

**HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS SEMİNERİ

ERİŞTENİN BESİNSEL DEĞERİ VE ZENGİNLEŞTİRİLMESİ

**HAZIRLAYAN
Ayşegül KAYA**

**DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Ali YILDIRIM**

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2014**

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZ.....	i
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	iii
1.GİRİŞ.....	1
2.ERİŞTE ÇEŞİTLERİ.....	3
3.ERİŞTE ÜRETİMİNDE KULLANILAN HAMMADDELER.....	6
3.1.Un.....	6
3.2.Su.....	9
3.3.Tuz.....	10
4.ÜRETİM TEKNOLOJİSİ.....	12
4.1.Erişte Üretim Basamakları.....	12
4.1.1.Yoğurma.....	13
4.1.2.Hamur Dinlendirme.....	14
4.1.3.Hamurun Açılması Ve Birleştirilmesi.....	14
4.1.4.Hamurun İnceltilmesi.....	14
4.1.5.Hamurun Kesilmesi.....	15
4.1.6.Kurutma.....	15
4.1.6.1.Kurutma Yöntemleri.....	15
5.ZENGİNLEŞTİRME.....	17
5.1.Zenginleştirme Amacıyla Yapılan Çalışmalar.....	19
6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	25
KAYNAKLAR.....	26

ÖZ

Yüksek Lisans Semineri

ERİŞTENİN BESİNSEL DEĞERİ VE ZENGİNLEŞTİRİLMESİ

Ayşegül KAYA

**Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Bölümü**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ali YILDIRIM
Yıl: 2014 Sayfa:**

Dünyada kültürel alışkanlıklara ve kullanılan teknolojilere bağlı olarak farklı tipte eriştelere üretilmektedir. Sosyal ve ekonomik yönden artan yaşam standartları ile birlikte insanlar, gıda tüketimi konusunda daha hassas ve bilinçli davranmaya başlamışlardır. Gıdaların tüketiminde göz önünde bulundurulmuş besleyici ve duyuşsal özellikleri yanında önemli olan diğer bir konu da alınan gıdaların sağlık üzerine etkisidir. Bu nedenle bir çok zenginleştirilmiş erişte çeşidi üretilmiştir. Eriştelere basit hazırlama prosesi, düşük maliyeti, hızlı ve kolay pişirilmesi, duyuşsal özellikleri ve kurutulmuş olanlar için uzun raf ömrünün uzun olması, çeşitliliği ve besleyiciliği nedeniyle talep sürekli artmaktadır. Bu sebeple zenginleştirme için uygun bir gıda olduğu düşünölmektedir.

Anahtar Kelimeler: Erişte, Besinsel değer, Zenginleştirme

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 4.1.1.Erişte Üretim Basamakları.....	13
--	----

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 2.1. Genişliklerine Göre Japon Erişteleri.....	4
Çizelge 3.1.2. Bazı Erişteler İçin Unun Protein Ve Kül Oranı.....	7

1.GİRİŞ

Gıda üretimindeki temel amaç, insanların sağlıklı ve mutlu yaşamalarını sağlayacak, besleyici değeri yüksek, güvenli gıdaları tüketime sunmaktır. Sosyal ve ekonomik yönden artan yaşam standartları ile birlikte insanlar, gıda tüketimi konusunda daha hassas ve bilinçli davranmaya başlamışlardır. Gıdaların tüketiminde göz önünde bulundurulmuş besleyici ve duyuşal özellikleri yanında önemli olan diğerk bir konu da alınan gıdaların sağlık üzerine etkisidir. İnsanların beslenme alışkanlıklarının değışmesi, dünyada yeni ürünlerin gelişmesine yol açmaktadır. Batı toplumları yüzyıllar boyunca ekmeği karbonhidrat kaynağı olarak tüketmişlerdir. Bununla birlikte, 19. yy'ın son yıllarında Uzakdoğu ülkelerinde başlayan buğday unu ürünlerindeki çeşitlilik yeni pazarların oluşumuna yol açmış ve geliştirilen bu yeni ürünler, bu ülkelerin dışında da tüketici beğenisine sunulmuştur (İçöz,2000). Bu ürünlerden birisi de eriştedir. Erişte Asya ülkelerinde, günlük diyetinde önemli bir yer tutmaktadır ve irmiğın yerine, sert veya yumuşak buğday unu kullanılarak elde edilen makarna benzeri bir urundur (Oh ve ark., 1983; Moss ve ark., 1986).

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 ilk olarak M.O. 5000 yıllarında, Çin'de Sarı Irmak yakınlarındaki Shanxis adındaki bir köyde üretilmiş, üretiminde tas bir havan ve kaldıraçtan yararlanılmıştır. Bugünkü üretim teknolojisi ise İpek Yolu üzerinden çeşitli tacirler ve kaşiflerin etkisiyle tüm dünyaya tanıtılmıştır. Erişte sektöründeki büyük devrim ise 1884 yılında Yokohama'da Masaki adlı bir bilim adamının endüstriyel ölçekli ilk erişte makinesini yapması ile olmuştur. O zamana kadar bölgesel olarak tanınmış olan erişte, Yokohama'dan tüm dünya ülkelerine yayılmaya başlamıştır (Tülbek,1999). Erişte sonraki yıllarda ilk olarak Kore'de, daha sonra ise Japonya'da yaygınlaşmıştır. Ülkeler bazında erişte incelendiğinde, erişte tüketiminin en fazla olduğu ülkelerin, Japonya, Çin, Kore ve Amerika Birleşik Devletleri olduğu görülmektedir. Eriştenin önemi her geçen gün artmaktadır ve Asya dışındaki ülkelerde de oldukça popüler bir urun olarak öne çıkmaktadır (Hou ve Kruk, 1998). Erişte ürünleri; ekmeğlik veya durum buğday

unundan yapıldığı gibi, yumurtalı veya yumurtasız olarak da hazırlanabilmektedir (Özkaya ve ark. 2004). Anadolu'nun en önemli yiyeceklerinden olan erişte, Osmanlı saray mutfağına "makaronya" ismiyle girmiştir. Cumhuriyet Dönemi'nde hazır makarnanın üretime başlanmasıyla erişte tüketimi azalırken, makarna tüketimi artmıştır (Öztürk, 2007).

Uzak Doğu'da birçok çeşidi olan erişte niasin, riboflavin, tiamin ve yüksek kalori içeriğiyle oldukça besleyici bir gıda maddesidir. Ülkemizde ise erişte, Uzak Doğu'da üretilen tiplere tamamen benzememekle birlikte, ağırlıklı olarak kırsal kesimlerde yapılan yöresel bir gıda maddesidir. Ülkemizde erişte şehirlerde yaşayan insanların tanımadığı ya da çok fazla temin edemediği bir ürün olarak pazardaki yerini almaktadır. Japonya, Çin ve Kore'de gelişmiş olan bu sektör ülkemizde endüstriyel acıdan yeterli ilgiyi görememiştir (Tülbek, 1999; İçöz, 2000). Günümüzde beslenmeye bağlı olarak ortaya çıkan, kalp-damar rahatsızlıkları, diyabet, kolon kanseri, divertikuloz, kabızlık ve şişmanlık gibi hastalıkların beslenmeyle ve özellikle de diyet lif alımıyla ilişkisinin ortaya çıkarılmış olması, gerek bilim dünyasında gerekse bilinçli beslenen toplumlarda diyet life karşı ilgiyi oldukça arttırmıştır (Köksel ve Özboy, 1993; Chaudhari, 1999).

Diyet lifleri, özellik ve fonksiyon itibariyle çok farklı olmalarına karşın çoğunlukla insan vücuduna faydalı bileşiklerdir. Fakat insan vücudundaki etkileri, bu bileşiklerin orijinine, kimyasal yapısına ve suda çözünme durumuna göre değişiklik göstermektedir. Örneğin çözünür diyet lifler daha ziyade kandaki kolesterol seviyesini düşürürken, çözünür olmayan liflerin ise dışkıının bağırsaklardan geçiş süresini azaltarak kolon kanseri ve divertikuloz gibi rahatsızlıkları önlediği bildirilmektedir (Kavas ve ark., 1989). Diyet liflerinden özellikle tahıl ve tahıl ürünü kaynaklı olanlar, yukarıda bahsedilen sağlık bozukluklarını önleme açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Tahılların kepek tabakası diyet lif bakımından oldukça zengin bir içeriğe sahiptir, bu nedenle de birçok hastalığın önlenmesinde ve tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Köksel ve Özboy, 1994).

2.ERİŞTE ÇEŞİTLERİ

Dünyada birçok çeşit erişte üretilmektedir. Erişteler, sistematik bir sınıflandırmaları olmamasına rağmen üretimde kullanılan ingredientler ve ürüne uygulanan proseslere göre çeşitli sınıflara ayrılmaktadır (Kim, 1996; Hou ve Kruk, 1998). Erişteler, üretim sekilerine göre sınıflandırılacak olursa el ve makine yapımı olmak üzere iki şekilde üretilirler. Geleneksel yöntemlerde eritseler, el ile hazırlanırken, toplu üretim söz konusu olduğu durumlarda ise fabrikalarda makine ile üretim yapılmaktadır (Miskelley, 1984; Hou ve Kruk, 1998). Uzakdoğu'da bir sanat haline gelen el ile erişte hazırlama yöntemi, otomatik hatlarda üretime kıyasla tüketiciler tarafından daha çok beğenildiğinden daha fazla ilgi görmektedir (Tülbek, 1999). Erişteler kullanılan un miktarına, çeŐidine ve kalitesine göre; Japon erişteleri, Çin erişteleri ve karabuğday erişteleri olmak üzere üç guruba ayrılırlar.

Japon eriştelerinin üretiminde un, su ve tuz kullanılmaktadır. Genel olarak krem veya kremi beyaz renktedirler. Bu tip eriştelerin üretiminde protein içeriğİ düşük olan, yumuşak buğday unları kullanılmaktadır. Çin tipi eriştelerin üretiminde un, su ve kansui adı verilen karbonat tuzları kullanılmaktadır. Bu tip erişteler acık sarı renkte ve katı yapıdadırlar. Çin eriştelerinin üretiminde protein miktarı yüksek, sert buğday unları tercih edilmektedir.

Karabuğday erişteleri ise karabuğday unu ve sert buğday unun paçal edilmesi sonucu üretilen bir eriştedir. Bunlar acık kahve veya gri renkte, kendine özgü tat ve aroması olan eriştelerdir (Kim, 1996; Miskelly, 1998; Tulbek, 1999; Uzunoğlu, 2002). Renk ve formulasyona göre Asya erişteleri beyaz tuzlu ve sarı alkali erişteler olmak üzere iki genel sınıfa ayrılır. İki tip erişte arasındaki temel fark, alkali eriştelerin üretiminde kullanılan alkali tuzların ürüne verdiği karakteristik sarı renktir. Sarılığın derecesi, buğday çeŐidine ve unda bulunan sarı pigment miktarına bağlıysa da büyük ölçüde formulasyondaki alkali tuzlardan kaynaklanmaktadır. Bu tip eriştelerin üretiminde kullanılan alkali tuzlar sodyum karbonat, potasyum karbonat ve sodyum fosfat tuzlarının belli oranlardaki karışımlarıdır (Tülbek, 1999; Uzunoğlu, 2002). Ayrıca bu eriştelerin üretiminde kullanılan unların protein

içerikleri ve kul bileşimleri de farklıdır. Beyaz tuzlu erişte üretiminde tercih edilen unlar, %0.36-0.40 oranında kul içeriğine, %8-10 oranında da protein içeriğine sahiptir. Bunun aksine sarı alkali eriştelerin yapıldığı unların daha düşük kul oranı (%0.33-0.38) ve daha yüksek protein oranına (%10.5-12.0) sahip olduğu belirtilmiştir (Moss ve ark., 1987; Akashi ve ark., 1999). Ayrıca alkali erişteler pişmemiş Cantonese, kısmi olarak pismiş Hokkien, buhar verilmiş kızartılmış veya buhar verilmiş kurutulmuş instant erişteler olmak üzere üç alt gruba ayrılır (Morris ve ark., 2000). Japonya’da erişteler bileşenlerine göre ‘‘Çin erişteleri’’, ‘‘Japon erişteleri’’ ve ‘‘Avrupa stili erişteler’’ olmak üzere 3 sınıfa ayrılmışlardır. Çin erişteleri buğday unu, nişasta, yumurta tozu ve ‘‘kansuiden’’ (alkali tuzları karışımı) yapılmaktadır. Japon erişteleri buğday unu, nişasta, karabuğday unu ve yumurta tozundan yapılmaktadır. Avrupa stili erişteler ise genellikle buğday unu ya da durum irmiğinden yapılmaktadır (Yu, 2003). Genişliklerine göre Japon erişteleri 4 farklı sınıfa ayrılır. Çizelge 1’de bu erişteler ve kalınlıkları gösterilmiştir. So-men ve Hiya-mughi tipi erişteler, küçük boyutlu olduklarından, büyük boyutlu olanlara göre sıcak suda daha hızlı yumuşadıkları için yaz mevsimlerinde soğuk olarak servis edilirler. Udon ve Hira-men ise soğuk mevsimlerde sıcak olarak tüketilirler.

Çizelge 2.1. Genişliklerine Göre Japon Erişteleri (Hou Ve Kruk, 1998)

So-men (Çok ince)	0.7-1.2
Hiya-mughi (İnce)	1.3-1.7
Udon (Standart)	1.9-3.8
Hira-men (Düz)	5.0-6.0

Kore’de erişteler genellikle paketlenme metotları dikkate alınarak ‘Bag tipi’ ya da ‘Cup tipi’ olarak iki sınıfa ayrılırlar. Cup tipi erişteler rehidrasyonu kolaylaştırmak için oldukça ince şeritler halinde kesilmiş eriştelerdir (0.8-1.0 mm), kaynar suda 1-2 dk bekletildikten sonra servis yapılırlar. Bag tipi erişteler ise kare ya da yuvarlak şekilli olup, 1.0-1.2 mm ya da 1.4-1.6 mm kalınlığında ve genellikle 3-4 dk pişirildikten sonra servis yapılan eriştelerdir (Yu, 2003). Kesme işlemi ardından uygulanan proseslere göre erişteler, farklı şekillerde adlandırılmıştır.

Kesme işlemi ardından başka herhangi bir işlem yapılmadan direkt olarak paketlenen eriştelere “taze eriştelere (uncooked wet noodles)” olarak adlandırılmaktadır. Bu tip eriştelere çabuk renk bozulması gösterdiklerinden 24 saat içinde tüketilmeleri gerekirken, buzdolabında depolandıklarında ise 3-5 gün saklanabilirler. Taze eriştelere güneş altında veya kontrollü koşullarda kurutulması sonucu “kurutulmuş erişte (dried noodles)” elde edilir. Bu şekilde eriştelere raf ömrünün oldukça uzatılması sağlanırken, kırılabilir ürünler pazarlama ve tüketim açısından önemli sorunlar doğurmaktadır. Taze eriştenin kaynatılması ile elde edilen erişteye ise “kaynatılarak pişirilmiş erişte (boiled noodles)” denir. Kaynatılarak pişirilmiş eriştelere uygulanan hızlı dondurma işlemi sonucu elde edilen erişte tipine ise “dondurularak pişirilmiş erişte (frozen boiled noodles)” adı verilmektedir. Taze eriştelere bir buhar tüneline geçirilmesinin ardından suyla durulanıp yumuşatılması sonucu “buharda pişirilmiş erişte” elde edilir. Diğer bir erişte tipi ise “instant erişte”dir. Bu tip eriştelere taze eriştelere buhar tüneline geçirilip daha sonra kızartılması (instant fried noodles) veya yüksek sıcaklıkta kurutulması (instant dried noodles) sonucu elde edilir (Hou ve Kruk, 1998; Tülbek, 1999; Uzunoğlu, 2002).

3.ERİŞTE ÜRETİMİNDE KULLANILAN HAMMADDELER

Dünyada birçok tip erişte üretilmektedir. Erişte üretiminde kullanılan hammaddeler, erişte tipi, kullanım oranı ve kalite özellikleri bakımından geniş bir çeşitlilik göstermektedir. Erişte yapımında kullanılan temel ingredientler un, su ve tuzdur (Edwards ve ark., 1996; Ross ve ark., 1997).

3.1.Un

Erişte üretiminde kullanılan temel ingredient undur. Bu yüzden erişte üretiminde kullanılacak unların özellikleri, son ürün kalitesi açısından büyük önem arz etmektedir. Bununla birlikte her erişte tipine ait spesifik un kalite kriterleri mevcuttur. Eriştelik unların kul, protein miktar ve kalitesi, renk, zedelenmiş niŐta miktarı, hamur özellikleri (farinograf, ekstensgraf değerleri), un partikül iriliği ve unun çiriŐlenme özellikleri önemli kalite kriterleri arasında sayılmaktadır (Hou ve Kruk, 1998). Eriştelik unların protein miktar ve kalitesi, son ürün kalitesinin belirlenmesinde önemli bir kriterdir. Genel olarak, erişte yapımı için uygun buğday unlarının protein oranı yaklaşık olarak %10-12 civarındadır. Düşük protein içeren unlar, pişme özellikleri iyi olmayan, yumuşak yapıda eriştelerin üretilmesine neden olmaktadır (Uzunoglu, 2002). İstenilen yeme kalitesinin sağlanması açısından her erişte tipi için gerekli un protein oranı farklılık gösterir (Toyokawa, 1989a; Jun ve ark., 1998). Japonya orijinli Udon tipi eriştelerin yapımında, %8.-9.5 oranında protein bileşimine sahip yumuşak (bisküvilik) buğday unları tercih edilmektedir. Basta Çin tipi erişteler olmak üzere diğer erişte tiplerinde ise yüksek protein oranına sahip (%10.5-13.0) sert ekmeklik buğday unları tercih edilmektedir. Instant erişte üretiminde ise kızartma sırasındaki yağ absorbsiyonun azalması için kullanılacak unların protein içerikleri yüksektir (Hou ve Kruk, 1998).

Un protein oranının yüksek olması, erişte dokusunun sert olacağına yönelik genel bir görüŐ vermektedir. Kurutulmuş olarak tüketilen erişteler taze ya da pişirilmiş eriştelere göre daha fazla protein içermelidir. Eriştelerin kurutmaya

dayanıklı olması kurutma prosesi sırasında ürünlerde herhangi bir kırılma olmaması için yüksek oranda protein içermeleri arzu edilmektedir. Ayrıca unun protein içeriği pişme süresi ile pozitif, erişte parlaklığı ile negatif orantılıdır (Ross ve ark., 1997; Hou ve Kruk, 1998; Tulbek, 1999). Unun kül bileşimi ise erişte rengini negatif yönde etkilediğinden dolayı, önemli un parametrelerinden biridir. Unun sahip olduğu kül içeriği, çoğunlukla elde edildiği buğdayın kül bileşimiyle yakın ilişkilidir. %1.4 veya daha az kül içeriğine sahip olan buğdaylar, erişte üretiminde her zaman daha avantajlıdır. Çoğu eriştenin üretiminde ihtiyaç duyulan un kül miktarı %0.5'in altında bir değerdir. Fakat daha iyi kalitedeki eriştelere için bu oran %0.4 veya daha az olmalıdır. Bununla birlikte, undaki kül miktarı, erişte kalitesi için tek başına bir gösterge değildir. Bazı eriştelere için gerekli un protein ve kül miktarları aşağıda verilmiştir (Hou ve Kruk, 1998).

Çizelge 3.1.2. Bazı Erişteler İçin Unun Protein ve Kül Oranları

Erişte Tipi	% Protein (%14 nem düzeyinde)	Kül (%)
Çin Taze	10.5-12.5	0.35-0.41
Japon Udon	8.0-9.5	0.35-0.40
Çin Yas	11.0-12.5	0.40-0.45
Malezya Hokkien	10.0-11.0	≤0.48
Chuka-men	10.5-11.5	0.33-0.40
İstant Kızartılmış	10.5-12.5	0.36-0.45
Tayland Bamee	11.5-13.0	≤0.46

Buğday unundaki nişastanın özellikleri de erişte kalitesinin belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Toyokawa, 1989; Black ve ark., 2000). Nişastanın şişme gücü, jelatinizasyon viskozitesi ve sıcaklığı, zedelenmiş nişasta miktarı eriştelik buğdayların kalitesinin tahmininde belirleyici özelliklerdir (Oda ve ark., 1980; Batey ve ark., 1997; Curtin ve ark., 1997). Amilograf ve Rapid Visco Analyzer (RVA) ile ölçülen nişastanın jelatinizasyon özellikleri de erişte kalitesinde önemli bir rol oynamaktadır. Unda bulunan amiloz ve amilopektin oranı, nişasta jelatinizasyon karakteristiklerini belirler. Düşük amiloz içeriğine sahip unlardan yapılan eriştelerin, nişastanın sahip olduğu yüksek şişme gücü nedeniyle daha iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir (Wang ve Seib, 1996). Yine yapılan çalışmalarda, düşük amiloz oranına (%20.6-26.6) unlardan elde edilen eriştelerin ise duyu analizlerde daha fazla kabul gördüğü, yüksek amiloz oranına sahip olan unlardan yapılan eriştelerin ise duyu analizlerinde daha düşük yumuşaklık (6.8-7.1), elastikiyet (17.0- 18.1) ve pürüzlülük (10.3-11.0) değerleri verdiği görülmüştür. Bunun yanı sıra, amilopektin zincir uzunluğunun erişte kalitesi üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı saptanmıştır (Noda ve ark., 2001). Japon tipi eriştelerin yapımında, %22-24 oranında amiloz içeriğine sahip unlar tercih edilmektedir. Unun jelatinizasyon viskozitesinin ölçümü de eriştenin kalitesi hakkında önemli bilgiler vermektedir. Bununla beraber, erişte üretimine kullanılacak unda fazla miktarda α -amilaz aktivitesinin varlığı, erişte kalitesi hakkındaki sonuçların tahminini zorlaştırmaktadır. Çünkü az miktarda bir enzim varlığı, jelatinizasyon viskozitesini düşürmektedir (Hou ve Kruk, 1998).

Kullanılan undaki zedelenmiş nişasta miktarının fazla olması, eriştelerin pişme süresini arttırmakta, su penetrasyonunu azaltmakta, pişme sırasındaki suya geçen madde miktarını arttırmakta ve yapışkan, yenebilme özelliği iyi olmayan eriştelerin üretilmesine neden olmaktadır. Ayrıca zedelenmiş nişasta miktarı, erişte hamurunun yoğrulması süresince un partiküllerinin su almasını arttırmakta ve eriştelerin kırılma olmasına neden olmaktadır. Undaki zedelenmiş nişasta miktarının artması erişte renginin daha koyu olmasına neden olmaktadır (Moss, 1987; Oh ve ark., 1985c; Uzunoğlu, 2002). Sedimentasyon testi ve farinograf, ekstensograf gibi reolojik testler, eriştelik unların spesifikasyonunda ve erişte kalitesinin tahmininde önemli rol oynamaktadır (Bejosano ve Corke, 1998).

Çünkü bu özellikler, erişte üretimi sırasında işleme karakteristiklerini ve eriştenin yeme kalitesini etkilemektedir. Yüksek sedimantasyon hacmi, özellikle Çin tipi erişteler için istenen kuvvetli hamur oluşumunu sağlamaktadır. Ekstensograf parametreleri, hamurun uzayabilirliği ile elastikiyeti arasındaki dengenin ölçümünü sağlamaktadır. Fazla uzayabilme kabiliyeti, zayıf hamurların oluşumu gösterirken, fazla elastik hamur ise son erişte kalınlığının ayarlanmasını güçleştirmektedir. Farinograf stabilite süresi, sıcak çorba formunda tüketilen çin tipi ham eriştelerin tolerans değerleri ve tekstürü ile pozitif yönde ilişkilidir. Dikkat edilmesi gereken diğer önemli bir husus ise erişte hamurunun su absorpsiyon değerinin ekmek hamuru değerinden daha düşük olmasıdır. Bu oran, ekmek hamurunda %58-64 iken, erişte hamurunda %28-36 civarındadır. Reolojik testler, başlangıçta ekmek hamuru performansının değerlendirilmesinde kullanılırken erişte hamurunun değerlendirilmesinde direk olarak uygulanamaz (Hou ve Kruk, 1998).

3.2.Su

Erişte yapımında kullanılan diğer bir bileşen ise sudur. Un, tuz ve bazı erişte tiplerinde bileşime ilave edilen diğer ingredientlerin karıştırılarak düzgün yüzeyli bir hamur elde edilmesi için kullanılacak su miktarı oldukça önemlidir. Pürüzsüz, düzgün yüzeyli ve düzgün kenarlı hamur yapraklarının oluşabilmesi için optimum seviyede su kullanılmalıdır. Erişte hamuruna ilave edilecek su miktarı, erişte kalitesinin tahmininde kritik bir rol oynar (Bejosano ve Corke, 1998; Morris ve ark., 2000). Erişte yapımında kullanılacak su miktarı, hamurun el ile işleme karakteristiklerine veya elde edilen farinograf değerlerine göre saptanmaktadır. Kaliteli bir erişte elde edebilmek için optimum su miktarının belirlenmesi şarttır (Hatcher ve ark., 1999). Çok fazla suyun kullanımı yoğurma sırasında hamurun ele yapışmasına, acılan hamur yapraklarının sarkmasına, hamur yapraklarının yırtılmasına ve zor işlenmesine neden olurken az miktarda suyun kullanımı, un partiküllerinin birbirleriyle iyi yapışmamasına, acılan hamurlarda düzensiz kenarlar, uniform olmayan yüzeyler ve katı bir hamur oluşumuna neden olmaktadır. Optimum su miktarının üzerinde veya altındaki bir seviyede su kullanımı, el ile işleme veya

hamurun açılması sırasında fark edilebilir (Oh ve ark., 1985; Hatcher ve ark., 1999; Morris ve ark., 2000).

Un esasına göre %36 civarındaki su kullanımı, çoğu unların erişte yapımında memnun edici sonuçlar vermektedir (Morris ve ark., 2000). Erişte üretiminde yetersiz su sert hamur oluşmasına, aşırı su ise yapışkan hamur elde edilmesine neden olmaktadır. Erişte üretiminde kullanılan su miktarı, ekmek üretimine göre daha düşük olduğu için erişte hamurlarında gluten gelişimi daha düşüktür. Buda hamurun daha pürüzsüz ve kolay açılmasını sağlar. Kullanılacak su miktarının ekmek üretimine oranla daha az olması, kurutma sırasında uzaklaştırılacak su miktarını ve aynı zamanda eriştede oluşabilecek renk kayıplarını da azaltır. Un proteinleri, pentozanlar ve nisasta (özellikle de zedelenmiş nişasta), unun su absorpsiyon seviyesini belirleyen özelliklerdir. Farklı buğday unları arasındaki erişte hamuru su absorpsiyon seviyesi %2-3 oranında farklılık gösterir. Un partikül boyutu ve dağılımı, suyun una penetre olma zamanını etkiler. Suyun büyük partiküllü unlara penetre olması daha uzun sürer (Hou ve Kruk, 1998).

3.3. Tuz

Erişte üretiminde kullanılan bir başka ingredient ise tuzdur. Ülkemizde üretilen eriştelerde, ürüne tat kazandırmak, hamurdaki su absorpsiyonunu arttırmak amacıyla yemeklik tuzlar (NaCl) kullanılmaktadır. Asya kökenli eriştelerin yapımında ise yemeklik tuzların haricinde değişik fonksiyonlara sahip alkali tuzlar kullanılmaktadır. Alkali eriştelerin yapımında ‘kansui’ veya ‘lye water’ adı verilen sodyum karbonat, potasyum karbonat ve sodyum fosfat gibi alkali tuzlar kullanılmaktadır. Alkali eriştelerde, bu tuzlardan biri veya birkaçı farklı oranlarda kullanılabilir. Bu tip erişteler, kullanılan alkali tuzların etkisiyle karakteristik sarı rengini alırken, tuzlu erişteler ise kullanılan tuza (NaCl) bağlı olarak beyaz bir renk alır. Genel olarak, Japonya orijinli eriştelerin yapımında tuz (NaCl) kullanılırken, Çin orijinli eriştelerin yapımında ise alkali tuzlar kullanılmaktadır (Moss ve ark., 1986; Hou ve Kruk, 1998; Morris ve ark., 2000). Alkali tuzlar ile birlikte oluşan yüksek pH değeri (9-11), erişte kalitesinde önemli bir rol

oyunmaktadır. Bu etki sayesinde, eriştenin depolanması sırasında mikrobiyal gelişmenin kontrolü, tekstürün iyileŐtirilmesi, sarı renk oluşumu, tat ve aroma gelişimi, hamur özellikleri ve pişme karakteristiklerinin gelişimi sağlanmaktadır (Morris ve ark., 2000).

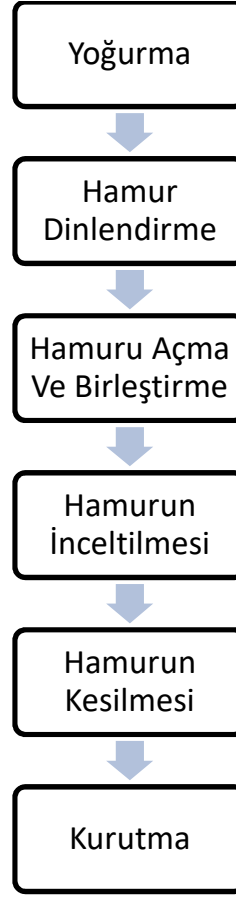
4.ÜRETİM TEKNOLOJİSİ

Erişte kalitesini; un, su ve tuz gibi kullanılan hammaddelerin yanında, erişte hamurunun pH'sı, yoğurma süresi, dinlendirme süresi, açma, şekil verme ve kurutma gibi faktörlerde etkilemektedir (Oh ve ark. 1985a).

4.1.Erişte Üretim Basamakları

En basit şekli ile erişte üretimi, un, su ve tuz bileşenlerinin yoğrulması sonucu elde edilen hamurun dinlendirilmesi, açılması, kesilmesi ve kurutulması şeklinde yapılmaktadır (Oh ve ark., 1983; Kim, 1996). Geleneksel, ticari ve diğer birçok erişte üretiminde uygulanan temel prosesler sırasıyla, hammaddelerin yoğrulması, elde edilen düzgün yüzeyli hamurun dinlendirilmesi, hamurların açılması ve birleştirilmesi, hamurların istenilen kalınlığa kademeli olarak inceltmesi ve kesilmesi şeklindedir. Daha sonra yapılan işlemler ise erişte tipine göre farklılık göstermektedir (Miskelley ve Moss, 1985; Hou ve Kruk, 1998; Yeh ve Shiau, 1999). Dünyanın birçok bölgesinde ve ülkemizde, geleneksel yöntemlerle hazırlanan kurutulmuş tip eriştelerde, kesilen erişte şeritlerine son olarak kurutma işlemi uygulanmaktadır (İçöz, 2000). Erişte üretiminde uygulanan temel prosesler aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Şekil4.1.1.Erişte Üretim Basamakları

**4.1.1. Yoğurma**

Erişte üretiminde ilk basamak, hammaddelerin karıştırılarak yoğrulmasıdır. Yoğurmadaki temel amaç, hamur bileşimine giren bütün ingredientlerin uniform bir şekilde karıştırılması ve un partiküllerinin hidrasyonunun sağlanmasıdır (Kim, 1996). İstenilen hamur gelişimini sağlayabilmek için karıştırma işleminde doğru oranda su ilavesi yapılmalıdır. Hamura katılan su miktarı ekmektekine göre daha düşük olduğundan karıştırma işlemi sırasında gluten oluşumu minimize edilir. Bu durumda hamurun açılabilirliğini kolaylaştırmaktadır (Tülbek, 1999). Yoğurma işlerinde dikey ve yatay karıştırıcılar kullanılmaktadır. Ticari erişte üretiminde, daha iyi sonuç verdiği için yatay karıştırıcılar tercih edilmektedir. Yoğurucu kullanılarak elde edilen hamurlar daha uniform ve düzgün yapıdadır (Hou ve Kruk, 1998). Ülkemizde uygulanan geleneksel yöntemlerde ise yoğurma işlemi el ile yapılmaktadır. Yoğurma

süresi, kullanılan unun kalitesi, bileşime giren su miktarı, tuz konsantrasyonu gibi etkenlere bağlı olarak 10-20 dakika arasında değişmektedir. Karıştırıcı hızının ise 2-3 rpm olması istenmektedir. Bu hız yüksek hızda olabilecek gluten ağındaki parçalanmaların ve protein denaturasyonunun önlenmesi açısından önem taşımaktadır. Karıştırma işleminin yetersiz olmasında ise su, un partikülleri arasına yeterince penetre olamamaktadır (Hou ve Kruk, 1998).

4.1.2. Hamur Dinlendirme

Yoğurma sonrası hamur, kullanılan unun kalitesi ve işlem koşullarına bağlı olarak 20-40 dakika arasında değişen surede dinlenmeye bırakılır. Hamurun dinlendirilmesiyle, su hamura daha iyi penetre olmakta, gluten gelişimi sağlanmakta, daha düzgün yüzeyli, kolay açılabilen ve açma işlemine karşı daha dirençli hamur elde edilmektedir. Ticari proseslerde hamurlar, kapalı konteyner larda yavaşça ve karıştırılarak dinlendirilir (Oh ve ark., 1983; Hou ve Kruk, 1998).

4.1.3. Hamurun Açılması ve Birleştirilmesi

Dinlendirilmiş hamurlar, iki döner silindir arasından geçirilerek açılır. Açılan hamur yaprakları, gluten matriksinin oluşması için, kullanılan unun kalitesi ve işlem koşullarına göre değişmekte beraber 30-40 dakika süre ile dinlendirilir. Dinlendirilmiş ve açılmış haldeki hamurlar üst üste konularak birleştirilir ve silindirler arasından geçirilir (Hou ve Kruk, 1998). Hamur açma işleminin el ile yapılması durumunda gluten oluşumu belli yönlerde olurken makine ile açılan hamurlarda, düzenli ve her yöne dağılmış bir gluten oluşumu gözlenir (Tulbek, 1999).

4.1.4. Hamurların İnceltilmesi

Birleştirilen hamurlar, sırayla 4-6 çift silindir aralığından geçirilerek kademeli olarak inceltirilir. Bu aşamada, silindirlerin çapı ve aralıkları, hamur inceltme hızı ve

oranı gibi faktörler hamur inceltme kalitesini etkiler (Hou ve Kruk, 1998). Yapılan çalışmalarda, değişik silindir aralıkları, inceltme hızı ve oranları kullanılmıştır.

4.1.5. Hamurların Kesilmesi

İstenen kalınlığa kadar inceltilen hamurlara kesme işlemi uygulanır. Kesme işlemi, kare, yuvarlak veya spagetti şeklinde, kesme makinelerinde gerçekleştirilir (Hou ve Kruk, 1998). Kesilmiş halde, başka herhangi bir işlem uygulanmadan tüketilen eriştelere taze erişte olarak piyasaya sürülürken, ülkemizde ve dünyada üretilen bazı tip eriştelere kurutma işlemi uygulanmaktadır.

4.1.6. Kurutma

Yukarıda sayılan işlemler sonunda elde edilen eriştelere kurutulmaktadır. Kurutma işlemindeki amaç, eriştede bulunan fazla nemi uçurarak bir çeşit koruma sağlamaktır. Ticari erişte üretiminde kurutma aşaması oldukça zahmetlidir. Bu yüzden kurutma aşaması on kurutma, ara kurutma ve son kurutma olmak üzere 3 adımda yapılır. On kurutma aşamasında, erişte şeritlerinin yüzeye yakın kısımlarında bulunan serbest suyu uzaklaştırmak için düşük sıcaklıkta hava (15- 20 0C civarında) kullanılır. Ara kurutmada ise 30-35 0C'de, %70-80 gibi yüksek bağıl neme (RH) sahip hava kullanılır. Son kurutma aşamasında ise erişte, kademeli olarak azalan sıcaklık kullanılarak son neme kadar kurutulur (yaklaşık %12).

4.1.6.1.Erişte kurutma yöntemleri

Kurutmanın amacı, gıdalardaki su düzeyini mikroorganizmaların faaliyetlerini kısıtlayacak bir düzeye indirmektir. Kurutma, eskiden olduğu gibi bir gıdayı bir süre güneşte bırakmakta veya dehidratör denilen yapay kurutucularda da gıdaların kurutma işlemi yapılabilir. Kurutma işleminde suyun uçurulması ısı ve havanın etkisiyle olur Kurutmada su aktivitesi (aw) değerini belirli bir değerin altına indirmek suretiyle gıdayı mikrobiyolojik ve kimyasal değişimlere karşı dayanıklı hale getirmektedir. Gıdalarda bozulmaya yol açan bakterilerin gelişebildiği minimum

aw değeri yaklaşık 0.90 civarındadır. Küf ve mayalar ise bu değerin altında da gelişebilmektedirler. Genellikle 0.65 su aktivitesi civarında mikrobiyal bozulma hemen hemen tamamen önlenilemekle beraber, bu değerin altında da bazı mayalar ve küfler çok yavaş ta olsa gelişebilirler. Kurutmanın erişte üzerindeki etkileri bir çok çalışmada incelenmiş ve farklı metodlarda kurutma yapılmıştır. Bunlar:

- Mikrodalga kurutma tekniği
- Vakumlu mikrodalga kurutma tekniği
- Düşük ya da yüksek sıcaklıkta kurutma
- Farklı sıcaklıklarda kesikli sistem kurutma tekniğidir.

5.ZENGİNLEŞTİRME

Erişterin popülaritesi basit hazırlama prosesi, düşük maliyeti, hızlı ve kolay pişirilmesi, duyuşal özellikleri ve kurutulmuş olanlar için uzun raf ömrü (C.T Bergman, 1994, L.Lee ve ark, 1998)çeşitliliği ve besleyiciliği (anonim,2014) nedeniyle sürekli artmaktadır. Bu sebeple zenginleştirme için uygun bir gıda olduğu düşünölmektedir. Dünya gıda pazarı gittikçe çeşitlenmektedir ve bu nedenle yeni besleyici erişterin çeşitli şekillerini çalışmak ve geliştirmek kaçınılmazdır (Y.Ge ve ark,2001). Erişte ve makarna ürünleri (spagetti, vermicelli vb.) diğer tahıl ürünlerinde olduğu gibi karbonhidrat bakımından zengin, ancak protein miktarı ve amino asit dengesi yönüyle pek değerli sayılmayan gıda maddeleridir. Bu nedenle daha çok proteince zengin gıdalarla birlikte tüketilmesi önerilmektedir. Ayrıca erişte ve makarna ürünlerinin besin değerini arttırmak ve yeni tip ve formöde ürünler elde etmek için içerisine bazı katkı maddeleri ilave edilebilmektedir (C.Hummel,1996). Son yıllarda gelir seviyesindeki artışa paralel olarak çeşitli besin maddeleriyle zenginleştirilmiş erişte ürünleri Asya gıda marketlerinde önemli gıdalardan olmuştur (C.H Lee ve ark,2002). Zenginleştirme, ürünün niteliğini fazla değiştirmemeli ve tüketici alışkanlığına ters gelmemeli (L.M Topgöl, 1996)son ürünün duyuşal testlerinde ve orijinal ürünün fonksiyonel özelliklerinde hiç değişiklik yapmamalı ya da az değişiklik yapmalıdır (M.M.Morod,1980).

Erişteye ilave edilecek ingredientlerin seçimi tüketici tercihi, ingredientin bulunabilirliği ve spesifik besinsel ihtiyaç tarafından belirlenir (J.L.Collins ve ark,1997). Zenginleştirilmiş ürünün ekonomik, besleyici ve duyuşal olarak tatmin edici olması gerekir (Z.U gorcic ve ark,1997). Erişte yapımında kullanılan unlar esansiyel amino asit lisince eksiktir. Treonin ve metionin daha az bir derecede eksiktir (L.lee ve ark ,1998, M.M.Morod,1980). Bu nedenle besin değerini arttırmak için protein oranı yüksek maddeler erişte ve makarna ürünlerinin zenginleştirilmesinde kullanılabilir. İdeal son ürün elde edebilmek için protein katkıları tamamen çözünebilen, kurutma prosesi boyunca en alt üretim koşullarında bile ortamda kalabilen bir yapıda olmalıdır (L.M Topgöl, 1996).

Erişte makarna ürünlerine kurutulmuş sebze eklenmesi, ayrıca ürünün renginde değişiklik sağlamak için ikinci bir amaç olarak görülebilir. Örneğin temel materyal olarak buğday ununa değişik sebzeler katılarak farklı renkler elde edilebilir (L.M Topgül, 1996).Mineral katkısı biyolojik nedenlerden dolayı çocuklar için önemli olan kalsiyum ve fosfor tuzlarıyla (monokalsiyum ve bikalsiyum fosfat olarak) veya daha iyisi süt proteinleriyle (kalsiyum kazeinat) yapılabilir. Demir, fizyolojik sebeplerden dolayı en önemli mikro elementtir. Katkı olarak organik tuz (demir glikonat, ferrik gliserofosfat veya doğal kaynaklar) ilavesi de yapılabilmektedir. Demir eksikliği ekonomik nedenlerden, hayvansal ürünlerin tüketiminin yaygın olmaması nedeniyle önem kazanmaktadır. Preperat halinde demir eklenmesi söz konusu olabilmektedir(L.M Topgül, 1996).Vitamin A, B1, B2, niasin, B6, folik asit, demir ve kazein ile instant eriştelerin zenginleştirilmesine 1994’de Endonezya’da başlanmıştır. Günümüzde Endonezya’da pazarlanan instant eriştelerin yaklaşık olarak %50’si zenginleştirilmektedir. Fizibilite ve stabilite çalışmaları ümit verici sonuçlar verdikten sonra 1996’da Tayland instant eriştelerde vitamin A, demir ve iyotla çeşninin zenginleştirilmesine başlamıştır.

Günümüzde ülkede üretilen instant eriştelerin yaklaşık olarak %80’i zenginleştirilmektedir. Filipinlerde şu anda pazardaki instant eriştelerin yaklaşık olarak %85’i zenginleştirilmektedir (Anonim 2014) . Öğütme sonrasında buğday unu zenginleştirme dünyada uzun süredir uygulanmaktadır ve oldukça basit bir teknoloji gerektirir. Çeşitli mikro besin öğeleriyle zenginleştirme düşünüldüğünde besin öğeleri arasındaki interaksyonu düşünmek önemlidir. Bu şekilde zenginleştirilen un erişte üretiminde kullanılarak zenginleştirilmiş erişte üretilebilir. Hamur oluşumundan önce unda mikro besin öğelerinin uniform dağılımını sağlamak önemlidir. Eriştelerle beraber tüketilen çeşniyi de zenginleştirme dünyanın birçok yerinde yaygın olarak uygulanmaktadır. Güney Doğu Asya’da zenginleştirilmiş instant erişte çeşnisinin ticari hazırlanmasında, zenginleştirme maddeleri bir ribbon blendırına diğer çeşni ingredientlerle beraber eklenir ve tam olarak karıştırılır. Sonra zenginleştirilmiş çeşni paketlenir ya da erişte üzerine serpilir (kap stili için).

Günümüzde Tayland, Endonezya ve Filipinler’de ticari seviyede instant erişte çeşnisini zenginleştirme kullanılmaktadır (Anonim, 2014). TS 12950 Erişte Standardı’nda zenginleştirilmiş erişte, erişte hamuruna katılmasına izin verilen, vitamin ve mineral madde ilavesiyle hazırlanarak elde edilen erişte olarak tanımlanmaktadır. Çeşnili erişte ise tekniğine uygun olarak hazırlanan erişte hamuruna diğer tahıl unları, sebze unları, baklagil unları ve benzeri maddeler ilavesiyle elde edilen erişte olarak tanımlanmaktadır (TS-12950). Şimdiye kadar eriştenin zenginleştirilmesi ve çeşnilendirilmesi amacıyla çeşitli materyallerin kullanımı ve bunların son ürün kalitesi üzerine etkileri çalışılmıştır.

5.1.Zenginleştirmek Amacıyla Yapılan Çalışmalar

Cantonese erişte üretiminde %10, 20, 30 oranlarında nohut unu kullanımını araştırmışlar ve %30 seviyeye kadar nohut ununun başarılı şekilde kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Onlar pişmemiş cantonese erişte hamurlarının parlaklığının nohut ununun ilavesiyle biraz düşerken, kırmızılık ve sarılık değerlerinin ise yükseldiğini, nohut unuyla zenginleştirilen eriştelerin pişme kayıplarının benzer olduğunu, fakat %100 buğday unlu örnekten daha az olduğunu belirlemişlerdir. Pişirilmiş örnekler üzerinde belirlenen tekstür profili analizi (TPA) parametrelerinin (sertlik/sağlamlık, yapışıklık, elastikiyet, sakızlılık, çiğnenirlik) ise nohut unu ilavesiyle değiştiği ve bu değişimin karışımlardaki gluten miktarındaki azalışa bağlanabileceği ifade edilmiştir. Nohut unu ilavesi yüzünden eriştelerin sertliğindeki azalışın yüksek ve sağlam proteinli buğday unu kullanılarak kontrol edilebileceği ifade edilmiştir. Ayrıca nohut unu ilaveli cantonese eriştelerin buğday unundan yapılanlara göre daha yüksek kül, protein ve esansiyel amino aside sahip oldukları görülmüştür (L.lee ve ark 1998). Chompreeda vd. (P.Chompreeda ve ark,19879), erişte üretiminde %10, 20 ve 30 oranlarında yağsız yer fıstığı unu (YFU) kullanmışlardır. Pişirilmiş eriştelerin renginin YFU’ nun artan oranı ile gittikçe koyulaştığını, kontrol örneğinin parlaklık (L) değerinin karışım unlarından yapılan eriştelerinkinden önemli ölçüde daha yüksek olduğunu, YFU oranı arttıkça maksimum kesme kuvveti ile kesme enerjisinin önemli ölçüde azaldığını, tat açısından %30 YFU içeren eriştelerin %10 YFU içeren eriştelerden daha düşük puan aldığını, sertlik ve bütün duyuşal test

puanlandırmalarının YFU oranı arttıkça önemli ölçüde azaldığını belirlemişlerdir. Buğday unu ile YFU'nun yer değiştirmesi, ksantofilde bir azalmaya ve dolayısıyla sarı renk kaybına yol açmıştır (N.Singh,1989), eğer erişte yapımında kullanılan irmik ya da una ekleme için uygunsa, esansiyel lisince zengin %40 protein içeren soya fasülyesi gibi bitki kullanımının avantajlı olabileceğini ifade etmişlerdir. Farklı eriştelerin (*T. durum* ve *T. aestivum* buğdayı irmiği, *T. aestivum* buğdayı unu) optimum pişme süresinin soya ilavesiyle (enzim aktif soya unu, geleneksel soya unu, kavrulmuş soya unu, yağı alınmış soya unu) biraz arttığını ve genellikle soya katkılarının ilavesinin pişmiş ağırlığı düşürdüğü belirlenmiştir.

Duyusal değerlendirmede katkısız eriştelerin daha fazla beğenildiği; fakat yağsız soya unuyla durum buğdayı irmiği eriştelerinin zenginleştirilmesinin tüketici açısından kabul edilebilir olduğu ve soya ununun iyi kalitede proteinin girişini artıran düşük maliyetli bir araç sağladığı ifade edilmiştir. Undan yapılan eriştelerin, irmik eriştelerinden daha yüksek pişmiş ağırlık gösterdiği ve bunun irmikdekenden undaki hücrelerin daha büyük zarar görmesi yüzünden olabileceği ifade edilmiştir (N.Singh,1989). %30.9'a kadar soya unuyla zenginleştirilmiş pirinç eriştelerinin Tayland'da çocuklar için kabul edilebilir olduğu bulunmuştur(A.Siegel ve ark 1975). Buğday ve diğer taneler doğal olarak bulunan β -karotenin sınırlı miktarını içerirler. Bu nedenle suni β -karoten birçok fırın ürünüde renk ve vitamin A sağlamak için kullanılır. Bal kabağı β -karotene iyi bir kaynaktır. İntant kızartılmış erişte üretiminde %0, 2.5, 5 ve 10 oranlarında bal kabağı unu (BKU) kullanmışlardır. Undaki BKU miktarı arttıkça, su absorpsiyonu ve stabilite azalmış, hamur gelişim zamanı ve zayıflık ise artmıştır. BKU oranı arttıkça eriştelerin parlaklığı azalmış, b değeri ise BKU oranı arttıkça artmıştır. BKU ilavesi eriştelerde, katkısız un eriştelerinden daha yüksek ağırlık ve hacim artışına sebep olmuştur. BKU ilavesi eriştelerin β -karoten içeriğini artırmıştır. Her bir parametre için (görünüş, flavor, tat, tekstür, kabul edirlilik) duyusal özellikler erişte örnekleri arasında önemli farklılıklar göstermiş ve %5 BKU katkılı erişteler duyusal karakteristikler açısından %0, 2.5, 10 BKU katkılı eriştelerden daha fazla beğenilmiştir. Bu sonuç %5 BKU ilaveli eriştelerin panelistler tarafından tercih edildiğini göstermiştir (C.H.Lee ve ark,2002).

Başka bir çalışmada kurutulmuş erişte %33 çığ ve pişmiş bezelye unu ya da %20 bezelye protein konsantresi ile zenginleştirilmiştir.

Zenginleştirilmiş eriştelerin kontrole kıyasla daha yüksek protein içeriğine sahip oldukları, ancak zenginleştirmenin hamur su absorpsiyonunu önemli ölçüde artırdığı ve yapışkanlığa ve hamur işleme özelliklerinde kötüleşmeye sebep olduğu belirlenmiştir. Zenginleştirilmiş erişteler %100 buğday unu eriştelerinden daha kısa pişme süresi göstermişlerdir. Pişme su absorpsiyonunun zenginleştirilmiş erişteler için biraz daha düşük olduğu, pişme kaybının hepsinde kontrolden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Zenginleştirmeyele tekstür ölçüm aleti tarafından ölçülen çığ erişte dayanıklılığının önemli ölçüde azaldığı, fakat pişmiş dayanıklılıkta önemli farklılığa sebep olmadığı gözlemlenmiştir. Duyusal analizde zenginleştirilmiş erişteler kontrol eriştelerinin biraz üzerinde tat tercihi göstermiş, panelistler toplam tercihte en yüksek olarak çığ bezelye unu eriştelerini seçmişler ve bunun ardından pişmiş bezelye unlu, kontrol ve pişmiş bezelye protein konsantreli eriştelerin geldiği belirlenmiştir (M.A. Nielsen ve ark,1980). %10 oranında ilave edilen tatlı patates ununun kurutulmuş erişte de kullanıldığı bir çalışmada tatlı patatesin β -karotenin önemli miktarını sağladığı ve rengi ve tekstürel kabul edirliliği artırdığı, eriştelerin parlaklığını azalttığı, sarılığını arttırdığı ve daha koyu renge neden olduğu, eriştelerin pişme kaybını artırdığı belirlenmiştir(J.L.Collins ve ark ,1997) . Un öğütme endüstrisinin bir yan ürünü olan buğday ruşeymi yağı alınarak %0, 10, 15 ve 20 oranlarında besleyici erişte üretiminde başarılı şekilde çalışılmış ve geliştirilmiştir. En iyi ilave miktarının %15 olduğu belirlenmiştir. Bu eriştelerin iyi kaliteye, iyi besleyici değere, pürüzsüz görünüme ve sağlam çığneme özelliklerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Katkısız eriştelerin amino asit içerik ve dengesini düzeltmiştir (Y.Ge ve ark,2001).

Yapılan başka bir çalışmada kurutulmuş erişte üretiminde %15, 30, 50 oranlarında çavdar unu kullanılmıştır. Çığ eriştelerde çavdar unu ilavesiyle flavonoidlerin artışı, çavdarda doğal olarak bulunan renkli komponentler, çavdar unundaki yüksek PPO enzimi aktivitesi nedeniyle parlaklıkta düşüş olmuştur. Kurutulmuş eriştelerde de çavdar unu miktarı arttıkça parlaklık azalmıştır. Fakat

bunun kabul edilebilir seviyede olduğu görülmüştür. Kurutulmuş eriştelere kırılmaya karşı dayanıklılığı çavdar miktarı arttıkça azalmıştır. Sağlık ve çiğnenirlik gibi tekstürel özellikler üzerine çavdar ununun negatif etkisi olmuştur. Sonuç olarak %30'a kadar çavdar unu içeren buğday unundan kabul edilir renk ve tekstürlü eriştelere üretmenin mümkün olduğu ifade edilmiştir(J.E.Kruger ve ark,1998) Izydorczyk vd. (M.S. Izydorczyk ve ark,2004) tarafından yapılan çalışmada mumsu ve yüksek amiloz nişastalı kabuksuz arpanın taze ve kurutulmuş beyaz tuzlu ve taze sarı alkali eriştelere fonksiyonel ingredientler olarak uygunluğu belirlenmiştir. Bu çalışmada lifce zengin fraksiyonların buğday unuyla yer değiştirmesinin işlemede problemlere neden olmamasına rağmen su absorpsiyonunda önemli artışlara neden olduğu, eriştelere diyet lif içeriğinin ilaveyle arttığı ve kontrol örneğine kıyasla erişte renginin koyulaştığı ifade edilmiştir. Lifce zengin fraksiyonların ilavesiyle eriştelere pişme süresinin %50'ye kadar azaldığı ve pişme kaybının düştüğü, lifce zengin fraksiyonların ilavesinin pişirilmiş taze sarı alkali eriştelere tekstürünü geliştirdiği saptanmıştır %5, 10 ve 20 oranlarında baklagil unları (çiğ ve pişmiş sarı ve yeşil bezelye ve yağsız soya unu) ile zenginleştirilmiş udon eriştelere kontrolde daha iyi besleyici değere sahip olduklarını; fakat kontrolden daha düşük kalite puanı aldıklarını tespit etmiştir (H.C.Jeffers ve ark,1979) . Yaptıkları çalışmada ısı ya da hidrostatik basınçla muamele edilmiş ticari peynir altı suyu proteini konsantrisi (PASPK)'ni belirli oranlarda buğday unuyla yer değiştirerek erişte kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Erişte hamuru için su absorpsiyonunun ısı ya da hidrostatik basınçla muamele edilmemiş PASPK ilavesiyle azaldığı, ısı ya da hidrostatik basınçla muamele edilmiş PASPK ilavesiyle ise arttığı gözlemlenmiştir. Isı ya da hidrostatik basınçla muamele edilmemiş PASPK ilavesinin hamurun parlaklık değerini azaltırken, ısı ya da yüksek hidrostatik basınçla muamele edilmiş PASPK ilavesinin ise hamurun parlaklık değerini kontrolünkine kıyasla artırdığı, sarılığın ise hem muameleli hem de muamelesiz PASPK ilavesiyle geliştiği saptanmıştır. Ayrıca ısı ya da hidrostatik basınçla muamele edilmemiş PASPK ilavesinin cantonese eriştelere sertlik ve yapışıklığını artırırken, ısı ya da hidrostatik basınçla muamele edilmiş PASPK ilaveli eriştelere ise hem kontrole hem de muamelesiz PASPK ilaveli erişteye göre daha yumuşak olduğu belirlenmiştir (C.Kanhermaesta,1998).Soya sütü tozunu erişte üretmek için kullanmışlar ve ilave

oranı arttıkça eriştelerin tekstürünün ve pişme kalitesinin negatif şekilde etkilendiğini belirlemişlerdir (Z.U Kim ve ark 1992,J.H. Park ve ark,2003) farklı oranlarda (%1, 2, 3.5, 7.5 ve 10) yeşil çay tozu içeren buğday unundan hazırlanan çiğ (yaş) eriştelerin pişme özelliklerini, renk değerlerini, tekstür profilini ve duyuşal özelliklerini (renk, flavor, tekstür, toplam kabul edilebilirlik) incelemiştir. Yeşil çay tozu ilavesinin pişirilmiş eriştelerin ağırlık, hacim ve L ve a değerlerinde düşüşe neden olurken b değerinde artışa neden olduğu belirlenmiştir. Ayrıca pişirilmiş eriştelerin TPA'sı %2'ye kadar yeşil çay ilavesinin sertlik, yapışıklık, elastikiyet ve çiğnenirliği artırdığını göstermiş (daha yüksek ilave oranı bu parametrelerin değerlerini düşürdü), %1 yeşil çay ilaveli eriştelerin kontrolden daha yüksek duyuşal puan aldığı saptanmıştır.(Bejosano ve Corke,1998) izoelektrik protein konsantrelerini (İPK) %2 seviyede buğday unuyla karıştırarak Çin tipi kurutulmuş erişte yapımında kullanmışlardır. Bu çalışmada İPK'ların bazısının pişme kaybında artışa sebep olduğu ve sadece birinin ağırlıkta artışa sebep olduğu, ilavenin pişme hacmini önemli şekilde etkilemediği, çiğ erişte parlaklığının İPK'ların çoğunun ilavesiyle azaldığı, özellikle karabuğday proteinlerinin renkte bir koyulaşmaya neden olduğu, bütün İPK'ların çiğ eriştelerin a ve b değerlerini artırdığı saptanmıştır. Bu çalışma, özellikle temel amaç besinsel düzelme olduğunda buğday olmayan kaynakların una ilavesi yerine protein konsantrisi eklemenin muhtemelen daha kullanılabilir olduğunu ve kontrol ürün kalitesini sağlamanın çok daha kolay olduğunu göstermiştir.

D.Lopez, 2002 tarafından demir ve çinko ilave edilen buğday unundan yapılan eriştelerin duyuşal kabul edilebilirliği (flavor, tekstür ve toplam kabul edilebilirlik) çalışılmıştır. Demir ya $FeSO_4$ ya da demir formunda (30 mg/kg un), çinko ise ya $ZnSO_4$ ya da ZnO formunda (60 ya da 100 mg/kg un) ilave edilmiştir. Demir ve ZnO ile kuvvetlendirilen erişteler sadece demirle ya da demir ve $ZnSO_4$ ile kuvvetlendirilen eriştelerden biraz daha az beğenilmiş olmasına rağmen, bütün ürünlerin genellikle beğenildiği sonucuna varılmıştır. Lee ve ark, 2000 tarafından yapılan çalışmada laver unu (Porphyra türünden yenebilen bir çeşit mor renkli deniz bitkisi) erişte üretiminde %2-8 oranında kullanılmış, su absorpsiyonunun ilave oranı ile arttığı, hamur stabilitesinin ilaveyle lineer olarak azaldığı, hamur gelişim süresinin arttığı belirlenmiştir. Ayrıca duyuşal analizde %4 kavrulmuş laver unlu

eriştelere en tercih edilir erişte olduğu saptanmıştır. Lee ve ark, 2000, Shams ve ark, 1997, spagetti üretiminde % 4, 8, 12, 16 ve 20 oranlarında yağ alınmış kayısı çekirdeği unu (YKÇU)'nun kullanımını çalışmışlardır. Sonuçlar kayısı çekirdeği unlu spagettilerin bütün ilave oranlarında kontrol örneğinden daha fazla protein, kül, diyet lif ve besleyici değere, fakat daha az toplam karbohidrata sahip olduğunu göstermiştir. Bütün mineraller için alıkonma yüzdesinin kontrol örneğinde YKÇU ilaveli spagettiden daha yüksek olduğu, YKÇU ilavesi arttıkça alıkonma yüzdesinin azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca ilaveli spagettinin pişmiş ağırlık ve hacminin kontrol örneğine kıyasla biraz düştüğü ve ilave oranı arttıkça bu parametrelerin kademeli olarak azaldığı saptanmış ve bu durum YKÇU'nun protein kalitesi ve miktarına bağlanmıştır. İlaveli spagettinin pişme kaybının kontrol spagettisine kıyasla ilave oranındaki artışa paralel olarak arttığı ve bunun da daha yüksek pişme kaybına neden olan kayısı çekirdeği unundaki yüksek, suda çözünür protein fraksiyonu ve mineraller nedeniyle olabileceği ifade edilmiştir. Renk açısından kontrol spagettisinin daha üstün olduğu belirlenmiştir. Biyolojik değer deneylerinde YKÇU'lu spagetti diyetinin gıda yeterlilik oranı, net protein kullanımı ve sindirilebilirliğinin irmikli spagetti diyetinden daha yüksek olduğu, fakat kazein diyetinden daha düşük olduğu saptanmıştır. %100 durum buğdayı irmiğinden yapılan spagettinin en yüksek kalite karakteristiklerine (pişme kalitesi, renk, duyu parametreleri ve tüketici tarafından kabul edilebilirlik) sahip olduğu ve onu %12'ye kadar katkılı spagettilerin izlediği belirlenmiştir. Daha yüksek ilavenin üretilen spagettinin kalite özelliklerini düşürdüğü ifade edilmiştir.

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Tüm dünyada ve ülkemizde eskiden olduğu gibi günümüzde de erişte, beslenmede ön sıradaki yerini korumaktadır. Tüketimi, ekonomik ve sosyal koşullara bağlı olarak değişim gösterse de gelecekte önemini sürdüreceğinin kesinliği kaliteli erişte üretmek için yapılan çalışmaların artmasına bağlıdır. Bu nedenle bir çok zenginleştirilmiş erişte üretilmiştir.

Zenginleştirme işlemi sonucunda protein, vitamin, besinsel lif, mineral miktarları arttırılmıştır. Günümüzde toplum beslenme konusunda bilinçlenmiş ve beslenme alışkanlıklarını değiştirmektedir. Bu bağlamda besinsel değeri ve yararlılığı yüksek gıdalara yönelmektedir. Üzerinde yapılan çalışmalar sonucu artan besinsel ve fonksiyonel değerler erişteye olan talebi arttırmaktadır. Özellikle yüksek protein değerine sahip baklagiller katılarak üretilen erişteye talep daha fazla olacaktır. Vejeteryan beslenen kişiler hayvansal kaynaklı beslenmediklerinden vücuttaki protein ve folik asit miktarı düşer. Bu bileşenlere vücudun ihtiyacı olduğundan bu tür ürünlerin talebi yüksektir.

7.KAYNAKLAR

ANONİM, <http://www.hurriyet.com.tr/anasayfa/>, 2014.

ANONYMOUS, Fortification Basics, Instant Noodles: A Potential Vehicle for Micronutrient Fortification, http://www.dsm.com/en_US/downloads/dnp/51608_fort_basics_noodles.pdf, 2014.

AKASHI, H., TAKAHASHI, M. AND ENDO, S., 1999. Evaluation of Starch Properties of Wheat Used for Chinese Yellow-Alkaline Noodles in Japan. *Cereal Chemistry*, 76(1), 50-55.

A. SIEGEL, A. BHUMIRATANA AND D. R. LINEBACK, Development, Acceptability and Nutritional Evaluation of High-Protein Soy-Supplemented Rice Noodles for Thai Children, *Cereal Chem.* , 52 (1975), p. 801–812.

BLACK, C.K., PANOZZO, J.F., WRIGHT, C.L. AND LIM, P.C., 2000. Survey of White Salted Noodle Characteristics in Wheat Landraces. *Cereal Chemistry*, 77(4), 468-472.

BEJOSANO, F.P. AND CORKE, H., 1998. Effect of Amaranthus and Buckwheat Proteins on Wheat Dough Properties and Noodle Quality. *Cereal Chemistry*, 75(2), 171-176.

CHAUDHARI, R., 1999. Foods of the Future: The Impact of Functional Foods in The Cereal Industry. *Cereal Foods World*. 44(2), 94-95.

C. KADHARMESTAN, B. K. BAİK AND Z. CZUCHAJOWSKA, Whey Protein Concentrate Treated with Heat or High Hydrostatic Pressure in Wheat-Based Products, *Cereal Chem.* , 75 (5) (1998), p. 762–766 (abstract).

C. HUMMEL, Macaroni Products, Food Trade Pres Ltd. , London, 1966, p. 287.

C. H. LEE, J. K. CHO, S. J. LEE, W. KOH, W. PARK AND C. H. KİM, Enhancing β - Carotene Content in Asian Noodles by Adding Pumpkin Powder, *Cereal Chem.* , 79

C. J. BERGMAN, D. G. GUALBERTO AND C. W. WEBER, Development of a High Temperature Dried Soft Wheat Pasta Supplemented with Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). Cooking Quality, Color and Sensory Evaluation, *Cereal Chem.* , 71 (6) (1994), p. 523–527.

D. LOPEZ DE ROMANA, K. H. BROWN AND J. X. GUINARD, Sensory Trial to Assess the Acceptability of Zinc Fortificants Added to Iron-Fortified Wheat Products, *Journal of Food Science*, 67 (1) (2002), p. 461–465

708-711.

EDWARDS, N.M., SCANLON, M.G., KRUGER, J.E. AND DEXTER, J.E., 1996. Oriental Noodle Dough Rheology: Relationship to Water Absorption, Formulation and Work Input During Sheeting. *Cereal Chemistry*, 73(6)

F. P. BEJOSANO and H. Corke, Effect of Amaranthus and Buckweat Proteins on Wheat Dough Properties and Noodle Quality, *Cereal Chem.* , 75 (2) (1998), p. 171–176.

HATCHER, D.W., Kruger and Anderson, M.J., 1999. Influence of Water Absorption on the Processing and Quality of Oriental Noodles. *Cereal Chemistry*, 76(4), 566-572.
H. C. JEFFERS, G. Noguchi and G. L. Rubenthaler, Effects of Legume Fortifiers on the Quality of Udon Noodles, *Cereal Chem.* , 56 (6) (1979), p. 573–576.

HOU, G. AND KRUK, M., 1998. Asian Noodle Technology. AIB Research Technical Bulletin, December, 1998. Volumexx, issue 12.

İÇÖZ, A., 2000. Trakya Bölgesinde Üretilen Ev Eriştelerinin Mikrobiyolojik Özellikleri ve Bazı Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne, 74 Sayfa.

J. H. PARK, Y. O. Kim, Y. I. Kug, D. B. Cho and H. K. Choi, Effects of green Tea Powder on Noodle Properties, *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 32 (7) (2003), p. 1021–1025 (abstract).

J. E. KRUGER, D. W. Hatcher and M. J. Anderson, The Effect of Incorporation of Rye Flour on the Quality of Oriental Noodles, *Food Research International*, 31 (1)

J. L. COLLINS and P. Pangloli, Chemical, Physical and Sensory Attributes of Noodles with Added Sweetpotato and Soy Flour, *Journal of Food Science*, 62 (3) (1997), p. 622–625.

JUN, W.J., Seib, P.A. and Chung, O.K., 1998. Characteristics of Noodle Flours from Japan. *Cereal Chemistry*, 75(6), 820-825.

J. W. LEE, H. J. Kee, Y. K. Park, J. W. Rhim, S. T. Jung, K. S. Ham, I. C. Kim and S. G. Kang, Preparation of Noodle with Laver Powder and Its Characteristics, *Korean Journal of Food Science and Technology*, 32 (2) (2000), p.298–305 (abstract).

KAVAS, A., Celebi, K. ve Karakaya, S., 1989. Lifin Beslenmedeki Yeri ve Gıdalara Uygulanan İşlemlerin Lif Üzerine Etkileri. Ege üniversitesi Mühendislik fakültesi Dergisi, Gıda Mühendisliği, Seri:B, Cilt:7, Sayı:1, 91-103.

KİM, S.K., 1996. Instant Noodle Technology. *Cereal Foods World*, April 1996, Vol. 41, No. 4, 213-218.

KÖKSEL, H. ve Özboy, O., 1993. Besinsel Liflerin İnsan Sağlığındaki Rolü. *Gıda*, 18(5), 309-314.

KÖKSEL, H. ve Özboy, O., 1994. Besinsel Lifler ve Fırıncılık Ürünlerinde Kullanımı. Unlu Mamuller Dünyası, 2, 17-20.

L. LEE, B. K. Baik and Z. Czuchajowska, Garbanzo Bean Flour Usage in Cantonese Noodles, *Journal of Food Science*, 63 (3) (1998), p. 552–558.

L. M. TOPGÜL, “Zenginleştirilmiş Makarnalarda Değişik Kurutma Şartlarının ve Pişirmenin Makarna Kalitesi ve Bazı Besin Öğeleri Üzerine Etkileri”, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye, 1996.

M. A. NIELSEN, A. K. Sumner and L. L. Whalley, Fortification of Pasta with Pea Flour and A ir-Classified Pea Protein Concentrate, *Cereal Chem.* , 57 (3) (1980), p. 203–206

M. H. A. SHAMS El-Din, S. M. M. Faheid and M. M. Abd El-Kader, Quality of Spaghetti Supplemented with Apricot Kernel Flour, *Egypt. J. Food Sci.* , 25 (1) (1997), p. 21–38

M. M. MORAD, S. B. El-Magoli and S. A. Afifi, Macaroni Supplemented with Lupin and Defatted Soybean Flours, *Journal of Food Science*, 45 (1980), p. 404–405.

MISKELLY, D.M., 1984. Flour Components Affect Paste and Noodle Colour. *Journal Science of Food Agriculture*, 35, 463-471.

MORRIS, C.F., Jeffers, H.C. and Engle, D.A., 2000. effect of Processing, Formula and Measurement Variables on Alkaline Noodle Color-Toward An Optimized Laboratory system. *Cereal Chemistry*, 77(1), 77-85.

MOSS, H.J., Miskelly, D.M. and Moss, R., 1986. the Effect of Alkaline Conditions on the Properties of Wheat Flour Dough and Cantonese-style Noodles. *Journal of Cereal Science*, 4, 261-268.

MOSS, R., Gore, P.J. and Murray, I.C., 1987. the Influence of ingredients and Processing Variables on the Quality and Microsucture of Hokkien, Cantonese and Instant Noodles. *Food Microsucture*, Vol. 6, 63-74.

M. S. IZYDORCZYK, S. L. Lagasse, D. W. Hatcher, J. E. Dexter and B. G. Rossnagel, The Enrichment of Asian Noodles with Fiber-Rich Fractions Derived from Roller Milling of Hull-Less Barley, *J. Sci. Food Agric.* , 85 (2004), p. 2094–2104.

N. SINGH, G. S. Chauhan and G. S. Bains, Effect of Soyflour Supplementation on the Quality of Cooked Noodles, *International Journal of Food Science and Technology*, 24 (1989), p. 111–114

OH, N.H., Seib, P.A., Chung, D.S. and Deyoe, C.W. 1985a. Noodle. III. Effects of processing variables on the quality of dry noodle. *Cereal Chemistry*. 62 (6): 437-440.
OH, M., Seib, P.A., Deyoe, C.W. and Ward, A.B., 1983. Noodles. I.

Measuring the Textural Characteristics of Cooked Noodles. *Cereal Chemistry*, 60(6), 433-438.

OH, M., Seib, P.A., Deyoe, C.W. and Ward, A.B., 1985a. Noodles. II. The Surface Firmness of Cooked Noodles From soft and Hard Wheat Flours. *Cereal Chemistry*, 62(6), 431-436.

OH, M., Seib, P.A., Deyoe, C.W. and Ward, A.B., 1983. Noodles. I. Measuring the Textural Characteristics of Cooked Noodles. *Cereal Chemistry*, 60(6), 433-438.

ÖZKAYA, B., Özkaya, H., Bayrak, H. ve Gökpınar, F. 2004. Erişte kalitesine kurutma işlemlerinin etkileri. *Van Y.Y. Üniversitesi Geleneksel Gıda Sempozyumu*. 60-66.

ÖZTÜRK, B. 2007. Çiğ ve pişmiş koyun, keçi ve inek sütü ile üretilen ev eriştelere kalite kriterlerinin belirlenmesi. *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ*.

P. CHOMPREEA, A. V. A. Resurreccion, Y. C. Hung and L. R. Beuchat, Quality Evaluation of Peanut-Supplemented Chinese Type Noodles, *Journal of Food Science*, 52 (6) (1987), p. 1740–1741

ROSS, A.S., Quail, K.J. and Crosbie, G.B., 1997. Physicochemical Properties of Australian Flours Influencing the Texture of Yellow Alkaline Noodles. *Cereal Chemistry*, 74(6), 814-820.

TÜLBEK, M.C., 1999. Türkiye’de Üretilen Unlarda Temel Kalite Değişkenleri ile Erişte Yapım Kalitesi Arasındaki İlişkinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 91 Sayfa.

TOYOKAWA, H., Rubenthaler, G.L., Powers, J.R. and Schanus, E.G., 1989a. Japanese Noodle Qualities. I. Flour Components. *Cereal Chemistry*, 66(5), 382-386.

UZUNOĞLU, N., 2002. Erişte Kalitesini Etkileyen Bazı Faktörler. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 81 Sayfa.

YU, L.J., 2003. Noodle Dough Rheology and Quality of Instant Fried Noodles. Department of Bioresource Engineering Macdonald Campus, McGill University Montreal, Quebec.

YEH, A.I. and Shiau, S.Y., 1999. Effects of Oxido-reductans on Rheological properties of Wheat Flour Dough and Comparison with Some Characteristics of Extruded Noodles. *Cereal Chemistry*, 76(5), 614-620.

Y. GE, A. Sun, Y. Ni and T. Cai, Study and Development of a Defatted Wheat Germ Nutritive Noodle, *Eur. Food Res. Technol.* , 212 (2001), p.344–348.

WANG, L. and Seib, P.A., 1996. Australian Salt Noodle Flours and Their Starches Compared to U.S. Wheat Flours and Their Starches. *Cereal Chemistry*, 73(2), 167-175.

Z. UGARČIĆ-HARDI, D. Hackenberger, D. Subaric and J. Hardi, Effect of Soy, Maize and Extruded Maize Flour Addition on Physical and Sensory Characteristics of Pasta, *Ital. J. Food Sci.* , 15 (2) (2003), p. 277–286.

Z. U. KİM and W. P. Park, Manufacture of Extruded Noodles Mixed with Soymilk Residue, *Journal of The Korean Agricultural Chemical Society*, 33 (3) (1992), p. 216–222 (abstract).