

Bambu Lifinin Balık Köfte Üretiminde Kullanım Olanakları

Osman KILINÇEKER¹ , Ali Mücahit KARAHAN² 

¹Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Adıyaman, okilincceker@adiyaman.edu.tr

¹Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Adıyaman, mkarahan@adiyaman.edu.tr

Geliş Tarihi/Received:

05.09.2019

Kabul Tarihi/Accepted:

20.12.2019

Yayın Tarihi/Published:

25.12.2019

ÖZ

Bu çalışmada bambu lifinin balık köftelere % 0 (kontrol), 3, 6 ve 9 seviyelerinde ilavesinin köftelerin bazı özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma esnasında ham örneklerde renk değerleri, kızartılmış örneklerde ise; verim, çap azalması, renk değerleri, nem tutma ve yağ emme oranları ile duyu özellikler belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, bambu lifinin yüksek seviyelerinin ham köftelerdeki *a* değerini düşürdüğü tespit edilmiştir. Kızartılmış köftelere % 9 seviyesinde lif katmanın verim, *L* ve *b* değerlerini yükselttiği, % 3 seviyesinde ise nem tutma oranlarını artırıp, yağ emme oranlarını azalttığı gözlenmiştir. Duyusal özelliklerin puanlarına bakıldığında düşük oranda (% 3) lif ilavesinin örneklerin duyu kalitesini artırmada faydalı olabileceği anlaşılmıştır. Sonuçlara göre balık köfte üretiminde özellikle % 3 veya % 9 bambu lifi eklemenin daha avantajlı olabileceği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Bambu lifi, diyet lifler, balık köfte, köfte kalitesi

Usage Possibilities of Bamboo Fibre in Production of Fish Meatball

ABSTRACT

In this study, the effects of bamboo fibre addition at 0% (control), 3, 6 and 9 levels on some properties of fish meatballs were investigated. During the study, the colour values of the raw samples and yield, diameter reduction, colour values, moisture retention and oil absorption rates of fried samples and sensory properties were determined. According to the results, it was found that high levels of bamboo fiber decreased the *a* value in raw meatballs. Adding 9% fiber to meatballs increased the yield, *L* and *b* values of fried samples. However, at level of 3%, it has been observed that it increases moisture retention rates and reduces oil absorption rates. When the scores of sensory properties were evaluated, it was found that low fiber addition (3%) could be beneficial in improving the sensory quality of the samples. According to the results, it was determined that may be more advantageous to add 3% or 9% bamboo fiber in fish meatball production.

Keywords: Bamboo fibre, dietary fibres, fish meatball, meatball quality

1. GİRİŞ

Sağlıklı yaşam için kaliteli ve dengeli beslenme toplumlarda giderek yaygınlaşan bir alışkanlık olmaya başlamıştır. Bu doğrultuda artan tüketici tercihleri gıda üreticilerini de etkilemiş, özellikle et ve ürünlerinde farklı uygulamalar yaparak ürün kalitesini tüketici tercihleri yönünde artırmaya yönelmişlerdir (Petracci vd., 2013).

Sektör olarak yaptıkları üretimde alternatif pişirme tekniklerini, depolama teknikleri ile beraber koruyucu, kıvam artırıcı veya renklendiriciler gibi malzemeleri kullanarak ürün niteliklerini etkileyip satış potansiyellerini artırmak istemektedirler (Petracci vd., 2013; Kilinceker ve Yılmaz, 2019).

Bu uygulamaların en fazla yapıldığı ürün gruplarından bir tanesi su ürünleridir. Özellikle balık etleri sıkça çalışılan bir materyal olup ekonomik olarak yüksek düzeyde öneme sahiptir. Balık eti besin içeriği bakımından zengin olup, özellikle kaliteli protein, elzem yağ asitleri ve mineraller bakımından önemli bir kaynaktır. Çoğu balık etinin kırmızı ete göre ucuz ve kolay bulunabilir olması ise başka avantajları olarak sayılabilir. Buna karşın bu et grubunun yapısal olarak daha yumuşak ve kolay bozulur olması hem işlemede hem de depolamada önemli problemler olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bu sektördeki üreticiler bu tarz problemleri giderecek işlemler veya katkı maddeleri ile sıkça uygulama yapmaktadırlar (Sanz vd., 2004; Nesheim ve Yaktine, 2007; Kocatepe ve Turan, 2018).

Bahsedilen uygulamalara birçok örnek verilebilirken bitkisel liflerden de söz edilebilir. Elma ve portakal gibi meyvelerden ya da buğday ve yulaf gibi tahıllardan elde edilebilen lifler mevcut iken havuç ve bezelye gibi sebzelerden elde edilip katkı maddesi olarak kullanılabilen türleri de bulunmaktadır. Diyet özellikte olan bu lifler genel olarak farklı renklerde olup, hidrofilik özellikte bileşenlerdir. Bazı çalışmalarda oksidasyonu yavaşlattığı ile ilgili bulgular da mevcuttur. Üründe bu faydaları sağlayan lifler kompleks karbonhidratlar olup insan vücudunda sindirime uğramadığından vücuttan atılmakta, bağırsak hareketlerini artırarak kolon kanseri, kalp-damar hastalıkları veya kolesterol gibi rahatsızlıklara karşı olumlu etkiler gösterebilmektedirler (Dhingra vd., 2012; Kilinceker ve Yılmaz, 2019).

Anlatılanlara bağlı olarak bu çalışmada bambu lifi kullanılmıştır. Bambu lifi selüloz, hemiselülöz ve lignin bakımından oldukça zengindir. Maliyet olarak ucuz olup, kullanıldığı ürünlerde kolaylıkla yapısal değişimler sağlayabilmektedir. Su bağlama yeteneği oldukça yüksektir. Özellikle bambu sürgünlerinden elde edilen lifler unlu mamüller, süt ürünleri ve et ürünlerinde kullanım olanağı bulmaktadır (Congtham vd., 2011; Petracci vd., 2013).

Ancak yapılan çalışmalara bakıldığında balıketi ile beraber kullanımının çok yaygın olmadığı anlaşılmıştır. Bu nedenle, bu çalışmada Atatürk Barajı'ndan avlanan sazan balığı etinden üretilen

köftelere belirli oranda bambu lifi katarak ürünün bazı kalite özelliklerindeki değişimler ortaya çıkarılmıştır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmada kullanılan bambu lifi Smart Kimya, ticaret ve danışmanlık (İzmir, Türkiye) şirketinden satın alınmıştır. Pullu sazan balığı (*Cyprinus carpio*) ve diğer malzemeler Adıyaman'da yerel firmalardan temin edilmiştir. Taze olarak alınan balık etleri pulu ve derisi temizlendikten sonra köfte yapılına kadar -18 °C'de depolanmışlardır. Donmuş etler 4 °C'de 14-16 saat bekletilerek çözülmüş ve 4-5 küçük parçaya bölünmüştür. Daha sonra kaynar suda 3 d bekletilerek haşlanmış, kılçıklarından arındırılmış ve Tefal marka kıyma makinasının 3'lük aynasında parçalanarak köfte yapımında kullanılmışlardır. Kızartma aşamasında mini kızartma makinası (Tefal) ve Çotanak marka (Türkiye) ayçiçek yağı kullanılmıştır. Başlangıç aşamasında % 94.5 kıyılmış et + % 4 galeta unu + % 1.5 tuz olacak şekilde ön karışım hazırlanmış, iyice yoğurulduktan sonra 4 °C'de 20 d dinlendirilmiştir. Daha sonra asıl örnekleri hazırlamak için bu karışımdan yeterli miktarda alarak % 0, % 3, % 6 ve % 9 oranında bambu lifi eklenip iyice yoğurulmuş ve 19 g ağırlığında, 31-32 mm çap aralığında olan yuvarlak köfteler haline getirilmişlerdir. Her bir örnek için hazırlanan 4 köfte eşit miktardaki ayçiçek yağı içerisinde, 175 °C'de 6 d kızartılmışlardır. Bahsedilen çalışma sürecinde ham ve kızarmış köftelerde renk kriterleri olan *L* (açıklık), *a* (kırmızılık) ve *b* (sarılık) değerleri kolorimetre (Konica Minolta, Inc., Osaka, Japan) yardımı ile, her bir köftenin üç farklı noktasından olacak şekilde ölçülmüştür. Kızartma verimi hassas terazi, çap değişimleri ise dijital kumpas kullanarak Kurt ve Kılınççeker (2012)'in aşağıdaki eşitlik 1 ve 2'de gösterdiği şekilde hesaplanmıştır. Kızarmamış köftelerde ağırlık ve çaplar ölçüldükten sonra kızartma işlemini takiben yaklaşık 1-1.5 d sonra ağırlık ve çaplar ölçülmüş, çap ölçümleri her bir köftede 3 farklı noktadan olacak şekilde yapılmıştır.

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

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

Köftelerdeki nem oranları kızartma öncesi ve kızartma sonrası olacak şekilde, 105 °C'de etüvde kurutma ile, yağ içerikleri ise, yine kızartma öncesi ve sonrası, hegzan kullanarak soxhelet ekstraksiyon yöntemi ile belirlenmiştir (Anonim, 2002). Analizlerde elde edilen sonuçlara bağlı olarak hesaplanan nem tutma ve yağ emilim oranları aşağıdaki eşitliklere göre hesaplanmıştır.

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

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

Çalışmanın son analizi olarak, duyuşsal özelliklerde her bir örnek için 6'şar köfte hazırlanarak 175 °C'de 6 d kızartılmıştır. Yaklaşık 2 d sonra, kısa bir eğitime tabi tutulmuş 8 kişilik gıda işleme bölümü öğrencisinden, Gökalp vd. (1999)'nin belirttiği gibi, hedonik beğeni derecelendirme yöntemi esas alınarak 1-9 arasında puanlama yapımaları istenmiştir. Çalışma iki tekerrür ve iki paralel olarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin istatistiksel analizleri için SPSS 16.0 (2007) istatistik paket programı kullanılmıştır. Deney sonuçlarına varyans analizi uygulanmış, istatistiksel olarak önemli çıkan ortalamalar $P<0.01$ ve $P<0.05$ düzeyinde Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuş, sonuçlar ortalama \pm standart sapma olarak sunulmuştur (SPSS, CHICAGO, IL, USA).

3. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bir tüketicinin herhangi bir gıda ürünüyle ilgili ilk izlenimi renk, biçim ve yüzey özelliklerinden oluşmaktadır. Renk, bir gıdanın kalitesini tanımlayan ana unsurdur ve aroma, doku ve tat gibi diğer özellikler değerlendirilmeden önce bir ürün rengi nedeniyle reddedilebilir. Bundan dolayı çiğ, yarı pişmiş veya pişmiş bütün örneklerde renk değerlerinin belirlenmesi gerekmektedir (Hui, 2007; Kılınççeker ve Karahan, 2019).

Ham örneklerin renk değerleri ile ilgili sonuçlar Tablo 1'de sunulmuştur. Tabloya bakıldığı zaman köfte bileşiminde bambu lifi kullanımının etkisi L ve a değerleri üzerinde önemsiz iken ($p>0.05$), a değerleri üzerinde $p<0.05$ düzeyinde önemli olarak tespit edilmiştir. Sonuçlara göre L değerleri 58.75–60.37 aralığında, b değerleri ise 13.96–14.75 aralığında bulunurken, a değerinde en yüksek sonuçlar 5.80 ve 6.11 olarak % 3 bambu lifi içeren örnekte ve kontrol örneğinde bulunmuştur. Sonuçlara göre bambu lifinin ham örneklerin renk değerleri üzerinde çok etkili olduğu söylenemezken, a değerinin lif ilavesi ile azalması, bu lifin doğal olarak kırmızı renk oranının düşük olmasına bağlanabilir. Çalışmaya benzer şekilde Cava vd. (2012) ile Kılınççeker (2017)'in tavuk köftelerde farklı lifler ile yaptıkları çalışmalarda pişirilmemiş örneklerin renk değerlerinde bazı değişimlerin olabildiği ve bunun da liflerdeki doğal renk maddelerinin çeşidi ve miktarı ilgili olduğu vurgulanmıştır.

Tablo 1. Bambu lifinin kızartılmamış köftelerdeki renk değerleri üzerine etkisi

Bambu lifi oranı	L	a	b
Kontrol	58.75 \pm 0.61 ^a	6.11 \pm 0.02 ^a	13.96 \pm 0.11 ^a
% 3	58.83 \pm 0.31 ^a	5.80 \pm 0.09 ^{ab}	14.50 \pm 0.10 ^a
% 6	59.46 \pm 1.07 ^a	5.53 \pm 0.33 ^b	14.38 \pm 0.58 ^a
% 9	60.37 \pm 0.55 ^a	5.50 \pm 0.20 ^b	14.75 \pm 0.51 ^a

^{a-b}: her bir sütundaki istatistiki farklılığı göstermektedir ($P<0.05$)

Köfte gibi ürünlerde pişme sonrası verim ve çap değişimi protein denatürasyonu sonucu oluşan madde kayıpları ile açıklanabilir. Bu özellikler satış ağırlığı, ambalajlama ve duyu kalite üzerinde etkiye sahiptirler. Bu nedenle belirlenmeleri hem üretici hem de tüketici için önemlidir (Talukder ve Sharma, 2010; Kılınççeker, 2017).

Tablo 2’de kızarmış örneklerin verim, çap azalması ve renk değerleri verilmiştir. Bambu lifi ilavesinin kızarmış köftelerde verim değerini artırdığı ($p<0.01$), çap azalmasını düşürdüğü ($p<0.01$) tespit edilmiştir. En yüksek oranlar verim için % 86.13 olarak % 9 bambu lifi içeren köftelerde ortaya çıkarken, çapta en fazla azalma % 2.29 olarak kontrol örneğinde bulunmuş, yani lif içeren örneklerde eksi yönde sonuçlar hesaplanmış, çap artışı olduğu anlaşılmıştır. Bu sonuçlar üzerinde liflerin özellikle su tutma kapasitelerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Pişme esnasında yapıdaki suyu tutarak kayıpları azaltmıştır. Ayrıca ısı ile yapıdaki protein bağlarının kopmasını azaltarak kabarmaya ve çapta artışa sebep olmuştur. Bu sonuçlara benzer şekilde, Talukder ve Sharma (2010) tarafından tavuk köftelere lif kaynağı olarak buğday ve yulaf kepeği katıldığında verimin kepek artışı ile yükseldiği belirlenmiştir. Cava vd. (2012) tavuk ürünlerine domates lifi ve pancar lifi katarak yaptıkları başka bir çalışmada kayıpları azalttıklarını gözlemişlerdir. Özellikle domates lifinin % 1 ve % 3 seviyelerini tavsiye etmişlerdir. Diğer bir çalışmada Sanchez-Zapata vd. (2010) domuz etinden hazırladıkları köftelere ceviz lifi ilave ettiklerinde pişme sonrası verimin arttığını, çaplardaki küçülmenin ise azaldığını saptamışlardır. Benzer şekilde Soltanzadeh ve Ghiasi-Esfehani (2015) et köftelere Aleo vera kattıklarında verimin arttığını, çap küçülmesinin azaldığını belirlemişler ve bunu Aleo veranın su tutma yeteneğine bağlamışlardır. Son olarak Mansour ve Khalil (1997) de sığır eti köftelerine buğday lifi eklediklerinde pişme sonrası çaplardaki küçülmenin önemli oranda azaldığını gözlemişlerdir.

Ham örneklerin renk değerlerinde belirtildiği gibi kızarmış örnekler için de bu değerler tercih edilirlilik bakımından önemlidir. Çoğunlukla bu tarz ürünlerde ısı ile işlem sonrası parlak altın sarısı renk oluşumu arzu edilir. Bu nedenle bu renk özelliklerini verecek malzemeler tercih edilmektedir (Kılınççeker, 2017).

Yine Tablo 2’ye bakıldığında bambu lifi eklemenin kızarmış köftelerdeki renk değerlerinden L ve b değerlerini artırdığı ($p<0.01$), a değerini ise düşürdüğü ($p<0.05$) görülmektedir. Kızartma işlemi sonrası en yüksek değerler; L için 45.36 ve b için 19.77 olarak % 9 bambu lifi içeren köftelerden elde edilirken, a değeri için 10.91 ile kontrol örneğinde ölçülmüştür. Ham örneklerde farklılık yaratmasa da, kızartılmış köftelerde bambu lifinin doğal açık rengi L değerini, ısı ile işlemle oluşan hafif sarımsı renk ise b değerini artırmıştır. Buna karşın sarı rengin oluşumu kırmızılık indeksi olan a değerlerinde düşüşe sebep olmuştur. Bu sonuçlar, Kılınççeker (2017) tarafından tavuk köftelerde, Sanchez-Zapata vd. (2010) tarafından et burgerlerde, Yılmaz (2004) tarafından ise et köftelerde kullanılan bitkisel liflerin ortaya

çıkardıkları renklerin liflerin yapısındaki karoten gibi renk bileşenlerinin ısı ile gösterdiği değişime bağlı olduğunu vurguladıkları çalışmalar ile benzeşmektedir.

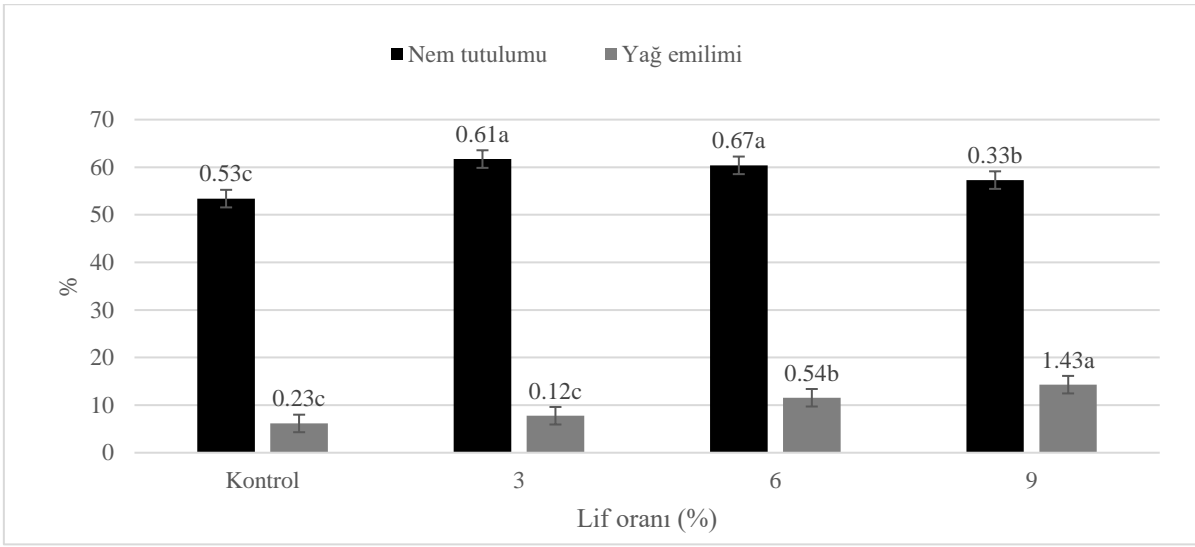
Tablo 2. Bambu lifinin kızarmış köftelerdeki verim, çap azalması ve renk değerleri üzerine etkisi

Bambu lifi oranı	Verim (%)	Çap			
		azalması (%)	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
Kontrol	70.96±0.30 ^d	2.29±0.61 ^a	34.76±0.39 ^c	10.91±0.43 ^a	14.88±0.06 ^c
% 3	79.62±0.82 ^c	-2.50±0.40 ^b	42.09±0.54 ^b	9.98±0.13 ^b	18.72±0.10 ^b
% 6	84.01±0.68 ^b	-2.03±0.03 ^b	42.66±0.81 ^b	9.84±0.20 ^b	18.91±0.24 ^b
% 9	86.13±0.50 ^a	-3.14±0.34 ^b	45.36±0.22 ^a	9.52±0.03 ^b	19.77±0.18 ^a

^{a-d}: her bir sütundaki istatistiki farklılığı göstermektedir (P<0.05)

Isıl işlem gören et ve ürünlerinde kalite bakımından önemli iki özellik nem ve yağ oranıdır. Nem oranı tekstürü, yani çiğneme kalitesini etkilerken, yağ oranı çoğunlukla kalori ile ilgilidir. Bilinçli tüketiciler genel olarak nem oranı yüksek, yani yeme kalitesi iyi olan, yağı azaltılmış ürünleri tercih etmektedirler. Dolayısı ile üreticiler özellikle bu tarz ürünlerde bahsedilen nitelikleri destekleyecek pişirme metotları veya katkı maddelerini seçmeye uğraşmaktadırlar (Pintero vd., 2008; Bilek ve Turhan, 2009).

Şekil 1’de verilen değerlere göre, lif ilavesinin köftelerin nem tutma ve yağ emilimi özellikleri üzerine $p<0.01$ düzeyinde etkili olduğu gözlenmiştir. Kızartma sonrası, nem tutma oranlarında en yüksek sonuçları % 61.71 ve % 60.39 değerleri ile % 3 ve % 6 bambu lifi içeren örnekler ortaya çıkarmıştır. En düşük yağ emilim değerlerini ise % 6.15 ve % 7.77 olarak kontrol ve % 3 lif içeren örnekler vermiştir. Sonuçlara bakıldığında nem tutma oranlarının en fazla, düşük seviyede lif içeren örneklerde olduğu, en düşük yağ emilim oranının da yine bu köftelerde ortaya çıktığı anlaşılabilir. % 3 ve % 6 seviyelerinde lif katma tutulan nemi artırırken, % 9 oranında katılması köftelerde aşırı sertleşmeye ve parçalanmaya sebep olarak nem kaybının artmasına neden olmuştur. Yağ emilim oranlarında da yaklaşık aynı sebep vardır. Özellikle % 3 seviyelerinde lif köfte bütünlüğünü daha iyi koruyarak yağın içeri geçişini azaltmıştır. Çalışmamıza benzer şekilde Kilinceker ve Yılmaz (2019) tavuk köftelere elma, limon ve bezelye liflerini % 0, % 4, % 8 ve % 12 oranlarında kattıklarında kızartma sonrası köftelerde tutulan nemi ve emilen yağı etkileyebildiklerini bulmuşlardır. Çalışmada lif ilavesi genel olarak olumlu sonuçlar verirken, bazı liflerde oran yükseldikçe tutulan nem miktarının azaldığını, emilen yağ oranının ise arttığını gözlemişlerdir. Ayrıca, Golge vd. (2018) tarafından yapılan başka bir çalışmada da farklı bitkisel lifleri köfte bileşiminde kullanmanın bazı örneklerde kızartma sonrası nem değerlerini artırdığı ve özellikle düşük seviyelerde başarılı olduğu gözlenmiştir. Emilen yağ ise yine düşük seviyelerde azaltılabilirken, lif miktarı arttıkça yağ emilim oranının arttığı, bu sonuçların lif miktarı artışı ile oluşan sert ve kolay dağılabilen yapıdan kaynaklandığı vurgulanmıştır.



Şekil 1. Bambu lifinin kızarmış köftelerdeki nem tutma ve yağ emme oranları üzerine etkisi

Hazır yiyeceklerde en önemli özelliklerden bir grup ta duyuşsal niteliklerdir. Ürün geliştirme amaçlı yapılan çalışmalarda tüketici tercihini belirlemede önemli role sahiptirler (Kılınççeker, 2017). Bu çalışmada bahsedilen değerlere ait sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir. Köftelerde bambu lifi kullanımının etkisi duyuşsal kriterlerden görünüş, renk ve tekstür üzerinde $p < 0.05$ düzeyinde önemli olarak tespit edilirken, koku ve tat üzerine etki etmediği belirlenmiştir ($p > 0.05$). En yüksek görünüş puanı 7.19 ve 7.31, renk puanı 7.25 ve 7.29, tekstür puanı ise 7.94 ve 7.88 olarak kontrol ve % 3 bambu lifi ilaveli örneklerde belirlenmiştir. Buna karşın koku puanlarının 5.63-6.69, tat puanlarının ise 6.00-7.25 aralığında olduğu anlaşılmıştır. Genel olarak yüksek seviyelerde lif kullanımında puanlar düşse de % 3 gibi düşük seviyede kullanımlarında avantajlı olacağı anlaşılmıştır. Panelistler tarafından da vurgulandığı gibi düşük seviyelerde kullanımlarda dağılmanın daha az olması görünüşü, çiğnemenin daha kolay olması ise tekstür puanını artırırken, düşük seviyede oluşan açık sarı renk daha çok beğenilerek puan artışına sebep olmuştur. Benzer şekilde Mansour ve Khalil (1997) et köftelerde lifler ile yaptıkları çalışmada lif türünün duyuşsal kaliteyi etkilerken, lif miktarının etkisinin önemli olmadığını bulmuşlardır. Kılınççeker ve Yılmaz (2019) tarafından yapılan çalışmada ise tavuk köftelere eklenen elma, limon ve bezelye liflerinin köftelerin duyuşsal niteliklerini etkilediği, ancak lif miktarı arttıkça bazı puanlarda düşüş olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Golge vd. (2018) de tavuk köftelerde yaptıkları çalışmada lif kullanmanın bazı duyuşsal özellikleri geliştirirken, lif miktarı artışının tekstür gibi bazı özelliklerin puanlarında düşmelere neden olduğunu gözlemişlerdir.

Tablo 3. Bambu lifinin kızarmış köftelerdeki duyuşal özellikler üzerine etkisi

Bambu lifi oranı	Görünüş	Renk	Koku	Tat	Tekstür
Kontrol	7.19±0.85 ^a	7.25±0.00 ^a	6.69±0.27 ^a	7.25±0.18 ^a	7.94±0.27 ^a
% 3	7.31±0.09 ^a	7.29±0.13 ^a	6.63±0.35 ^a	7.00±0.18 ^a	7.88±0.35 ^a
% 6	6.38±0.35 ^b	6.63±0.00 ^{ab}	5.63±1.06 ^a	6.00±1.24 ^a	6.56±0.44 ^b
% 9	6.37±0.18 ^b	6.25±0.53 ^b	6.00±0.00 ^a	6.38±0.00 ^a	6.56±0.44 ^b

^{a-c}: her bir sütundaki istatistiki farklılığı göstermektedir (P<0.05)

Çalışmadan elde edilen veriler ışığında bambu lifinin balık köftelerin fiziksel ve duyuşal özellikleri üzerine olumlu etki yaratabileceği anlaşılmıştır. Kızartılmamış örneklerde düşük seviyede (% 3) lif kullanımı *a* değerini artırırken, kızartılan örneklerde % 3 seviyesinde lif ilavesi nem tutma oranlarında artışa, yağ emme oranlarında ise azalmaya sebep olmuştur. Buna karşın kızarmış örneklerin kızartma sonrası verimi ile *L* ve *b* değerlerini % 9 lif seviyesinde önemli oranda artırmıştır. Duyusal değerlere bakıldığında en avantajlı oranın % 3 lif katmak olduğu gözlenmiştir. Sonuçlara bağlı olarak bu tarz balık köfte yapımında özellikle % 3 veya % 9 bambu lifi katmanın avantaj sağlayabileceği anlaşılmıştır.

KAYNAKLAR

- Anonim (2002). *Official Methods of Analysis (17th ed.)*. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Bilek, A.E., ve Turhan, S. (2009). Enhancement of the Nutritional Status of Beef Patties by Adding Flaxeed Flour, *Meat Sciences*, 82(4), 472-477.
- Cava, R., Ladero-Cantero, L., ve 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 Sciences*, 77(4), 346-352.
- Congtham, N., Bisht, M.S., ve Haorongbam, S. (2011). Nutritional properties of bamboo shoots: Potential and prospects for utilization as a health food, *Comprehensive reviews in food sciences and food safety*, 10(3), 153-169.
- Dhingra, D., Michael, M., Rajput, H., ve Patil, R.T. (2012). Dietary fibre in foods: a review, *Journal of food sciences and technology*. 49(3), 255-266.
- Gökalp, H.Y., Kaya, M., Tülek, Y., & Zorba, Ö. (1999). *Et ve Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yay No: 318.
- Golge, O., Kilinceker, O., ve Koluman, A. (2018). Effects of different fibers on the quality of chicken meatballs, *Journal of Food Safety and Food Quality*, 69(6), 177-183.
- Hui, Y.H. (2007). *Factors Affecting Food Quality: A Primer*. In L.M.L. Nollet (Ed.), *Handbook of Meat, Poultry and Seafood Quality* (pp 3-6). Iowa: Blackwell Publishing.

- Kılınççeker, O. (2017). Diyet özellikteki bazı bitkisel liflerin tavuk köftelerde kullanım olanakları, *ADYUTAYAM*, 5(1), 1-9.
- Kılınççeker, O., ve Karahan, A.M. (2019). Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.) ununun tavuk köfte üretiminde kullanım olanakları, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 862-869.
- Kılınççeker, O., ve Yılmaz, M.T. (2019). Physicochemical, technological and sensory properties of chicken meatballs processed with dietary fibers, *Journal of Hellenic Veterinary Medical Society*, 70(2), 1525-1532.
- Kocatepe, D., ve Turan, H. (2018). Su Ürünleri İşleme Teknolojisinde Kullanımı Yasal Olan Gıda Katkı Maddelerinin Değerlendirilmesi, *Uluslararası Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 1(1), 78-95.
- Kurt, Ş., ve 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.
- Mansour, E.H., ve Khalil, A.H. (1997). Characteristics of low-fat beef burger as influenced by various types of wheat fibers, *Food Research International*, 30(3-4), 199-205.
- Nesheim, M. C. ve Yaktine, A. L. (2007). *Seafood Choices: Balancing Benefits and Risks*. Washington, D.C.: The National Academic Press.
- Petracci, M., Bianchi, M., Mudalal, M.S., ve Cavani, C. (2013). Functional ingredients for poultry meat products, *Trends in Food Science and Technology*, 33(1), 27-39.
- Pinero, M.P., Parra K., Huerta-Leidenz, N., Moreno, L.A., Ferrer, M., Araujo, S., ve 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.
- Sanchez-Zapata, E., Munoz, C.M., Fuentes, E., Fernandez-Lopez, J., Sendra, A., Sayas, E.E., ve Navarro, C. (2010). Effect of tiger nut fiber on quality characteristics of pork burger, *Meat Science*, 85(1), 70-76.
- Sanz, T., Salvador, A., ve Fiszman, S.M. (2004). Effect of concentration and temperature on properties of methylcellulose-added batters Application to battered, fried seafood, *Food Hydrocolloids*, 18(1), 127-131.
- Soltanzadeh, N., ve Ghiasi-Esfahani, H. (2015). Qualitative Improvement of Low Meat Beef Burger Using Aloe vera, *Meat Science*, 99(1), 75-80.
- Talukder, S., ve Sharma, D.P. (2010). Development of dietary fiber rich chicken meat patties using wheat and oat bran, *Journal of Food Science and Technology*, 47(2), 224-229.
- Yılmaz, I. (2004). Effects of rye bran addition on fatty acid composition and quality characteristics of low-fat meatballs, *Meat Science*, 67(2), 245-249.