

Vakum Ambalajda Donmuş Olarak Depolanan Kaplamalı Tavuk Köftelerinde Depolama Süresince Oluşan Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Değişiklikler

Haluk Ergezer¹, Ali Aytaç Akgün², Ramazan Gökçe²

¹Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir

²Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Böl., Denizli

Özet

Araştırmada, broyler but, göğüs ve but(+)göğüs etlerinden aynı formülasyon ile köfteler hazırlanarak peynir altı suyu tozu ile ön unlama yapılmıştır. Sonra aynı kaplama formülasyonu kullanılarak kaplanan köfteler derin yağda kızartılmış ve vakum ambalajlanarak donmuş olarak 3 ay süre ile depolanmıştır. Köfteler pişirildiği gün, 1. ay, 2. ay ve 3. ay sonunda mikrobiyolojik, kimyasal ve duyusal açıdan incelenerek bu şartlardaki depolamanın ürün dayanımını nasıl etkilediği araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre vakum ambalajlanmış ve -18°C'de muhafaza edilmiş köftelerde 3. ayın sonunda TBA değerleri göğüs eti için 0.587, but eti için 0.902, göğüs+but eti içinse 0.695 olarak bulunmuştur. Bu durum vakum ambalajlama ve donmuş muhafaza ile oksidasyonun limitlenebileceğinin bir göstergesi olarak kabul edilmelidir. Bu süre sonunda ürünlerde oksidasyonun duyusal göstergesi olan acılık da tespit edilememiştir. Mikrobiyolojik açıdan da ürünlerde herhangi bir değişim olmadığı gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tavuk eti, kaplama, oksidasyon, duyusal analiz

Giriş

Son 15 yılda büyük bir gelişme gösteren kanatlı eti sektöründe üretim sürekli ve katlanarak artmasına rağmen tüketimimiz maalesef aynı oranda artmamaktadır. Tüketimdeki artışın sınırlı kalmasındaki etmenler tüketimin halen büyük oranda taze tüketimle (%85-90) sınırlı kalması, tüketimi teşvik edecek kampanyaların olmayışı (görsel ve yazılı basın desteği, reklâm kampanyaları), ürün yelpazesindeki sınırlı artış olarak gösterilebilmektedir. Kanatlı etlerindeki tüketimi arttırmanın etkili yollarından birisi özellikle Avrupa ve ABD'de giderek yaygınlaşan katma değerli ve ileri işlenmiş ürün teknolojilerinin ülkemiz insanının damak zevkine göre kurgulanıp, araştırma-geliştirme çalışmalarına da hız verilerek uygulanması sonucu ürün yelpazesinin geliştirilmesi ve genişletilmesi olmalıdır (1, 2, 3). Kanatlı etlerinin kaplamalı ürünler tekniği ile işlenmesi bu bağlamda önemli bir boşluğu dolduracak kapasitededir. Bu çalışmada broyler etlerinin farklı kısımları(göğüs, but, göğüs+but) kullanılarak aynı formülasyon ile köfteler hazırlanmış ve peynir altı suyu tozu ile ön unlama yapılmıştır. Sonra farklı kaplama formülasyonları kullanılarak kaplanan köfteler derin yağda kızartılmış ve vakum ambalajlanarak

donmuş olarak 3 ay süre ile depolanmıştır. Köfteler pişirildiği gün, 1. ay, 2. ay ve 3. ay sonunda mikrobiyolojik, kimyasal ve duyusal açıdan incelenerek bu şartlardaki depolamanın ürün dayanımını nasıl etkilediği araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Kemik, deri ve aşırı yağları uzaklaştırılan tavukların but ve göğüs kısımları ayrılarak kıyma haline getirilmiş ve çeşitli katkıların ilavesiyle hamur haline getirilmiş ve uygun kalıplarla standart olarak şekillendirilmiştir. Şekillendirilmiş köfteler kaplama formülasyonuna daldırılmadan önce peynir altı suyu tozu ile ön unlamaya tabi tutulmuştur. Kaplama amacıyla sıvı kaplama (%30 mısır unu, %5 mısır nişastası, %1 carragenan, %1 tuz ve %63 su) tercih edilmiş olup köfteler kaplama solüsyonuna 10 sn daldırılarak 180 °C'ye ayarlanmış kızartıcıda ayçiçeği yağı kullanılarak 5'er dakika kızartılmıştır. Kızartıcıdan alınan köfteler oda sıcaklığına kadar soğutulmuş ardından vakum ambalajlamaya tabi tutulmuş ve 3 ay süresince -18°C'deki dondurucuda depolanmıştır. Depolama süresi boyunca köfteler her ayın sonunda mikrobiyolojik, kimyasal ve duyusal açıdan incelenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada hammadde olarak kullanılan göğüs ve but etlerinden üretilen köftelerin kimyasal bileşimi ve pH değeri pişirilmeden önce Çizelge 1 de, pişirildikten sonra ise Çizelge 2' de verilmiştir

Çizelge 1. Köfte Hamurunun % Bileşimi ve pH değeri

Hammadde	Nem	Protein	Yağ	Kül	pH
Göğüs	74.12	22.45	1.05	1.91	6.17
But	70.14	20.60	6.43	1.81	6.48
Göğüs+but	72.75	19.46	5.23	1.91	6.05

Piştirilmiş köftelerde çiğ olanlara nazaran nem içeriği yaklaşık %30 oranında azalırken yağ içeriği de %20 kadar artış göstermiştir. Yağ oranındaki artış köftelere pişme esnasında sıvı bitkisel yağın absorbe olmasından kaynaklanmaktadır.

Çiğ ve piştirilmiş köftelerin mikroorganizma sayıları arasındaki farklılık genel olarak ısı işlem sonucu mikrobiyal yıkımlanmaya bağlanabilir. Termal merkez sıcaklığın 70°C'nin üzerine çıkması sonucu mikroorganizma sayısı tatmin edici ölçüde azalmaktadır (4). Aylar ilerledikçe toplam canlı sayısı azalış gösterirken, maya küf sayısı artmıştır. Koliform ise hiç tespit edilmemiştir. Toplam canlı sayısındaki azalmanın termal şoka bağlı olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 2: Pişmiş Köftelerin % Bileşimi ve pH değeri

Hammadde	Nem	Protein	Yağ	Kül	pH
Gögüs	47.23	25.40	21.81	2.62	6.48
But	43.38	22.65	26.28	2.51	6.43
Gögüs+but	44.48	23.69	25.41	2.54	6.52

Çizelge 3. Depolama Süresince Pişmiş Köftelerin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Et	İlk gün			1. Ay			2. Ay			3. Ay		
	TA MB	Kol	MK	TAMB	Ko l	MK	TAMB	Kol	MK	TAMB	Kol	MK
Gögüs	6.1x10 ³	-	-	4.8 x10 ³	-	6x10 ⁰	4.6 x10 ³	-	1.1 x10 ¹	4.4 x10 ³	-	2 x10 ¹
But	5.4 x10 ³	-	-	3.2 x10 ³	-	3x10 ⁰	8.9 x10 ²	-	8x10 ⁰	6.8 x10 ²	-	1.4 x10 ¹
Gög+but	5.9 x10 ³	-	-	4.1 x10 ³	-	4x10 ⁰	4 x10 ³	-	8x10 ⁰	3.6 x10 ³	-	1.1 x10 ¹

*Değerler 3 tekrerrün ortalamasıdır

Çizelge 4. Depolama Süresince Pişmiş Köftelerin TBA Değerinde Meydana Gelen Değişimler*mg malonaldehit/kg örnek*

Hammadde	İlk gün	1. Ay	2. Ay	3. Ay
Gögüs	0.336±0.16 ^{aA}	0.423±0.08 ^{bA}	0.496±0.06 ^{cA}	0.587±0.05 ^{dA}
But	0.471±0.11 ^{aB}	0.597±0.12 ^{bB}	0.803±0.07 ^{cB}	0.902±0.06 ^{dB}
Gög+but	0.421±0.14 ^{aC}	0.500±0.08 ^{bC}	0.597±0.06 ^{cC}	0.695±0.08 ^{dC}

* Değerler 3 tekrerrün ortalamasıdır

a-d Aynı satırdaki farklı harfler istatistiki açıdan farklıdır (p<0.05).

A-C Aynı sütündeki farklı harfler istatistiki açıdan farklıdır (p<0.05).

± Standart sapma

TBA değeri et ve ürünlerinde oksidatif acılaştırmanın bir ölçütü olarak kullanılmaktadır. Depolama süresince köftelerde meydana gelen oksidatif değişimler Çizelge 4'te verilmiştir. Sonuçlara göre hem aylar arasında (p<0.05) hem de hammaddeler arasında (p<0.05) önemli ölçüde farklılık tespit edilmiştir. Depolama süresinin sonunda örneklerde malonaldehit (MA) miktarı 1'in üzerine çıkmamıştır. Bu durum özellikle vakum ambalajlamanın oksidasyonu baskıladığını göstermesi açısından önemlidir. Oksidatif değişimler kimyasal olarak tespit edilebildiği gibi duyuşal olarak da ortaya konulmuş ve panelistler ürünlerde oksidasyon sonucu gerçekleşmesi düşünülen acı tadı algılamamışlardır. Bu durum ürünlerde 3 aylık depolama sonunda duyuşal kalitenin büyük ölçüde korunduğuna dair önemli bir bulgudur. Depolama süresince ürünlerde meydana gelen duyuşal değişimler Çizelge 5, 6, ve 7'de verilmiştir.

Sonuç

Elde edilen sonuçlara göre kaplamalı tavuk köfteleri uygun koşullar altında depolandığında tazeliğini en az iki ay koruyabilen, Türk insanının damak zevki ve güvenli gıda kavramına uygun bir ürün olarak piyasada daha çok yer alabilecektir.

Çizelge 5. Depolama Süresince Göğüs Etinden Üretilen Köftelerin Duyusal Özelliklerinde Meydana Gelen Değişimler*

Duyusal özellik	İlk gün	1. ay	2. ay	3. ay
Koku	5.2±1.22 ^a	4.8±0.91 ^a	4.6±1.07 ^a	4.6±1.43 ^a
Sertlik	4.4±0.96 ^a	3.6±0.96 ^b	3.7±0.67 ^b	3.8±1.22 ^b
Sululuk	3.5±1.35 ^a	3.4±0.69 ^a	3.8±0.63 ^a	3.4±1.35 ^a
Tuzluluk	3.9±0.99 ^b	4.9±0.87 ^a	4.0±0.66 ^{ab}	4.8±0.78 ^a
Yağlılık	4.3±1.05 ^a	4.9±0.99 ^a	4.6±0.96 ^a	4.3±1.25 ^a
Acılık	4.7±0.94 ^b	5.5±0.70 ^a	4.5±1.26 ^b	4.6±1.17 ^b
Aroma	4.5±1.08 ^a	4.4±0.51 ^a	4.3±0.67 ^a	4.0±1.49 ^a
Genel beğeni	4.6±1.35 ^a	4.5±1.35 ^a	3.7±1.33 ^b	3.7±1.56 ^b

a-b Aynı satırdaki farklı harfler istatistiki açıdan farklıdır (p<0.05).

± Standart sapma

Çizelge 6: Depolama Süresince But Etinden Üretilen Köftelerin Duyusal Özelliklerinde Meydana Gelen Değişimler*

Duyusal özellik	İlk gün	1. ay	2. ay	3. ay
Koku	5.3±0.94 ^a	4.6±1.26 ^{ab}	4.0±1.70 ^b	4.9±1.28 ^{ab}
Sertlik	4.5±1.08 ^{ab}	4.2±0.78 ^b	5.0±1.05 ^{ab}	5.3±0.94 ^a
Sululuk	5.0±1.24 ^a	4.3±0.82 ^b	5.1±0.73 ^a	5.5±0.70 ^a
Tuzluluk	4.3±0.82 ^a	4.6±0.69 ^a	4.1±0.73 ^a	4.1±0.31 ^a
Yağlılık	4.0±1.15 ^a	4.4±0.84 ^a	4.1±0.99 ^a	3.5±0.97 ^b
Acılık	4.7±1.16 ^{ab}	5.9±0.99 ^a	4.1±1.66 ^b	4.4±1.07 ^{ab}
Aroma	4.4±1.35 ^a	4.7±0.94 ^a	4.8±1.13 ^a	5.0±0.81 ^a
Genel beğeni	3.9±1.66 ^a	4.8±1.03 ^a	4.3±1.94 ^a	4.4±1.83 ^a

Çizelge 7: Depolama Süresince Göğüs+But Etinden Üretilen Köftelerin Duyusal Özelliklerinde Meydana Gelen Değişimler*

Duyusal özellik	İlk gün	1.ay	2.ay	3.ay
Koku	5.7±1.41 ^a	4.4±1.17 ^b	4.4±1.64 ^b	4.0±1.70 ^b
Sertlik	4.7±1.05 ^a	4.1±0.56 ^a	4.4±1.43 ^a	4.2±1.13 ^a
Sululuk	4.4±0.96 ^a	3.7±1.16 ^b	4.9±0.87 ^a	4.0±1.33 ^{ab}
Tuzluluk	3.9±0.56 ^b	4.8±1.31 ^a	4.2±0.91 ^{ab}	4.5±0.70 ^a
Yağlılık	4.4±0.96 ^a	4.9±0.99 ^a	4.4±1.07 ^a	4.5±1.17 ^a
Acılık	4.9±1.19 ^a	4.9±1.44 ^a	4.9±1.37 ^a	4.7±1.16 ^a
Aroma	5.2±0.78 ^a	4.0±0.94 ^b	4.2±0.91 ^b	4.3±0.67 ^b
Genel beğeni	5.2±1.03 ^a	4.3±0.94 ^b	4.2±1.47 ^b	3.9±1.37 ^b

Kaynaklar

- 1.Ergezer H. 2005. Değişik yöntemlerle marine edilmiş kanatlı etlerinin kimyasal, mikrobiyolojik, tekstürel ve duyusal özellikleri. Yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Fen bilimleri enstitüsü, Denizli, 2-42 s
- 2.Altınakar B. 2003. Functionally of different batters in deep-fat fried chicken nuggets, Master of science thesis. Middle East Technical University Science Pure and Applied Science, Ankara 1-55 s.
- 3.Ertekin F. 2005. Gıda Maddelerinin kaplanması: Kaplama yöntem ve ekipmanları. PAÜ Mühendislik Bilimleri Dergisi, 11(1):85-93
- 4.Yi YH, Chen TC. 1987. Yields, color, moisture and microbial contents of chicken patties as affected by frying and internal temperatures. J. Food Sci. 52:1183-1185.