

Usage Potential of Various Wheat Flour Samples in Cookie Making

Halef DİZLEK^{1*}

^{1*}Department of Food Engineering, Osmaniye Korkut Ata University
Email: hdizlek@osmaniye.edu.tr ORCID: 0000-0001-5873-5462

Abstract: In this study, the usage potential of wheat flour samples of different qualities (for pastry, bread, special purpose flour and tortilla) in cookie making was investigated, for this purpose; the effects of flour samples on cookie quality were examined. In the study, a standard method (AACCI Method 10-50.05; AACCI, 2010) was followed to determine the cookie quality of flours used in cookie production. Basic physical, chemical and color properties of cookies were determined. It has been clearly demonstrated that the quality of the flour used in cookie production directly affects the product qualities. In the research, it was determined that the cookies with the highest quality are the samples produced with pastry flour. Cookies produced with pastry flour; it was determined that the samples had the largest surface area, the lowest thickness, therefore the highest spreading factor, the lightest in weight, the lowest moisture content, the highest redness and yellowness color density. In the study, the product quality of the other 3 flour samples used in the production of cookies other than the pastry flour is significantly lower/worse than the pastry flour, but in the light of the data obtained, these 3 samples cannot be placed in a certain order in terms of cookie quality, it has been determined that one of them has better properties in terms of some features and the other one has relatively better properties in terms of some other features.

Keywords: Flours for different purpose use, flour quality, cookie, standard method, product properties

Muhtelif Buğday Unu Örneklerinin Kurabiye Yapımında Kullanım Potansiyeli

Özet: Bu çalışmada, farklı nitelikteki buğday unu örneklerinin (pastalık, ekmeklik, özel amaçlı un ve tortillalık) kurabiye yapımında kullanım potansiyeli araştırılmış, bu amaçla un örneklerinin kurabiye kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırmada, kurabiye üretiminde kullanılan unların kurabiye kalitesini tayin eden standart bir yöntem (AACCI Metot 10-50.05; AACCI, 2010) takip edilmiştir. Kurabiyelerin temel fiziksel, kimyasal ve renk özellikleri belirlenmiştir. Kurabiye üretiminde kullanılan un kalitesinin ürün niteliklerini doğrudan etkilediği net bir biçimde ortaya konulmuştur. Araştırmada, en üstün niteliğe sahip olan kurabiyelerin pastalık un ile üretilen örnekler olduğu tespit edilmiştir. Pastalık un ile üretilen kurabiyelerin; yüzey alanı en geniş, kalınlığı en az, dolayısıyla yayılma faktörü en yüksek, ağırlıkça en hafif, nem içeriği en düşük, kırmızılık ve sarılık renk yoğunluğu en yüksek örnekler oldukları saptanmıştır. Araştırmada, pastalık un dışında kurabiye üretiminde kullanılan diğer 3 un örneğinin ürün kalitesinin pastalık una göre belirgin biçimde geri/kötü olduğu, ancak elde edilen veriler ışığında bu 3 örneğin kendi içerisinde kurabiye kalitesi bakımından belirli bir sıralamaya konulamayacağı, bazı özellikler bakımından birinin, diğer bazı özellikler açısından ise yekdiğerinin nispeten daha iyi özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Farklı kullanım amaçlı unlar, un kalitesi, kurabiye, standart metot, ürün özellikleri

Reference to this paper should be made as follows (bu makaleye aşağıdaki şekilde atıfta bulunulmalı):

'Usage Potential of Various Wheat Flour Samples in Cookie Making', Elec Lett Sci Eng, vol. 16(2) , (2020), 184-192

1. GİRİŞ

Unlu mamuller endüstrisinin en önemli alanlarından birini farklı biçim, şekil ve içerikte üretilen kek, kraker, kurabiye ve bisküvi tarzı ürünler oluşturmaktadır. Nem içeriklerinin ve su aktivitelerinin diğer unlu mamullere göre belirgin biçimde düşük olması nedeniyle kolay ve uzun süre muhafaza edilebilmeleri, çeşitlerinin çok olması ve rahat erişilebilmeleri gibi avantajlara sahip olmaları kraker, kurabiye ve bisküvilere olan talebi arttırmaktadır. Ülkemizde ve tüm dünyada genellikle ara öğünlerde atıştırılacak ürün olarak tüketilen, bu anlamda öğün atlamaya yol açan, önemli düzeyde karbonhidrat ve yağ, buna karşılık oldukça düşük düzeyde

nem içermelerinden dolayı kalori değeri yüksek/doyurucu özelliğe sahip olan söz konusu mamul ürünlerin tüketimi gün geçtikçe artmaktadır. Gevrek yapıları ve cazip lezzetleriyle hemen herkesin damak tadına hitap edebilen bu unlu mamuller, her yaş grubunun tüketebildiği popüler atıştırılabilir ürünlerden olup, endüstriyel ölçekte yaygın biçimde üretilmeye ve dolayısıyla pazarlanmaya başlanmıştır. Söz konusu ürünler içerisinde kurabiye, öteden beri ABD’de çok yüksek düzeylerde üretim ve tüketim marjına sahip olup, son yıllarda ülkemizde de kurabiye çeşitlerine olan ilginin arttığı gözlemlenmektedir.

İyi kalite kurabiyeler; gevrek, kırılğan, geniş bir çap ve bununla uyumlu bir kalınlığa sahip olmalı, öngörülen raf ömrü boyunca nem çekmeyerek gevrek yapısını muhafaza etmeli, şeker ve yağ kusmamalıdır. Söz konusu arzu edilen özellikleri sağlaması bakımından gluten’in işlevsel özellikleri önemlidir çünkü gerek kurabiye çapı gerekse de kalınlığı ve hamurun akıcılığı üzerinde buğdayın depo proteinleri olan glutenin ve gliadinin etkisi vardır. Pareyt ve Delcour [1]’a göre, kurabiye hamurunun temel bileşenleri (un, şeker ve yağ), kurabiye hamurunun yoğrulmasını, işlenmesini, kurabiyelerin pişmesini ve elde edilen ürünün kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir.

Unlu mamullerin üretiminde kullanılan unun cinsi ve miktarı mamul ürünün kalitesi üzerinde doğrudan etkilidir [2]. Un, kurabiye formüllerinde temel/hâkim bileşendir ve kurabiyenin yayılma ile yüksekliğinin birincil belirleyicisidir, ayrıca nihai ürünün yapısını ve dokusal özelliklerini etkileyen/tayin eden çok önemli bir öğedir [3]. Zoulias vd. [4]’ne göre, kurabiye formülasyonlarında kullanılan unların karakteristik özelliği, diğer bisküvi tarzı ürünlerdeki gibi yumuşak buğdaydan elde edilen zayıf un olmalarıdır. Mansour [5], tipik olarak kurabiye üretiminde kullanılan unların aşağıdaki spesifikasyon aralıklarına girdiğini belirtmiştir: protein içeriği %9 ile %10, kül içeriği 0.40 ± 0.05 , pH 4.0 ile 6.0 ve yayılma faktörü 5.5 ile 9.5. Hosoney [6], standart kurabiye formülasyonlarının, un kalitesinin kurabiye özellikleri üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla test etmek için Uluslararası Amerikan Hububat Kimyacılar Birliği (AACCI)’nin onaylı metotlar kullandığını bildirmiştir. Aynı araştırmacı [7], kurabiye kalitesinin iki genel ifade ile özetlenebileceğini; bunların kurabiyenin boyutları (genişlik ve kalınlığı) ve ısırmı olduğunu (iyi kalite kurabiyelerin gevrek bir ısırmaya sahip olması gerektiğini) belirtmiştir. Poper vd. [8]; şeker ve yağ içeriğinin çap/kalınlık oranıyla temsil edilen kurabiye yayılmasını etkilediğini, şekerin suyu glutenden daha hızlı aldığını, bu nedenle şeker içeriği yüksek olan hamurlarda gluten gelişimi için daha kötü koşulların mevcut olduğunu ve bunun sonucunda kurabiyelerin daha az yayıldığını bildirmiştir.

Kurabiye kalitesi, 6 kurabiyenin genişlik (çap), kalınlık ve çap/kalınlık oranı (kurabiye yayılma faktörü) değerleri ile belirlenir. AACCI Metot 10-50.05 [9], modern kurabiye ve pastacılık ürünlerinin (kek ve kraker hariç) üretiminde kullanılan yumuşak buğday unlarının genel kalitesini öngörür. Yüksek kaliteli pasta unu genellikle daha geniş kurabiye çapıyla ilişkilendirilir. Söz konusu yöntem aynı zamanda diğer un tiplerini, çeşitli un muamelelerini ve kurabiye geometrisini etkileyen bileşenler gibi diğer faktörleri değerlendirmek için de kullanışlıdır [9].

Ülkemizde, bisküvi üzerine nispeten fazla araştırma yapıldığı ancak kurabiye üzerinde yapılan bilimsel eksikliğin çalışmaları sınırlı düzeyde kaldığı gözlemlenmiş, bu nedenle araştırmada AACCI tarafından belirtilen standart kurabiye formülü esas alınarak üretimler gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, farklı unların kurabiye kalitesini tayin eden standart bir yöntem (AACCI Metot 10-50.05; [9]) kullanmak suretiyle, nitelikleri birbirinden farklı olan 4 ayrı un örneğinin (pastalık, ekmeklik, özel amaçlı un ve tortillalık) kurabiye kalitesi incelenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Araştırmada, kurabiye denemelerinde; 4 farklı ticari buğday unu örneği kullanılmıştır. Bu unlar sırasıyla; A) ticari pastalık un (commercial pastry flour, USA), B) ticari ekmeklik un (commercial Kyrol flour, birinci sınıf yüksek glutenli un, Ardent Mills, Denver, CO, USA), C) ticari otel ve restaurant unu (commercial Peterpan Hotel&Restaurant flour, ağartılmış, zenginleştirilmiş, ekstra lüks kalite, Morrison Milling Company, Denton, TX, USA), D) TAM 204 buğday unu (Texas A&M Üniversitesi tarafından ticari olarak geliştirilen tortillalık buğday unu, orta düzeyde gluten içeren w/ Glu-D1 2+12, College Station, TX, USA). İzlemede kolaylık sağlaması bakımından un örnekleri Bulgular ve Tartışma kısmında, yukarıda belirtilen harf imleriyle (A, B, C ve D) kodlanmıştır.

Kurabiye üretiminde yerel bir marketten (HEB, College Station, TX, USA) temin edilen şeker (sakaroz), tuz (HEB marka, ekstra ince öğütülmüş) ve bitkisel katı yağ (Crisco marka All-Vegetable Shortening, The J.M. Smucker Company, Orrville, OH, USA), dekstroz anhidrat (EM Science, Merck KGaA, Darmstadt, Germany), sodyum bikarbonat (saf, Arm & Hammer, Princeton, New Jersey, USA) ve saf su kullanılmıştır.

2.2. Metot

Kurabiye yapma denemeleri, çalışmanın amacına uygun olarak kurabiye üretiminde kullanılan unların pişme (kurabiye) kalitesini ortaya koymak amacıyla geliştirilen AACCI Metot 10-50.05 [9]'e göre yapılmıştır (Söz konusu metot birebir olarak uygulanmış, metotta herhangi bir modifikasyona gidilmemiş, bu yüzden çalışmanın “Metot” kısmında kurabiye üretim tekniğine ayrıca değinilmemiştir). Kurabiye hamuru, Çizelge 1’de verilen bileşenlerin çizelgede belirtilen miktarlarda kullanılması suretiyle hazırlanmıştır. Formülde değişken olarak un çeşitleri kullanılmıştır. Beher kurabiye üretiminde metoda uygun olarak 6 kurabiye numunesi üretilmiştir.

Çizelge 1. Kurabiye hamuru formülü

Bileşenler	Miktar (g)
Buğday unu ⁽¹⁾	225
Sakaroz	130
Bitkisel katı yağ	64
Dekstroz çözeltisi	33
Saf su	16
Sodyum bikarbonat	2.5
Tuz	2.1

⁽¹⁾ Unun nem içeriğine göre değişir. %14 nem içeren un için 225 g [9].

Kurabiye yapma denemeleri, Texas A&M Üniversitesi Toprak ve Tohum Bölümünde yer alan Fırın Ürünleri Pişirme Laboratuvarında, analizler ise yine aynı bölümde bulunan Tahıl Kimyası Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

2.2.1. Analiz metotları

2.2.1.1. Un analizleri

Araştırmada kurabiye üretiminde kullanılan 4 farklı un numunesinin; nem (AACCI Metot 44-19.01; [9]), kül (AACCI Metot 08-01.01; [9]), protein (AACCI Metot 39-25.01; [9]), ham yağ

(AOAC Metot 920.39C; [10]), yaklaşık karbonhidrat ve enerji [11] içerikleri belirlenmiştir. Her bir un örneğinin nem, kül, protein ve yağ miktarları toplanıp 100'den çıkarıldığında bulunan değer karbonhidrat miktarı (Denklem 1) olarak, enerji değeri ise Denklem (2)'ye göre hesaplanmıştır.

$$\text{Karbonhidrat miktarı (\%)} = 100 - (\% \text{ nem} + \% \text{ kül} + \% \text{ protein} + \% \text{ yağ}) \quad (1)$$

$$\text{Enerji Değeri (kcal)} = [(9 \times \% \text{ yağ}) + (4 \times \% \text{ protein}) + (4 \times \% \text{ karbonhidrat})] \quad (2)$$

2.2.1.2. Kurabiye analizleri

Kurabiye örneklerinin fiziksel kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla ilk olarak ağırlıkları tartılmış, takiben çapları ve kalınlıkları kumpas aleti yardımıyla ölçülmüştür. Yayılma faktörü, kurabiyelerin çap değerinin kalınlık değerine oranlanması suretiyle hesaplanmıştır (AACCI Metot 10-50.05; [9]) (Denklem 3).

$$\text{Yayılma faktörü} = \text{Çap} / \text{Kalınlık} \quad (3)$$

Kurabiye örneklerinin hacimleri hardal tohumu ile yer değiştirme metoduna [12] göre, renk analizleri ise Konica Minolta marka CR-400 model üç boyutlu renk ölçüm cihazı (Konica Minolta Inc., Tokyo, Japonya) kullanılarak yapılmıştır [13]. Renk ölçümleri, kurabiyelerin yüzeyinin 3 farklı noktasında yapılmıştır.

2.2.1.3. İstatistiksel analizler

Kurabiye üretim denemeleri ve analizler 2 kez tekrar edilmiştir. Her analiz için en az 3 kurabiye örneği üzerinde ölçüm yapılmış ve elde edilen veriler istatistiğe tabi tutulmuştur. Araştırmada elde edilen verilere "SPSS" paket programı (SPSS, version 18.0 for Windows, SPSS Inc., Chicago, USA) kullanılarak öncelikle varyans analizi (ANOVA) uygulanmış, sonra önemli bulunan değerler Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Araştırmada Kullanılan Muhtelif Un Örneklerinin Temel Özellikleri

Araştırmada kullanılan 4 farklı un örneğinin temel kimyasal kompozisyonunu belirlemek amacıyla yapılan analizler neticesinde elde edilen değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesiyle de görülebileceği gibi, kurabiye üretiminde kullanılan farklı nitelikteki un örneklerinin protein içerikleri arasında önemli düzeyde farklılık olduğu ($p < 0.05$), buna göre beklenildiği üzere ekmeklik unun (B) %14.1 ile en yüksek, yumuşak buğday unu ürünlerinin üretiminde kullanılan pasta ununun ise %10.5 ile en düşük protein içeriğine sahip olduğu, diğer iki un örneğinin protein içeriğinin (%11.1 ve %12) ise söz konusu iki örnek arasında değiştiği belirlenmiştir. Örneklerin kül ve karbonhidrat içerikleri sınırlı bir aralık içerisinde değişim göstermiş, B ununun enerji değeri diğer örnekler göre daha yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$). Bunun üzerinde, söz konusu un örneğinin diğer örnekler göre daha düşük düzeyde nem ve daha yüksek düzeyde protein içermesi etkili olmuştur. Genel olarak, elde edilen verilerin, buğday ununun kimyasal kompozisyonunu belirleyen diğer araştırmacıların bulgularıyla uyumlu olduğu gözlenmiştir [14-16].

Çizelge 2. Araştırmada kullanılan buğday unu örneklerinin kimyasal özellikleri⁽¹⁾

Un Örneği	Nem Miktarı (%)	Kül Miktarı (%)	Protein Miktarı (%)	Yağ Miktarı (%)	Karbonhidrat Miktarı (%)	Enerji Değeri (kcal/100 g)
A	13.2 ^b	0.43 ^b	10.5 ^d	0.6 ^a	75.3 ^a	348.6 ^b
B	11.3 ^c	0.49 ^a	14.1 ^a	0.7 ^a	73.4 ^{bc}	356.3 ^a
C	13.8 ^a	0.48 ^a	11.1 ^c	0.7 ^a	73.9 ^b	346.3 ^b
D	14.1 ^a	0.37 ^c	12.0 ^b	0.6 ^a	72.9 ^c	345.0 ^b

⁽¹⁾Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.05 güven sınırına göre önemsizdir.

3.2. Muhtelif Un Örnekleri Kullanılarak Üretilen Kurabiyelerin Özellikleri

Muhtelif un örnekleri kullanılarak üretilen kurabiyelerin; temel özelliklerine ait veriler Çizelge 3’de, renk özelliklerine ait ölçüm sonuçları Çizelge 4’de, resimleri ise Şekil 1’de gösterilmiştir.

Çizelge 3. Muhtelif un örnekleri kullanılarak üretilen kurabiyelerin temel özelliklerine ait ortalama ölçüm sonuçları⁽¹⁾

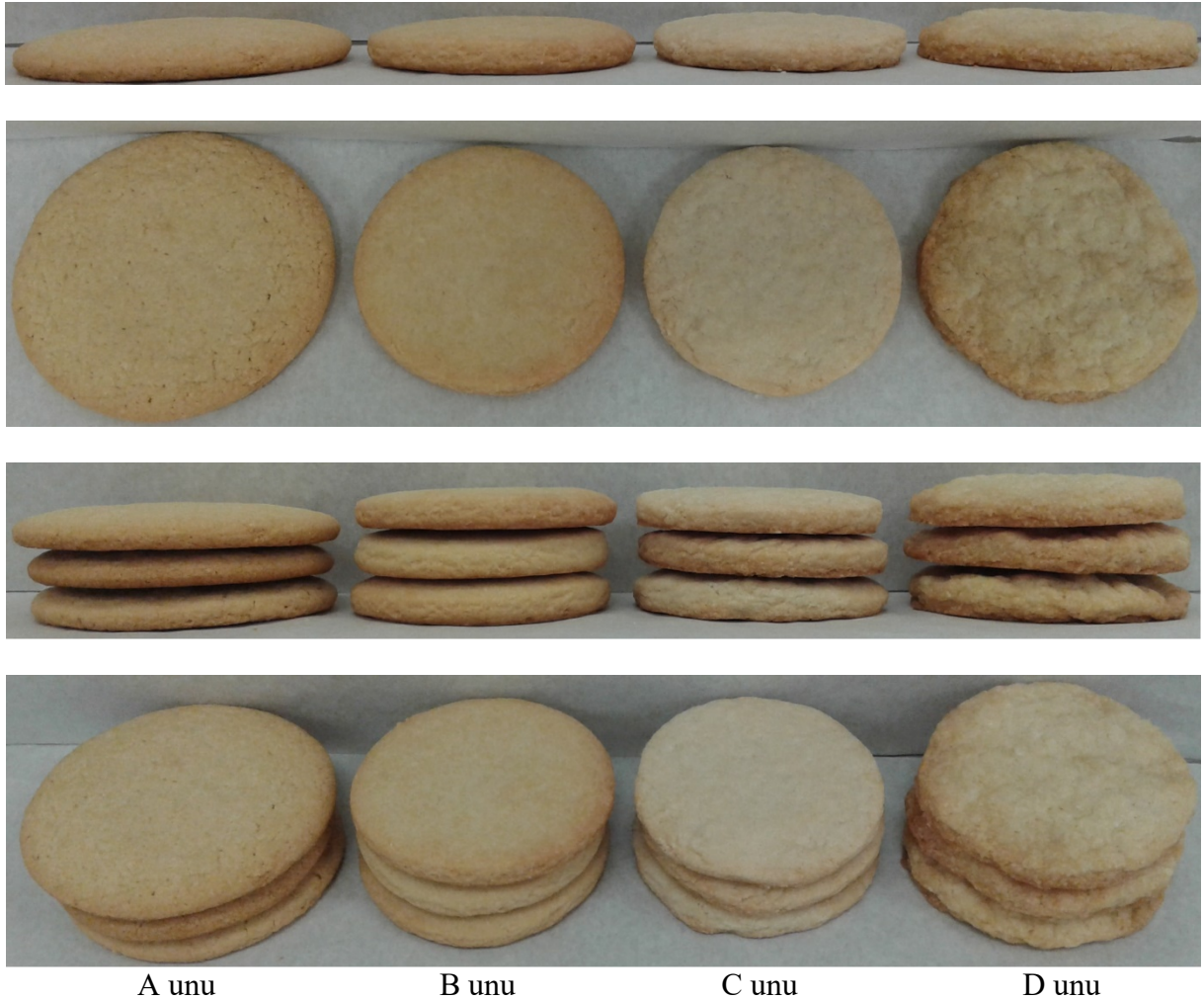
Un Örneği	Ağırlık (g)	Çap (mm)	Kalınlık (mm)	Yayımla Faktörü	Hacim (cm ³)	Nem (%)
A	28.4 ^c ±1.9	83.8 ^a ±1.9	10.67 ^d ±0.13	7.85 ^a	54.7 ^b ±1.5	5.2 ^b ±0.1
B	30.1 ^b ±2.0	73.2 ^c ±1.7	11.96 ^c ±0.27	6.13 ^b	50.5 ^c ±1.3	6.8 ^a ±0.0
C	30.7 ^b ±1.4	71.7 ^c ±1.6	12.28 ^b ±0.37	5.84 ^c	50.4 ^c ±1.1	6.9 ^a ±0.1
D	34.0 ^a ±1.8	75.2 ^b ±2.9	13.77 ^a ±0.26	5.46 ^d	56.3 ^a ±2.4	6.8 ^a ±0.4

⁽¹⁾Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.05 güven sınırına göre önemsizdir.

Çizelge 3’de sunulan verilerin incelenmesiyle, farklı nitelikte unlar kullanılarak üretilen kurabiyelerin fiziksel özellikleri (ağırlık, çap, kalınlık, yayılma faktörü ve hacim) arasında önemli düzeyde varyasyon olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Pişirme öncesinde iç çapı 60 mm olan dairesel kesme aparatı kullanılarak sabit biçimde 60 mm çapında kesilen kurabiye hamur örnekleri, pişme sırasında farklı karakteristikler sergileyerek değişik düzeylerde yayılmışlardır. Buna göre, bisküvi ve kurabiyeler için en önemli kalite kriteri olan çap bakımından A unu ile yapılan kurabiyenin belirgin olarak en iyi değere sahip olduğu, anılan örneğin D unu ile üretilen kurabiye çapından %11.4, B ve C unları ile üretilen kurabiyelerin çaplarından ise sırasıyla %14.5 ve %16.9 düzeyinde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Kalınlık ölçümlerine ait verilerin incelenmesiyle (Çizelge 3); A unu ile üretilen kurabiyenin en ince, D unu ile üretilen kurabiyenin ise en kalın yapıya sahip olduğu, değişik un örnekleri kullanılarak üretilen 4 ayrı kurabiyenin kalınlıklarının birbirinden belirgin olarak farklı olduğu ($p<0.05$), numuneler arasında çap ve kalınlık değerlerinde meydana gelen farklılıklarla ilintili olarak örneklerin kurabiye yayılma faktörlerinin istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu ($p<0.05$) tespit edilmiştir. Buna göre A un örneği ile üretilen kurabiyenin en yüksek yayılma faktörüne sahip olduğu, bunu sırası ile B, C ve D unları ile üretilen kurabiyelerin izlediği saptanmıştır. Yüzey alanı en geniş ve kalınlığı en az olan A un örneği ile üretilen kurabiyenin en hafif (ortalama 28.4 g), en kalın kurabiye olan D un örneğinin ise en ağır örnek olduğu belirlenmiştir. Bir ürünün boşlukta kapladığı/işgal ettiği yer miktarını gösteren hacim ölçütü, kurabiye çap ve kalınlığının artmasına koşut olarak yükselmektedir. Kurabiye örneklerinin hacimleri üzerinde, kurabiye kalınlığının kurabiye çapına göre daha etkili olduğu D ve A unları ile üretilen kurabiyelerin boyut ölçümlerine ait verilerin incelenmesiyle görülebilir. Örnekler arasında A unu ile üretilen kurabiye numunesinin nem içeriği %5.2 ortalama değerle, diğer unlarla üretilen kurabiyelere göre daha düşük bulunmuştur ($p<0.05$). Bunun üzerinde kurabiye çapının yüksek yani söz konusu kurabiyenin yüzey alanının fazla olması doğrudan etkili olmuştur (Fırın ısısı,

yüzey alanı geniş ve kalınlığı ince olan A kurabiye numunesine daha fazla penetre olmuş ve bu örnekte daha fazla nem kaybına yol açmıştır). Nem içeriği düşük olan söz konusu örneğin daha gevrek ve çıtır bir yapıya sahip olduğu organoleptik olarak müşahade edilmiştir. Bu durum, Şekil 1’de sunulan kurabiye resimlerinin incelenmesiyle de kısmen anlaşılabilir. B, C ve D unları ile üretilen kurabiye örneklerinin nem içerikleri arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Çizelge 3’de sunulan verilerin bir arada incelenmesiyle, kurabiye üretiminde kullanılan un kalitesinin ürün niteliklerini doğrudan etkilediği açık bir biçimde ortaya konulmuştur.

Kurabiye üretiminde kullanılan unların kalitesinin tahmin edilmesinde kurabiye çapının en hassas ve güvenilir ölçüt olduğu önerilmiş, çap ve bazı durumlarda kurabiye kalınlığının kurabiyelik un kalitesini çap/kalınlık oranından (yayılma faktörü) daha iyi tahmin ettiği çünkü yayılma faktörünün ölçülen iki parametrenin birbirine oranlanması suretiyle hesaplandığı, çap ve kalınlık değerlerinin her ikisinin de değişebileceği, öyle ki muhtelif çap ve kalınlık değerlerinin aynı yayılma faktörünü verebileceği belirtilmiştir (AACCI Metot 10-50.05; [9]). Çap, kalınlık ve yayılma oranı değerleri, kurabiyenin teknolojik kalitesinin belirlenmesi bakımından son derece önemli parametreler olup, genellikle çapın geniş, kalınlığın düşük, yayılma oranının yüksek olması istenir [17]. Ancak aşırı yayılma pratikte çok istenmez [15]. Bu bilgiler ışığında, araştırma kapsamında, en üstün niteliğe sahip olan kurabiyelerin A unu (pastalık un) ile üretilen örnekler olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 1. Muhtelif un örnekleri kullanılarak üretilen kurabiye örnekleri

Araştırmada üretilen kurabiyelere ait renk ölçümleri Çizelge 4’de gösterilmiştir. Renk ölçümünde L^* değeri 0=siyahlığı, 100=beyazlığı; $a^*/-a^*$ değeri kırmızılığı/yeşilliği; $b^*/-b^*$ değeri sarılığını/maviliği ifade etmektedir [13]. Ürünün rengi tüketicilerin gıda seçiminde etkili olan önemli unsurlardan birisidir. Ürünün üretiminde kullanılan hammaddeden işleme yöntemlerine kadar pek çok etmen mamul ürünün rengini etkilemektedir. Kurabiye üretiminde de renk, önemli kalite kriterlerinden birisidir. Nitekim standart kurabiye hamuru formülünde kullanılan dekstroz, kurabiyede kahverengi geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır [9]. Ayrıca, bazı gıda maddelerinin üretim proseslerinde, birçok işlem basamağında renk kayıplarını önlemek amacıyla muhtelif teknolojik uygulamalara başvurulmaktadır.

Çizelge 4. Muhtelif un örnekleri kullanılarak üretilen kurabiyelerin renk özelliklerine ait ortalama ölçüm sonuçları ⁽¹⁾

Un Örneği	L^* Değeri	a^* Değeri	b^* Değeri
A	70.74 ^c ±1.09	4.76 ^a ±0.83	30.02 ^a ±0.73
B	71.85 ^{ab} ±1.93	4.31 ^a ±1.45	28.92 ^b ±1.31
C	72.26 ^a ±0.57	3.66 ^b ±0.61	23.84 ^c ±1.26
D	71.52 ^b ±1.12	3.10 ^c ±0.64	28.90 ^b ±0.69

⁽¹⁾ Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.05 güven sınırına göre önemsizdir.

Kurabiyelerin L^* , a^* ve b^* değerleri sırasıyla, 70.74-72.26; 3.10-4.76 ve 23.84-30.02 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4). C unu ve bunu takiben B unu ile üretilen kurabiyelerin deneme örnekleri arasında daha beyaz renge, buna karşılık A unu ile üretilen kurabiyelerin ise daha az beyaz yüzey rengine sahip oldukları saptanmıştır. Bununla birlikte örneklerin L^* değerleri oldukça dar bir aralıkta değişim göstermiştir. Kahverengimsi kırmızılık, kurabiyelerde istenilen bir özellik olup; A ve B unu ile üretilen kurabiyelerin kırmızı renk yoğunluğunun C ve D unları ile üretilen kurabiyelere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durum, Şekil 1’in incelenmesiyle de görülebilir. A ve B unu ile üretilen kurabiye örneklerinin yekdiğerlerine göre daha cazip bir renk yapısına sahip oldukları gözlenmiştir. A ve bunu takiben B ile D unlarıyla üretilen kurabiyelerin daha sarı renge sahip oldukları, C unu ile üretilen kurabiyenin ise sarılık renk yeğinliğinin en az olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Miller ve Hosney [3], unun bileşiminde %8-11 düzeyinde protein bulunmasının iyi tekstürde kurabiye üretimi için gerekli olduğunu, daha yüksek düzeyde protein içeren unların kurabiyelerin şekil ve duysal özelliklerini olumsuz yönde etkileyeceğini bildirmiştir. Araştırmamızdan elde edilen bulgular, Miller ve Hosney [3]’in bulguları ile örtüşmektedir. Adı geçen araştırmacılar, kurabiyenin pişirilmesi sırasında nişastanın önemli bir rol oynadığını ancak teknolojik açıdan gluten’in konumunun daha önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmamızdan elde edilen bulgular ile uyumlu olarak Gaines ve Donelson [18], kurabiye imalinde kullanılan unun özelliklerinin ve bileşiminin hamurun kıvamını etkileyerek proses için gerekli uygun koşulları tesis ettiğini, ayrıca söz konusu etmenlerin hamurdaki serbest suyu ve dolayısıyla pişirme sırasında yayılmayı sağlayan şeker çözeltisinin hacmini de kontrol ettiğini bildirmişlerdir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, farklı nitelikteki buğday unu örneklerinin kurabiye yapımında kullanım potansiyeli araştırılmış, bu amaçla un örneklerinin kurabiye kalitesi üzerine etkileri

incelenmiştir. Bunun için üretimde kullanılan unların kurabiye kalitesini tayin eden standart bir yöntem (AACCI Metot 10-50.05; [9]) takip edilmiştir.

Kurabiye üretiminde kullanılan un kalitesinin ürün niteliklerini doğrudan etkilediği net bir biçimde ortaya konulmuştur. Araştırmada, en üstün niteliğe sahip olan kurabiyelerin pastalık un ile üretilen örnekler olduğu tespit edilmiştir. Pastalık un ile üretilen kurabiyelerin; yüzey alanı en geniş, kalınlığı en az, dolayısıyla yayılma faktörü en yüksek, ağırlıkça en hafif, nem içeriği en düşük, kırmızılık ve sarılık renk yoğunluğu en yüksek örnekler oldukları saptanmıştır. Araştırmada, pastalık un dışında kurabiye üretiminde kullanılan diğer 3 un örneğinin ürün kalitesinin pastalık una göre belirgin biçimde geri/kötü olduğu, ancak elde edilen veriler ışığında bu 3 örneğin kendi içerisinde kurabiye kalitesi bakımından belirli bir sıralamaya konulamayacağı, bazı özellikler bakımından birinin, diğer bazı özellikler açısından ise öbürünün nispeten daha iyi özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgular bir arada değerlendirildiğinde, kurabiye üretiminde protein ve kül içeriği düşük, gliadin/glutenin oranı yüksek olan yumuşak buğday unlarının kullanılmasının daha uygun olacağı kanısına varılmıştır. Geniş bir taban alanı yani yüksek çap değerine ve düşük kalınlığa sahip kurabiye üretmesi beklenen tortilla unundan arzu edilen sonuç elde edilememiştir. Oysa söz konusu un, kurabiye ve bisküvi gibi geniş yüzey alanı ve nispeten düşük kalınlık istenilen tortilla üretim denemelerinde en üstün ürün özelliklerini sergilemiştir (veriler sunulmamıştır). Buradan hareketle, beher unlu mamulün kendine has özelliklere sahip olduğu ve her bir unlu mamulün (tortilla, kek, kurabiye, somun ekmek, pide ekmeği gibi) üretiminde kullanılan bileşenler ile yapım tekniklerinin farklı olmasından dolayı ürüne özgü uygun buğday ununun geliştirilmesi ve üretimde kullanılmasının sağlıklı bir uygulama olacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Araştırmanın gerçekleştirilmesinde Texas A&M Üniversitesi Toprak ve Tohum Bölümü Hububat İşleme Teknolojisine ait laboratuvar olanaklarını tarafıma tahsis eden Prof. Dr. Joseph M. Awika'ya tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

Referanslar

- [1] Pareyt, B., Delcour, J.A., The role of wheat flour constituents, sugar, and fat in low moisture cereal based products: a review on sugar-snap cookies, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 48(9), 824-839, 2008.
- [2] Giritlioğlu, E., Dizlek, H., Farklı pişirme normlarının ve un tipinin bisküvi kalitesine etkisi, 9. Gıda Mühendisliği Kongresi, 12-14 Kasım, İzmir, 145, 2015.
- [3] Miller R.A., Hoseney R.C., Factors in hard wheat flour responsible for reduced cookie spread, *Cereal Chemistry*, 74, 330-336, 1997.
- [4] Zoulias, E., Oreopoulou, V., Kounalaki, E., Effect of fat and sugar replacement on cookie properties, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 82, 1637-1644, 2002.
- [5] Mansour, K.H., Quality control in soft flour, *Cereal Foods World*, 27(7), 315, 1982.
- [6] Hoseney, R.C., Flour quality for cookies and crackers. Presented at the Biscuit and Cracker Manufacturers' Association 82nd Annual Technical Conference, September 23-26, Niagara Falls, NY, USA, 2007.
- [7] Hoseney, R.C., Principles of cereal science and technology, American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, MN, USA, 275-305, 1994.
- [8] Poper, L., Schafer, W., Freund, W., Future of flour. 1st Ed. Clenze, AgriMedia GmbH, 303-307, 2006.

- [9] AACCI, International Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists (11th Edition), Method 08-01.01, Method 10-50.05, Method 39-25.01, Method 44-19.01, The Association: St. Paul, MN, USA, 2010.
- [10] AOAC, Official Methods of Analysis of Association of Official, Analytical Chemists, Method 920.39C, Washington, DC, USA, 1990.
- [11] Barakat, A.S., Abdulla, G., Use of sucralose and stevia leaves extract in producing low calorie bakery products, *Zagazig Journal of Agricultural Research*, 41(3), 575-586, 2014.
- [12] Dizlek, H., Effects of amount of batter in baking cup on muffin quality, *International Journal of Food Engineering*, 11(5), 629-640, 2015.
- [13] Francis, F.J., Color analysis, In: Nielsen, S.S., (ed.), *Food Analysis*, 2nd Edition, Aspen Publishers, Maryland, 599-612, 1998.
- [14] Acun, S., Gül, H., Effects of grape pomace and grape seed flours on cookie quality, *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 6(1), 81-88, 2014.
- [15] Demir, M.K., Bisküvi üretiminde tam buğday unu ve paçalarının kullanımı, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(1), 100-107, 2015.
- [16] Hrušková, M., Švec, I., Cookie making potential of composite flour containing wheat, barley and hemp, *Czech Journal of Food Science*, 33(6), 545-555, 2015.
- [17] Kissell, L.T., Pomeranz, Y., Yamazaki, W.T., Effects of flour lipids on cookie quality, *Cereal Chemistry*, 48, 655-662, 1971.
- [18] Gaines, C.S., Donelson, J.R., Evaluating cookie spread potential of whole wheat flours from soft wheat cultivar, *Cereal Chemistry*, 62, 134-136, 1985.