

Farklı Tane Unları ve Çekirdek Tozları Kullanılarak Glutensiz Lokma Tatlısı Üretimi ve Kalite Özellikleri

İlyas Çelik  ✉, Yasemin Kuzumoğlu 

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Denizli

Geliş Tarihi (Received): 01.03.2020, Kabul Tarihi (Accepted): 10.06.2020

✉ *Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): ilyasc@pau.edu.tr (İ. Çelik)*

☎ 0 258 296 31 07 📠 0 258 296 32 62

ÖZ

Çölyak (gluten enteropatisi) yapısında gluten bulunduran tahıl ve tahıl ürünlerinin tüketilmesi sonucu yetişkinlerde karın şişliği, iştahsızlık, kansızlık gibi belirtilerle ortaya çıkan bir hastalıktır. En etkili tedavi yöntemi diyetten gluten içeren gıdaların çıkarılmasıdır. Glutensiz formülasyonların en çok çalışıldığı ürünler incelendiğinde kek, bisküvi, kraker, makarna ve ekmeğe öne çıkmaktadır. Bu çalışmada patates unu yerine üzüm çekirdeği tozu, keten unu ve kavun çekirdeği tozu kullanılarak glutensiz lokma tatlıları üretilmiştir. Üretilen glutensiz lokma tatlılarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile duyu özellikleri belirlenmiştir. Kavun çekirdeği tozu ikamesi ile glutensiz lokma tatlısının spesifik hacmi %27.38 artmıştır. İkame edilen tüm hammaddeler glutensiz lokma tatlısının esneklik değerlerinde azalmaya neden olurken, keten tohumu ikameli glutensiz lokma tatlısı kalori değeri (587.84 kcal) en yüksek çeşit olarak belirlenmiştir. Diyet lifi miktarı bakımından en zengin çeşit %8.63 toplam diyet lifi içeren keten unu katkılı lokma tatlısı olmuştur. Duyusal analiz sonuçlarına göre en beğenilen çeşit üzüm çekirdeği tozu katkılı lokma tatlısı olarak belirlenmiştir. Kullanılan hammaddelerin lokma tatlısını glutensiz özelliğinin yanı sıra protein ve diyet lifi içeriği bakımından zenginleştirdiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Çölyak hastalığı, Lokma tatlısı, Üzüm çekirdeği tozu, Keten tohum unu, Kavun çekirdeği tozu

Production of Gluten-Free Lokma Dessert Using Different Grain Flours & Seed Powders and Quality Properties

ABSTRACT

Celiac (gluten enteropathy) is a disease that emerges with symptoms such as abdominal swelling, anorexia, and anemia in adults as a result of consuming cereal and cereal products that contains gluten. The most effective method of treatment is the removal of foods containing gluten from the diet. When the products of gluten-free are investigated, cake, biscuits, cracker, pasta and bread appears to be studied more than others. In this study, gluten-free lokma desserts were produced by using grape seed powder, flaxseed flour and melon seed powder instead of potato flour. Some physical, chemical properties and sensory properties of gluten-free lokma desserts were determined. Specific volume of gluten-free lokma dessert increased by 27.38% with melon seed powder addition. All substituted raw materials caused a decrease in the elasticity values of the gluten-free lokma dessert. The highest variety of the calorie value (587.84 kcal) was determined to gluten-free lokma dessert with flaxseed flour addition. The richest sample in terms of dietary fiber was the lokma of flaxseed flour added with 8.63% total dietary fiber. According to the results of sensory analysis, the most popular gluten-free lokma dessert is determined grape seed powder added. It has been observed that the every used raw material enrich the gluten-free lokma dessert protein and dietary fiber contents.

Keywords: Celiac disease, Lokma dessert, Grape seed powder, Flaxseed flour, Melon seed powder

GİRİŞ

Lokma tatlısı, Ahmet Cavid'in 18. yüzyılın mutfak kültürünü anlattığı kitabında tarihi Karahanlılar Devleti'ne dayandırılan geleneksel bir tatlıdır. Lokma bir parça, bir yudum anlamına gelen Arapça kökenli bir kelimedir [1]. Un, şeker, tuz, maya ve su ile hazırlanan cıvık hamurun fermente edildikten sonra şekil verilerek kızgın yağda kızartılması ve şerbetlenmesiyle hazırlanır. Küre şekli verilmiş lokmalar 'saray lokması', ortası delik yuvarlak şekildeki lokmalar ise 'İzmir lokması' olarak bilinmektedir.

Çölyak (gluten enteropatisi), içeriğinde gluten bulunan tahıl ve tahıl ürünlerinin tüketimi ile ortaya çıkmaktadır. Bağırsaktan emilimi azaltıcı etki göstererek çocuklarda gelişim geriliğine, yetişkinlerde ise kansızlık ve kemik zayıflığı gibi rahatsızlıklara neden olmaktadır [2]. TBMM tarafından yayınlanan Nisan 2018 tarihli araştırma raporunda Avrupa'da hastalığın görülme sıklığı binde 1-2 arasında iken ülkemizde yüzde 1 ile binde 3 arasında değiştiği ve Türkiye'de 250 bin ile 750 bin arasında Çölyak hastası bulunduğu tahmin edildiği bildirilmiştir [3]. Tek tedavi yöntemi gluten içeren gıdaların tüketilmemesi olan Çölyak hastalığı nedeniyle hasta bireylerin tüketebileceği gıda çeşitliliğinde büyük bir kısıtlama ortaya çıkmaktadır. Çölyak hastalığının etkilerinin anlaşılmasıyla beraber, tahıl benzeri ürünlerin, tane unlarının ve farklı çekirdek tozlarının kek üretiminde [37], kraker üretiminde [38], kurabiye üretiminde [39], kahvaltılık gevrek üretiminde [40] ve bisküvi üretiminde [41] kullanım imkanlarının araştırılması glutensiz ürünlere yönelik çalışmaların önem kazandığını göstermektedir.

Bu çalışmada glutensiz olarak üretimi yapılan lokma tatlılarına patates unu, üzüm çekirdeği tozu, keten tohum unu ve kavun çekirdeği tozu katılmıştır. Glutensiz lokma ilgili bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Patates unu, karbonhidrat açısından zengin oluşu nedeniyle tüm dünyada tüketilen pirinç, mısır ve manyoktan sonra en önemli dördüncü üründür. Beslenme için yağ ve kolesterol içeriği bakımından oldukça yetersiz kalan patates C vitamini, E vitamini, B1 vitamini, B2 vitamini, niasin, B5 vitamini, folik asit, potasyum, kalsiyum, çinko, magnezyum gibi mineraller bakımından zengin bir kaynaktır ve yüksek oranda diyet lifi ile demir içermektedir [4]. Patates ununda %6.52 nem, %6.9 protein, %0.34 yağ, %3.14 kül, %83.1 karbonhidrat ve %5.9 diyet lifi bulunmaktadır [5]. Patates unu kullanılarak glutensiz ekmek üretilen bir çalışmada patates ununun bileşimi %7.9 nem, %3.17 kül ve %7.10 protein olarak bildirilmiştir [6].

Üzüm, beyin ve sinir metabolizmasını destekleyen, bağırsıklık sistemini kuvvetlendiren önemli B1 ve B2 vitaminleri, amino asitler, organik asitler ve mineraller, içermektedir [7]. Üzüm çekirdeği tozunun %11.53 protein, %4.31 yağ ve %47.56 toplam diyet lifi içermektedir [8]. Üzüm çekirdeği ilavesinin ekmeklerin verimine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada ise üzüm çekirdeği tozunun besin bileşimi %8.55 nem, %2.56 kül,

%9.94 protein, %16.95 yağ ve %62 diyet lifi olarak bildirilmiştir [9].

Keten tohumu içerdiği α -linolenik asit, diyet lifi ve lignin prokürsörleri ile kansere karşı koruyucu, kolesterol düşürücü etkilere sahiptir [10]. Keten tohumunda yüksek miktarda α -linolenik asit, eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA) bulunduğu bildirilmiştir [11]. Çoklu doymamış yağ asidinin sağlık ve beslenmedeki önemi göz önünde bulundurulduğunda keten tohumu, besin bileşimi nedeniyle fonksiyonel gıdalarda kullanımı açısından önem taşımaktadır [12]. Keten tohumunun bileşimi yaklaşık olarak %17-32 protein, %38-42 yağ, %23-40 diyet lifi, %2-6 karbonhidrat, %4-6 kül ve %5-7 nem olarak ifade edilmiştir [13].

Kavun çekirdeği tozunun besinsel içeriğinin ve fonksiyonel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada protein içeriği %27.41 olarak tespit edilmiştir. Proteinlerin içerdiği aminoasitler incelendiğinde kavun çekirdeği tozunun esansiyel aminoasitler olan triptofan, lösin ve fenilalanin bakımından zengin olduğu bildirilmiştir. Protein içeriği bakımından zengin gıda ürünlerinin geliştirilmesinde kavun çekirdeği tozunun iyi bir alternatif olacağı belirtilmiştir [14]. Kavun çekirdeği tozunda %5.05 nem, %3.94 kül, %28.33 protein, %47.37 yağ ve %15.31 karbonhidrat bulunmaktadır [15]. Türkiye'de yetiştirilen 10 farklı kavun çeşidinin çekirdeklerinin fizikokimyasal özelliklerinin belirlendiği çalışmada, kavun çekirdeklerinin %4.84-6.33 nem, %2.51-3.46 kül, %19.44-33.00 yağ, %30.36-37.17 protein içerdiği ifade edilmiştir [16].

Bu çalışmada ülkemizde bilhassa Ramazan ayında sıklıkla tüketimi olan lokma tatlısının çölyak rahatsızlığı çeken bireylerin tüketebileceği ve farklı tanelerin un veya tozlarının katılanması ile fonksiyonerlik kazandırılması amaçlanmıştır. Ayrıca elde edilen sonuçlar ışığında bilhassa duyuşal özellikleri açısından en beğenilen çeşidi ortaya koyarak glutensiz tatlı ürün yelpazesinin genişletilmesi hedeflenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Hammadde olarak kullanılan pirinç unu (Piyale), mısır nişastası (Piyale), patates unu (Tito), üzüm çekirdeği tozu (Meyun), guar gam (Tito), ksantan gam (Tito), yağ maya (Pakmaya), tuzsuz sanayi tipi katı yağ (Alba), şeker (Torku), tuz (Billur Tuz) Denizli'de yerel marketlerden temin edilirken, kavun çekirdeği Tunceli'de yerel bir marketten temin edilmiştir. Kavun çekirdeği ve keten tohumu laboratuvar tipi öğütücü (Waring 8011S, ABD) ile öğütülüp, 500 μ m tel elekten geçirildikten sonra kavun çekirdeği tozu ve keten unu elde edilmiştir.

Glutensiz lokma tatlısı formülasyonunda pirinç unu ve mısır nişastasına patates unu ikamesi ile kontrol örnekleri oluşturulmuştur. Kontrol örneği %20 patates unu, %40 pirinç unu ve %40 mısır nişastası içerecek şekilde formülendirilmiştir. Patates unu, üzüm çekirdeği tozu, kavun çekirdeği tozu ve keten unu 100 g karışımda 20 g yer alacak şekilde ayrı ayrı ikame edilmiştir.

Kullanılan su miktarının belirlenmesinde kontrole göre artış veya azaltılmasında ön denemelerde hamur yapısı dikkate alınarak belirlenmiştir (Tablo 1).

Lokma tatlılarının hamurları mikserde (Kenwood, İngiltere) 2 dakika yavaş, 6 dakika hızlı devirde karıştırılarak hazırlanmıştır. Hamurlar kızartma işleminden önce 30°C sıcaklıktaki kabinde 30 dakika

süreyle fermentasyona bırakılmıştır. Fermentasyon sonrası hamurlar el yardımıyla çay kaşığı ile şekil verilerek kızgın yağda renk dönüşümü oluncaya kadar kızartılmıştır. Kızartılan tatlılar 250 mL su, 500 g şeker ve 0.4 g sitrik asit ile hazırlanıp soğutulmuş şurup içerisinde 20 dakika bekletilmiştir. Kızartılan lokma tatlılarının bir kısmı fiziksel ve kimyasal analizlerde kullanılmak üzere şuruplanmadan ayrılmıştır.

Tablo 1. Glutensiz Lokma Tatlısı Formülasyonları

	Kontrol Lokma	Üzüm Çekirdeği Tozlu Lokma	Kavun Çekirdeği Tozlu Lokma	Keten Unlu Lokma
Pirinç Unu (g)	40	40	40	40
Mısır Nişastası (g)	40	40	40	40
Patates Unu (g)	20	-	-	-
Üzüm Çekirdeği Tozu (g)	-	20	-	-
Kavun Çekirdeği Tozu (g)	-	-	20	-
Keten Tohum Unu (g)	-	-	-	20
Guar Gam (g)	0.5	0.5	0.5	0.5
Ksantan Gam (g)	0.5	0.5	0.5	0.5
Yaş Maya (g)	4	4	4	4
Katı Yağ (g)	20	20	20	20
Şeker (g)	1.25	1.25	1.25	1.25
Tuz (g)	0.75	0.75	0.75	0.75
Sitrik Asit (g)	0.075	0.075	0.075	0.075
Su (mL)	125	135	120	135

Fiziksel Analizler

Kızartma öncesi hamur ağırlığı ve kızartma sonrası tatlıların ağırlığı dikkate alınarak lokma tatlılarının yağ çekme oranları, şuruplanmadan önceki ve sonraki ağırlıkları ile lokma tatlılarının şurup çekme oranları hesaplanmıştır. Üretilen lokma tatlılarının hacim ölçümü kolza tohumu ile yer değiştirme esasına dayanarak gerçekleştirilmiştir. Belirlenen hacim değerleri (mL) lokma tatlılarının ağırlıklarına bölünerek spesifik hacim değerleri hesaplanmıştır. Dijital mikrometre (Mitutoyo, Japonya) kullanılarak lokma tatlılarının boy ve en değerleri ölçülmüştür. Lokma tatlılarının renk değerleri (Hunter L [0-100= koyuluk-açıklık], a [a+ = kırmızı, a- = yeşil] ve b [b+ = sarı, b- = mavi]), Hunter-Lab Mini Scan XE renk ölçüm cihazı (Reston, VA, ABD) ile ölçülmüştür [17].

Kimyasal Analizler

Lokma tatlılarının yağ analizleri Soxhlet ekstraksiyon metoduna göre yapılmıştır. Protein miktarı Kjeldahl [18] metoduna göre yapılmış ve azot çevirici faktör olarak 6.25 kullanılmıştır. Lokma tatlılarının kalori değerleri hesaplama yöntemi ile belirlenmiştir. Hesaplama öncelikle karbonhidrat miktarı (%Karbonhidrat=100-(%nem+%kül+%protein+%yağ)) tespit edilmiş, ardından %yağ miktarı 9, protein ve karbonhidrat % miktarları 4 ile çarpılması ve toplanması ile elde edilmiştir. Lokmaların diyet lif içeriği, toplam diyet lifi ölçüm kiti (Megazyme K-TDFR, Wicklow, İrlanda) ile Mes-Tris AOAC'nin 991.43 ve AACC'nin 32-07 metotlarına göre belirlenmiştir [18,19].

Tekstürel Analizler

Lokma tatlılarının tekstür analizleri Brookfield (Model No:CT3-4500, ABD) tekstür analiz cihazı ile yapılmıştır. Tekstür analizi ölçüm parametrelerinde uygulanan kuvvet 7 g, test hızı 0.5 mm/s ve sıkıştırma uzunluğu 7 mm olarak belirlenmiştir. Lokma tatlılarının tekstür analizleri 2.5 mm çaplı silindirik başlık (TA36) ile yapılmıştır. Şuruplanmış tatlıların sertlik (g), yapışkanlık, esneklik (mm), sakızimsilik (g) ve çiğnenebilirlik (mJ) özellikleri ölçülmüştür [20].

Duyusal Analiz

Duyusal analiz yaş aralığı 20-32 olan 21 kadın ve yaş aralığı 21-35 olan 11 erkek panelist ile toplam 32 panelist ile Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde gerçekleştirilmiştir.

Duyusal analizlerde hedonik skala kullanılarak panelistlerden lokma tatlılarını renk, koku, gözenek yapısı, kırılabilirlik, çiğnenebilirlik, lezzet ve genel beğeni özellikleri bakımından 1 (Aşırı kötü)–7 (Mükemmel) arasında puanlamaları istenmiştir [21].

İstatistiksel Analizler

Elde edilen bulgular IBM SPSS Statistics 22 programı ile analiz edilmiştir. Sonuçlar arasındaki farklılık LSD testi ile belirlenmiştir [22].

BULGULAR VE TARTIŞMA

Fiziksel Analiz Sonuçları

Lokma tatlısına ait fiziksel analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Kontrol olarak kabul edilen patates unlu lokma tatlısının diğer lokma çeşitlerine göre yağ çekme özelliğinde düşme ve şurup çekme özelliği üzerinde

artma yönünde etkisi olmuştur ($p<0.05$). Üzüm çekirdeği tozlu ve kavun çekirdeği tozlu lokma tatlılarının spesifik hacim değerleri bakımından benzer ($p<0.05$) olduğu görülmüştür. Kontrole göre diğer uygulamalar hacim yönünde olumlu etkide bulunmuş ve spesifik hacimleri daha yüksek elde edilmiştir. Katkılanan hammadde çeşidinin lokma tatlısının boy/en oranına etkisi istatistiksel açıdan önemsiz ($p<0.05$) olarak belirlenmiştir.

Tablo 2. Glutensiz Lokma Tatlılarının Fiziksel Analiz Sonuçları*

Lokma Çeşidi	Yağ Çekme (%)	Şurup Çekme (%)	Spesifik Hacim (mL/g)	Boy/En Oranı
Kontrol	82.19±0.45b	113.11±0.24a	3.25±0.05c	1.13±0.02 a
Üzüm Çekirdeği Tozlu	86.31±0.55a	104.81±1.07b	4.08±0.06a	1.18±0.01 a
Keten Unlu	88.46±1.90a	101.78±0.78b	3.67±0.03b	1.10±0.01 a
Kavun Çekirdeği Tozlu	87.94±1.34a	102.73±2.82b	4.14±0.04a	1.17±0.05 a

*: Farklı harfler ile belirtilen sonuçlar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). İstatistiksel sonuçlar sütunlar açısından değerlendirilmiştir.

Lokma tatlısına kavurğa arpa unu, kavurğa buğday unu ve bunların karışımlarının katkılandığı çalışmada katkılanan hammadde çeşidinin spesifik hacim üzerine etkisinin önemli ($p<0.05$) olduğu belirtilmiştir. Katkılanan lokma tatlılarının yağ çekme ve şurup çekme değerlerinin istatistiksel açıdan benzer ($p<0.05$) olduğu bildirilmiştir [23]. Ekmek formülasyonuna farklı oranlarda patates unu katkılanmış bir çalışmada, kontrol grubu en düşük spesifik hacme sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Katkılanan patates unu miktarı arttıkça spesifik hacmin arttığı bildirilmiştir [24]. Kurabiye formülasyonuna üzüm çekirdeği tozu katkılanan başka bir çalışmada ise kontrol örneği ile katkılanmış kurabiyenin spesifik hacmi benzer bulunmuştur [25]. Keten unu katkılı kurabiyelerin üretildiği çalışmada keten unu katkısının kurabiyelerin

kalınlığının artmasına ve hacim artışının düşmesine neden olduğu ifade edilmiştir [26].

Renk Analizi Sonuçları

Renk analizinde aynı çeşit 3 farklı lokma kullanılarak ölçüm yapılmıştır. Üretilen lokma tatlılarının renk değerleri şuruplandıktan sonra ölçüm yapılan yüzey ile cihaz arasında hava boşluğu kalmayacak şekilde ölçülmüştür. Tatlıların iç renk değerleri ise enine kesitler alınarak ölçülmüştür. Hammadde çeşitliliği lokma tatlılarının renk özellikleri üzerinde önemli ($p<0.05$) bir değişime neden olmuştur (Tablo 3). Rengi en koyu çeşit üzüm çekirdeği tozu katkılı lokma tatlısı ve kırmızılık değeri en yüksek çeşit keten unu katkılı lokma tatlısı olarak belirlenmiştir.

Tablo 3. Glutensiz Lokma Tatlılarının Renk Analizi Sonuçları*

Lokma Çeşidi	Dış Renk			İç Renk		
	L	a	b	L	a	b
Kontrol	51.56±0.06a	3.49±0.01d	19.36±0.03a	57.11a	1.33±0.01d	15.89±0.01b
Üzüm Çekirdeği Tozlu	26.49±0.03d	4.52±0.04b	7.50±0.03d	26.71±0.04d	4.09±0.01b	6.38±0.05d
Keten Unlu	30.12±0.22c	6.17±0.01a	11.17±0.05c	36.09±0.02c	4.59±0.01a	10.80±0.01c
Kavun Çekirdeği Tozlu	48.53±0.34b	4.37±0.07c	18.53±0.02b	54.25±0.07b	3.70±0.07c	17.97±0.01a

*: Farklı harfler ile belirtilen sonuçlar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). İstatistiksel sonuçlar sütunlar açısından değerlendirilmiştir.

Farklı oranlarda patates unu katkılanmış ekmek üretilen bir çalışmada %23 katkılı ekmeğin iç renk L değeri 63.04, a değeri 0.95 ve b değeri 17.20 olarak ölçülmüştür [6]. Üzüm çekirdeği tozu katkısının ekmeğin fiziksel ve duyu özelliklerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada katkılama ile L değerinin azalma gösterirken a değerinin artış gösterdiği belirtilmiştir [27]. Yapılan başka bir çalışmada ise keten unu ilavesi örneklerin L ve b değerlerini düşürürken, keten tohumunda kırmızılık oranının yüksek olması etkili olmuş ve a değerini artırmıştır [28]. Bisküvi formülasyonuna %20 oranında keten ununun katkılandığı çalışmada bisküvilerin L değeri 46.26, a değeri 6.33 ve b değeri 19.89 olarak bildirilmiştir [26]. Kavun çekirdeği tozu katkılı bisküvilerin üretildiği bir başka çalışmada artan katkılama oranının bisküvilerin L değerlerini azalttığı belirtilmiştir [29].

Kimyasal Analiz Sonuçları

Katkılanan hammadde çeşidinin lokma tatlısının yağ, kül, protein içeriği ile kalori değeri üzerine etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Keten unu ve kavun çekirdeği tozu katkılanması lokma tatlısının nem değerinde önemli ($p<0.05$) değişikliğe neden olmamıştır. Kül ve protein içeriği en yüksek çeşit kavun çekirdeği tozu katkılı lokma tatlısı, kalori değeri en yüksek çeşit ise keten unu katkılı lokma tatlısı olarak belirlenmiştir (Tablo 4).

Üzüm çekirdeği tozu katkılanmasının bisküvilerin bazı özelliklerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada katkılama ile nem miktarı azalırken yağ, kül ve protein miktarının arttığı belirtilmiştir [30]. Bir başka çalışmada ise %10 oranında üzüm çekirdeği tozu ikamesi sonucu kurabiyelerin %1.70 kül, %5.59 protein, %9.50 toplam diyet lifi içerdiği ifade edilmiştir [42]. Ev tipi eriştelere

keten unu katkılmasının eriştelerin nem miktarını azaltırken yağ, kül ve protein miktarını arttırdığı bildirilmiştir [31]. Eriştelere kavun çekirdeği tozunun

katkılı olduğu başka bir çalışmada ise kavun çekirdeği tozu katkılmasının eriştelerin nem içeriğini azaltırken yağ, kül ve protein içeriğini arttırdığı belirtilmiştir [26].

Tablo 4. Lokma Tatlılarının Kimyasal Analiz Sonuçları*

Lokma Çeşidi	Nem (%)	Yağ (%)	Kül (%)	Protein (%)	Kalori (kkal)
Kontrol	21.00±0.05a	38.64±0.03d	0.66±0.01d	2.99±0.05d	506.53±0.39d
Üzüm Çekirdeği Tozlu	19.62±0.22b	40.65±0.36c	0.85±0.01b	3.66±0.03c	521.34±2.65c
Keten Unlu	16.24±0.41c	51.16±0.77a	0.74±0.03c	5.84±0.03b	587.84±2.35a
Kavun Çekirdeği Tozlu	16.64±0.17c	46.94±0.05b	0.95±0.01a	6.43±0.06a	564.32±0.98b

*: Farklı harfler ile belirtilen sonuçlar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (p<0.05). İstatistiksel sonuçlar sütunlar açısından değerlendirilmiştir.

Diyet lifi içeriği bakımından en zengin çeşit keten unu katkılı lokma tatlısı olarak belirlenmiştir. Kontrol grubu lokma tatlısı diyet lifi miktarı en düşük çeşit olarak tespit

edilmiştir. İkame edilen hammadde çeşidinin lokma tatlılarının diyet lifi içeriğine etkisi istatistiksel açıdan önemli (p<0.05) bulunmuştur (Tablo 5).

Tablo 5. Lokma Tatlılarının Diyet Lifi Analizi Sonuçları*

Lokma Çeşidi	Çözünür Diyet Lifi (%)	Çözünmez Diyet Lifi (%)	Toplam Diyet Lifi (%)
Kontrol	1.10±0.01d	1.46±0.05d	2.56±0.04d
Üzüm Çekirdeği Tozlu	2.12±0.05b	6.18±0.04a	8.30±0.09b
Keten Unlu	3.45±0.03a	5.18±0.05b	8.63±0.03a
Kavun Çekirdeği Tozlu	1.98±0.04c	4.79±0.05c	6.77±0.09c

*: Farklı harfler ile belirtilen sonuçlar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (p<0.05). İstatistiksel sonuçlar sütunlar açısından değerlendirilmiştir.

Patates unu katkılı bisküvilerin üretildiği çalışmada katkılama ile bisküvilerin protein miktarı azalırken diyet lifi miktarının arttığı bildirilmiştir [32]. Bisküvilere üzüm çekirdeği tozu katkılanan çalışmada ise kontrol örneğinin %2.37 toplam diyet lifi, %15 üzüm çekirdeği tozu katkılı bisküvinin ise %9.76 toplam diyet lifi içerdiği ifade edilmiştir [25]. Muffin kek formülasyonuna keten ununun katkılı olduğu çalışmada katkılı örneklerin kontrol örneğinden %6 daha fazla diyet lifi içerdiği belirtilmiştir [10]. Kavun çekirdeği tozu katkılı eriştelerin üretildiği çalışmada %20 katkılı eriştelerin %7.07 toplam diyet lifi içerdiği bildirilmiştir [33].

Tekstür Analiz Sonuçları

Sertlik, yapışkanlık ve sakızimsılık değeri en yüksek çeşit üzüm çekirdeği tozu katkılı lokma tatlısı olarak belirlenmiştir. Kavun çekirdeği tozu katkılı lokma tatlısının sertlik değeri, diğer çeşitlerden farklı (p<0.05) bulunmuştur (Tablo 6). Üzüm çekirdeği tozu katkılı lokma tatlısı ve kavun çekirdeği tozu katkılı lokma tatlısının yapışkanlık değerleri, kontrol ve üzüm çekirdeği tozu katkılı lokma tatlısının esneklik değerleri benzer (p<0.05) olarak tespit edilmiştir. Hammadde çeşitliliği lokma tatlısının sakızimsılık ve çiğnenebilirlik değerleri üzerinde önemli (p<0.05) bir etki yaratmıştır.

Tablo 6. Lokma Tatlılarının Tekstür Analiz Sonuçları*

Lokma Çeşidi	Sertlik (g)	Yapışkanlık	Esneklik (mm)	Sakızimsılık (g)	Çiğnenebilirlik (mJ)
Kontrol	1162.70±28.70bc	0.31±0.02c	6.42±0.13a	531.75±1.20b	41.42±0.34b
Üzüm Çekirdeği Tozlu	1268.00±53.88a	0.51±0.01a	6.30±0.26a	620.70±8.76a	37.53±0.71c
Keten Unlu	1197.85±21.14ab	0.43±0.03b	5.30±0.09c	513.20±2.40c	50.77±0.60a
Kavun Çekirdeği Tozlu	1093.95±22.41c	0.53±0.01a	5.75±0.06b	423.35±4.87d	40.93±0.28b

*: Farklı harfler ile belirtilen sonuçlar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (p<0.05). İstatistiksel sonuçlar sütunlar açısından değerlendirilmiştir.

Farklı hammaddeler ile lokma tatlısı üretilen çalışmada hammadde çeşidinin lokma tatlısının sertlik değeri üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli (p<0.05) bulunduğu bildirilmiştir. Lokma tatlısının sertlik değerleri 1174 - 2064 g, yapışkanlık değerleri 0.37 - 0.51, esneklik değerleri 5.34 - 7.12 mm, sakızimsılık değerleri 544.6 - 710.1 g ve çiğnenebilirlik değerleri 30.83 - 37.97 mJ olarak bildirilmiştir [23]. Keklere üzüm çekirdeği tozu katkılanan çalışmada katkılamanın keklerin sertlik ve çiğnenebilirlik değerlerinde artışa neden olduğu görülmüştür [34]. Keten unu katkılanmış keklerin kontrol örneklerinden daha sert ve daha az çiğnenebilir olduğu ifade edilmiştir [10]. Eriştelere kavun çekirdeği tozu katkılmasının eriştelerin sertlik değerlerinde azalmaya neden olduğu belirtilmiştir [33].

Duyusal Analiz Sonuçları

Renk ve gözenek yapısı özelliği bakımından kontrol örneği ile kavun çekirdeği tozu katkılı lokma tatlısı benzer (p<0.05) bulunmuştur. Hammadde çeşidinin lokma tatlısının koku ve çiğnenebilirlik özelliklerine etkisi istatistiksel açıdan (p<0.05) önemlidir. Kontrol ile diğer çeşitlerin kırılabilirlik özelliği arasında önemli bir fark (p<0.05) olduğu belirlenmiştir. Panelistler tarafından en beğenilen çeşidin üzüm çekirdeği tozu katkılı lokma tatlısı olduğu görülmüştür (Tablo 7).

Farklı hammaddeler kullanılarak üretilen ekmeğin renk, koku ve tat özellikleri bakımından değerlendirildiği çalışmada patates unlu ekmeğin tüm parametrelerde en

beğenilen çeşit ile istatistiksel açıdan benzer ($p<0.05$) bulunmuştur [35]. Kahvaltılık gevreğe farklı oranlarda üzüm çekirdeği tozu katkılanan çalışmada %15 katkı oranı en ideal oran olarak belirtilmiştir [36]. Bisküvi üretilen bir çalışmada, keten tohumu katkılı örneklerin

genel beğeni puanlarının kontrol örneklerinden daha yüksek olduğu bildirilmiştir [26]. Farklı oranlarda kavun çekirdeği tozu katkılanmış eriştelere renk, koku, lezzet, tekstür ve genel beğeni parametrelerinin hepsinde kontrol örneğinden daha düşük puanlar almışlardır [33].

Tablo 7. Lokma Tatlılarının Duyusal Analiz Sonuçları*

Lokma Çeşidi	Renk (1-7 P)	Koku (1-7 P)	Gözenek Yapısı (1-7 P)	Kırılganlık (1-7 P)	Çiğnenebilirlik (1-7 P)	Lezzet (1-7 P)	Genel Beğeni (1-7 P)
Kontrol Üzüm Çekirdeği Tozlu	4.06±0.08a	4.03±0.04d	4.53±0.04b	4.52±0.13c	4.69±0.02d	4.15±0.04c	4.31±0.01c
Keten Unlu Kavun Çekirdeği Tozlu	3.78±0.04b	4.53±0.04a	4.66±0.04a	4.93±0.09ab	5.24±0.01a	5.40±0.04a	5.28±0.04a
Keten Unlu Kavun Çekirdeği Tozlu	3.26±0.01c	4.32±0.02b	3.53±0.04c	4.78±0.04b	5.12±0.01b	4.87±0.01b	4.65±0.04b
Keten Unlu Kavun Çekirdeği Tozlu	4.18±0.01a	4.09±0.05c	4.47±0.04b	5.15±0.04a	4.87±0.01c	4.15±0.04c	4.39±0.05c

*: Farklı harfler ile belirtilen sonuçlar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). İstatistiksel sonuçlar sütunlar açısından değerlendirilmiştir.

SONUÇ

Lokma tatlısının glutensiz olarak üretilmesi, çölyak hastalarına sunulan ürün çeşitliliğini geliştirilmesini yanı sıra yeni fonksiyonel gıdalar geliştirilmesini sağlamıştır. Çalışma sonuçları incelendiğinde patates unu katkılaması ile kalori değeri düşük, keten unu katkılaması ile diyet lifi bakımından zengin, kavun çekirdeği tozu katkılaması ile protein içeriği yüksek glutensiz lokma tatlıları üretilmiştir. Duyusal analiz sonuçları en beğenilen çeşidin üzüm çekirdeği tozu katkılı lokma tatlısı olduğunu, diğer çeşitlerin ise birbirine yakın beğeni sonuçları aldığını göstermiştir. Üretilen her lokma tatlısı çeşidinin özel bir amaca yönelik fonksiyonel gıda olma özelliği taşıdığı görülmüştür.

KAYNAKLAR

- [1] Anonim (2020). En tatlı paylaşım: İzmir Lokması. *İzmir Kültür ve Turizm Dergisi*, 3(13), 129-130.
- [2] Türksoy, S., Özkaya, B. (2006). Gluten ve Çölyak Hastalığı. *9.Gıda Kongresi*, 24-26 Mayıs, 2006, Bolu, Türkiye, Bildiriler Kitabı, 807-810.
- [3] Anonim (2018). Çölyak Hastalığının Teşhis Aşamasının Sebeplerinin, Sonuçlarının ve Bu Hastalığa Maruz Kalanlara Sağlanabilecek Yardımların Araştırılarak Alınması Gereken Önlemlerin Belirlenmesine İlişkin Meclis Araştırması Komisyonu Raporu. Yasama Dönemi 26, Yasama Yılı 3, Sıra Sayısı 554, TBMM Basımevi, Ankara, Türkiye.
- [4] Giri, N.A., Sakhale, B.K. (2019). Development of sweet potato flour based high protein and low calorie gluten free cookies. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 7(2), 427-435.
- [5] Anonim (2020). United States Department of Agriculture Agricultural Research Service National Nutrient Database for Standard SR Legacy, potato flour. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/168446/nutrients> (Erişim Tarihi: 29.02.2020).
- [6] Hatipoğlu, S. (2016). Patates Unu ve Gam İlavésinin Glutensiz Ekmek Kalitesi Üzerine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Erişim Adresi: <http://acikerisim.pau.edu.tr:8080/xmlui/handle/11499/1153> (Erişim Tarihi: 29.02.2020).
- [7] Yağcı, A. (2007). Üzümün Gıda Değeri ve İnsan Beslenmesindeki Önemi. *TAYEK 2007 Yılı Bahçe Bitkileri Grubu Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri*, Yayın No:372231, Erişim Adresi: <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/manisabagcilik/Belgeler/genelbagcilik/UZUMUN%20BESIN%20DEGERI%20ADEM%20YAGCI.pdf> (Erişim Tarihi: 29.02.2020).
- [8] Özvural, E.B. (2009). Üzüm Çekirdeği Ekstraktı, Unu ve Yağının Et Ürünleri Üretiminde Kullanımının Araştırılması. Doktora Tezi. Erişim Adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=veR1mHu9yoWjwcVUjCEoPDGXjA4RIU-5bygRtBSjoBEGINfiALTfx5OPAzUroePD> (Erişim Tarihi: 29.02.2020).
- [9] Ödeş, N. (2018). Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği İçeren Ekmeklerin Ekmek Verimi ve Kalitesini Glikoz Oksidaz ile İyileştirme İmkânlarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Erişim Adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=T1mWGp9MngYYkCSgiJvtVppVTu5m5ZjTvmuEeVpF3WTO9dMHWcLLXy4BoSiOplb5> (Erişim Tarihi: 29.02.2020).
- [10] Daisley, L., Nguyen, L., Palacci, S., Sardelli, L., Wekwete, B., Ghatak, R., Navder, K.P. (2010). Effect of flaxseed flour on the physical, textural and sensory properties of blueberry muffins. *Journal of the American Dietetic Association*, 110(9), A74.
- [11] İşleroğlu, H., Yıldırım, Z., Yıldırım, M. (2005). Fonksiyonel bir gıda olarak keten tohumu. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2), 23-30.
- [12] Marpalle, P., Sonawane, S.K., Arya, S.S. (2014). Effect of flaxseed flour addition on physicochemical

- and sensory properties of functional bread. *LWT-Food Science and Technology*, 58(2), 614-619.
- [13] Heimbach, J.T. (2009). Determination of the generally recognized as safe status of the addition of whole and milled flaxseed to conventional foods and meat and poultry products. *In Flax Canada*, 2015, 1-178.
- [14] Mallek-Ayadi, S., Bahloul, N., Kechaou, N. (2018). Phytochemical profile, nutraceutical potential and functional properties of *Cucumis Melo L.* seeds. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(3), 1294-1301.
- [15] Anonymous, (2020). United States Department of Agriculture Agricultural Research Service National Nutrient Database for Standard Reference Legacy Release, Seeds, watermelon seed kernels, dried. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/169407/nutrients> (Erişim Tarihi: 29.02.2020).
- [16] Kale, S. (2017). Farklı Kavun Çekirdeklerinin Bazı Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Erişim Adresi: <http://acikerisimarsiv.selcuk.edu.tr:8080/xmlui/handle/123456789/11100> (Erişim Tarihi: 29.02.2020)
- [17] Anonymous, (1995). The Manual of Hunter-Lab Mini Scan XE Colorimeter (HunterLab Cooperation, Virginia).
- [18] AACC, (1995). Determination of Soluble, Insoluble and Total Dietary Fiber in Foods and Food Products (Method 32-07). Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, 9th ed. American Association of Cereal Chemists, Inc., St. Paul, MN.
- [19] AOAC, (1995). Total, Insoluble and Soluble Dietary Fiber in Food Enzymatic Gravimetric Method (Method 991.43). MES-TRIS Buffer. Official Methods of Analysis, (16th ed.) AOAC International, Gaithersburg, MD.
- [20] Anonymous, (2015). Brookfield CT3 Texture Analyzer El Kitabı. <https://www.brookfieldengineering.com/-/media/ametektbrookfield/manuals/texture/ct3%20manual%20m08-372-f1116.pdf?la=enp64> (Erişim Tarihi: 29.02.2020).
- [21] Altuğ Onoğur, T., Elmacı, Y. (2015). *Gıdalarda Duyusal Değerlendirme*, İzmir: Sidas Medya Yayın No: 010-2B, 64-66.
- [22] Arbuckle, J.L. (2014). IBM SPSS statistics 22 For Windows User's Guide. http://www.sussex.ac.uk/its/pdfs/SPSS_Amos_User_Guide_22.pdf (Erişim Tarihi: 29.02.2020).
- [23] Tümer, G. (2017). Lokma ve Tulumba Tatlısı Üretiminde Kavurma Unu Kullanım İmkânının Araştırılması ve Bazı Karakteristik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Erişim Adresi: <http://acikerisim.pau.edu.tr:8080/xmlui/handle/11499/2114> (Erişim Tarihi: 29.02.2020).
- [24] Julianti, E., Rusmarilin, H., Ridwansyah, E.Y. (2015). Functional and rheological properties of composite flour from sweet potato, maize, soybean and xanthan gum. *Journal of The Saudi Society of Agricultural Sciences*, (2017)16, 171-177.
- [25] Kuchtová, V., Kohajdová, Z., Karovičová, J., Lauková, M. (2018). Physical, textural and sensory properties of cookies incorporated with grape skin and seed preparations. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 68(4), 309-317.
- [26] Kaur, P., Sharma, P., Kumar, V., Panghal, A., Kaur, J., Gat, Y. (2019). Effect of addition of flaxseed flour on phytochemical, physicochemical, nutritional and textural properties of cookies. *Journal of The Saudi Society of Agricultural Sciences*, 18, 372-377.
- [27] Hoyer Jr, C., Ross, C. F. (2011). Total phenolic content, consumer acceptance, and instrumental analysis of bread made with grape seed flour. *Journal of Food Science*, 76(7), 428-436.
- [28] Kılınççeker, O., Kırpık, M. (2019). Keten tohumu ununun tavuk köfte yapımında kullanımı. *Adıyaman Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Arazi Yönetimi Uygulama ve Araştırma Merkezi Dergisi*, 7(1), 23-32.
- [29] İdikurt, S., Çelik, İ. (2017). The Using of The Rural Melon Seed Powder (Kultik) in Production of Biscuit. *International Congress on Medicinal and Aromatic Plants*, May 10-12, 2017, Konya, Türkiye, Abstract Book of I. International Congress On Medicinal and Aromatic Plants, Natural and Healthy Life, 696.
- [30] Aksoylu, Z., Çağindi, Ö., Köse, E. (2015). Effects of blueberry, grape seed powder and poppy seed incorporation on physicochemical and sensory properties of biscuit. *Journal of Food Quality*, 38(3), 164-174.
- [31] Yüksel, F., Akdoğan, H.B., Çağlar, S. (2018). Keten tohumu ile zenginleştirilmiş eriştelerin fizikokimyasal, duyusal, pişme özellikleri ve yağ asidi kompozisyonunun belirlenmesi. *Gıda*, 43(2), 222-230.
- [32] Singh, S., Riar, C.S., Saxena, D.C. (2008). Effect of incorporating sweet potato flour on the quality characteristics of cookies. *African Journal of Food Science*, 2, 65-72.
- [33] Pozan, K. (2019). Erişte Üretiminde Kavun Çekirdeği Tozu Kullanımı ve Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Erişim adresi: <http://acikerisim.pau.edu.tr:8080/xmlui/handle/11499/3521> (Erişim Tarihi: 29.02.2020).
- [34] Bekar, E. (2017). Üzüm Çekirdeği İlavesinin Keklerin Kalite Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Erişim adresi: <https://acikerisim.uludag.edu.tr/handle/11452/5591> (Erişim Tarihi: 29.02.2020).
- [35] Olgun, M., Budak Başçıftçi, Z., Ayter, N.G., Aydın, D. (2017). Farklı özellikteki ekmeklik çeşitlerinin duyusal analizler yönünden değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(2), 47-54.
- [36] Oliveira, D.M., Marques, D.R., Kwiatkowski, A., Monteiro, A.R.G., Clemente, E. (2013). Sensory analysis and chemical characterization of cereal enriched with grape peel and seed flour. *Acta Scientiarum Technology*, 35(3), 427-431.
- [37] Mutlu, C., Arslan Tontul, S., Candal, C., Erbaş, M. (2019). Bazı tahıl benzeri ürünlerin glutensiz kek

üretiminde kullanımı. *Gıda*, 44, 770–780.

- [38] Rico, D., Ronda, F., Villanueva, M., Montero, C., Martin-Diana, A. (2018). Development of healthy gluten-free crackers from white and brown tef (*Eragrostis tef* Zucc.) flours. *Heliyon*, 5, e02598.
- [39] Hekimoğlu, Çelik, F. (2019). Fonksiyonel Gıdalarla Prebiyotik Glutensiz Ürünlerin Geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=vjszP7PzV0HebcjFEvDfwOko_dfh9kFvSUR2psAdtCtGj5x9JBXTmFt_2ArZFGMI (Erişim Adresi 09.06.2020).
- [40] Kiewlicz, J., Rybicka, I. (2020). Minerals and their bioavailability in relation to dietary fiber , phytates and tannins from gluten and gluten-free flakes. *Food Chemistry*, 305, 125452.
- [41] Kunt, V.H. (2018). Glutensiz Bisküvi Formülasyonlarının Zenginleştirilmesi ve Bisküvi Kalitesinin Arttırılması. Yüksek Lisans Tezi. Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=as2oTjW5jfr9IKSvmCdJYmHVjkCmH0uYuOpH2IP08ZU_7e88YXGI5--Ai2NaabXs (Erişim Tarihi: 09.06.2020).
- [42] Acun, S., Gül, H. (2014). Effects of grape pomace and grape seed flours on cookie quality. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 6(1), 81-88.
-
-