



## Farklı nişasta kaynakları ile üretilen köfterlerin renk ve tekstür özelliklerinin araştırılması

### Investigation of color and texture properties of köfter produced with different starch sources

Hamza Alaşalvar<sup>1</sup> , Hakan Erinç<sup>2,\*</sup> 

<sup>1,2</sup> Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 51240, Niğde Türkiye

#### Öz

Buğday unu birçok gıda içerisinde kullanılan önemli bir besin maddesidir. Ancak bazı tüketiciler, buğday ununda bulunan gluten proteininin tüketimi ile tetiklenen çölyak hastalığına sahiptirler. Bu yüzden, bu çalışmada yöresel bir ürün olan köfterde buğday ununa alternatif olarak buğday, mısır ve patates nişastalarının kullanımının renk ve tekstürel özellikler üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Üretiminde patates nişastası kullanılan köfter örneği buğday unu ile benzer parlaklık değeri göstermiştir. Farklı kaynaklardan nişasta kullanımı ile kırmızılık değerinde azalmalar gözlenmiş olmasına rağmen patates nişastası kullanımı ile buğday ununa benzer değerler elde edilmiştir. Ayrıca en düşük sarılık değeri mısır nişastası kullanımı ile ölçülmüştür. Sertlik ve esneklik bakımından buğday unu ve patates nişastası kullanımı ile elde edilen sonuçlar benzerdir ancak patates nişastası kullanımı ile en yüksek yapışkanlık değeri ölçülmüştür. Korelasyon analizden elde edilen sonuçlara göre farklı nişasta kaynaklarının kullanımı ile birlikte köfter örneklerinin renk ve tekstürel özellikleri arasında negatif yönlü bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar farklı kaynaklardan elde edilen nişastaların köfter üretiminde kullanımının renk ve tekstürel özellikler üzerine önemli etkilerinin olduğunu göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Köfter, Renk, Tekstür, Nişasta, Korelasyon

#### 1 Giriş

Üzüm beslenmemizde önemli bir yeri olan ve ülkemizde yaygın olarak üretimi gerçekleştirilen ekonomik öneme sahip meyvelerden bir tanesidir. Üzüm, yaş ve kuru formda tüketiminin yanı sıra farklı ürünlere işlenerek de tüketicilere sunulmaktadır. Bu ürünler incelendiğinde, üzüm şırası, şarap, sirke, pekmez, pestil ve köfter gibi geniş bir ürün yelpazesi olduğu görülmektedir [1].

Bu ürünlerden köfter, Niğde, Nevşehir ve Kayseri gibi illeri kapsayan Kapadokya bölgesine özgü geleneksel bir üründür. Pestil ve köfterin üretim aşamaları birbiri ile benzerlik göstermektedir. Her iki ürünün üretiminde genel olarak üzüm suyu konsantresinin eldesi (üzüm pekmezi), buğday unu veya buğday nişastasının eklenmesi, jel yapının

#### Abstract

Wheat flour is an important food ingredient widely used in many food products. However, some consumers have celiac disease, which is triggered by the consumption of gluten protein found in wheat flour. Therefore, this study aimed to investigate the effects of using wheat, corn, and potato starch as alternatives to wheat flour on the color and textural properties of köfter, a traditional local product. The köfter sample produced with potato starch showed a similar lightness value to wheat flour. Although decreases in redness value were observed with the use of starch from different sources, potato starch yielded values similar to wheat flour. Additionally, the lowest yellowness value was measured with the use of corn starch. In terms of hardness and elasticity, the results obtained with wheat flour and potato starch were similar, but the highest stickiness value was measured with the use of potato starch. Correlation analysis revealed a negative relationship between the color and textural properties of köfter samples when different starch sources were used. The results obtained from this study determine the significant effects of using starch from different sources on the color and textural properties of köfter samples.

**Keywords:** Köfter, Color, Texture, Starch, Correlation

oluşturulması, yayma ve kurutma işlem basamakları uygulanmaktadır. Bu iki ürünün birbirinden ayıran temel farklılık ürünlerin kurutulmasından önce yayma işlemi sırasında uygulanan farklı kalınlıkları ile ilişkilidir. Pestil üretiminde mümkün olduğunca ince bir tabaka (1-2 mm) oluşacak şekilde yayma işlemi gerçekleştirilirken, köfter üretiminde ürünlerin kalınlığı yaklaşık 2 cm olarak ayarlanır [2,3].

Yukarıda belirtildiği gibi köfter üretiminde geleneksel olarak buğday unu kullanılmaktadır. Buğday unu kullanımı köftere karakteristik özelliği olan jelimsi yapıyı kazandırmaktadır. Ancak buğday unu içerisinde yer alan gluten proteini, bu proteine karşı hassasiyetleri olan bireylerin bu ürünleri tüketimini engellemektedir. Gluten

\* Sorumlu yazar / Corresponding author, e-posta / e-mail: (herinc@ohu.edu.tr) H. Erinç

Geliş / Received: 08.05.2021 Kabul / Accepted: 04.07.2023 Yayımlanma / Published: 15.10.2023

doi: 10.28948/ngumuh.934970

tüketimi ile ortaya çıkan bu hastalık çölyak hastalığı olarak isimlendirilmektedir. Çölyak hastalığı gluten tüketimi ile ortaya çıkan bir bağışıklık sistemi bozukluğudur [4]. Çölyak hastalığına sahip insanların sağlıklı bir yaşam sürmeleri için gluten içermeyen ürünleri tüketmeleri bir zorunluluktur [5]. Bu hastalığa sahip kişiler, birçok ülkede nüfusun yaklaşık %1' ini oluşturmaktadır. Ancak, gluten içeren ürünleri beslenme rutinlerinden çıkararak daha sağlıklı bir yaşam süreceklerine inanan insanların sayısı da gün geçtikçe artmaktadır [6]. Bu nedenle birçok üründe buğday unu yerine gluten içermeyen tahıl unlarının veya farklı kaynaklardan nişastaların kullanımı üzerine birçok çalışma yürütülmektedir.

Nişasta, başlıca amiloz ve amilopektinden oluşan bir polisakarittir. Elde edildiği kaynağa bağlı olarak nişasta, farklı jelatinizasyon sıcaklığı, viskozite ve jelleşme kapasitesi göstermektedir [7]. Bu farklılıkların oluşmasında amiloz/amilopektin oranı ve nişasta granüllerinin parçacık boyutu gibi nişastanın elde edildiği kaynağa özgü etmenler etkili olmaktadır [8]. Ayrıca bu farklılıklar, nişasta kullanılarak üretilen ürünlerin özelliklerini de etkileyebilmektedir.

Literatürde, köfterin fizikokimyasal, tekstür ve biyoaktif özelliklerini gösteren çalışmalar bulunmaktadır [1,9]. Ayrıca, Becerikli ve Başoğlu [9], köfter üretiminde buğday unlu kullanımı ile un-yumurta ve un-nişasta kullanımının köfterlerin özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Ancak buğday unu yerine farklı nişasta kaynakları kullanımının köfterin özellikleri üzerine etkileri araştırılmamıştır. Bu nedenle, sunulan bu çalışmada köfter örneklerinde buğday unu yerine buğday, mısır ve patates nişastası kullanımının renk ve tekstürel özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır.

## 2 Materyal ve metot

### 2.1 Materyaller

Üzüm pekmezi, farklı kaynaklardan nişastalar (buğday, mısır, patates) ve buğday unu Niğde' de bulunan yerel bir marketten temin edilmiştir.

### 2.2 Köfter üretimi

Köfter yapımı için 100 g üzüm pekmezi, 50 mL saf su ve 15 g nişasta (mısır, buğday ve patates) veya buğday unu kullanılmıştır (Tablo 1). Metal bir kap içerisine pekmez konulduktan sonra kaynaya kadar ısıtılmaya bırakılmıştır. Diğer taraftan ayrı bir kapta 15 g nişasta (kontrol örneklerinde buğday unu) 150 mL saf suya ilave edilerek

bulamaç hazırlanmış ve pekmeze ilave edilmiştir. Ardından bu karışım 10 dakika boyunca karıştırılmış ve kaynatılmıştır. Koyulaşan örnek üzerine, şekil verilmek için nişasta serpilmiş ve kalınlık yaklaşık 2 cm olacak şekilde tepsilere yayılmıştır. Yayma işleminden sonra oda sıcaklığında kurutma işlemi gerçekleştirilmiştir.

### 2.3 Renk değerinin belirlenmesi

Köfter örneklerinin renk değerleri, üç boyutlu renk ölçüm esasına dayanan Minolta renk tayin cihazı (CR-300, Japonya) kullanılarak Hunter sistemine göre L\* (parlıklık), a\* (kırmızılık) ve b\* (sarıklık) değerleri ölçülmüştür. Renk ölçüm cihazının kalibrasyonunda standart beyaz plaka (L\*: 96,97, a\*: 0,16, b\*: 1,86) kullanılmıştır.

### 2.4 Tekstürel özelliklerin belirlenmesi

Köfter örneklerinin tekstürel özelliklerinin belirlenmesinde TA-XT2i Tektür Analiz cihazı (Stable Mikro Systems Ltd, Godalming Surrey, İngiltere) kullanılmıştır. Örneklerin (yaklaşık 5 g) sertlik, esneklik, iç yapışkanlık, sakızimsılık, çignenebilirlik ve elastikiyet özellikleri P/35 probu (test hızı 5 mm/sn ve mesafe 10 mm) ile belirlenirken; yapışkanlık (stickness) özellikleri SMS P/25 P probu (test hızı 0,50 mm/sn ve uygulanan kuvvet 40 g) yardımıyla en az 5 örnek kullanılarak belirlenmiştir.

### 2.5 İstatistiksel analizler

Farklı nişasta kaynaklarının ve buğday unu kullanımı ile köfterin renk ve tekstürel özelliklerinde meydana gelen değişimlerin incelenmesinde tek yönlü varyans analizi kullanılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar %95 güven aralığında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılarak belirlenmiştir. Korelasyon analizi örneklerin renk ve tekstürel özellikleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için gerçekleştirilmiştir. İstatistiksel değerlendirme çalışmaları XLSTAT 2016 sürümü (Addinsoft, New York, Amerika) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

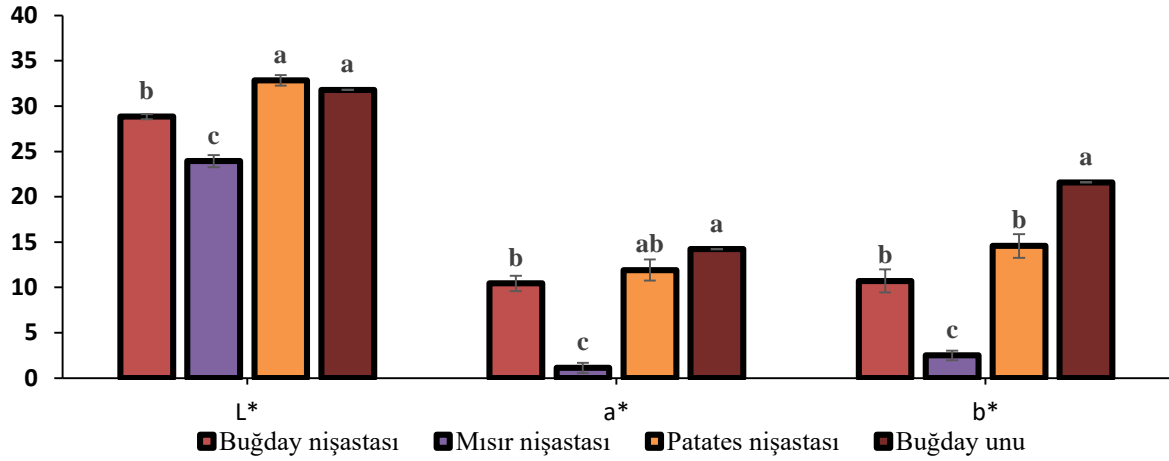
## 3 Bulgular ve tartışma

### 3.1 Köfter örneklerinin renk özellikleri

Gıda ürünlerinin renk özellikleri tüketici tercihini belirleyen önemli ölçütlerden bir tanesidir. Renk analiz sonuçlarına göre köfter üretiminde farklı nişastaların kullanımı renk özelliklerini istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.05$ ) düzeyde etkilemiştir (Şekil 1). Örneklerin parlaklığını ifade eden L\* değerleri incelendiğinde, üretimde patates nişastası kullanıldığında en yüksek parlaklık değeri (32.84)

Tablo 1. Köfter formülasyonları

Bileşenler	Köfter Örnekleri			
	Buğday unu	Buğday Nişastası	Mısır Nişastası	Patates Nişastası
Buğday unu (g)	15	-	-	-
Buğday nişastası (g)	-	15	-	-
Mısır nişastası (g)	-	-	15	-
Patates nişastası (g)	-	-	-	15
Su (mL)	50	50	50	50
Üzüm pekmezi (g)	100	100	100	100



Şekil 1. Köfter örneklerinin renk değerleri

elde edilirken, en düşük parlaklık değeri (23.93) mısır nişastası kullanıldığında gözlenmiştir. Kontrol örneğinde (buğday unu) ise L\* değeri 31.79 olarak belirlenmiştir. Sonuçlar göstermiştir ki buğday unu yerine patates nişastası kullanımı benzer parlaklık özellikleri sergilemektedir ( $p > 0.05$ ). Örneklerin yeşillik-kırmızılık özelliğini gösteren a\* değerine göre en yüksek kırmızılık buğday ununda gözlenmiş (14.22) ve buğday ununu patates nişastası (11.92), buğday nişastası (10.45) ve mısır nişastası (1.12) içeren örnekler takip etmiştir.

Renk özelliklerinden b\* değeri, örneklerin mavilik-sarılık özelliklerini ifade etmektedir. Kırmızılıkta olduğu gibi en yüksek değer (21.59) buğday unun kullanıldığında gözlenmiş ve mısır nişastası kullanımı ile en düşük sarılık değeri (2.5) ölçülmüştür. Renk analizinden elde edilen sonuçlara göre buğday ununa benzer renk özelliklerine sahip köfterlerin üretimi için alternatif olarak patates nişastasının kullanımı uygun olabilir. Farklı nişasta kaynakları kullanılarak üretilen surimi jel yapılarının renklerinde farklılıkların meydana gelebileceği rapor edilmiş ve gözlenen bu farklılıklar, nişastaların farklı renk özelliklerine sahip olmasıyla açıklanmıştır [10].

Gerçekaslan ve Aktaş [1] tarafından ticari olarak üretilen köfterlerin L\*, a\* ve b\* değerleri depolama süresine bağlı olarak sırasıyla 25.89-26.61, 1.56-1.86 ve 6.42-7.18 olarak rapor edilmiştir. Becerikli ve Başoğlu [9] tarafından yürütülen bir çalışmada ise üretimde buğday unu, un-yumurta ve un-nişasta kullanımına bağlı olarak L (32.54-

35.54), a (2.54-3.67) ve b (10.85-13.68) değerleri ölçülmüştür. Bizim çalışmamızda elde edilen L\* (parlaklık) ve b\* (sarılık) değerleri genellikle daha önceki çalışmalar ile paralellik göstermektedir. Ancak, mısır nişastası kullanılan örnekler hariç diğer örneklerde ölçülen a\* (kırmızılık) değerleri daha önceki çalışmalardan yüksektir. Gözlenen bu farklılık mısır nişastasının özelliklerine ilaveten köfterlerin üretiminde kullanılan farklı işlem sıcaklıkları ve süreleri ile ilişkili olabilir.

### 3.2 Köfter örneklerinin tekstürel özellikleri

Farklı kaynaklardan nişastalar kullanılarak üretilen köfter örneklerinin tekstürel özelliklerinde meydana gelen değişimler sertlik, esneklik, yapışkanlık, iç yapışkanlık, sakızimsılık, çignenebilirlik ve elastikiyet parametrelerinin ölçümüyle belirlenmiştir (Tablo 2). Köfter örneklerinin tekstürel özellikleri farklı nişasta kaynaklarının kullanımı ile istatistiksel olarak önemli derecede ( $p < 0.05$ ) etkilenmiştir. Köfterlerde en yüksek sertlik değerleri (3668 g) buğday nişastası kullanıldığında gözlenmiştir. Mısır nişastası kullanımı buğday unundan yüksek sertlik (1924 g) sergilerken, patates nişastası kullanımı ile buğday ununa benzer bir sertlik (1100 g) ölçülmüştür. Esneklik değerleri incelendiğinde buğday nişastası ve mısır nişastası kullanılarak üretilen köfterlerin benzer özellikler gösterdiği belirlenmiştir (sırasıyla 0.80 ve 0.78 mm). Kontrol örneği ile karşılaştırıldığında patates nişastası kullanımı köfterlerin esnekliğini azaltmıştır (sırasıyla 0.60 ve 0.48 mm).

Tablo 2. Köfter örneklerinin tekstürel özellikleri

Örnekler	Sertlik (g)	Esneklik (mm)	Yapışkanlık (g)	İç yapışkanlık	Sakızimsılık (g)	Çignenebilirlik (g)	Elastikiyet (g)
Buğday Nişastası	3668±185 <sup>a</sup>	0.80±0.03 <sup>a</sup>	75.03±0.62 <sup>c</sup>	0.69±0.03 <sup>a</sup>	2413±152 <sup>a</sup>	2019±87 <sup>a</sup>	0.16±0.01 <sup>a</sup>
Mısır Nişastası	1924±39 <sup>b</sup>	0.78±0.02 <sup>a</sup>	11.22±0.84 <sup>d</sup>	0.72±0.01 <sup>a</sup>	1384±40 <sup>b</sup>	1086±53 <sup>b</sup>	0.13±0.01 <sup>a</sup>
Patates Nişastası	1100±72 <sup>c</sup>	0.48±0.06 <sup>b</sup>	136.10±1.27 <sup>a</sup>	0.24±0.01 <sup>c</sup>	216±11 <sup>d</sup>	125±20 <sup>d</sup>	0.06±0.01 <sup>c</sup>
Buğday unu	1333±60 <sup>c</sup>	0.60±0.03 <sup>b</sup>	96.97±6.33 <sup>b</sup>	0.55±0.01 <sup>b</sup>	730±38 <sup>c</sup>	444±41 <sup>c</sup>	0.09±0.00 <sup>b</sup>
P değeri > F	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002

<sup>a,b,c,d</sup> Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel açıdan farklıdır ( $p < 0.05$ )

**Tablo 3.** Köfterlerin renk ve tekstürel değerleri arasındaki ilişki

Değişkenler	Sertlik	Esneklik	Yapışkanlık	İç yapışkanlık	Sakızimsılık	Çiğnenebilirlik	Elastikiyet	L*	a*	b*
Sertlik	1	0.802	-0.356	0.648	0.972	0.981	0.893	-0.375	-0.155	-0.366
Esneklik	0.802	1	-0.838	0.952	0.916	0.903	0.984	-0.819	-0.604	-0.649
Yapışkanlık	-0.356	-0.838	1	-0.868	-0.551	-0.531	-0.728	0.979	0.873	0.775
İç yapışkanlık	0.648	0.952	-0.868	1	0.807	0.774	0.912	-0.792	-0.543	-0.496
Sakızimsılık	0.972	0.916	-0.551	0.807	1	0.998	0.972	-0.546	-0.305	-0.456
Çiğnenebilirlik	0.981	0.903	-0.531	0.774	0.998	1	0.963	-0.540	-0.314	-0.481
Elastikiyet	0.893	0.984	-0.728	0.912	0.972	0.963	1	-0.711	-0.475	-0.565
L*	-0.375	-0.819	0.979	-0.792	-0.546	-0.540	-0.711	1	0.943	0.887
a*	-0.155	-0.604	0.873	-0.543	-0.305	-0.314	-0.475	0.943	1	0.947
b*	-0.366	-0.649	0.775	-0.496	-0.456	-0.481	-0.565	0.887	0.947	1

Buğday ve mısır nişastalarının kullanımı ile köfterlerin sakızimsılık değerleri artarken, patates nişastası kullanımı ile sakızimsılık değeri azalmıştır (sırasıyla, 2413, 1384 ve 216 g). Ürünlerin çiğnenebilirlik ve elastikiyet değerleri içinde sakızimsılık ile benzer bir eğilim gözlenmiştir. Örneklerin yapışkanlık özelliği tekstür profil özelliklerinden bağımsız olarak belirlenmiş ve patates nişastası kullanımı ile köfterlerin daha yapışkan bir yapı oluşturduğu gözlenmiştir. Yapışkanlık özelliklerine göre patates nişastasını, buğday unu, buğday nişastası ve mısır nişastası takip etmiştir (sırasıyla 136.10, 96.97, 75.03 ve 11.22 g).

Kontrol örneği (buğday unu) ile kıyaslandığında en yüksek sertlik, sakızimsılık, çiğnenebilirlik ve elastikiyet değerleri buğday nişastası kullanılarak üretilen köfter örneklerinde gözlenmiştir. Buğday unun büyük bir kısmını nişasta (%70-75) oluşturmasına rağmen önemli miktarda protein (%8-14), lipit (yaklaşık %2) ve nişasta dışındaki polisakaritler de buğday unu içerisinde yer almaktadır. Buğday ununda yer alan nişasta haricindeki bileşenlerin varlığı nişastanın jelatinizasyon davranışı etkileyebilmektedir [11]. Nişasta haricinde unda bulunan bu bileşenler jelatinizasyon için gerekli olan suyu hapsederek veya nişasta ile kompleks oluşturarak buğday ununun buğday nişastasından farklı özellikler göstermesine sebep olabilmektedir [11, 12]. Diğer taraftan farklı kaynaklardan elde edilen nişastaların parçacık boyutları, morfolojileri ve amiloz/amilopektin oranları bu nişastaların ilave edildikleri ürünlerin özelliklerinde farklılıkların oluşmasına sebep olmaktadır [13].

Literatürde köfter örneklerinde farklı kaynaklardan nişasta kullanımını inceleyen herhangi bir çalışma yoktur. Ancak, köftere benzer bir ürün olarak Gümüşhane pestilin kalite, biyoaktif ve duyuşal özellikleri üzerine buğday, mısır ve patates unlarının karışımlarının etkileri incelenmiş ve mısır unu kullanımının buğday unu ile benzer özellikler gösterdiği rapor edilmiştir [3].

### 3.3 Korelasyon analizi

Köfter üretiminde buğday unu ve farklı kaynaklardan nişastaların kullanımı ile örneklerinin renk ve tekstürel özelliklerinde değişimlerin meydana geldiği belirlenmiştir. Korelasyon analizi, farklı nişasta ve buğday unu kullanımı

ile köfterlerin renk ve tekstürel özellikleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için kullanılmıştır. Tablo 3'den de görülebileceği gibi örneklerin yapışkanlık hariç bütün tekstürel özellikleri birbirleriyle pozitif yönde güçlü bir ilişki göstermiştir. Bu durum farklı nişasta kullanıldığında sertlik, iç yapışkanlık, esneklik, sakızimsılık, çiğnenebilirlik ve elastikiyet değerlerinin birlikte arttığını ya da azaldığını göstermektedir. Benzer şekilde renk özelliklerinin de (L\*, a\* ve b\*) birbirleriyle pozitif yönde ilişkili olduğu belirlenmiştir. Genel olarak, köfter örneklerinin tekstürel özelliklerindeki artışlar ile birlikte renk özelliklerinde azalışların meydana geldiği gözlenmiştir.

## 4 Sonuçlar

Bu çalışmada, köfter üretiminde buğday ununa alternatif olarak buğday, mısır ve patates nişastalarının kullanımının renk ve tekstürel özelliklere etkileri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre renk özellikleri açısından patates nişastası kullanımı buğday ununa yakın parlaklık ve kırmızılık sağlarken, tekstürel özellikler (sertlik ve esneklik) açısından ise mısır nişastasının buğday ununa yakın özellikler gösterdiği belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonuçları açıkça göstermektedir ki kullanılan nişasta tipine bağlı olarak köfterlerin renk ve tekstürel özellikleri birbirinden farklılaşmaktadır. Geleneksel olarak buğday unu kullanımının köfter üretiminde kabul görmesi göz önüne alınarak glutensiz köfter üretimi ile ilgili yürütülecek çalışmalarda nişasta tiplerinin farklı oranlarının renk ve tekstürel özelliklerde meydana getireceği değişimlerin incelenmesi gerekmektedir.

### Çıkar çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

### Benzerlik oranı (iThenticate): %5

### Kaynaklar

- [1] K. E. Gerçekaslan and N. Aktaş, Textural properties of Köftür, a fruit based dessert. Food and Science. Technology, 40, 718–721, 2020. <https://doi.org/10.1590/fst.10819>.
- [2] N. Aktaş and K. E. Gerçekaslan, Glass transition and sorption properties of köftür: A dehydrated fruit-based

- product. *Food and Science Technology*, 40, 503–511, 2020. <https://doi: 10.1590/fst.34419>.
- [3] B. Yavuz, Farklı unlar kullanılarak hazırlanan pestillerin fizikokimyasal, biyoaktif, reolojik ve duyuşsal özellikleri ile optimizasyonun belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane, Türkiye, 2019.
- [4] S. Norouzbeigi, L. Vahid-Dastjerdi, R. Yekta, S. Sohrabvandi, F. Zendeboodi, and A. M. Mortazavian, “Celiac therapy by administration of probiotics in food products: a review,” *Current Opinion in Food Science*, 32, 58–66, 2020. <https://doi: 10.1016/j.cofs.2020.01.005>.
- [5] S. Rossi, F. Capobianco, G. Sabatino, F. Maurano, D. Luongo, and M. Rossi, Pilot scale production of a non-immunogenic soluble gluten by wheat flour transamidation with applications in food processing for celiac-susceptible people. *Journal of Cereal Science*, 96, 103117, 2020. <https://doi: 10.1016/j.jcs.2020.103117>.
- [6] N. R. Reilly, The Gluten-Free Diet: Recognizing Fact, Fiction, and Fad. *Journal of Pediatrics*, 175, 206–210, 2016. <https://doi: 10.1016/j.jpeds.2016.04.014>.
- [7] C. A. Gómez-Aldapa, G. Velazquez, M. C. Gutierrez, J. Castro-Rosas, E. J. Jiménez-Regalado, and R. Y. Aguirre-Loredo, Characterization of Functional Properties of Biodegradable Films Based on Starches from Different Botanical Sources. *Starch/Staerke*, 72, 11–12, 1900282, 2020. <https://doi: 10.1002/star.201900282>.
- [8] M. Wei, R. Andersson, G. Xie, S. Salehi, D. Boström, and S. Xiong, Properties of Cassava Stem Starch Being a New Starch Resource. *Starch/Staerke*, 70, 5–6, 1700125, 2018. <https://doi: 10.1002/star.201700125>.
- [9] F. Becerikli ve F. Başoğlu, Geleneksel ürünlerimizden olan köftürün bazı biyoaktif, fizikokimyasal ve kimyasal özellikleri, *GIDA.*, 43, 2, 356–363, 2018. <https://doi: 10.15237/gida.GD17085>.
- [10] H. Liu, Y. Nie, and H. Chen, Effect of different starches on colors and textural properties of surimi-starch gels, *International Journal of Food Properties*, 17, 7, 1439–1448, 2014. <https://doi: 10.1080/10942912.2012.680224>.
- [11] P. Guo, J. Yu, L. Copeland, S. Wang, and S. Wang, Mechanisms of starch gelatinization during heating of wheat flour and its effect on in vitro starch digestibility. *Food Hydrocolloids*, 82, 370–378, 2018. <https://doi: 10.1016/j.foodhyd.2018.04.012>.
- [12] M. Jekle, K. Mühlberger, and T. Becker, Starch-gluten interactions during gelatinization and its functionality in dough like model systems. *Food Hydrocolloids.*, 54, 196–201, 2016. <https://doi: 10.1016/j.foodhyd.2015.10.005>.
- [13] M. Schirmer, M. Jekle, and T. Becker, Starch gelatinization and its complexity for analysis. *Starch/Staerke*, 67, 1–2, 30–41, 2015. <https://doi: 10.1002/star.201400071>.

