

**Diyet Özellikteki Bazı Bitkisel Liflerin Tavuk Köftelerde Kullanım Olanakları**Osman KILINÇÇEKER<sup>1,\*</sup>

*<sup>1</sup>Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Gıda İşleme Bölümü, 02040, Merkez, Adıyaman*

Geliş (Received): 09.01.2017

Kabul (Accepted): 07.03.2017

**ÖZET**

Bu çalışmada inülin, portakal, havuç, selüloz ve bezelye liflerinden tavuk köftelere % 5 oranında ilave etmenin ürün üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Hazırlanan çiğ köftelerde renk değerleri ölçülürken, 175 °C'de 5 d kızartılan örneklerde kızartma sonrası verim, çap azalması, renk değerleri ve bazı duyuşal özellikler saptanmıştır. Genel olarak liflerin tavuk köftelerde kaliteyi artırabileceği tespit edilmiştir. Çiğ örneklerde renkler kontrole göre daha parlak ve kırmızımsı-sarı hale gelmiştir. Kızartılan köftelerde havuç ve bezelye liflerinin ilavesi verim ve çapları artırırken, portakal, selüloz ve bezelye lifleri renk değerlerini geliştirmiştir. İnülin ve portakal lifi ise bazı duyuşal nitelikler üzerinde daha başarılı olmuştur. Sonuç olarak çalışmada kullanılan liflerin bu tarz ürünlerde farklı özellikleri geliştirmek için kullanılabileceği anlaşılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Bitkisel lif, Tavuk köfte, Kızartma, Kalite özellikleri.

**Utilization of Some Plant Based Dietary Fibres in Chicken Meatballs****ABSTRACT**

In this study, inulin, orange, carrot, cellulose, and pea fibres were added to the chicken meatballs at ratio of 5% and their effects were determined. Colour of raw samples and frying yields, diameter reduction, colour, and some properties of fried meatballs at 175 °C for 5 min were evaluated. Generally, it was understood that fibres improved the quality of the meatballs. Colour values of raw samples become more light and reddish-yellow compared to the control. Orange, cellulose, and pea fibres improved the colour values of fried samples whereas carrot and pea fibres increased the yield and diameter. Inulin and orange fibres had better results than other treatments for some sensory properties. Consequently, it understood that fibres can be used to develop the different properties in such products.

**Keywords:** Plant based fibre, Chicken meatball, Frying, Quality properties.

---

\* Corresponding Author/ Yazışmalardan Sorumlu Yazar: okilincceker@adiyaman.edu.tr

## GİRİŞ

Tavuk eti ve ürünleri maliyeti ile beslenme özelliklerinin yanı sıra düşük yağ oranına sahip olmalarından dolayı tüketiciler tarafından oldukça talep gören gıda grubudur. Hem üretimleri hem de tüketimlerdeki kolaylıktan dolayı dünya genelinde hızla gelişen bir sektördür (Kılınççeker ve Kucukoner, 2007; Can, 2012; Kılınççeker vd., 2015).

Teknolojik gelişmelere bağlı olarak bu tarz ürünlerin üretim potansiyeli artarken, bazı problemlerde ortaya çıkabilmektedir. Muhafaza esnasında görülebilen oksidasyon gibi bozulmalar, yada işleme esnasında ortaya çıkan şekil değişimi, fire kaybı, renk, tekstürel bozulmalar ve diğer duyuşsal kusurlar bu problemlerden bazılarıdır (Castro vd., 2011; İbrahim vd., 2011; Cava vd., 2012).

Bahsedilen problemler işlemeyi zorlaştırırken, tüketici tercihlerini de olumsuz etkileyerek maddi kayıplara yol açarlar. Bu nedenle son zamanlarda üreticiler bu tarz problemleri en aza indirecek, ya da tamamen ortadan kaldıracak yeni üretim teknikleri veya katkı maddelerini denemektedirler. Bu malzemelere örnek olarak çeşitli koruyucular, renk maddeleri, lezzet artırıcılar ve kıvam artırıcılar örnek olarak verilebilirken, bu özelliklerin çoğunu sağlayabilen bir grup olarak lifler örnek gösterilebilir (Talukder ve Sharma, 2010; Elleuch vd., 2011; Cava vd., 2012; Petracci vd., 2013 ).

Diyet özellikteki bitkisel lifler gıda sektörü için kolay bulunabilen, maliyeti düşük katkı maddeleridir. Sindirilmeden vücuttan atılmaları diyetetik özellik sağlarken, su tutma kapasitelerinin yüksek olması, farklı renklere sahip olabilmeleri, alerjik ve toksik olmamaları diğer avantajlarıdır. Bu özellikleri sayesinde sağlıklı beslenme bilinci olan tüketicilere düşük kalorili gıda üretimi yapma olanağı sağlayabilirler. Ayrıca köfte gibi karışım ürünlerde tekstürü, rengi, fire kaybını ve bunlara bağlı değişim gösteren nitelikleri iyileştirmede kullanılabilmektedirler. Hatta bazı çalışmalarda koruyucu etkilerinin olduğuna dair bulgulardan da bahsedilmektedir (Pintero vd., 2008; Sanchez-Zapata vd., 2010; Talukder and Sharma, 2010; Elleuch vd., 2011; Cava vd., 2012; Petracci vd., 2013 ).

Ancak yapılan literatür çalışmalarında lifler ile ilgili çalışmaların özellikle beyaz etlerde oldukça yetersiz olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle bu çalışmada, inülin, portakal, havuç, selüloz ve bezelye liflerinin ilavesi ile çiğ ve kızartılmış tavuk köftelerde bazı fiziksel ve duyuşsal karakteristiklerin değişimi araştırılarak, üretici ve tüketicilere değişik alternatifler sunulmaya çalışılmıştır.

## MATERYAL VE METOD

Çalışmada kullanılan inülin, portakal, havuç, selüloz ve bezelye lifleri Kimbiotek Kim. Mad. San. (İstanbul) firmasından temin edilmişlerdir. Tavuk göğüs eti ve diğer malzemeler Adıyaman'da yerel firmalardan taze olarak alınmışlardır. Kızartma işlemlerinde mini kızartma makinası (Tefal) ve her bir örnek için değiştirilerek, ay çiçek yağı (Yudum, Türkiye) kullanılmıştır. Taze olarak alınan tavuk etleri köfte yapılına kadar -18 °C'de depolanmışlardır. Daha sonra +4 °C'de 14-16 saat çözünmeye bırakılmış ve kıyılarak köfte yapımında kullanılmışlardır.

Kıyılan etlerden öncelikle % 97 et, % 1.5 tuz, % 0.5 karabiber ve % 1 bitkisel ay çiçek yağı olacak şekilde ön hamur hazırlanmıştır. Bu karışım iyice yoğurulduktan sonra % 95 oranında bu kitleden alınıp, % 5 oranında lif katılarak tekrar yoğurularak asıl çalışma örnekleri hazırlanmıştır. Kontrol olarak lif içermeyen grup kullanılmıştır. Hazırlanan örnekler yarım saat + 4 °C'de dinlendirildikten sonra, yaklaşık 2.5 cm çapında ve 20 g ağırlığında yuvarlak köfteler haline getirilmişlerdir. Son olarak her bir örnek için 6 adet köfte eşit miktardaki sıvı yağ içerisinde 175 °C'de 5 d kızartılmışlardır. Her bir örnek için yağ değiştirilerek taze olarak kullanılmıştır. Bu işlemler esnasında ham ve kızarmış köftelerde renk değerleri (*L*, *a*, *b*) kolorimetre (Konica Minolta, Inc., Osaka, Japan) kullanarak ölçülmüştür. Ayrıca verim hassas terazi, çap değerleri ise dijital kumpas kullanarak Kurt ve Kılınççeker (2012)'in aşağıdaki formüllerde tarif ettiği şekilde belirlenmiştir. Kızartmayı takiben 2 d sonra uygulanan verim ve çap azalması ölçümlerinde her bir örnek için 4'er köfte kullanılırken, kumpasla ölçümler her bir köftede 3 ayrı noktadan olacak şekilde yapılmıştır.

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

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

Duyusal analizler ise 10 kişilik gıda işleme bölümü öğrencisi tarafından hedonik derecelendirme skalasına göre Gökalp ve arkadaşları (1999)'nda anlatıldığı gibi tespit edilmiştir. Panelistlerden, kızartmayı takiben 2 d dinlendirilen köftelere, beğeni derecelerine bağlı olarak 1-9 arasında puan vermeleri istenmiştir. Genel kabul edilebilirlik ise her bir muamele için bütün duyu özelliklerinin puanlarının ortalaması olarak hesaplanmıştır. 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 TARTIŞMA

Satışa sunulan pişmemiş örneklerde tüketici dikkatini çeken ilk özellik renktir. Balık ve tavuk gibi beyaz etlerde rengin beyaz ve soluk olması sorun olabilmektedir. Bu nedenle bu tarz etlerle hazırlanan kızartmalık ürünlerde satış esnasında cazibe yaratmak için üründe parlak ve altın sarısı renkler oluşturulmaya çalışılmaktadır. Çalışmamızda kızartılmamış örneklerle ilgili renk değerleri Tablo 1’de verilmiştir. Tabloya bakıldığında zaman parlaklığı veren  $L$  değerinin en yüksek 51.90 olarak portakal lifi ve 53.34 olarak selüloz lifi ile hazırlanan köftelerde ortaya çıktığı anlaşılmaktadır ( $P<0.01$ ). Örneklerin kırmızılığını ifade eden  $a$  değeri en yüksek 2.71 olarak portakal lifi, 3.12 olarak havuç lifi ve 2.78 olarak selüloz lifi ile hazırlanan köftelerde bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Sarılık belirteci olan  $b$  değeri ise en yüksek 13.84 olarak portakal lifi ve 13.76 olarak havuç lifi içeren örneklerde ölçülmüştür ( $P<0.01$ ). Sonuçlara göre, hazırlanan köftelerin renk değerleri liflerin doğal renk maddelerinden etkilenmiştir. Portakal ve selüloz lifleri ile hazırlanan köftelerin  $L$  değerlerinin yüksek çıkması diğerlerine kıyasla daha açık renkli olmalarına bağlanabilir. Örneklerin  $a$  ve  $b$  değerlerinde ise özellikle portakal ve havuç liflerinin doğal kırmızısı-sarı renkleri etkili olmuş, bu değerleri artırmıştır. Çalışmamıza benzer şekilde Cava ve arkadaşları (2012) farklı lifler, Demirci ve arkadaşları (2014)’da farklı gamlar ile hazırladıkları tavuk ürünlerinde çiğ örneklerin renk değerlerinin farklılık gösterdiğini ve bu durumun liflerin ve gamların doğal renk pigmentleri ile ilgili olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 1. Farklı liflerin kızartılmamış köftelerdeki renk değerleri üzerine etkileri.

Lif Türü	$L$	$a$	$b$
Kontrol	43.65 $\pm$ 0.94 <sup>e</sup>	1.70 $\pm$ 0.15 <sup>d</sup>	8.89 $\pm$ 0.26 <sup>d</sup>
İnülin lifi	46.10 $\pm$ 0.50 <sup>d</sup>	1.95 $\pm$ 0.11 <sup>cd</sup>	10.04 $\pm$ 0.01 <sup>c</sup>
Portakal lifi	51.90 $\pm$ 0.90 <sup>ab</sup>	2.71 $\pm$ 0.33 <sup>ab</sup>	13.84 $\pm$ 0.22 <sup>a</sup>
Havuç lifi	49.37 $\pm$ 0.06 <sup>c</sup>	3.12 $\pm$ 0.18 <sup>a</sup>	13.76 $\pm$ 0.02 <sup>a</sup>
Selüloz lifi	53.34 $\pm$ 1.95 <sup>a</sup>	2.78 $\pm$ 0.37 <sup>ab</sup>	12.65 $\pm$ 0.81 <sup>b</sup>
Bezelye lifi	50.54 $\pm$ 0.24 <sup>bc</sup>	2.39 $\pm$ 0.07 <sup>bc</sup>	12.34 $\pm$ 0.05 <sup>b</sup>

a-e: her bir sütundaki istatistiki farklılığı göstermektedir ( $P<0.05$ ).

Et ve ürünlerinde verim ve çap azalması ısı işlemler esnasında et proteinlerindeki denatürasyonla meydana gelen madde kayıplarından ortaya çıkar. Üretici ve tüketici tercihini etkileyen faktörlerdir. Satılabilir ağırlık, ambalajlama ve duyu nitelikler üzerinde etkili olabilirler (Talukder ve Sharma; 2010; Demirci vd., 2014). Çalışmamıza bakıldığında Tablo 2’de bu değerler verilmiştir. Sonuçlara göre en yüksek verim bezelye lifi ile hazırlanan köftelerde % 92.56 ve havuç lifi ile hazırlanan köftelerde % 90.48 olarak bulunmuştur ( $P<0.01$ ). En düşük çap azalma oranları ise yine bu örneklerde % -0.03 ve % -0.02 olarak bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Yani bu köftelerde düşüğe oranda çap artışı olmuştur. Çalışmamıza benzer şekilde Talukder ve Sharma (2010) tavuk köftelere buğday ve yulaf kepeği katıldığında verimin etkilendiğini, kepek artışı ile bu değerin arttığını belirlemişlerdir. Bu durumu tutulan su oranı ve pişirme kaybının azalmasına bağlamışlardır. Cava ve arkadaşları (2012) domates lifi ve pancar lifi ile hazırladıkları tavuk ürünlerinde pişirme sonrası kayıpların önemli ölçüde azaldığını bulmuşlardır. Özellikle domates lifinin % 1 ve % 3 oranında etkili olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca Sanchez-Zapata ve arkadaşları (2010) domuz eti köftelerine ceviz lifi eklediklerinde pişirme sonrası verimin kontrol örneğine göre arttığını, çap küçülmesinin ise azaldığını bulmuşlardır. Başka bir çalışmada Soltanzadeh ve Ghiasi-Esfehani (2014) sığır etlerinden yapılan köftelere Aleo vera katıldığında (% 0.5) pişirme veriminin önemli ölçüde arttığı, çap azalmasının ise düştüğünü bulmuşlardır. Aleo veranın hidrokoloid gibi davranarak madde kaybını azalttığını ve şekli koruduğunu vurgulamışlardır. Benzer şekilde Mansour ve Khalil (1997) ise sığır eti köftelerine buğday lifi katmanın pişirme sonrası çap küçülmesini azalttığını bulmuşlardır.

Satış esnasında önemli olan renk değerleri tüketim sırasında da tercih edilme açısından önemlidir. Diğer özelliklerin yanı sıra kızartma sonrası oluşan altın-sarı renk görseliği artırarak tüketiciyi olumlu etkiler. Bu nedenle bu tarz hazırlanıp kızartılan ürünlerde parlak kırmızı-altın sarısı rengi veren katkı maddelerinin kullanımı artmaktadır. Çalışmada kızartma sonrası renk değerleri tablo 2’de sunulmuştur. Sonuçlara göre kızartma sonrası en yüksek  $L$  değeri 63.43 olarak selüloz lifi ve 63.13 olarak bezelye lifi içeren köftelerde bulunmuştur ( $P<0.01$ ). En yüksek  $a$  değeri 4.21 olarak portakal lifi içeren grupta bulunurken ( $P<0.05$ ),  $b$  değerleri arasında istatistiksel bir fark gözlenmemiştir ( $P>0.05$ ). Çiğ örneklerle benzer şekilde, kızarmış örneklerde selüloz lifinin doğal açık rengi  $L$  değerini artırırken, portakal lifinin kırmızı rengi ve bu rengin ısı işlem ile daha belirgin hale gelmesi  $a$  değerini artırmıştır. Benzer sonuçlar Alleson-Carbonell ve arkadaşları (2005) ile Sanchez-Zapata ve arkadaşları (2010) tarafından et burgerlerde saptanırken, Yılmaz (2004) ve Yaşarlar ve arkadaşları (2007) tarafından da et

köftelerde ölçülmüştür. Bahsedilen çalışmalarda kullanılan bitkisel liflerin karoten gibi doğal renk maddelerinin ısı işlem sonrası ürün rengi oluşumunda etkili oldukları belirtilmiştir.

Tablo 2. Farklı liflerin kızarmış köftelerdeki verim, çap azalması ve renk değerleri üzerine etkileri.

Lif Türü	Verim (%)	Çap azalması (%)	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
Kontrol	87.91±1.17 <sup>c</sup>	-0.005±0.01 <sup>ab</sup>	58.85±0.78 <sup>c</sup>	2.30±1.00 <sup>b</sup>	20.46±1.46 <sup>a</sup>
İnülin lifi	87.95±0.70 <sup>c</sup>	0.01±0.00 <sup>a</sup>	60.55±0.38 <sup>b</sup>	2.60±0.13 <sup>ab</sup>	20.83±0.04 <sup>a</sup>
Portakal lifi	87.66±1.26 <sup>c</sup>	-0.005±0.01 <sup>ab</sup>	55.60±0.47 <sup>d</sup>	4.21±0.08 <sup>a</sup>	21.93±0.11 <sup>a</sup>
Havuç lifi	90.48±0.97 <sup>ab</sup>	-0.02±0.01 <sup>bc</sup>	59.89±0.39 <sup>bc</sup>	2.44±0.70 <sup>b</sup>	21.04±1.20 <sup>a</sup>
Selüloz lifi	89.89±0.39 <sup>bc</sup>	-0.01±0.00 <sup>b</sup>	63.43±0.72 <sup>a</sup>	1.18±0.00 <sup>b</sup>	20.35±0.13 <sup>a</sup>
Bezelye lifi	92.56±0.23 <sup>a</sup>	-0.03±0.00 <sup>c</sup>	63.13±0.66 <sup>a</sup>	1.16±1.10 <sup>b</sup>	20.85±1.67 <sup>a</sup>

a-d: her bir sütündeki istatistik farklılığı göstermektedir (P<0.05).

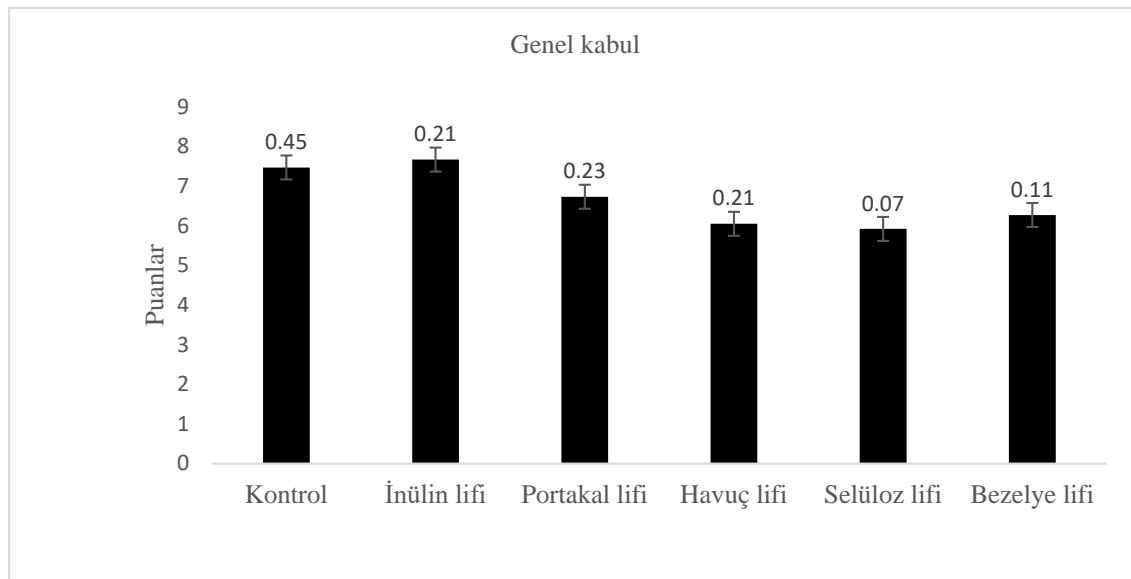
Gıdaların duyuşal özellikleri ürünün diğer kalite analizlerinin yanı sıra mutlaka belirlenmesi gereken önemli parametrelerdir. Yeni geliştirilen bir ürünün beğeni derecesini veya tercih edilebilirlik oranını ortaya koyarlar. Dolayısıyla mutlaka uygun bir puanlama metodu ile belirlenmeleri gerekir. Çalışmamızda belirlenen duyuşal analiz sonuçları tablo 3'te verilmiştir. Yapılan istatistik analizlerinde liflerin görünüş üzerindeki etkisi P<0.05 düzeyinde önemli iken, diğer özellikler üzerinde P<0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. En yüksek puanlar, görünüş için kontrol (7.31), inülin (7.06) ve portakal (7.25), renk için inülin (7.12) ve portakal (7.50), koku için kontrol (7.50) ve inülin (7.56), tat için kontrol (8.12) ve inülin (8.49) ile hazırlanan köftelerde ortaya çıkmıştır. Son olarak tekstür için ise yine kontrol (7.68) ve inülin (8.12) içeren örneklerde hesaplanmıştır. Genel olarak sonuçların inülin ve portakal lifi içeren köftelerde yüksek çıkması, panelistler tarafından da belirtildiği gibi, inülinin oluşturduğu yumuşak yapıya ve portakal lifinin oluşturduğu daha kırmızımsı renge bağlanmıştır. Ayrıca inülin lifinin haricindeki liflerin kendine özgü koku ve tatları puanları düşürmüştür. Benzer çalışmalara bakıldığında, Santhi ve Kalaikannan (2014) yulaf lifini tavuk nuggetlere ilave ettiklerinde bazı duyuşal özelliklerin puanlarının düştüğünü gözlemişlerdir. Ancak Pinero ve arkadaşları (2008) yulaf lifini sığır eti köftelerine ilave ettiklerinde bazı duyuşal özelliklerin iyileştiğini, benzer şekilde Mansour ve Khalil (1997)'de sığır eti köftelerine buğday lifi eklediklerinde duyuşal puanların yükseldiğini belirlemişlerdir.

Tablo 3. Farklı liflerin kızarmış köftelerdeki duyuşal değerler üzerine etkileri

Lif Türü	Görünüş	Renk	Koku	Tat	Tekstür
Kontrol	7.31±0.44 <sup>a</sup>	6.74±0.53 <sup>ab</sup>	7.50±0.35 <sup>a</sup>	8.12±0.53 <sup>a</sup>	7.68±0.44 <sup>a</sup>
İnülin lifi	7.06±0.08 <sup>a</sup>	7.12±0.35 <sup>a</sup>	7.56±0.44 <sup>a</sup>	8.49±0.18 <sup>a</sup>	8.12±0.00 <sup>a</sup>
Portakal lifi	7.25±0.35 <sup>a</sup>	7.50±0.35 <sup>a</sup>	6.25±0.00 <sup>b</sup>	6.12±0.18 <sup>bc</sup>	6.56±0.27 <sup>b</sup>
Havuç lifi	6.81±0.44 <sup>ab</sup>	6.25±0.00 <sup>b</sup>	6.06±0.10 <sup>b</sup>	5.50±0.35 <sup>c</sup>	5.62±0.18 <sup>c</sup>
Selüloz lifi	5.68±0.80 <sup>b</sup>	5.06±0.10 <sup>c</sup>	5.99±0.18 <sup>b</sup>	6.62±0.00 <sup>b</sup>	6.25±0.35 <sup>bc</sup>
Bezelye lifi	6.43±0.26 <sup>ab</sup>	5.99±0.18 <sup>b</sup>	6.31±0.27 <sup>b</sup>	6.37±0.18 <sup>b</sup>	6.24±0.53 <sup>bc</sup>

a-c: her bir sütundaki istatistiki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

Genel kabul edilebilirlik değeri duyuşal özelliklerin puanlarının ortalaması olup sonuçları yorumlamada yardımcı olur (Sanchez-Zapata vd., 2010). Şekil 1’de görüldüğü gibi çalışmada kullanılan lifler genel kabul oranı üzerinde etkili olmuşlardır (P<0.01). En yüksek ortalamalar tablo 3’teki verileri destekleyerek 7.47 olarak kontrol örneğinde, 7.67 olarak inülin içeren örneklerde hesaplanmıştır (Şekil 1). Sonuçlarımıza benzer şekilde, Mansour ve Khalil (1997) tarafından sığır eti köftelerinde buğday lifi ile yapılan çalışmada duyuşal puanlar ile kabul edilebilirlik sonuçlarının birbirini desteklediği, lif ilavesinin duyuşal sonuçlarla doğrusal olarak kabul edilebilirliği de artırdığı vurgulanmıştır.



Şekil 1. Farklı liflerin kızartılmış köftelerin genel kabul edilebilirliği üzerine etkisi

**SONUÇ**

Yapılan çalışma sonucunda tavuk köftelere bitkisel lif ilavesinin çiğ ve pişmiş örneklerdeki bazı özellikleri geliştirmede etkili olabilecekleri anlaşılmıştır. Çiğ örneklerin renginde portakal, havuç ve selüloz lifi başarılı olurken, kızarmış örneklerin verim ve çap değerlerinde havuç ve bezelye lifleri, renk değerlerinde ise portakal, selüloz ve bezelye lifleri daha başarılı olmuşlardır. Duyusal analizlerde özellikle inülin ve portakal lifinin daha başarılı olduğu anlaşılırken, köfte gibi ürün geliştirmede kullanılabilecekleri ortaya koyulmuştur.

**TEŞEKKÜR**

Bu çalışmanın yürütülmesi için maddi ve teknik destek sağlayan Sigmacert şirketi (Ankara, Türkiye) yetkililerine ve Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu öğrencisi Mehmet Kaya'ya teşekkür ederim.

**KAYNAKLAR**

- Aleson-Carbonell, L., Fernandez-Lopez, J., Perez-Alvarez, J.A., Kuri, V., 2005, Characteristics of Beef Burger as Influenced by Various Types of Lemon Albedo. *Innovative Food Science and Emerging Technology*, 6: 247-255.
- Castro, W.F., Mariutti, L.R.B., Bragagnolo, N., 2011, The Effect of Calorific on Lipid Oxidation, Colour and Vitamin E in Raw and Grilled Chicken Patties During Frozen Storage. *Food Chemistry*, 124: 126-131.
- Can, Ö.P., 2012, The effect of Thyme Oil on the Shelf Life of Chicken Balls During Storage Period. *Slovenian Veterinary Research*, 49: 19-26.
- Cava, R., Ladero, L., Cantero, V., Ramirez, M.R., 2012, Assessment of Different Fibers (tomato fiber, beet root fiber, and inulin) for the Manufacture of Chopped Cooked Chicken Products. *Journal of Food Science*, 77: 46-52.
- Demirci, Z.O., Yılmaz, I., Demirci, A.Ş., 2014, Effects of Xanthan, Guar, Carrageenan, and Locust Bean Gum Addition on Physical, Chemical, and Sensory Properties of Meatballs. *Journal of Food Science and Technology*, 51: 936-942.
- Elleuch, M., Bedigian, D., Roiseux, O., Besbes, S., Blecker, C., 2011, Dietary Fiber and Fiber-rich by-products of Food Processing: Characterization, Technological Functionality and Commercial Applications: A review. *Food Chemistry*, 124:411-421.
- Gökalp, H.Y., Kaya, M., Tülek, Y., Zorba, Ö., 1999, Et ve Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuar Uygulama Klavuzu (üçüncü baskı). Atatürk. Üniv. Zir. Fak. Yayınları. Yay. No: 318. Erzurum. 287s.
- Ibrahim, M.A., Salama, M.F., Hussein, A.A., 2011, Production of Low-fat Chicken Burger. *Austuralian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5: 3149-3154.
- Kılınççeker, O., Kucukoner, E., 2007, The Effects of Various Coating Materials on Chicken Drumsticks Some Quality Parameters. *Journal of Food Technology*, 5: 279-285.
- 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 Science and Technology*, 52: 580-585.
- 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: 725-



730.

- Mansour, E.H., Khalil, A.H., 1997, Characteristics of Low-fat Beef Burger as Influenced by Various Types of Wheat Fibers. *Food Research International*, 30: 199-205.
- Petracci, M., Bianchi, M., Mudalal, S., Cavani, C., 2013, Functional Ingredients for Poultry Meat Products. *Trends in Food Science and Technology*, 33: 27-39.
- Pinero, M.P., Parra, K., Huerta-Leidenz, N., Moreno, L.A., Ferrer, M., Araujo, S., Barboza, Y., 2008, Effect of Oat's Soluble ( $\beta$ -glucan) as a Fat Replacer on Physical, Chemical, Microbiological and Sensory Properties of Low-fat Beef Patties. *Meat Sciences*, 80: 675-680.
- Sanchez-Zapata, E., Munoz, C.M., Fuentes, E., Fernandez-Lopez, J., Sendra, E., Sayas, E., Navarro, C., 2010, Effect of Tiger Nut Fiber on Quality Characteristics of Pork Burger. *Meat Sciences*, 85: 70-76.
- Santhi, D., Kalaikannan, A., 2014, The Effect of Addition of Oat Flour in Low-fat Chicken Nuggets. *Journal of Nutrition and Food Sciences*, 4: 1-4.
- Soltanizadeh N, Ghiasi-Esfahani H., 2015, Qualitative Improvement of Low Meat Beef Burger Using *Aloe vera*. *Meat Sciences*, 99: 75-80.
- Talukder, S., Sharma, D.P., 2010, Development of Dietary Fiber Rich Chicken Meat Patties Using Wheat and Oat Bran. *Journal of Food Science and Technology*, 47: 224-229.
- Yaşarlar, E.E., Dağlıoğlu, O., Yılmaz, I., 2007, Effects of Cereal Bran Addition on Chemical Composition, Cooking Characteristics and Sensory Properties of Turkish Meatballs. *Asian Journal of Chemistry*, 19: 2353-2361.
- Yılmaz, I., 2004, Effects of Rye Bran Addition on Fatty Acid Composition and Quality Characteristics of Low-fat Meatballs. *Meat Sciences*, 67: 245-249.