



Nuran Ergür
Özlem Emir Çoban

Fırat University, Elazığ-Turkey
nsungur@firat.edu.tr; oecoban@firat.edu.tr

DOI	http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2020.15.4.5A0140	
ORCID ID	0000-0003-1388-0740	0000-0002-1239-0814
CORRESPONDING AUTHOR	Özlem Emir Çoban	

GÖKKUŞAĞI ALABALIĞININ (*oncorhynchus mykiss*) DUYUSAL KALİTESİ ÜZERİNE KURT ÜZÜMÜ EKSTRAKTI İÇEREN ÇİYA (*Salvia hispanica*)MÜSİLAJ KAPLAMANIN ETKİSİ

ÖZ

Balık ve balık ürünleri insan diyetinin önemli parçalarıdır, ancak mikrobiyal, kimyasal ve duyuşsal bozulmalar raf ömürlerini sınırlar. Son yıllarda yapılan çalışmalarda balığın raf ömrünü uzatmak ve duyuşsal kalitesi artırmak için yenilebilir kaplamalar ve bunların bitki ekstraktları ile kullanımı, ana prosedürlerden birini oluşturmuştur. Bu araştırmada, %1 kurt üzümü ekstraktı içeren çiya müsıilaj kaplamasının, buzdolabında saklama sırasında *Oncorhynchus mykiss* balık filetolarının duyuşsal kalitesine (renk, koku, lezzet, doku-yapı, genel beğeni) etkisi değerlendirilmiştir. Sonuçlar, balık filetolarının Çiya müsıilaj (ÇM) ve Çiya müsıilaj + kurt üzümü ekstrakt kaplanması (ÇMK), depolama boyunca tüm duyuşsal özelliklerde yüksek kabul edilebilirlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Kurt üzümü ekstraktının çiya müsıilaj kaplamayla birlikte kullanılması 4°C'de 18 güne kadar alabalık filetosu için duyuşsal kaliteyi artırabileceği sonucuna varılabilir.

Anahtar Kelimeler: Yenilebilir Kaplama, Çiya, Kurt Üzümü Ekstrakt, Duyuşsal Kalite, Gökkuşağı Alabalığı

EFFECT OF CHIA (*Salvia hispanica*)MUCILAGE COATING CONTAINING GOJIBERRY EXTRACT ON THE SENSORY QUALITY OF RAINBOW TROUT (*Oncorhynchus mykiss*)

ABSTRACT

Fish and fish products are important parts of the human diet, but microbial, chemical, and sensory deteriorations limit their shelf life. In recent studies, edible coatings and their use with plant extracts constituted one of the main procedures to extend the shelf life of fish and increase the sensory quality. In this study, the effect of chia coating containing 1% gojiberry extract on the sensory quality (color, odor, taste, general acceptability) of *Oncorhynchus mykiss* fish fillets during refrigerated storage was evaluated. The results revealed that the Chia mucilage (CM) and Chia mucilage + Gojiberry extract (CMG) coating of the fish fillets showed high acceptability in all sensory properties during storage. It can be concluded that the use of gojiberry extract with chia mucilage coating can improve the sensory quality for trout fillets for up to 18 days at 4°C.

Keywords: Edible Coating, Chia, Gojiberry Ekstrakt, Sensory Quality, Rainbow Trout

How to Cite:

Ergür, N. ve Emir Çoban, Ö., (2020). Gökkuşağı Alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) Duyuşsal Kalitesi Üzerine Kurt Üzümü Ekstraktı İçeren Çiya (*Salvia hispanica*) Müsıilaj Kaplamasının Etkisi, Ecological Life Sciences (NWSAELS), 15(4):134-142, DOI: 10.12739/NWSA.2020.15.4.5A0140.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Biyobozunur olmayan gıda paketlerinin büyük hacimli atıklarının bertaraf edilmesinde yaşanan zorluklar, gıda ambalajında yenilebilir kaplamalar olarak biyopolimerlerin araştırılmasını gündeme taşımıştır. Yenilebilir kaplamalar, gıda ürününün bir parçası olarak tüketilebilen ve gaz taşımacılığına karşı seçici bir bariyer görevi görecektir şekilde, biyolojik olarak parçalanabilen maddelerden yapılmış ince bir malzeme tabakasıdır [1]. Taze balıklar bozulmaya karşı son derece hassas gıdalardır. Bozulma esas olarak lipidlerin oksidasyonu, protein dekompozisyonu, endojen veya mikrobiyal enzimlerin aracılık ettiği ayrışma gibi biyolojik reaksiyonlardan kaynaklanmaktadır. Bu faaliyetler balıkların ve diğer deniz ürünlerinin raf ömrünün kısalmasına neden olur. Yenilebilir kaplamalar, gıda ürünlerinin dehidrasyonunu geciktirmek, dokusal kaliteyi iyileştirmek, uçucu lezzet bileşiklerini korumaya yardımcı olmak ve mikrobiyal büyümeyi azaltmak için uzun zamanda beri kullanılmaktadır [2]. Yenilebilir filmler ve kaplamalar proteinler (jelatin, peynir altı suyu proteini, kazein, zein, vb.), polisakaritler (nişasta, selüloz türevleri, aljinatlar, pektin, vb.) veya lipitler (mumlar, yağlar ve katı yağlar) olarak sınıflandırılırlar [3].

Endüstriyel işlemlerde gıdaların raf ömrü sentetik antioksidan ve antimikrobiyal maddeler kullanılarak uzatılmaktadır. Fakat son yıllarda birçok araştırmacı Bütillenmiş hidroksi toluen (BHT) ve Bütillenmiş hidroksi anizol (BHA) gibi sentetik maddelerin canlılar üzerinde kanser yapıcı etkisinin olduğunu bildirmiştir. Bu nedenle günümüzde, tüketiciler sentetik antioksidanlar ve antimikrobiyeller yerine genellikle doğal olanları tercih etmektedirler [4]. Yapılan çalışmalar, raf ömrünü uzatmak, mikroorganizmaların büyümesini önlemek ve gıdaların besin değerlerini korumak için esansiyel yağlar/ ekstraktlar (EO) gibi biyoaktif bileşiklerin yenilebilir kaplamalara ilave edilebileceği gösterilmiştir [5]. Çiya tohumu (*Salvia hispanica*) besleyici ve fonksiyonel özelliği nedeniyle dünya çapında önemini gittikçe artırmıştır. Suda bekletilen çiya tohumlarının hafif yapışkan ve şeffaf bir zank halinde jel oluşturduğu gözlenmiştir. Çiya tohumu müsilaajında yüksek moleküler ağırlıklı ksilol, glikoz ve metil glukronik asit mevcuttur. Gıda ve tarım örgütü tarafından çiya müsilaajı, çok az konsantrasyonda bile sudaki olağanüstü jelleşme özelliği nedeniyle potansiyel bir polisakkarit kaynağı olarak tanımlanmıştır [6]. Yaptığımız araştırmalara göre, çiya müsilaajının su ürünlerine uygulaması ile ilgili literatür oldukça sınırlıdır. Bu çalışmada, gökkuşağı alabalığının duyusal kalitesi üzerine kurt üzümü ekstraktı içeren çiya müsilaaj kaplamanın etkileri incelenmiştir.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

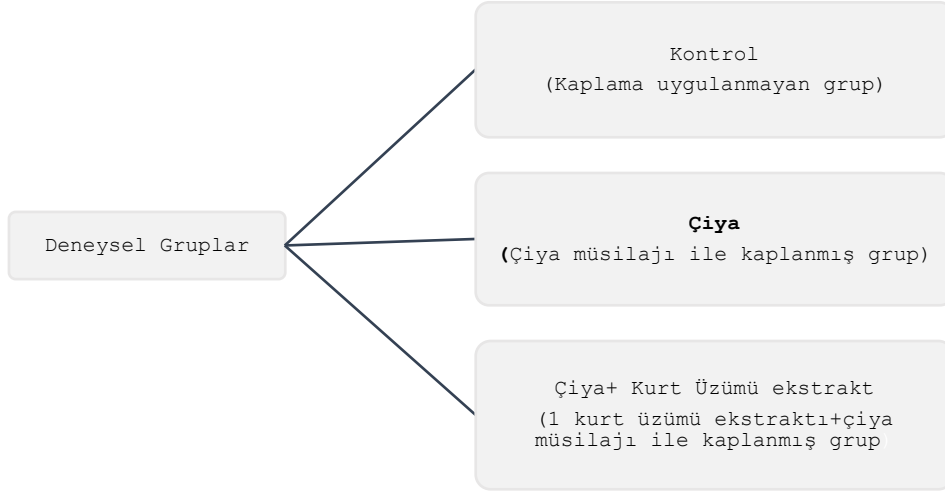
Son yıllarda, dünya genelinde sağlık üzerine olan yararlı etkilerinden dolayı balık tüketimi artmıştır. Bununla birlikte balık eti doğası gereği diğer gıdalardan daha çabuk bozulabilen bir gıdadır ve tazeliği çeşitli biyokimyasal reaksiyonlar nedeniyle ölümden sonra azalır. Bu nedenle raf ömrünü artırmak ve duyusal kaliteyi geliştirmek amacıyla çeşitli işleme ve paketleme teknikleri uygulanmaktadır. Bu tekniklerden biri olan yenilebilir kaplamalar, çevre-dostu olmaları nedeniyle de oldukça popülerdir. Bu çalışmada çiya müsilaajı yenilebilir kaplama materyali olarak denenmiş ve alabalığın duyusal kalitesi üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

3. DENEYSEL ÇALIŞMA (EXPERIMENTAL METHOD-PROCESS)

3.1. Materyal (Materiel)

Çalışmada kullanılan yaklaşık 250-300gr ağırlığındaki Gökkuşağı Alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*) Elazığ'da yetiştiricilik yapan bir tesisten taze olarak temin edildi. Aseptik ve soğuk koşullarda

laboratuvara getirilen taze balıkların başları kesilip, iç organları çıkarıldıktan sonra yıkanarak kan ve kir uzaklaştırıldı. Daha sonra kılçık ve kemikleri alınarak bir balıktan iki yarım fileto elde edildi. Filetolar, Kontrol (kaplamasız), çiya müsilağı ile kaplı, kurt üzümü ekstraktı ile zenginleştirilmiş çiya müsilağı ile kaplı olmak üzere 3 gruba ayrıldı (Şekil 1). Bütün gruplar strafor paket ile ambalajlanıp, 4°C'de muhafazaya alındı.



Şekil 1. Deneysel dizayn
(Figure 1. Experimental design)

Araştırmanın diğer materyalleri olan chia tohumu (*Salvia hispanica*) lokal marketlerden, Kurt üzümü ekstraktı ise %100 saflıkta, hem yağda hem suda çözünebilen nitelikte olup ticari bir firmadan (Xi'a Xin Sheng Bio-chem Co., Ltd, China) satın alındı (Şekil 2). Analizler iki paralelli 3 tekerrürlü olarak yürütüldü.

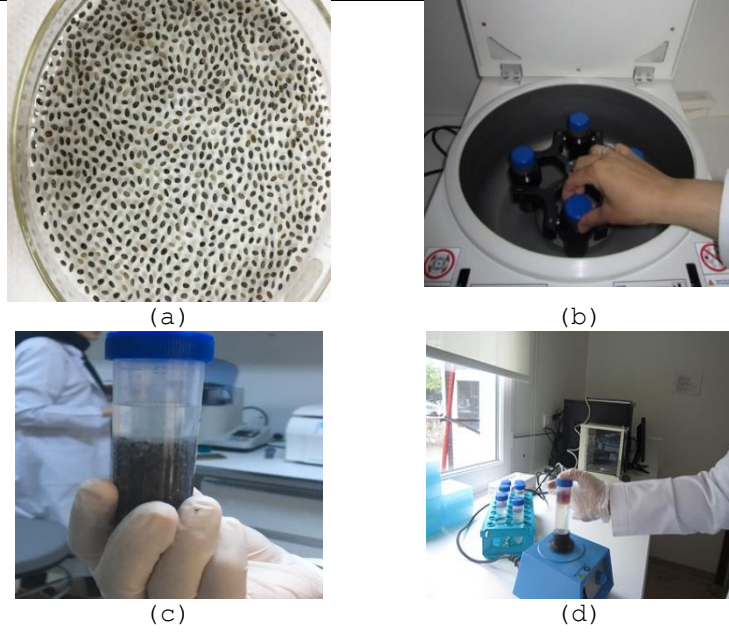


(a)



(b)

Şekil 2. (a) Çiya tohumu ve (b) Kurt üzümü ekstraktı
(Figure 2. (a) Chia seed and (b) Gojiberry extract)



Şekil 3. Çiya müsilağının oluşturulma aşamaları ve ekstrakt ilavesi
(Figure 3. Stages of making chia mucilage and addition of extract)

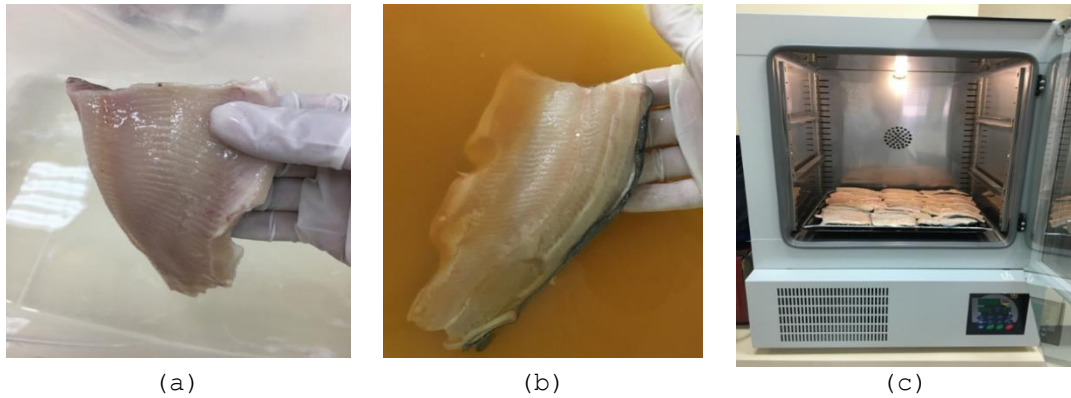
3.2. Metot (Method)

3.2.1. Çiya Müsilağının Elde edilmesi (Obtaining of Chia Mucilage)

Çiya müsilağının eldesi Dick vd., (2015)'nin bildirdiği yöntemle yapıldı [7] (Şekil 3a). Chia tohumları distile su içinde 1:20 oranında olacak şekilde ısıtıcılı manyetik karıştırıcı ile 2 saat süresince 25°C'de karıştırıldı. Daha sonra plastikleştirici olarak gliserol (%1) ilave edilip 25°C'de 15 dakika tekrar karıştırıldı. Çözünmeyen partiküllerin uzaklaştırılması için santrifüjlendi ve sonra müsilağ içindeki tohumların uzaklaştırılması için filtrasyon işlemi yapıldı (Şekil 3b-c). Kurt üzümü ekstraktının çiya müsilağına ilavesi: %1' lik kurt üzümü ekstraktı %0.1 (h/h) oranında Tween 20 ile çözündürülüp ve homojenizatör ile 20000 rpm'de 1 d süreyle homojenize edikten sonra hazırlanmış olan çiya müsilağına ilave edildi (Şekil 3d).

3.2.2. Kaplama İşlemi (Coating Process)

Filetolar 15 sn süreyle hazırlanan 2 farklı kaplama solüsyonlarına daldırıldıktan sonra (Şekil 4a, Şekil 4b.)



Şekil 4. Filetoların kaplanması ve kurutulması işlemi
(Figure 4. The process of drying and coating fillets)

10°C'ye ayarlı soğuk hava üfleme dolapta 1 saat süreyle kurutuldu (Şekil 3c). Kurutma işleminden sonra örnekler strafor kutularda paketlenerek 4°C muhafazaya alındı.

3.3. Duyusal Analizler (Sensory Analysis)

Kaplanma uygulanmış ve kaplama uygulanmamış filetoların duyu analizi 10 kişilik panelist grup tarafından gerçekleştirildi. Yaş aralığı 20-50 olan Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi akademik personellerinden oluşan panelistler deneysel örnekleri muhafazanın 0., 3., 6., 9., 12., 15. ve 18., günlerinde renk, koku görünüş, lezzet ve genel beğeni yönünden değerlendirildi [8]. Filetolar, fırın pişirme torbasıyla 180°C'de 5-10 dakika pişirildikten sonra panelistlere servis edildi ve puanlama Tablo 2'de verilen bilgilere göre yapıldı (Tablo 1).

Tablo 1. Duyusal analiz puanlama formu [8]
(Table 1. Sensory analysis scoring form [8])

Ambalaj	Renk	Koku	Görünüş	Lezzet	Genel Beğeni
Normal Paket (Kontrol)					
Chia Müsilaj					
Chia Müsilaj+Kurt Üzümü Ekstrakt					

0:Tüketilemez 1:Çok Kötü 2:Kötü 3:Sınırdaki 4:Ortanın Biraz Altı 5:Orta
6:Oldukça İyi 7:İyi 8:Çok İyi 9:Mükemmel 10:Fevkalade

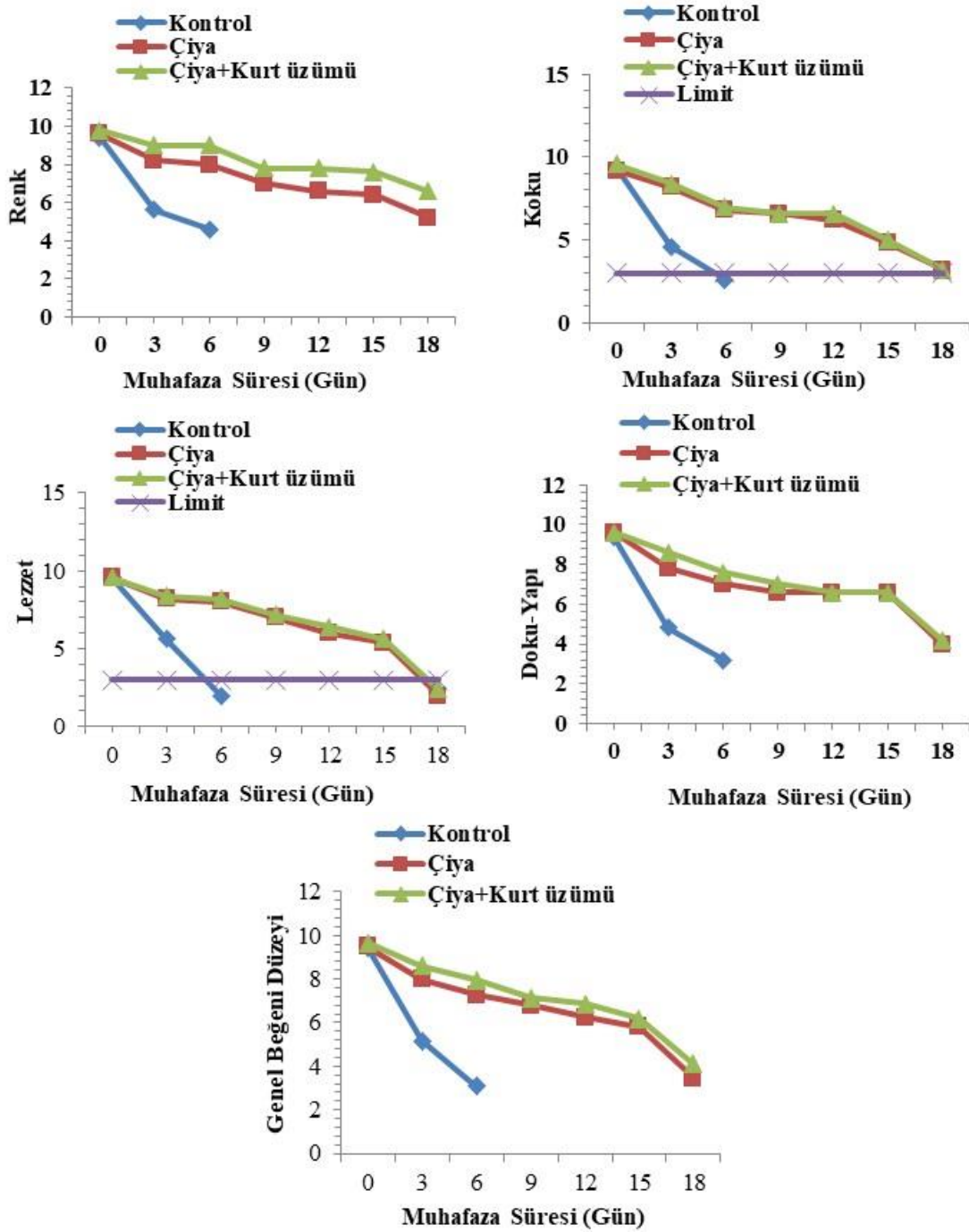
3.4. İstatistiksel Analizler (Statistical Analysis)

Elde edilen duyu verilerinin istatistiksel analizleri IBM SPSS®22 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) bilgisayar istatistik paket programı kullanılarak yapıldı. Araştırmada, gruplar ve muhafaza günleri arasındaki farklılıkların istatistiksel açıdan önemi varyans analizi (ANOVA) kullanılarak belirlendi [9].

4. BULGULAR VE TARTIŞMA (RESULTS AND DISCUSSION)

Herhangi bir gıda maddesinin tüketici tarafından ilk izlenimini duyu özellikler olan, renk, koku, lezzet, doku ve görünüşü oluşturmaktadır. Hızlı sonuç verdiği için gıdaların kalitesinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılır. Raf ömrünün belirlenmesinde kimyasal, mikrobiyolojik ve fiziksel analizler duyu analizlerle ilişkilendirilir. Bu çalışmada, deneysel olarak hazırlanan örneklerin duyu analiz puanlamaları Şekil 4'de sunulmuştur. Araştırmalarımıza göre Çiya müsilajın kaplama materyali olarak su ürünlerinde ilk kez denemesi nedeni ile de diğer kaplama materyalleri ile tartışılmıştır.

Tüketici tercihini önemli ölçüde etkileyen renk, ışığın spektral dağılımıyla oluşan bir görsel özelliktir ve gıdalardaki bozunma reaksiyonları sonucunda değişimiyle kendini gösterir [10]. Kaplamanın etkisi sonucu ürün parlak bir hal almakta, göze daha hoş görünmekte ve tüketiciye daha cazip gelmektedir. Şekil 5 incelendiğinde kaplama uygulanmış grupların kontrol grubuna göre daha yüksek puanlar aldığı görülmektedir. Çalışmada, gruplar arası farklılık istatistiksel açıdan önemli olarak tespit edilmiştir (p<0.05). Ayrıca, renk bakımından muhafaza süresinin tüm gruplar üzerinde önemli etkisinin olduğu da istatistiksel analizlerle belirlenmiştir (p<0.01). Kurt üzümü ekstraktı ilave edilmiş grubun renk puanlamaları diğer iki gruba göre daha fazla olmuştur. Kurt üzümü ekstraktının renk üzerine kattığı pozitif etki panelistler tarafından da onaylanmıştır. Bu bulgular Can ve Patır [11]'in bulgularıyla paraleldir. Mohan vd. [12], yapmış oldukları çalışmalarında kitosanla kaplanmış sardalyaların muhafaza periyodu boyunca kontrol grubuna göre renk bakımından paralel puanlar tespit etmişlerdir.



Şekil 5. Deneysel örneklerin muhafaza süresince duyuşal değişimleri
(Figure 5. Sensory changes of experimental samples during storage)

Çalışma süresince koku puanları 2.60 ± 0.54 – 9.60 ± 0.50 arasında belirlenmiştir. Muhafaza süresi boyunca en düşük puan 6. günde Kontrol grubunda (2.60 ± 0.54) saptanmıştır. Muhafaza süresinin ilerlemesiyle birlikte tüm gruplarda koku puanları azalmıştır. Koku puanlamalarında grupların ve muhafaza süresinin etkisinin önemli olduğu ($p < 0.05$) tespit edilmiştir. Bu çalışmanın bulguları Coban ve Emir Coban [10] ile Özyurt vd. [13]’nin bulgularıyla uyum içerisindedir. Bakteri enzim faaliyetleri amonyak, monoetilamin, dimetilamin ve trimetilamin gibi bileşiklerin

oluşumu ile sonuçlanarak [14] balıkta kötü kokuları oluşturur. Bu kokunun oluşumu ürünün bozulma belirtisidir.

Genel olarak lezzet, tat ve koku algılarının bileşimi olarak ifade edilmektedir. Tat algısı, dilin tatlı, tuzlu, ekşi, acı, metalik ve umami (glutamatlar) tatlara verdiği yanıtları kapsamaktadır. Lezzet testinin ilk gününde bütün gruplar 10 üzerinden 9.6 puan almıştır. A grubu 6. günde duyuşsal olarak bozulduğundan sonraki günlerde değerlendirmeye tabi tutulmamıştır. Panelistler B ve C gruplarına uygulanan çiya müsilaşlı kaplamanın ürünün lezzeti üzerine herhangi bir olumsuz etki yaratmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca, C grubuna ilave edilen kurt üzümü ekstraktının da ürünün lezzetini pozitif ya da negatif yönde etkilemediğini bildirmişlerdir. Lezzet puanları istatistiksel olarak değerlendirildiğinde muhafaza süresinin etkili olduğu ($p < 0.05$) gözlemlenmiştir. 3. ve 6. Günlerde Kontrol grubu ile kaplama uygulanmış gruplar arasındaki farklılık da istatistiksel açıdan önemlidir ($p < 0.05$).

Çalışmada tüm gruplardaki alabalık filetoları muhafazanın ilk günlerinde sıkı ve düzgün bir görünüme sahip iken, zamanla bozulmaya paralel olarak gevşeme ve yumuşama görülmüştür. Araştırmada tüm gruplarda görülen bu yapısal değişiklik bozulmaya bağılı olarak değişmiştir. Değerlendirmede 10 üzerinden en yüksek puanı 0. günde 9.6 ile çiya müsilaşlı ile kaplanmış grup alırken, en düşük puanı ise 6. Günde kontrol grubu (3.2)'nun aldığı görülmüştür. Ancak, kurt üzümü ekstraktı ile zenginleştirilmiş çiya müsilaşlı ile kaplanan grup dokusunu en uzun süre muhafaza eden grup olarak saptanmıştır. Görünüş puanları dikkate alındığında gruplar arası farklılığın ve muhafaza süresinin önemli olduğu ($p < 0.05$) saptanmıştır.

Muhafaza sırasında filetoların genel kabul edilebilirlik puanları Şekil 5'de verilmiştir. Başlangıçta tüm gruplardaki alabalık filetosunun rengi, lezzeti, kokusu ve görüşünü oldukça iyi kalite iken, muhafaza süresinin ilerlemesiyle birlikte kalite kayıpları görülmüştür. Çiya müsilaşlı uygulaması 18 günlük depolama süresince, gökkuşaağı alabalığı filetolarına renk, koku, lezzet, görünüş ve genel kabul edilebilirlik bakımından bir iyileşme sağlamıştır. İlaveten, genel beğeni düzeyine ait puanların genellikle C grubunda yüksek olması, kaplama işleminde ziyade, kurt üzümü ekstraktı kullanımından kaynaklanabileceği düşündürmektedir. Benzer şekilde, yenilebilir kaplamaların deniz ürünlerinin duyuşsal parametreleri üzerindeki olumlu etkileri hakkında bazı çalışmalar vardır. Song vd. [15], kaplama uygulanmamış çipuraların raf ömrünün duyuşsal puanlara göre 21 gün olduğunu ve kalsiyum aljinat ile kaplanan balıkların 21. günde hala kabul edilebilir değerlerde olduğunu bildirmişlerdir. Dikel [16], kontrol örneklerinin görünüm, tat, koku, sertlik ve genel kabul edilebilirlik puanlarının kitosan ve jelatin ile kaplanmış çipuralara kıyasla daha düşük olduğunu belirtmiştir. Alparslan vd. [17], yaptıkları çalışmalarında, defne yaprağı ile zenginleştirilmiş jelatin temelli yenilebilir filmin gökkuşaağı alabalığı filetolarının duyuşsal kalitesi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu rapor etmişlerdir. Benzer bulgular diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir [18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 ve 25].

5. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS)

Bu çalışmada, çiya müsilaşından elde edilen yenilebilir kaplamanın ekonomik olarak değerli bir balık olan gökkuşaağı alabalığının kaplanmasında güvenle kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır. Ayrıca, Kurt üzümü ekstraktı ile zenginleştirilen çiya müsilaşlı ile kaplamanın ürünün duyuşsal nitelikleri üzerine olumlu etkisinin olduğu, bu çalışmada kullanılan çiya müsilaşından hazırlanan kaplamanın ve farklı bitki ekstraktlarının daha farklı konsantrasyonlarda çeşitli balık ürünlerine uygulanarak birçok bilimsel çalışmaya temel oluşturabileceği kanaatine varılmıştır.

NOT (NOTICE)

Bu çalışma "Kurt Üzümü Ekstraktı İle Zenginleştirilmiş Chia Tohumu Müsilajı'nın Alabalık (*Oncorhynchus mykiss* WALBAUM 1792) Filetolarının Kaplanmasında Kullanımı ve Raf Ömrünün Belirlenmesi" isimli yüksek lisans tezinin bir kısmını içermektedir ve SUF.17.04 Proje numarası ile FÜBAP tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Azeredo, H.M.C., Miranda, K.W.E., Ribeiro, H.L., Rosa, M.F., and Nascimento, D.M., (2012). Nanoreinforced Alginate-acerola Puree Coatings on Acerola Fruits. *J. Food Eng.*, 113:505-510.
- [2] Debeaufort, F., Quezada-Gallo, J.A., and Voilley, A., (1998). Edible Films and Coatings: Tomorrow's Packaging. *A Review. Crit Rev Food Sci Nutr.* 38:299-313.
- [3] Gómez-Guillén, M.C., Pérez-Mateos, M., Gómez-Estaca, J., López-Caballero, E., Giménez, B., and Montero, P., (2009). Fish gelatin: A Renewable Material for Developing Active Biodegradable Films. *Trends Food Science & Technology.* 20:3-16.
- [4] Pizzale L., Bortolomeazzi, R., Vichi, S., Überegger, E., and Conte, L.S., (2002). Antioxidant Activity of Sage (*Salvia officinalis* and *S. fruticosa*) Oregano (*Origanum onites* and *O. onites*) Extracts Related to Their Phenolic Compound Content, *Journal of the Science of Food and Agriculture.*, 82:1645-1651.
- [5] Vargas, M., Albors, A., Chiralt, A., and González-Martínez, C., (2009). Characterization of Chitosan-Oleic Acid Composite Films. *Food Hydrocolloids.* 23: 536-547.
- [6] Munoz, L.A., Cobos, A., Diaz, O., and Aguilera, J.M., (2012). Chia seeds: Microstructure, Mucilage Extraction and Hydration. *Journal of Food Engineering.* 108(1):216-224.
- [7] Dick, M., Costa, T.M.H., Gomaa, A., Subirade, M., Rios, A. De, O., and Flôres, S.H., (2015). Edible Film Production From Chia Seed Mucilage: Effect of Glycerol concentration on Its Physicochemical and Mechanical Properties. *Carbohydrate Polymers.* 130:198-205.
- [8] Altuğ Onoçur, T. ve Elmacı, Y., (2011). Gıdalarda Duyusal Değerlendirme, Sidas Medya, İzmir.
- [9] Özdamar, K., (2001). SPSS ile Bioistatistik, Yayın No:3, 4. Baskı Kaan Kitapevi, Eskişehir, sf:452.
- [10] Coban, M.Z. and Coban, O.E., (2020). Potency and Use of Chia Mucilage Coating Containing Propolis Liquid Extract for Improves Shelf-Life of Sea Bass Fillets. *Acta Sci.Pol. Technol. Aliment.* 19(3):255-260.
- [11] Can, Ö.P. and Patır, B., (2012). Kitosan Kaplamanın Gökkuşluğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, W. 1792) Filetolarının Raf Ömrü Üzerine Etkisi. *Türk Mikrobiyol Cem Dergisi*, 42(4):148-154, doi:10.5222/TMCD.2012.148.
- [12] Mohan, C.O., Ravishankar, C.N., Lalitha, K.V., and Srinivasa Gopal, T.K., (2012). Effect of Chitosan Edible Coating on The Quality of Double Filleted Indian Oil Sardine (*Sardinella longiceps*) During Chilled Storage. *Food Hydrocolloids.* 26(1):167-174.
- [13] Özyurt, G., Özkütük, A.S., Şimşek, A., Yeşilsu, A.F., and Ergüven, M., (2015). Quality and Shelf Life of Cold and Frozen Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Fillets: Effects Of Fish Protein-Based Biodegradable Coatings, *International Journal of Food Properties.* 18(9):1876-1887.
- [14] Debevere, J. and Boskou, G., (1996). Effect of Modified Atmosphere Packaging Technology. A Review, *Journal of Food Protection.* 54(1):58-60.

- [15] Song, Y., Liu, L., Shen, H., You, J., and Luo, Y., (2011). Effect of Sodium Alginate-Based Edible Coating Containing Different Anti-Oxidants On Quality and Shelf Life of Refrigerated Bream (*Megalobrama Amblycephala*). Food Control. 22:608-615.
- [16] Dikel, Ç., (2012). Kitosan Eklenen Jelatin İle Kaplamanın Çipura (*Sparus aurata* L., 1758) Filetolarının Soğukta (+4°C) Depolanması Esnasında Fiziksel, Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Değişimler Üzerine Etkisi, Çukurova Üniversitesi, Yüksek lisans tezi, Adana.
- [17] Alparslan, Y., Baygar, T., Baygar, T., Hasanhocaoglu, H., and Metin, C., (2014). Effects of Gelatin-Based Edible Films Enriched with Laurel Essential Oil on The Quality of Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*) Fillets During Refrigerated Storage, Food Technology and Biotechnology, 52, 325-33.
- [18] Alak, G., Aras Hisar, Ş., Hisar, O., Kaban, G., and Kaya, M., 2010. Microbiological and Chemical Properties of Bonito Fish (*Sarda sarda*) Fillets Packaged with Chitosan Film, Modified Atmosphere And Vacuum, Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 16, 73-80.
- [19] Andevvari, G.T. and Rezai, M., (2011). Effects of Gelatine Coating Incorporated with Cinnamon Oil on The Quality of Fresh Rainbow Trout in Cold Storage, International Journal of Food Science and Technology, 46, 2305-2311.
- [20] Can, Ö.P. ve Emir Çoban, Ö., (2012). Vakum Paketlemenin ve Zein İle Kaplamanın Balık Filetolarının Kalite Kriterleri Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması, Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi. 5(1):87-91.
- [21] Nowzari, F., Shabanpour, B., and Ojagh, S.M., (2013). Comparison of Chitosan-Gelatin Composite and Bilayer Coating and Film Effect on The Quality of Refrigerated Rainbow Trout, Food Chemistry, 141, 1667-1672.
- [22] Shokri, S., Ehsani, A., and Jasour, M.S., (2014). Efficacy of Lactoperoxidase System-Whey Protein Coating on Shelf-Life Extension of Rainbow Trout Fillets During Cold Storage (+4°C), Food Bioprocess Technology, 1378-1387.
- [23] Fadiloğlu, E.E. and Emir Çoban, Ö., (2018). Effects of Chitosan Edible Coatings Enriched with Sumac on The Quality and the Shelf Life of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792) Fillets, Journal of Food Safety, 38, e12545.
- [24] Emir Çoban, Ö. ve Çoban, M.Z., (2019). Meyan Kökü Ekstraktı İle Zenginleştirilmiş Kitosan Kaplamanın Alabalık (*Oncorhynchus mykiss*) Filetolarının Kalitesi Üzerine Etkisi, Ecological Life Sciences (NWSAELS), 14(4):83-92.
- [25] Fadiloğlu, E.E. and Coban, M.Z., (2019). The Effects of Goji Berry (*Lycium barbarum*L.) Extract on Some Chemical, Microbiological and Sensory Characteristics of Liquid Smoked Common Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) Sausages. YJU J AGR SCI 29(4):702-710.