



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KİŞNİŞ EKSTRAKTLI YUMURTA AKI FİLMİNİN DONUK TAVUK BAGETLERİNİN BAZI KALİTE PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Ainiwaer TUDI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Eylül-2020
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KİŞNİŞ EKSTRAKTLI YUMURTA AKI FİLMİNİN DONUK TAVUK BAGETLERİNİN BAZI KALİTE PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Ainiwaer TUDI

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Cemalettin SARIÇOBAN

2020, 41 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA
Prof. Dr. Cemalettin SARIÇOBAN
Dr. Öğr. Üy. Durmuş SERT

Bu çalışmada kişniş ekstraktı ilave edilen yumurta akı filmi bileşenin, doğal antioksidan olarak dondurulmuş tavuk bagetlerinin bazı kalite parametrelerine etkileri belirlenmiştir. Tavuk bagetlerinden hazırlanan örnekler altı ayrı gruba ayrılmış, ilk grup kaplama uygulanmayan kontrol grubu olup, diğer beş gruptaki tavuk bagetleri ise sırasıyla %0, %2, %4, %6 seviyelerinde kişniş ekstraktı ilave edilen ve % 0.1'lik BHA içeren yumurta akı filmi ile kaplayarak, -20°C'de depolamanın 1., 15., 30., 45. ve 60. günlerinde pH, renk ve tiyobarbitürik asit (TBA) analizleri yapılmıştır. Ayrıca hammaddenin nem, yağ, protein içerikleri belirlenmiş, kişniş ekstraktı ve yenilebilir filmlerin renk, pH değerleri belirlenmiştir.

%2 kişniş ekstraktı içeren yenilebilir yumurta akı film çözeltisi ile kaplanan tavuk bagetlerin pH değerleri, diğer grupların pH değerlerinden düşük bulunmuştur. Depolama süresinin 30. günü % 2 kişniş ekstraktı içeren grupta en düşük pH değeri (pH: 5.80) , BHT içeren grupta ise en yüksek pH değeri (pH: 6.17) bulunmuştur ($p<0.01$). Kontrol grubu L^* değerleri, diğer gruplara göre düşük bulunmuştur ($p<0.01$). En yüksek L^* değerini; % 4 x 15. gün örnekleri, en düşük L^* değerini ise kontrol x 45. gün örnekleri göstermiştir ($p<0.05$). Tavuk bagetlerin a^* değeri üzerine kişniş ekstraktının farklı seviyelerinin etkisi istatistiki açıdan önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur. Depolamanın 1. günü en yüksek a^* (kırmızılık) değerine sahip olan tavuk bagetleri, depolamanın 60.gününde en düsük değeri göstermiştir ($p<0.01$). Depolamanın 1. günü en yüksek b^* (sarılık) değerine sahip olan tavuk bagetleri, depolamanın 60. gününde en düsük değeri göstermiştir ($p<0.01$). Kişniş ekstrakt seviyeleri ve depolama sürelerinin tavuk bagetlerinin TBA miktarları üzerine etkisi çok önemli ($p<0.01$) düzeyde bulunmuştur. Yenilebilir yumurta akı film çözeltisine farklı seviyelerde kişniş ekstraktları ilavesinin, kontrol ve BHT gruplarına göre lipit oksidasyonunu önleme etkisinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$).

Anahtar Kelimeler: Doğal antioksidan, kişniş ekstraktı, lipit oksidasyonu, tavuk baget, Yumurta akı filmi

ABSTRACT

MS THESIS

THE EFFECTS OF EGG ALBUMIN FILM CONTAINING CORIANDER EXTRACT ON SOME QUALITY PARAMETERS OF FROZEN CHICKEN DRUMSTICKS

Ainiwaer TUDI

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN FOOD ENGINEERING

Advisor: Prof. Dr. Cemalettin SARIÇOBAN

2020, 41 Pages

Jury
Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA
Prof. Dr. Cemalettin SARIÇOBAN
Dr. Öğr. Üy. Durmuş SERT

In this study, the effects of the egg white film with coriander extract as natural antioxidant on some quality parameters of frozen chicken drumsticks were determined. The samples prepared from chicken drumsticks were divided into six separate groups, the first group was the control group without coating, and the chicken drumsticks in the other five groups contain 0%, 2%, 4%, 6% coriander extract and 0.1% BHA respectively. pH, color and thiobarbituric acid (TBA) analyzes were performed on the 1st, 15th, 30th, 45th and 60th days of storage at -20 °C, by covering with egg white film. In addition, moisture, fat and protein contents of raw materials were determined, and the color and pH values of coriander extract and edible films were determined.

The pH values of chicken drumsticks coated with edible egg white film solution containing 2% coriander extract were lower than the pH of other groups. On the 30th day of storage period, the lowest pH value (pH: 5.80) was found in the group containing 2% coriander extract, while the highest pH value (pH: 6.17) was determined in the group containing BHT ($p<0.01$). Control group L^* values were lower than other groups ($p<0.01$). The highest L^* value; 4% x 15th day samples was found, whereas the lowest L^* value was in the control x 45th day samples ($p<0.05$). The effect of different level of coriander extract on a^* value of chicken drumsticks was found statistically insignificant ($p>0.05$). Chicken drumsticks with the highest a^* value on the 1st day of storage showed the lowest value on the 60th day of storage ($p <0.01$). Chicken drumsticks with the highest b^* value on the 1st day of storage indicated the lowest value on the 60th day of storage ($p <0.01$). The effect of coriander extract level and storage time on TBA amount of chicken drumsticks was considered to be significant ($p<0.01$). To conclude, it was determined that adding different levels of coriander extracts to edible egg white film solution had a higher effect of preventing lipid oxidation compared to control and BHT groups ($p<0.01$).

Keywords: Chicken drumsticks, coriander extract, egg white film, lipid oxidation, natural antioxidant

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen, bilgi ve tecrübesi ile her zaman yanımda olan, hoşgörülü, değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Cemalettin SARIÇOBAN'a, bilgi ve desteği ile bana yol gösteren Sayın Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA'ya, tezimin laboratuvar aşamasında yardımlarını gördüğüm Alime CABİ ile laboratuvar personellerine, Arş. Gör. Ali Samet BABAOĞLU'na ve tüm öğrenim hayatım boyunca beni her zaman destekleyip yanımda olan ve ilham veren uzaktaki aileme, akrabalarıma, arkadaşlarıma canı gönülden teşekkür eder ve saygılarımı sunarım.

Ainiwaer TUDI
KONYA-2020

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

1.GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **3**

2.1. Yenilebilir Film ve Kaplamaların Tarihçesi 3
2.2. Yenilebilir Film ve Kaplama Çeşitleri 4
2.2.1. Lipit filmler 5
2.2.2. Polisakkarit filmler 6
2.2.3. Protein filmler 7
2.2.3.1.Yumurta-protein bazlı filmler ve kaplamalar 8
2.2.4. Kompozit filmler 9
2.3. Yenilebilir Film ve Kaplamaların Uygulama Yöntemleri 9
2.3.1. Daldırma yöntemi 9
2.3.2. Püskürtme yöntemi 10
2.3.3 Dökme yöntemi 10
2.4. Kişniş 10

3. MATERYAL VE YÖNTEM **13**

3.1. Materyal 13
3.2. Yöntem 15
3.2.1. Kişniş ekstraktlarının hazırlanışı 15
3.2.2. Yumurta akı film çözeltisinin hazırlanması 16
3.2.3. Tavuk bagetlerine kaplamaların uygulaması 17
3.2.3. Analiz yöntemleri 18
3.2.3.1. Nem tayini 18
3.2.3.2. Protein tayini 18
3.2.3.2. Yağ tayini 18
3.2.3.3. pH tayini 19
3.2.3.4. TBA analizi 19
3.2.3.5. Renk analizi 19
3.2.3.6. İstatistiksel analizler 20

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **21**

4.1. Analitik Sonuçlar 21
4.2. pH Sonuçları 21
4.3. TBA Analiz Sonuçları 23
4.4. Renk Analizi Sonuçları 26
4.4.1. *L** değeri sonuçları 26

4.4.2. *a** değeri sonuçları 28
4.4.3. *b** değeri sonuçları 30

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 33

5.1 Sonuçlar 33
5.2 Öneriler 34

KAYNAKLAR 35

ÖZGEÇMİŞ 41

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

*a** : Kırmızılık
*b** : Sarılık
°C : Santigrat derece
cm : Santimetre
dk. : Dakika
g : Gram
kg : Kilogram
*L** : Parlaklık
ml : Mililitre
rpm : Dakikadaki devir sayısı
sa. : Saat

Kısaltmalar

BHA : Bütilhidroksianisol
BHT : Bütilhidroksitoluen
KO : Kareler ortalaması
MAPEB : Mekanik olarak kemiklerinden ayrılmış piliç boyun
MAPEG : Mekanik olarak kemiklerinden ayrılmış piliç gövde
PASPI : Peynir altı suyu proteini izolatı
PG : Propil gallat
SBG : Su buharı geçirgenliği
SD : Serbestlik derecesi
SPI : Soya proteini izolatı
TBA : Tiyobarbitürik asit
TBHQ :Tert-bütilhidrokinon türevi
USDA : ABD ziraat dairesi
YAP : Yumurta akı proteini

1.GİRİŞ

Geçmişten bugüne kırmızı et ve et ürünlerinin tüketimi birçok kültürde mevcut olagelmiştir. Bazı ülkelerde et, gıdanın yanı sıra zenginlik belirtisidir. Et ve et ürünlerinin raf ömrü uzatmak ve lezzetinin korunması için yıllar boyunca dünyanın farklı bölgelerinde çeşitli çalışmalar yapılmış ve teknikler geliştirilmiştir. Hayvanların deri, kemik gibi cansız kısımları bile çeşitli nedenlerle kullanılabilir. Bu nedenle et, et ürünleri ve yan ürünler günlük yaşamımız için önemlidir (Hui ve ark., 2001).

Tüketiciler, işlemciler, perakendeciler, gıda hizmeti endüstrisi, devlet kurumları, eğitim kurumları, halk sağlığı profesyonelleri, araştırmacılar için etin güvenliği büyük önem taşımaktadır. Etin güvenliğinden başka, etin görünümü perakende müşterileri için önemlidir. Tüketiciler renginin et kalitesinin önemli bir göstergesi olduğunu düşünüyorlar. Bu nedenle et rengi ister perakende tüketiciler olsun ister dünyadaki et endüstrileri için olsun oldukça büyük öneme sahiptir (Hui ve ark., 2001).

Tarih boyunca insanlar farklı yöntemleri kullanarak gıdaları muhafaza edegelmiştir. Mikrobiyolojik ve enzimatik değişmeleri önlemek veya sınırlamak amacıyla çesitli muhafaza yöntemleri kullanılmakta ve aynı zamanda gıdaların muhafazası esnasında önemli sorunlar ortaya çıkmaktadır. Buna örnek olarak yüksek oranda yağ içeren gıdaların muhafaza süresince görülen önemli sorunlardan biri olan lipit oksidasyonu verilebilir (Narwar, 1996). Lipitlerin oksidasyonu gıdanın besleyici kalitesini, güvenliğini, renk, tekstür ve lezzetini etkileyen değişimleri başlatır.

Antioksidanlar oksidasyon işlemini geciktirme, engelleme veya önleme yeteneğindeki bileşiklerle alakalıdır. USDA federal düzenlemeye göre, antioksidanlar oksidasyondan dolayı renk dönüşümü, bozulma veya ransiditeyi geciktirmeyle gıdayı korumak için kullanılan maddelerdir (Dziezak, 1986). BHT, BHA, PG (Propil gallat), TBHQ gibi antioksidanlar, gıdalarda kullanılmasına izin verilen sentetik antioksidanlardır. Fazla miktarlarda sentetik antioksidanlar içeren gıdalarda potansiyel karsinojenite ortaya çıkar (Schilderman ve ark., 1995).

Gıdalarda fazla miktarlarda sentetik antioksidanlar kullanılırsa, potansiyel olarak karsinojeniteye neden olabilir (Schilderman ve ark., 1995). Ayrıca sağlık sorunundan dolayı tüketiciler doğal içerikli kaynaklara meyilli olabilir (McGrady, 2000). Bu nedenlerden ötürü; baharat ve bitkisel kökenli doğal antioksidanlar katılarak gıdaların raf ömrünü uzatmayla ilgili yöntemlerin geliştirilmesi fayda sağlayabilir.

Doğal antioksidanlar bitkilerin tüm kısımlarında oluşan başlıca bitkisel polifenolik bileşiklerdir. Gıdaların bileşimindeki doğal antioksidan kaynaklarına büyük bir ilgi ve talep artışı görülmektedir. Bitki ve baharatlar içerdikleri fitokimyasallarla güçlü antioksidan özelliğinde olup doğal antioksidan talebini karşılayabilecek durumdadır (Embuscado, 2015). Kişniş (*Coriandrum sativum L.*) bir yıllık otsu, beyaz veya pembe çiçekli bir bitkidir. Meyve taneleri baharat olarak kullanılabildiği gibi üzeri şekerle kaplanarak kişniş şekeri yapılmaktadır. Doğu Anadolu'da kişniş yaprakları yemeklere koku vermesiyle değerlendirilir. Taze yapraklarıda tohumlarıda yiyecek ve içeceklerde baharat olarak katılabilir (Baytop, 1999).

Bu çalışmada kişniş ekstraktı ilave edilen yumurta akı filmi bileşenin doğal antioksidanlar olarak dondurulmuş tavuk bagetlerinin bazı kalite özelliklerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca BHA kullanılan sentetik antioksidanların etkisiyle karşılaştırılması da yapılmıştır. Bu amaçla öncelikle kişniş ekstraktları sonra yumurta akı film çözeltisi ve daha sonra farklı seviyelerde kişniş ekstraktı içeren yumurta akı filmi bileşeni hazırlanarak, tavuk bagetleri 6 farklı formül: kontrol grubu, antioksidan içermeyen yumurta akı filmi, 3 faklı oranda (%2, %4, %6) kişniş ekstraktı içeren yumurta akı filmi bileşeni ve karşılaştırmak amacıyla BHT ilaveli yenilebilir film uygulanmış grupları ayrı ayrı olarak -20°C' de depolanmış ve 1., 15., 30., 45. ve 60. günleride TBA, renk, pH analizleri yapılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Raf ömrünü uzatmak amacıyla, gıdaların paketlenmesinde kullanılan ve gıdalar ile beraber tüketilebilen maddeler, yenilebilir film ve kaplama olarak isimlendirilmektedir (Pavlath ve Orts, 2009). Yenilebilir film ve kaplamalar arasında bulunan esas fark, yenilebilir kaplamalarda genellikle daldırma yöntemiyle gıdaya sıvı şekilde uygulanması, yenilebilir filmlerin ise katı bir tabaka biçiminde hazırlandıktan sonra gıdaların bu film ile kaplanmasıdır (Falguera ve ark., 2011). Ambalajlama teknolojisinde yeni arayışlardan biri yenilebilir ambalajlar olarak adlandırılan, tarımsal kökenli, doğal ve biyolojik olarak geri dönüşebilir materyallerden yapıldıkları için çevreyi kirletici olmayan ve çevre korumasına katkı sağlayan ambalajlardır (Devlieghere ve ark., 2004).

2.1. Yenilebilir Film ve Kaplamaların Tarihçesi

Yenilebilir kaplamalar ilk olarak 12.yüzyılın başında Çin'de, meyvelerin su kaybını azaltarak raf ömrünü uzatmak amacıyla ortaya çıkmıştır. Mumlar kaplama olarak ticari amaçla 1930'larda elma ve armutlar için kullanılmıştır (Tharanathan, 2003). 15.yüzyılda, soya sütünden hazırlanan Yuba adı verilen bir yenilebilir filmden, Japonya'da gıda kalitesinin koruması ve görünüşünün iyileştirilmesinde faydalanılmıştır (Debeaufort ve ark., 1998). 16.yüzyılda Avrupa'da; et yüzeylerindeki, nem kaybını azaltmak amacıyla "domuz yağı sürme - larding" adı verilen bir kaplama tekniği uygulanmıştır (Kester ve Fennema, 1986). 19.yüzyılda, badem, ceviz ve fındıklar, depolama süresince ransidite ve oksidasyonun önlenmesi için sükroz ile kaplanmışlardır. Günümüzde, yenilebilir film ve kaplamaların, salam ve sosislerin kaplanması, fındık, ceviz ve bademlerin çikolata ile kaplanması gibi çeşitli uygulama alanları bulunmaktadır (Cagri, 2002). Amerika'da çeşitli et ürünlerinin raf ömrünü uzatmak amacıyla 19.yüzyılda jelatinden üretilen yenilebilir filmler kullanılmıştır. 1967 yılına kadar ticari kullanıma sahip yenilebilir filmlerin çesitleri çok az olup, mum tabakalarla meyve yüzeylerinin kaplanması şeklinde uygulanmıştır (Pavlath ve Orts, 2009). Daha sonra yenilebilir film ve kaplamaların uygulamaları bununla da sınırlı olmamış, sosis benzeri et ürünlerinde yenilebilir kollojen kılıflar hayvan bağırsağı yerine kullanılmıştır (Kester ve Fennema, 1986). Son yıllarda, Batı Avrupa'daki gelişmiş ülkelerde, popüler plastik gıda ambalaj poşetleri yavaş yavaş ortadan

kaldırılmış ve yerini yeni kâğıt ambalaj poşetleri ve yenilebilir ambalaj poşetleri almıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde, geleneksel plastik gıda ambalaj poşetlerinin %50'nin yerini yeni kağıt gıda ambalajları almıştır. Aynı zamanda ABD, New Jersey'deki Ulusal Nişasta ve Kimya Şirketi'nden bilim adamları, yeni bir gıda paketleme malzemesi geliştirmek için mısırı hammadde olarak kullanmıştır. Dünyanın en büyük gıda ihracatçısı İtalya, plastik gıda ambalaj poşetlerinin kullanımını tamamen yasaklayacağını açıklamış; Birleşik Krallık, 1991'den beri taze meyve ve sebzeler için yenilebilir, ince ve şeffaf bir film kullanmış; Almanya, İsviçre, Avustralya ve diğer ülkeler yavaş yavaş plastik gıda ambalaj poşetlerini aşamalı olarak kaldırmıştır. Çin "Dokuzuncu Beş Yıllık Plan" sırasında, ambalaj endüstrisinin yatırım yönünü kontrol ederek, yavaş yavaş uçucu, tekrar kullanılabilir ambalaj malzemeleri geliştirerek bir "yeşil ambalaj" projesi uygulamıştır. Şu anda yurtiçinde ve yurtdışında yenilebilir ambalaj filmleri ile ilgili araştırmalar hızla devam etmektedir (Luo, 2000).

2.2. Yenilebilir Film ve Kaplama Çeşitleri

Yenilebilir filmler ve kaplamaların bileşenleri üç kategoriye ayrılabilir: hidrokolloitler, lipitler ve kompozitler. Hidrokolloitler arasında proteinler, selüloz türevleri, aljinatlar, pektinler, nişasta gibi polisakaritler bulunur. Lipidler arasında mumlar, gliseritler ve yağ asitleri bulunur. Kompozitler hem lipit hem de hidrokolloit bileşenler içerir (Fairley ve ark., 1997).

Yenilebilir filmler genel olarak; proteinler, lipitler, polisakkaritler ve kompozitler olarak sınıflandırılmaktadır. Film kullanımı ve kaplama tercihi, gıdaların özelliği, film ve kaplamalardan beklenen amaçlara göre farklılık göstermektedir. Protein, lipit ve karbonhidrat bazlı yenilebilir ambalaj materyallerinin gıda ambalajlamada kullanılması araştırmaların yoğunlaştığı konuların başında gelmektedir (Gennadios ve Weller, 1991). Değişik artı ve eksikleri olan bu maddelerin birkaçının birlikte kullanılmasıyla kompozit filmler oluşmakta ve böylece gaz, nem ve buhar geçirgenlik nitelikleri artırılmaktadır (Gennadios ve Weller, 1990; Baldwin ve ark., 1995). Film oluşturmada, güçlülük ve esneklik özellikleri, molekül ünitelerinin çapraz bağlanması istenir, gıda teknolojisinde biyopolimer filmlerin üretiminde yaygın olarak yararlanan bileşenler proteinler ve karbonhidratlardır (Gennadios ve ark., 1997).

2.2.1. Lipit filmler

Lipid bileşikleri, nötr gliserit lipitleri içerir. Gliseritler, uzun zincirli monohidrik alkollerin ve yağ asitlerinin esterleri olan gliserol ve yağ asitleri ve mumların esterleridir. Bunlardan, asetillenmiş monogliseritler, doğal mumlar ve sürfaktanlar yenilebilir kaplamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Hidrofobiklik kazandırmak için genellikle gıda kaplamalarına lipitler ilave edilir. Lipitler esas olarak yenilebilir filmlerde su buharı bariyeri olarak verimlilikleri için kullanılır. Kristalin yapısı, doyma derecesi, zincir uzunluğu, fiziksel durumu, kristalin şekli ve boyutu ve lipitlerin filme dağılımı, filmlerin fonksiyonel özelliklerini etkiler. Mum ve gliseritler, lipit bazlı filmlerin örnekleridir (Cha ve Chinnan, 2004).

Nem kaybını önlemek amacıyla parafin mumu içeren kaplamalar, parlaklığı sağlamak için reçine, gliserol ve sorbitol gibi maddeleri içeren kaplamalar kullanılabilmektedir. Yağ içeren maddelerle kaplama uygulamalarına örnek olarak meyvelerin mumlanması, şekerlemelerin çikolata ile kaplanması verilebilir. Reçine olarak genelde şellak ve ağaç reçinesi kullanılmaktadır (Gontard ve ark., 1996; Gennadios ve ark., 1997).

Hidrofobik özelliklerinden dolayı lipit malzemeleri, polisakkarit ve proteinlerden daha iyi nem bariyerleri sağlar, ancak gaz transferine çok az direnç gösterirler ve mekanik dayanımı zayıftır. Lipit filmler genellikle su buharına bir bariyer olarak veya şekerleme ürünlerine parlaklık katmak için kaplama maddeleri olarak kullanılır (Murillo-Martínez ve ark., 2011). Kakao yağları ve kakao kaynaklı ürünler genellikle pastacılık ve bisküvi endüstrisinde kullanılmaktadır. Bu filmler pizzalarda ve hamurlarda nem kaybını önlemek için kullanılmakta ve gevrek ürünler ile kuru tahıl ürünlerinde su ve aromanın kaybını önlemektedirler (Debeufort ve ark., 1998; Embuscado ve Huber, 2009). Etleri korumak maksadıyla kullanılmaktadır. Yağlar, kullanıldıkları ürünün solunumunu yavaşlatarak ömrünün uzamasını sağlamakta, ayrıca meyve ve sebzelerde yüzey parlaklığı için tavsiye edilmektedirler. Lipid filmler meyve yüzeyindeki küflenmeyi önlemede de etkili bir koruyucudur (Akbaba, 2006). Serbestçe duran film olarak saf formda kullanımları sınırlıdır, çünkü çoğu yeterli yapısal bütünlük ve dayanıklılığa sahip değildir (Giancone, 2006). Mumlar, solunumu geciktirmek ve nem kaybını azaltmak için meyve ve sebzeleri kaplamada yaygın olarak kullanılır. Mum kaplamaları için formülasyonlar büyük ölçüde değişir ve bileşimler genellikle tescillidir

(Fairley ve ark., 1997). Asetillenmiş monogliseritler, kaplamaya bükülebilirlik kazandırmak için mum formülasyonlarına sıklıkla eklenir (Giancone, 2006).

Lipitler: mumlar (balmumu, parafin, carnauba mumu, kandelilla mumu, pirinç kepeği mumu), reçineler (şellak, terpen), asetogliseridler (Han, 2005).

Genelde mum kaplamalar, diğer lipit ve lipit olmayan kaplamalardan daha çok nem transferine karşı dirençlidir. Mumsu ve ağızda kötü bir tat bırakmaları, kalın ve kaygan yüzeyleri sebebiyle mumlardan, katı ve sıvı yağlardan oluşan film ve kaplamaların uygulanması zor olabilir (Robertson, 2016).

Vakslar, oksijen ve karbondioksit taşınımını da etkilediğinden dolayı, anaerobik solunum gibi istenmeyen fizyolojik olaylara neden olabilir. Bu da, dokunun yumuşaması, lezzet değişimi, olgunlaşmanın gecikmesi ve mikrobiyolojik reaksiyonların artması sonucu ürün kalitesini azaltacaktır (Eaks ve Ludi, 1960).

2.2.2. Polisakkarit filmler

Polisakkarit bazlı yenilebilir filmler iyi mekanik dirence, düşük oksijen geçirgenliğine ve iyi film oluşturma kabiliyetine sahiptir. Bu nedenle bazı gıdaların muhafazasına yardımcı olabilirler. Öte yandan, polisakkarit filmler hidrofilik yapıları nedeniyle neme karşı zayıf bir bariyer gösterirler. Daha iyi nem bariyeri özelliklerine sahip olmak için, hidrofobik (suyu sevmeyen) bileşikler, hidrokolloit filmlere ilave edilebilirler, ancak mekanik dayanıklılığı azaltabilirler (Guilbert ve ark., 1996).

Polisakkarit bazlı kaplamalar renksiz bir görünüme, düşük kalorili içeriğe sahiptir. Dehidrasyon (su uzaklaştırma, su kaybı), ağırlık kaybı ve ayrıca yüzeyin kararmasını önemli ölçüde azaltarak meyve ve sebze gibi ürünlerin raf ömrünü artırmak için kullanılabilirler (Carneiro-da-Cunha ve ark., 2009).

Zhang ve ark. (2006), plastikleştiricilerin bezelye nişasta filmlerinin mekanik özellikleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Nişasta filmleri oluşturmak için plastikleştirici olarak farklı monosakkaritler (mannoz, galaktoz ve fruktoz) ve polioller (gliserol ve sorbitol) kullanmışlardır. Araştırma sonucuna göre monosakkarit-plastikleştirilmiş filmlerin, poliol-plastikleştirilmiş filmlere göre fiziksel, mekanik (daha yüksek çekme direnci ve uzama) açılardan daha iyi plastikleştirici etkiye sahip olduğu bildirilmiştir.

Nişasta, modifiye nişasta, modifiye selüloz (karboksimetil selüloz, metil selüloz, hidroksi propil selüloz, hidroksi propil metil selüloz), aljinat, karragenan, pektin,

pullulan, kitosan, gellan gam, ksantan gam polisakkaritler arasında yer almaktadır (Han, 2005).

Polisakkarit filmlerin gaz aktarım direnci çok etkili olabilir; bu da onların kullanımının tartışılmasına yol açar. Örneğin, yüksek amilozlu nişasta filmlerin oksijen geçirgenliğinin, gaz geçirgenliğini artırdığı bilinen plastikleştiricilerin ilavesine rağmen, hemen hemen sıfır olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, polisakkarit filmler su geçirgenliğindeki eksikliklerine rağmen, gıdaların oksidasyondan korunmasında kullanılabilir. Alginat kaplamalar lipit oksidasyonunu önler ve ransiditeyi durdurur (Mark ve ark., 1966; Maté ve ark., 1996).

Earle (1968), Ca-aljinat jeliyle kaplanmış kümes hayvanlarının etleri, soğuk depolama süresince balık ve kırmızı etlerdeki renk oksidasyonu ve su kaybına karşı koruma sağlandığını göstermiş ve yaptığı çalışması ile patent almıştır. Taze biftek dilimi, pirzola, derili tavuk butu ve kuzu karkaslarına uygulanan alginat kaplamaların, nem kaybını azaltarak sululuk özelliklerinin iyileştirilmesinde etkin oldukları bildirilmiştir (Lazarus ve ark., 1976).

2.2.3. Protein filmler

Kolajen; sosis ve benzeri et ürünlerini muhafaza etmede, suda çözünmeyen özelliğinden dolayı kullanılır. Ancak tüketilmeden önce üründen uzaklaştırılır. Et ve et ürünlerinde nem, oksijen ve antioksidan taşıyıcı olarak kullanılmaktadır (Krochta ve Mulder, 1997).

Su buharı geçirgenliği açısından bu tür kaplamalar yararlıdır. Ürün kurumasını gıdaların nemini içinde absorbe ederek yavaşlatır. Et ve süt ürünleri için oksidasyonu önleyerek acılaşmasını giderir. Yenilebilir filmler kullanıldığında, plastik içerdiği kanserojen bileşenler gıda ile temasa geçmeyerek sağlıklı gıdalar tüketebilme ihtiyacımızı karşılamaktadır (Akbaba, 2006).

Yenilebilir filmler alanında en çok araştırılan biyopolimerler olan protein bazlı filmlerdir. Bu filmler su ve oksijene engelleyici oluşturan, gıda maddesinin mekanik özelliğini geliştiren ve tamamen biyolojik olarak parçalanabilen, böylece çevre kirliliğini azaltan geleneksel gıda ambalajları için etkili alternatiflerdir (Yoshida ve Antunes, 2004). Protein bazlı filmlere olan ilgi, genellikle PASPI (peynir altı suyu proteini izolatı) (Osés ve ark., 2009), SPI (soya proteini izolatı) (Cho ve ark., 2007) ve kazein (Ponce ve ark., 2008) üzerinde yoğunlaşmıştır.

Farklı proteinlerin film ve kaplama oluşturma kabiliyeti büyük ölçüde moleküler ağırlık, üç boyutlu yapı, elektriksel özellikler, esneklik ve termal kararlılıklar gibi moleküler özelliklerine bağlıdır (Campos ve ark., 2011).

Bitkisel (zein, soya, mısır gibi) ve hayvansal (süt ve peynir altı suyu proteinleri) kökenli gıdalardan gelen proteinler, daha güçlü moleküller arası kovalent bağlar oluşturma becerisi nedeniyle oksijene karşı iyi bariyer özellikleri sağlar (Pérez-Mateos ve ark., 2009). Ancak hidrofilik karakterleri nedeniyle protein bazlı yenilebilir filmler yüksek su buharı geçirgenliğine sahiptirler (Mauri ve ark., 2008).

2.2.3.1.Yumurta-protein bazlı filmler ve kaplamalar

Tavuk yumurtası akı mükemmel bir protein, lipit, mineral ve vitamin kaynağıdır. Yumurtadaki proteinler yumurta akı (YA) ve yumurta sarısıdır. Yumurta akı; %88 su, %11 protein ve iz miktarda karbonhidrat, lipit ve mineral maddelerden oluşur. Yumurta akı proteini (YAP); yumurta albumini (ovalbumin) proteinleri (%54), ovotransferrin (%12), ovomükoid (%11), lizozim (%3.5) ve ovomusin (%3.5) ile daha az miktarda proteinler avidin (%0.05), sistatin (%0.05), ovomakroglobulin (%0.5), ovoflavoprotein (%0.8), ovoglikoprotein (%1.0) ve (%1.5) ovoinhibitörlerden oluşur (Kovacs-Nolan ve ark., 2005). Proteinler; beslenme (Ko ve Ahn, 2008; Abeyrathne ve ark., 2013), sağlık (Kovacs-Nolan ve ark., 2005) ve antimikrobiyal etkileri gibi fonksiyonel özellikleri ile tanınmıştır. Dünya sağlık örgütü tarafından bazı gıdalarda koruyucu olarak kullanılmak üzere kaydedilmiş ve bir "Bakterisid protein" olarak bilinen lizozim, yumurta akı protein bileşeni olup antimikrobiyal ve antiviral etkiler ile ilişkilidir (Kovacs-Nolan ve ark., 2005; Banwart, 2012). Yumurta akı proteinleri, farklı koşullarda çeşitli enzimler (pepsin, tripsin ve α-kimotripsin) tarafından hidrolize edilebilir. Bu hidrolize ürünler kanıtlanmış faydaları ve antimikrobiyal etkileri var olan fonksiyonel (biyoaktif) peptidler olarak tanımlanır (Abeyrathne ve ark., 2013). Yumurta akı proteinleri geleneksel sprey yöntemleri ile kurutularak yumurta akı protein tozu üretilir (Masters ve Technical, 1991).

Yenilebilir filmler gıdalarda gaz ve su bariyerleri oluşturan ince polimer tabakalarıdır (Taqi ve ark., 2011). Protein bazlı filmlere farklı uçucu yağların eklenmesi, filmlere mekanik direnç, oksijen ve su bariyeri özellikleri kazandırır (Avena-Bustillos ve Krochta, 1993; McHugh ve Krochta, 1994; Shellhammer ve Krochta, 1997).

Yumurta akı protein bazlı filmler de benzer sonuçları elde etmiştir (Yuno-Ohta ve ark., 1996). Yumurta albümini bazlı filmlerin özelliklerinin protein bazlı filmler ile benzer olduğu rapor edilmiştir. Yumurta albümini bazlı filmlerin soya proteini, gluten ve mısır esaslı filmlere göre daha parlak ve şeffaf olduğu da rapor edilmiştir. Yenilebilir filmler; antimikrobiyal ve antioksidan maddeler için, bir taşıyıcı matris olarak da kullanılır (Krochta, 1997; Bourtoom, 2008).

2.2.4. Kompozit filmler

Genellikle bir tür film oluşturucu hidrokolloit (protein veya polisakkarit) veya lipit bazlı plastikleştirici katkı maddeleri ile film oluşturmak için kullanılır. Bu malzemelerin her türünün bazı dezavantajları ve avantajları vardır. Bu nedenle avantajları arttırmak ve dezavantajları ortadan kaldırmak için kompozit filmler oluşturma ihtiyacı vardır. Bu şekilde, geliştirilmiş ve modifiye edilmiş özelliklere sahip yenilebilir filmler, istenilen kaplamaların özelliklerine göre elde edilebilmektedir. Kompozit filmleri oluşturmak için çift tabakalı filmler, laminasyon (kat oluşturma) ve film oluşturmak için harmanlama (parçalayarak karıştırma) gibi farklı yöntemler vardır (Debeaufort ve ark., 1998).

2.3. Yenilebilir Film ve Kaplamaların Uygulama Yöntemleri

2.3.1. Daldırma yöntemi

Bu yöntem, birkaç kaplama malzemesi uygulaması gerektiren veya düzensiz yüzeyde düzgün bir kaplama gerektiren gıda maddelerine uygundur. Daldırma işleminden sonra, fazla kaplama malzemesi üründen uzaklaştırılır ve daha sonra kurutulur veya katılaşmasına izin verilir (Giancone, 2006). Bu yöntem etlere, balıklara ve kümes hayvanlarına asetillenmiş monogliserit filmlerini uygulamak ve meyve, sebzelere mum kaplama uygulama amacıyla kullanılmıştır (Fairley ve ark., 1997).

2.3.2. Püskürtme yöntemi

Püskürtme uygulanan filmler, daldırma yöntemi uygulananlardan daha ince ve homojen bir şekilde oluşturulabilirler. Daldırmadan farklı olarak püskürtme, kaplanacak ürünün sadece bir tarafına film uygulamak için daha uygundur. Bu, tek bir yüzeyde koruma gerektiğinde, örneğin bir pizza yüzeyinin fazla sosa maruz bırakılması durumunda arzu edilir (Fairley ve ark., 1997). Püskürtme ayrıca aljinat veya pektin kaplamalarını çapraz bağlamak için gereken katyon çözeltisi gibi ince bir ikinci kaplama uygulamak için de kullanılabilir (Giancone, 2006). Gıda endüstrisinde, püskürtme ile kaplama genellikle kaplama oluşturan çözelti pek viskoz olmadığında kullanılan geleneksel yöntemdir (Skurtys ve ark., 2010).

2.3.3 Dökme yöntemi

Bağımsız (serbestçe duran) filmler oluşturmada yararlı olan bu yöntem, yenilebilir olmayan filmler için geliştirilen yöntemlerden faydalanmıştır. Filmin oluşturulması için, film oluşturucu biyopolimerler önce çözücü içinde çözülür. Isıtma veya pH ayarlaması film oluşumu veya özelliklerini arttırırsa, bu daha sonra yapılır. Emülsiyon bazlı kompozit bir film veya kaplama gerektiğinde, lipit malzeme veya yüzey aktif madde (kayganlaştırıcı) ilave edilir. Daha sonra karışım, lipit erime noktasından yüksek sıcaklığa kadar olarak ısıtılır ve ardından homojenize edilir. Gaz giderme (gazsızlaştırma); film veya kaplamada oluşacak olan kabarcıkları uzaklaştırmak için önemli bir basamaktır. Düşük nem ve yüksek hızda ısıtılmış hava kuruma hızını artırma şartıyla, hazırlanan formülasyonun istenen döküm veya ürün yüzeyine uygulanması ve çözücünün buharlaşarak uzaklaşması ile yenilebilir film veya kaplama işlemi sonunda oluşur (Giancone, 2006).

2.4. Kişniş

Bilinen en eski kişniş meyvesi, İsrail'deki Nahal Hemar Mağarası'nda M.Ö. 6000 yıllarında keşfedilmiştir. Kullanımı hakkındaki ilk bulgular tıbbi amaçla kullanıldığını ve Mısır mezarlarında bulunmasının da mitolojik bir öneme sahip

olduğunu göstermektedir (Diederichsen, 1996). Kişniş 3000 yıldan fazla süredir (Ebers Papirüsü M.Ö. 3000) hem baharat olarak, hem de çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır (Sahib ve ark., 2013). Kişnişin M.Ö. 1550'deki Mısır Papirüsleri'ndeki şifalı bitkiler listesinde adı geçmektedir. Antik Mısır notlarında kişniş ile ilgili notların M.Ö. 2500'lere 5. Hanedan dönemine dayandığını rapor edilmiştir (Diederichsen, 1996). Anavatanı Akdeniz bölgesi olan kişniş, Han Hanedanlığı zamanında "İpek Yolu"undan Çin'e ulaşmıştır (Li ve ark., 2010). Kişniş bitkisi; tek yıllık otsu formda 20 - 70 cm arasında boylanabilen bir gövde yapısına sahiptir. Kişniş 300 cins ve 3000 kadar türü kapsar (Deniz ve ark., 2018). Kişniş (*Coriandrum sativum L.*), maydanozgiller (Apiaceae) familyasında yer alan bir bitkidir. Kişniş bitkisinin boyu 50 cm' ye ulaşabilir ve yenilebilen meyveleri 3-5 mm çapında yuvarlak şekilli olup kurutulup öğütülerek baharat olarak kullanılabilir (Şahin, 2013).



Şekil 2.1. Kişniş (*Coriandrum sativum L.*)

Kişniş protein, yağ, karbonhidrat, karoten, B1 vitamini gibi besin öğeleri açısından zengindir (Wang, 1997). Kişniş, tıpta binlerce yıldır kullanılmaktadır (Mathias, 1994). Kişnişin tıbbi kullanımı ile ilgili rapolar eski Mısır, Yunan ve Latin literatürlerinde de bulunmuştur (Manniche, 1989). Bilimsel rehberlerle organize edilmiş modern tıp ile alternatif tıp yöntemlerinde kişnişin tıbbi bir bitki olarak kullanımı aktiftir. Geleneksel olarak ağrıların kesilmesi ve mideyle bağırsak hastalıklarının tedavi edilmesinde, kişnişten yararlanılmaktadır (Baytop, 1999). Kişniş, Rusya, Fransa,

Amerika Birleşik Devletleri, Romanya, İtalya, Hindistan, Tunus ve diğer ülkelerde uçucu yağ üretmek amacıyla kullanılır. Kişniş esansiyel yağı, ferahlatıcı, hafızayı geliştiren ve baş dönmesini azaltan etkilere sahiptir. Ayrıca; kozmetik, sabun ve gıda aroması formülasyonlarında da kullanılmıştır (Song ve Wang, 2003; Li ve ark., 2010).

Kişniş meyvelerinde miktar olarak en fazla bulunan sekonder metabolit grupları: uçucu (%0.03-2.60) ve sabit yağlardır (9.90-27.70). Yağ içerikleri, kültüre alınan bitkiye bağlı olarak değişebilir. Ayrıca meyveler %11.37 nem, %11.49 protein, %28.43 lif, %10.53 nişasta, %10.29 pentozanlar, %1.92 şeker ve %4.98 seviyesinde mineral maddeler içermektedir (Diederichsen, 1996).

Kişniş meyvelerinden %0.3-1.5 arasında elde edilen uçucu yağın 7 ana bileşenlerini; "linalool, α-pinen, p-cymene, ɣ-terpinene, camphor, geraniol ve geranylacetate" oluşturmaktadır. Bu kimyasallar, kişnişteki uçucu yağın yaklaşık %92-96'sını oluşturmaktadır. Ana bileşen olan linalool (%70-82)'u sırası ile α–pinen (%0.25-0.80), p-cymene (%4-7), ɣ-terpinene (%5-7), camphor (%2-3), geraniol (%0.16-0.33) ve geranylacetate (%1.08-2.21) takip etmektedir. Bunların dışında da birçok minör bileşenlerin bulunduğu bildirilmiştir (Kandemir, 2010). Kişniş bitkisinin biyoaktif bileşik kaynağı oluşu güçlü antioksidan tesiri ile kanser ve hastalıklara karşı önleyici etki yaratır (Prachayasittikul ve ark., 2018).

DPPH• radikali giderme aktiviteleri tayininde 125 µg/mL konsantrasyonda bitki ekstraktları ve standartlar karşılaştırıldığında; BHA>BHT>A.asit>α-tokoferol>yapraksu>tohum-etanol>yaprak-etanol yönünde azalış gösterdiği ve değerleri sırasıyla; 61.4±1.2 µg/mL, 54.5±0.6 µg/mL, 48.2±0.4 µg/mL, 39.5±0.9 µg/mL, 37.2±1.4 µg/mL, 30.4±1.3 µg/mL, 26.4±2.6 µg/mL belirlenmiştir (Konak, 2018).

Dai ve ark. (2010), kişniş tohumu esansiyel yağ konsantrasyonu 1.0×10^{-3}mg/mL olduğunda, hidroksil radikali (OH·) giderme aktivitesinin %82.48' e ulaştığı, kişniş tohumu esansiyel yağının Fe^{3+} 'i indirgeme konusunda belirli bir yeteneğe de sahip olduğu, ancak etkisinin PG, BHT ve VC' den daha zayıf olduğunu belirlemişlerdir. Toplam antioksidan etkisinin, aynı konsantrasyonda yaygın yapay antioksidanlar BHT, PG ve VC' ye yakın olduğu ve bunun da kişniş tohumu esansiyel yağının doğal bir antioksidan olarak gelişme potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmada kullanılan kişniş yaprakları Konya piyasasındaki anlaşmalı manavdan satın alınmıştır. Kişniş yaprakları musluk suyu altında 5 saniye yıkandıktan sonra laboratuvar koşullarında ve gölgede bir hafta süreyle kurutulmuştur. Kurutulan kişniş yaprakları tam olarak öğütülüp, analizlerde kullanılana dek karanlık bir ortamda koyu renkli cam kavanozlar içinde soğukta muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.1. Laboratuvar koşullarında ve gölgede bir hafta süre boyunca kurutulmak üzere hazırlanan taze kişnişler

Çalışmada kullanılan film materyali yumurta akı proteini bazlı olup ve YAP tozu (%82 protein) ticari bir firmadan (Alfasol Kimbiotek Kimyevi Maddeler San. Tic. A.Ş., İstanbul) temin edilmiştir.

Çalışmada kullanılan tavuk bagetleri Konya'da bulunan sözleşmeli kasaplardan temin edilmiştir.

1 N' lik NaOH çözeltisi, gliserol ve çözelti hazırlamada ihtiyaç duyulan diğer tüm kimyasallar analitik saflıkta olup, ticari bir firmadan temin edilmiştir.

Çalışmada biri kontrol grubu (kaplama uygulanmamış) olmak üzere, antioksidan içermeyen yumurta akı filmi, 3 faklı oranda (%2,%4,%6) kişniş yaprak ekstraktı içeren yumurta akı filmi bileşeni ve karşılaştırmak amacıyla BHT ilaveli yenilebilir film

uygulanmış grupları ayrı ayrı olarak -20°C' de depolamanın 1., 15., 30., 45. ve 60. günlerinde yapılan TBA, renk, pH analizlerine hazırlanmıştır. Altı farklı uygulama grupları (kaplama uygulanmamış kontrol ve beş farklı oranda kişniş yaprak ekstraktı içeren kaplamalı gruplar) , beş farklı depolama süresi, iki tekerrür ve üç paralel olacak şekilde deneme desenine göre çalışma gerçekleştirilmiştir. Denemelerde; 6x5x2x3=180 numune üzerinde çalışılmıştır.

Çizelge 3.1. Kişniş ekstraktlı yumurta akı filminin donuk tavuk bagetlerinin bazı kalite parametreleri üzerine etkisine ait deneme deseni

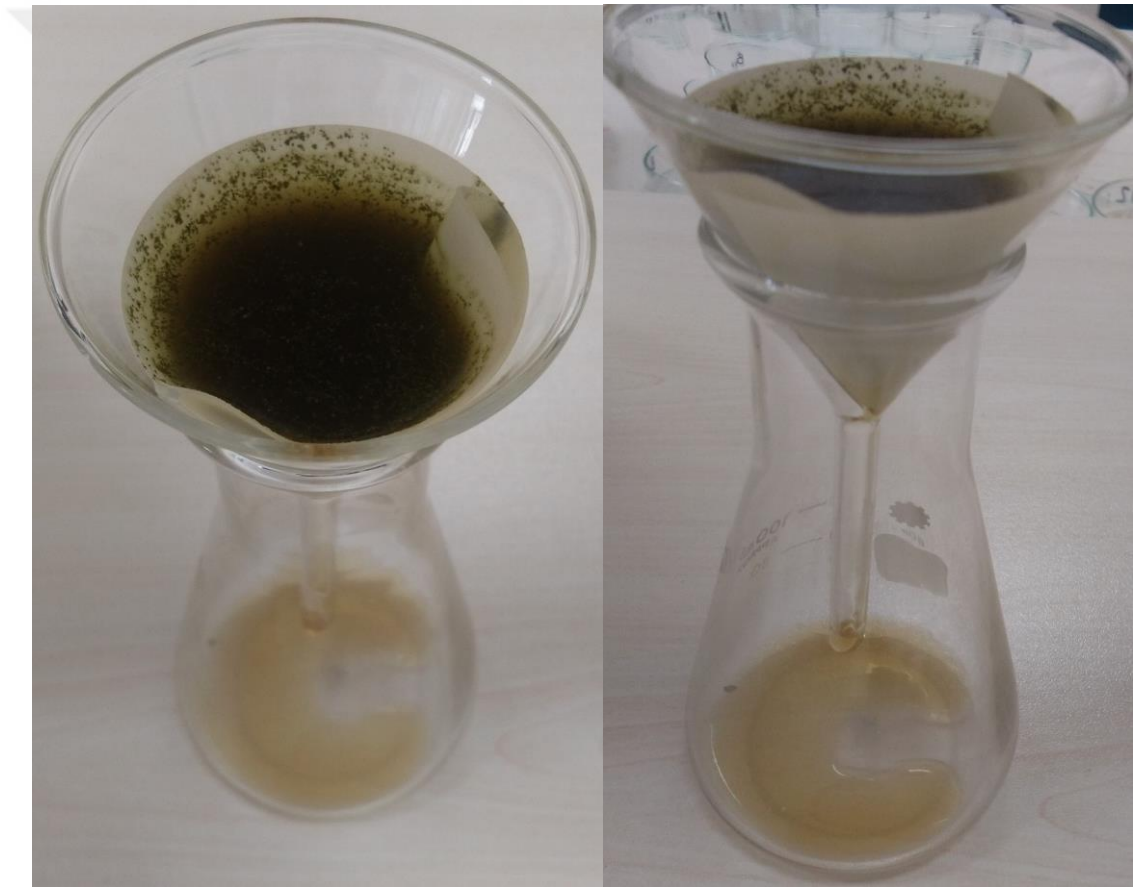
Depolama Süresi (Gün)	**Tekerrür**	**Uygulama Grupları**					
		Kontrol	Kişniş Ekstrakt Seviyesi (%)				0.1% BHT
			0	2	4	6	
1. Gün	1.	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
	2.	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
15. Gün	1.	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
	2.	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
30. Gün	1.	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
	2.	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
45. Gün	1.	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
	2.	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
60. Gün	1.	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
	2.	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -

*6x5x2x3=180 numune üzerinde analizler gerçekleştirilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Kişniş ekstraktlarının hazırlanışı

Kurutulan kişniş yaprakları bitki öğütme makinası ile emniyeti sağlanarak yüksek hızda öğütülmesi tamamlanıp, toz kıvamına getirilen kişniş yapraklarına su ilave edilerek ekstraktlar analitik kullanıma hazır hale getirilmiştir. Su ekstraksiyonu 2.5 g öğütülmüş kişniş yaprağı, 50 mL sıcak su içinde 30 dk kadar manyetik karıştırıcı ile ekstrakte edildikten sonra yaprak ekstraktları süzgeç kâğıdından süzülmüştür (Konak, 2018).



Şekil 3.2. Kişniş yaprak ekstraktları

3.2.2. Yumurta akı film çözeltisinin hazırlanması

Armitage ve ark. (2002)' nın çalışması modifiye edilerek, 500 ml'lik erlenmeyerdeki 7 g yumurta akı proteinine, 80 ml saf su katılıp 1saat manyetik karıştırıcı ile oda sıcaklığında karıştırıldıktan sonra 2 ml gliserol ilave edilmiştir. Sonra çözeltinin pH'sı 1 N NaOH ile 9,0' e ayarlanmıştır. Ardından 60 °C' deki su banyosunda 40 dk tutulmuştur. Böylece antioksidan içermeyen yenilebilir yumurta akı filmi hazırlanmıştır.



Şekil 3.3. Yumurta akı film çözeltisi su banyosunda 40 dakika tutulmadan önce



Şekil 3.4. Yumurta akı film çözeltisi su banyosunda 40 dakika tutulduktan sonra

3.2.3. Tavuk bagetlerine kaplamaların uygulaması

300 ml' lik beherlede kişniş yaprak ekstraktlarını %0, %2, %4, %6 ve BHT' i ise 0.1% seviyesinde hazırlanan yumurta akı film çözeltilerine ilave ederek ve kaplanmamış kontrol gurubu da dâhil olarak farklı 6 grup hazırlanmıştır. Sonra baget örnekleri iki tekerrürlü olarak farklı seviyelerde kişniş ekstraktları ve BHT içeren çözeltilere birer dakika daldırılıp kaplama işlemi uygulanmıştır.



Şekil 3.5. Daldırma



Şekil 3.6. Kaplanan baget

3.2.3. Analiz yöntemleri

3.2.3.1. Nem tayini

Kurutma kapları 2 sa. 105±3 °C' lik etüvde kurutulup, 1 sa. desikatörde bekletildikten sonra hassas terazide tartılmıştır. İki paralelli olarak her gruptan 3 g örnek alınıp kurutma kaplarına konulmuştur. Daha sonra kurutma kapları 105±3 °C' lik etüv içerisine yerleştirilip 18 sa. kurutulmuştur. Bu işlem sonucunda kurutma kapları etüvden alınıp desikatörde yarım saat bekletilmiştir. Kurutma kapları hassas terazide tartıldıktan sonra % nem miktarları aşağıda belirtilen formül (2)'ye göre hesaplanmıştır (Horwitz, 2000).

%Nem= [(M1-M2) / m] x 100 (2)

M1= Alınan örnek ağırlığı (g) + sabit tartıma getirilen kurutma kabının ağırlığı (g)

M2= Kurutulmuş örnek ağırlığı (g) + sabit tartıma getirilen kurutma kabının ağırlığı (g)

m= Numune ağırlığı (g)

3.2.3.2. Protein tayini

Her grup örnekten 1-2 g tartıp Kjeldahl tüpüne konulmuştur. Tüp içerisine katalizör tablet (K2SO4:CuSO4) atıp ve 25 ml derişik sülfürik asit ilave edip renk tamamen berraklaşıncaya kadar yakma ünitesinde örneğin asitle parçalanması sağlanmıştır. Yakma işleminden sonra distilasyon ünitesine yerleştirilen örnek borik asit (%3) ve sodyum hidroksit (%32) çözeltileri ile distile edilmiştir. Daha sonra toplanan distilat hidroklorik asit çözeltisi ile titre edilmiş ve harcanan miktar dikkate alınıp protein miktarı (% protein = % N x 6.25) hesaplanmıştır (Horwitz, 2010).

3.2.3.2. Yağ tayini

Örneklerden 5'er g tartılıp ekstraksiyon kartuşuna yerleştirilmiştir. 5-6 kez dietileterle sirkülasyonundan sonra balona toplanan dietileter-yağ bir geri soğutucu altında birbirinden ayrılmıştır. Balon + yağ 125 °C' deki bir etüvde 30 dk bekletilerek balonda kalan dietileter uzaklaştırılmıştır. Balon + yağ bir desikatöre alınıp, soğutulduktan sonra tartılmış ve örnekteki yağ miktarı (%) hesaplanmıştır (Horwitz, 2010).

3.2.3.3. pH tayini

Her bir gruptaki baget örneklerinin pH' ları saplamalı pH metre (Testo 205 pH-TemperaturMessgerat, AG Postfach 1140, 79849, Lenzkirch) kullanılarak pH değerleri belirlenmiştir (Lambooij ve ark., 1999).

3.2.3.4. TBA analizi

Kıyma haline getirilmiş baget örneklerinden 10 g alınmış ve bir behere konulup üzerine 50 ºC' deki 47.5 ml saf su ilave edilerek blender (Waring Blender, USA) ile 1 dakika süreyle iyice homojenize edilmiştir. Karışım, 250 ml'lik şilifli balona, 48 ml 50 ºC' deki saf su yardımıyla aktarılmıştır. Üzerine 2.5 ml HCl çözeltisi, 2-3 adet kaynama boncuğu ve 3-5 damla köpük kırıcı (dow antifoam A) ilave edildikten sonra balon distilasyon ünitesine yerleştirilmiştir. Bir ölçü silindirine hassas olarak tam 50 ml distilat toplandıktan sonra, pipet yardımıyla 5'er ml distilat alınarak vida kapaklı cam tüplere aktarılmıştır. Şahit deneme için de 5 ml saf su başka bir vida kapaklı cam tüpe aktarılmıştır. Tüplere 5 ml TBA reajantı (0.02 M 2-thiobarbütirik asit) ilave edildikten sonra sıcak su (93 ºC) banyosunda 35 dk tutulmuş ve daha sonra su banyosundan çıkarılmıştır. Son aşamada, cam tüplerden gerekli miktardaki örnekler, kuvars küvetler içerisine alınmış ve kör numuneye karşı 530 nm'de absorbansı okunmuştur. Spektrofotometreden okunan örneğe ait absorbans değerleri, "K" katsayısı ile çarpılarak, TBA sayıları mg malonaldehit/kg yağ olarak hesaplanmıştır (Tarladgis ve ark., 1960).

3.2.3.5. Renk analizi

Tavuk bagetlerinin renk yoğunluklarını belirlemek için kromametre cihazı (CR-400, Konica Minolta, Osaka, Japonya) kullanılarak ve farklı noktalardan 3 ayrı okuma yapılarak *L**, *a** ve *b** değerleri belirlenmiştir. *L**; (*L**=0, mat - *L**=100, koyuluk-açıklık); *a**; (+60=kırmızı, -60=yeşil) ve *b**; (+60=sarı; -60=mavi) renk yoğunluklarını ifade eder (Hunt ve ark., 1991).

3.2.3.6. İstatistiksel analizler

Analiz sonuçları deneme desenine göre hazırlanmış çizelgeler halinde Minitab® 16.0 paket programı kullanılarak (ANOVA) Varyans Analizine tabi tutulmuş, grup ortalamaları arasındaki farkların önemli olup olmadığını kontrol etmek için Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Analitik Sonuçlar

Araştırmada kullanılan tavuk bagetlerin ortalama nem, yağ ve protein miktarları sırasıyla %72.75, %5.08, %19.67 olarak belirlenmiştir. Demirhan ve Candoğan (2012) yaptığı çalışmada tavuk but örneklerin nem içeriğini %76.40, yağ içeriğini %4.10, protein içeriğini %17.11 olarak tespit etmişlerdir. Özkeçeci (2006), mekanik olarak kemiklerinden ayrılmış piliç gövde (MAPEG) ve boyun (MAPEB) etlerinin ortalama nem içeriğini %69.15 ve %77.36, yağ içeriğini %13.90 ve %4.73, protein içeriğini %12.55 ve %12.40 olarak saptamıştır.

Araştırmada doğal olarak kullanılan kurutulmuş kişniş tozunun nem miktarı; %11.33 olarak belirlenmiştir. Caner (1994); kişniş tohumlarının nem içeriklerini %6.41-9.3 arasında bulmuştur.

Çizelge 4.1. Kişniş ekstraktı ve yumurta akı film çözeltisinin renk ve pH değerleri

Materyal	***L****	***a****	***b****	**pH**
Kişniş yaprak ekstraktı	69.94	-1.57	12.55	5.64
Yenilebilir yumurta akı film çözeltisi	77.02	-2.04	0.34	8.11

Olcay (2019), yumurta akı proteini bazlı yenilebilir filmlerin *L**, *a**, *b** renk değerlerini 87.97, -3.63, 12.61 olarak belirlemiştir.

4.2. pH Sonuçları

Farklı seviyelerde kişniş ekstraktları içeren yenilebilir yumurta akı film çözeltisi ile kaplanan tavuk bagetlerin pH değerlerine ait Varyans Analizi sonuçları Çizelge 4.2.'de ve Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları Çizelge 4.3.'te verilmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı seviyelerde kişniş ekstraktları içeren yumurta akı film çözeltisiyle kaplanan tavuk bagetlerin pH değerlerine ait Varyans Analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F**
Kişniş ekstraktı (%) (A)	5	0.08	5.19**
Depolama süresi (B)	4	0.10	4.29**
A x B	20	0.06	3.10**
Hata	150	0.02	-
Genel	179	-	-

**:$p<0.01$ seviyesinde önemli

Varyans analizi sonuçlarına göre farklı seviyelerde kişniş ekstraktları içeren yenilebilir yumurta akı film çözeltisi ve depolama süresi tavuk bagetlerin pH değerleri üzerine etkisi istatistiki açıdan çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Kişniş ekstrakt oranı x depolama süresi interaksiyonlarının tavuk bagetlerin pH değerleri üzerine etkisi de çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Farklı seviyede kişniş ekstraktları içeren yumurta akı film çözeltisi ile kaplanan tavuk bagetlerin ortalama pH değerlerine ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Faktör	n	pH
Kişniş ekstraktı (%) (A)		
Kontrol (K)	30	5.99 ± 0.21^{ab}
0	30	6.02 ± 0.12^{a}
2	30	5.90 ± 0.17^{b}
4	30	5.95 ± 0.13^{ab}
6	30	5.98 ± 0.12^{ab}
BHT	30	6.05 ± 0.18^{a}
Depolama süresi (B)		
1. gün	36	5.977 ± 0.1828^{ab}
15. gün	36	5.894 ± 0.1431^{b}
30. gün	36	6.011 ± 0.1960^{a}
45. gün	36	6.017 ± 0.1158^{a}
60. gün	36	6.014 ± 0.1388^{a}
A x B		
K x 1.gün	6	5.82 ± 0.15^{cd}
K x 15.gün	6	5.84 ± 0.18^{bcd}
K x 30.gün	6	6.12 ± 0.08^{abc}
K x 45.gün	6	6.08 ± 0.11^{abcd}
K x 60.gün	6	6.07 ± 0.27^{abcd}
0 x 1.gün	6	5.98 ± 0.14^{abcd}
0 x 15.gün	6	6.12 ± 0.10^{ab}
0 x 30.gün	6	5.99 ± 0.11^{abcd}
0 x 45.gün	6	6.05 ± 0.13^{abcd}
0 x 60.gün		5.96 ± 0.10^{abcd}
2 x 1.gün	6	5.84 ± 0.22^{bcd}
2 x 15.gün	6	5.88 ± 0.07^{abcd}
2 x 30.gün	6	5.80 ± 0.25^{d}
2 x 45.gün	6	6.03 ± 0.04^{abcd}
2 x 60.gün		5.98 ± 0.07^{abcd}
4 x 1.gün	6	6.06 ± 0.16^{abcd}
4 x 15.gün	6	5.83 ± 0.08^{bcd}
4 x 30.gün	6	5.92 ± 0.08^{abcd}
4 x 45.gün	6	5.94 ± 0.16^{abcd}
4 x 60.gün	6	6.01 ± 0.03^{abcd}
6 x 1.gün	6	6.04 ± 0.09^{abcd}
6 x 15.gün	6	5.84 ± 0.07^{bcd}
6 x 30.gün	6	6.07 ± 0.10^{abcd}
6 x 45.gün	6	5.99 ± 0.08^{abcd}
6 x 60.gün	6	5.98 ± 0.08^{abcd}
BHT x 1.gün	6	6.12 ± 0.13^{ab}
BHT x 15.gün	6	5.86 ± 0.08^{bcd}
BHT x 30.gün	6	6.17 ± 0.24^{a}
BHT x 45.gün	6	6.02 ± 0.13^{abcd}
BHT x 60.gün	6	6.08 ± 0.16^{abcd}

*: Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak ($p<0.01$) birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.3.'e göre, %2 seviyesinde kişniş ekstraktı içeren yenilebilir yumurta akı film çözeltisi ile kaplanan tavuk bagetlerin pH değerleri diğer grupların pH değerlerinden düşük bulunmuştur. Depolama süresinin 30.günü %2 seviyesinde kişniş ekstraktı içeren grupta en düşük (pH: 5.80) pH değeri, BHT içeren grupta ise en yüksek (pH: 6.17) pH değeri ölçülmüştür.

Hamburger köftesinin bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine doğal antimikrobiyal madde olarak kekik ve şerbetçi otu sıvı ekstresi içeren yumurta akı proteini bazlı yenilebilir filmlerin etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada, pH değerleri üzerine Depolama, Muamele ve Depolama x Muamele interaksıyonlarının etkisinin istatistiki açıdan çok önemli ($p<0.01$) düzeyde olduğu bildirilmiştir. Depolama x Muamele interaksiyonunda filmler ile kaplı olan örneklere ait pH değerlerinin önce azaldığı daha sonra arttığı ve birbirlerine yakın sonuçlar vermiş olduğu rapor edilmiştir (Olcay, 2019).

Özkeçeci (2006) tarafından MAPEB ve MAPEG etlerinin vakum ve açık ambalajlı olarak (-18 °C) - (-20 °C'lerde) dondurulup 24 haftalık muhafaza süresince, depolama stabilitelerinde meydana gelen değişimi incelemek üzerine yapılan bir çalışmada, MAPEB etlerinin 4. hafta vakum ve açık ambalajlı koşullarda pH değerleri 6.87 ve 6.69, MAPEG etlerinin ise 6.62 ve 6.61 olup, 8.hafta değerleri sırasıyla 6.85, 6.83, 6.60 ve 6.67 olarak tespit etmiştir.

4.3. TBA Analiz Sonuçları

Farklı seviyede kişniş ekstraktları içeren yumurta akı film çözeltisi ile kaplanan tavuk bagetlerin TBA miktarlarına ait Varyans Analizi sonuçları Çizelge 4.4.'te ve Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları Çizelge 4.5.'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı seviyede kişniş ekstraktları içeren yumurta akı film çözeltisi ile kaplanan tavuk bagetlerin TBA miktarlarına ait Varyans Analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO	F
Kişniş ekstraktı (%) (A)	5	0.17	25.59**
Depolama süresi (B)	4	0.21	32.60**
A x B	20	0.05	7.03**
Hata	150	0.01	-
Genel	179	-	-

**: $p<0.01$ seviyesinde önemli

Varyans analizi sonuçlarına göre, farklı oranda kişniş ekstraktları içeren yumurta akı film çözeltisi ve depolama süresi tavuk bagetlerin TBA miktarı üzerine etkisi istatistiki açıdan çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Kişniş ekstrakt seviyesi x depolama süresi interaksiyonlarının tavuk bagetlerin TBA miktarı üzerine etkisi de çok önemli ($p<0.01$) düzeyde bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Farklı seviyede kişniş ekstraktları içeren yumurta akı film çözeltisi ile kaplanan tavuk bagetlerin ortalama TBA miktarlarına ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Faktör	**n**	**TBA** (mg malondialdehit/kg)
Kişniş ekstraktı (%) (A)		
Kontrol (K)	30	0.40 ± 0.17^{a}
0	30	0.25 ± 0.17^{c}
2	30	0.21 ± 0.07^{c}
4	30	0.22 ± 0.10^{c}
6	30	0.23 ± 0.04^{c}
BHT	30	0.32 ± 0.14^{b}
Depolama süresi (B)		
1. gün	36	0.17 ± 0.11^{c}
15. gün	36	0.23 ± 0.07^{b}
30. gün	36	0.27 ± 0.08^{b}
45. gün	36	0.33 ± 0.15^{a}
60. gün	36	0.35 ± 0.17^{a}
A x B		
K x 1.gün	6	0.23 ± 0.10^{efghij}
K x 15.gün	6	0.38 ± 0.01^{bcde}
K x 30.gün	6	0.36 ± 0.13^{bcdefg}
K x 45.gün	6	0.62 ± 0.18^{a}
K x 60.gün	6	0.42 ± 0.14^{bcd}
0 x 1.gün	6	0.09 ± 0.07^{jk}
0 x 15.gün	6	0.21 ± 0.05^{efghijk}
0 x 30.gün	6	0.24 ± 0.03^{efghij}
0 x 45.gün	6	0.21 ± 0.01^{efghijk}
0 x 60.gün	6	0.51 ± 0.22^{ab}
2 x 1.gün	6	0.10 ± 0.06107^{ijk}
2 x 15.gün	6	0.21 ± 0.01^{efghijk}
2 x 30.gün	6	0.23 ± 0.04^{efghij}
2 x 45.gün	6	0.26 ± 0.01^{defghij}
2 x 60.gün	6	0.25 ± 0.02^{defghij}
4 x 1.gün	6	0.04 ± 0.01^{k}
4 x 15.gün	6	0.19 ± 0.02^{ghijk}
4 x 30.gün	6	0.31 ± 0.06^{cdefgh}
4 x 45.gün	6	0.27 ± 0.01^{defghi}
4 x 60.gün	6	0.26 ± 0.03^{defghij}
6 x 1.gün	6	0.24 ± 0.03^{efghij}
6 x 15.gün	6	0.21 ± 0.03^{efghijk}
6 x 30.gün	6	0.23 ± 0.03^{efghij}
6 x 45.gün	6	0.28 ± 0.01^{defghi}
6 x 60.gün	6	0.20 ± 0.02^{fghijk}
BHT x 1.gün	6	0.30 ± 0.02^{cdefgh}
BHT x 15.gün	6	0.17 ± 0.01^{hijk}
BHT x 30.gün	6	0.26 ± 0.09^{defghij}
BHT x 45.gün	6	0.38 ± 0.01^{bcdef}
BHT x 60.gün	6	0.47 ± 0.20^{abc}

*: Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak ($p<0.01$) birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.5.'te görüldüğü gibi, yumurta akı film çözeltisine farklı seviyede kişniş ekstraktları ilavesinin, kontrol ve BHT gruplarına göre lipit oksidasyonunu önleme etkisinin daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Özkeçeci (2006) tarafından MAPEB ve MAPEG etlerinin vakum ve açık ambalajlı olarak (-18 °C) - (-20 °C' lerde) dondurulup 24 haftalık muhafaza süresince, depolama stabilitelerinde meydana gelen değişimi incelemiştir. MAPEB etlerinin 4. hafta vakum ve açık ambalajlı koşullarda ortalama TBA miktarları 0.56 ve 0.72 mg MA/kg, MAPEG etlerinin 0.69 ve 2.38 mg MA/kg iken, 8. haftada bu miktarlar sırasıyla 0.60, 0.88, 1.22 ve 4.03 mg MA/kg olarak belirlenmiştir.

Doğal antioksidan olarak çemen, biberiye ve e-vitamini ilaveli yumurta albümin kaplamaları, doğranmış çiğ ve pişmiş tavuk göğüs etinde antioksidan aktiviteleri açısından değerlendirilen çalışmada, çiğ dondurulmuş tavuk örneklerinde depolamanın 1.ayındaki kontrol, yumurta akı çözeltisi (EAS), çemen, biberiye, E vitamini gruplarındaki malondialdehit (MDA) içerikleri: 0.48, 0.83, 1.01, 2.11, 0.82 x 10^{-6} M iken, depolamanın 3.ayında ise bu miktarlar sırasıyla 0.89, 1.20, 1.01, 1.55, 0.89 x 10^{-6} MDA olduğunu saptamışlardır (Armitage ve ark., 2002).

Antimikrobiyal ambalaj filmleri ile paketlenmiş çiğ tavuk bagetlerinin depolama stabilitesinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, kitosan, PS (potasyum sorbat), AgZeO (gümüş yüklü zeolit) ve nisin içeren filmlerle paketlenmiş örneklerin (2-tiyobarbitürik asit ile reaksiyonlaşan maddeler) değerlerinin sırasıyla 3.69, 1.72, 0.59 ve 0.48 mg/kg olduğu ve bu değerlerinin kontrol grubundan daha düşük olduğunu bildirmişlerdir (Dirican, 2014).

ABD'de taze ve iyi kalitede işlenmiş et ürünlerinde, TBA sayısının 0.1-0.7 mg MA/kg arasında olabileceği bildirilmiştir. TBA sayısının 1'den yüksek olması halinde, ürün genelde pek çok işletmeci tarafından ransit kabul edilmektedir (Gökalp ve ark., 1995).

Görüldüğü üzere bu çalışmada elde edilen sonuçlar literatürdeki bildirilen verilerle benzer düzeylerdedir. Doğal antioksidanlı kaplama uygulaması, TBA sayılarını azaltmıştır.

4.4. Renk Analizi Sonuçları

4.4.1. *L** değeri sonuçları

Farklı oranda kişniş ekstraktları içeren yumurta akı film çözeltisi ile kaplanan tavuk bagetlerin *L** değerlerine ait Varyans Analizi sonuçları Çizelge 4.6.' da ve Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları Çizelge 4.7.' de verilmiştir. Renk değişimlerini belirlemek için *L** (parlaklık), *a** (kırmızılık), *b** (sarılık) değerleri ölçülmüştür.

Çizelge 4.6. Farklı seviyede kişniş ekstraktları içeren yumurta akı film çözeltisiyle ile kaplanan tavuk bagetlerin *L** değerlerine ait Varyans Analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO	F
Kişniş ekstraktı (%) (A)	5	42.20	21.07**
Depolama süresi (B)	4	230.67	3.85**
A x B	20	19.46	1.78*
Hata	150	10.95	-
Genel	179	-	-

*p<0.05 seviyesinde önemli, **p<0.01 seviyesinde önemli

Varyans analizi sonuçlarına göre, L^* değeri üzerine kişniş ekstraktının farklı seviyeleri ve depolama etkisi istatistiki açıdan çok önemli (p<0.01) düzeyde bulunmuştur. Kişniş yaprak ekstraktının farklı seviyeleri x depolama interaksiyonunun etkisi ise önemli (p<0.05) düzeyde bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Farklı seviyede kişniş ekstraktları içeren yumurta akı film çözeltisiyle kaplanan tavuk bagetlerin ortalama *L** değerlerine ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Faktör	**n**	***L****
Kişniş ekstraktı (%) (A)		
Kontrol (K)	30	61.13±3.96^{b}
0	30	63.68±4.27^{a}
2	30	63.13±3.18^{ab}
4	30	64.23±4.60^{a}
6	30	63.92±3.84^{a}
BHT	30	62.16±4.69^{ab}
Depolama süresi (B)		
1. gün	36	62.12±3.61^{c}
15. gün	36	65.83±3.60^{a}
30. gün	36	64.46±3.88^{ab}
45. gün	36	59.21±3.54^{d}
60. gün	36	63.58±3.24^{bc}
AxB		
K x 1. gün	6	62.71±2.12^{abcd}
K x 15. gün	6	63.03±2.23^{abcd}
K x 30. gün	6	62.30±4.28^{abcd}
K x 45.gün	6	55.79±1.66^{d}
K x 60.gün	6	61.81±4.06^{abcd}
0 x 1. gün	6	60.46±4.60^{bcd}
0 x 15. gün	6	66.17±2.26^{abc}
0 x 30. gün	6	66.24±3.35^{abc}
0 x 45. gün	6	59.59±1.92^{bcd}
0 x 60. gün	6	65.90±3.27^{abc}
2 x 1.gün	6	59.93±3.18^{bcd}
2 x 15.gün	6	64.95±3.22^{abc}
2 x 30.gün	6	65.24±1.37^{abc}
2 x 45.gün	6	61.69±1.87^{abcd}
2 x 60.gün	6	63.81±2.85^{abc}
4 x 1.gün	6	62.96±3.83^{abcd}
4 x 15. gün	6	68.57±3.47^{a}
4 x 30. gün	6	66.76±3.06^{ab}
4 x 45. gün	6	58.97±2.51^{cd}
4 x 60. gün	6	63.88±3.86^{abc}
6 x 1. gün	6	62.49±4.48^{abcd}
6 x 15. gün	6	66.70±4.89^{ab}
6 x 30. gün	6	63.66±3.55^{abc}
6 x 45. gün	6	63.02±2.41^{abcd}
6 x 60. gün	6	63.72±3.19^{abc}
BHT x 1. gün	6	64.19±2.30^{abc}
BHT x 15. gün	6	65.53±3.70^{abc}
BHT x 30. gün	6	62.56±5.50^{abcd}
BHT x 45. gün	6	56.17±3.93^{d}
BHT x 60. gün	6	62.37±1.05^{abcd}

*: Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak ($p<0.01$) birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.7.' ye göre, kontrol grubu *L** değerleri, diğer gruplara göre genel olarak düşük bulunmuştur. Depolamanın 1. günü düşük parlaklığa sahip olan tavuk bagetlerin, depolamanın 15. gününde en yüksek parlaklığa sahip olduğu tespit edilmiştir. Depolamanın 45. gününde parlaklık (*L** değeri) en düşük seviyeye inmiştir. İnteraksiyona göre; en yüksek *L** değeri; % 4 x 15. gün örneklerinde, en düşük *L**

değeri ise kontrol x 45. gün örneklerinde belirlenmiştir.

Olcay (2019), depolama faktörünün örneklerin parlaklığında önemli bir değişiklik meydana getirmemiş olduğunu bildirmiştir. Kontrol grubu; gerek muamele faktöründe ve gerekse depolama x muamele interaksiyonunda, tüm örnekler içerisinde hep en yüksek *L** değerine sahip olmuştur. Bu durum, film uygulamasının, örneklerin parlaklığında azalmaya sebep olduğunu ortaya koymuştur.

Kırmızıkaya (2019), beyaz, siyah, yeşil çayların infüzyon ve toz formları ile muamele ettiği tavuk etlerinde *L** değerlerinin, depolama süresinin ilerlemesine bağlı olarak azaldığını bildirmiştir. Siyah çay ile muamele ettiği tavuk etlerinde; *L** eğerlerinin en düşük (39.34) olduğunu, yeşil çay infüzyonu ile muamele edilmiş gruplarda ise en yüksek (56.21) *L** değerinin olduğunu saptamıştır.

4.4.2. *a** değeri sonuçları

Farklı seviyede kişniş ekstraktları içeren yumurta akı film çözeltisi ile kaplanan tavuk bagetlerin *a** değerlerine ait Varyans Analizi sonuçları Çizelge 4.8.' de ve Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları Çizelge 4.9.' da verilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı seviyede kişniş ekstraktları içeren yumurta akı film çözeltisiyle kaplanan tavuk bagetlerin *a** değerlerine ait Varyans Analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO	F
Kişniş ekstraktı (%) (A)	5	2.58	2.15
Depolama süresi (B)	4	4.29	3.58**
A x B	20	2.84	2.36**
Hata	150	1.20	-
Genel	179	-	-

**:p<0.01 seviyesinde önemli, ö.siz: önemsiz.

Varyans analizi sonuçlarına göre; tavuk bagetlerin a^* değeri üzerine depolama süresi ve kişniş ekstraktının farklı seviyeleri x depolama interaksiyonunun etkisi istatistiki açıdan çok önemli ($p<0.01$) düzeyde bulunmuştur. Tavuk bagetlerin a^* değerleri üzerine kişniş ekstraktının farklı seviyelerinin etkisi ise, istatistiki açıdan önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.9. Farklı seviyede kişniş ekstraktları içeren yumurta akı film çözeltisiyle kaplanan tavuk bagetlerin ortalama *a** değerlerine ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Faktör	**n**	***a****
Kişniş ekstraktı (%) (A)		
Kontrol (K)	30	1.68±1.28 ö.siz
0	30	1.97±1.13 ö.siz
2	30	1.35±0.98 ö.siz
4	30	1.62±1.38 ö.siz
6	30	1.12±1.19 ö.siz
BHT	30	1.42±1.25 ö.siz
Depolama süresi (B)		
1. gün	36	1.90±1.33[a]
15. gün	36	1.33±1.40[ab]
30. gün	36	1.53±1.18[ab]
45. gün	36	1.81±1.12[a]
60. gün	36	1.06±0.87[b]
A x B		
K x 1. gün	6	1.77±1.47[ab]
K x 15. gün	6	2.37±1.17[ab]
K x 30. gün	6	0.37±1.07[b]
K x 45.gün	6	2.48±0.93[ab]
K x 60.gün	6	1.39±0.69[ab]
0 x 1. gün	6	2.98±1.03[a]
0 x 15. gün	6	1.93±1.12[ab]
0 x 30. gün	6	2.36±0.34[ab]
0 x 45. gün	6	1.99±0.32[ab]
0 x 60. gün	6	0.57±1.07[ab]
2 x 1.gün	6	2.60±0.87[ab]
2 x 15.gün	6	0.61±0.71[ab]
2 x 30.gün	6	1.07±0.61[ab]
2 x 45.gün	6	1.01±0.59[ab]
2 x 60.gün	6	1.48±0.91[ab]
4 x 1.gün	6	1.45±1.54[ab]
4 x 15. gün	6	1.72±2.52[ab]
4 x 30. gün	6	2.00±0.50[ab]
4 x 45. gün	6	1.99±0.94[ab]
4 x 60. gün	6	0.96±0.44[ab]
6 x 1. gün	6	1.74±1.30[ab]
6 x 15. gün	6	0.84±0.75[ab]
6 x 30. gün	6	1.01±0.90[ab]
6 x 45. gün	6	1.27±1.90[ab]
6 x 60. gün	6	0.75±0.87[ab]
BHT x 1. gün	6	0.89±0.89[ab]
BHT x 15. gün	6	0.52±0.42[b]
BHT x 30. gün	6	2.39±1.69[ab]
BHT x 45. gün	6	2.10±1.04[ab]
BHT x 60. gün	6	1.21±1.07[ab]

*: Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak ($p<0.01$) birbirinden farklıdır.

Depolamanın 1. günü en yüksek a^* (kırmızılık) değerine sahip olan tavuk bagetleri, depolamanın 60. gününde en düşük değeri göstermiştir.

Olcay (2019); depolama x muamele interaksiyonunda, kontrol grubunun *a** değerlerinde önce artma sonra azalma görüldüğünü bildirmiştir.

Kırmızıkaya (2019), beyaz, siyah, yeşil çayların infüzyon ve toz formları ile muamele ettiği tavuk etlerinde *a** değerlerinin depolama süresinin ilerlemesine bağlı olarak arttığını, siyah çay ile muamele ettiği tavuk etlerinde en düşük (0.19) *a** değerlerinin tespit edildiğini ve kontrol gruplarında ise en yüksek (5.70) *a** değerini saptamıştır.

4.4.3. *b** değeri sonuçları

Farklı seviyede kişniş ekstraktları içeren yumurta akı film çözeltisi ile kaplanan tavuk bagetlerin *b** değerlerine ait Varyans Analizi sonuçları Çizelge 4.10.' da ve Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları Çizelge 4.11.' de verilmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı seviyede kişniş ekstraktları içeren yumurta akı film çözeltisi ile kaplanan tavuk bagetlerin *b** değerlerine ait Varyans Analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO	F
Kişniş ekstraktı (%) (A)	5	10.25	1.24
Depolama süresi (B)	4	63.52	7.71**
A x B	20	9.70	1.18
Hata	150		-
Genel	179	-	-

**:$p<0.01$ seviyesinde önemli

Varyans analizi sonuçlarına göre, *b** değeri üzerine sadece depolama süresinin etkisi, istatistiki açıdan çok önemli ($p<0.01$) düzeyde bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Farklı seviyelerde kişniş ekstraktları içeren yumurta akı film çözeltisi ile kaplanan tavuk bagetlerin ortalama *b** değerlerine ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Faktör	n	*b**
Kişniş yaprak ekstrakt oranı (%) (A)		
Kontrol (K)	30	1.88±3.16 ö.siz
0	30	3.36±2.89 ö.siz
2	30	2.47±3.15 ö.siz
4	30	3.09±3.17 ö.siz
6	30	2.01±3.85 ö.siz
BHT	30	2.46±2.23 ö.siz
Depolama süresi (B)		
1. gün	36	3.82±2.65[a]
15. gün	36	3.24±3.78[ab]
30. gün	36	1.37±3.09[bc]
45. gün	36	3.42±2.56[a]
60. gün	36	0.87±2.21[c]
AxB		
K x 1. gün	6	4.19±2.62 ö.siz
K x 15. gün	6	3.40±2.55 ö.siz
K x 30. gün	6	-1.37±2.74 ö.siz
K x 45.gün	6	3.08±1.28 ö.siz
K x 60.gün	6	0.10±2.80 ö.siz
0 x 1. gün	6	5.43±1.74 ö.siz
0 x 15. gün	6	4.52±3.67 ö.siz
0 x 30. gün	6	2.32±3.49 ö.siz
0 x 45. gün	6	2.80±2.13 ö.siz
0 x 60. gün	6	1.72±1.85 ö.siz
2 x 1.gün	6	4.79±2.74 ö.siz
2 x 15.gün	6	2.86±2.54 ö.siz
2 x 30.gün	6	-0.46±1.95 ö.siz
2 x 45.gün	6	4.40±2.86 ö.siz
2 x 60.gün	6	0.77±2.59 ö.siz
4 x 1.gün	6	2.82±3.50 ö.siz
4 x 15. gün	6	3.71±3.80 ö.siz
4 x 30. gün	6	4.29±2.49 ö.siz
4 x 45. gün	6	4.20±3.14 ö.siz
4 x 60. gün	6	0.45±1.90 ö.siz
6 x 1. gün	6	2.84±1.65 ö.siz
6 x 15. gün	6	2.15±6.91 ö.siz
6 x 30. gün	6	1.71±2.90 ö.siz
6 x 45. gün	6	3.83±3.69 ö.siz
6 x 60. gün	6	-0.49±0.93 ö.siz
BHT x 1. gün	6	2.86±2.99 ö.siz
BHT x 15. gün	6	2.78±2.73 ö.siz
BHT x 30. gün	6	1.77±1.97 ö.siz
BHT x 45. gün	6	2.24±1.91 ö.siz
BHT x 60. gün	6	2.66±1.98 ö.siz

*: Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak ($p<0.01$) birbirinden farklıdır.

Depolamanın 1.günü en yüksek b^* (sarıllık) değerine sahip olan tavuk bagetleri, depolamanın 60.gününde en düşük değerini göstermiştir.

Olcay (2019), depolama süresinin ilerlemesiyle *b** değerin azalmış olduğunu saptamıştır.

Kırmızıkaya (2019); beyaz, siyah, yeşil çayların infüzyon ve toz formları ile muamele ettiği tavuk etlerinin b^* değerlerinde, depolama süresi boyunca dalgalanmalar olduğunu bildirmiştir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Bu çalışmada doğal antioksidanlar olarak; farklı seviyelerde kişniş ekstraktı ilave edilen yumurta akı filminin, dondurulmuş tavuk bagetlerinin bazı kalite özellikleri üzerine etkileri belirlenmiştir. Yenilebilir kaplama sonucunda tavuk bagetlerinde meydana gelen bazı fiziksel ve kimyasal değişimler belirlenmiş ve edinilen bulgular istatistiki analiz sonuçlarına göre değerlendirilmiştir.

Araştırmada kullanılan tavuk bagetlerin ortalama nem, yağ ve protein miktarları sırasıyla %72.75, %5.08, %19.67 olarak belirlenmiştir. Doğal antioksidan olarak kullanılan kişniş bitkisinin nem miktarı; %11.33 olarak tespit edilmiştir. Kişniş yaprak ekstraktının *L**, *a**, *b** renk ve pH değerleri; 69,94, -1.57, 12.55 ve 5.64; yumurta akı protein film çözeltisi *L**, *a**, *b** renk ve pH değerlerinin ise; 77.02, -2.04, 0.34 ve 8.11 olduğu belirlenmiştir.

Farklı seviyede kişniş ekstraktları içeren yumurta akı film çözeltisi ve depolama süresinin, tavuk bagetlerinin pH değerleri üzerine etkisi istatistiki açıdan çok önemli ($p<0.01$) düzeyde bulunmuştur. Kişniş ekstrakt seviyesi x depolama süresi interaksiyonlarının tavuk bagetlerinin pH değerleri üzerine etkisi de çok önemli ($p<0.01$) düzeyde bulunmuştur. %2 seviyesinde kişniş ekstraktı içeren yumurta akı film çözeltisiyle kaplanan tavuk bagetlerin pH değerleri, diğer grupların pH değerlerinden düşük bulunmuştur. Depolama süresinin 30. günü %2 seviyesinde kişniş ekstraktı içeren grupta en düşük (pH: 5.80) pH değeri, BHT içeren grupta ise en yüksek (pH: 6.17) pH tespit edilmiştir.

L^* değeri üzerine kişniş ekstraktının farklı seviyeleri ve depolama etkisi istatistiki açıdan çok önemli ($p<0.01$), kişniş ekstraktının farklı seviyeleri x depolama interaksiyonunun etkisi ise önemli ($p<0.05$) düzeyde bulunmuştur. Kontrol grubu *L** değerleri, diğer gruplara göre daha düşük bulunmuştur. Depolamanın 1. günü düşük parlaklığa sahip olan tavuk bagetlerinin, depolamanın 15. gününde en yüksek parlaklığa sahip olduğu ve 45. günde ise; (*L** değeri) parlaklığı en düşük seviyeye inmiştir. İnteraksiyonlara göre en yüksek *L** değeri; % 4 x 15. gün örneklerinde, en düşük *L** değeri ise Kontrol x 45. gün örneklerinde belirlenmiştir.

Tavuk bagetlerin a^* değeri üzerine; depolama süresi ve kişniş ekstraktının farklı

seviyeleri x depolama interaksiyonunun etkisi istatistiki açıdan çok önemli ($p<0.01$) düzeyde bulunmuştur. Tavuk bagetlerin a^* değerleri üzerine kişniş ekstraktının farklı seviyelerinin etkisi ise, istatistiki açıdan önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur. Depolamanın 1. günü en yüksek a^* (kırmızılık) değerine sahip olan tavuk bagetleri, depolamanın 60. gününde en düsük a^* (kırmızılık) değeri göstermiştir.

b^* değeri üzerine depolama süresinin etkisi istatistiki açıdan çok önemli ($p<0.01$) düzeyde bulunmuştur. Depolamanın 1. günü en yüksek b^* (sarılık) değerine sahip olan tavuk bagetleri, depolamanın 60. gününde en düşük b^* (sarılık) değeri göstermiştir.

Farklı oranda kişniş ekstraktları içeren yumurta akı film çözeltisi ve depolama süresi tavuk bagetlerinin TBA miktarları üzerine etkisi istatistiki açıdan çok önemli ($p<0.01$) düzeyde bulunmuştur. Kişniş ekstrakt seviyesi x depolama süresi interaksiyonlarının tavuk bagetlerin TBA miktarı üzerine etkisi de çok önemli ($p<0.01$) düzeyde bulunmuştur. Yumurta akı film çözeltisine farklı seviyede kişniş ekstraktları ilavesinin, kontrol ve BHT gruplarına göre lipit oksidasyonunu önleme etkisinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

5.2 Öneriler

Çalışmada doğal antioksidan olarak kullanılan kişniş ekstraktı içeren yumurta akı filmi, sentetik antioksidanların kullanımını azaltma veya sınırlamaya yönelik bilimsel çalışmalara katkıda bulunabilir. Bu durum; farklı tat ve lezzetler içeren yeni yenilebilir film materyallerinin ortaya çıkması için faydalı olabilir.

Yenilebilir film ile kaplama, dondurularak depolama süresi boyunca tavuk bagetlerinde TBA miktarlarını düşük seviyede tutarak, lipit oksidasyonunu önlemede etkili olduğu gibi, proteince zengin yenilikçi ürünlerin kaplanmasında önemli bir rol oynayabilir.

Tüketicilerin değişik damak tadı arayışı göz önünde bulundurarak, kişniş ekstraktlarından uygun bir konsantrasyonun belirlenmesi veya kişniş yerine diğer çeşitli doğal antioksidantların katılması ile yenilebilir film kaplamaları geliştirilebilir.

KAYNAKLAR

Abeyrathne, E. D. N. S., Lee, H. Y. and Ahn D. U., 2013, Egg white proteins and their potential use in food processing or as nutraceutical and pharmaceutical agents—A review, *Poultry Science*, 92 (12), 3292-3299.

Akbaba, G., 2006, Yenilebilir ambalajlar, *Bilim ve Teknik Dergisi*, 30-32.

Armitage, D. B., Hettiarachchy, N. S. and Monsoor, M. A., 2002, Natural antioxidants as a component of an egg albumen film in the reduction of lipid oxidation in cooked and uncooked poultry, *Journal of Food Science*, 67 (2), 631-634.

Avena-Bustillos, R. J. and Krochta, J. M., 1993, Water vapor permeability of caseinate-based edible films as affected by pH, calcium crosslinking and lipid content, *Journal of food science*, 58 (4), 904-907.

Baldwin, E. A., Nisperos-Carriedo, M. O. and Baker, R. A., 1995, Use of edible coatings to preserve quality of lightly (and slightly) processed products, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 35 (6), 509-524.

Banwart, G., 2012, Basic food microbiology, *Springer Science and Business Media*.

Baytop, T., 1999, Türkiye'de bitkiler ile tedavi: geçmişte ve bugün, *Nobel Tıp Kitabevleri.*

Bourtoom, T., 2008, Edible films and coatings: characteristics and properties, *International food research journal*, 15 (3), 237-248.

Cagri, A., 2002, Antimicrobial Whey Protein Isolate-based Edible Casings, *Michigan State University, Department of Food Science and Human Nutrition*.

Campos, C. A., Gerschenson, L. N. and Flores, S.K., 2011, Development of edible films and coatings with antimicrobial activity, *Food and bioprocess technology*, 4 (6), 849-875.

Caner, C., 1994, Kişniş (*Coriandrum sativum L.*) in kalite kriterlerinin belirlenmesi Yüksek Lisans, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Carneiro-da-Cunha, M. G., Cerqueira, M. A., Souza, B. W., Souza, M. P., Teixeira, J. A. and Vicente, A. A., 2009, Physical properties of edible coatings and films made with a polysaccharide from *Anacardium occidentale L, Journal of Food Engineering*, 95 (3), 379-385.

Cha, D. S. and Chinnan, M. S., 2004, Biopolymer-based antimicrobial packaging: a review, *Critical reviews in food science and nutrition*, 44 (4), 223-237.

Cho, S. Y., Park, J. W., Batt, H. P. and Thomas, R. L., 2007, Edible films made from membrane processed soy protein concentrates, *LWT-Food Science and Technology*, *40* (3), 418-423.

Dai, G. B. (戴国彪), Jiang, Z. T. (姜子涛), Li, R. (李荣) ve Wang, M. (王曼), 2010, Kişniş Tohumu Esansiyel Yağının Antioksidan Kapasitesi Üzerine Bir Çalışma (芫荽籽精油抗氧化能力研究),*Gıda Araştırma ve Geliştirme* (*食品研究与开发*), 31 (8), 8-11.

Debeaufort, F., Quezada-Gallo, J. A. and Voilley, A., 1998, Edible films and coatings: tomorrow's packagings: a review, *Critical Reviews in Food Science*, 38 (4), 299-313.

Demirhan, B. Y. ve Candoğan, K. T. D., 2012, Oksijen tutucular kullanılarak modifiye atmosferde paketlenen tavuk etlerinde kalite değişimleri, Doktora, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Deniz, E. U., Yeğenoğlu, S., Şahne, B. S. ve Özkan, A. M. G., 2018, Kişniş (*Coriandrum sativum L.*) üzerine bir derleme, *Marmara Pharmaceutical Journal*, 22 (1).

Devlieghere, F., Vermeiren, L. and Debevere, J., 2004, New preservation technologies: possibilities and limitations, *International Dairy Journal*, 14 (4), 273-285.

Diederichsen, A., 1996, Coriander: *Coriandrum Sativum L*, 3, *Bioversity International*.

Dirican, E., 2014, Storage Stability of Raw Chicken Drumsticks Packed with Antimicrobial Package Films, Master's thesis, *University of Gaziantep Graduate School of Natural and Applied Sciences*, Gaziantep.

Dziezak, J. D., 1986, Preservatives: antioxidants, *Food Technology*, 40 (9), 94-102.

Eaks, I. L. and Ludi, W. A., 1960, Effects of temperature, washing and waxing on the composition of the internal atmosphere of orange fruits, *American Society for Horticultural Science*,76.

Earle, R. D., 1968, Meat and fish coatings: Alginate coatings, *Edible Coatings and Soluble Packaging*, 188-196.

Embuscado, M. E. and Huber, K. C., 2009, Edible Films and Coatings for Food Applications, *Springer*, 135-168.

Embuscado, M. E., 2015, Spices and herbs: Natural sources of antioxidants–a mini review, *Journal of Functional Foods*, 18, 811-819.

Fairley, P., Krochta, J. M. and German, J. B., 1997, Interfacial interactions in edible emulsion films from whey protein isolate, *Food Hydrocolloids*, 11 (3), 245-252.

Falguera, V., Quintero, J. P., Jiménez, A., Muñoz, J. A. and Ibarz, A., 2011, Edible films and coatings: Structures, active functions and trends in their use, *Trends in Food Science and Technology*, 22 (6), 292-303.

Gennadios, A., Hanna, M. A. and Kurth, L. B., 1997, Application of edible coatings on meats, poultry and seafoods: a review, *LWT-Food Science and Technology*, 30 (4), 337-350.

Gennadios, A. and Weller, C. L., 1991, Edible films and coatings from soymilk and soy protein, *Cereal Foods World*, 36 (12), 1004-1009.

Gennadios, A. and Weller, C. L., 1990, Edible films and coatings from wheat and corn proteins. *Food Technology*, 44, 63-69.

Giancone, T., 2006, Hydrocolloid-based edible films: composition-structureproperties relationship, *Trabajo de grado, Doctorado en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria, Universidad de Estudios de Nápoles*, Italia.

Gökalp, H., Kaya, M., Tülek, Y., Zorba, Ö., 1995, Et ve Et Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu, Atatürk Üniversitesi Yayın No: 751, Ziraat Fakültesi Yayın No: 318, Ders Kitapları Seri No: 69, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi,* Erzurum.

Gontard, N., Thibault, R., Cuq, B. and Guilbert, S., 1996, Influence of relative humidity and film composition on oxygen and carbon dioxide permeabilities of edible films, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44 (4), 1064-1069.

Guilbert, S., Gontard, N. and Gorris, L. G., 1996, Prolongation of the shelf-life of perishable food products using biodegradable films and coatings, *LWT-Food Science and Technology*, 29, (1-2), 10-17.

Han, J. H., 2005, Innovations in food packaging, *Elsevier*.

Horwitz, W., 2000, Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists (AOAC), 1-2, *Gaithersburg, MD*.

Horwitz, W., 2010, Official methods of analysis of AOAC International, agricultural chemicals, contaminants, drugs, 1, *Gaithersburg (Maryland)*: *AOAC International*, 1997.

Hui, Y. H., Nip, W. K. and Rogers, R., 2001, Meat science and applications, *CRC Press*.

Hunt, M., Acton, J., Benedict, R. C., Calkins, C. R., Cornforth, D. P., Jeremiah, L. E., Olson, D. G., Salm, C. P., Savell, J. W. and Shivas, S. D., 1991, Guidelines for meat color evaluation, *44th Annual Reciprocal Meat Conference*, 9-12.

Kandemir, K., 2010, Farklı azot dozu ve sıraaralığının kişnişin verim ve verim unsurları üzerine etkisi, Yüksek Lisans, *Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ordu.

Kester, J. J. and Fennema, O. R., 1986, Edible films and coatings: A review, *Food technology (USA)*, 40, 47-59.

Kırmızıkaya, G., 2019, Sığır ve tavuk etlerinin depolama stabiliteleri üzerine beyaz, siyah ve yeşil çay çeşitlerinin etkisinin belirlenmesi, Yüksek Lisans, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya.

Ko, K. Y. and Ahn, D. U., 2008, An economic and simple purification procedure for the large-scale production of ovotransferrin from egg white, *Poultry Science*, 87 (7), 1441-1450.

Konak, S., 2018, Kişniş Tohumu ve Yapraklarının Antioksidan Özelliklerinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans, *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Edirne.

Kovacs-Nolan, J., Phillips, M. and Mine, Y., 2005, Advances in the value of eggs and egg components for human health, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53 (22), 8421-8431.

Krochta, J. M., 1997, Edible protein films and coating, *Food Proteins and Their Applications*, 529-549.

Krochta, J. M. and Mulder, J. C., 1997, Edible and biodegradable polymer films: Challenges and Opportunities, *Food Technology*, 51 (2), 61-71.

Lambooij, E., Potgieter, C. M., Britz, C. M., Nortje, G. L. and Pieterse, C., 1999, Effects of electrical and mechanical stunning methods on meat quality in ostriches, *Meat Science*, 52 (3), 331-337.

Lazarus, C. R., West, R. L., Oblinger, J. L. and Palmer, A. Z., 1976, Evaluation of a calcium alginate coating and a protective plastic wrapping for the control of lamb carcass shrinkage, *Journal of Food Science*, 41 (3), 639-641.

Li, X. M., Zhang, L. Z. and Zhang, J. T., 2010, Study on Nutrition and Medicinal Value of Coriander, *Heilongjiang Agricultural Sciences*, 3, 121-123.

Luo, X. G. (罗学刚), 2000, Yurtiçinde ve Yurtdışında Yenilebilir Paketleme Filmlerinin Araştırmalarında İlerleme (国内外可食性包装膜的研究进展), *Bilim ve Teknoloji Dergisi* (*科技导报*), 18 (0003), 61-62.

Manniche, L., 1989, An ancient Egyptian herbal, *University of Texas Press*.

Mark, A. M., Roth, W. B., Mehltretter, C. L. and Rist, C. E., 1966, Oxygen permeability of amylomaize starch films, *Food technology*, 20 (1), 75.

Masters, K., 1991, Spray drying handbook, *Harlow: Longman Scientific and Technical*, 51-52.

Maté, J. I., Saltveit, M. E. and Krochta, J. M., 1996, Peanut and walnut rancidity: Effects of oxygen concentration and relative humidity, *Journal of food science*, 61 (2), 465-469.

Mathias, M. E., 1994, Magic, myth and medicine, *Economic Botany*, 48 (1), 3-7.

Mauri, A. N. and Añón, M. C., 2008, Mechanical and physical properties of soy protein films with pH-modified microstructures, *Food Science and Technology International*, 14 (2), 119-125.

McGrady, E. S., 2000, Complementary medicine: viable models, *Frontiers of Health Services Management*, 17 (2), 15-28.

McHugh, T. H. and Krochta, J. M., 1994, Milk-protein-based edible films and coatings, *Food Technology (Chicago)*, 48 (1), 97-103.

Murillo-Martínez, M. M., Pedroza-Islas R., Lobato-Calleros, C., Martínez-Ferez, A. and Vernon-Carter, E. J., 2011, Designing W1/O/W2 double emulsions stabilized by

protein–polysaccharide complexes for producing edible films: Rheological, mechanical and water vapour properties, *Food Hydrocolloids*, 25 (4), 577-585.

Narwar, W. W., 1996, Food Chemistry, *3rd edn. Marcel Dekker*, New York, 225-320.

Olcay, H. S., 2019, Kekik ve şerbetçi otu içeren yenilebilir filmlerin hamburgerlerin bazı mikrobiyal ve fizikokimyasal özellikleri üzerine etkisi, Yüksek Lisans, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya.

Osés, J., Fabregat-Vázquez, M., Pedroza-Islas, R., Tomás, S. A., Cruz-Orea, A. and Maté, J. I., 2009, Development and characterization of composite edible films based on whey protein isolate and mesquite gum, *Journal of Food Engineering*, 92 (1), 56-62.

Özkeçeci, R. B., 2006, Mekanik olarak kemiklerinden ayrılmış piliç etlerinin depolama stabilitelerinin tespiti, Doktora, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya.

Pavlath, A. E. and Orts, W., 2009, Edible films and coatings for food applications, *Springer*, New York, 1-23.

Pérez-Mateos, M., Montero, P. and Gómez-Guillén, M. C., 2009, Formulation and stability of biodegradable films made from cod gelatin and sunflower oil blends, *Food Hydrocolloids*, 23 (1), 53-61.

Ponce, A. G., Roura, S. I., del Valle, C. E. and Moreira, M. R., 2008, Antimicrobial and antioxidant activities of edible coatings enriched with natural plant extracts: in vitro and in vivo studies, *Postharvest Biology and Technology*, 49 (2), 294-300.

Prachayasittikul, V., Prachayasittikul, S., Ruchirawat, S. and Prachayasittikul, V., 2018, Coriander (*Coriandrum sativum*): A promising functional food toward the well-being, *Food Research International*, 105, 305-323.

Robertson, G. L., 2016, Food packaging: principles and practice, *CRC press*.

Sahib, N. G., Anwar, F., Gilani, A. H., Hamid, A. A., Saari, N. and Alkharfy, K. M., 2013, Coriander (*Coriandrum sativum L.*): A potential source of high-value components for functional foods and nutraceuticals-A review, *Phytotherapy Research*, 27 (10), 1439-1456.

Şahin, B., 2013, Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen bazı tıbbi bitkilerin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya.

Schilderman, P., Ten Vaarwerk, F., Lutgerink, J. T., Wurff, A., Hoor, F. and Kleinjans, J. C. S., 1995, Induction of oxidative DNA damage and early lesions in rat gastro-intestinal epithelium in relation to prostaglandin H synthase-mediated metabolism of butylated hydroxyanisole, *Food Chem Toxicol*, 33, 99-109.

Shellhammer, T. H. and Krochta, J. M., 1997, Whey protein emulsion film performance as affected by lipid type and amount, *Journal of Food Science*, 62 (2), 390-394.

Skurtys, O., Acevedo, C., Pedreschi, F., Enrione, J., Osorio, F. and Aguilera, J. M., 2010, Food Hydrocoloid Edible Films and Coatings, Department of food Science and Technology Universidad de Santiago de Chile, *Santiago*.

Song, S. H. (宋曙辉) ve Wang,W. Q. (王文琪), 2003, Kişnişin besin ve tıbbi olarak kullanımı (浅谈芫荽的营养与药用), *Jilin Sebzeleri* (*吉林蔬菜*), 3, 25.

Taqi, A., Askar, K. A., Nagy, K., Mutihac, L. and Stamatin, L., 2011, Effect of different concentrations of olive oil and oleic acid on the mechanical properties of albumen (egg white) edible films, *African Journal of Biotechnology*, 10 (60), 12963-12972.

Tarladgis, B. G., Watts, B. M., Younathan, M. T. and Dugan Jr, L., 1960, A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods, *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 37 (1), 44-48.

Tharanathan, R. N., 2003, Biodegradable films and composite coatings: past, present and future, *Trends in Food Science and Technology*, 14 (3), 71-78.

Wang, G. Y. (王光亚), 1997, Gıda Kompozisyonu Tablosu (食物成分表), *Halk Sağlığı Yayınevi* (*人民卫生出版社*), Çin Önleyici Tıp Akademisi Beslenme ve Gıda Hijyeni Enstitüsü (中国预防医学科学院, 营养与食品卫生研究所), 26, 27.

Yoshida, C. M. P. and Antunes, A. J., 2004, Characterization of whey protein emulsion films, *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, 21 (2), 247-252.

Yuno-Ohta, N. A. O. K. O., Toryu, H., Higasa, T., Maeda, H., Okada, M. and Ohta, H., 1996, Gelation properties of ovalbumin as affected by fatty acid salts, *Journal of Food Science*, 61 (5), 906-910.

Zhang, Y. and Han, J. H., 2006, Plasticization of pea starch films with monosaccharides and polyols, *Journal of Food Science*, 71 (6), 253-261.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Ainiwaer Tudi
Uyruğu	**:**	Çin
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	Kuçar (库车) / 06.07.1990
Telefon	**:**	05376139891
Faks	**:**	
e-mail	**:**	anwer607@hotmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	Kuçar 4.Lisesi, Kuçar	2009
Üniversite	:	Xinjiang Üniversitesi, Urumçi	2014
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya	2020
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2013	Zhongji Fanqie (Tomato) Products Co., Ltd. Wujiaqu Branch(中基番茄制品有限责任公司五家渠分公司)	Laboratuvar stajyeri

UZMANLIK ALANI: Et Bilimi ve Teknolojisi

YABANCI DİLLER: Türkçe, İngilizce, Çince

YAYINLAR

Tudi, A., ve Saricoban, C., 2019, Kişniş Yaprak Ekstraktının Yenebilir Film Üzerine Antioksidan Etkisinin Araştırılması, *5. Uluslararası Öğrenci Sempozyumu*, Edirne, 7, 66-74.