

İzmir'de Tüketime Sunulan Çeşitli Firmalara Ait Erişte ve Noodle Ürünlerinin Bazı Kimyasal ve Fiziksel Kalite Nitelikleri

Kemal Kemahlioğlu¹, Kemal Demirağ²¹Ege Üniversitesi, Ege Meslek Yüksekokulu, Bornova, İzmir²Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği, Bornova, İzmir

Geliş Tarihi (Received): 14.04.2016, Kabul Tarihi (Accepted): 17.05.2016

✉ Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): kkemahlioglu@yahoo.com (K. Kemahlioğlu)

☎ 0 232 311 14 60 📠 0 232 388 75 99

ÖZ

Bu çalışmada İzmir'de tüketime sunulan çeşitli firmaların erişte ve yağda kızarmış çabuk erişte (noodle) örneklerinin bazı kimyasal ve fiziksel kalite özelliklerinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, erişte örneklerinin rutubet, kül, protein, yağ, tuz ve a_w değerlerinin sırasıyla %10.36-12.96; %0.49-1.30; %11.45-13.55; %0.27-2.11; %0.06-0.61 ve 0.479-0.662 aralığında, noodle örneklerinin ise rutubet %4.42-5.71; kül %1.0-2.42; protein %9.65-10.95; yağ %17.15-23.59; tuz %0.36-0.58 ve a_w değerlerinin 0.284-0.418 aralığında olduğu saptanmıştır. Fiziksel özelliklerden renk değerlerinin erişte örnekleri için L 54.08-77.99; a 3.49-10.44; b 19.58-43.91 olduğu belirlenirken, noodle örnekleri için ölçülen L 70.91-75.27; a 2.23-6.56; b 25.48-32.34 renk değerleri arasında değiştiği ve eriştelere göre daha açık renkli oldukları belirlenmiştir. Pişmiş eriştelerin sertlik değerleri 252.95-997.63 gf arasında değişirken, pişmiş noodle örnekleri için ölçülen 242.20-336.91 gf sertlik değerine göre daha sert oldukları saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Erişte, Noodle, Yağda kızarmış çabuk erişte, Kimyasal özellikler

Some Chemical and Physical Properties of Egg Pasta (Erişte) and Noodle Samples Sold in Izmir, Turkey

ABSTRACT

In this study, some chemical and physical properties of egg pasta (erişte) and instant fried noodle samples of different brands available in Izmir market were determined. According to results, samples of egg pasta moisture, ash, protein, fat, salt and a_w varied within the range of 10.36-12.96%; 0.49-1.30%; 11.45-13.55%; 0.27-2.11%; 0.06-0.61% and 0.479-0.662, respectively. Similarly for the samples of instant fried noodle, results were calculated as follows: 4.42-5.71% for moisture; 1.30-2.42% for ash; 9.65-10.95% for protein; 17.15-23.59% for fat; 0.36-0.58% for salt and 0.284-0.418 for a_w values. Color values of egg pasta samples varied from 54.08 to 77.99 for L value; from 3.49 to 10.44 for a value; from 19.58 to 43.91 for b value, and for noodle samples L values were in the range of 70.91-75.27; a value 2.23-6.56; b value 25.48-32.34. Apparently noodles were lighter in color than egg pasta. The firmness values of cooked samples were 252.95-997.63 gf and 242.20-336.91 gf, respectively while the firmness of egg pastas was higher than that of noodle samples.

Keywords: Egg pasta, Noodle, Instant fried noodle, Chemical properties

GİRİŞ

Dünyada yaygın tüketimi olan makarna çeşitleri, yüzyıllardan beri temel öğün yemeği olarak sevilerek tüketilmekte ve günümüzde düşük fiyatlarla, paketlenmiş şekilde kolay hazırlanabilir veya tüketime hazır (instant) formlarda da üretilmektedir. Sanayi tipi makarnalar temel olarak, belli bir rutubet derecesindeki irmik hamuruna şekil verilerek kurutulması ile elde edilirken, ev tipi makarnalar ise genellikle bölgesel olarak üretilen çeşitli tipteki sert ve yumuşak buğday ununa kimi zaman bazı tahıl unlarının yanı sıra yumurta katılmasıyla elde edilen hamurun yufkalar halinde açılması, kesilmesi doğal olarak kurutulması ile elde edilmektedir. Bu nedenle sanayi tipi üretim ile elde edilen makarna çeşitleri ev tipi üretimden elde edilen ürünlere göre kalite özellikleri açısından daha homojen ve stabil özellikler göstermektedir [1-6]. Yakın geçmişten başlayarak günümüze kadar hızla kentleşen ülkemizde, sanayi tipi üretime bağlı olarak değişen beslenme kültürüne karşı bazı bölgelerde ev tipi makarna üretiminin hala sürdürüldüğü de görülmektedir [7].

TS 12950 Erişte (Noodle) 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 aynı standarda göre; "Sade erişte, hiçbir çeşni maddesi içermeyen eriştendir. Çeşnili erişte, tekniğine uygun olarak hazırlanan erişte hamuruna diğer tahıl unları, sebze unları, baklagil unları ve benzeri maddelerin ilavesiyle elde edilen eriştendir. Zenginleştirilmiş erişte ise erişte hamuruna katılmasına izin verilen, vitamin ve mineral madde ilavesiyle hazırlanarak elde edilen eriştendir." şeklinde tanımlanmaktadır [8].

Gittikçe ürün çeşitliliğinin arttığı dünya gıda pazarında, erişte ve noodle çeşitlerinin popülaritesi, basit hazırlama süreci, hızlı ve kolay pişirilmesi, duysal özellikleri ve uzun raf ömrü ve besleyici özellikleri nedeniyle sürekli artmaktadır ve çeşitli tahıl unlarının da katılarak formüle edilen bu tip ürünlerin üretimi üzerine araştırma çalışmaları da yapılmaktadır. Erişterle ilgili araştırmalarda çeşitli tahıl unlarının (yulaf, arpa, tritikale, pirinç, nohut), yanında kayısı çekirdeği ununun ilavesinin erişterlerin kimyasal, fiziksel, besinsel ve pişme özellikleri üzerine etkilerinin de incelendiği görülmektedir [7, 9-14]. Genel olarak tahıl ve çeşitli çekirdek unlarının ilave oranı artıkça protein ve kül miktarlarında artış [11-14], renk değerlerinde koyulaşma [9, 10, 14] ve pişme kaybının arttığı [7, 9] gözlenmektedir.

Kodeks Alimentarius Komisyonu (C.A.C.) [15] tarafından yayınlanan 2006-249 sayılı "Instant Noodle" standardına göre; ana hammadde olarak buğday, pirinç ve diğer unlar veya nişasta ve bazı katkı maddeleri kullanılarak ve gerektiğinde bazı alkali maddelerin kullanıldığı, ön jelatinizasyon işlemi ile karakterize edilen ve kızartılarak veya kızartılmadan diğer yöntemler ile dehidre edilen, kızartılmış veya kızartılmamış ürünler olarak

tanımlanmaktadır. Bu standartta kalite kriterleri olarak, organoleptik özelliklerden görünüş, doku, renk, aroma ve tat özelliklerine işaret edilirken, kimyasal özelliklerden sadece rutubet değerine ve yağda kızarmış çabuk erişterlerden ekstrakte edilen yağın asiditesine işaret edilmektedir. C.A.C. standardı temel alınarak yayınlanan TSE K 215 yağda kızartılmış çabuk erişte (instant fried noodle) standardında verilen tanıma göre "Buğday ununa yumurta, içilebilir nitelikteki su, tuz ve mevzuatında katılmasına izin verilen katkı maddelerinin eklenmesinin ardından hamurun tekniğine uygun bir şekilde yoğurulmasından, buharda pişirilerek jelatinleşme öncesi hazırlılığının sağlanmasından sonra, tekniğine uygun şekilde bitkisel yağda kızartma işleminden geçirilerek elde edilen mamul" şeklinde tanımlanmaktadır [6]. Bu tanım C.A.C.'den farklı olarak TS 12950'de verilen tanıma temel alınarak kalite nitelikleri açısından C.A.C.'de verilen nitelikleri ön plana çıkarmaktadır.

Noodle'lar farklı kültür, iklim, bölge ve üretilen ülkedeki tüketici tercihlerindeki farklılıklara bağlı olarak çeşitlenmektedir. Başta Uzakdoğu ülkeleri olmak üzere birçok ülkede tüketilmekte olan noodle'lar sade olarak tüketilmesinin yanı sıra farklı gıdalar ile (et, tavuk, deniz ürünleri, sebze, peynir vb.) de hazırlanabilmekte, ayrıca çeşitli baharatlardan ve yağlardan oluşan soslarla da lezzetlendirilebilmektedir. Günümüzün hızlı yaşam koşullarında, ülkemizde de yemeye hazır (instant) bir gıda olarak hem paket, hem de bardakta zengin sunumları bulunmaktadır.

Noodle üretiminde ürün niteliklerini değiştiren ana hammadde unun yanı sıra son ürün kalitesini değiştiren su, tuz, yumurta ve emülgatörler gibi pek çok bileşen mevcuttur. Bu bileşenlerin yapısı ve miktarına bağlı olarak ürünün kimyasal, fiziksel ve duysal kalitesi üzerine etkileri farklı olmakta ve farklı tipteki noodle'ların ortaya çıkmasına neden olduğu çeşitli araştırmalarda belirtilmektedir. Temel bileşen unun kaliteye etkisi dikkate alındığında; yüzey görünüşü, tekstür, renk, pişme özellikleri gibi kalite özelliklerini doğrudan etkilediği ifade edilirken kül miktarı, protein miktarı ve kalitesinin, renk ve tekstür üzerine, zedelenmiş nişasta miktarının, reolojik özellikler (farinograf, miksograf, ekstensograf vb. değerleri) üzerine ve un partikül boyutunun çirşlenme gibi özelliklere etki ettiği gözlenmektedir [2, 3, 16-19].

Noodle'lar ve erişterle parlak renkli olmalı ve üretimden sonra renk solması yavaş gerçekleşmelidir. Unun protein içeriği ile eriştenin parlaklığı arasında negatif, renk pigmentlerinin (ksantofil) miktarı ile pozitif bir korelasyon vardır. (Yüksek proteinli unlardan yapılan noodle ve erişterde, protein ve nişasta arasındaki kuvvetli bağ nedeniyle ışığın daha az yansması sonucu pişmemiş erişterle yarı şeffaf görünürken, unda doğal olarak bulunan sarı renk pigmentlerinin oranı, eriştenin rengi ile yüksek oranda bağlantılıdır.) Ayrıca unun kül miktarı, erişte rengini etkileyen bir diğer önemli faktördür ve genellikle daha yüksek kül miktarlı unun rengi, daha düşük kül miktarlı unun rengine göre daha koyu olmakta ve undaki kül miktarı artıkça, erişte ve noodle rengi koyulaşmakta ve dolayısıyla olumsuz yönde

etkilenmektedir [7,9]. Yüksek kaliteli parlak renkli erişte ve noodle elde edebilmek için düşük kül içerikli (%0,35–0,40) un kullanılması önerilmektedir. Erişte ve noodle renginde esmerleşmenin bir diğer nedeni de polifenol oksidaz enzimidir. Polifenol oksidaz enzimi, taze noodle ve eriştelerde enzimatik kahverengileşmeye neden olurken, renk koyulaşması, kaynatma ya da buharlamayla enzim inaktivasyonu sayesinde durdurulabilmektedir. Ayrıca erişte üretiminde kullanılan suyun sertlik, alkalite ve pH değeri; unun su hidrasyonunu, hamurun laminasyon özelliklerini, nişasta jelatinizasyonunu ve bitmiş ürünün tekstürünü etkilemektedir. Tuz, noodle üretiminde çok önemli bir bileşendir. Tuzun ilave edilme oranına bağlı olarak noodle hamurunu kuvvetlendirmekte ve noodle'ların yapışkanlığı azalmaktadır. Tuzun hamur gluteni üzerinde takviye edici ve sıkılaştırıcı etkisi, lezzet ve tekstür özelliklerini geliştirme, enzim aktivitesini ve mikroorganizma gelişmesini inhibe etme gibi özellikler göstermektedir [2, 3, 18, 21]. Noodle hamurlarına ilave edilen yumurta noodle'lara daha sarı bir renk verirken, yumurta akı ise daha sağlam, daha elastik bir tekstür oluşturmada ayrıca besin değerini arttırmaktadır. Yumurta kullanımı büyük ölçüde noodle tipine ve üretilen ülkeye bağlı olmakla birlikte genellikle Asya ülkelerinde yumurta kullanılmazken, Amerika'da ise temel hammaddelerinden birini de yumurta oluşturmaktadır [2].

Ülkemizde tüketilen erişte geleneksel ev tipi bir ürün olmakla birlikte günümüzde marketlerde hem ev tipi hem de endüstriyel bir ürün olarak yer almaktadır. Geleneksel tarzda hazırlanan eriştelerin yanı sıra hızla hazırlanabilen yağda kızarmış çabuk erişte tipi ürünlerde tüketiciye farklı bir ürün çeşidi olarak sunulmaktadır. Bu çalışmada İzmir piyasasında satışı sunulan çeşitli firmalara ait erişte ve yağda kızarmış çabuk erişte (noodle) örneklerinin bazı kimyasal özellikleri, renk değerleri, suya geçen madde ve pişmiş ürün sertliği gibi özelliklerin belirlenmesi ile ürünler arası farklılıkların ortaya konulması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Çalışmada İzmir piyasasındaki hipermarketlerden farklı zamanlarda farklı firmalara ait olmak üzere satın alınan 12 adet (8 farklı firma) erişte ve 11 adet (3 farklı firma) noodle olmak üzere 23 adet örnek çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Farklı firmalara ait örnekler ardışık olarak numara verilerek kodlanarak değerlendirilmiştir. Örnekler oda sıcaklığında ve hava geçirmez kavanozlarda muhafaza edilerek analizlenmiş, analizler üç paralel olarak gerçekleştirilmiş ve ortalama değerleri sonuç olarak verilmiştir.

Yöntem

Piyasadan temin edilen erişte ve noodle örneklerinin kimyasal özelliklerinden rutubet miktarı TS 1135 ISO 712, kül miktarı TS 1511 ISO 2171, protein miktarı TS 1620, ham yağ miktarı C.A.C. 2006-249, tuz miktarı AACC Metot No. 40-18'ye göre analiz edilmiştir [4, 8,

15, 22]. Erişte ve noodle örnekleri öğütülerek, su aktivitesi değerleri su aktivitesi ölçüm cihazı Testo 645 (Lenzkirch, Almanya) ile 20°C'de 30 dakika süre ile denge nemine gelmesinden sonra belirlenmiştir. Fiziksel özelliklerinden renk analizi AACC Metot No. 14-22'ye göre renk ölçüm cihazı (HunterLab Colorflex CFLX 45-2, Reston, VA, USA) kullanılarak ölçülmüştür [22]. Suya geçen madde miktarı TS 1620 Makarna Standardı'nda belirtilen yöntemle göre gerçekleştirilmekle beraber erişte örneklerinde 20 dakika, noodle örneklerinde ise 10 dakikalık (yaklaşık pişme sürelerinin iki katına karşılık gelen) pişirme sonucunda belirlenmiştir [4]. Pişmiş erişte ve noodle örneklerinin doku özelliklerinden sertlik (firmness) özelliği TA-XT Plus (Stable Microsystems, Surrey, İngiltere) cihazı kullanılarak AACC Metot no:16-50'ye göre, pişmiş makarna kalite dayanıklılık donanımı A/LKB-F sondası kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yöntemde belirtilen beş adet çubuk spagetinin genişliğine karşılık gelecek şekilde 3, 4 veya 5 adet erişte ve 8 adet noodle çubuğu kullanılarak ölçümler yapılmıştır [22].

İstatistiksel Değerlendirme

Veriler SPSS (version 20.0) paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları varyans analizi (ANOVA) ile belirlenmiş olup ve gruplar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile istatistiksel olarak %95 güven aralığında değerlendirilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada, erişte ve noodle örneklerine uygulanan kimyasal analiz sonuçları Tablo 1 ve 2'de, renk analizi sonuçları Tablo 3'te ve suya geçen madde, sertlik tayini analizleri sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 1'den görüldüğu gibi farklı firmalara ait erişte örneklerinin rutubet değerlerinin %10.36-12.96; kül değerlerinin %0.49-1.30; protein değerlerinin %11.45-13.55; yağ değerlerinin % 0.27-2.11; tuz değerlerinin %0.06-0.61 ve su aktivitesi değerlerinin ise 0.479-0.662 arasında değiştiği görülmektedir. Erişte örneklerinin rutubet değerlerinin TS 12950'de belirtilen sınır değeri olan en çok %13 değerinin altında ve uygun olduğu saptanmakla birlikte, rutubet değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre örneklerin rutubet değerleri arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir (p<0.05). Örnekler kül değerleri açısından incelendiğinde TS 12950 standardına uygun ancak kül değerleri için saptanan ortalama kuru maddede %0.80 değerinin geleneksel veya tahıl unları katılarak üretilen erişte örneklerine göre düşük olduğu belirlenmiştir [7, 9-14]. Diğer taraftan erişte örneklerinin protein yüzdeleri standartta belirtilen kuru maddede en az %10.5 değerinin üzerinde ve uygun olduğu Özkaya vd. tarafından yapılan çalışmada geleneksel yöntemler ile üretilen erişteler için belirlenen protein değerleri (%11.0-15.4) ve Ergin tarafından çölyak hastaları için özel olarak ürettiği erişte örnekleri protein değerleri (%10.11-12.21) ile uyumlu olduğu gözlenmektedir [7, 13]. Aynı tablodan yağ, tuz ve su aktivitesi değerlerinin örnekler için son derece düşük olduğu, tuz değerinin standartta

belirtilen en çok %2 değerine uyumlu olduğu görülmektedir. Söz konusu analiz verilerine uygulanan

varyans analizi sonuçlarına göre ise örnekler arasındaki farkın önemli olduğu görülmektedir ($p < 0.05$).

Tablo 1. Erişte örneklerine uygulanan kimyasal analiz sonuçları

Erişte	Rutubet %	Kül %***	Protein %***	Yağ %	Tuz %	Su aktivitesi
1	11.42±0.02 ^{e,f}	0.72±0.07 ^c	11.45±0.04 ^a	0.27±0.06 ^a	0.07±0.00 ^b	0.531±0.001 ^h
2	11.16±0.05 ^{d,e}	0.85±0.03 ^{d,e}	12.45±0.04 ^c	0.40±0.07 ^a	0.08±0.00 ^c	0.511±0.001 ^g
3	11.64±0.04 ^f	0.60±0.01 ^b	11.45±0.06 ^a	0.68±0.02 ^b	0.10±0.00 ^c	0.570±0.004 ⁱ
4	11.40±0.17 ^{e,f}	0.87±0.08 ^{e,f}	11.70±0.05 ^b	0.86±0.14 ^b	0.08±0.00 ^c	0.533±0.003 ^h
5	11.30±0.18 ^e	0.70±0.02 ^c	11.46±0.03 ^a	0.35±0.07 ^a	0.08±0.00 ^c	0.507±0.001 ^f
6	10.86±0.03 ^{c,d}	0.79±0.03 ^d	12.63±0.06 ^{c,d}	0.46±0.15 ^a	0.09±0.00 ^d	0.501±0.002 ^e
7	10.52±0.10 ^{a,b}	0.82±0.04 ^{d,e}	13.55±0.11 ^e	0.72±0.08 ^b	0.11±0.00 ^e	0.493±0.001 ^c
8	12.65±0.42 ^g	0.49±0.01 ^a	11.87±0.38 ^b	1.78±0.17 ^e	0.11±0.00 ^e	0.511±0.001 ^g
9*	10.78±0.09 ^{b,c}	0.60±0.01 ^b	11.69±0.03 ^b	1.14±0.07 ^c	0.06±0.00 ^a	0.497±0.001 ^d
10*	10.36±0.13 ^a	0.66±0.03 ^{b,c}	12.67±0.08 ^{c,d}	1.97±0.07 ^{e,f}	0.14±0.00 ^f	0.479±0.000 ^a
11*	12.96±0.26 ^h	1.30±0.05 ^g	12.52±0.04 ^{c,d}	1.52±0.21 ^d	0.61±0.01 ^g	0.662±0.002 ^j
12**	10.91±0.04 ^{c,d}	0.93±0.01 ^f	12.72±0.11 ^e	2.11±0.12 ^f	0.08±0.00 ^c	0.483±0.001 ^b

*Yumurtalı ; **Tam buğday; ***Kuru madde üzerinden; Değerler ortalama±standart hata şeklinde verilmiştir. Farklı harfler Duncan çoklu karşılaştırma testine göre örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p < 0.05$).

Tablo 2. Noodle örneklerine uygulanan kimyasal analiz sonuçları

Noodle	Rutubet %	Kül %***	Protein %***	Yağ %	Tuz %	Su aktivitesi
1	4.42±0.42 ^a	2.20±0.12 ^c	10.40±0.07 ^b	22.37±0.47 ^e	0.57±0.00 ^f	0.363±0.001 ^g
2	5.42±0.05 ^c	2.28±0.09 ^c	10.12±0.20 ^b	23.59±0.25 ^f	0.58±0.00 ^g	0.418±0.001 ^j
3	4.47±0.01 ^{a,b}	2.39±0.04 ^d	10.15±0.24 ^b	20.29±0.49 ^c	0.57±0.00 ^f	0.345±0.001 ^e
4	4.57±0.14 ^{a,b}	2.42±0.02 ^d	10.39±0.13 ^b	22.28±0.26 ^e	0.58±0.00 ^g	0.284±0.000 ^a
5	4.75±0.23 ^b	2.28±0.04 ^c	10.21±0.12 ^b	21.85±0.45 ^e	0.52±0.00 ^e	0.374±0.001 ^h
6	5.71±0.20 ^c	1.32±0.08 ^a	10.80±0.16 ^c	18.67±0.32 ^b	0.36±0.00 ^a	0.383±0.001 ⁱ
7	5.50±0.05 ^c	1.30±0.01 ^a	10.95±0.07 ^c	18.60±0.31 ^b	0.36±0.00 ^a	0.330±0.001 ^g
8	5.51±0.06 ^c	1.30±0.01 ^a	10.80±0.08 ^c	17.15±0.25 ^a	0.39±0.01 ^b	0.296±0.001 ^b
9	5.53±0.04 ^c	1.79±0.02 ^b	9.82±0.19 ^a	20.47±0.31 ^c	0.48±0.00 ^d	0.356±0.001 ^f
10	5.66±0.03 ^c	1.75±0.04 ^b	9.65±0.22 ^a	21.33±0.32 ^d	0.47±0.00 ^c	0.340±0.001 ^d
11	5.69±0.04 ^c	1.78±0.02 ^b	9.66±0.11 ^a	18.92±0.19 ^b	0.47±0.00 ^c	0.362±0.001 ^g

***Kuru madde üzerinden; Değerler ortalama±standart hata şeklinde verilmiştir. Farklı harfler Duncan çoklu karşılaştırma testine göre örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p < 0.05$).

Noodle örnekleri için Tablo 2'de verilen kimyasal analiz sonuçları incelendiğinde, rutubet değerlerinin %4.42-5.71; kül değerlerinin %1.30-2.42; protein değerlerinin %9.65-10.65; yağ değerlerinin %17.15-23.59; tuz değerlerinin %0.36-0.58 ve su aktivitesi değerlerinin 0.284-0.418 arasında değiştiği görülmektedir. Noodle örneklerinin rutubet değerleri dikkate alındığında, TSE K 215 yağda kızarmış çabuk erişte (instant fried noodle) standardında belirtilen en çok %10 rutubet değerine uygun olduğu görülmektedir. Aynı standartta noodle için diğer kimyasal özellikler açısından herhangi bir belirleme yapılmamış olmakla birlikte genel olarak erişte örnekleriyle kıyaslandığında noodle örneklerinin kül değerlerinin yaklaşık iki kat yüksek, protein değerlerinin biraz daha düşük, yağ değerlerinin üretimin gereği olarak çok yüksek, tuz değerlerinin daha yüksek, su aktivitesi değerlerinin ise daha düşük olduğu görülmektedir. Noodle örnekleri için belirlenen rutubet, kül, protein, yağ, tuz ve su aktivitesi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre örnekler arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$). Protein değerleri açısından erişte örnekleri için

hesaplanan ortalama %12.18 değerine karşılık noodle örnekleri ortalama %10.27 protein değerinde olması, eriştelerin proteince zengin, noodle'ların ise proteince daha zayıf unlardan üretildiğini düşündürmektedir. Nitekim birçok çalışmada belirtildiği gibi noodle üretiminde ürün niteliklerini değiştiren ana hammadde unun yanı sıra su, tuz, yumurta ve emülgatörler gibi pek çok bileşenin yapısına ve miktarına bağlı olarak son ürünün kimyasal, fiziksel ve duyu kalitesi üzerine etkili olduğu ve farklı tipteki noodle'ların ortaya çıkmasına neden olduğu belirtilmektedir [2, 16-19, 23, 24].

Gerek TS 12950 erişte, gerek ise TSE K 215 yağda kızarmış çabuk erişte standardında eriştelerin renk özellikleri duyu terimlerle ifade edilirken, çalışmada erişte ve noodle örnekleri için makarnalarda renk tayini amacıyla kullanılan AACC Metot No. 14-22 kullanılmıştır. Tablo 3'de verilen renk değerlerinin incelenmesi açısından, AACC Metot No. 14-22'de renk ölçümleri için a kırmızılık değerinin dikkate alınmadığı görülse de çalışmada erişte ve noodle'ların

karşılaştırılması için a kırmızılık değeri dikkate alınmıştır [22]. Buna göre erişte örneklerinin L aydınlık değerlerinin 54.08-77.99 arasında, noodle örneklerinin L aydınlık değerlerinin 70.91-75.27 arasında değiştiği ve eriştelere göre daha açık renkli oldukları görülmektedir. Örnekler a kırmızılık ve b sarılık değerleri açısından değerlendirildiğinde ise erişte örnekleri için ölçülen 3.49-10.44 a değerlerinin, noodle örnekleri için ölçülen 2.23-6.56 a değerlerine göre kırmızı rengin daha baskın olduğu, b sarılık değerleri itibarıyla da erişte örneklerinde sarı rengin daha baskın olduğu, eriştelere için ölçülen 19.58-43.91 b sarılık değerlerine karşılık noodle örnekleri için ölçülen 25.48-32.34 b sarılık değerlerinden anlaşılmaktadır. Bu değerlere göre noodle örneklerinin erişte örneklerine göre çok daha açık sarı

renkli oldukları belirlenmiş olup, bu durum gözleme ile de kolaylıkla anlaşılmaktadır. Noodle örneklerinin erişte örneklerine göre çok daha açık renkli olmaları üretimde kullanılan buğdayın çeşidi ve unun tipine (protein, nişasta, kül değeri vb. özellikler) bağlı olduğu birçok kaynakta ifade edilmekte, bu sebeple unun parlak renkli, düşük kepek oranına sahip, nişastası az zarar görmüş ve ince partiküllü olmasının önemli olduğu belirtilmektedir [18-20, 23]. Nitekim Güvendi [14] tarafından yapılan çalışmada buğday ununa farklı oranlarda tritikale, kavuzsuz arpa ve yulaf onların katılarak geleneksel yöntem ile üretilen eriştelere için ölçtüğü renk değerlerinin katkılı örneklerde kontrol örneğine göre daha koyu olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3. Erişte ve noodle örneklerine uygulanan renk analizi sonuçları

Erişte	L	a	b	Noodle	L	a	b
1	61.56±0.08 ^{d,e}	8.63±0.01 ^e	40.65±0.03 ^h	1	70.91±0.56 ^a	6.56±0.32 ^d	32.34±0.87 ^f
2	57.33±0.66 ^b	9.63±0.11 ^h	37.17±0.25 ^e	2	73.72±0.39 ^b	5.89±0.11 ^c	29.98±0.08 ^{a,b}
3	60.82±0.17 ^{c,d}	10.44±0.03 ^j	43.91±0.11 ^j	3	73.89±0.36 ^b	5.87±0.19 ^c	30.22±0.30 ^{c,d}
4	60.23±0.86 ^c	9.17±0.10 ^{f,g}	39.09±0.41 ^f	4	75.27±0.79 ^c	5.84±0.36 ^c	30.26±0.84 ^{c,d}
5	62.55±0.46 ^e	9.33±0.12 ^g	41.82±0.32 ⁱ	5	73.83±1.01 ^b	5.64±0.10 ^c	30.04±0.38 ^c
6	62.08±0.79 ^e	9.06±0.03 ^f	39.85±0.35 ^g	6	73.70±0.29 ^b	2.42±0.20 ^a	31.28±0.82 ^{d,e,f}
7	68.42±0.55 ^g	8.16±0.24 ^d	28.15±0.68 ^d	7	73.74±0.64 ^b	2.23±0.13 ^a	31.92±0.64 ^{e,f}
8	68.25±0.78 ^g	7.44±0.11 ^c	21.93±0.28 ^b	8	73.60±0.16 ^b	2.57±0.11 ^a	31.10±0.39 ^{c,d,e}
9*	65.01±0.48 ^f	8.50±0.14 ^e	38.48±0.55 ^f	9	73.95±0.17 ^b	3.40±0.15 ^b	27.61±0.70 ^b
10*	72.74±0.56 ^h	6.81±0.07 ^b	25.85±0.42 ^c	10	74.08±0.24 ^b	3.28±0.15 ^b	25.89±0.36 ^a
11*	77.99±0.33 ⁱ	3.49±0.09 ^a	19.58±0.30 ^a	11	74.05±0.15 ^b	3.38±0.03 ^b	25.48±0.87 ^a
12**	54.08±1.19 ^a	10.16±0.27 ⁱ	27.74±0.50 ^d	-	-	-	-

*Yumurtalı; ** Tam buğday; Değerler ortalama±standart hata şeklinde verilmiştir. Farklı harfler Duncan çoklu karşılaştırma testine göre örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir (p<0.05).

Tablo 4. Pişmiş erişte ve noodle örnekleri suya geçen madde ve sertlik analizi sonuçları

Erişte	SGM %	Sertlik (gf)	Noodle	SGM %	Sertlik (gf)
1	6.23±0.47 ^a	654.18±7.52 ^{d,e}	1	24.75±1.97 ^c	310.80±13.34 ^{e,f}
2	11.71±0.82 ^c	413.15±23.88 ^b	2	25.06±0.37 ^c	301.30±9.97 ^{d,e,f}
3	11.13±0.47 ^c	642.34±27.77 ^{c,d,e}	3	23.99±0.96 ^c	298.94±10.45 ^{c,d,e}
4	12.00±0.35 ^c	406.59±24.80 ^b	4	22.39±0.58 ^b	284.04±15.19 ^{b,c,d}
5	7.54±0.26 ^a	567.88±21.06 ^c	5	21.33±0.89 ^b	282.52±23.08 ^{b,c,d}
6	11.37±0.48 ^b	252.95±15.99 ^a	6	18.30±0.37 ^a	336.91±7.22 ^g
7	6.92±0.45 ^a	698.57±23.35 ^e	7	18.60±0.58 ^a	319.76±5.62 ^{f,g}
8	22.29±1.50 ^d	687.17±8.27 ^e	8	18.86±0.42 ^a	242.20±2.03 ^a
9*	8.89±0.23 ^b	788.71±45.83 ^f	9	19.60±0.92 ^a	286.70±6.19 ^{b,c,d}
10*	12.59±2.20 ^c	600.08±28.72 ^{c,d}	10	19.60±0.23 ^a	274.05±1.63 ^b
11*	12.76±2.36 ^c	971.75±107.24 ^g	11	19.53±0.18 ^a	278.74±4.08 ^{b,c}
12**	9.00±0.12 ^b	997.63±74.84 ^g	-	-	-

*Yumurtalı; ** Tam buğday SGM: Suya geçen madde; Değerler ortalama±standart hata şeklinde verilmiştir. Farklı harfler Duncan çoklu karşılaştırma testine göre örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir (p<0.05).

Tablo 4 incelendiğinde suya geçen madde yüzdesinin erişte örneklerinde %6.23-22.29; noodle örneklerinde %18.30-25.06 arasında değiştiği görülmektedir. TS 12950 erişte standardında suya geçen madde yüzdesinin en çok %10 olacağı belirtilmekte dolayısıyla elde edilen veriler itibarıyla 2, 3, 4, 6, 8, 10 ve 11 nolu örneklerin bu sınırlamaya uymadığı anlaşılmaktadır.

Noodle örneklerinin suya geçen madde miktarlarının eriştelere göre yüksek olduğu ve örnekler içerisinde yer alan yassı tipteki noodle örneklerinde (1-5) daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Pişmiş erişte örneklerinin sertlik değerlerinin 252.95 gf ile 997.63 gf arasında oldukça geniş bir dağılım aralığı

gösterdiği, buna karşı noodle örneklerinin sertlik değerlerinin minimum 242.20 gf ve maksimum 336.91 gf değerleri arasında dağılım özelliği ortaya koyduğu görülmektedir. Eriştelere için saptanan bu durumun yumurta içeren (9-11) ve tam buğday unundan (12) imal edilmiş örnekler için ölçülen yüksek sertlik değerlerinden kaynaklandığı kolaylıkla anlaşılmaktadır. Yine aynı tablodan genel anlamda erişte örnekleri için ölçülen sertlik değerlerinin noodle örnekleri için ölçülen sertlik değerlerine göre daha yüksek olduğu da görülmektedir. Bu durumun noodle'lardaki diğer kalite özelliklerinde meydana gelen değişimlerde olduğu gibi üretimde kullanılan ana hammadde unun yanısıra su, tuz, yumurta ve emülgatörler gibi bileşenlere bağlı olarak su hidrasyonu, hamur incelme özellikleri, nişasta jelatinizasyonu ve ürünün tekstür özelliklerinin etkilenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Su içerisindeki minerallerin ve özellikle ilave edilen tuzun hamur gluteni üzerinde takviye edici ve sıkılaştırıcı etkisi, lezzet ve tekstür özelliklerini geliştirme, enzim aktivitesini ve mikroorganizma gelişmesini inhibe etme gibi özellikler gösterdiği çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir [18, 19]. Ayrıca erişte ve noodle örneklerinin suya geçen madde ve sertlik değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre ise örnekler arasında istatistiksel olarak fark olduğu da belirlenmiştir ($p < 0.05$).

SONUÇ

Çalışmada elde edilen veriler dikkate alındığında farklı firmalara ait erişte ve noodle örneklerinin kalite niteliklerindeki değişkenliklerin fazla olduğu, bu değişkenliklerin kullanılan hammadde ve üretim teknolojilerindeki farklılıklardan ortaya çıktığı anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda tüketici tercihi açısından farklı tiplerde ve lezzetlerde üretilmiş noodle'lar üzerine ürün geliştirme (inovasyon) çalışmalarının yapılması büyük önem gösterecektir. Özellikle gerek ülkemizde ve gerek ise dünyada sert buğday üretiminin yeterli olmaması, noodle üretiminde kullanılan *Triticum aestivum* gibi daha yumuşak buğdayların önemini daha da artıracak ve ticari açıdan verimlilik sağlayacaktır. Çalışmanın geliştirilecek yeni ürünler ile bu konuda çıkarılan standartların düzenlenmesinde faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Hosenev, R.C., 1994. Principles of Cereal Science and Technology (2nd Ed). St Paul. Minnesota: American Association of Cereal Chemists.
- [2] Hou, G., Kruk, M., 1998. Asian Noodle Technology. Technical Bulletin. *American Institute of Baking Research*. 20(12): 1-10.
- [3] Fu, B.X., 2008. Asian noodles: History, classification, raw materials and processing. *Food Research International*. 41(9): 888-902.
- [4] Anonymous, 2002. TS 1620 Makarna. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara. 14s.
- [5] Anonymous, 2002. *Türk Gıda Kodeksi Makarna Tebliği*. Tebliğ no:2002/20. 3s.
- [6] Anonymous, 2014. TSE K 215 Yağda Kızarmış Çabuk Erişte. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara. 9s.
- [7] Özkaya, B., Özkaya, H., Büyükkiz, E., 2001. The cooking properties of "eriste" (Turkish noodle) produced by traditional methods. *Getreide Mehl Und Brot* 55: 120-125.
- [8] Anonymous, 2003. TS12950 Erişte. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara. 11s.
- [9] Eyidemir, E., 2006. Kayısı Çekirdeği İlavesinin Eriştenin Bazı Kalite Kriterlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Malatya. 73s.
- [10] Demi, B., Bilgiç, N., Elgün, A., Demi, M.K., 2010. Effects of chickpea flours and whole egg on selected properties of erişte. *Turkish noodle. Food Sci. Technol. Res.* 16(6): 557-564.
- [11] Aydın, E. 2009. Yulaf Katkısının Eriştenin Kalite Kriterlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bursa. 63s.
- [12] Akilloğlu, H.G., Yalcin, E., 2010. Some quality characteristics and nutritional properties of traditional egg pasta (erişte). *Food Science and Biotechnology* 19(2):417-424.
- [13] Ergin, A., 2011. Çölyak Hastalarına Özel Bisküvi. Erişte ve Pide Üretimi. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Denizli. 66s.
- [14] Güvendi, Ö., 2011. Besinsel Lif Ve Antioksidanca Zengin Tahıllardan Geleneksel Yöntem İle Erişte Üretimi. Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bolu. 144s.
- [15] Anonymous, 2006. *Codex Standard For Instant Noodles*. CODEX STAN 249-2006. 9p
- [16] Kruger, J.E., 1996. Noodle quality –What can we learn from the chemistry of bread making? In J. E. Kruger. R. B. Matsuo. & J. W. Dick (Eds.). *Pasta and Noodle Technology* (pp. 157-167). St Paul. Minnesota. USA: American Association of Cereal Chemists. Inc.
- [17] Nagao, S., 1996. Processing technology of noodle products in Japan. In J. Kruger. R. Matsuo. & J. Dick (Eds.). *Pasta and noodle technology* (pp. 169-194). St Paul. Minnesota: American Association of Cereal Chemists.
- [18] Yu, L.J., Ngadi, M.O., 2004. Textural and other quality properties of instant fried noodles as affected by some ingredients. *Cereal Chemistry*. 81(6): 772-776.
- [19] Gulia, N., Khatkar, B.S., 2013. Relationship of dough thermomechanical properties with oil uptake cooking and textural properties of instant fried noodles. *Food Science and Technology International* 20(3):171-182.
- [20] Gulia, N., Dhaka, V., Khatkar, B.S., 2014. Instant noodles: Processing, quality and nutritional aspects. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 54:1386-1399.
- [21] Kim, S.K., 1996. Instant noodle technology. *Cereal Foods World*. 41(4): 213-218.
- [22] AACC. 2000. Approved Methods of the AACC: Method 14-22. 16-50. 40-18. (10th ed.). St. Paul. Minnesota: AACC International.

- [23] Hatcher, D.W., Anderson, M.J., Desjardins, R.G., Edwards, N.M., Dexter, J.E., 2002. Effects of flour particle size and starch damage on processing and quality of white salted noodles. *Cereal Chemistry*. 79(1): 64-71.
- [24] Ding, S., Yang, J., 2013. The influence of emulsifiers on the rheological properties of wheat flour dough and quality of fried instant noodles. *LWT - Food Science and Technology* 53: 61-69.
-