

Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.) Ununun Tavuk Köfte Üretiminde Kullanım Olanakları

Osman KILINÇÇEKER^{1*}, Ali Mücahit KARAHAN¹

ÖZET: Bu çalışmada keçiboynuzu unu ve galeta unundan farklı oranlarda hazırlanan karışımların %5 seviyesinde tavuk köftelere ilavelerinin bazı özellikler üzerine etkileri araştırılmıştır. Kızartılmamış örneklerde renk değerleri belirlenirken, 175 °C'de 5 d kızartılan köftelerde verim, çap azalması, renk değerleri, nem tutma oranları, yağ emme oranları ve duyuşsal özellikler saptanmıştır. Çalışma sonunda keçiboynuzu ununun kızartılmamış örneklerde kırmızılık (*a*) değerini artırdığı gözlenmiştir. Ayrıca kızartılan örneklerde verim ve nem tutma oranlarını artırmış, duyuşsal değerlerde ise düşük oranlarda kullanımlarında alternatif bir malzeme olabileceğini göstermiştir. Bütün sonuçlara bağılı olarak, tavuk köftelere 1:2 ve 2:1 oranlarında keçiboynuzu unu:galeta unu karışımlarının tavsiye edilebileceği anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Keçiboynuzu unu, tavuk köfte, kızartma, duyuşsal kalite

Usage Possibilities of Carob (*Ceratonia siliqua* L.) Flour in Producing of Chicken Meatballs

ABSTRACT: In this study, mixtures at different ratios of carob flour and breadcrumbs were added in chicken meatballs at level of 5% and their effects on some properties were investigated. Color values of raw samples were determined whereas yield, diameter reduction, color values, moisture retention ratios, fat absorption ratios and sensory properties of fried meatballs at 175 °C for 5 min were established. In the end of the study, it was observed that carob flour increased the *a* value of raw samples. However, it increased the yield and moisture retention ratios whereas showed that it may be an alternative material in low ratios for sensory properties. Based on the results, it was understood that carob flour: breadcrumbs mixtures can be recommended at 1:2 and 2:1 ratios in chicken meatballs.

Keywords: Carob flour, chicken meatball, frying, sensory properties

Osman KILINÇÇEKER (Orcid ID: 0000-0002-5222-1775), Ali Mücahit KARAHAN (Orcid ID: 0000-0001-8779-4349), Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, 02000, Adıyaman, Türkiye

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Osman Kılınççeker, e-mail: okilincceker@adiyaman.edu.tr

Geliş tarihi / Received: 29.06.2018
Kabul tarihi / Accepted: 15.12.2018

GİRİŞ

Et ve ürünleri protein, yağ ve mineral madde gibi besin içeriklerinden dolayı birçok çalışmada insanlar için besleyici değeri yüksek gıdalar olarak belirtilmişlerdir. Özellikle beyaz etler hem ucuz hem de kaliteli protein ve düşük yağ oranlarından dolayı tavsiye edilmiş, elzem amino asit ve yağ asidi içerikleri birçok çalışmada avantaj olarak gösterilmiştir (Soyer ve ark., 1999; Kılınççeker, 2017).

Bu nedenlerle, bu tarz etlerde gıda üretimi yapan firmalar çeşitli üretim tekniklerini veya katkı maddelerini kullanarak bahsedilen kaliteyi korumayı ve tüketimi artırmayı amaçlamaktadırlar. Araştırmalarında çeşitli katkıları kullanırken, özellikle bitkisel kökenden gelen hammaddeleri kullanarak, üretimde görülebilen hataları azaltmayı ve insanlara farklı alternatifler sunmayı hedeflemektedirler. Özellikle bu tarz ürünlerin hazırlanmasında ve tüketiminde görülebilen dağılma, şekil bozuklukları, fire kaybı ve renk kusurlarını iyileştirerek üretimde kolaylık sağlayıp, tüketicinin de dikkatini çekmeye çalışmaktadırlar (Serdaroğlu and Değirmencioğlu, 2004; Demirci et al., 2014; Kurt and Kılınççeker, 2012; Kılınççeker et al., 2015).

Bu problemleri gidermek için çeşitli koruyucuların, renk maddelerinin veya yapı düzenleyicilerin kullanımı örnek olarak gösterilebilirken, son zamanlarda kullanımı yaygınlaşan diğer bir grup ise bitkisel kökenli malzemelerden elde edilen unların kullanımındır (Dogan et al., 2005; Santhi and Kalaikannan, 2014).

Farklı et ürünlerinin üretimi için buğday, yulaf ve mısır gibi tahılların farklı uygulamaları kullanılırken, nohut ve mercimek gibi baklagil unlarının kullanımı da söz konusu olmuştur. Hatta domates tozu veya patates unu gibi sebze unlarının kullanımı da örnek olarak verilmiştir (İkhlis et al., 2011; Kılınççeker et al., 2015)

Bu tarz malzemelerin yapısındaki protein ve karbonhidrat gibi bileşenlerin yapı düzenleyici özellikleri ve mineral madde gibi besleyici değeri artırıcı özellikleri ile üretilen köftelerin besin kalitelerini artırdığı belirtilmiştir. Bahsedilen malzemelerin yapılarındaki diyet özellikteki liflerin beslenme için faydaları vurgulanırken, ürün yapısında tutulan suyu artırmaları ile pişme esnasında fire kaybını azalttıkları, köfte tekstürünü ve yeme kalitesini de iyileştirebildikleri saptanmıştır. Ayrıca doğal renk maddeleri ile köfte rengine olumlu etkileri de belirtilmiştir (Egbert et al., 1991; Giese, 1992; Talukder and Sharma, 2010).

Bitkisel kökenli malzemelere başka bir örnek de keçiboynuzudur. Keçiboynuzu *Fabales* sınıfından *Fabaceae* familyasına ait bir bitkinin meyvesidir. Özellikle Akdeniz ikliminin görüldüğü yerlerde yetişmektedir. Yaklaşık % 90 meyve eti ve % 10 çekirdekten oluşan keçiboynuzu kuru madde bazında; ortalama % 52-62 şeker içerirken, 100 g keçiboynuzu 25.83 g diyet lif, 4.18 g protein ve 0.69 g yağ içermektedir. Ayrıca mineral madde ve fenolik bileşiklerce de oldukça zengin olan bu meyve etken madde olarak D-pihitol içermektedir. D-pihitolün de insan sağlığı üzerinde birçok olumlu etkileri olduğu belirtilmiş ve birçok araştırmaya konu olmuştur. Ancak yapılan literatür araştırmalarında bu meyvenin et ve ürünlerinde kullanımı ile ilgili çalışmaların oldukça yetersiz olduğu anlaşılmıştır. (Karkacier ve Artık, 1995; Pazır ve Alper, 2016).

Anlatılanlara bağlı olarak, bu çalışmada keçiboynuzunun bahsedilen özellikleri göz önüne alınmış ve tavuk köfte yapımında kullanım olanakları araştırılmıştır. Bu tarz ürünlerin hazırlanmasında yaygın olarak kullanılan galeta unu ile farklı oranlarda karıştırılarak bileşime katılmış, ham ve kızarmış örneklerde bazı özellikler üzerine etkisi ortaya çıkarılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada kullanılan keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.) unu piyasadan temin edilmiştir. Tavuk göğüs eti ve diğer malzemeler Adıyaman'da yerel firmalardan alınmışlardır. Taze olarak alınan tavuk etleri köfte yapılına kadar -18 °C'de depolanmışlardır. Donmuş etler 4 °C'de 14-16 saat çözünmeye bırakılmış ve Tefal marka kıyma makinasının 3'lük aynasında kıyılarak köfte yapımında kullanılmışlardır. Kızartma işlemlerinde mini kızartma makinası (Tefal) ve Güçlü marka (Türkiye) sıvı ay çiçek yağı kullanılmıştır. Başlangıç aşamasında keçiboynuzu unu ve galeta unundan: % 100 galeta unu (kontrol), 1:2 keçiboynuzu unu:galeta unu, 2:1 keçiboynuzu unu:galeta unu ve % 100 keçiboynuzu unu olacak şekilde karışımlar hazırlanmıştır. Bu karışımlardan alınarak % 92.5 kıyılmış et + % 5 un karışımı + % 1.5 tuz + % 1 ayçiçek yağı olacak şekilde asıl örnekler

hazırlanmıştır. Örnekler iyice yoğurulduktan sonra 20 d 4 °C'de dinlendirilmiş, sonra 19 g ağırlığında ve 29-30 mm çap aralığında olan yuvarlak köfteler haline getirilmişlerdir. Her bir muamele için hazırlanan 4 adet köfte, eşit miktardaki yağ içerisinde, 175 °C'de 5 d kızartılmışlardır. Bu süreçte ham ve kızarmış köftelerde renk değerleri (*L*, *a*, *b*) kolorimetre (Konica Minolta, Inc., Osaka, Japan) kullanılarak ölçülmüştür. Kızartma sonrası verim değerleri hassas terazi, çap değişimleri ise dijital kumpas kullanarak Kurt and Kılınççeker (2012)'in aşağıdaki Eşitlik 1 ve 2'de belirttiği şekilde hesaplanmıştır. Ham örneklerde ağırlık ve çaplar ölçüldükten sonra kızartma işleminden yaklaşık 1 d sonra uygulanan ağırlık ve çap azalması ölçümlerinde her bir örnek için 4'er köfte kullanılmıştır. Ayrıca kumpasla ölçümler her bir köftede 3 farklı noktadan olacak şekilde yapılmıştır.

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

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

Köftelerdeki nem tayinleri kızartma öncesi ve kızartma sonrası örnekler alınarak, 105 °C'de etüvde kurutma ile, yağ oranları ise hegzan kullanarak soxhelet ekstraksiyon metodu

ile yapılmıştır (Anonim, 2002). Bu değerlere bağlı olarak hesaplanan nem tutma ve yağ emilim oranları aşağıdaki eşitliklere göre hesaplanmıştır.

$$\text{Nem tutma (\%)} = \frac{\text{Kızarmış köftedeki nem (\%)}}{\text{Çiğ köftedeki nem (\%)}} \times \text{verim} \quad \text{.....(3)}$$

$$\text{Yağ emilim (\%)} = \text{kızarmış köftedeki yağ (\%)} - \text{çiğ köftedeki yağ (\%)} \quad \text{.....(4)}$$

Son olarak pişmiş köftelerin duyu analizlerinde, her bir örnek için 6'şar köfte hazırlanarak 175 °C'de 5 d kızartılmışlardır. Kızartma işleminden 2 d sonra, kısa bir eğitime

tabi tutulmuş 8 kişilik gıda işleme bölümü öğrencisine, Gökalp ve ark., (1999)'nın kitabında belirtildiği gibi, hedonik beğeni derecelendirme metoduna bağlı olarak 1-9

arasında puan vermeleri istenmiştir. Çalışma iki tekerrür ve üç paralel olarak yürütülmüştür. Analizler için SPSS 16.0 (2007) istatistik paket programı kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına varyans analizi uygulanmış, istatistiksel olarak önemli çıkan ortalamalar $P<0.01$ ve $P<0.05$ düzeyinde Duncan çoklu karşılaştırma testine tabii tutulmuş ve sonuçlar ortalama \pm standart sapma olarak verilmiştir (SPSS, CHICAGO, IL, USA).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Köfte gibi genellikle hızlı bir şekilde hazırlanıp satışı yapılan gıdalarda önemli özelliklerden bir tanesi renktir. Hem satışta hem de tüketim esnasında tüketicilerin dikkatini ilk olarak çekerek satışta önemli etkiye sahiptir. Genel olarak, parlak kırmızı renk tercih edilirken bu durum kullanılan katkı maddelerine göre değişim göstermektedir (Kılınççeker, 2017). Yapılan çalışmada kızartılmamış örneklerdeki

renk değerleri Çizelge 1'de sunulmuştur. Çizelgeye göre keçiboynuzu ununun miktarının artması parlaklığı (*L*) ve sarılığı (*b*) azaltırken, kırmızılık (*a*) değerini artırmıştır ($p<0.01$). En yüksek sonuçlar parlaklık için 49.83 olarak kontrol grubunda, kırmızılık için 7.64, 7.78 ve 7.81 olarak keçiboynuzu içeren bütün örneklerde, sarılık değerleri için ise 13.58 ve 12.22 olarak kontrol ve 1:2 K:G içeren köftelerde ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde yapılan çalışmalara bakıldığında; Demirci et al. (2014) farklı gamlar ile, Cava et al. (2012) farklı lifler ile hazırladıkları beyaz et ürünlerinde pişmemiş örneklerin renk değerlerinin etkilendiğini belirlemişlerdir. Ortaya çıkan farklılığın gamlar ve liflerin yapısındaki doğal renk maddelerinden olduğunu vurgulamışlardır. Bizim çalışmamızda da keçiboynuzu ununun doğal koyu-kırmızısı renginin parlaklık ve sarılığı azaltırken, kırmızılığı artırdığı düşünülmektedir.

Çizelge 1. Keçiboynuzu ununun kızartılmamış köftelerdeki renk değerleri üzerine etkisi

Bileşen	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
Kontrol	49.83 \pm 0.43 ^a	3.47 \pm 0.12 ^b	13.58 \pm 0.10 ^a
1:2 K:G	37.65 \pm 0.08 ^b	7.81 \pm 0.88 ^a	12.22 \pm 0.39 ^a
2:1 K:G	30.37 \pm 2.01 ^c	7.64 \pm 0.61 ^a	9.68 \pm 0.97 ^b
% 100 K	29.17 \pm 0.26 ^c	7.78 \pm 0.31 ^a	8.96 \pm 0.36 ^b

K: Keçiboynuzu unu; G: galeta unu; a-c: her bir sütündeki istatistiki farklılığı göstermektedir ($P<0.05$)

Isıl işlem uygulama ile et ve ürünlerinde oluşan önemli değişimlerden bazıları elde edilen verim, çap veya şekil değişimi ve oluşan renk özellikleridir. Verim ve şekil değişimi satılabilir ağırlık ve ambalajlama üzerinde etkili olduğundan çoğunlukla üretici ve satıcıları etkilerken, ısı ile oluşan renk ise tüketici tercihinde önemli etkiye sahiptir. Bu nedenle bu tarz ürünlerde özellikle belirlenmeleri tavsiye edilmektedir (Demirci et al., 2014; Kılınççeker, 2017). Bu değerlere ait sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir. Sonuçlara bakıldığı zaman

keçiboynuzu unu katmanının örneklerdeki kızartma sonrası verim değerlerini kontrole göre önemli oranda artırdığı anlaşılmış, ama keçiboynuzu unu içeren örneklerin kendi arasında farksız oldukları gözlenmiştir ($p<0.01$). Kızartma sonrası çap azalmaları muamelelerden etkilenmezken ($p>0.05$), parlaklık, kırmızılık ve sarılık değerlerinin azaldığı saptanmıştır ($p<0.01$). En yüksek verim oranı % 89.59, % 90.09 ve % 90.24 olarak keçiboynuzu unu içeren bütün örneklerde ortaya çıkmıştır. Çap azalması değerlerinin -0.92 ile 2.36 aralığında olduğu

belirlenmiştir. Buna karşın, en yüksek renk değerleri ise parlaklık için 44.15, kırmızılık için 13.72 ve sarılık için 21.46 olarak kontrol grubunda ölçülmüştür. Benzer şekilde yapılan çalışmalara bakıldığında; Kurt and Kılınççeker (2012)'in araştırmalarında farklı bitkisel unların köftelerde pişirme sonrası verimi artırdıkları belirtilmiştir. Ayrıca Talukder and Sharma (2010) ile Cava et al. (2012)'nin çalışmalarında da tavuk ürünlerine lif katılması sonucu pişme sonrası verimlerin arttığı saptanmıştır. Bahsedilen çalışmalarda verim üzerinde kullanılan unların protein ve lif içerikleri ile

bitkisel liflerin toplam lif oranlarının etkili olduğu vurgulanmıştır. Bizim çalışmamızda da keçiboynuzu ununun protein içeriği ve özellikle lif içeriğinin verim artışına sebep olduğu düşünülmektedir. Kızartma işlemi ile renk değerlerinin düşmesi kızarmamış örneklerde de belirtildiği gibi keçiboynuzunun doğal renginden dolayıdır. Kızartma ile birlikte renk bileşenleri denatüre olarak bu değerlerde düşüşe sebep olmuştur. Bu sonuçlara benzer veriler Demirci et al. (2014) ile Kılınççeker ve Yılmaz (2016) tarafından yapılan köfte çalışmalarında da bulunmuştur.

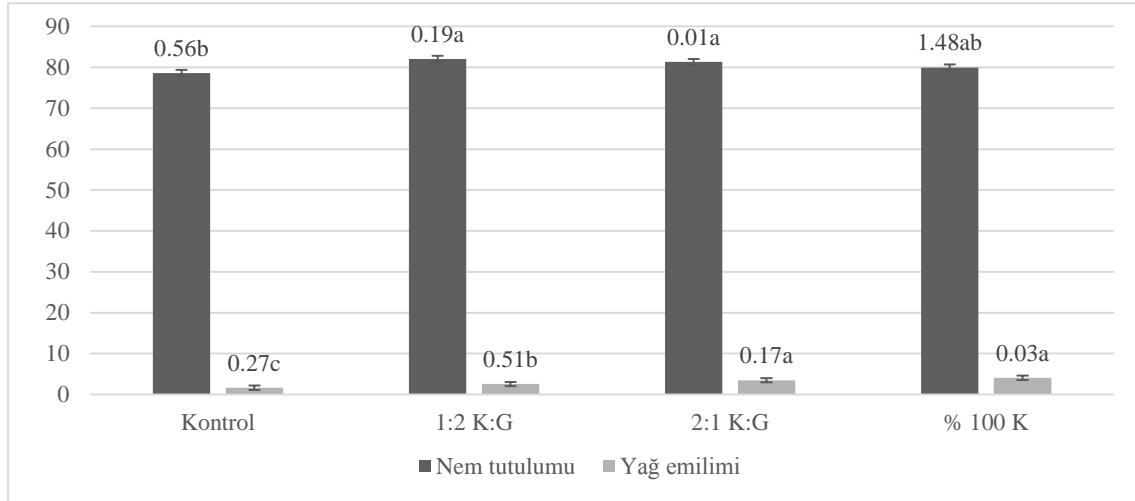
Çizelge 2. Keçiboynuzu ununun kızarmış köftelerdeki verim, çap azalması ve renk değerleri üzerine etkisi

Bileşen	Verim (%)	Çap azalması (%)	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
Kontrol	87.38±0.10 ^b	2.36±0.40 ^a	44.15±0.10 ^a	13.72±0.00 ^a	21.46±0.01 ^a
1:2 K:G	90.09±0.51 ^a	1.03±0.93 ^a	33.10±0.75 ^b	11.49±0.51 ^b	13.62±0.59 ^b
2:1 K:G	89.59±0.37 ^a	0.47±2.45 ^a	27.73±0.48 ^c	9.92±0.25 ^c	9.95±0.39 ^c
% 100 K	90.24±0.68 ^a	-0.92±4.21 ^a	26.96±0.28 ^c	8.95±0.18 ^d	8.61±0.31 ^d

K: Keçiboynuzu unu; G: galeta unu; a-d: her bir sütündeki istatistiksel farklılığı göstermektedir (P<0.05)

Kızartılarak tüketilen et ürünlerinde en önemli kalite kriterlerinden ikisi nem ve yağ içerikleridir. Direk kalori değeri ile ilgili olan bu nitelikler tüketiciler tarafından artık daha fazla dikkate alınmaktadır. Dolayısıyla hazır yemek sektöründe kızartma uygulanan gıdalarda yapıdaki suyu koruyacak ve emilen yağ azaltacak bileşenler tercih edilmektedir (Pinero et al., 2008; Kılınççeker, 2017). Bu çalışmada kızartılan köftelere ait nem tutma ve yağ emme oranları Şekil 1'de gösterilmiştir. Sonuçlara göre keçiboynuzu unu katmanının tutulan nem oranını artırdığı (p<0.05) buna karşın emilen yağ oranını da yükselttiği (p<0.01) anlaşılmıştır. En yüksek nem tutma oranları % 82.04 ve % 81.31 olarak 1:2 K:G ve 2:1 K:G un karışımları ile hazırlanan köftelerde saptanmıştır. En düşük yağ emme oranı ise % 1.66 olarak kontrol grubunda ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde Kurt and Kılınççeker (2012)'in farklı bitkisel unlar ile yaptıkları

köftelerde pişirme sonrası nem tutma oranlarının arttığı gözlenmiştir. Kılınççeker (2017)'de farklı gamlar ile hazırladığı tavuk köftelerde gam eklemenin kızartma esnasında tutulan nemi artırdığını, emilen yağı ise azalttığını gözlemiştir. Bu sonuçlar unların yapısındaki proteinlerin ve lifler ile gamların hidrofilik özelliğinden dolayı su tutma yeteneğine bağlanmıştır. Ayrıca ısı işlem ile proteinlerdeki denatürasyon ve gamlardaki jelatinize olma gibi yapısal değişimlerinde bariyer görevi görerek buna destek sağladığı vurgulanmıştır. Benzer sonuçlar Demirci et al. (2014) ile Soltanzadeh and Ghiasi-Esfahani (2015)'in çalışmalarında da ortaya çıkarken, bu çalışmada kızartma esnasında emilen yağ oranlarının artması keçiboynuzu ilavesi ile oluşan yumuşak yapıya bağlanabilir. Oluşan yumuşak yapı suyu tutarken, yağın içeriye nüfuzunu engelleyememiştir.



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

Yeni geliştirilen gıdalarda bütün özellikler kadar önemli olan bir grup da son üründe oluşan duyuşal niteliklerdir. Ar-Ge çalışmalarında tüketici tercihi ölçmek için mutlaka uygulanan kalite belirteçleridirler. Çalışmamızda bu özelliklere ait puanlar Çizelge 3'te gösterilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere genel olarak kontrol, 1:2 K:G ve 2:1 K:G karışımları ile hazırlanan köftelerdeki duyuşal puanlar % 100 K ile hazırlanan örneklerdeki puanlardan yüksek çıkarken ($p < 0.05$), kendi aralarında istatistiksel olarak farksız oldukları anlaşılmıştır. Sadece keçiboynuzu katmanının koku puanları üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur ($p > 0.05$). En yüksek puanlar görünüş için 7.43-7.68, renk için 7.25-7.62, tat için 7.43-8.06 ve tekstür için ise 7.68-8.06 aralığında olacak şekilde kontrol, 1:2 K:G ve 2:1 K:G içeren örneklerde ortaya çıkmıştır. Duyuşal özellikler üzerinde keçiboynuzunun rengi, oluşturduğu yumuşak yapı ve kendine özgü tadı etkili olmuştur. Bahsedilen bu

özellikler belirli bir seviyeye kadar tercihi olumlu etkilerken, bu seviyeden sonra duyuşal puanları düşürdüğü anlaşılmıştır. Benzer sonuçlar Kurt ve Kılınççeker (2012)'in çalışmasında bitkisel unlar ile hazırlanan köftelerde de gözlenmiştir. Katılan unların bazıları puanları artırırken, sarımercimek unu gibi kendine özgü kokusu ve tadı olanların puanları düşürdüğü saptanmıştır. Bilek and Turhan (2009) tarafından yapılan bir çalışmada ise köftelere keten tohumu unu katmanın duyuşal puanları düşürdüğü, ancak belirli seviyede kullanmanın sağlıklı beslenme için olumlu olacağı söylenmiştir. Başka bir çalışmada ise Kılınççeker (2015) tarafından balık köftelere çeşitli bitkisel unları katarak hazırlanan köftelerdeki duyuşal puanların kabul edilebilir seviyede fakat istatistiksel olarak farksız oldukları belirlenmiştir. Bizim çalışmamızdaki duyuşal özelliklere ait sonuçlar bahsedilenler ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 3. Keçiboynuzu ununun kızarmış köftelerdeki duyuşal değerler üzerine etkisi

Bileşen	Görünüş	Renk	Koku	Tat	Tekstür
Kontrol	7.43±0.26 ^{ab}	7.56±0.08 ^a	7.43±0.80 ^a	8.06±0.26 ^a	8.00±0.00 ^a
1:2 K:G	7.62±0.00 ^a	7.25±0.00 ^{ab}	6.18±0.44 ^a	7.43±0.61 ^a	7.68±0.61 ^a
2:1 K:G	7.68±0.26 ^a	7.62±0.71 ^a	6.68±0.26 ^a	7.62±0.17 ^a	8.06±0.08 ^a
% 100 K	6.93±0.26 ^b	6.37±0.18 ^b	6.81±0.08 ^a	6.43±0.10 ^b	6.81±0.08 ^b

K: Keçiboynuzu unu; G: galeta unu; a-b: her bir sütundaki istatistiksel farklılığı göstermektedir ($P < 0.05$)

SONUÇ

Yapılan çalışma sonucunda keçiboynuzu ununun tavuk köftelerde bazı özellikleri etkileyebileceği anlaşılmıştır. Ham örneklerde özellikle kırmızılık (*a*) değerini artırırken, düşük oranlarda kullandıklarında parlaklık (*L*) ve sarılık (*b*) değerleri içinde alternatif malzeme olabileceği anlaşılmıştır. Kızarmış örneklerde renk değerlerinde düşüşe sebep olsa da, verimi ve nem tutma oranlarını artırmada kullanılabilmesi, ayrıca köftelerin duysal kalitesini geliştirmede düşük oranda kullanımında avantaj sağlayabileceği gözlenmiştir. Bütün sonuçlara bağlı olarak özellikle 1:2 K:G ve 2:1 K:G karışımları tavsiye edilebilirken, keçiboynuzu ununun farklı gıdalarda kullanım olanaklarının araştırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yürütülmesi için maddi destek sağlayan Adıyaman Banvit Şirketi'ne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2002. Official Methods of Analysis (17th ed.). Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Bilek AE, Turhan S, 2009. Enhancement of the Nutritional Status of Beef Patties by Adding Flaxseed Flour. *Meat Sciences*, 82(4): 472-477.
- Cava R, Ladero-Cantero L, Ramirez VR, 2012. Assessment of Different Dietary Fibers (tomato fiber, beet root fiber, and inulin) for the Manufacture of Chopped Cooked Chicken Products, *Journal of Food Sciences*, 77(4): 346-352.
- Demirci ZO, Yılmaz I, Demirci AŞ, 2014. Effects of Xanthan, Guar, Carrageenan, and Locust Bean Gum Addition on Physical, Chemical, and Sensory Properties of Meatballs, *Journal of Food Sciences and Technology*, 51(1): 936-942.

- Dogan S, Sahin S, Sumnu G, 2005. Effects of Soy and Rice Flour Addition on Batter Rheology and Quality of Deep-fat Fried Chicken Nuggets. *Journal of Food Engineering*, 71(1): 127-132.
- Egbert RW, Huffman DL, Chen C, Dylewski P. 1991. Development of Low-fat Ground Beef. *Food Technology*, 45(6): 64-73.
- Giese J, 1992. Developing Low-fat Meat Products. *Food Technology*, 46(4): 100-108.
- Gökalp HY, Kaya M, Tülek Y, Zorba O, 1999. Et ve Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yay No: 318, Erzurum, Turkey.
- İkhlâs B, Huda N, Noryati I, 2011. Chemical Composition and Physicochemical Properties of Meatballs Prepared from Mechanically Deboned Quail Meat Using Various Types of Flour. *International journal of Poultry Science*, 10(1): 30-37.
- Karkacıer M, Artık N, 1995. Keçiboynuzunun (*Ceratonia siliqua*) Fiziksel Özellikleri, Kimyasal Bileşimi ve Ekstraksiyon Koşulları. *Gıda*, 20(3): 131-136.
- Kılınççeker O, 2015. Some Quality Characteristics of Fish Meatballs Manufactured with Different Vegetable-based Flours. *Gıda*, 4(2): 61-67.
- Kılınççeker O, 2017. Tara, Tragakant ve Agar Agar Gamlarının Tavuk Köftelerde Kullanımı. *Gıda*, 42(3): 219-228.
- 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. *Journal of Food Sciences and Technology*, 52(1): 580-585.
- Kılınççeker O, Yılmaz MT, 2016. Farklı bitkisel liflerin çiğ ve kızartılmış tavuk köftelerdeki bazı kalite özellikleri üzerine etkileri. Türkiye 12. Gıda Kongresi, 5-7 Ekim 2016, Edirne.

- 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.
- Pazır F, Alper Y, 2016. Keçiboynuzu Meyvesi (*Ceratonia siliqua* L.) ve Sağlık. Akademik Gıda, 14(3): 302-306.
- Pinero MP, Parra K, Huerta-Leidenz N, Moreno LA, Ferrer M, Araujo S, Barboza Y 2008. Effect of Oat's Soluble (β -glucan) as a Fat Replacer on Physical, Chemical, Microbiological and Sensory Properties of Low-fat Beef Patties. Meat Science, 80(3): 675–680.
- Santhi D, Kalaikannan A, 2014. The Effect of Addition of Oat Flour in Low-fat Chicken Nuggets. Journal of Nutrition and Food Sciences. 4(1): 1-4.
- Serdaroğlu M, Değirmencioğlu Ö, 2004. Effects of Fat Level (5%, 10%, 20%) and Corn Flour (0%, 2%, 4%) on Some Properties of Turkish Type Meatballs (koefte). Meat Sciences, 68(2): 291-296.
- Soltanzadeh N, Ghiasi-Esfahani H, 2015. Qualitative Improvement of Low Meat Beef Burger Using Aloe vera. Meat Science, 99(1): 75-80.
- Soyer A, Kolsarıcı N, Candoğan K, 1999. Tavuk Etlerinin Baz Kalite Özellikleri ve Besin Öğelerine Geleneksel ve Mikrodalga ile Pişirme Yöntemlerinin Etkisi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23(2): 289-296.
- Talukder S, Sharma DP, 2010. Development of Dietary Fiber Rich Chicken Meat patties Using Wheat and Oat Bran, Journal of Food Science and Technology - Mysore, 47(2): 224-229.