

Keten Tohumu Ununun Tavuk Köfte Yapımında Kullanımı

Osman Kılınççeker^{*1}, Muzaffer Kırpık²

¹Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Gıda İşleme Bölümü, Kampüs Adıyaman

²Adıyaman Üniversitesi, Kahta Meslek Yüksek Okulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Kahta, Adıyaman.

Geliş (Received): 20.02.2019

Kabul (Accepted):25.03.2019

Özet

Bu çalışmada keten tohumu unu ve galeta unundan farklı oranlarda hazırlanan karışımların tavuk köftelere % 6 oranında ilavesinin ürünün bazı nitelikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Hazırlanan çiğ köftelerde renk kriterleri belirlenmiştir. 175 °C’de 5 d kızartılan örneklerde ise kızartma sonrası verim, çap küçülmesi, renk değerleri, nem tutma oranı, yağ emme oranı ve duyu nitelikler saptanmıştır. Çalışmada keten tohumu unu ilavesi çiğ örneklerde renk kriterlerini değiştirirken, kızarmış köftelerde bazı örneklerde nem tutma, yağ emilim, koku ve tat değerlerinin kabul edilebilir seviyelerde oldukları belirlenmiştir. Sonuç olarak, tavuk köftelere 1:2 keten tohumu unu:galeta unu karışımı ilavesinin diğer muamelelere göre daha avantajlı olduğu gözlenmiştir.

Use of flaxseed flour in chicken meatball production

Abstract

In this study, mixtures of flaxseed flour and breadcrumbs flours at different ratios were added to chicken meatballs at ratio of 6 % and their effects were determined. Color values of raw meatballs were measured. Frying yield, diameter reduction, color, moisture retention, fat absorption and sensory properties of fried meatballs at 175 °C for 5 min were evaluated. Addition of flaxseed flour changed color values of raw samples whereas moisture retentions, fat absorptions, odor and taste values in some fried samples were in acceptable levels. Consequently, it was seen that the addition of 1:2 flaxseed flour:breadcrumbs was more advantageous than other treatments in chicken meatballs.

*Corresponding author: okilinceker@adiyaman.edu.tr

Giriş

Beyaz etler ve ürünleri gelişmekte olan toplumlarda yaygın bir şekilde tüketilen gıda grubudur. Özellikle ucuz ve kolay bulunabilir olmaları önemli avantajlarıdır. Buna karşın önemli protein ve yağ kaynağı olan bu ürünlerin aşırı tüketimi artan kalp damar hastalığı, tansiyon ve obezite gibi problemlerle ilişkilendirilmektedir (Demirci ve ark., 2014; Kılınççeker, 2017).

Bu etlerden elde edilen ürünlerin işlenmesi, depolanması veya pişirilmesi esnasında oluşan bir takım değişimlerin son üründe istenmeyen nitelikler oluşturabildiği belirlenmiştir. İşleme esnasında dağılma, şekil bozukluğu, depolamada oluşan oksidasyon gibi bozulmalar ya da kızartma gibi pişirme işlemleri esnasında emilen yağ ile doğru orantılı olarak alınan kalorinin artması bunlara örnek olarak verilebilir (Gibis ve ark., 2015; Kılınççeker ve ark., 2015).

Bu nedenle yeni ürün geliştirmeye çalışan bilim adamları veya üreticiler fonksiyonel özelliğe sahip bazı hammaddeleri bu tarz gıdalarda kullanarak bu problemleri engellemeye çabalamaktadırlar. Yaptıkları yeni araştırmalar ile çeşitli koruyucu, su veya yağ bağlayıcı bileşenleri kullanıp, ya da bu özelliği sağlayabilecek bitkisel kökenli unların kullanarak ürün yapısını, dayanımını ve yeme kalitesini artırmaya çalışmaktadırlar (Cava ve ark., 2012; Gibis ve ark., 2015; Yıldız Turp ve ark., 2016).

Bahsedilenlerden en yaygın çalışmalar mısır, yulaf ve nohut gibi tohumlardan elde edilen bitkisel unların kullanımlarıdır. Yüksek protein ve diyet özellikteki lif içeriğine sahip olmaları bir takım avantajlar yaratırken, sağlıklı beslenme bakımından çok istenmese de, nişasta içeriğinin de et ürünlerine sağladığı yararlar vardır (Kılınççeker, 2015; Kılınççeker ve ark., 2015).

Benzer şekilde hem sağlık hem de ürün kalitesine olumlu etkileri olan bitkisel kökenli maddeler ile ilgili çalışmalar beyaz et sektöründe de artmaktadır. Çeşitli tahıllar ya da baklagil tohumları gibi fonksiyonel özelliğe sahip tarımsal ürünler un haline getirilip köfte gibi gıdalarda kullanılarak dağılma, büzüşme, fire kaybı, renk değişimi gibi problemler azaltılmaya, raf ömrü artırılmaya çalışılmaktadır (Kılınççeker, 2015).

Bahsedilen bitkisel kaynaklara bir örnekte ketendir. Keten (*Linum usitatissimum*) tek yıllık bir bitkidir. 4-6 mm uzunlukta parlak-esmer renkli tohumlara sahiptir. Uluslararası düzeyde birçok çalışmada kanseri önlemede etkili olabileceği, bu yüzden araştırılması gereken tarımsal

ürünlerden biri olduğu vurgulanmıştır. Yaklaşık olarak % 20'nin üzerinde yağ içeren keten tohumu özellikle omega yağ asitlerinden olan α -linolenik asit bakımından zengindir. Ayrıca % 18-28 gibi yüksek miktarda proteine sahip olup, gluten içermeyen bir tohumdur. Bununla birlikte yüksek oranda diyet lif içeriğine (\sim % 28) sahip olması, birçok fenolik bileşiği ve mineral maddeyi yapısında bulundurması farklı gıda sektörlerinde kullanımlarında avantajlı olabileceğini göstermektedir (İşleroğlu ve ark., 2005; Öksüz ve ark., 2015).

Anlatılanlara bağlı olarak bu çalışmada piyasadan tohum olarak alınan keten un haline getirilmiş ve farklı oranlarda galeta unu ile karıştırılarak tavuk köfte bileşimine katılmıştır. Yapılan araştırma ile keten tohumunun köftelerin bazı kalite özelliklerine etkisi belirlenirken, tüketiciye farklı alternatifler sunulmaya çalışılmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada kullanılan keten tohumları piyasadan temin edilerek, öğütülmüştür. Donmuş haldeki tavuk göğüs eti ve diğer malzemeler Adıyaman'daki yerel firmalardan alınmıştır. Köftelerin kızartılması için mini kızartma makinası (Arzum 246) ve Ayçiçek yağı (Yudum) kullanılmıştır. Başlangıçta; galeta unu ve keten tohumu unlarından % 100 galeta unu (kontrol), 1:2 keten tohumu unu: galeta unu, 2:1 keten tohumu unu:galeta unu ve % 100 keten tohumu unu şeklinde 4 farklı karışım hazırlanmıştır. Başka bir kısımda donmuş tavuk göğüs etleri +4 °C de 16-18 saat bekletilip çözülmüş ve kıyma makinasının 3'lük aynasında kıyılmıştır. Daha sonra % 91.5 et + % 6 un karışımı + % 1.5 tuz + % 1 ayçiçek yağı şeklinde köfte hamuru hazırlanıp 10 d iyice yoğurulmuştur. 30 d dinlendirmeden sonra bu hamurlardan 19 g ağırlığında ve eşit çapta yuvarlak köfteler hazırlanmıştır. Her bir örnek için 4 köfte 175 °C de 5 d kızartılmış ve ilgili analizlere tabii tutulmuştur. Kızartmalık yağ her bir örnek için yenilenirken, duyu analizlerde benzer işlemler takip edilmiş, bahsedildiği gibi köfteler hazırlanıp puanlama yapılmıştır. Çalışmada kızartılmamış ve kızartılmış köftelerdeki renk değerleri olan *L* (açıklık-koyuluk), *a* (kırmızılık-yeşillik) ve *b* (sarılık-mavilik) bir kolorimetre (Konica Minalto, Inc., Osaka, Japan) kullanılarak ölçülmüştür. Kızartma sonrası verim ve çap azalması sonuçları hassas terazi ve elektronik kumpas kullanımı ile Kurt ve Kılınççeker (2012)'in çalışmalarında belirtildiği şekilde, aşağıdaki formüller yardımı ile saptanmıştır. Verim ve çap azalması ölçümleri kızartmadan 2 d sonra yapılmış, verim hesaplamalarında 4 köfte kullanılmıştır. Kumpas ile ölçümlerde ise 4 köftenin her biri için üçer farklı noktadan ölçümler yapılmış ve ortalamalar alınmıştır.

$$1. \text{ Kızartma verimi (\%)} = \frac{\text{Kızarmış köfte ağırlığı}}{\text{Çiğ köfte ağırlığı}} \times 100$$

$$2. \text{ Çap azalması (\%)} = \frac{\text{Çiğ köfte çapı} - \text{Kızarmış köfte çapı}}{\text{Çiğ köfte çapı}} \times 100$$

Nem ve yağ oranlarının tespitinde; örneklerden kızartma öncesi ve kızartma sonrası alınarak 105 °C’de etüvde kurutma ile nem tayinleri ve hegzan kullanarak soxhelet ekstraksiyon metodu ile yağ tayinleri yapılmıştır (AOAC, 2002). Bu değerlere bağlı olarak nem tutma ve yağ emilim değerleri ise aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır.

$$1. \text{ Nem tutma (\%)} = \frac{\text{Kızarmış köftedeki nem (\%)}}{\text{Çiğ köftedeki nem (\%)}} \times \text{verim}$$

$$2. \text{ Yağ emilim (\%)} = \text{kızarmış köftedeki yağ (\%)} - \text{çiğ köftedeki yağ (\%)}$$

Örneklerin duyuşsal puanlamaları için, önceki kısımda belirtildiği şekilde, köfte hamurlarından sırası ile 6’şar örnek hazırlanarak benzer sıcaklık ve sürede kızartılmıştır. Kızartmayı takiben 2 d sonra, 10 kişilik gıda işleme bölümü öğrencisine, Gökalp ve arkadaşları (1999)’nda anlatıldığı gibi hedonik derecelendirme skalasına göre puanlama yaptırılmıştır. Panelistlerden beğeni derecelerine bağlı olarak köftelere 1-9 arasında puan vermeleri istenmiştir. Çalışma iki tekerrür ve üç paralel olarak yürütülmüştür. Elde edilen verilere varyans analizi uygulanmış, önemli bulunan ortalamalar $P < 0.01$ ve $P < 0.05$ düzeyinde Duncan çoklu karşılaştırma testine tabii tutulmuşlardır. Sonuçlar ortalama \pm standart sapma olarak verilmiştir (SPSS, CHICAGO, IL, USA).

Bulgular ve tartışma

Beyaz et ve ürünleri sektöründe ürün geliştirme ile ilgili uygulamalar yaygınlaşırken, işleme ya da satış esnasında kalite ile ilgili problemler ortaya çıkabilmektedir. Örneğin kullanılan katkı maddeleri çiğ ürün renk değerlerini, dolayısıyla tüketici tercihini etkileyebilmektedir. Özellikle parlak, kırmızımsı-sarı renk bu tarz ürünlerde istenen bir durum olup, yeni geliştirilen ürünlerde bu özelliklerin nasıl değişim gösterdiğini belirlemek önemlidir diye düşünülmektedir (Kılınççeker, 2017). Yapılan bu çalışmada bahsedilen değerlerle ilgili sonuçlar çizelge 1’de verilmiştir. Çizelgeye bakıldığı zaman en yüksek L (50.35), a (5.77) ve b (12.24) değerlerinin 2:1 keten tohumu unu:galeta unu karışımı ile hazırlanan kızartılmamış köftelerde ölçüldüğü anlaşılabilir ($P < 0.05$). Bahsedilen sonuçlardan keten tohumu unu katmanının ham tavuk köftelerdeki renk değerlerini etkilediği gözlenmiştir. Keten tohumu ilavesi örneklerin L ve b değerlerini düşürürken, a değerini artırdığı, bunda doğal renk pigmentleri ile ilgili olduğu

düşünülmektedir. Özellikle keten tohumunda kırmızılık oranının yüksek olması köftelerin *a* değerini artırmıştır. Çalışmamıza benzer şekilde Cava ve arkadaşları (2012) tarafından farklı liflerin katılması ile, Demirci ve arkadaşları (2014) tarafından ise farklı gamların ilavesi ile yapılan beyaz et ürünü çalışmalarında pişmemiş örneklerin renk değerlerinin etkilendiği, bu durum üzerinde özellikle liflerin ve gamların doğal renk pigmentlerinin etkili olduğu vurgulanmıştır.

Çizelge 1. Keten tohumu ununun kızartılmamış köftelerdeki renk değerleri üzerine etkisi

Bileşen	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
Kontrol	49.12±2.54 ^{ab}	4.14±0.45 ^b	11.40±0.62 ^{ab}
1:2 K:G	45.98±0.99 ^b	4.57±0.09 ^b	10.33±0.71 ^b
2:1 K:G	50.35±0.67 ^a	5.77±0.57 ^a	12.24±0.71 ^a
% 100 K	45.49±0.98 ^b	4.86±0.11 ^{ab}	9.91±0.49 ^b

K: Keten tohumu unu; G: galeta unu; a-b: her bir sütündeki istatistiki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

Kızartma, haşlama veya mikrodalga ile pişirme gibi ısı işlemler ürünlerin yapısında bir çok değişimler meydana getirebilmektedir. Sıcaklığın etkisi ile proteinlerde meydana gelen denatürasyon ve buna bağlı olarak oluşan su kaybı, şekil bozukluğu ve renk değişimleri bahsedilenlere örnek olarak verilebilir. Bu değişimler ürün tekstürünü değiştirirken, duyu olarak ta tüketiciyi etkileyebilmektedir. Ayrıca fiziki değişimlerden dolayı ambalajlama işi olumsuz etkilenebilmektedir (Demirci ve ark., 2014; Kılınççeker, 2017). Çizelge 2’de bahsedilenler ile ilgili bazı değerler sunulmuştur. Sonuçlara göre, köfte bileşimine keten tohumu unu eklemenin kızartma sonrası verim değerlerini, renk kriterlerinden *a* ve *b* değerlerini azalttığı (P<0.01), çap azalması ve *L* değerlerini ise etkilemediği (P>0.05) anlaşılmıştır. En yüksek ortalamalar verim için % 84.86 olarak, *a* değeri için 16.40 ve *b* değeri için 21.56 olarak kontrol grubu örneklerinde ortaya çıkmıştır. Yapılan bir çok çalışmada köfte bileşiminde kullanılan unların veya benzer bitkisel bileşenlerin pişirme verimini artırdığı vurgulanırken, çalışmamızda verim oranlarının düşmesi keten tohumu ununun yüksek lif içeriğinden dolayı oluşturduğu sert yapıya bağlanabilir. Oluşan bu sert yapı dağılmayı kolaylaştırarak proteinlerin yapıdaki suyu tutmasını zorlaştırmış olabilir (Modi ve ark., 2009; Kılınççeker, 2015; Yıldız-Turp ve ark., 2016). Ayrıca kızartma sonrası kırmızılık değeri (*a*) ve sarılık değeri (*b*)’nin düşmesi yine keten tohumu ununun doğal renk maddeleri ve özelliklerine bağlıdır. Isıl işlem ile birlikte bu bileşenlerde denatüre olarak kırmızılık ve sarılık özelliklerinde azalma ortaya

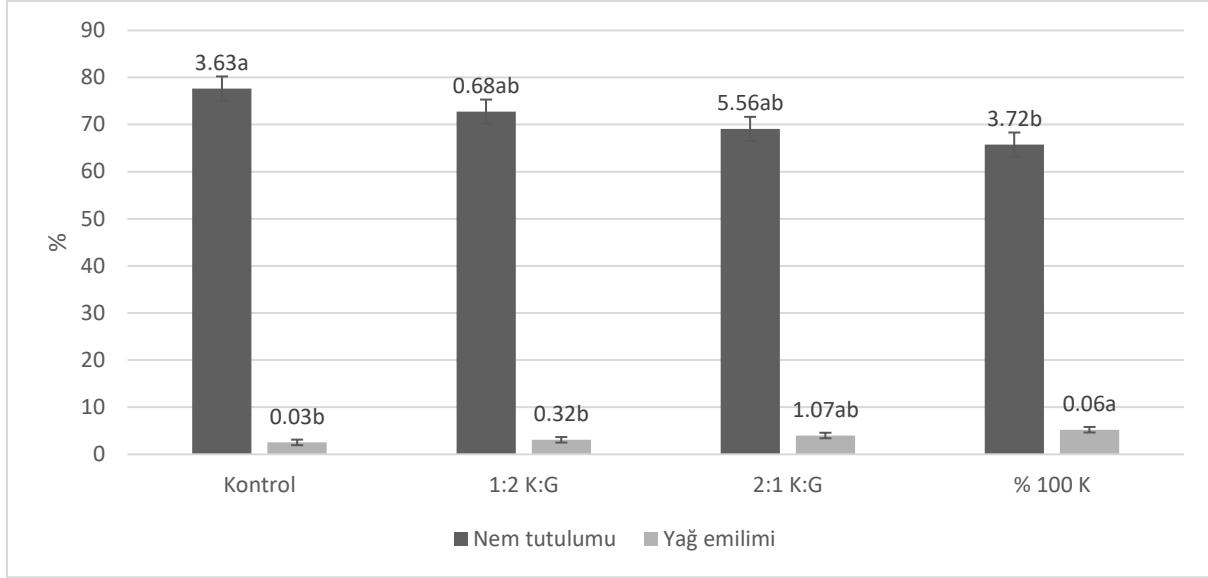
çıkarmıştır. Benzer sonuçlar Demici ve arkadaşları (2014) ve Kılınççeker ve Yılmaz (2016) tarafından yapılan köfte çalışmalarında da bulunmuştur.

Çizelge 2. Keten tohumu ununun kızarmış köftelerdeki verim, çap azalması ve renk değerleri üzerine etkisi

Bileşen	Verim (%)	Çap azalması (%)	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
Kontrol	84.86±0.08 ^a	-1.39±1.30 ^a	43.82±0.33 ^a	16.40±0.07 ^a	21.56±0.15 ^a
1:2 K:G	82.00±0.37 ^b	0.68±0.12 ^a	42.56±0.75 ^a	11.77±0.01 ^b	19.66±0.41 ^b
2:1 K:G	81.44±0.13 ^b	-1.19±0.06 ^a	43.44±1.66 ^a	9.68±0.01 ^c	18.91±0.58 ^b
% 100 K	77.26±1.64 ^c	-0.15±0.99 ^a	42.45±1.25 ^a	5.92±0.09 ^d	15.74±0.83 ^c

K: Keten tohumu unu; G: galeta unu; a-d: her bir sütündeki istatistiki farklılığı göstermektedir (P<0.05)

Kızartma gibi işlem gören et ve ürünlerinde tüketici için önemli olan iki özellik nem ve yağ içeriğidir. Sağlıklı beslenme bilinci taşıyan kişiler ürünün tekstürünün yanı sıra, kalori değerini de düşünerek yağı azaltılmış olanları tercih etmektedirler. Bu tarz gıdalarda ısı işlem ile nem kaybı artarken, yağ oranı yükseldiğinden, üreticiler veya bilim adamları çeşitli katkı maddeleri veya işlemlerle bu problemleri azaltmaya çalışmaktadırlar. Çeşitli uygulamalarla en avantajlı olanları seçip farklı alternatifler ortaya çıkarmaktadırlar (Pinero ve ark., 2007; Bilek ve Turhan, 2009; Kılınççeker, 2017). Bu çalışmada da kızartılan tavuk köftelere ait nem tutma ve yağ emme oranları şekil 1’de gösterilmiştir. Şekilden anlaşılacağı üzere nem tutma oranı en yüksek % 77.66 ve % 72.76 olarak kontrol ve 1:2 keten tohumu unu:galeta unu ilavesi ile hazırlanan köftelerde belirlenirken, en düşük yağ emilim oranları yine bu örneklerde % 2.53 ve % 3.08 olarak saptanmıştır (P<0.05). Benzer şekilde, Kurt ve Kılınççeker (2012)’in bazı tahıl ve bakliyat unları ile yaptıkları köftelerde pişirme sırasındaki nem tutma oranını artırdıkları belirlenmiştir. Ayrıca Kılınççeker (2017)’in farklı gamlar ile hazırladığı tavuk köftelerde yaptığı çalışmada gam eklemenin kızartma esnasında tutulan nem oranını artırırken, emilen yağ oranını azalttığını saptamıştır. Benzer sonuçlar Demirci ve arkadaşları (2014) ve Soltanzadeh ve Ghiasi-Esfahani (2015) tarafından da belirlenirken, bizim çalışmamızda bunların tersine, keten tohumu ilavesi ile kızartma esnasında tutulan nem azalmış, emilen yağ oranı artmıştır. Bu durum verim değerlerinde de belirtildiği gibi bu unun yüksek lif içeriğinden dolayı oluşturduğu sert ve dağılabilen yapıya bağlanmıştır. Keten tohumu unu miktarı arttıkça kızartma esnasında çatlama oranı artarak, nem kaybı ve yağ emiliminin de artırdığı düşünülmektedir.



Şekil 1. Keten tohumu ununun kızarmış köftelerdeki nem tutma ve yağ emilim değerleri üzerine etkisi

Gıdalarda fiziksel ve kimyasal özellikler kadar önemli olan diğer bir grup duyuşsal niteliklerdir. Bunlar, farklı uygulamalar ile ürün geliştirmede son aşamada yapılan, tüketici tercihini belirlemede önemli olan özelliklerdir. Çalışmada hedonik skalaya göre belirlenen bu kalite faktörleri ile ilgili puanlara ait ortalamalar çizelge 3'te verilmiştir. Sonuçlara göre, keten tohumu unu katılan tavuk köftelerdeki duyuşsal kriterlerden görünüş, renk ve tekstür puanlarında istatistiki olarak farksız sonuçlar ortaya çıkmıştır ($P>0.05$). Ancak, yapılan uygulamaların koku ve tat üzerinde etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır ($P<0.05$). Koku ve tat puanlarında en yüksek ortalamaları 6.17 ve 6.87 olarak kontrol grubu ile hazırlanan örnekler verirken, 1:2 keten tohumu unu:galeta unu ve % 100 keten tohumu unu karışımları ile hazırlanan köftelerde de kontrol ile istatistiksel olarak farksız sonuçlar bulunmuştur. Sonuçlara bağlı olarak, keten tohumu unu duyuşsal puanlarda düşüş ortaya çıkarsa da belirli seviyede köfte bileşiminde kullanılabileceği anlaşılmıştır. Tat ve kokuda hafif düşüş olması, panelistler tarafından da belirtildiği gibi keten tohumunun kendine özgü tat ve kokusuna bağlanmıştır. Benzer sonuçlar Kurt ve Kılınççeker (2012) tarafından et köftelere farklı tahıl ve baklagil unlarını katarak yaptıkları çalışmada da belirlenmiştir. Bu unlardan bazıları puanlarda artış yaparken, sarı mercimek unu gibi farklı tat ve kokuya sahip olanlar puanlarda düşüşe sebep olmuşlardır. Kılınççeker (2015) tarafından balık köftelere farklı unları katarak yapılan çalışmada da duyuşsal skorların kabul edilebilir seviyede ancak istatistiksel olarak farksız oldukları anlaşılmıştır. Başka bir çalışmada ise et köftelere keten tohumu unu katmanın duyuşsal özelliklere ait puanları düşürdüğü belirlenirken, belirli seviyede kullanımının sağlıklı beslenme

için önemli olduğu vurgulanmıştır (Bilek ve Turhan, 2009). Çalışmamızdaki duyuşal özelliklere ait sonuçlar bu çalışmalar ile benzeşmektedir.

Çizelge 3. Keten tohumu ununun kızarmış köftelerdeki duyuşal değerler üzerine etkisi

Bileşen	Görünüş	Renk	Koku	Tat	Tekstür
Kontrol	6.56±0.93 ^a	6.99±1.09 ^a	6.17±0.38 ^a	6.87±0.81 ^a	6.65±0.49 ^a
1:2 K:G	5.41±1.68 ^a	5.49±2.28 ^a	5.02±0.67 ^{ab}	5.28±0.73 ^{ab}	6.17±1.03 ^a
2:1 K:G	4.45±0.64 ^a	4.67±0.18 ^a	4.46±0.19 ^b	4.64±0.34 ^b	5.01±0.30 ^a
% 100 K	4.28±0.73 ^a	4.10±0.14 ^a	4.82±0.54 ^{ab}	5.33±0.61 ^{ab}	5.56±1.08 ^a

K: Keten tohumu unu; G: galeta unu; a-b: her bir sütündeki istatistiki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

Sonuç

Yapılan çalışmada tavuk köftelere katılan keten tohumu ununun bazı özellikleri etkileyebileceği gözlenmiştir. Yüksek oranlarda olumlu etkileri olmasa da, ham örneklerde renk değerlerinde farklılık yaratmak, kızartılmış örneklerde ise, nem kaybını, yağ emilimi, koku ve tat özelliklerini iyileştirmek için düşük oranlarda kullanılabilceği saptanmıştır. Sınırlı sayıdaki bu olumlu etkiler ile birlikte yüksek oranda diyet lifi ve linolenik asit gibi besin unsurlarından dolayı sağlıklı beslenme bilinci taşıyanlara, bu tarz ürünlerin bileşiminde keten tohumu ununun kullanımının tavsiye edilebileceği anlaşılmıştır. Özellikle 1:2 keten tohumu unu:galeta unu karışımının önerilebileceği gözlenirken, çalışma doğrultusunda keten tohumu ununun diğer gıdalarda da katkı maddesi olarak kullanım olanaklarının araştırılmasının önemli olabileceği anlaşılmıştır.

Kaynaklar

AOAC. (2002). Official methods of analysis (17thed.). Association of official analytical chemists, Washington, DC.

- Bilek, A.E., Turhan, S., 2009. Enhancement of the nutritional status of beef patties by adding flaxseed flour. *Meat sciences*, 82: 472-477.
- Cava, R., Ladero, Cantero, L., & Ramirez, V. R. (2012). Assessment of different dietary fibers (tomato fiber, beet root fiber, and inulin) for the manufacture of chopped cooked chicken products. *Journal of Food Science*, 77(4), 346-352.
- Demirci, Z. O., Yılmaz, I. and Demirci, A. Ş. (2014). Effects of xanthan, guar, carrageenan, and locust bean gum addition on physical, chemical, and sensory properties of meatballs. *J. Food Sci. and Technol.* 51, 936-942.
- Gibis M, Schuh V, Weiss J. 2015. Effects of Carboxymethyl Cellulose (CMC) and Microcrystalline Cellulose (MCC) as Fat Replacers on the Microstructure and Sensory Characteristics of Fried Beef Patties. *Food Hydro*, 45, 236-246.
- Gökalp, H.Y., Kaya, M., Tülek, Y., Zorba, Ö., 1999. Et ve Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu. (Üçüncü Baskı), Atatürk Üniv. Yay. Yay no: 318, Erzurum, 287s.
- Ibrahim, M.A., Salama, M. F., and Hussein, A. A. (2011). Production of low-fat chicken burger.
- İşleroğlu, H., Yıldırım, Z., Yıldırım, M., 2005. Fonksiyonel bir gıda olarak keten tohumu. *GOÜ. Ziraat fakültesi dergisi*, 22(2): 23-30
- Kılınççeker, O., 2015. Some quality characteristics of fish meatballs manufactured with different vegetable-based flours. *Gıda*. 4(2): 61-67.
- Kılınççeker, O., Hepsağ, F., Kurt, S. 2015. The effects of lentil and chickpea flours as the breeding materials on some properties of chicken meatballs during frozen storage. *J. of food Sci. and Tech.* 52(1): 580-585.
- Kılınççeker, O. 2017. Tara, tragakant ve agar agar gamlarının tavuk köftelerde kullanımı. *Gıda*. 42(3): 219-228.
- Kılınççeker, O., Yılmaz, M.T. 2016. Farklı bitkisel liflerin çiğ ve kızartılmış tavuk köftelerdeki bazı kalite özellikleri üzerine etkileri. *Türkiye 12. Gıda Kongresi, Bildiri kitabı*, 5-7 Ekim 2016, Trakya Üniv. Edirne. (Sözlü bildiri).
- Kurt, Ş., Kılınççeker, O., 2012. The Effects of cereal and legume flours on the quality characteristics of beef patties. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 18(5): 725-730.

Modi VK, Yashoda KP, Naveen SK. 2009. Effect of Carrageenan and Oat Flour on Quality Characteristics of Meat Kofta. *Int J of Food Prop*, 12, 228-242.

Öksüz, A., Bahadırılı, N. P., Yıldırım, M.U., Sarıhan, E.O., 2015. Farklı keten tür ve çeşitlerinin besin bileşenleri, yağ asitleri ve mineral içeriklerinin karşılaştırılması. *Journal of food and health sciences*, 1(3): 124-134.

Yıldız Turp, G., Reçber, B., Gençoğlu, K., 2016. Köfte üretiminde hardal, çörek otu ve kişniş tohum unlarının kullanımının depolama süresince bazı ürün özellikleri üzerine etkileri. *Akademik Gıda*, 14(3): 247-255.