

Tavuk köftelerinin kalite ve duyuşal özellikleri üzerine yenilebilir kaplama materyali olarak jelatin çözeltilerinin etkileri

Osman KILINÇÇEKER¹

Mustafa Tahsin YILMAZ^{2*}

¹ Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Gıda İşleme Bölümü, 02040, Adıyaman, Türkiye

² Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya ve Metalürji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Davutpaşa Kampüsü, 34210, İstanbul, Türkiye

* Sorumlu yazar: mtylimaz@yildiz.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 18.01.2016

Kabul Tarihi (Accepted): 24.04.2016

Bu çalışmada farklı konsantrasyonlardaki (% 0, %5, %7,5 ve %10) jelatin çözeltilerinin tavuk köfteleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Kaplanmış köftelerde kızartma sonrası bazı fiziksel, kimyasal ve duyuşal analizler yapılırken, + 4 °C'de 15 gün depolanan köftelerde pH, TBA ve renk değerleri tespit edilmiştir. Çalışmada % 7,5 oranındaki jelatin çözeltilisinin kaplamaların yapışma derecesini, kızartılan örneklerin α değerini ve duyuşal özelliklerini artırdığı belirlenmiştir. % 5 ve % 7,5 oranında hazırlanan çözeltilerin örneklerdeki TBA değerini düşürdüğü, depolama sonunda ise ürün kalitesini düşürecek bir sonuç bulunmadığı gözlenmiştir. Sonuç olarak, özellikle % 7,5 oranındaki jelatin çözeltilisi ile tavuk köftelerinin kaplanması kalite ve duyuşal özellikler açısından daha olumlu sonuçlar verdiği söylenebilir.

Anahtar kelimeler: jelatin, yenilebilir kaplama, tavuk köfte

The effects of gelatine solutions as edible coating materials on quality and sensory properties of chicken meat patties

In this study, the effects of gelatine solutions prepared with different concentrations (0%, 5%, 7.5% and 10%) on chicken meat patties were determined. Some physical, chemical, and sensorial analyses of coated samples after frying were performed. Also, pH, TBA, and color characteristics of raw patties during storage at +4 °C for 15 days were evaluated. As a result, gelatine solution at level of 7.5 % increased the adhesion degree. It increased α value and enhanced sensory properties of fried samples. Gelatine solutions at level of 5 % and 7.5 % decreased TBA values of raw samples, revealing that there was no any negative effect to decrease product quality. Consequently, the coating with gelatine solution level at 7.5 % was determined to result in better quality and sensory properties than coating with those at 5 % and 10 %.

Keywords: gelatine, edible coating, chicken meat patty

Giriş

İnsan hayatındaki hızlı değişim ve çalışan nüfusun toplumlarda artışı kişileri beslenme için pratik gıda arayışına itmiştir. Buna bağlı olarak hazırlaması ve tüketimi kolay gıdaların raflardaki miktarı gün geçtikçe artmıştır (Khalil, 1999; Kılınççeker, 2011). Bu tarz gıdalara, yenilebilir kaplamalarla hazırlanmış olanları, örnek olarak verilebilir. Yenilebilir kaplamalar et ve su ürünlerinde veya meyve-sebzelerde uygulanabilirken, peynir gibi gıdalarda da kullanımına rastlanabilmektedir (Kulp ve Loewe, 1990). Genellikle battering (çözeltili) veya breading (kuru form) şeklinde uygulanabilirken, her iki işlemin bir gıdada kullanıldığı kombinasyonlarda görülebilmektedir. Özellikle gam ve nişastalar, selüloz veya türevlerinden hazırlanan çözeltiler battering işlemine örnek olarak verilebilirken, buğday unu,

mısır unu, yulaf unu veya bunlardan elde edilen protein gibi kuru materyaller breading tipi uygulamaya örnek olarak gösterilebilirler (Kulp ve Loewe, 1990; Kılınççeker ve ark., 2009).

Kaplama uygulaması ile gıdaya çeşitli nitelikler kazandırılabilir. Örneğin, renk ve yüzey yapısı gibi görsel nitelikler geliştirilebilir. Bütünlük korunabilir. Tat ve tekstür etkilenebilir. Ayrıca ürünlerin depolanması esnasında oksidasyon, mikrobiyolojik bozulma ve dağılma gibi olumsuz gelişmeler engellenebilir ya da yavaşlatılabilir. Özellikle kızartılan ürünlerde kızartma esnasında nem kaybı veya yağ emilimi gibi problemler azaltılabilir (Khalil, 1999; Kulp ve Loewe, 1990). Bu sayılan nitelikler kullanılan kaplama malzemesinin fonksiyonel özellikleri sayesinde elde edilir. Örneğin, protein yapısında olan bileşikler su bağlama özelliği ve pişirme esnasında denatüre

olma niteliklerine bağlı olarak etki gösterirler. Kaplama esnasında tutunma derecesini artırır. Çevre ile etkileşimi azaltır. Kızartma esnasında ise kuvvetli kaplama oluşumunu sağlayarak nem kaybı ve yağ emilimine karşı bariyer oluştururlar. Gam ve nişastalar ise özellikle çözelti tiplerinde, suyu bağladıklarından yine ürün yüzeyine yapışmayı artırır. Yapışkan yüzey oluşturarak sonradan uygulanacak olan kuru kaplamaların daha kolay tutunmasını sağlarlar (Kılınççeker ve ark., 2009; Gibney ve ark., 1999). Hayvansal bir protein olan jelatin protein kökenli kaplama malzemelerine bir örnektir. Elde edilmesi kolay ve ucuzdur. Bu nedenle gıda sektöründe kullanımı yaygındır. Jelatin belirli oranda suya katıldığında ısı ile birlikte kıvam artışı sağlar. Oluşturduğu kıvamlı ve yapışkan çözelti kaplama olarak kullanıma uygundur. Bu sayede kaplandığı gıdada çevre ile etkileşimi azaltılabilir. Ayrıca kızartma esnasında denatüre olarak ürün yüzeyinde bir tabaka oluşturur. Madde transferine karşı bir bariyer oluştururken, parlak bir yüzey oluşumu da sağlayabilir (Shon ve ark., 2011; Jridi ve ark., 2013). Bu çalışmada jelatinden farklı oranlarda hazırlanan kaplama çözeltileri ile tavuk köftelerinin kaplanması işleminin pişirilmemiş ve kızartılmış tavuk köftelerinin kalite ve duyu özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada kullanılan sığır jelatini Halavet Gıda (İstanbul)'dan alınırken, tavuk göğüs eti, yağ ve diğer katkı maddeleri yerel marketlerden temin edilmiştir. Kızartma yağı olarak Yudum (Balıkesir) marka mısır özü yağı, kızartma işlemlerinde ise Arzum AR 246 marka mini firitöz kullanılmıştır. – 18 °C' de bekletilen tavuk etleri 5-8 °C'de çözündürüldükten sonra köfte yapımında kullanılmıştır.

Köfte hamuru; 1000 g tavuk göğüs kıyma + 60 g galeta unu + 20 g tuz + 1,5 g karabiber + 1,5 g köri olacak şekilde hazırlanmıştır. Hazırlanan karışım homojen yoğurulmuş ve standart büyüklükte kalıplarda, 45 mm çapta, 25 g ağırlıkta yuvarlak haline getirilmiştir. Kaplama işlemleri için jelatinden hazırlanan % 5, % 7,5 ve % 10'luk çözeltiler kullanılmıştır. Çözeltiler 55-60 °C'ye kadar ısıtılıp jelatinin iyice çözünmesi sağlanmış, sonra oda sıcaklığına soğutulmuştur. Kaplama işlemlerinde her bir örnek için 4 adet köfte çözeltiliye 30 s daldırılmış ve plastik tabaklara bırakılmıştır. Sonra mısır özü yağında 175 °C'de 5 dk kızartılmıştır. Ayrıca kaplanan köftelerden

plastik tabaklara 4'er tane koyularak 4 °C'de depolanıp, 1, 3, 10 ve 15. günlerde bazı kalite analizleri yapılmıştır. Kontrol olarak kaplamasız köfteler kullanılmıştır.

Uygulanan analizlerde, yapışma derecesi Gibney ve ark. (1999)'nın çalışmalarında belirttiği gibi, köftelerin kaplama sonrası ağırlığı ve kaplama öncesi ağırlıkları arasındaki farkın kaplama sonrası ağırlıklarına oranlaması ile saptanırken, verim değerleri kızartma sonrası ağırlıkların başlangıç et ağırlıklarına oranlaması ile bulunmuştur. Kızartmış örneklerdeki ve depolanan örneklerdeki renk özellikleri renk ölçüm cihazı yardımı ile Hunter *L*, *a*, *b* değerleri olarak belirlenmiştir. Kızartma sonrası nem oranları 105±2 °C'de etüvde kurutma metoduna göre, yağ oranları ise heksan kullanılarak soxhlet ekstraksiyon metodu ile belirlenmiştir (Gokalp ve ark., 1999). Örneklerin duyu analizlerinde 10 adet panelist yardımı ile beğeni derecesini ölçmeye yarayan hedonik derecelendirme testi kullanılmıştır (Varlık ve ark., 1993). Stabilitiyi belirlemek için yapılan pH analizlerinde homojen kıyılan örneklerden uygun miktarda sulandırma yapıldıktan sonra pH metre aracılığı ile ölçümler yapılırken (Gokalp ve ark., 1999), tiobarbitirik asit değerleri (TBA) tiobarbitirik asit ayırıcı ile örneklerdeki malonaldehit konsantrasyonuna karşılık gelen absorbans değerleri, spektrofotometre cihazı ile 538 nm'de okunup, 7,8 ile çarpılarak, 1000 g örnekteki malonaldehit miktarı mg olarak saptanmıştır (Tarladgis ve ark., 1960). Çalışma iki tekerrür ve üç paralel olarak yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlara tek yönlü varyans analizi uygulanmış, önemli bulunan ortalamalar $P < 0,01$ ve $P < 0,05$ düzeyinde Duncan çoklu karşılaştırma testine tabii tutulmuştur (SPSS Statistics, 17.0, Armonk, NY, USA).

Bulgular ve Tartışma

Yapılan istatistik analizleri sonucunda jelatin kaplamaların köfte örneklerinde yapışma derecesi üzerindeki etkileri $p < 0,05$ düzeyinde önemli çıkarken, kızartmış örneklerin renk değerlerinden sadece *a* değeri üzerinde $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Verim, *L* ve *b* değerleri üzerindeki etkileri önemsiz çıkmıştır. En yüksek yapışma derecesi % 7,5 jelatin çözeltisinde bulunurken (% 5,45), kaplama ile kırmızılık değerinin arttığı ve en yüksek değerlerin 5,16 ve 4,89 olarak % 7,5 ve % 10 jelatin çözeltisi ile kaplı örneklerde olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Kaplama çözeltilerinin kızartılmış tavuk köftelerinin teknolojik ve renk özellikleri üzerine etkileri

Table 1. Effect of the coating solutions on some technological and color properties of fried chicken meat patties

Kaplama çözeltisi	Yapışma derecesi (%)	Verim (%)	L	a	b
Kontrol	-	89,47±0,28 ^a	53,81±1,26 ^a	3,25±0,59 ^b	21,38±0,03 ^a
% 5 jelatin	3,79±0,35 ^b	91,60±5,51 ^a	54,05±1,44 ^a	4,28±0,16 ^b	22,39±0,07 ^a
% 7,5 jelatin	5,45±0,01 ^a	85,14±0,64 ^a	53,14±0,50 ^a	5,16±0,47 ^a	22,91±0,35 ^a
% 10 jelatin	4,24±0,26 ^b	84,94±2,56 ^a	50,60±2,97 ^a	4,89±0,32 ^a	21,74±1,59 ^a

a-b: her bir sütundaki istatistiksel farklılığı göstermektedir (P<0,05).

Yapışma derecesi çözelti tipi kaplamaların viskozitesi ile artarken, aşırı viskoz çözelti yapışan kaplamalarda dökülmelere sebep olabilir (Kulp ve Loewe, 1990). Bu çalışmada da % 7,5'lük konsantrasyon bu değeri artırırken, % 10'lük konsantrasyon aşırı damlamaya sebep olarak düşüşe sebep olmuştur. Örneklerin kızartma sonrası nem ve yağ oranları üzerinde kaplamaların etkisi istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Nem oranları % 60,79-62,75 aralığında, yağ oranları ise % 5,20-5,99 aralığında hesaplanmıştır (bu değerler

tablo olarak verilmemiştir). Duyusal analiz sonuçlarına yapılan istatistik analizlerde kaplamaların etkileri görünüş ve koku üzerinde p<0,01 düzeyinde, renk üzerinde ise p<0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Tat ve tekstür değerlerinin kaplamalardan etkilenmediği gözlenmiştir. En yüksek puanlar görünüş, renk ve koku değerlerinin hepsi için % 7,5 jelatin içeren çözeltilerle kaplı örneklerde sırası ile 8,05, 7,95 ve 7,45 olarak saptanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Kaplama çözeltilerinin kızartılmış tavuk köftelerinin duyu özellikleri üzerine etkileri

Table 2. Effect of the coating solutions on sensory properties of fried chicken meat patties

Kaplama çözeltisi	Görünüş	Renk	Koku	Tat	Tekstür
Kontrol	5,55±0,35 ^c	5,35±0,21 ^{bc}	6,15±0,07 ^{bc}	6,30±0,28 ^a	5,65±0,77 ^a
% 5 jelatin	6,65±0,49 ^b	6,80±0,85 ^b	6,70±0,28 ^b	6,90±0,71 ^a	6,65±0,07 ^a
% 7,5 jelatin	8,05±0,21 ^a	7,95±0,64 ^a	7,45±0,35 ^a	6,65±0,21 ^a	6,80±0,85 ^a
% 10 jelatin	5,20±0,28 ^c	4,70±0,28 ^c	5,85±0,07 ^c	6,30±0,001 ^a	5,95±0,35 ^a

a-c: her bir sütundaki istatistiksel farklılığı göstermektedir (P<0,05).

% 7,5'lük jelatin çözeltisinin görünüş, renk ve koku puanlarının yüksek olması yüzeyde oluşturduğu kaplamaya bağlıdır. Kulp ve Loewe (1990) tarafından belirtildiği gibi, bu çözelti yüzeyde daha düzgün bir yapı ve renk oluşumu sağlamıştır. Dağılımlar olmadığından homojen bir renk oluşturmuştur. Ayrıca aromatik bileşenlerin kaybının az olması ve optimum kaplama miktarından dolayı koku parametresi, belirli bir jelatin çözeltisi konsantrasyonuna kadar (7,5) olumlu etkilenmiştir.

Köfte örneklerinin depolanmaları esnasında yapılan analizlerden sadece TBA üzerinde kaplamaların etkili olduğu (p<0,05), diğer özellikleri etkilemedikleri gözlenmiştir. En düşük TBA değerinin 0,09 mg/kg olarak % 5 jelatin çözeltisi ile kaplı örneklerde olduğu belirlenmiştir

(Çizelge 3). Bu tarz gıdalarda TBA değeri üzerinde ürünün yüzeyinin hava ile temas oranı önemlidir. Bu çalışmada, her ne kadar konsantrasyon artışı aşırı damlamaya sebep olarak ürün yüzeyinde açık bölgeler oluşumuna sebep olsa da yine de TBA değerlerinde istatistiksel açıdan önemli bir değişiklik gözlemlenmemiştir. % 5 ve % 7,5'lük çözeltiler yüzeye daha iyi sıvanarak homojen bir film tabakası oluşturmuşlardır. Çalışmada belirlenen TBA değerleri Kılınççeker ve Küçüköner (2007)'in tavuk bageletlerde, Kılınççeker ve ark. (2009)'nın ise balık filetolarda belirlediği değerlere yakındır. Ancak Shon ve ark. (2011)'nin sosislerde yaptığı jelatin kaplama ile TBA değerlerinin düştüğünü belirledikleri çalışma ile belirli bir farklılık göstermektedir.

Çizelge 3. Kaplama çözeltilerinin pişirilmemiş tavuk köftelerinin pH, TBA ve renk değerleri üzerine etkileri

Table 3. Effect of the coating solutions on pH, TBA values and color properties of raw chicken meat patties

Kaplama çözeltisi	pH	TBA	L	a	b
Kontrol	5,97±0,08 ^a	0,11±0,02 ^a	46,61±1,46 ^a	0,44±0,68 ^a	14,17±0,46 ^a
% 5 jelatin	5,97±0,07 ^a	0,09±0,01 ^b	46,70±1,40 ^a	0,59±0,65 ^a	13,75±0,94 ^a
% 7.5 jelatin	5,97±0,08 ^a	0,10±0,01 ^{ab}	46,00±1,32 ^a	0,60±0,53 ^a	13,60±0,72 ^a
% 10 jelatin	5,99±0,08 ^a	0,11±0,01 ^a	45,85±1,49 ^a	0,75±0,58 ^a	13,53±0,58 ^a

a-b: her bir sütundaki istatistiki farklılığı göstermektedir (P<0,05).

Depolama periyotlarına bakıldığında, sürelerin etkisi pH, TBA, L ve a değerleri üzerinde p<0.01 düzeyinde önemli çıkarken, b değerleri üzerinde p<0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. pH değerleri zamanla düşmüş, en düşük ortalama 5.88 olarak 15. günde, TBA değerleri ise dalgalı bir değişim sergileyerek en düşük 1, 10 ve 15. günlerde sırası ile 0,1 mg/kg, 0,1 mg /kg ve 0,09 mg/kg olarak saptanmıştır. Renk özelliklerinde L

ve a değerleri de dalgalı bir değişim gösterirken, b değerlerinin depolama periyodunun son gününde düştüğü gözlenmiştir. En yüksek L değeri ortalamaları 47,37 ve 46,58 olarak 1. ve 15. günlerde belirlenirken, en yüksek a ortalaması 1,28 olarak 1. günde, en yüksek b ortalamaları ise 14,08, 13,81 ve 14,04 olarak 1, 3 ve 10. günlerde saptanmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Depolama sürelerinin pişirilmemiş köftelerdeki pH, TBA ve renk değerleri üzerine etkileri

Table 4. Effect of storage time on pH and TBA values of raw chicken meat patties

Depolama (gün)	pH	TBA	L	a	b
1	6,06±0,02 ^a	0,10±0,01 ^{ab}	47,37±1,39 ^a	1,28±0,16 ^a	14,08±0,64 ^a
3	6,03±0,01 ^a	0,11±0,01 ^a	46,11±0,95 ^{ab}	0,96±0,15 ^b	13,81±0,43 ^a
10	5,95±0,04 ^b	0,10±0,01 ^{ab}	45,10±1,01 ^b	-0,10±0,26 ^d	14,04±0,36 ^a
15	5,88±0,03 ^c	0,09±0,02 ^b	46,58±1,31 ^a	0,24±0,23 ^c	13,13±0,93 ^b

a-d: her bir sütundaki istatistiki farklılığı göstermektedir (P<0,05).

pH ve TBA değerlerindeki zamana bağlı düşüş depolama esnasında oluşan azotlu bileşiklerle, oksidasyon sonucu oluşan aldehit ve ketonlar gibi maddelerin reaksiyonuna bağlanabilir (Kılınççeker ve ark., 2009). Bu etkileşimlerden dolayı pH değeri düşerken TBA dalgalı bir değişim göstermiştir. Ancak sonuçlar depolama sonunda dahi Gökalp ve ark. (1999) tarafından et ürünleri için verilen maksimum pH değeri olan 6,5 ve TBA değeri olan 1 mg/kg değerlerinden yüksek çıkmamışlardır. L değerindeki dalgalanma ve a ve b değerlerindeki düşüş oksidasyona bağlanabilir. Oksidasyon artışı ile koyu renk oranı artarken, kırmızılık ve sarılık değerleri azalmıştır. Benzer sonuçlar Castro ve ark. (2011) ile Yerlikaya ve Gökoğlu (2010) tarafından da bulunmuştur.

Sonuç

Yapılan çalışmada jelatin kaplama işleminin tavuk köftelerde bazı özellikleri iyileştirebileceği saptanmıştır. Bu tarz kaplama ile örneklerle yapışan jelatin miktarı artırılabilirken, kızartma sonrası önemli bir renk kriteri olan a değeri ve

duyusal niteliklerden görünüş, renk ve kokunun belirli bir düzeyde iyileştirilebileceği gözlenmiştir. Kaplanıp depolanan örneklerde ise oksidasyonun yavaşlatılabileceği belirlenmiştir. Bütün verilere bağlı olarak, özellikle % 7,5 oranında hazırlanan jelatin çözeltilerinin tavuk köftelerinin duyusal ve diğer özelliklerinin stabilitesinde daha iyi netice verebileceği sonucuna varılmıştır.

Bu makalenin özeti Türkiye 12. gıda kongresinde sunulmuştur.

Kaynaklar

- Castro, W.F., L.R.B. Mariutti and N. Bragagnolo, 2011. The Effect of calorific on lipid oxidation, colour and vitamin E in raw and grilled chicken patties during frozen storage. Food Chem. 124: 126-131.
- Gibney, A., F. Butler and E. Dwyer, 1999. Rheology and adhesion of fish batter coatings made from flour from Irish grown wheat varieties. Irish J of Agr. and Food Res. 38: 241-249.
- Gokalp, H.Y., M. Kaya, Y. Tulek and O. Zorba, 1999. Laboratory application guide and quality control in meat and meat products (In Turkish). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yay No: 318, Erzurum, Turkey.

- Jridi, M., N. Souissi, A. Mbarek, G. Chadeyron, M. Kammoun and M. Nasri, 2013. Comparative study of physico-mechanical and antioxidant properties of edible gelatin films from the skin of cuttlefish. *Int. J. Biolog. Macromol.* 61: 17-25.
- Khalil, A.H., 1999. Quality of French Fried Potatoes as Influenced by Coating with Hydrocolloids. *Food Chem.* 66: 201-208.
- Kılınççeker, O., 2011. The behaviour of some vegetable-based materials used as edible coating on chicken nuggets. *Food Technology and Biotechnology.* 49: 237-243.
- Kılınççeker, O., I.S. Dogan and E. Kucukoner, 2009. Effect of edible coatings on the quality of frozen fish fillets. *LWT. Food Sci. and Tech.* 42:868-873.
- Kılınççeker, O and E. Kucukoner, 2007. The effects of various coating materials on chicken drumsticks some quality parameters. *Journal of Food Technology* 5(4): 279-285.
- Kulp, K and R. Loewe, 1990. Batters and Breadings in Food Processing. American Association of Cereal Chemist Inc. St. Paul, Minnesota 55121-2097, USA.276s.
- Shon J., J.H. Eo and Y.H. Choi, 2011. Gelatin coating on quality attributes of sausage during refrigerated storage. *Korean J. Food. Sci. Ani. Resour.* 31(6): 834-842.
- Tarladgis, B.G., B.M. Watts and M. T. Younathan, 1960. A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. *J. Am. Oil Chem.* 37: 44-48.
- Varlık, C., M. Uğur, N. Gökoğlu ve H. Gün, 1993. Su Ürünlerinde Kalite Kontrol İlke ve Yöntemleri. Gıda Tek. Derneği Yayınları, Yayın No: 17, İstanbul. 174s.
- Yerlikaya, P and N. Gokoglu, 2010. Effect of Previous plant extract treatment on sensory and physical properties of frozen bonito (Sarda sarda) fillets. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 10:341-349.