

TÜRKİYE'DE ÜRETİLEN UNLARDAKİ TEMEL KALİTE DEĞİŞKENLERİNİN UZAKDOĞU ERİŞTE KALİTESİNE ETKİSİ

BASIC QUALITY PARAMETERS OF THE TURKISH WHEAT FLOURS IN RELATION TO ORIENTAL NOODLEMAKING

M. Çağlar TULBEK^{1,2}, M. Hikmet BOYACIOĞLU², Dilek BOYACIOĞLU²

¹North Dakota State University Department of Cereal and Food Sciences, 58105, Fargo-ND, ABD

²Istanbul Teknik Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 80626 Maslak - İstanbul- Türkiye

ÖZET: Bu çalışmada Türkiye'de üretilen ticari unların, Uzak Doğu ülkelerinde oldukça popüler bir gıda maddesi olan eriştenin üretimine uygunluğu incelenmiştir. Türkiye'nin yedi coğrafi bölgesinden temin edilen toplam 28 adet (Tip 1 ve Tip 2) un örneklerinde nem, kül, protein, düşme sayısı, yaş ve kuru gluten, gluten indeksi, FY testi, farinograf ve ekstensograf denemeleri yapılmış ve bunların erişte kalitesine etkileri araştırılmıştır. Eriştelede yapılan denemelere göre pişme ağırlığı özelliğiyle, unun protein içeriği, kuru gluten miktarı ve farinograf stabilite değeri arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmıştır.

ABSTRACT: In this study the suitability of Turkish commercial wheat flours for noodle making which is a popular product in Far Eastern countries, was studied. Moisture, ash, protein, falling number, wet and dry gluten, farinograph and extensograph analysis were carried out investigated in flour samples which were obtained from seven geographical regions of Turkey and their effects on noodle quality were. In terms of cooking tests, a statistically significant relation was detected between the cooked weight of noodles and protein content, dry gluten content and farinograph stability values of flour samples.

GİRİŞ

Erişte irmiğin yerine, sert veya yumuşak buğday ununun kullanıldığı makarna benzeri bir üründür. Erişte hamurunun yapımında, un ve suyun yanında karışıma yumurta, tuz veya "kansui" adı verilen karbonat tuzları da katılabilir. Uzak Doğu kökenli eriştelelerin üretiminde un, su ve tuz kullanılırken; Amerikan eriştelelerinin üretiminde ise un, su ve yumurta kullanılmaktadır (HOSENEY, 1986; NAGAO, 1996; GUOQUAN ve KRUK, 1998). Amerika Birleşik Devletleri standartlarına göre erişteleler %87 ve daha fazla oranlarda kuru madde, %5.5 oranında da katı yumurta içermelidir (OH ve ark., 1983). Uzak Doğu kökenli eriştelelerin üretiminde ise genel olarak yumurta kullanılmazken; buğday ununun yerine pirinç unu, karabuğday unu, pirinç, tatlı patates, mısır ve mung fasulyesi nişastaları da kullanılmaktadır (OH ve ark., 1983; KUBOMURA, 1998; MISKELLY, 1998). Asya eriştelelerine katılan alkali tuzları (kansui) Çin tipi eriştelelerde sarı renk oluşumuna yol açarken, aynı zamanda daha sert ve elastik bir yapı oluşmasını da sağlamaktadır (GUOQUAN ve KRUK, 1998).

Ülkemiz unlarının eriştele yapım kalitelerinin belirlenmesi dünya un ticaretinde rekabetin oldukça arttığı günümüzde un sanayimiz için önem taşımaktadır. Dünyanın önemli buğday üreticilerinden birisi olan ülkemizde endüstriyel olarak eriştele sanayiinin gelişmesiyle bu ürüne olan ilginin ön plana çıkması beklenmektedir. Maliyetinin düşüklüğü ve tüketiminin kolay olması nedeniyle eriştenin tüketiciler tarafından oldukça yüksek miktarlarda tüketilmesi beklenmektedir. Bu çalışmada, ülkemizde yeni bir ürünün tanıtımına olanak vermesi ve eriştele yapımına uygun yeni buğday çeşitlerinin geliştirilmesi çalışmalarına yol açması amacıyla, ülkemizin yedi farklı coğrafi bölgesinden temin edilmiş Tip 1 ve Tip 2 ticari unların kimyasal ve reolojik özellikleri incelenmiş, ve un örneklerinden laboratuvar koşullarında elde edilen alkali eriştelelerin pişme özellikleri saptanmış, temel kalite değişkenleri ile eriştele kalitesi arasındaki ilişki araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOTLAR

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

Kimyasal Analizler: Un örneklerinde nem, kül, ve düşme sayısı değerleri Amerikan Hububat Kimyacıları Birliği (AACC)'nin standart yöntemleri kullanılarak (AACC, 1995 Metot 44-15A, 08-01, 56-81B), yaş-kuru gluten ve gluten indeks değerleri Uluslararası Hububat Bilimi ve Teknolojisi Birliği'nin standart yöntemleri (ICC, Metot 137) kullanılarak belirlenmiştir (ICC, 1986). Unların protein içerikleri ise Dumas yakma metoduna göre, elemanter analiz cihazı (CHN-1000, Leco Inc.) kullanılarak tayin edilmiştir (AOAC, 1990). Un örneklerinde ayrıca erişte yapım kalitesini önceden belirlemekte kullanılan FY Testi (KRUGER ve HATCHER, 1995) uygulanmıştır. FY-Sedimentasyon testi Zeleny Sedimentasyon testinin modifiye edilmiş bir şeklidir. Bu test için 5 g un örneği 100 ml'lik bir ölçü silindirin içine alınmış, 35°C'de %0.2'lik 50-ml laktik asit çözeltisi ilave edildikten sonra silindirin ağzı kapatılmış ve 10 saniye elde çalkalanmıştır. Sonra 50 ml daha laktik asit çözeltisi ilave edilmiş, silindir 5 kez ters yüz edilmiş ve 5, 30 ve 60. dakikalarda ölçüm yapılmıştır. Silindir 5 kez yeniden karıştırılmış ve aynı işleme toplam üç kez olmak üzere devam edilmiştir. Sedimentasyon değerlerinin kolaylıkla okunması amacıyla çözeltiye %0.01 oranında brom fenol mavisi çözeltisinden ilave edilmiştir.

Fiziksel Hamur Analizleri: Erişte yapımında kullanılacak unların su kaldırma miktarının tespit edilmesi amacıyla uygulanan farinograf denemesi Amerikan Hububat Kimyacıları Derneği (AACC) tarafından geliştirilmiş yöntem (Metot 54-21) kullanılarak Brabender Farinograf cihazında gerçekleştirilmiştir (AACC, 1995). Erişte yapımında kullanılacak hamurların çekmeye karşı gösterdiği direnci ve uzama yeteneğini saptamak amacıyla uygulanan ekstensograf denemesi, Brabender Ekstensograf cihazında Amerikan Hububat Kimyacıları Derneği (AACC) tarafından geliştirilmiş yöntem (Metot 54-10) kullanılarak belirlenmiştir (AACC, 1995).

Erişte Yapma Denemesi: Laboratuvar koşullarında elde edilen alkali kurutulmuş erişteler NAGAO (1996) ve BEAN ve ark. (1974a)'nin yöntemlerine göre yapılmıştır. Erişte üretiminde kullanılacak optimum su miktarı %32-35 arasında değişmektedir. Laboratuvar koşullarında erişteler %32-35 arasında değişen çeşitli ön denemelere tabi tutulmuş, ancak arzu edilen özellikte erişteler elde edilememiş, erişte hamurları kollu erişte makinasından geçirilirken parçalanmıştır. Bu nedenle erişte üretiminde kullanılacak su miktarı %44 olarak belirlenmiştir. Erişte yapımında 300 g un kullanılmış, una %44 oranında su, %1 oranında ilave edilmiş alkali tuzu (1:9 oranında Sodyum-Karbonat:Potasyum-karbonat), suda çözülüp una duşlama yapılarak verilmiş, yatay karıştırıcılı el yapımı bir mikser kullanılarak, hamur 10 dakika karıştırılmıştır. Hamur karıştırıldıktan sonra 30 dakika dinlenmeye alınmıştır. Mikser içinde dinlendirilen hamur İtalyan yapımı kollu erişte makinası kullanılarak önce 1 No'lu aralıktan geçirilip açılmıştır. Açılan hamur 10 dk. dinlendirilmiş, elde edilen hamur ikiye bölünmüş ve üstüste katlanarak (Combining) tekrar 3.0 mm'lik aralıktan geçirilmiştir. Bu aşamadan sonra hamur sırasıyla önce 2 No'lu, daha sonra ise 3'No'lu kalınlığa kadar inceltilmiş, inceltilen hamurlar daha sonra 3.5 mm kalınlığında kesilmiş ve laboratuvar koşullarında 16 saat süreyle kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan erişteler polietilen poşetlerde ambalajlanıp laboratuvar dolaplarında saklanmıştır. Laboratuvar koşullarında erişte üretimi sırasında ortam sıcaklığı 25±20C olmuştur.

Erişte Pişme Denemeleri: Eriştelerin pişme kalitelerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen pişme ağırlığı ve pişme kaybı denemeleri, VASILYEVIC ve BANASIK (1980)'in yöntemlerine göre uygulanmıştır.

İstatistiksel Analiz: Eriştelere uygulanan pişme denemeleri, unda uygulanmış olan kimyasal, fonksiyonel ve reolojik analizlerle basit regresyon yöntemi uygulanarak istatistiksel olarak incelenmiştir (MONTGOMERY, 1984). İstatistiksel hesaplamalar SPSS programlarında bilgisayar ortamında gerçekleştirilmiştir.

SONUÇLAR ve TARTIŞMA**Kimyasal Özellikler**

Un örneklerinin nem miktarları geniş bir aralıkta, (%12.2-14.9) bulunmuştur (Çizelge 1). Japonya un standartlarına göre, Instant Erişte üretiminde kullanılacak unların nem içeriğinin %13.5-14.0 arasında olması gerektiği belirtilmiştir (KIM, 1996).

Un örnekleri kül miktarı açısından bölgesel birtakım farklılıklar göstermiş ve örneklerinin kül içerikleri Tip 1 unlar için %0.45-0.75 , Tip 2 unlar için %0.56-0.76 arasında değişmiştir (Çizelge 1). Erişte üretiminde kullanılan unların kül içerikleri, üretilecek erişte tipine ve üretici ülke spesifikasyonlarına göre farklılık

Çizelge 1. Un Örneklerinin Nem, Kül, Protein, Yaş Gluten, Kuru Gluten ve Gluten İndeks Analiz Sonuçları

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

¹Sonuçlar iki tekrarin ortalamasıdır²Kuru maddede³Sonuçlar üç tekrarin ortalamasıdır⁴N V 5,7⁵Düşme Sayısı, saniye

göstermektedir (MISKELLY, 1998; GUOQUAN ve KRUGER, 1998). Uzakdoğu eriştelere genel olarak %0.36-0.64 oranında kül içeren unlardan üretilmektedir (MISKELLY, 1998). Elde ettiğimiz sonuçlara göre, un örneklerinin büyük bir kısmının kül miktarı bakımından uzakdoğu erişte üretimine uygun olduğu söylenebilir. Un randımanı erişte rengini etkileyen temel faktördür. KRUGER ve ark. (1994) tarafından Kanada buğdayları üzerinde yapılan bir çalışmada un randımanlarında kademeli olarak uygulanan bir yükselişin Cantonese eriştelere erişte parlaklığını azalttığı, buna karşın eriştelere sarı rengin yoğunluğunu arttırdığı belirlenmiştir. Buğdayda zarar görmüş tane, yabancı madde tohumları ve küçük tanelerin yüksek oranlarda olması, un randımanını olumsuz yönde etkilediğinden, buğdaylar öğütülmeden önce en iyi şekilde temizlenmelidir (MISKELLY, 1998).

Un örneklerinin protein içeriği, Tip 1 unlar için %8.8-13.5, Tip 2 unlar için %9.9-13.0 değerleri arasında bulunmuştur (Çizelge1). Eriştelik olarak kullanılacak unlarda optimum protein içeriğini elde etmek için buğdayların paçal edilip öğütülmesi önerilmektedir (MISKELLY, 1998). Buğday ve unun protein içeriği, çevresel ve genetik koşullardan etkilenmektedir (HOSENEY, 1986). Protein içeriği erişte kalitesini etkileyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir (SHELKE ve ark., 1990; KRUGER, 1997; AZUDIN ve ark., 1997; MISKELLY, 1998). KRUGER (1997) tarafından Kanada buğdaylarında yapılan bir çalışmada erişte doku sertliği ile protein içeriği arasında önemli bir ilişki bulunmuştur. Benzer şekilde AZUDIN ve ark. (1997) tarafından Avustralya buğday çeşitlerinde yapılan bir çalışmada da, protein içeriği ile erişte dokusu arasında önemli bir ilişki bulunmuş, buna karşın protein oranındaki artışın, erişte hamur parlaklığını azalttığı saptanmıştır. Çin taze eriştelere üzerinde yapılan bir çalışmada ise protein içeriğinin erişte rengini etkilediği saptanmıştır (SHELKE ve ark., 1990). Yumuşak ve sert buğday unlarının erişte yapım kalitelerinin belirlendiği OH ve ark. (1985)'nin bir çalışmasında ise, yüksek protein içerikli unlardan yapılan eriştelere koyu renkte ve kuvvetli bir yapıya sahip oldukları gözlenmiş, buna karşın düşük proteinli eriştelere daha açık ve yumuşak dokulu oldukları belirtilmiştir. Erişte üretiminde kullanılacak unların protein içeriği, üretilecek eriştenin çeşidine göre farklılık göstermektedir. Çin tipi ve instant eriştelere %9-13 oranında protein içeren unlardan elde edilirken, buna karşın beyaz, tuzlanmış erişte çeşitleri %8.0-9.5 oranında protein içeren unlardan elde edilmektedir (NAGAO, 1996; MISKELLY, 1998).

Tüm bölgelere ait örneklerin alfa-amilaz enzim aktivitesini gösteren düşme sayısı değerleri yüksek (297-525 sn.) bulunmuştur (Çizelge 1). Buğdayın gelişme döneminde yağışların az olması enzimatik gelişimin az olmasına yol açmaktadır. Genel olarak 250 ve üstü değerler buğdayda herhangi bir iklim zararı olmadığına ilişkin genel bir görüş vermektedir (SIMMONS, 1989). BEAN ve ark. (1974a) tarafından Amerikan buğdaylarında yapılan bir çalışmada laboratuvar ve iklim koşullarında çimlenmiş buğdaylardan elde edilen unların zayıf ve yapışkan karakterde hamur verdiği saptanmıştır. Bu özellikteki unlardan elde edilen eriştelere kesme ve kurutma işlemleri sırasında da problemler belirlenmiştir. Çimlenmiş buğdayların erişte üretiminde kullanılabilmesine yönelik diğer bir çalışmada ise, alfa-amilaz aktivitesi eğer çok yüksek miktarlarda bulunmuyorsa erişte kalitesi üzerine çok etkili olmadığı saptanmıştır. Alfa-amilaz aktivitesinin çok fazla olduğu unlarda da tuz ve fosfat ilavesi ile erişte hamurlarına istenen özelliklerin kazandırıldığı belirtilmiştir (BEAN ve ark., 1974b).

Un örneklerinin yaş gluten içerikleri Tip 1 unlar için %18.4-29.1, Tip 2 unlar için %20.2-30.1; kuru gluten içerikleri Tip 1 unlar için %6.0-10.5, Tip 2 unlar için %7.0-12.0; gluten indeks değerleri ise Tip 1 unlar için %53-93, Tip 2 unlar için %45-97 değerleri arasında bulunmuştur (Çizelge 1). Gluten miktarı ve gluten indeks miktarları genel olarak unun ekmeklik kalitesini gösteren değerlerdir (KRUGER, 1996). Bununla birlikte kurutulmuş Asya eriştelere unun gluten yapısı eriştenin iç sertliğini etkilemesi açısından önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir (OH ve ark., 1985a). Erişte hamurlarının yapımı sırasında gluten oluşumu tamamlanamamakta, gluten matriksi hamur açma işlemi sırasında oluşmaktadır. Eriştelik unlar, istenen hamur açma özelliklerini vermeleri açısından orta seviyede gluten içeriğine sahip olmalıdır (MISKELLY, 1998). JUN ve ark. (1998) tarafından yapılan Japon eriştelere unlarının Avustralya ve A.B.D. buğday unlarıyla kıyaslandığı bir çalışmada, Japon eriştelere unlarının yaş gluten içerikleri %25.4- 32.1, kuru gluten içerikleri %8.3-10.7 ve

gluten indeks sonuçları %88-94 değerleri arasında bulunmuş, buna karşın A.B.D. sert ekmeçlik buğday unlarının yaş gluten içerikleri %26.1-30.4, kuru gluten içerikleri %9.7-10.8 ve gluten indeks sonuçları ise %96.4-99.7 arasında değişiklik göstermiştir. Gluten, kuru gluten ve gluten indeks değerleri hamurun kuvvetini etkilemesi açısından un kalitesini etkileyen faktörlerdir.

Araştırmada materyal olarak kullanılan un örneklerine uygulanan FY testi sonuçları Çizelge 2'de verilmiş olup bu test instant erişte üreticilerinin kullandığı, genel olarak buğdayda ya da unlarda protein içeriği ve kalitesi hakkında bilgi veren bir analiz yöntemidir (KRUGER ve HATCHER, 1995). FY testi sonuçları protein miktarı arttıkça artış göstermektedir. Tip 1 unların genel olarak Tip 2'lere göre 3 cm³ daha yüksek sonuç vermesi beklenirken (MISKELLY, 1996), bazı un örneklerinde Tip 2 unlar daha yüksek sonuçlar vermiştir (Çizelge 2).

Yapılan çalışmalar FY testinin genel olarak hamurun protein içeriği ve kalitesi, hamur stabilitesi, un partikül büyüklüğü ve zedelenmiş nişasta miktarı gibi faktörlerden etkilendiğini göstermektedir (KRUGER ve HATCHER, 1995, MISKELLY, 1996). Un örneğinin erişte yapımına uygun olması için beşinci dakika ölçümünün 50 cm³ olması arzu edilirken (KRUGER ve HATCHER, 1995), instant erişteler için beşinci dakika ölçümü olarak, en az 52 cm³'lük bir değer, uygun olarak kabul edilir (MISKELLY, 1996).

Fiziksel Hamur Özellikleri

Un örneklerine uygulanan farinograf denemesinin sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Örneklerin su kaldırma değerleri %53.5-67.6 arasında değişmiş ve genel olarak gluten miktarı yüksek unlarda su kaldırma değerleri yüksek olarak bulunmuştur. Su kaldırma değeri genel olarak ekmeç üretimi için önemli bir faktördür (KRUGER, 1996). Erişte üretiminde ise su kaldırma değeri sabit kabul edilmektedir. Ancak genel olarak protein içeriği, protein kalitesi ve farinograf su absorpsiyon değerleri erişte yapımında kullanılacak su miktarının belirleyicisi olarak kullanılabilir (KRUGER, 1997). AZUDIN ve ark. (1997) tarafından Avustralya buğday çeşitlerinde yapılan bir çalışmada farinograf su kaldırma değeriyle, instant erişte doku sertliği arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmış, unun su kaldırma değerindeki artışa bağlı olarak, erişte sertliğinde bir artış gözlemlenmiştir. Un örneklerine uygulanan farinograf denemesi sonuçlarına göre, su kaldırma değerleri Tip 1 unlar için, %54.0-67.5, Tip 2 unlar için %53.2-64.2 değerleri arasında bulunmuştur.

Un örneklerinde yapılan farinograf denemelerine göre gelişme süresi değerleri 1.5-5.5 dakika arasında bulunmuştur (Çizelge 3). Avustralya buğday

Çizelge 2. Un Örneklerinin FY Testi Sonuçları

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

¹Sonuçlar iki tekrarın ortalamasıdır

Çizelge 3. Un Örneklerinin Fiziksel Hamur Denemeleri Sonuçları¹

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

¹ Sonuçlar iki tekrarı ortalamasıdır

çeşitleri üzerinde yapılan bir çalışmada, farinograf gelişme süresiyle erişte doku sertliği arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmıştır (AZUDIN ve ark., 1997). Araştırmada kullanılan un örneklerinde yapılan denemelere göre farinograf gelişme süresi değerleri, Tip 1 unlar için 1.5-5.5 dak., Tip 2 unlar için de 1.5-4.5 dak. değerleri arasında bulunmuştur. Un örneklerinde gerçekleştirilen farinograf denemelerine göre (Çizelge 3), protein içeriği ve gluten miktarı düşük olan unların stabilite değerleri düşük bulunmuştur. Eriştelik unların hamur açma işlemi için uygun bir gluten kuvvetine sahip olmaları gerekmektedir. Farinograf stabilite değeri hamurun kuvvetini göstermekte ve erişte hamurlarının ne çok zayıf, ne de çok kuvvetli olmaları arzu edilmektedir (MISKELLY, 1998). Sıcak çorbayla beraber tüketilen Çin tipi taze eriştelere de farinograf stabilite

değerleriyle, erişte dokusu arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmıştır (GUOQUAN ve KRUK, 1998). Araştırmada kullanılan un örneklerinde yapılan farinograf denemelerine göre, stabilite değeri Tip 1 unlar için 3.0-9.5 dak., Tip 2 unlar için de 3.5-14.5 dak. değerleri arasında bulunmuştur.

Un örneklerinin ekstensograf denemesi sonuçlarına göre, maksimum direnç değerleri, Tip 1 unlar için 171-475 B.U., Tip 2 unlar için 179-513 B.U. değerleri arasında bulunmuştur. Ülkemizin yedi farklı coğrafi bölgesinden temin edilen un örneklerinde yapılan ekstensograf denemelerine göre, uzayabilirlik değerleri Tip 1 unlar için 124-181 mm, Tip 2 unlar için 135-191 mm arasında bulunmuştur. Buna göre un örneklerinin, uzayabilirlik değerleri açısından düşük sonuçlar verdiği gözlenmiştir (Çizelge 3). Ekstensograf uzayabilirlik değeri, erişte yapımı için önemli bir faktör olup hamurun açılma işlemi sırasında zedelenmemesi için belli bir seviyenin üstünde olması arzu edilmektedir (MISKELLY, 1998). Avustralya buğday çeşitleri üzerinde yapılan bir çalışmada, ekstensograf ölçümleriyle, erişte doku sertliği arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmıştır. Instant eriştelede sertliği etkilemesi açısından ekstensograf değerleri önemli olarak kabul edilmiştir (AZUDIN ve ark., 1997).

Erişte Pişme Özellikleri

Un örneklerinden yapılan eriştele uygulanan pişme denemelerinin sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir. Laboratuvar koşullarında elde edilen eriştelede, protein oranı ve kalitesi düşük olan un örneklerinden elde edilen eriştelelerin pişme ağırlığı daha yüksek bulunmuştur. Buna karşın protein içeriği ve kalitesi yüksek unlardan elde edilen eriştelede ise pişme ağırlığı değerleri daha düşük olarak tayin edilmiştir.

Eriştelede yapılan pişme ağırlığı denemelerine göre, Tip 1 unlardan elde edilen eriştele için 20.4-26.0 g, Tip 2 unlardan elde edilen eriştele için 21.4-29.3 g değerleri arasında sonuçlar elde edilmiştir. Eriştenin pişme ağırlığı değerleriyle, protein içeriği arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmuştur (Çizelge 5, $P \leq 0.05$). Bunun yanında kuru gluten ve farinograf stabilite değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki tespit edilmiştir (Çizelge 5, $P \leq 0.05$). İlaveten kül, düşme sayısı, yaş gluten, gluten indeks, FY testi, farinograf gelişme süresi, ekstensograf uzayabilirlik ve maksimum direnç değerleriyle istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmamıştır ($P \leq 0.05$).

Erişte pişme ağırlığı, belli bir süre sonunda pişmiş eriştenin ne kadar su absorbe edeceğini gösteren bir değerdir. Spagettelerde

Çizelge 4. Un Örneklerinden Üretilen Eriştelelere Uygulanan Pişme Denemeleri Sonuçları¹

		Pişme Ağırlığı, g	Pişme Kaybı, %
Karadeniz Bölgesi	Tip1	20,4	7,1
		25,8	6,0
	Tip2	21,6	5,9
		28,0	7,1
Ege Bölgesi	Tip1	21,5	5,6
		22,7	5,6
	Tip2	23,8	6,1
		24,6	8,0
Marmara Bölgesi	Tip1	24,2	5,0
		22,4	7,1
	Tip2	21,4	6,7
		23,6	8,5
İç Anadolu Bölgesi	Tip1	24,7	8,2
		26,0	6,8
	Tip2	27,4	10,3
		29,3	19,3
Akdeniz Bölgesi	Tip1	24,8	6,2
		21,7	6,0
	Tip2	25,5	6,9
		23,9	6,3
G.Anadolu Bölgesi	Tip1	21,7	6,5
		22,8	5,8
	Tip2	22,4	7,1
		23,3	7,6
D.Anadolu Bölgesi	Tip1	23,5	7,2
		21,7	6,8
	Tip2	23,8	8,3
		22,5	7,3

¹Sonuçlar iki tekrarın ortalamasıdır

bu değerin kuru ağırlığın üç katı olması arzu edilmektedir (DICK ve YOUNGS, 1988). OH ve ark. (1985b) tarafından Uzakdoğu kuru erişteleri üzerinde yapılan diğer bir çalışmada, su absorpsiyonu ve hamur pH'sının erişte pişmiş ağırlığı üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etkisi olduğu saptanmıştır.

Kuru uzakdoğu eriştelerinde yapılan bir çalışmada un protein miktarındaki artışın eriştelerin pişme sũresini de arttırdığı belirlenmiştir. Dũřuk protein içeren eriştelere pişirme suyu aynı sũre zarfında, yũksek protein içeren eriştelere gũre %40 oranında daha fazla penetre olmaktadır (OH ve ark., 1985a). Bu nedenle çalışmada bazı bũlgelerden temin edilen un örneklerinin protein içeriğinin daha dũřuk olması, pişme sũresinin sabit tutulması sonucu, pişme ağırlığının diğer örneklere gũre daha yũksek bulunmasına yol açmış olabilir.

Eriştelerin pişirmeye karşı gũsterdikleri direncin bir lũsũ olarak kabul edilebilen (GALVEZ ve ark., 1994) pişme kaybı genel olarak protein içeriği ve kalitesi dũřuk olan örneklere yũksek bulunmuştur. Laboratuvar koşullarında elde edilen eriştelerde yapılan pişme kaybı denemelerine gũre, un rneklarının pişme kaybı değerleri Tip 1 unlar için %5.6-8.2, Tip 2 unlar için %5.9-19.3 değerleri arasında bulunmuştur. Tip 1 un rneklarından elde edilen erişte örneklere Tip 2 un rneklarından elde edilen eriştelerle kıyaslandığında pişme kaybı daha dũřuktur. Pişme kaybı değerleriyle un parametreleri basit regresyon analiziyle incelenmiş, buna gũre kũl içeriği, protein miktarı, kuru gluten miktarı, gluten indeks değeri, FY testi değeri, farinograf stabilitesi, ekstensograf uzayabilirlik ve maksimum direnç değerleriyle istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmamıştır ($P \leq 0.05$).

4. SONUÇLAR

Bu alışmada Tũrkiye'de ũretilen ticari unların temel kalite değişkenlerinin uzakdoğu alkali eriste kalitesine etkisi araştırılmıştır. Yedi farklı coğrafi bũlgeden temin edilen toplam 28 adet un örneklere kimyasal ve reolojik analizlere tabi tutulmuş, bu örneklere laboratuvar koşullarında makarna benzeri bir ũrũn olan erişte yapılmış ve erişte kalitesi incelenmiştir.

Eriştelerde yapılan denemelere gũre pişme ağırlığı özelliğiyle, unun protein içeriği, kuru gluten miktarı ve farinograf stabilite değeri arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmıştır. Buna gũre unun temel kalite değişkenlerini belirlenmek suretiyle, un rneklarının erişte yapımına uygunluğu önceden tahminlenebilir. Bu bilgiler erişte yapımına uygun yeni buğday çeşitlerinin geliştirilmesinde eleme yũntemi olarak kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- AACC. 1995. Approved Methods of the AACC, 9th Edition. Methods 08-01, 46-11A, 56-81B, 54-21, 54-10, St. Paul, MN
- AOAC. 1990 Official Methods of the Analysis of the Association of the Official Analytical Chemists, 15th ed.. The Association: Arlington, VA.
- AWB. 1998. Australian Wheat Report. Australian Wheat Board. Melbourne, Vic. Avustralya
- AZUDIN, M.N., LO, V. and ALIAUSKAS, V., 1997. Effect of Wheat variety on instant noodle quality, 47th Australian Cereal Chemists Conference, Perth, Western Australia, 118-121

Çizelge 5. Pişme Ağırlığı ve Pişme Kaybı Parametreleri için Saptanmış Korelasyon Sabitleri (r değerleri)¹

Değişkenler	Pişme Ağırlığı, g	Pişme Kaybı, %
Kũl	+0.20	+0.32
Protein	-0.47*	-0.21
Dũřme Sayısı	+0.22	+0.14
Yaş Gluten	-0.36	-0.03
Kuru Gluten	-0.46*	-0.17
Gluten İndeks	+0.35	+0.32
FY Testi	-0.33	-0.27
Su Kaldırma	+0.06	+0.11
Gelişme Sũresi	-0.19	-0.10
Stabilite	-0.50*	-0.19
Maksimum Diren	-0.22	-0.31
Uzayabilirlik	-0.37	-0.14

¹P \leq 0.05 olasılık dũzeyinde önemlidir.

- BEAN, M.M., KEAGY, P.M., FULLINGTON, J.G., JONES, F.T. and MECHAM, D.K., 1974a. Dried Japanese Noodles I. Properties of Laboratory-Prepared Noodle Doughs from sound and Damaged Wheat Flours, *Cereal Chemistry*, Volume:51, 416-427
- BEAN, M.M., NIMMO, C.C., FULLINGTON, J.G., KEAGY, P.M. and MECHAM, D.K., 1974b. Dried Japanese Noodles II. Effect of Amylase, Protease, Salts and pH on Noodle Doughs, *Cereal Chemistry*, Volume:51, 427-433
- DICK, J.W., YOUNGS, V.L., 1988. Evaluation of Durum Wheat, Semolina and Pasta in the United States, in *Durum Wheat: Chemistry and Technology*, pp. 237-246, Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, ABD
- GALVEZ, F.C.F., RESSURRECCION, A.V.A., and WARE, G.O., 1994. Process Variables, Gelatinized Starch and Moisture Effects on Physical Properties of Mungbean Noodles, *Journal of Food Science*, Volume 59(2), 378-386
- GUOQUAN, H. and KRUK, M., 1998. Asian Noodle Technology, AIB Research Department Technical Bulletin, Volume XX, Issue 12
- HOSENEY, R.C., 1986. Principles of Cereal Science and Technology, Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, ABD.
- ICC. 1986. Standard Methods of the International Association for Cereal Science and Technology. Method No. 137. The Association: Vienna.
- JUN, W.J., SEIB, P.A. and CHUNG, O.K., 1998. Characteristics of Noodle Flours from Japan, *Cereal Chemistry*, 75(6), 820-826
- KIM, S.K. 1996. Instant Noodles, in *Pasta & Noodle Technology*, pp. 195-226, Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, USA.
- KRUGER, J.E., ANDERSON, M.H. and DEXTER, J.E. 1994. Effect of Flour refinement on raw Cantonese Noodle color and texture, *Cereal Chemistry*, 71(2), 177-182
- KRUGER, J.E., and HATCHER, D.W., 1995. FY Sedimentation test for Evaluation of Flour Quality of Canadian Wheats, *Cereal Chemistry*, 72(1), 33-37
- KRUGER, J.E., 1996. Noodle Quality-What can we learn from the chemistry of breadbaking?, in *Pasta&Noodle Technology*, pp.157-168, Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, ABD.
- KRUGER, J.E., 1997. Research and testing procedures for oriental noodles at the GRL, 47th Australian Cereal Chemists Conference, Perth, Western Australia, 66-69
- KUBOMURA, K., 1998. Instant Noodles in Japan, *Cereal Foods World*, April, 194-197
- MISKELLY, D., 1996. The use of alkali for noodle processing, in *Pasta&Noodle Technology*, pp. 227-275, Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, ABD.
- MISKELLY, D., 1998. Modern Noodle Based Foods-Raw Material Needs, *Pacific People and Their Food*, pp. 123-142 Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, ABD.
- MONTGOMERY, D.C., 1984. Design and Analysis of Experiments, John Wiley&Sons, Second Edition, A.B.D.
- NAGAO, S., 1996. Processing Technology of Noodle Products in Japan, in *Pasta&Noodle Technology*, pp. 169-194, Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, ABD.
- OH, N.H., SEIB, P.A., DEYEO, C.W. and WARD, A.B., 1983. Noodle I. Measuring the textural characteristics of cooked noodles, *Cereal Chemistry*, 60(6), 433-438
- OH, N.H., SEIB, P.A. and CHUNG, D.S. 1985a. Noodles III. Effects of Processing Variables on Quality Characteristics of Dry Noodles, *Cereal Chemistry*, 62(6), 437-440
- OH, N.H., SEIB, P.A., WARD, A.B. and DEYEO, C.W., 1985b. Noodles IV. Influence of Flour Protein, Extraction Rate, Particle Size and Starch Damage on the quality Characteristics of Dry Noodles, *Cereal Chemistry*, 1985, 62(6), 441-446
- SHELKE, K., DICK, J.W., HOLM, Y.F. and LOO, K.S., 1990. Chinese Wet Noodle Formulation: A Response Surface Methodology Study, *Cereal Chemistry*, 1990, 67(4), 338-342
- SIMMONS, D.H., 1989. Wheat and Wheat Quality in Australia, William Brook Queensland, Australia
- VASILYEVIC, S., and BANASIK, O.J., 1980. Quality Testing Methods For Durum Wheat and Products. Dept. Cereal Chemistry and Technology, North Dakota State Univ. Fargo, NG, A.B.D., 133s.