmiştir. Yulaf unu kullanılan eriştelelerde mineral madde miktarlarının artması, beklenen bir sonuçtur. Eriştelelerin toplam kül miktarına paralel bir şekilde mineral madde içerikleri de kontrole göre, yulaf unu katkı oranı ile birlikte artmıştır. Nitekim yulaf; kalsiyum, çinko ve bakır kadar iyi bir magnezyum, mangan ve demir kaynağıdır (Lasztity 1999, Webster 2002).

3.2.2. Erişte örneklerinin renk özellikleri

Renk, ürünün görüntüsünü ve albenisini etkileyen önemli faktörlerden biridir (Yalçın 2005). Renk ve görünüş, tüketici tarafından gözlemlenen ilk kalite özelliğidir. Özellikle parlaklık, eriştelelerin yüksek kaliteli olarak algılanmasında gerekli bir kriterdir (Yalçın 2005, Wu ve Corke 2005).

Üretilen erişte örneklerinin L (parlaklık), a (kırmızılık) ve b (sarılık) değerlerine ait veriler Çizelge 3.8.'de verilmiştir. Eriştelelerin ortalama "L" değerleri; 86.51 ± 1.68 (83.86-89.54), "a" değerleri 0.37 ± 0.36 (-0.22-0.90) ve "b" değerleri ise 14.86 ± 1.16 (12.41-16.70) olarak tespit edilmiştir.

Özkaya ve ark. (2001) geleneksel yöntemlerle, yumuşak ve sert durum buğdayı kullanarak ürettikleri Türk tipi eriştelelerin; "L" değerlerinin 83.0-90.0, "a" değerlerinin -0.33-1.44, "b" değerlerinin de 11.3-22.5 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Üretilen eriştelelerin renk değerlerine ait varyans analizi ve LSD testi sonuçları sırasıyla Çizelge 3.9. ve 3.10.'da verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre, erişte örneklerinin "a" ve "b" değerleri üzerinde yumurta katkısı, SSL ve yulaf unu ikamesi varyasyon kaynakları önemli düzeyde ($p<0.01$) etkili bulunmuş olup, "L" değeri üzerinde ise yumurta ilavesi ve yulaf unu ikamesi istatistiki olarak önemli etkili olmuştur ($p<0.01$) (Çizelge 3.9). "Yumurta katkısı x SSL x yulaf unu ikamesi" interaksyonu "L", "a" ve "b" değerleri üzerinde önemli ($p<0.01$) etki göstermiştir. "Yumurta katkısı x SSL" interaksyonu ile "yumurta katkısı x yulaf unu ikamesi" interaksyonları da "L" değeri üzerinde ($p<0.05$) istatistiki olarak önemli etkide bulunmuştur.

Çizelge 3.8. Erişte örneklerine ait renk değerleri

Yumurta	SSL	Yulaf Unu (%)	Renk		
			L*	a**	b***
0	0	0	89.38 ± 1.85	0.09 ± 0.03	12.41 ± 0.02
		10	85.86 ± 0.19	0.48 ± 0.04	14.53 ± 0.22
		20	86.27 ± 0.23	0.50 ± 0.06	13.96 ± 0.17
		30	84.71 ± 0.12	0.72 ± 0.05	14.31 ± 0.21
		40	84.37 ± 0.14	0.84 ± 0.02	14.25 ± 0.09
0	0.5	0	88.17 ± 0.10	0.27 ± 0.03	13.40 ± 0.08
		10	86.87 ± 0.29	0.49 ± 0.02	13.54 ± 0.26
		20	84.83 ± 0.29	0.74 ± 0.05	14.25 ± 0.15
		30	83.86 ± 0.25	0.91 ± 0.06	15.95 ± 0.05
		40	84.67 ± 0.30	0.84 ± 0.05	13.62 ± 0.38
20	0	0	89.54 ± 0.66	-0.35 ± 0.09	15.47 ± 0.43
		10	88.54 ± 0.01	-0.09 ± 0.05	14.28 ± 0.19
		20	86.71 ± 0.19	0.05 ± 0.03	15.32 ± 0.14
		30	85.53 ± 0.13	0.43 ± 0.06	16.32 ± 0.15
		40	85.50 ± 0.14	0.60 ± 0.04	16.01 ± 0.32
20	0.5	0	89.45 ± 0.16	-0.23 ± 0.05	15.76 ± 0.36
		10	87.47 ± 0.23	0.06 ± 0.04	16.13 ± 0.59
		20	86.12 ± 0.26	0.29 ± 0.07	16.70 ± 0.11
		30	86.99 ± 0.22	0.26 ± 0.08	15.33 ± 0.15
		40	86.35 ± 0.18	0.46 ± 0.02	15.58 ± 0.31
Ortalama (Std)			86.51 ± 1.68	0.37 ± 0.36	14.86 ± 1.16
Min-Max			83.86 - 89.54	-0.22 - 0.90	12.41 - 16.70

L* : Parlaklık; a** : Kırmızılık; b*** : Sarılık

LSD testi sonuçlarına göre yumurta katkısı, eriştelerin parlaklık (L) ve sarılık (b) değerlerini artırırken, kırmızılık (a) değerini önemli düzeyde ($p < 0.05$) düşürmüştür (Çizelge 3.10.). SSL katkısı ise eriştelerin "L" değerini değiştirmezken, "a" ve "b" değerlerinde artışa neden olmuştur ($p < 0.05$). Yulaf unu ikamesi "L" değerini 88.87'den 85.31'e kadar düşürmüştür. Eriştelerde parlaklığın (L değeri) yulaf unu ilavesiyle azalması, yulaf ununun buğday ununa oranla daha koyu renkli olmasına bağlanabilir. "a" ve "b" değerleri ise yulaf unu kullanım oranındaki artışa bağlı olarak yükselmiştir. Yulaf ununun buğday ununa göre daha koyu olan rengi ve parlaklığının daha az oluşu, erişte rengini direkt olarak etkilemiştir. Reungmanepaitoon ve ark. (2006), Uzakdoğu tipi instant erişte üretiminde kullanılan değişik yulaf kepeği konsantrelerinin L (parlaklık) değerini önemli düzeyde düşürdüğünü; b (sarılık) değerini ise önemli derecede arttığını tespit etmişlerdir. Araştırma bulguları bu literatür verileriyle uyum kaydetmektedir.

Çizelge 3.9. Erişte örneklerinin renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları*

VK	SD	L		A		b	
		KO	F	KO	F	KO	F
Yumurta Katkısı (A)	1	29.13	114.5648	2.92	1150.775	49.39	717.8495
SSL Katkısı (B)	1	0.12	0.4396 ns	0.10	37.5549	0.53	7.7047
Yulaf Unu İkamesi (C)	4	27.72	27.2481	1.02	403.4714	1.46	21.1476
AxB	1	0.59	2.3515 ns	0.02	8.6949	0.80	11.6658
AxC	4	0.54	2.1218 ns	0.02	6.9684	1.03	14.8971
BxC	4	0.95	3.7474	0.04	17.0717	1.18	17.1497
AxBxC	4	1.94	7.7697	0.03	10.0230	1.88	27.3489
Hata	40	10.17227		0.1014000		2.7524	

* $p < 0.01$ düzeyinde önemli, ns=önemsiz

Çizelge 3.10. Erişte örneklerinin renk değerleri üzerine etkili yumurta katkısı, SSL katkısı ve yulaf unu ikamesi değişkenlerine ait LSD testi sonuçları*

Faktör	İşlem	n	L	A	B
Yumurta	Katkısız	10	85.83 b	0.59 a	13.87 b
	Katkılı	10	87.22 a	0.15 b	15.69 a
SSL	Katkısız	10	86.57 a	0.33 b	14.69 b
	Katkılı	10	86.48 a	0.41 a	14.88 a
Yulaf Unu	0	4	88.87 a	-0.05 e	14.26 d
	10	4	87.19 b	0.24 d	14.62 c
	20	4	85.98 c	0.39 c	15.06 ab
	30	4	85.28 d	0.58 b	15.10 a
	40	4	85.31 d	0.69 a	14.87 b

*LSD testinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmaktadır ($p < 0.05$).

3.2.3. Erişte örneklerinin pişme özellikleri

Üretilen erişte örneklerinin pişme özelliklerine ait değerler Çizelge 3.11.'de özetlenmiştir. Erişteelerde ağırlık artışı ortalama %148.7±1.65, hacim artışı ortalama %174.07±1.94 ve SGMM da ortalama % 6.20±1.27 olarak bulunmuştur. Ayrıca üretilen bu erişteelerin; ağırlık artışı değerleri %118–172.6, hacim artışı değerleri %145.16–238.46 ve SGMM oranı ise %5.43–6.88 arasında değişmektedir. Özkaya ve ark. (2001) geleneksel yöntemlerle buğday unundan ürettikleri Türk tipi erişteelerin ağırlık artışlarının %241-325, hacim artışlarının %170-230 ve suya geçen kurumadde miktarlarının da %5.2-8.4 değerleri arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Erişteelerin hacim artışının fazla olması istenir. Çünkü hacim artışının az olması, erişteelerin daha az su absorbladığını göstermektedir ve bu da erişteelerin pişme sonrası sert yapı kazanmasına neden olmaktadır (Yalçın 2005).

Çizelge 3.11. Erişte örneklerine ait pişme testi sonuçları

Yumurta	SSL	Yulaf Unu (%)	Ağırlık Artışı (%)	Hacim Artışı (%)	SGMM* (%)
0	0	0	132.6 ± 1.13	182.35 ± 1.41	5.83 ± 2.82
		10	134.6 ± 1.13	150.00 ± 1.41	6.15 ± 1.41
		20	138.3 ± 0.85	135.29 ± 2.82	6.54 ± 2.82
		30	138.2 ± 1.83	136.84 ± 1.41	6.67 ± 1.41
		40	131.0 ± 0.15	168.41 ± 1.41	6.88 ± 2.82
	0.5	0	118.0 ± 3.53	185.69 ± 4.24	5.78 ± 1.41
		10	148.0 ± 1.69	145.16 ± 1.41	6.03 ± 4.24
		20	144.8 ± 7.07	151.61 ± 2.83	6.32 ± 1.41
		30	145.0 ± 0.28	170.59 ± 3.54	6.48 ± 1.41
		40	152.5 ± 1.27	166.67 ± 4.24	6.63 ± 5.65
20	0	0	159.6 ± 2.97	235.29 ± 2.38	5.75 ± 1.41
		10	163.2 ± 0.42	160.00 ± 1.41	6.00 ± 4.24
		20	166.3 ± 0.56	218.75 ± 2.83	6.20 ± 2.82
		30	162.5 ± 1.27	157.89 ± 2.12	6.38 ± 4.24
		40	172.6 ± 0.42	157.89 ± 4.24	6.46 ± 2.82
	0.5	0	148.7 ± 0.85	142.11 ± 2.83	5.43 ± 4.24
		10	152.2 ± 0.56	238.46 ± 4.95	5.83 ± 1.41
		20	153.5 ± 1.27	206.25 ± 2.12	6.12 ± 2.82
		30	159.3 ± 3.96	188.24 ± 1.41	6.27 ± 1.41
		40	152.1 ± 1.13	181.25 ± 4.24	6.31 ± 2.82
Ortalama (Std)			148.7 ± 1.65	174.07 ± 1.94	6.20 ± 1.27
Min-Max			118.0 – 172.6	135.29 – 238.46	5.43 – 6.88

* SGMM: Suya geçen madde miktarı

Çizelge 3.12. Erişte örneklerinin pişme testi değerlerine ait varyans analiz sonuçları*

VK	SD	Ağırlık Artışı (%)		Hacim Artışı (%)		SGMM (%)	
		KO	F	KO	F	KO	F
Yumurta (A)	1	4284.90	820.0436	84.55	27972.80	0.66	74705.64
SSL (B)	1	61.50	11.7706	46.99	155.4695	0.28	31920.18
Yulaf Unu (C)	4	206.008	39.4257	40.60	134.3298	0.99	113215.0
AxB	1	846.40	161.9839	556.61	1841.426	0.0000004	0.0455 ns
AxC	4	46.20	8.8422	2849.39	9426.669	0.01	1242.284
BxC	4	73.33	14.0342	2980.52	9860.481	0.001	125.9205
AxBxC	4	144.09	27.5764	1438.09	4757.655	0.013	1511.409
Hata	20	104.5042		6.045		0.0001760	

* $p < 0.01$ düzeyinde önemli, ns=önemsiz

Çizelge 3.13. Erişte örneklerinin pişirme testi değerleri üzerine etkili yumurta katkısı, SSL katkısı ve yulaf unu ikamesi değişkenlerine ait LSD testi sonuçları*

Faktör	İşlem	n	Ağırlık Artışı (%)	Hacim Artışı (%)	SGMM** (%)
Yumurta	Katkısız	10	138.30 b	159.53 b	6.33 a
	Katkılı	10	159.00 a	188.61 a	6.08 b
SSL	Katkısız	10	149.89 a	175.16 a	6.29 a
	Katkılı	10	147.41 b	172.99 b	6.12 b
Yulaf Unu	0	4	139.73 c	177.44 a	5.69 e
	10	4	149.50 b	173.41 c	6.00 d
	20	4	150.73 ab	171.59 d	6.30 c
	30	4	151.25 ab	175.05 b	6.45 b
	40	4	152.05 a	172.88 c	6.57 a

*LSD testinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmaktadır ($p < 0.05$).

** SGMM: Suya geçen madde miktarı

Çizelge 3.12.'de erişte örneklerinin pişirme testi değerlerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir. Çizelge 3.13.'de LSD testi sonuçları görölmektedir.

Varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 3.12.) yumurta, SSL ve yulaf unu ikamesi varyasyon kaynakları, eriştelerin ağırlık artışı, hacim artışı ve SGMM değerleri üzerinde istatistiksel olarak önemli etkide bulunmuştur ($p<0.01$). "Yumurta x yulaf unu" ve "yumurta x SSL x yulaf unu" interaksiyonları da ağırlık artışı, hacim artışı ve SGMM değerleri üzerinde istatistiksel olarak önemli etkide bulunmuştur ($p<0.01$). Ancak, "yumurta x SSL" interaksiyonu sadece ağırlık ve hacim atışı üzerine önemli düzeyde ($p<0.01$) etkide bulunmuş, SGMM değeri üzerinde istatistiksel olarak etkili olmadığı tespit edilmiştir.

LSD testi sonuçlarına göre (Çizelge 3.13.) erişteye katılan yumurta, ağırlık artışı ve hacim artışında yükselmeye sebep olurken, SGMM değerinde azalmaya neden olmuştur. Üretilen eriştelerin ağırlık artışı üzerine yumurta kullanımının etkisi incelendiğinde, yumurta kullanılmayan eriştelerde ağırlık artışı ortalama %138.30 iken, yumurta kullanılan eriştelerde ağırlık artışı ortalama %159.00 olarak bulunmuştur. Yumurtalı eriştelerde ağırlık artışının, yumurtasız eriştelere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.13). Erişte üretiminde yumurta kullanımı ağırlık artışını istatistiksel olarak arttırmıştır ($p<0.05$). Yumurta ilavesi, eriştenin su tutma kapasitesini dolayısıyla ağırlık artışını arttırmaktadır (Özkaya ve ark. 2001). Yumurtasız olarak üretilen eriştelerde hacim artışı ortalama %159.53 iken, yumurta kullanılarak üretilen eriştelerdeki hacim artışı ortalama %188.61 olarak bulunmuştur. Yumurta kullanılarak üretilen eriştelerde hacim artışı yumurta kullanılmadan üretilen eriştelerden istatistiksel olarak fazla bulunmuştur ($p<0.05$). Yumurtasız eriştelerde SGMM en çok %6.33 iken, yumurtalı eriştelerde SGMM'nin en çok %6.08 olduğu gözlenmiştir (Çizelge 3.13.). Özkaya ve ark.'nın (2001) yumurta ilavesinin pişirme kayıplarını azalttığını tespit etmeleri, elde edilen sonuçları doğrulamaktadır. Yapılan bir diğer araştırmada da yumurta ilavesi, yumurta proteinlerinin bağlayıcı etkisi sonucunda pişirme kalitesini olumlu etkileyerek, SGMM'nı düşürmüştür (Demir 2008).

Eriştelere ilave edilen SSL; ağırlık ve hacim artışı ile SGMM değerlerini önemli düzeyde ($p<0.05$) düşürmüştür (Çizelge 3.13.). Ağırlık artışı SSL kullanımına göre incelendiğinde, SSL kullanılmadan üretilen eriştelerde ağırlık artışının ortalama %149.89, SSL'li eriştelerde ise ortalama %147.41 olduğu gözlenmiştir (Çizelge 3.13.). Erişte üretiminde SSL kullanımı ağırlık artışını

istatistiksel olarak düşürmüştür ($p<0.05$). Aynı şekilde SSL kullanılmadan üretilen eriştelere hacim artışı ortalama %175.16 iken, SSL'li eriştelere bu değer ortalama %172.99 olarak gözlenmiştir (Çizelge 3.13.). SSL kullanılmadan üretilen eriştelere SGMM ortalama %6.29 iken, SSL kullanılarak üretilen eriştelere bu değer ortalama %6.12 olarak gözlenmiştir (Çizelge 3.13.). SSL'nin eriştelere SGMM değerini düşürmesi, kalite üzerine olumlu bir etkidir. Nitekim surfaktanların makarna ürünlerinde yüzey yapışkanlığını azaltmak için sıklıkla kullanıldığı bildirilmiştir (Nilhara ve ark. 1996, Özkaya 2000).

Yulaf unu ikame oranı arttıkça, ağırlık artışı ve SGMM'nda artış gözlenirken ($p<0.05$), hacim artışında kontrol (yulaf unu katkısız) eriştelere göre azalma gözlenmiştir. Ağırlık artışı yulaf unu ikame oranı açısından incelendiğinde en yüksek ağırlık artışı ortalama %152.05 ile %40 yulaf unu içeren eriştelere gözlenirken, en düşük ağırlık artışı ortalama %139.73 ile kontrol (yulaf unu katkısız) eriştelere gözlenmiştir (Çizelge 3.13.). Bu sonuca göre erişte üretiminde kullanılan yulaf unu oranı arttıkça, eriştelere ağırlık artışında istatistiksel olarak artış gözlenmediği söylenebilir ($p<0.05$). Hacim artışı üzerinde yulaf unu kullanım oranının etkisi incelendiğinde en yüksek hacim artışı ortalama %177.44 ile kontrol eriştelere gözlenirken, en düşük hacim artışı ortalama %171.59 ile %20 yulaf unu içeren eriştelere gözlenmiştir. %10 ve %30 yulaf unu içeren eriştelere hacim artışında ise istatistiksel olarak fark gözlenmemiştir ($p>0.05$). SGMM üzerinde yulaf unu kullanım oranının etkisi incelendiğinde en yüksek SGMM ortalama %6.57 ile %40 yulaf unu içeren eriştelere gözlenirken, en düşük SGMM ortalama %5.69 ile kontrol (yulaf unu katkısız) eriştelere gözlenmiştir (Çizelge 3.13.). Yulaf unu ilavesi SGMM değerini kontrole göre artırmıştır. SGMM, makarna ve eriştenin değerlendirilmesinde önemli bir kalite kriteridir. İyi kaliteli bir makarnanın pişirme sırasında dağılıp deforme olmaması, şeklini koruması ve diri özellikte olması yani SGMM'nin az olması istenmektedir (Köksel ve ark. 2000, Yalçın 2005). Eriştede yüksek pişme kaybı istenmemektedir. Yüksek pişme kaybı, nişastanın yüksek oranda çözündüğünü ve pişme toleransının düşük olduğunu göstermektedir (Yalçın 2005). Ayrıca bu tip ürünün nişasta oranı da düşmekte, bu da pişirme kalitesi açısından kabul edilemez ürünlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Sabanis ve ark. 2006). Sabanis ve ark. (2006) yaptıkları bir çalışmada, makarna ve benzeri ürünlerde, nohut unun kullanımı sonucu, nohut proteinlerinin buğday gluten proteinlerini seyreltmesi nedeniyle, son üründe pişirme kayıplarını arttığı tespit edilmiştir. Izydorczyk ve ark. (2004) pişme kaybının zayıf protein-nişasta matriksine

ve/veya protein nişasta matriksinin bozulmasına bağlanabileceğini bildirmişlerdir. Yulaf unu ilavesinin de üretilen eriştelerde aynı etkiyi göstermiş olabileceği ve muhtemelen yulaf unu ilavesiyle eriştadaki gluten miktarının nisbi olarak azalması sonucu, eriştelerin SGMM değerinin artmış olabileceği düşünülebilir.

TS 12950 Erişte Standardına göre eriştelerde SGMM'nin kurumadde üzerinden en fazla %10 olması gerektiği belirtilmiştir. Pişme kaybı açısından kontrol ve yulaf unu ilaveli tüm erişteler standartlarla uyum içindedir.

3.2.4. Erişte örneklerinin duyuşal analizleri

Gıdaların besin değerinin zenginleştirilmesi sırasında ilave edilecek maddeler, duyuşal özelliklerinde hiçbir değişiklik yapmamalı ya da az değişiklik yapmalı ve tüketici alışkanlıklarına ters düşmemelidir (Eyidemir 2006). Bu çalışmada duyuşal analiz yapılmasının nedeni, farklı oranlarda yulaf unu ilave edilerek üretilen eriştelerin tüketiciler tarafında kabulünü belirlemektir.

3.2.4.1. Kuru erişte örneklerinin duyuşal analiz sonuçları

Kuru eriştelerin duyuşal özelliklerine ait değerler Çizelge 3.14.'de verilmiştir. Eriştelerin 1-9 puan arasında değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Buna göre renk değerleri 5.90–8.86, çatlaklık değerleri 6.66–8.66, yüzey düzgünlüğü 6.30–8.40, görünüş 6.53-8.66, genel beğeni 6.63–8.73 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3.15.'de kuru erişte örneklerinin duyuşal özelliklerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir. Çizelge 3.16.'da ise kuru erişte örneklerinin duyuşal özellikleri üzerine etkili yumurta katkısı, SSL katkısı ve yulaf unu ikamesi değişkenlerine ait LSD testi sonuçları verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre, kuru erişte örneklerinin duyuşal özellikleri incelendiğinde tek başına SSL katkısı ile "yumurta x SSL", "yumurta x yulaf unu", "SSL x yulaf unu", "yumurta x SSL x yulaf unu" interaksiyonları eriştelerin renk, görünüş ve genel beğeni değerleri üzerinde istatistiksel olarak önemsizdir. Kuru eriştelerin çatlaklık değerine incelendiğinde, sadece "SSL x yulaf unu" interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir. Aynı şekilde yüzey düzgünlüğü üzerine de sadece "yumurta x SSL" interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bir etki yapmamıştır.

Çizelge 3.14. Kuru (pişmemiş) eriştelerin duyuşal özellikleri*

Yumurta	SSL	Yulaf Unu (%)	Renk	Çatlaklık	Yüzey Düzgünlüğü	Görünüş	Genel Beğeni
0	0	0	8.16 ± 1.28	8.06 ± 1.17	8.13 ± 1.25	8.20 ± 1.27	8.20 ± 1.27
		10	8.03 ± 1.29	7.20 ± 1.15	8.00 ± 1.46	7.73 ± 1.55	7.96 ± 1.27
		20	7.30 ± 1.62	6.86 ± 1.54	7.16 ± 1.62	7.20 ± 1.91	7.20 ± 1.88
		30	6.60 ± 1.65	7.26 ± 2.19	6.96 ± 2.22	7.00 ± 2.28	7.00 ± 2.25
		40	6.03 ± 2.18	6.86 ± 2.54	6.33 ± 2.39	6.70 ± 2.54	6.63 ± 2.45
	0.5	0	8.40 ± 1.04	7.73 ± 1.01	8.26 ± 1.01	8.16 ± 1.17	8.33 ± 1.03
		10	8.26 ± 1.01	7.36 ± 1.18	7.86 ± 1.45	7.83 ± 1.48	7.93 ± 1.48
		20	7.46 ± 1.54	7.80 ± 1.56	7.36 ± 1.71	7.66 ± 1.68	7.80 ± 1.65
		30	6.60 ± 1.40	7.60 ± 1.81	6.93 ± 1.87	7.00 ± 2.16	7.16 ± 2.07
		40	5.90 ± 1.67	7.13 ± 2.40	6.63 ± 2.18	6.53 ± 2.28	6.63 ± 2.04
20	0	0	8.86 ± 0.34	6.66 ± 1.86	8.23 ± 0.62	8.66 ± 0.48	8.66 ± 0.48
		10	8.73 ± 0.45	8.66 ± 0.66	8.40 ± 0.72	8.56 ± 0.81	8.63 ± 0.66
		20	8.20 ± 0.80	8.20 ± 0.96	8.26 ± 0.82	8.26 ± 1.11	8.40 ± 0.93
		30	7.30 ± 1.18	7.66 ± 1.09	7.16 ± 1.26	7.53 ± 1.38	7.56 ± 1.25
		40	6.56 ± 1.19	7.30 ± 1.53	6.30 ± 1.26	7.00 ± 1.26	7.00 ± 1.24
	0.5	0	8.73 ± 0.52	7.23 ± 1.28	8.16 ± 0.74	8.43 ± 0.62	8.53 ± 0.57
		10	8.80 ± 0.41	8.03 ± 0.61	8.40 ± 0.77	8.66 ± 0.48	8.73 ± 0.45
		20	8.03 ± 0.76	7.73 ± 0.94	7.96 ± 0.99	8.16 ± 0.95	8.20 ± 0.88
		30	7.60 ± 1.04	8.03 ± 1.27	7.70 ± 1.26	8.16 ± 1.21	8.10 ± 1.15
		40	6.70 ± 1.02	7.43 ± 1.71	7.00 ± 1.64	7.50 ± 1.50	7.50 ± 1.38
Ortalama (Std)			7.61 ± 1.12	7.54 ± 1.42	7.56 ± 1.37	7.75 ± 1.41	7.81 ± 1.32
Min-Max			5.90 - 8.86	6.66 - 8.66	6.30 - 8.40	6.53 - 8.66	6.63 - 8.73

* Duyusal analizde 9'lu hedonik skala üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

Çizelge 3.15. Kuru erişte örneklerinin duyuşal özelliklerine ait varyans analiz sonuçları*

VK	SD	Renk		Çatlaklık		Yüzey Düzgünlüğü	
		KO	F	KO	F	KO	F
Yumurta (A)	1	4.58	46.086	0.94	24.933	1.56	77.240
SSL (B)	1	0.05	0.5069 ns	0.18	4.827	0.18	8.7569
Yulaf Unu (C)	4	7.32	73.565	0.48	12.645	3.83	189.470
AxB	1	0.01	0.0846 ns	0.20	5.243	0.02	0.8322 ns
AxC	4	0.03	0.3164 ns	1.14	30.075	0.21	10.5792
BxC	4	0.01	0.1150 ns	0.10	2.639 ns	0.12	5.8139
AxBxC	4	0.05	0.5247 ns	0.38	10.071	0.10	4.7084
Hata	20	1.98900		0.756744		0.40400	
		Görünüş		Genel Beğeni			
		KO	F	KO	F		
Yumurta (A)	1	4.775	71.085	3.733	22.054		
SSL (B)	1	0.156	2.3262 ns	0.204	1.2081 ns		
Yulaf Unu (C)	4	2.707	40.3032	2.826	16.701		
AxB	1	0.030	0.4503 ns	0.009	0.0568 ns		
AxC	4	0.008	1.1938 ns	0.080	0.4780 ns		
BxC	4	0.054	0.8110 ns	0.046	0.2758 ns		
AxBxC	4	0.142	2.1122 ns	0.192	1.1364 ns		
Hata	20	1.343400		3.385400			

* $p < 0.01$ düzeyinde önemli, ns=önemsiz

Çizelge 3.16. Kuru erişte örneklerinin duyuşal özellikleri üzerine etkili yumurta katkısı, SSL katkısı ve yulaf unu ikamesi değişkenlerine ait LSD testi sonuçları*

Faktör	İşlem	n	Renk	Çatlaklık	Yüzey Düzgünlüğü	Görünüş	Genel Beğeni
Yumurta	Katkısız	10	7.27 b	7.38 b	7.36 b	7.40 b	7.51 b
	Katkılı	10	7.95 a	7.69 a	7.76 a	8.09 a	8.13 a
SSL	Katkısız	10	7.58 a	7.47 b	7.49 b	7.68 a	7.75 a
	Katkılı	10	7.65 a	7.61 a	7.63 a	7.81 a	7.89 a
Yulaf Unu	0	4	8.54 a	7.42 b	8.19 a	8.36 a	8.43 a
	10	4	8.46 a	7.81 a	8.17 a	8.19 a	8.31 ab
	20	4	7.75 b	7.65 a	7.69 b	7.82 b	7.90 b
	30	4	7.03 c	7.64 a	7.19 c	7.42 c	7.44 c
	40	4	6.29 d	7.18 c	6.57 d	6.93 d	7.02 c

*LSD testinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmaktadır ($p < 0.05$).

LSD testi sonuçlarına göre kuru erişelerde yumurta katkısı, tüm duyuşal özellikleri (renk, çatlaklık, yüzey düzgünlüğü, görünüş ve genel beğeni) istatistiksel olarak arttırmıştır ($p < 0.05$). SSL katkılı erişelerde renk, görünüş ve genel beğeni istatistiksel olarak aynı ($p > 0.05$) iken, çatlaklık ve yüzey düzgünlüğü değerlerinde istatistiksel olarak artış gözlenmiştir ($p < 0.05$). Yulaf unu ikame oranına göre kuru erişenin duyuşal özellikleri incelendiğinde ise tüm

duyusal özelliklerde yulaf unu ikame oranı arttıkça, istatistiksel olarak azalma gözlenmiştir ($p<0.05$).

3.2.5.2. Pişmiş erişte örneklerinin duyusal analiz sonuçları

Pişmiş eriştelerin duyusal özelliklerine ait değerler Çizelge 3.17.'de verilmiştir. Eriştelerin 1-9 puan arasında değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Buna göre renk değerleri 5.06–8.56, tat değerleri 5.23–8.16, koku değerleri 5.23–8.03, yapışkanlık değerleri 4.60–8.20, görünüş değerleri 5.36–8.20, ağız hissi değerleri 4.53–8.30, genel beğeni ise 4.46–8.33 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3.18.'de pişmiş erişte örneklerinin duyusal özelliklerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir. Çizelge 3.19.'da ise pişmiş erişte örneklerinin duyusal özellikleri üzerine etkili yumurta katkısı, SSL katkısı ve yulaf unu ikamesi değişkenlerine ait LSD testi sonuçları verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre "yumurta x yulaf unu" interaksiyonu, eriştelerin tat değeri üzerinde etkisi istatistiksel olarak önemsizdir. "SSL x yulaf unu" ve "yumurta x SSL x yulaf unu" interaksiyonlarının eriştelerin ağız hissi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. "Yumurta x SSL" interaksiyonu ise eriştelerin görünüş değeri üzerinde istatistiksel olarak önemli etki yapmamıştır. Yapışkanlık ve genel beğeni değerleri üzerine ise "yumurta x yulaf unu", "SSL x yulaf unu" ve "yumurta x SSL x yulaf unu" interaksiyonlarının istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

LSD testi sonuçlarına göre pişmiş eriştelerde yumurta ve SSL katkıları tüm duyusal özellikleri istatistiksel olarak arttırmıştır ($p<0.05$). Erişte örneklerine ilave edilen yulaf unu oranı arttıkça, duyusal özelliklerde istatistiksel olarak azalma gözlenmiştir ($p<0.05$). Farklı yulaf unu oranlarının etkisini tespit etmek için yapılan denemelerde, renk değerlerinin, yulaf unu miktarıyla ters orantılı olarak azaldığı gözlenmiştir. En yüksek renk değeri, kontrol erişteleri ve %10 yulaf unu içeren eriştelerde tespit edilmiştir. Eriştelerdeki yulaf unu oranı arttıkça renk koyulaştığı için tüketici beğenisi azalmıştır. Tat ve koku değerleri incelendiğinde ise kontrol erişteleri ile %10 yulaf unu içeren erişte arasında istatistiksel olarak fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Çizelge 3.17. Pişmiş erişte örneklerine ait duyuşsal analiz sonuçları*

Yumurta	SSL	Yulaf Unu (%)	Renk	Tat	Koku	Yapışkanlık	Görünüş	Ağız Hissi	Genel Beğeni		
0	0	0	7.43 ± 1.41	6.23 ± 1.88	6.66 ± 1.49	6.46 ± 1.65	7.20 ± 1.71	6.63 ± 1.77	6.93 ± 1.38		
		10	7.03 ± 1.47	6.30 ± 1.86	6.83 ± 1.82	6.03 ± 1.71	6.86 ± 1.61	6.13 ± 1.78	6.73 ± 1.57		
		20	5.66 ± 1.39	5.53 ± 1.52	6.03 ± 1.86	5.30 ± 1.53	6.20 ± 1.69	5.46 ± 1.48	5.93 ± 1.59		
		30	5.06 ± 1.57	4.90 ± 1.75	5.23 ± 1.79	4.63 ± 1.63	5.40 ± 1.75	4.96 ± 1.85	5.03 ± 1.56		
	0.5	40	4.30 ± 1.87	4.60 ± 2.19	4.86 ± 2.15	4.60 ± 2.03	4.56 ± 2.20	4.53 ± 2.19	4.46 ± 2.14		
		0	8.10 ± 0.94	7.36 ± 1.43	7.53 ± 1.28	7.23 ± 1.19	7.53 ± 1.66	7.66 ± 1.32	7.73 ± 1.17		
		10	7.06 ± 1.43	6.96 ± 1.45	7.16 ± 1.26	6.26 ± 1.53	6.50 ± 1.31	6.80 ± 1.37	6.93 ± 1.39		
		20	6.76 ± 1.50	6.56 ± 1.85	6.26 ± 1.44	6.10 ± 1.75	5.86 ± 1.65	6.20 ± 1.71	6.63 ± 1.67		
		30	5.73 ± 1.79	5.86 ± 1.83	5.60 ± 1.49	5.46 ± 1.85	5.76 ± 2.01	5.86 ± 1.87	5.83 ± 1.78		
		40	5.23 ± 1.85	5.23 ± 2.16	5.76 ± 2.23	5.00 ± 2.10	5.36 ± 2.24	5.30 ± 2.23	5.43 ± 2.16		
		20	0	0	8.40 ± 0.67	8.16 ± 0.74	7.90 ± 1.15	8.13 ± 0.73	8.06 ± 1.11	7.93 ± 0.98	8.23 ± 0.82
				10	8.23 ± 0.97	8.10 ± 0.88	7.80 ± 1.37	7.60 ± 1.25	7.63 ± 1.06	7.93 ± 1.20	7.96 ± 0.76
20	7.36 ± 1.33			7.36 ± 1.18	7.46 ± 1.22	7.20 ± 1.49	7.46 ± 1.28	7.36 ± 1.25	7.60 ± 1.33		
30	6.53 ± 1.41			6.43 ± 1.30	6.40 ± 1.57	6.26 ± 1.53	6.40 ± 1.63	6.80 ± 1.32	6.73 ± 1.28		
0.5	40		6.03 ± 1.40	5.76 ± 1.27	6.33 ± 1.66	6.10 ± 1.64	6.46 ± 1.63	6.33 ± 1.42	6.23 ± 1.48		
	0		8.56 ± 0.50	8.03 ± 1.18	8.03 ± 1.24	8.20 ± 0.85	8.20 ± 0.92	8.30 ± 0.75	8.33 ± 0.76		
	10		8.40 ± 0.72	7.96 ± 1.03	7.73 ± 1.44	7.80 ± 1.03	7.96 ± 0.88	8.03 ± 0.92	8.10 ± 0.84		
	20		7.53 ± 0.97	7.36 ± 1.88	7.33 ± 1.44	7.16 ± 1.42	7.33 ± 1.12	7.76 ± 0.97	7.70 ± 1.02		
	30		7.10 ± 1.15	7.00 ± 1.57	7.00 ± 1.41	6.93 ± 1.68	6.96 ± 1.47	7.13 ± 1.73	6.93 ± 1.31		
	40		6.63 ± 1.65	6.56 ± 1.52	6.73 ± 1.31	6.23 ± 1.77	6.30 ± 1.78	6.33 ± 1.80	6.40 ± 1.77		
	Ortalama (Std)			6.85 ± 1.30	6.61 ± 1.52	6.73 ± 1.53	6.44 ± 1.52	6.69 ± 1.54	6.66 ± 1.50	6.79 ± 1.39	
	Min-Max			5.06 – 8.56	5.23 – 8.16	5.23 – 8.03	4.60 – 8.20	5.36 – 8.20	4.53 – 8.30	4.46 – 8.33	

* Duyuşsal analizde 9'lu hedonik skala üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

Çizelge 3.18. Pişmiş erişte örneklerinin duyuşsal özelliklerine ait varyans analiz sonuçları*

VK	SD	Renk		Tat		Koku		Yapışkanlık	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Yumurta (A)	1	15.40	1860.001	17.39	837.229	11.64	430.563	21.14	372.532
SSL (B)	1	2.57	310.446	3.04	146.103	1.32	48.731	1.65	29.046
Yulaf Unu (C)	4	9.12	1101.445	5.38	258.981	4.35	160.684	5.34	94.029
AxB	1	0.29	36.1461	1.09	52.724	0.31	11.586	0.40	7.049
AxC	4	0.21	25.034	0.01	0.304 ns	0.12	4.266	0.02	0.405 ns
BxC	4	0.14	16.294	0.08	3.880	0.13	4.960	0.09	1.547 ns
AxBxC	4	0.08	10.038	0.16	7.689	0.06	2.374 ns	0.06	1.090 ns
Hata	20	0.165600		0.415600		0.540800		1.135000	
		Görünüş		Ağız Hissi		Genel Beğeni			
		KO	F	KO	F	KO	F		
Yumurta (A)	1	12.84	634.861	20.65	430.112	15.83	373.422		
SSL (B)	1	0.23	11.577	2.82	58.729	1.75	41.228		
Yulaf Unu (C)	4	5.61	277.200	5.12	106.542	6.50	153.451		
AxB	1	0.002	0.111 ns	0.85	17.638	0.76	17.974		
AxC	4	0.13	6.383	0.16	3.378	0.07	1.693 ns		
BxC	4	0.19	9.449	0.04	0.831	0.05	1.093 ns		
AxBxC	4	0.20	9.986	0.01	0.261	0.04	0.974 ns		
Hata	20	0.404400		0.960200		0.847600			

* $p < 0.01$ düzeyinde önemli, ns=önemsiz

Çizelge 3.19. Pişmiş erişte örneklerinin duyu özellikleri üzerine etkili yumurta katkısı, SSL katkısı ve yulaf unu ikamesi değişkenlerine ait LSD testi sonuçları*

Faktör	İşlem	n	Renk	Tat	Koku	Yapışkanlık	Görünüş	Ağız Hissi	Genel Beğeni
Yumurta	Katkısız	10	6.24 b	5.95 b	6.19 b	5.71 b	6.13 b	5.95 b	6.16 b
	Katkılı	10	7.48 a	7.27 a	7.27 a	7.16 a	7.27 a	7.39 a	7.42 a
SSL	Katkısız	10	6.60 b	6.334 b	6.55 b	6.23 b	6.62 b	6.41 b	6.58 b
	Katkılı	10	7.11 a	6.89 a	6.91 a	6.64 a	6.78 a	6.94 a	7.00 a
Yulaf Unu	0	4	8.12 a	7.45 a	7.53 a	7.51 a	7.75 a	7.63 a	7.81 a
	10	4	7.68 b	7.33 a	7.38 a	6.92 b	7.24 b	7.22 b	7.43 b
	20	4	6.83 c	6.70 b	6.77 b	6.44 c	6.74 c	6.69 c	6.97 c
	30	4	6.11 d	6.05 c	6.06 c	5.82 d	6.11 d	6.19 d	6.13 d
	40	4	5.55 e	5.54 d	5.92 c	5.48 e	5.67 e	5.62 e	5.63 e

*LSD testinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmaktadır ($p < 0.05$).

Sonuç olarak eriştenin besleyici değerini artırmak üzere ilave edilen yulaf unu, duyusal özelliklerde olumlu bir gelişme sağlayamamış ancak, kontrole yakın en iyi sonuçlar SSL, yumurta ve %10 yulaf unu katkılı örneklerde elde edilmiştir. %10 yulaf unu oranının üzerine çıkıldığında ise beğeni azalmıştır. Reungmaneepaitoon ve ark. (2006) da benzer olarak, %10 oranında ekstrüde ince partiküllü yulaf kepeği ununun kullanıldığı eriştelerin panalistlerin %84'ü tarafından beğenildiğini, %10 oranının üzerine çıkıldığında ise beğenin düştüğünü belirtmişlerdir.

4. SONUÇ

Bu çalışmada erištenin besinsel, teknolojik ve duysal özelliklerini geliştirmek amacıyla dört farklı oranda (%10, 20, 30 ve 40) yulaf unu kullanılmıştır. Ayrıca yumurta ve SSL ilavelerinin de kaliteye etkileri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıda özet olarak verilmiştir:

1. Erişte formülasyonunda yulaf unu kullanımı, erištenin nem miktarını düşürürken, kül, protein ve yağ oranını yükseltmiştir.
2. Eriştelerin mineral madde miktarı üzerine de yulaf unu kullanımı olumlu etki yapmıştır.
3. Erişte formülasyonunda yulaf unu kullanımı, örneklerin parlaklık değerini düşürürken; kırmızılık ve sarılık değerini artırmış ve renkte koyulaşmaya neden olmuştur.
4. Pişme özellikleri üzerine etkisi incelendiğinde yulaf unu, ağırlık artışı değerini artırarak kaliteye olumlu etkide bulunmuş, ancak SGMM ve hacim artışı değerlerini kontrole göre olumsuz etkilemiştir. Bununla birlikte yulaf unu katkılı örneklerin SGMM değerleri TS 12950 Erişte Standardı verilerindeki sınırlamaların dışına çıkmamıştır.
5. Duysal özellikler açısından; %10 yulaf unu katkılı örnekler kontrol örneğine yakın genel beğeni puanı alırken, %10'un üzerinde yulaf unu kullanımı, duysal analiz puanlarını düşürmüştür.
6. Yulaf unu ilaveli eriştelerde, yulafın yüksek yağ içeriğinden dolayı SSL katkısının kullanımı, özellikle SGMM değerlerinde düşüşe neden olarak pişme kalitesi üzerine olumlu etkide bulunmuş ve duysal özellikleri de geliştirmiştir.
7. Erişte formülasyonunda kullanılan yumurta, tahmin edildiği gibi besinsel kaliteyi, rengi, pişme kalitesini ve duysal özellikleri olumlu etkilemiştir.
8. Sonuç olarak % 10 oranına kadar yulaf unu ilavesi, erištenin teknolojik ve duysal özelliklerini fazla bozmadan zenginleştirilmeleri açısından, optimum değer olarak belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- ANONİM 1990a. Approved Method of the American Association of Cereal Chemists. 8th ed. St. Paul, Minnesota: AACC. U.S.A.
- ANONİM 1990b. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 15. edition. AOAC, Arlington, Virginia, USA, 1298 p.
- ANONİM. 2003. Erişte Standardı, TS-12950. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ARAUJO, R.G.O., S.M. MACEDO, M. G. A. KORN, M.F., PIMENTEL, R.E., BRUNS, S.L.C., FERREIRA. 2008. Mineral Composition of Wheat Flour Consumed in Brazilian Cities. J. Braz. Chem. Soc., Vol. 19, No. 5, 935-942.
- BERGMAN, C. J., D. G. GUALBERTO, C. W. WEBER. 1994. Development of a High-Temperature-Dried Soft Wheat Pasta Supplemented with Cowpea (*Vigna unguiculata* (IL.) Walp). Cooking Quality, Color, and Sensory Evaluation. Cereal Chem. 71(6):523-527.
- BİLGİÇİ, N. 2008. Effect of Buckwheat Flour on Cooking Quality and Some Chemical, Antinutritional and Sensory Properties of Eritse, Turkish Noodle. International Journal of Food Sciences and Nutrition. 60(S4): 70-80.
- BRAATEN, T.J., P.J., WOOD, F.W., SCOTT, M.S., WOLYNETZ, M.K., LOWE, W. P., BRANDLEY. 1994. Oat β -Glucan Reduces Blood Cholesterol Concentration in Hypercholesterolemia Subjects. Eur J Clin Nutr. 48:465-474.
- BUTT, M.S., M.T., NADEM, M.K.I., KHAN, R., SHABIR, M.S., BUTT. 2008. Oat: Unique Among the Cereals. Eur J Nutr. 47:68-79.
- CHOMPREEA, P.A., V.A., RESURRECCION, Y.C., HUNG, L.R., BEUCHAT. 1987. Quality Evaluation of Peanut-Supplemented Chinese Type Noodles. Journal of Food Science. 52 (6): 1740-1741.
- COLLINS, J.L. and P. PANGLOLI. 1997. Chemical, Physical and Sensory Attributes of Noodles with Added Sweetpotato and Soy Flour. Journal of Food Science. 62 (3): 622-625.
- DEĞİRMENCİOĞLU, G.O., S.S., ÜNAL. 1997. Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Yulaf Çeşitlerinin Fiziksel, Kimyasal, Teknolojik Özellikleri ve Ekmek Yapımına Uygunluğu. Pasta-Ekmek-Dondurma & Teknik. 50-55.
- DEMİR, B. 2008. Nohut Ununun Geleneksel Erişte ve Kuskus Üretiminde Kullanım İmkanları Üzerine Bir Araştırma. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, (Yayınlanmamış), Konya, 77 s.
- DONGOWSKI, G., B., DRZIKOVA, B., SENGE, R., BLOCHWITZ, E., GEBHARDT, A., HABEL. 2005. Rheological Behavior of β -glucan Preparations From Oat Products. Food Chemistry. 93:279-291.
- DONNELLY, B.J., J.G., PONTE. 2000. Pasta:Raw Materials and Processing. Edited by KULP, K. and G. P.,JOSEPH. Handbook Of Cereal Science and Technology. Second Edition, Revised and Expanded.p.647-665.
- DÜZGÜNEŞ, O., T., KESİCİ, O., KAVUNCU, F., GÜRBÜZ. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:295. Ankara.

- ELGÜN, A., Z., ERTUGAY. 2002. Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:718. Erzurum.
- EYİDEMİR, E. 2006. Kayısı Çekirdeği İlavesinin Eriştenin Bazı Kalite Kriterlerine Etkisi. İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, (yayınlanmamış), Malatya, 84 s.
- FU, B. X. 2008. Asian Noodles: History, Classification, Raw Materials, and Processing. Food Research International. 41:888-902.
- GE, Y., A., SUN, Y., NI, T., CAI. 2001. Study and Development of Defatted Wheat Germ Nutritive Noodle. Eur. Food Res. Technol. 212:344-348.
- GUNATHILAKE, K.D.P.P., Y.M.R.K., ABEYRATHNE. 2008. Incorporation of Coconut Flour Into Wheat Flour Noodles and Evaluation of Its Rheological, Nutritional And Sensory Characteristics. Journal Of Food Processing And Preservation. 32:133-142.
- HATCHER, D.W., S., LAGASSE, J.E., DEXTER, B., ROSSNAGEL and M., IZYDORCZYK. 2005. Quality Characteristics of Yellow Alkaline Noodles Enriched With Hull-Les Barley Flour. Cereal Chemistry 82 (1): 60-69.
- HOSENEY, R.C. 1998. Principles of Cereal Science and Technology. Second Edition. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Minnesota, USA, p.321-334.
- HOU, G., M., KRUK. 1998. Asian Noodle Technology. American Institute of Baking Research Department Technical Bulletin. Volume 20(12):1-10.
- INGLETT, G.E., PETERSON, S.C., CARRIERE, C.J., MANEEPUN, S. 2005. Rheological, Textural, and Sensory Properties of Asiannoodles Containing an Oat Cereal Hydrocolloid. Food Chemistry. 90:1-8.
- IZYDORCZYK, M.S., LAGASSE, S.L., HATCHER, D.W., DEXTER, J.E., ROSSNAGEL, B.G. 2004. The Enrichment of Asian Noodles With Fiber-Rich Fractions Derived From Roller Milling of Hull-Less Barley. Journal of the Science of Food and Agriculture. 85(12):2094-2104.
- İÇÖZ, A. 2000. Trakya Bölgesinde Üretilen Ev Eriştelerinin Mikrobiyolojik Özellikleri ve Bazı Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, (yayınlanmamış), Edirne. 86 s.
- JEFFERS, H.C., G., NOGUCHI and G.L., RUBENTHALLER. 1979. Effects of Legume Fortifiers on The Quality of Udon Noodles. Cereal Chemistry 56 (6): 573-576.
- KAHLON, T.S., F.I., CHOW. 1997. Hypocholesterolemic Effects of Oat, Rice, and Barley Dietary Fibers and Fractions. Cereal Food World . 42:86-92.
- KARADENİZ, D. 2007. Farklı Besinsel Lif Katkılarının ve Hidrokolloidlerin Erişte Üretiminde Kullanımı. On Dokuz Mayıs Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Gıda Mühendisliği Yüksek Lisans Tezi, (yayınlanmamış), Samsun. 86 s.
- KÖKSEL, H., Ö., ÖZBOY. 1993. Besinsel Liflerin İnsan Sağlığındaki Rolü. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın Organı. 309-314.
- KÖKSEL, H., D., SİVRİ, Ö., ÖZBOY, A., BAŞMAN, H., KARACAN. 2000. Hububat Laboratuvarı El Kitabı. Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi (Yayınları Yayın No: 47) Gıda Mühendisliği Bölümü. Ankara.
- KHOURYIEH, H., T. HERALD and F., ARAMOUNI. 2006. Quality and Sensory Properties of Fresh Egg Noodles Formulated with Either Total or Partial

- Replacement of Egg Substitutes. *Journal Of Food Science* 71 (6): 433-437.
- KRUGER, J. E. 1996. Noodle Quality-What can We Learn From The Chemistry of Breadmaking? *Pasta And Noodle Technology*, Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, USA. p.93-96.
- KRUGER, J.E., D.W., HATCHER, M.J., ANDERSON. 1998. The Effect of Incorporation of Rye Flour on The Quality of Oriental Noodles. *Food Research International*, Vol. 31(1). pp. 27-35.
- LASZTITY, R. 1999. The Chemistry of Oats. *Cereal Chemistry*. Akademiai Kiado P.O. Box 245. H-1519 Budapest. s. 192-213.
- LEE, L., BAIK, B. K., CZUCHAJOWSKA, Z. 1998. Garbanzo Bean Flour Usage in Cantonese Noodles. *Journal of Food Science*. Vol. 63, No.3.
- LEE, C.H., CHO, J. K., LEE, J. S., KOH, W., PARK, W., KIM, C.H. 2002. Enhancing β - Carotene Content in Asian Noodles by Adding Pumpkin Powder. *Cereal Chemistry*. 79 (4):593-595.
- LIA, A., G., HALLMANS, A.S., SANDBERG, B., SUNDBERG, P., AMAN, H., ANDERSSON. 1995. Oat β -glucan Increases Bile Acid Excretion and A Fiber-Rich Barley Fraction Increases Cholesterol Excretion In Ileostomy Subjects. *Am J Clin Nutr*. 62:1245-1251.
- McINTOSH, G.H., J., WHYTE, R., McARTHUR, P.J., NESTEL. 1991. Barley and Wheat Foods Influence on Plasma Cholesterol Concentrations in Hypercholesterolemic Men. *Am J. Clin Nutr*. 53:1205-1209.
- McMULLEN, M.S.. 2000. Oats. In: KULP, K., Jr. PONTE, J.G. (ed.), *Handbook of Cereal Science and Technology*. Inc. 270 Madison Avenue, New York, NY 10016. p. 127-148.
- MEHTA, R.S. 2005. Dietary Fibers Benefits. *Cereal Foods World*. A Publication of AACC International. Vol:50, No:2.
- MORAD, M.M., S.B., El-MAGOLI, S.A., AFIFI. 1980. Macorani Supplemented with Lupin and Defatted Soybean Flours. *Journal of Food Science*. 45:404-405.
- MOSS, R., P.J., GORE, I.L., MURRAY. 1987. Influence of Ingredients and Processing Variables on the Quality and Microstructure of Hokkien, Cantonese and Instant Noodle. *Food Microstructure* 6 : 63-74.
- NAGAO, S. 1996. Processing Technology of Noodle Products in Japan. In *Pasta and Noodle Technology*. Edited by Kruger J.E. and Matsuo R. B. American Association of Cereal Chemists. St.Paul,Minnesota, USA, p. 169-194.
- NIIHARA, R., D., YONEZAWA, R. R., MATSUO. 1996. Role of Lipids on Pasta and Noodle Quality. In *Pasta and Noodle Technology*. Edited by Kruger J.E. and R.B. Matsuo. American Association of Cereal Chemists. St.Paul,Minnesota, USA, p.275-300.
- OH, N.H., P.A., SEIB, C.W. DEYEO, A.B., WARD. 1983. Noodle I. Measuring the Textural Characteristics of Cooked Noodles. *Cereal Chemistry* 60(6):433-438.
- ÖZKAYA, B. 2000. Makarna Ürünlerinde Lipidlerin Önemi. *Unlu Mamüller Teknolojisi*. 9:2.34-39.

- ÖZKAYA, B., H., ÖZKAYA, E., BÜYÜKİKİZ. 2001. The Cooking Properties of "Erişte" (Turkish Noodle) Produced by Traditional Methods. *Getreide Mehl Und Brot* 55: 120-125.
- ÖZKAYA, B., H., ÖZKAYA, H., BAYRAK, F., GÖKPINAR. 2004. Erişte Kalitesine Kurutma İşlemlerinin Etkileri. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Geleneksel Gıda Sempozyumu. 60-66.
- ÖZKAYA, H., KAHVECİ, B. 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:14. Ankara.
- ÖZTÜRK, B. 2007. Çiğ ve Pişmiş Koyun, Keçi ve İnek Sütü ile Üretilen Ev Eriştelerinin Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, (yayınlanmamış), Tekirdağ. 76 s.
- ÖZTÜRK, S., Ö., ÖZBOY. 2002. Besinsel Liflerin Ekmek Üretiminde Kullanımı. Unlu Mamuller Teknolojisi. S.34-41.
- PETERSON, D.M. 2001. Oat Antioxidants. *Journal of Cereal Science*. 33:155-159.
- REUNGMANEPAITON, S., C., SIKKHAMONDHOL, C., TIANGPOOK. 2006. Nutritive Improvement of Instant Fried Noodles with Oat Bran. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 28:89-97.
- SABANIS, D., E., MAKRI, G., DOXASTAKIS. 2006. Effect of Durum Flour Enrichment with Chickpea Flour on The Characteristics of Dough and Lasagne. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 86:1938-1944.
- SALOVAARA, H. 2006. 4th European Symposium on Oats - Oats and Healthy Foods. *Cereal Food World*. 51: 150-151.
- SGRULLETTA, D., E. de, STEFANIS, C. M., POLLINI. 2001. Durum Wheat and Oat; A Good Association for Innovative Alimentary Pasta At High Nutritional Value. *Italian Food Technology*. 23: 31-33.
- SÜRÜCÜOĞLU, M., S. 2003. Sağlıklı Yetişkinlerde Yulaf Ezmesinin Kan Lipidleri Üzerine Etkisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın Organı. 385-393.
- UGARGIC-HARDI, Z., D. HACKENBERGER, D. SUBARIC and J. HARDI. 2003. Effect of Soy, Maize and Extruded Maize Flour Addition on Physical and Sensory Characteristics of Pasta. *Italian Journal of Food Science*. 15:2. p 277-286.
- ÜNAL, S. 1991. Hububat Teknolojisi. III. Baskı. Ege Üniversitesi Müh. Fak. Çoğaltma Yayın No:29. Bornova, İzmir.
- WEBSTER, F.H. 2002. Whole-Grain Oats and Oat Product. In: MARQUART, L., SLAVIN, J.L., FULCHER, R.G. (ed.), *Whole-Grain Foods in Health and Disease*. American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minnesota. U.S.A. s. 83-123.
- WOOD, P.J. 1991. Oat β -glucan Physicochemical Properties and Physiological Effects. *Trends Food Science Technology*. 2:311-314.
- WOOD, P.J. 1993. Physicochemical Characteristics and Physiological Properties of Oat (1 \rightarrow 3) (1 \rightarrow 4)- β -D-glucan. In: WOOD, P.J. (ed.) *Oat Bran*. AACC Inc, St. Paul, p 49-82.
- WOOD, P.J., J.A., BRAATEN, F.D., SCOTT, K.D., RIEDEL, M.S., WOLYNETZ, M.W., COLLINS. 1994. Effect of Dose and Modification of Viscous Oat Gum on Plasma Glucose and Insulin Following an Oat Glucose Load. *British J Nutrition*. 72:731-743.

- WU, J., CORKE, H. 2005. Quality of Dried White Salted Noodles Affected by Microbial Transglutaminase. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 85:2587–2594.
- YALÇIN, S. 2005. Glutensiz Erişte Üretimi Üzerine Bir Araştırma. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, (yayınlanmamış), Ankara. 109 s.
- YALÇIN, S., A., BAŞMAN. 2008. Quality Characteristics Of Corn Noodles Containing Gelatinized Starch, Transglutaminase and Gum. *Journal of Food Quality*. 31:465–479.
- YU, L. J. 2003. Noodle Dough Rheology and Quality of Instant Fried Noodles. Department of Bioresource Engineering acdonald Campus, McGill University Montreal, Quebec (unpublished). p.1-138.

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Düzce'de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Düzce'de tamamladı. 1999 yılında Düzce Süper Lisesi'nden mezun oldu. 2002 yılında Uludağ Üniversitesi Teknik Bilimler MYO. Gıda Teknolojisi Programını bitirdi. 2003 yılında Dikey Geçiş sınavıyla Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünü kazandı ve 2006 yılında bu bölümden mezun oldu. 2008 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünde Yüksek Lisans eğitimine başladı.

TEŞEKKÜR

Araştırma konumun seğiminden, son aşamaya gelinceye kadar çok değerli bilgi ve yardımlarından daima yararlandığım tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Duygu GÖÇMEN'e, Selçuk Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünde tez çalışmamı gerçekleştirmemde bana yardımcı olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Nermin BİLGİÇLİ'ye, istatistik aşamasındaki yardımlarından dolayı Sayın Prof. Dr. A. Tanju GÖKSOY ve hayatım boyunca her zaman bana destek olan değerli aileme en içten teőekkürlerimi sunarım.

Bursa, Aralık 2009

Emine AYDIN