



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**YUMURTA KABUĞU TOZU EKLENMİŞ KURABİYELERİN BAZI
BESİNSEL VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

ELİF ZEREK

BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. GÜLGÜN ERSOY

İSTANBUL-2021

TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi
Programın Seviyesi : Yüksek Lisans (X) Doktora ()
Anabilim Dalı : Beslenme ve Diyetetik
Tez Sahibi : Elif ZEREK
Tez Başlığı : Yumurta Kabuğu Tozu Eklenmiş Kurabiyelerin Bazı
Besinsel ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi
Sınav Yeri : İstanbul Medipol Üniversitesi Güney Kampüsü
Sınav Tarihi : 08.01.2021

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Prof.Dr. Gülgün ERSOY

Kurumu

İstanbul Medipol Üniversitesi

İmza

Sınav Jüri Üyeleri

Dr.Öğr.Üyesi Rabia İclal ÖZTÜRK İstanbul Medipol Üniversitesi

Dr.Öğr.Üyesi Erdem TEZCAN İstanbul Gedik Üniversitesi

Yukarıdaki jüri kararıyla kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../ tarih ve/..... - sayılı kararı ile
şekil yönünden Tez Yazım Kılavuzuna uygun olduğu onaylanmıştır.

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür V.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca bilgi ve deneyimleriyle yol gösterip, ilgi ve desteğini esirgemeyen tez danışmanım ve değerli hocam Sayın Prof. Dr. Gülgün Ersoy'a,

Tez kapsamında gerçekleştirdiğimiz laboratuvar çalışmaları boyunca bilgi, emek ve katkılarını esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Erdem Tezcan'a,

Tez çalışmam sırasında yardımlarından dolayı Medilife Sağlık Grubu doktorları, hemşireleri ve çalışanlarına,

Çalışmalarım sırasında yardımlarından dolayı arkadaşlarım Arş. Gör. Fatmanur Özyürek, Arş. Gör. Hazal Dişlitaş ve Zeynep Mete'ye,

Son olarak da hayatım boyunca olduğu gibi bu çalışmam sırasında da sevgi ve hoşgörülerini ile her zaman yanımda olan annem Tülay Zerek, kardeşim Faika Rana Zerek ve özellikle babam Rami Zerek, en büyük destekçim olmuştur.

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI.....	i
BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
RESİMLER LİSTESİ	ix
1. ÖZET.....	1
2. ABSTRACT.....	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER	6
4.1. Yumurtanın Yapısı ve Kullanım Alanları	6
4.1.1. Sarısının bileşimi.....	7
4.1.2. Akının bileşimi.....	8
4.2. Yumurta Kalite Göstergeleri ve Damgalanması	8
4.3. Yumurtanın Besin Değeri	10
4.4. Yumurtanın Dünya’da ve Ülkemizde Üretimi ve Tüketimi	12
4.5. Yumurta Kabuğunun Yapısı	14
4.6. Yumurta Kabuğunun Besin Değeri.....	16
4.7. Yumurta Kabuğu Kalsiyumunun Biyoyararlılığı ve Kalsiyumun Sağlık için Önemi	17
4.8. Yumurta Kabuğunun Mikrobiyolojik Yüğü.....	20
4.9. Yumurta Kabuğu Tozunun Sağlık Alanında Kullanılması ile İlgili Yapılan Araştırmalar.....	21

5. METOT VE MATERYAL	25
5.1. Araştırma Yeri, Zamanı ve Örneklemen Belirlenmesi	25
5.2. Araştırmanın Genel Planı	25
5.3. Örneklerin Toplanması.....	26
5.4. Yumurta Kabuğunun Soxhlet Ekstraksiyon Cihazı ile Sterilizasyonu	26
5.5. Yumurta Kabuğunun Mikrobiyolojik Analizi.....	28
5.5.1. Yumurta Kabuğunda Toplam Mezofilik Aerob Bakteri Sayımı.....	28
5.5.2. Yumurta Kabuğunda Toplam Küf-Maya Sayımı.....	28
5.5.3. Yumurta Kabuğunda Salmonella spp. Var/Yok Testi.....	29
5.6. Sade Kurabiye Tarifinin Yumurta Kabuğu Tozu ile Hazırlanması	30
5.7. Kurabiyelerin Besin Değeri Analizleri.....	32
5.8. Tadım Uygulaması	33
5.9. Yapılan İstatistiksel Analizler	34
6. BULGULAR.....	35
6.1. Yumurta Kabuğunun Sterilizasyonu	35
6.2. Yumurta Kabuğunun Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	35
6.3. Yumurta Kabuğu Tozu Eklenerek Yapılan Kurabiyelerin Fiziksel Özellikleri ve Besin Değeri	36
6.4. Tadım Uygulama Sonuçları	39
6.4.1. Tadım Yapan Katılımcıların Demografik Özellikleri	39
6.4.2. Katılımcıların Tat Algılama Düzeyleri	40
6.4.3. Katılımcılara Göre Kurabiyelerin Yapı Özellikleri Algısı.....	41
7. TARTIŞMA	43
7.1. Yumurta Kabuğunun Sterilizasyonu	43
7.2. Yumurta Kabuğu Tozu Eklenmiş Kurabiyelerin Fiziksel Özellikleri ve Besin Değeri.....	44
7.3. Yumurta Kabuğu Tozu Eklenmiş Kurabiyelerin Tadım Uygulaması.....	47

8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	50
9. KAYNAKLAR	52
10. EKLER.....	60
11. ETİK KURUL ONAYI.....	64
12. ÖZGEÇMİŞ	68



KISALTMALAR LİSTESİ

FAOSTAT: Gıda ve Tarım Örgütü Kurumsal İstatistiksel Veri Tabanı

YKT: Yumurta Kabuğu Tozu

LDL: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein

HDL: Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein

TBSA-2010-2019: Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması

ÇDYA: Çoklu Doymamış Yağ Asitleri

DHA: Dokosaheksaenoik Asit

EPA: Eikosapentaenoik Asit

KVH: Kardiyovasküler Hastalıklar

HMG-CoA: 3-Hidroksi-3-Metilglutaril Koenzim-A

FAO: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü

KMY: Kemik Mineral Yoğunluğu

$\bar{X}$: Ortalama

SS: Standart Sapma

RDA: Önerilen Günlük Alım

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1.1. Yumurtanın yapısı.....	6
Şekil 5.2.1. Araştırmanın genel planı.....	25
Şekil 6.3.1. Bir porsiyon kurabiyenin eklenen YKT oranına göre, RDA kalsiyum miktarını karşılama durumu	38

TABLolar LİSTESİ

Tablo 4.3.1. Yumurtanın besin değeri.....	11
Tablo 4.4.1. Dünya’da en fazla yumurta üreten ülkeler (2018)	13
Tablo 4.4.2. Bazı ülkelerin kişi başına yıllık yumurta tüketim miktarları (2017)	14
Tablo 4.6.1. Yumurta kabuğu tozunun besin değeri	17
Tablo 4.7.1. Kalsiyum yönünden zengin besinler.....	18
Tablo 5.6.1. Bir porsiyon kurabiyenin besin değeri.....	31
Tablo 5.6.2. Kurabiyelerin içine giren malzemeler.....	31
Tablo 6.3.1. Gruplara göre kurabiyelerin besin değerlerinin karşılaştırması.....	38
Tablo 6.4.1. Katılımcıların demografik özellikleri	39
Tablo 6.4.2. Gruplara göre kurabiyelerin tat algılarının karşılaştırılması.....	40
Tablo 6.4.3. Kurabiyelerin gruplara göre yapı özellikleri ve genel beğeni algısı.....	42

RESİMLER LİSTESİ

Resim 4.2.1. Yumurtanın damgalanma kriterleri.....	9
Resim 5.4.1. 40 °C’de kurutulan yumurta kabukları ve tartım işlemi	27
Resim 5.4.2. Soxhlet ekstraksiyon düzeneği.....	27
Resim 5.5.1. Ekim öncesi NA ve YEGC besiyeri dökülmüş petrilere	29
Resim 5.5.2. RVS Broth besiyerinden, XLD ve BPLS Agar besiyerine ekim	30
Resim 5.6.1. Kurabiyelerin pişmeden önceki görünümü	32
Resim 5.8.1. Tadım alanı	34
Resim 6.2.1. Küf-maya ve <i>Salmonella</i> spp. sonuçları	36
Resim 6.3.1. Kontrol grubu ve farklı oranlarda YKT eklenmiş kurabiyelerin görünümü	36
Resim 6.3.2. Kurabiyelerin iç yapısı	37

1. ÖZET

YUMURTA KABUĞU TOZU EKLENMİŞ KURABİYELERİN BAZI BESİNSEL VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Günümüzde, atıkların geri dönüşümü Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'ni gerçekleştirmek için önemlidir. Yumurta kabuğu ve zarı; tüm yumurtanın yaklaşık %11'ini oluşturur ve önemli bir atık kaynağıdır. Yumurta kabuğu tozu, maliyeti düşük ve biyoyararlılığı yüksek olduğu için diyetek ek kalsiyum kaynağı olarak kullanılabilir. Bu araştırmanın amacı; yumurta kabuğu atıklarının geri kazanımını sağlamak için güvenilir bir yöntemle mikrobiyolojik kirlenme giderilerek hazırlanan yumurta kabuğu tozu eklenmiş kurabiyelerin besin değerini ve duyusal özelliklerini incelemektir. Araştırma; yumurta kabuğunun sterilizasyonu, yumurta kabuğundan elde edilen yumurta kabuğu tozunun biri kontrol (%0) olmak üzere farklı oranlarda (%3, %6 ve %9) kurabiyelere eklenmesi, kurabiyelerin besin değerinin belirlenmesi ve kurabiyelerin tadım uygulamasını içermektedir. Araştırma sonucunda, soxhlet yöntemi ile yumurta kabuğu yüzeyinde mikrobiyal büyüme engellenmiştir. Kurabiyelere %0, %3, %6 ve %9 oranında yumurta kabuğu tozu eklendiğinde; 100 gramında kalsiyum miktarının sırasıyla 17.30, 655.30, 1022.78 ve 1607.70 mg olduğu gösterilmiş ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p>0,05$). Duyusal özellikleri belirlemek için 30 kadın bireye tadım yaptırılmıştır. Farklı oranlarda yumurta kabuğu tozu eklemenin, kurabiyelerin dokusunda ve duyusal özelliklerinde küçük değişikliklere neden olduğu gösterilmiştir ($p>0,05$). Kurabiyelerin dokusu, duyusal özellikleri ve kalsiyum içeriği dikkate alındığında yumurta kabuğu tozu kullanımında en iyi oranın, kurabiyeye %6 oranında eklemek olduğu ve özellikle riskli grupların diyetine eklenmesinin yararlı olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Duyusal Analiz, Kalsiyum içeriği, Kurabiye, Mikrobiyal Analiz, Soxhlet Ekstraksiyonu, Yumurta Kabuğu Tozu

2. ABSTRACT

DETERMINATION OF SOME NUTRITIONAL AND QUALITY PROPERTIES OF EGG SHELL POWDER ADDED COOKIES

Nowadays, waste recycle is important for applying Sustainable Development Goals. Membrane and shell of the egg contains the 11% of the whole egg and is an important source of waste. Due to its low cost and high bioavailability, eggshell powder can be used as an additional calcium source in the diet. The purpose of the research is, to provide regain of the eggshell waste with eggshell powder added cookies, that are made with a reliable method to remove microbiological contamination and examining the nutritional value and sensory properties of said cookies. The research; includes the sterilization of eggshell, adding the obtained eggshell powder from eggshells into cookies in different proportions (3%, 6% and 9%), one of them being control (0%), determining the nutritional value of the cookies, and taste test of the cookies. As a result of the research, microbial growth was prevented on the eggshell surface. When the eggshell powder was added to cookies with the proportions 0%, 3%, 6% and 9%, it was shown that the amount of calcium in 100 grams were 17.30, 655.30, 1022.78 and 1607.70 mg respectively and the difference between the groups were statistically significant ($p>0,05$). To determine the sensory properties, 30 female individuals were subjected to taste test. It has been shown that adding different proportions of eggshell powder causes small changes in the texture and sensory properties of the cookies ($p>0,05$). Considering the texture, sensory properties and calcium content of the cookies, it was determined that the best proportion of using eggshell powder was to add 6% to the cookie, and it would be beneficial to add it to the diet of risky groups.

Keywords: Eggshell Powder, Calcium Content, Cookies, Microbial Analysis, Sensory Analysis, Soxhlet Extraction

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Besin ve/veya besin ögesi kaybını ve israfını azaltmak, özellikle doğal besin kaynakları üretimi üzerindeki baskıyı ve sera gazı emisyonlarını azaltarak üretim maliyetlerini düşürmenin, çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunmanın, besin güvenliğini ve beslenmenin sürdürülebilirliğinin bir yolu olarak görülmektedir. İki bin elli yılında yaklaşık 10 milyara ulaşacağı tahmin edilen dünya nüfusunun sürdürülebilir şekilde beslenmesi zorlaşacağından, besin ve/veya besin ögesi kaybını ve israfını en aza indirmek ve besinsel kaynaklardan en iyi şekilde yararlanmak özellikle önem kazanmıştır (1). Artan besin arzının yanı sıra besin ve/veya besin ögesi kayıpları ile atıkları azaltmak da bu taleplerin karşılanmasında kilit noktadır. Mevcut literatür esas olarak üretimi artırmaya odaklanmış olsa da kayıp ve atık fazlalığı göz ardı edilemeyecek kadar büyüktür. Dünya nüfusunun beslenme gereksinimlerini karşılamak için toprağın yaklaşık %35'i, suyun yaklaşık %70'i kullanılmaktadır. Tüketime uygun olarak düşünülen besinlerin yaklaşık üçte biri israf edilerek yılda yaklaşık 1.3 milyar ton atılmakta ve bu atıkların değeri 1 trilyon doları bulmaktadır (2,3). Dünya çapında yaygın olarak uygulanan geleneksel tarım ve besin atığı yönetimi; yakma, depolama, kompostlama ve hayvan yemi olarak kullanmayı içermektedir. Tarım ve besin atıklarının çoğu atık depolama alanlarına dökülmektedir. Bu durum ciddi risklere yol açmaktadır, çünkü atıkların su içeriğinin yüksek ve besinsel içeriğinin olması mikroorganizmalara üreme alanı sunmaktadır. Atık depolama alanlarındaki uygun olmayan ve çok miktarda atığın kaldırılması sonucunda oluşan metan ve karbondioksit gibi sera gazları, doğrudan veya dolaylı olarak hava kirliliği oluşturmaktadır (4). Dünyada üretilen tüm sera gazlarının üçte biri israf edilen besinlerden gelmektedir. Üretimden dağıtımın son aşamasına kadar besinler, besin tedarik zinciri boyunca ziyan olmakta ve sera gazındaki artış; iklim değişikliğine ve canlılara zarar veren küresel ısınmaya yol açmaktadır (3,4).

Sağlıklı beslenme ve yaşam için ekonomik ve besin değeri yüksek olan yumurtanın, Gıda ve Tarım Örgütü Kurumsal İstatistiksel Veri Tabanı (The Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database-FAOSTAT) 2018 yılı verilerine göre ülkemizde üretim miktarı dünyada ilk 10 içerisinde yer almaktadır

(5,6). Üretilen yumurtalar; doğrudan tüketime sevk edilen kabuklu yumurta, kuluçkalık yumurta ve yumurta ürünlerinde kullanılan yumurtalar olarak tüketilir (7). Beslenmemizde önemli bir yeri olan yumurta, kaliteli bir protein kaynağıdır ve proteinlerinin tamamına yakınının vücutta kullanıldığı bilinmektedir (8). Besleyici değerinin yanı sıra tüketiminin kolaylığı ve çeşitli kullanım alanlarının olması, yumurta tüketiminin artmasında önemli bir faktördür (9). Son yıllarda yapılan araştırmalar, yumurtanın mutfakta kullanılmasının yanısıra içerdiği biyoaktif bileşenler nedeniyle biyomedikal ve nutrasötik uygulamalar için iyi hammaddelerden biri haline geldiğini göstermektedir. Besin sanayinde, tıp, veterinerlik, farmakoloji ve biyoteknoloji alanlarında kullanılan çok sayıda değerli biyoaktif madde içeren ürün olarak kabul edilmektedir (5).

Yumurta kullanımı sonucu tonlarca yumurta kabuğu ve zarı günlük olarak atılmakta ve sonuçta küresel ısınmaya neden olan güçlü bir sera gazı metanı üreten depolama alanlarına dönüşmektedir (3). Yumurta kabuğu, özellikle yumurta işleme endüstrileri tarafından büyük miktarlarda üretilir. Dünya çapında ev ve endüstriyel kullanım için yaygın olarak tüketilen temel bir besin olan tavuk yumurtasının yaklaşık %10'unu temsil etmektedir (10). Kuluçkahaneler, kümes hayvanları çiftlikleri, yumurta fabrikaları, ürünlerinde yumurta kullanan şirketler, evler ve restoranlar yumurta kabuğu atığı olan yerlerdir (2). Yumurta kabuğunun iki bileşeni; kabuğun kendisi ve kabuk zarı, endüstride farklı alanlarda kullanılabilir özelliklere sahiptir. Gübrelerde ve toprak stabilizatörü olarak, ağır metaller ve organik boyalar için adsorban olarak kullanılır. Biyodizel üretimi, biyoseramikler, kompozit dolgu maddeleri ve çevre dostu katalizörler yapmak için endüstriyel işlemlerde de kullanılır. Kabuk zarı esas olarak Tip I, V ve X kolajenden oluşur ve bu tipleri; besin, kozmetik, biyokimyasal ve farmasötik endüstrilerindeki uygulamalarda kullanılabilir (11).

Yumurta kabuğu; kalsiyum karbonat (%94), kalsiyum fosfat (%1), organik madde (%4) ve magnezyum karbonattan (%1) oluşur (12). Yumurta kabuğu içeriğindeki kalsiyum miktarı ile bazı kemik hastalıklarında önerilen kalsiyum desteklerine düşük maliyetli alternatif olarak da kullanılabilir (3). Besin zenginleştirme ve güçlendirme yoluyla besinlerin kalsiyum miktarı artırılabilir. Kodeks Alimentarius, besin zenginleştirmeyi ve güçlendirmeyi, belirlenmiş bir eksikliği önlemek veya düzeltmek amacıyla, besinlere mikro besin öğelerinin eklenmesi olarak

tanımlamıştır. Besin teknolojisinde ise, besin zenginleştirme ve güçlendirmenin farklı anlamları vardır. Zenginleştirme, besinlerde doğal olarak bulunmayan mikro besin öğelerinin besinlere eklenmesidir, besin güçlendirme ise besinde normalde bulunan mikro besin öğelerinin artırılmasıdır (13). Kalsiyum; kemik gelişimi, nöromusküler fonksiyonlar, pıhtılaşma, hücre geçirgenliği, enzim aktivasyonu, hormon salgılanması ve diğer birçok hücre dışı ve hücre içi fonksiyonlar için gerekli olan temel bir mineraldir. Beslenme yoluyla kalsiyum alımı genellikle yetersizdir, yetersiz alım kemiklerde, kalsiyum birikimini azaltır ve osteoporoz gibi kronik hastalık riskini artırır (14).

Yumurta kabuğu atığı, ucuz ve önerilen bir diyet kalsiyum kaynağı olarak görülmüş ve ilgi giderek artmıştır (15). Bireylerin tüketimine sunmadan önce yumurta kabuğu hijyenik hale getirilmeli, yıkanmalı, kurutulmalı ve öğütülmelidir. Öğütme önemli bir adımdır, çünkü daha büyük parçacık boyutu doku değişiklikleri nedeniyle duyuusal kabulü bozabilir (14).

Gıda güvenliği uzmanları için yumurtanın dış kabuklarında olası *Salmonella Enteritidis* kontaminasyonu endişe oluşturmaktadır (16). Ülkemizde halk arasında bazı kullanma yöntemleri vardır. Yumurta kabuklarını kaynatıp veya fırına verip sonradan öğütücüde veya havanda öğütülerek kullanılması ile ilgili uygulamalar mevcuttur.

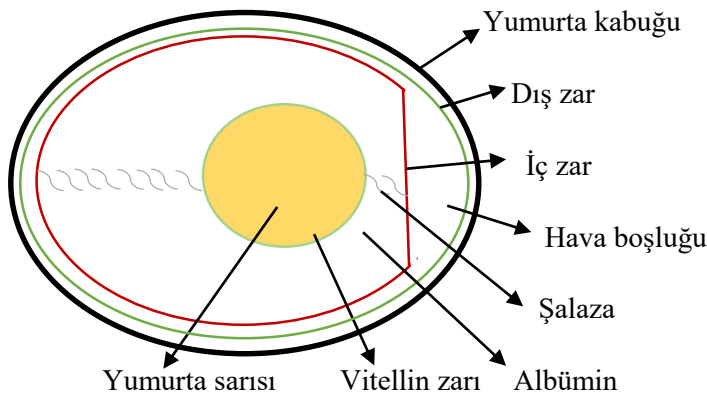
Bu araştırmanın amacı; yumurta kabuğu atıklarının geri kazanımını sağlamak ve diyetle kalsiyum alımına destek olmak için mikrobiyolojik kirlenme giderilerek hazırlanan yumurta kabuğunun zarı ile birlikte toz haline getirilip, kurabiyelere eklenerek besin değeri, fiziksel ve organoleptik özelliklerindeki değişiklikleri incelemektir.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. Yumurtanın Yapısı ve Kullanım Alanları

Eski çağlarda yumurta, iyi şansın ve baharın gelmesini temsil eden bir simge olmuştur. Bugün de bazı bölgelerde baharın gelişi yumurta ile kutlanmaktadır (17). Halk arasında yumurta denildiğinde, genelde tavuk yumurtası anlaşılmaktadır. Diğer kanatlı hayvanların yumurtaları, o hayvanın türü ile (kaz yumurtası, ördek yumurtası, bıldırcın yumurtası vb.) belirtilir. Yumurtasından yararlandığımız tavukların (*Gallus gallus domesticus*) atalarının yabani tavuklar olduğu kabul edilmektedir (7). Dünyada en yaygın kullanılan yumurtalar beyaz renkli yumurtadır. Beyaz ve kahverengi yumurtalar arasında hem tat hem de besin değeri yönünden fark yoktur. Farklı genlere sahip olan ve kabuğun rengini belirleyen farklı tavuk türleri tarafından yetiştirilen yumurtaların kabuk rengi farklıdır (18).

Yumurtanın asıl işlevi, gelişmekte olan embriyo için bir kılıf olmasıdır. Yumurta; ortasında yumurta sarısı, çevresinde albümin (yumurta akı), onu çevreleyen kabuk zarı ve kabuktan oluşur. Ortalama olarak ağırlığının %10'unu kabuk, %60'ını albümin, %30'unu sarısı oluşturur. Kabuğu ve albümini ayıran iç ve dış yumurta kabuğu zarları, bakteri istilasına karşı etkili bir savunma ve kabuk oluşumu için bir temel sağlar. Yumurta akının opak ipleri olan şalaza, yumurta sarısını yumurtanın ortasında tutar. Sarısını çevreleyen şeffaf bir bariyer olan vitellin membran, yumurta sarısı içeriğinin albümine sızmasını önler. Şekil 4.1.1'de yumurtanın yapısı gösterilmiştir (5).



Şekil 4.1.1. Yumurtanın yapısı

Yumurtada bulunan hava boşluğu, tavuk yumurtladıktan sonra oluşmaya başlar. Hava boşluğu küçükse, yumurta taze demektir. Yumurta bayatladıkça hava boşluğu büyür. Kalite kontrolünde bir lambadan yararlanılarak kabuk ve yumurtanın iç yapısı ve hava boşluğu hakkında bilgi edinilebilir (7). Tuzlu su içerisine konarakta bayatlık testi yapılır. Yumurta tuzlu su içerisine konduğunda yüzüyorsa bayat, dibe batıyorsa taze demektir (8).

Yumurta üretiminde genellikle istenen ideal irilikte sağlam yumurta elde edilmektedir. Beslenme koşulları, bazı hastalıklar, stres, tavuğun yaşı, kümes hijyeni, sıcaklık stresi, ışıklandırma hataları gibi nedenlerle yumurta kabuğu kalitesinde bozulmalar meydana gelmektedir. Böyle yumurtalar çoğu zaman kalite kontrol sırasında ayrılır ve tüketime verilmez (7).

Yumurtanın beyazı, sarısı veya tamamı yemek pişirmede çok yönlü kullanılır (18). Yumurta genellikle; haşlanmış, yağda kızartma, suya kırma vb. şeklinde tüketilmekle birlikte yemeklerde, pastalarda, makarnalarda, soslarda kullanılır (7). Yumurtanın aynı zamanda; kıvam artırıcı (örn. kekler ve sütlü tatlılar), bağlayıcı (örn. fırınlanmış ürünler ve beze), emülsifiye edici (örn. hamur işleri, mayonez ve salata sosları) ve besinlerin dokusal özelliklerine katkı sağlayan özellikleri vardır (18,19).

4.1.1. Sarısının bileşimi

Yumurta sarısı bir yumurtanın temel bileşenini oluşturur. Vitellin zarı adı verilen çok ince, şeffaf bir zarla sarılıdır. Vitellin zarı, yumurta sarısı ve yumurta akı arasındaki geçişi sınırlar. Ayrıca, yumurta sarısını bakteriyel kontaminasyondan da korur. Yumurta sarısının yüzeyi blastodisk olarak bilinen bir yapı içerir. Blastodisk dişi kromozomları içerir ve yumurtanın infundibulum içindeyken döllenmesi sırasında embriyonik hücrelerin çoğaldığı yerdir. Şalaza olarak bilinen iki spiral iplik, yumurta sarısını yumurtanın merkezinde tutar. Yumurta sarısının zıt taraflarını yumurta kabuğunun her bir kutbuna bağlar (20).

Yumurta sarısı plazma ve granül bileşenlerden oluşur. Yumurta sarısının kuru maddesinin %70-80'lik kısmını plazma, %20-30'luk kısmını granüller oluşturur. Plazma kısmında, Düşük Yoğunluklu Lipoprotein (Low Density Lipoprotein -LDL)

ve livetin, granüller kısmında ise yumurta sarısındaki proteinlerin çoğu ve Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein (High Density Lipoprotein-HDL) ile fosvitin bulunur (21).

4.1.2. Akının bileşimi

Yumurta akı, tüm yumurtanın yaklaşık %63'ünü oluşturur. Albümin aslında çiğ yumurtada opaktır, ancak ısıtıldığında veya çırpıldığında beyaz renk alır (22). Yumurta sarısı ve yumurta akı, kabuk zarları ile çevrilidir. Kabuk zarları, yumurtalar rahim içindeyken yumurtanın boyutunu belirler. İç kabuk zarı ile albümin arasında bir tabaka vardır. Bu katman, bakterilerin yumurta akı içerisine geçişini önler (20).

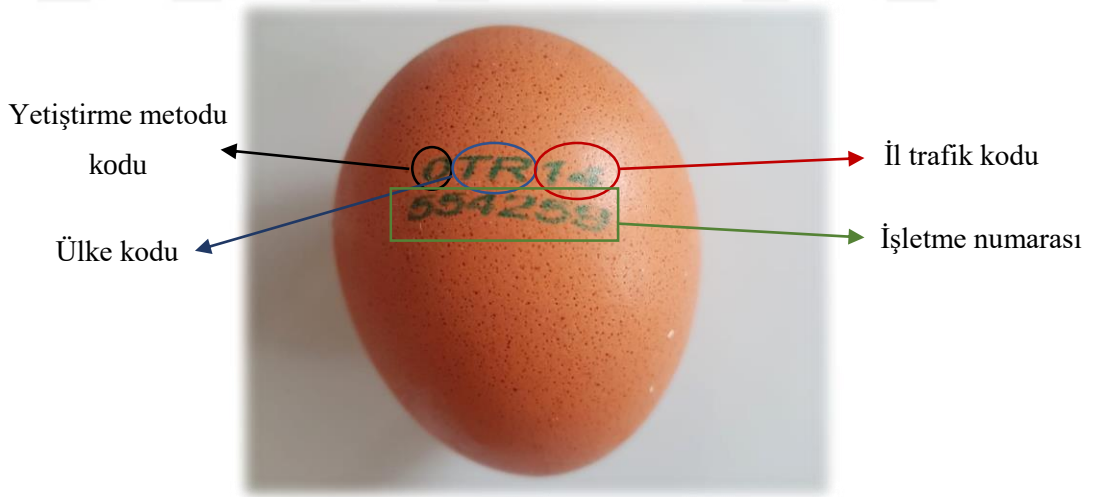
Yumurta akı, proteinlerin su ortamında dağıldığı kolloidal bir sistemdir ve 150'den fazla protein içerir (23). Yumurta akı proteinleri, yüksek biyolojik değerleri nedeniyle diyetle önemli bir role sahiptir. Yumurta akı temel proteinlerinden olan ovalbumin kuru maddenin %54'ünü, ovotransferrin (veya konalbümin) %12-13'ünü, ovomukoid %11'ini, lizozim %3.4-3.5'ini, G2 ve G3 ovoglobulinleri %2'sini ve ovomucin %1.5-3'ünü oluşturur (22).

4.2. Yumurta Kalite Göstergeleri ve Damgalanması

Tüketicileri sağlık risklerinden korumak için sofralık yumurtalar derecelendirilir. Yumurtaların derecelendirilmesinde; iç kalite, ağırlık, temizlik ve kabuk bütünlüğü gibi faktörler belirlenir. Sofralık yumurtalar, paketlenmiş yumurtaların güvenliğini sağlamak için kayıtlı yumurta istasyonları arasında derecelendirilir. "A" olarak derecelendirilen yumurtalar temizdir ve çatlaksızdır (20).

Yumurtlandığı anda en yüksek kalitede yumurta elde edilir, depolama süresi uzadıkça kalite özellikleri azalır. Depolama sırasında yumurta kalitesinde; yumurta ağırlığının, albümin yüksekliğinin (Haugh birim değerinin), albümindeki CO₂'nin ve yumurta sarısı indeksinin azalması, albümin ve yumurta sarısı pH'sının artması gibi değişiklikler gözlenir. Yumurta ağırlığı kaybı, yumurta kalitesinin bozulması ve mikrobiyal kontaminasyon, yumurta ürünleri endüstrisinde önemli ekonomik kayıplara neden olur (24). Yumurta üretimi, mevzuat kapsamında A ve B sınıfı

yumurtalar olmak üzere iki kalitede sınıflandırılır. A sınıfı yumurtalar, insanların tüketimine ve besin endüstrisine sunulur. A sınıfı standartlarını sağlamayan yumurtalar, B sınıfı olarak adlandırılır. B sınıfı yumurtalar sadece besin endüstrisinde kullanılır. İnsan tüketimi için uygun olmayan yumurtalar ise, endüstriyel yumurta olarak sınıflandırılır. Üretilen yumurtalar; doğrudan tüketime sevk edilen kabuklu yumurta, kuluçkalık yumurta ve yumurta ürünlerinde kullanılan yumurtalar (dondurulmuş yumurta, sıvı yumurta, toz yumurta vb.) olarak tüketilir (7,25). A sınıfı yumurtada işletme ve kümes numarası yumurta kabuğu üzerine damgalanmalıdır. A sınıfı yumurtalara; son kullanma tarihi, paketleme tarihi, kalite ve ağırlık sınıfı gibi ilave bilgiler de damgalanır, fakat zorunlu değildir. Yetiştirme metodu kodu, işletme ve kümes numarası önüne organik yetiştiricilik için 0, serbest gezen yetiştiricilik için 1, kümeste kafessiz yetiştiricilik için 2 ve kafesli yetiştiricilik için 3 olacak şekilde sistem tarafından otomatik olarak verilir (25,26). Resim 4.2.1’de damgalanmış yumurta örneği verilmiştir.



Resim 4.2.1. Yumurtanın damgalanma kriterleri

4.3. Yumurtanın Besin Değeri

Yumurta, insan vücudunun günlük beslenme gereksinimlerini sağlamak için önerilen besinlerden biridir. Yüksek biyolojik değeri olan zengin bir protein kaynağıdır. Yumurta proteini genellikle diğer tüm protein kaynaklarının kalitesini ölçmek için bir standart olarak kullanılır (18). Ortalama bir yumurta 6 gramdan fazla protein içerir ve insan sağlığı için 9 esansiyel aminoasit (histidin, izolösin, lösin, lisin, metiyonin, fenilalanin, treonin, triptofan ve valin) kaynağıdır (5,11). Yumurta önemli bir protein kaynağı olmasına rağmen, Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması TBSA-2010 sonuçlarına göre; her gün yumurta tüketenlerin oranı %29.7, haftada 1-2 kez tüketenlerin oranı %26.9, haftada 3-4 kez tüketenlerin oranı ise %24.4'tür (27). TBSA-2019 sonuçlarına göre ise; yumurta hiç tüketmeyenlerin oranı %3.5, her gün tüketenlerin oranı %36.2, haftada 4-5 kez tüketenlerin oranı %14.8'dir (28).

Yumurtanın lipit profili, Çoklu Doymamış Yağ Asitlerini (Polyunsaturated Fatty Acids-ÇDYA), Dokosaheksaenoik Asit (Docosahexaenoic Acid-DHA), Eikosapentaenoik Asit (Eicosapentaenoic Acid-EPA), ayrıca Araşidonik Asidi içerir. EPA ve DHA'nın kardiyovasküler hastalıklar (KVH), beyin ve göz sağlığı için kanıtlanmış birçok sağlık yararı vardır. Yumurtalardaki ÇDYA miktarı ve tipi de yem yoluyla modüle edilebilir (11). Folat, kolin, demir, selenyum gibi mineraller ile A, B₂, B₁₂, E, D, K vitaminleri gibi birçok vitamin ve mineralleri de içerir (11,22). Tablo 4.3.1'de yumurtanın besinsel içeriği verilmiştir (29).

Yumurta, hücrel metabolizmadan kaynaklanan serbest radikalleri azaltan birkaç antioksidan içerir. Oksidatif stres ile kanser ve kalp hastalıkları gibi kronik hastalıkların görülme sıklığı arasında olumlu ilişkiler bildirilmiştir. Bu antioksidanlar; kalp hastalığı risk faktörü olan oksidatif stresi azaltan selenyum, katarakt ve yaşa bağlı makula dejenerasyonunu önleyen lutein ve zeaksantin gibi karotenoidler ile LDL oksidasyonunu, kolesterol taşınmasını, kalp krizi ve kalp hastalığından ölüm riskini azaltan, E vitamini (5). Yumurta özellikle; yaşlılar, gebe ve emziren kadınlar ve çocuklar gibi yetersiz besin alım riski taşıyan kişiler ve grupların diyetlerinde önemli bir rol oynar. Bazı beslenme tarzları (örn. vejetaryen) dışında tüm dünyada yumurta sıklıkla tüketilmektedir (30).

Tablo 4.3.1. Yumurtanın besin değeri

Besinsel içeriği	Miktar	Besinsel içeriği	Miktar
Enerji (kkal)	140	Sodyum (mg)	139
Su (g)	76.1	Çinko (mg)	1.1
Protein (g)	13.1	Selenyum (µg)	26.9
Azot (g)	2.1	Tiamin (mg)	0.1
Kül (g)	0.9	Riboflavin (mg)	0.4
Karbonhidrat (g)	-	Niasin eşdeğeri (NE)*	2.4
Yağ (g)	9.7	B ₆ vitamini (mg)	0.1
Doymuş yağ asitleri (g)	2.5	Folat (µg)	41
Tekli doymamış yağ asitleri (g)	3.8	B ₁₂ vitamini (µg)	0.7
Çoklu doymamış yağ asitleri (g)	1.7	A vitamini (RE**)	195
Kolesterol (mg)	360	Retinol (µg)	188
Potasyum (mg)	127	Beta karoten (µg)	126
Kalsiyum (mg)	52	Lutein (µg)	208
Demir (mg)	1.8	D vitamini (IU***)	68
Fosfor (mg)	184	E vitamini (IU)	5.4
Magnezyum (mg)	13	K vitamini (µg)	16

*NE-Niasin Eşdeğeri, **RE-Retinol Eşdeğeri, ***IU- Uluslararası Birim (International Unit)

Tavukların yetiştirilme ve beslenme özelliğine bağlı olarak yumurtanın besin değeri farklılık gösterebilir. Örnek olarak, tavuğun diyetini zenginleştirerek yumurtanın bazı bileşenleri değiştirilebilir. Bunlar; çoklu doymamış esansiyel yağ asitlerini, karotenoidleri (lutein, zeaksantin ve likopen), vitaminleri ve mineralleri içerir. Yumurtadaki omega-3 yağ asidi seviyeleri, zengin omega-3 yağ asitleri kaynakları olan; kanola yağı, soya fasulyesi yağı, keten tohumu, ceviz, ıspanak, hardal ve yeşillikle tavuklar beslenerek zenginleştirilir (5). Çelik ve ark (31) yaptıkları araştırmada, tavuk yemlerine farklı oranlarda (100, 200 ve 400 ppm) likopen ekleyerek, yumurta kolesterolü ve yağ asidi bileşimine etkilerini incelemişlerdir. Yumurtanın kolesterol içeriğinin likopen dozu artıkça, azalma eğiliminde olduğu

bulunmuştur. Likopen ilavesi yağ asitlerinden linoleik ve lignoserik asit üzerinde etkili olmuş ve likopen düzeyi artıkça miktarları artmıştır.

Kaya ve Turgut (32) araştırmalarında, tavuk yemlerine farklı oranlarda (150, 300 ppm) adaçayı, kekik, nane ekstratları ve E vitamini ilavesinin, yumurta trigliserit ve kolesterol değerlerine etkisini incelemişlerdir. Sonuçta, kolesterol düzeyinde bitkisel ekstratların (özellikle kekik ekstratı) kolesterol düşürücü etkisi olduğu gösterilmiştir. İlave edilen bitki ekstraktlarında bulunan polifenolik bileşiklerin, LDL kolesterolünün oksidasyonunu sağlayarak serbest radikallerin kolesterol biyosentezi için gerekli olan HMG-CoA (3-Hidroksi-3-Metilglutaril Koenzim-A) redüktaz enziminin aktivitesini azaltarak, kolesterol düşürücü etki gösterdiğini belirlemişlerdir.

4.4. Yumurtanın Dünya’da ve Ülkemizde Üretimi ve Tüketimi

Ülkemizde, 2018 yılında 1,2 milyon ton yumurta üretimi yapılmış ve 361 bin ton yumurta ihraç edilmiştir. Ocak-Kasım 2019 dönemi yumurta üretimi miktarı yaklaşık 1.1 milyon ton olup, 2018 yılı aynı dönem üretim miktarından %1.3 daha fazladır (33). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (Food and Agriculture Organization of the United Nations-FAO) 2016 yılı için elde ettiği veriler, Çin'in dünya yumurta üretiminde birinci sırada, ardından ABD, Hindistan, Meksika ve Brezilya'nın geldiğini belirtmektedir. Yumurta tüketiminden sonra elde edilen bu kadar fazla miktarda yumurta kabuğu boşa harcanmakta, aynı zamanda çevreyi kirleten bir kaynak olarak görülmektedir. Tablo 4.4.1’de ülkelerin yumurta üretim miktarları verilmiştir (6).

Tablo 4.4.1. Dünya’da en fazla yumurta üreten ülkeler (2018)

Ülkeler	Yumurta Üretimi (Milyar)
Çin	458
Amerika	109
Hindistan	95
Meksika	57
Brezilya	53
Rusya	44
Japonya	44
Endonezya	38
Türkiye	20
Pakistan	18

Türkiye’de yumurta tüketimi ve tüketicilerin alışkanlıklarını belirlemek için yapılan araştırmalarda; bazı illerde (Uşak, Bingöl, Yozgat, Sivas, Ankara) kişi başı tüketilen yıllık yumurta adedi (sırasıyla 102, 146, 130, 123, 171) önerilenden az bulunmuştur. Genellikle orta boy (medium-M) veya büyük boy (large-L) yumurta tercih edilmektedir. Hanede kişi sayısı arttıkça, yumurta tüketiminin arttığı, standart (kahverengi ve beyaz) yumurta tüketiminin tercih edildiği belirlenmiştir (9,34–37). Tablo 4.4.2’de yıllık kişi başı yumurta tüketimi ülkelere göre sıralanmıştır (26).

Tablo 4.4.2. Bazı ülkelerin kişi başına yıllık yumurta tüketim miktarları (2017)

Ülke	Adet	Ülke	Adet
Japonya	333	Kanada	242
Çin	307	Avusturya	235
Rusya	305	Almanya	230
Arjantin	280	Macaristan	22
ABD	277	Fransa	219
İspanya	267	İtalya	215
Yeni Zelanda	246	Türkiye	214
Danimarka	245	İngiltere	197
Avustralya	244	Brezilya	192

4.5. Yumurta Kabuğunun Yapısı

Yumurta kabuğu, kuş yetiştiriciliği için gereklidir ve üç ana işlevi vardır. Bu işlevler; yumurtayı dış ortamdan korumak, civciv gelişimi sırasında su ve gaz akışını kontrol etmek ve yumurta sarısı tükendikten sonra civciv gelişimi için kalsiyum sağlamaktır (11). Yumurtanın yenmeyen kısmı olan ve yumurtanın toplam ağırlığının %9-11'ini oluşturan yumurta kabuğu, doğal gözenekli kütikül tabakası, kalsit tabakası ve iki kabuk zarı içeren polikristalin bir yapıya sahiptir. Yumurta kabuğu, dış inorganik mineral matris (kendi başına yumurta kabuğu) ve iç organik kısım (kabuk zarları) olmak üzere iki ana yapıdan oluşur. Yumurta kabuğu yapısında çoğunlukla kalsiyum karbonat (%98.4) ve az miktarda magnezyum karbonat ve kalsiyum fosfat (her ikisi de %0.8) bulunur (19). Kütikül, kabuğun dış yüzeylerinde bulunan organik bir tabakadır. Kütikül, yumurta kabuklarının pigmentasyonundan sorumlu olan yüzeysel pigmentler içerir.

Yumurta kabuğu, yaklaşık 10.000 gözenek içerir. Bu gözenekler civciv embriyosunun rahim dışı gelişimi sırasında gaz ve su değişimine izin verir (20). Yumurta kabukları, iç içe geçmiş protein lifleri ve interstisyel kalsiyum karbonat

kristalleri ile küresel kütleler içeren bir matristen oluşur. Matrisin kristalli malzemeye oranı yaklaşık 1:50'dir. Kalsifiye yumurta kabuğunun yüzeyi bir protein kütikülü ile kaplıdır ve kütikül ile kabuk zarı arasında geçişler oluşturan 10.000'den fazla huni şeklindeki gözeneğe sahiptir (38).

Kabuk; kütikül veya bloom, süngerimsi tabaka, mamillar tabaka ve gözenekler olmak üzere 4 parçaya ayrılır. Kütikül en ince ve en dıştaki tabakadır, yaklaşık 10 mm'dir ve müsilağın proteinden oluşur. Süngerimsi tabaka kabuk kalınlığının büyük kısmını oluşturur ve mamillar tabakaya bir yüzeyinden bağlanır, mamillar tabakanın diğer tarafı kabuk zarına yapışır (11).

Yumurta kabuklarının rengi, genellikle kuşların habitatına bağlı çevresel kamuflaj ihtiyacından dolayı farklıdır. Yerli tavuk yumurtasının kabukları genellikle beyaz veya kahverengidir, ancak bazı tavuk genotipleri mavi ve yeşil yumurta kabuğu üretir. Ördek yumurtalarının kabukları beyazdan mavi ve yeşile değişirken, birçok yabani kuş ve av kuşunun örneğin bıldırcın ve sülünün yumurtasının kabuğu beneklidir. Ticari sektörde, yumurta kabuğunun rengine göre lezzet gibi kalite ve duyu özelliklerinde hiçbir fark olmamasına rağmen, tavuk yumurtasının rengi bölgesel tüketici talebini yönlendirir (5).

Yumurta, iç ve dış zarları içeren kalsifiye kabuk ve kabuk zarlarını içerir. Bu zarlar albümini tutar ve bakterilerin içeri girmesini önler. Kabuk zarları da yumurta kabuğunun oluşumu için gereklidir. Yumurta kabuğu ve kabuk zarlarının organik maddesi, çok az miktarda karbonhidrat ve lipid, ana bileşenler olarak proteinleri içerir (39).

Bir kabuk zarı sırasıyla kuru ağırlıktaki kül (%2), glikoz (%2) ve proteinden (%90) oluşur. Yumurta kabuğu zarının, X kolajenler ve keratin sülfattan (18) ve kozmetik üretiminde kullanılabilen Tip I, V ve X kollajenleri içeren glikoprotein kısmı vardır. Anti-influenza gibi problemler için tedavi edici özelliklere sahip bir sial-oligosakkarit olan sialik asit, ayrıca bakterilerin termal direncini değiştiren lizozim ve beta-N asetil glukozaminidaz gibi bakteriyolitik enzimler içerir. Diğer zar bileşenleri arasında lizin, prolin, alanin, sistein ve fenilalanin gibi amino asitler bulunur (22). Yumurta kabuğu zarlarının diğer biyoaktif bileşenleri, yani glikozaminoglikanları (dermatan sülfat, kondroitin sülfat ve hialuronik asit ve keratan sülfat) içerdiği de gösterilmiştir. Bu

bileşenlerin bir kısmının osteoartrit tedavisinde, ağrı ve sertliğin giderilmesinde faydalı olduğu gösterilmiştir (40). Diğer zar bileşenleri arasında lizin, prolin, alanin, sistein ve fenilalanin gibi aminoasitler bulunur (22).

Yumurta kabuğu zarı, uzun süredir cilt yaralanmaları için, tedavi amaçlı kullanılmaktadır (38). Yumurta kabuğu zarının, hem in vitro hem de in vivo, interlökin-1 beta (IL-1 β) ve iki birincil inflamasyon aracı olan tümör nekroz faktörü alfa (TNF-a) dahil olmak üzere çeşitli pro-inflamatuar sitokinleri azalttığı gösterilmiştir (40).

4.6. Yumurta Kabuğunun Besin Değeri

Yumurta kabuğu, yumurtanın toplam ağırlığının %9-12'sini oluşturur. Yumurta kabuğunun çoğu (%94) kalsiyum karbonattır (CaCO₃). Yumurta kabuğu iyi bir diyet kalsiyum kaynağıdır. Yumurta kabuğu tozundan elde edilen kalsiyumun, sıçanların ince bağırsağında ticari CaCO₃'ten daha kolay emildiği gösterilmiştir. Yumurta kabuğu ve kabuk zarı satılabilir değeri az olan ve yenmeyen yan ürünlerdir, ancak biyolojik olarak aktif bileşenler içerir. Kimyasal olarak yumurta kabuğu su (%2) ve kuru maddeden (%98) oluşur (2). Doğru bir şekilde işlenirse, yumurta kabuğu kalsiyum kaynağı olarak kullanılabilir (41). Yumurta kabuğu ayrıca %6.4 protein içerir. Bu proteinler, protein lifleri olarak bulunur ve kalsiyum karbonat kristalleri ile iç içe geçer. Mineralizasyon sürecinde ve yumurta kabuğuna yapı sağlamada önemli bir rol oynar. İki kabuk zarı, kabuğun iç yüzeyi ile albümin arasında bulunur. Membran proteinleri esas olarak protein-polisakkarit lifleri ve keratindir. Dolaşmış iplik benzeri yapıları, yumurtanın içini mikrobiyal kontaminasyondan korumada önemlidir (19).

Porfirin ve biliverdin, yumurta kabuklarında bulunan başlıca pigmentlerdir. Kütiküller; kül (%3), karbonhidratlar (%5) ve proteinlerden (%90) oluşur, ayrıca renkli yumurtalar ve hidroksiapatit kristalleri çok miktarda pigment içeren glikoproteinlerden oluşur. Yumurta kabuğu matrisi, yaklaşık %97 kalsiyum karbonat (kalsit kristalleri olarak) ve %2 organik polisakkarit ve protein matrisinden oluşur (18). Tablo 4.6.1'de beyaz ve kahverengi yumurta kabuğu tozunun besinsel içeriği verilmiştir (2).

Tablo 4.6.1. Yumurta kabuğu tozunun besin değeri

Besin değeri	Beyaz Yumurta Kabuğu Tozu	Kahverengi Yumurta Kabuğu Tozu
Nem (%)	0.5	0.2
Protein (%)	3.9	5.1
Kül (%)	94.6	94.3
Yağ (%)	0.3	0.1
Kalsiyum (%)	34.1	33.1
Magnezyum (%)	0.3	0.4
Fosfor (%)	-	0.1
Potasyum (%)	-	-
Sodyum (%)	0.1	-
Bakır (ppm)	<1	<1
Demir (ppm)	22	<1
Manganez (ppm)	<1	<1
Çinko (ppm)	<1	<1

4.7. Yumurta Kabuğu Kalsiyumunun Biyoyararlılığı ve Kalsiyumun Sağlık için Önemi

İnsan vücudundaki kalsiyumun yaklaşık %90'ı kemiklerde ve dişlerde depolanır. Kalan %1'i, kanda ve diğer dokularda bulunur (42). Kalsiyum iskelete sertlik (yapı ve güç) sağlamada rol oynar (41). İnsan vücudunun normal işlevleri için gerekli olan önemli makro minerallerden biridir. Sadece kemiklerin ve dişlerin ana bileşeni değildir; aynı zamanda hormon salgılanması ve aktivasyonu, kas kasılması, iyon kanalları yoluyla nöronal iletim, inflamatuvar süreçlerin düzenlenmesi, hücre zarının geçirgenliğinin korunması gibi görevleri de vardır (43).

Diyette alınan kalsiyumun yetersizliği sık görülen bir beslenme sorundur. Süt ve süt ürünlerinden kalsiyum alımı, gereksinimi karşılamak için uygun bir yoldur. Ancak genellikle beslenme rehberlerinde belirtilen miktarlarda tüketilmemektedir (2). Araştırmalar; yetişkinlerin sadece %10'unun diyetleri ile yeterli kalsiyumu aldığını

göstermiştir (43). Tablo 4.7.1’de kalsiyum yönünden zengin besinler verilmiştir (8). TBSA-2010 verilerine göre günlük ortalama kalsiyum alımları; kadınlarda 594 mg, erkeklerde 659 mg’dır (27). TBSA-2019 verilerinde ise bu değerler artarak günlük ortalama kalsiyum alımı; kadınlarda 721 mg, erkeklerde 882 mg olmuştur (28).

Tablo 4.7.1. Kalsiyum yönünden zengin besinler

Besinler	Kalsiyum Miktarı (mg)
Yoğurt (yağsız, 240 g)	450
Meyveli yoğurt (240 g)	315
Süt (yağsız, 240 mL)	300
Süt (yağlı, 240 mL)	450
Beyaz peynir (60 g)	210
Dondurma (120 g)	85
Sütlü çikolata (30 g)	70
Yeşil yapraklı sebzeler (pişmiş, 120 g)	40-60
Kuru baklagiller (pişmiş, 120 g)	40-65
Portakal (1 adet)	50
Kuru incir (8 adet)	140
Tahin (20 g)	85
Badem (60 g)	140

Diyette kalsiyum eksikliği kemik kaybına veya osteoporoza neden olur (43). Osteoporoz, azalmış kemik mineral yoğunluğu (KMY) ve kemik dokusunun dejeneratif mikro mimari değişiklikleri ve sonuç olarak artan kırık riski ile tanımlanır (44). Kişi yaşlandıkça kademeli olarak kemik kaybı yaşar. Osteoporoz, dünya çapında tahminen 75 milyon insanı etkilemektedir. Kuzey-Batı Avrupa’da baskın bir insidansa sahiptir ve nüfusun yaşlanmasıyla birlikte giderek daha fazla önem kazanmaktadır (45). Osteoporoz, hem erkekleri hem de kadınları etkilese de kadınlar arasında daha yaygındır ve menopoza döneminde artar. Altmış yaşına gelindiğinde, çoğu kadının kemik kütlelerinin %15-20’sini kaybettiği görülmüştür (44).

Kalsiyum yönünden zengin bir diyetin diğer bir avantajı da kan basıncındaki azalmadır (46). Kalsiyum, kardiyovasküler sistemin düzenlenmesinde önemli bir faktördür ve hipertansiyon ve preeklampsiyi önlemek için yeterli alım önerilir. Yakın zamanda yapılan 13 randomize kontrollü çalışmanın meta-analizi, düşük kalsiyum alımı riski taşıyan popülasyonlarda gebelik sırasında kalsiyum desteğinin preeklampsi insidansını %55 oranında azalttığını ve erken doğum riski ve artan doğum ağırlığı ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Diyetle alımın düşük olduğu popülasyonlarda, gebe kadınlara günlük kalsiyum desteği (1.5-2.0 g oral elementel kalsiyum), preeklampsi riskini azaltmak için Dünya Sağlık Örgütü'nün (World Health Organization-WHO) güncel bir önerisidir (47).

Bir adet yumurta kabuğu 2.07 ± 0.18 g kalsiyum içerir. Bu miktar, yetişkinlerde $\frac{1}{2}$ adet yumurta kabuğunun günlük kalsiyum ihtiyacını karşılayabildiği anlamına gelir (43). Laktoz intoleransı olan kişilerin, süt ve süt ürünü olmayan kaynaklardan aldıkları kalsiyum, bu besinlerin içeriğindeki fitik asit, oksalik asit ve lif varlığından etkilenir. Kalsiyum besinlerde; kalsiyum karbonat, kalsiyum lizinat ve trikalsiyum fosfat formunda zenginleştirme için kullanılır. Emilen kalsiyum yüzdesi, bir seferde tüketilen toplam kalsiyum miktarına bağlıdır; miktar arttıkça, emilim yüzdesi azalır. Emilim, 500 mg dozlarda en yüksektir (48). Kalsiyum emiliminin %90'ı ince bağırsaklarda gerçekleşir ve kalsiyum çözünür iyonize formunda (Ca^{2+}) emilir veya bağırsak duvarını geçmek için çözünür bir organik moleküle bağlanır. Midede çok az kalsiyum emilimi gerçekleşir. Kalan kalsiyum emilimi kolonda gerçekleşir ve %10'dan daha azdır (45).

Hirasawa ve ark. (43) yumurta kabuğundaki kalsiyumunun en etkili form olan kalsiyum CaCO_3 'ten oluştuğunu, kemik metabolizması üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Yapılan bir araştırma, yumurta kabuğu tozunda kalsiyum emiliminin %45 ve bu oranın diğer kalsiyum desteklerinden biraz daha yüksek olduğunu göstermiştir. In vitro bir çalışmada; yumurta kabuğundan elde edilen kalsiyumun, mide asidinde ticari kalsiyum takviyelerine kıyasla kolay çözünebildiği gösterilmiştir. Daengprok ve ark (49), yumurta kabuğundaki kalsiyumun biyokimyasal mekanizmasını belirlemek için yaptıkları çalışmada, yumurta kabuğu matris proteinlerinin insan bağırsak epitel hücrelerinde (Caco-2) kalsiyum taşımalarını artırdığını bulmuşlardır. Bu çalışmada, çözünür yumurta kabuğu matris proteininin,

in vitro Caco-2 hücre mono tabakaları kullanılarak bağırsak epitel hücreleri arasında kalsiyum taşınmasının artırılmasında önemli bir rol oynadığını açıkça göstermişlerdir.

4.8. Yumurta Kabuğunun Mikrobiyolojik Yükü

Yumurta kabuğu, bir yumurtanın en dış tabakasıdır ve bir kütikül tabakası, bir kalsiyum karbonat tabakası ve daha sonra iki esnek zardan (iç ve dış zar) oluşur. Bu yapının tamamı, yumurta akını ve yumurta sarısını yumurtanın içinde tutar, ayrıca patojenik bakterilerin girişini önler (50). Yumurta ve yumurta ürünlerinin kontaminasyonundan çeşitli mikroorganizmalar sorumludur. Yumurtaların ve yumurta ürünlerinin mikroorganizmalarla kontaminasyonu, insanlarda çeşitli bulaşıcı hastalık risklerine zemin hazırlar. Avrupa'da *Salmonella* türleri, yumurta ve yumurta ürünleri tüketiminden kaynaklanan besin kaynaklı hastalıkların %90'ını oluşturmaktadır. *Salmonella* türleri arasında *Salmonella enteritidis*, besin üretim endüstrisi için önemli bir sorundur (20). Sağlıklı üreme koşulları altında, bir yumurtanın içeriği genellikle yumurtlamadan hemen sonra sterilidir. Bununla birlikte, mikroorganizmalar ve bazen patojenik bakteriler içeren bir mikrobiyota ile kontamine olabilir.

Yumurtalar hem dıştan yumurta kabuğundan, hem de içten yani gelişme sırasında kontamine olabilir. Yumurta, insanlarda besin kaynaklı hastalığa neden olan bir bakteri vektörü olabilir. Bu durum *Salmonella* için geçerlidir (51). Yumurta kabuğunun ve zarının organik maddesi, toplam organik maddenin %70'ini oluşturan karmaşık bir protein ve polisakkarit karışımından oluşur. Yumurta kabuğu zarının N-asetilglukosaminidaz ve lizozim gibi birçok bakteriyolitik enzim ve gram-negatif ve gram-pozitif bakterilerin tutunmasını önlemede rol oynayabilecek diğer bileşenleri içerdiği bilinmektedir (50).

Salmonella spp. ABD'de her yıl en çok görülen besin kaynaklı hastalıklarda ikinci, hastaneye yatışlara ve ölümlere neden olanlar sıralamasında birinci olan patojenlerden biridir (52). Yumurta ve yumurta kabuklarının kontaminasyonu, besin kaynaklı *Salmonella*'nın başlıca nedenlerinden biri olarak tanımlanmıştır. Humphrey ve ark. (53) deneysel bir mutfakta kontamine ama bozulmamış yumurtaları kullanarak

yaptıkları araştırmada, yumurtaları karıştırmak için kullanılan kapların bile bazen *Salmonella* pozitif sonuç verdiğini göstermiştir.

Yumurta kabuğu tozu kullanılarak yapılan araştırmalarda, sterilizasyon yöntemleri olarak en çok %1-2 sodyum hipoklorit (ağartıcı) ve/veya kaynar su kullanılmaktadır. Brun ve ark. yaptıkları araştırmada, yumurta kabuklarının sterilizasyonunu, otomatik sterilizatör otoklavı gibi laboratuvar ekipmanlarını kullanarak sağlamıştır. Sodyum hipoklorit gibi kimyasal maddeler kullanılarak yapılan sterilizasyonda, hücresel malzemeler oksitlenmekte ve bitkisel bakteriler ve mantarlar yok edilmekte, ancak tüm sporlar yok edilememektedir. Naves ve ark. araştırmalarında, hem kaynatma hem ağartma ve her iki grup yumurta kabuğunu kurutma işlemine tabi tutmuşlar, yani kaynatma ve ağartma işleminden sonra bir grup, 2 saat boyunca güneşte kurutulmuş ve diğer grup 1.5 saat boyunca 60°C'de fırında kurutulmuştur. Her iki yöntem de yeterli koruma sağlamış; fakat güneşte kurutulmuş numunenin bir miktar mikrobiyal kontaminasyonu olduğu grlmştir (47).

4.9. Yumurta Kabuğu Tozunun Sağlık Alanında Kullanılması ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Yumurta kabuğu ve zarları, tüm yumurtanın yaklaşık %10.2'sini oluşturur ve besin endüstrisinin önemli bir atık ürünüdür (11). Kalsiyum mineralinin; kardiyovasküler sistem, hipertansiyon ve preeklamsiyi önlemek için yeterli alımı önerilir. Yakın zamanda yapılan 13 randomize kontrollü çalışmanın meta-analizi, düşük kalsiyum alımı riski taşıyan popülasyonlarda gebelik döneminde kalsiyum desteğinin preeklamsi insidansını %55 oranında azalttığını göstermiştir. Diyet alımının düşük olduğu popülasyonlarda gebe kadınlara günlük kalsiyum desteği önerilmektedir. Mikro besin ögesi desteği, çeşitli gruplarda bodurluğun giderilmesinde başarılı olmuş, ancak sürdürülebilirlik, finansman, arz ve erişim sorunları, düşük kabul edilebilirlik nedeniyle destek konusunda zorlanılmıştır (47).

Tüm dünyada kadınlar için bir sağlık tehdidi olan menopoz sonrası osteoporoz, kemik kütlesinde azalma ve kemik dokusu yapısında bozulma, bunun sonucunda da kemik kırılma gnceliğine neden olarak çok önemli bir sağlık harcamasına neden

oluşturmaktadır. Bulgular, menopozla birlikte östrojen eksikliğinin; negatif kalsiyum dengesi oluşturan inflamatuvar sitokinlerin üretimini tetiklediğini göstermektedir. Menopoz dönemindeki kadınlarda, östrojen eksikliği osteoporoz için temel faktör kabul edildiği için genellikle hormon replasman tedavisi yapılmaktadır. Bu tedavinin kırık riskini azaltmada etkisi olsa da beraberinde meme kanseri, KVH ve uterus kanaması gibi olumsuz yan etkileri de vardır. Alternatif bir tedavi yöntemi olarak, kemik oluşumunu uyaran ve kemik yıkımını geciktiren terapötik ajanlar önerilmekte, fakat bu ajanların yüksek maliyetli olmaları tedaviyi sınırlamaktadır. Yeterli diyet kalsiyum alımının, kemik döngüsünü tersine çevirerek osteoporoz oluşumunu önlemede önemli bir rol oynayabileceği bilinmektedir. Yumurta kabuğu tozunun diyetle eklenmesi, menopoz sonrası osteoporoz için alternatif bir tedavi olarak kullanılabilir (54).

Vietnam’da postmenopozal kadınlar üzerinde yapılan bir araştırmada kadınlar 3 gruba ayrılmış ve 1. gruba günde 300 mg yumurta kabuğu tozu (CaCO_3), 2. gruba 300 mg CaCO_3 suplemanı verilmiş, 3. grup plasebo grubunu oluşturmuştur. Yumurta kabuğu tozu ticari supleman şeklinde verilmiştir. Katılımcıların kemik kütlesi başlangıçta, 6 ay sonra ve 12 ay sonra ölçülmüştür. On iki ay sonunda yumurta kabuğu tozu alan grupta kemik yoğunluğu diğer gruplara göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (46).

Mijan ve ark; nano-yumurta kabuğu tozunun ovariectomize osteoporotik sıçanlarda postmenopozal olumlu etkisini araştırmış ve sıçanlarda kemik kaybını azalttığını bulmuşlardır (54).

Yumurta kabuğu tozunun osteoporotik sıçanlarda KMY’yi artırmada etkili olduğu bildirilmiştir. Bu araştırmada yumurta kabuğu tozu ve kalsiyum karbonatın etkileri sıçanlarda kemik metabolizması ölçülerek karşılaştırılmıştır. Sonuçlar iki grup arasında vücut ağırlığı artışı, besin alımı veya besinlerin verimli kullanımı açısından önemli bir farklılık göstermemiştir. Serum kalsiyum ve fosfor seviyeleri her iki grup için de normal bulunmuştur. Bununla birlikte, KMY değerlerinde iki grup arasında anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Lomber omurganın KMY değerinin ve yumurta kabuğu tozu alan grupta tibia'nın, kalsiyum karbonat grubundan daha yüksek olduğu

gösterilmiştir. Bu veriler, yumurta kabuğundan elde edilen kalsiyumunun kemik mineral kaybını önlemede etkili olabileceğini göstermektedir (38).

Milbradt ve ark (14) araştırmalarında; partikül boyutu küçük ($<106 \mu\text{m}$), orta ($106-212 \mu\text{m}$) ve büyük ($212-420 \mu\text{m}$) olan yumurta kabuğu tozunun, kalsiyum biyoyararlanımını, mineral emilimini, kemik mineral konsantrasyonunu ve kemiğin biyomekanik özelliklerini değerlendirerek, saflaştırılmış CaCO_3 ile karşılaştırmışlardır. Üç haftalık, 32 erkek Wistar sıçanları 4 gruba ayrılıp, tüm diyetlerde ($500 \text{ mg}/100 \text{ g}$) aynı kalsiyum konsantrasyonunu sağlamak için standart kalsiyum kaynağı farklı oranlarda yumurta kabuğu tozu ile değiştirilmiştir. Yumurta kabuğu kalsiyumunun bağırsak tarafından iyi emildiğini ve büyüyen sıçanların kemiklerinde tutulduğunu göstermişlerdir. Büyük ve küçük boyutlu yumurta kabuğu fraksiyonları ile beslenen gruplarda kalsiyum emilimi azalmasına rağmen, yumurta kabuğu partikül boyutundaki artışla fosfor ve magnezyum emilimi artmıştır. Kemik mineral birikiminde, ağırlığında veya mekaniğinde herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Orta büyüklükte partiküller içeren yumurta kabuğu fraksiyonlarının CaCO_3 'e benzer kalsiyum emilimine sahip olduğu gösterilmiştir.

Başka bir araştırmada; serebrovasküler hastalığı olan yaşlı hastalara rastgele yumurta kabuğu tozu veya sentetik kalsiyum karbonat içeren sıvı bir diyet uygulanmıştır. Yapılan analizler, kabuğun kalsiyumunun sentetik kalsiyum karbonattan önemli ölçüde daha çözünür olduğunu göstermiştir. Bu sonuç, yaşlılarda yumurta kabuğu tozunun midede çözünürlüğünün iyi olduğunu göstermektedir. Yumurta kabuğu tozunun gözenekli yapısı nedeniyle mide suyu ile daha kolay çözüldüğü belirtilmiştir (38).

Bir başka araştırma, iki farklı kalsiyum kaynağı olarak, yumurta kabuğu tozu ve saflaştırılmış CaCO_3 'ün lomber omurga ve kalça KMY üzerindeki etkilerini incelemek üzere yapılmıştır. Toplam 85 postmenopozal kadın; rastgele olarak yumurta kabuğu tozu verilen (grup A; $n=24$), saflaştırılmış CaCO_3 verilen (grup B; $n=22$) ve bir plasebo ürünü verilen (grup C; $n=27$) gruplara ayrılmış ve araştırma toplam bir yıl sürmüştür. Araştırmanın başında, 6. Ay ve 12. Ayın sonunda veriler toplanmıştır. Oniki aylık müdahaleden sonra, femur boynu ve Ward üçgeninin KMY'si, başlangıç değerine kıyasla A grubunda anlamlı şekilde artmış, diğer bölgelerde ve B ve C

gruplarında KMY'de önemli bir değişiklik görölmemiştir. Başlangıçta yeterli kalsiyum alımı olan, sağlıklı geç menopoz sonrası kadınların, yumurta kabuğu tozu ile zenginleştirilmiş besin desteği alımını takip eden 12 ay içinde kalçanın KYM'sinin artırabileceği gösterilmiştir (55).



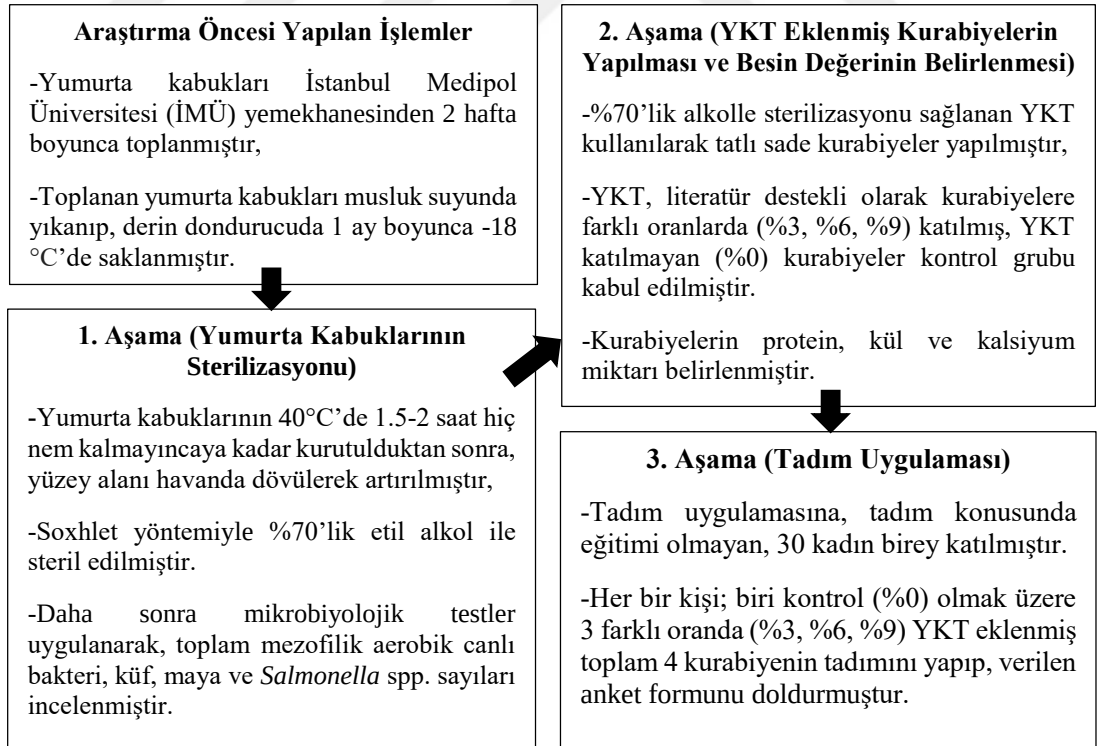
5. METOT VE MATERYAL

5.1. Araştırma Yeri, Zamanı ve Örneklemen Belirlenmesi

Yumurta kabuğu tozu (YKT) eklenmiş kurabiyelerin bazı besinsel ve kalite özelliklerinin belirlenmesi için yapılan bu araştırma genel hatlarıyla; yumurta kabuğunun soxhlet ekstraksiyon yöntemi ile sterilizasyonu, farklı oranlarda (%0, %3, %6, %9) YKT eklenerek yapılan kurabiyelerin besin değerinin belirlenmesi ve tadım uygulaması olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Aralık 2019-Kasım 2020 tarihleri arasında yapılan araştırmanın, sterilizasyon aşaması laboratuvarında, kurabiyelerin pişirilmesi ev ortamında, tadım uygulaması ise Medilife Sağlık Grubu Hastanelerinde yaşları 18 ile 50 arasında olan, 30 kadın hastane personeli ile gerçekleştirilmiştir.

5.2. Araştırmanın Genel Planı

Araştırmanın genel planı Şekil 5.2.1’de özetlenmiştir.



Şekil 5.2.1. Araştırmanın genel planı

5.3. Örneklerin Toplanması

Bu araştırmada; İMÜ Güney Kampüs ve Kız Yurdu yemekhanesinden toplanan, A sınıfı ve yetiştirme metodu kodu 3 (kafesli yetiştiricilik) olan atık yumurta kabukları kullanılmıştır. Yumurta kabukları kurumlarda 3 gün boyunca biriktirilmiştir. Üç gün boyunca her gün 100'er adet olmak üzere toplam 300 adet yumurta kabuğu teslim alınıp, musluk suyunda yıkanarak temizlenmiş, 15-20 dk kuruması için bırakılmış ve çalışmada kullanılıncaya kadar derin dondurucuda (-18°C) saklanmıştır. Yumurta kabuğunun soxhlet ekstraksiyon cihazı ile sterilizasyonu için örnekler YUTEG Biyoteknoloji Laboratuvarı'na götürülmüştür.

5.4. Yumurta Kabuğunun Soxhlet Ekstraksiyon Cihazı ile Sterilizasyonu

Biyoyararlılığı yüksek kalsiyum içeriği olan yumurta kabuğundan faydalanmak için planlanan bu çalışmada, yumurta kabukları atık toplama yolu ile elde edildiği için üzerinde yumurtanın iç sıvıları ve çevreden diğer kirleticiler bulaşmaktadır. Bu sorunları önlemek için yumurta kabukları %70'lik etil alkol çözucüsünde, soxhlet ekstraksiyon yöntemi ile sterilize edilmiştir. Bu yöntemin güvenilirliği ile ilgili 2018/18996 başvuru numaralı bir patent çalışması yürütülmektedir. Soxhlet ekstraksiyon yöntemi; çözücünün cihazın bir bölümünde (balon joje) kaynatılıp, damlayarak biriken çözücünün bir süre örnek üzerinde kalıp daha sonra (sifonla) geriye dönmesiyle gerçekleştirilmektedir.

Yumurta kabukları zarıyla birlikte tartılıp, kurutma kağıdına dizilmiştir. Hiç nem içermemesi gerektiği için 40°C'de etüvde 1.5-2 saat kurutulmuştur. Kurutulduktan sonra yumurta kabukları havanda dövülerek yüzey alanının artması sağlanmıştır. Yüzey alanının artırılması, çözeltinin (%70'lik etil alkol) yumurta kabuklarına daha iyi nüfuz etmesini sağlamaktadır. Resim 5.4.1'de, 40°C'de etüvde kurutulan yumurta kabukları ve yumurta kabuklarının tartımı gösterilmiştir.



Resim 5.4.1. 40 °C’de kurutulan yumurta kabukları ve tartım işlemi

Tartılan 50 g yumurta kabuğu, kurutma kağıdı üzerine alınarak ekstraktörün sifon yaptığı uzunluğu geçmeyecek şekilde kağıt katlanarak, ekstraktöre yerleştirilmiştir. Analizde kullanılacak balona 500 mL %70’lik etil alkol çözeltisi eklenmiş ve balon joje, ekstraktör ve geri soğutucu birbirine bağlanarak ısıtıcı üzerine yerleştirilmiştir. %70’lik etil alkol çözeltisi yavaş kaynayacak şekilde sıcaklık ayarlanmış, dört saat sonra ekstraksiyon durdurulmuştur. Numune mikrobiyolojik analizler için kurutma kağıdı açılmadan -18°C’de saklanmış, işlemler aynı sıra ile 2 kez tekrarlanmış ve toplamda 100 g yumurta kabuğu elde edilmiştir. Resim 5.4.2’de içindeki yumurta kabuğu ile soxhlet ekstraksiyon cihazı gösterilmiştir.



Resim 5.4.2. Soxhlet ekstraksiyon düzeneği

5.5. Yumurta Kabuğunun Mikrobiyolojik Analizi

%70'lik etil alkol çözeltisi ile soxhlet ekstraksiyon cihazında steril edilen ve -18 °C'de saklanan yumurta kabukları, derin dondurucudan alınarak, hijyenik bir şekilde İMÜ Mikrobiyoloji Laboratuvarına getirilmiştir.

Toplam mezofilik aerob bakteri (TMAB) ve küf-maya sayımı için steril kabinde 10 g yumurta kabuğu tartılıp, 90 mL %0.85'lik NaCl (serum fizyolik-SF) sıvısına eklenerek karıştırılmıştır. Bu şekilde hazırlanan 10^1 'lik dilüsyondan, 1 mL alınarak, 9 mL'lik SF'ye eklenerek ileri dilüsyonlar (10^2 ve 10^3) hazırlanmıştır.

5.5.1. Yumurta Kabuğunda Toplam Mezofilik Aerob Bakteri Sayımı

Steril edilen yumurta kabuklarının, TMAB sayımı için Nutrient Agar (NA, Merck) besiyeri kullanılarak, yüzeye yayma yöntemi ile ekim yapılmıştır.

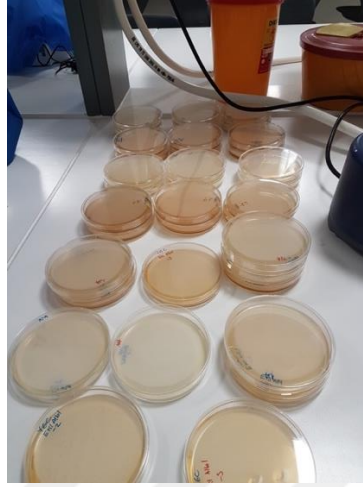
Hazırlanan her bir dilüsyondan (10^1 , 10^2 ve 10^3) 1 mL alınarak, önceden steril edilip dökülen NA besiyerine, yüzeye yayma yöntemi ile ekim çift paralelli olarak uygulanmıştır. Ekim yapılan petriker 30°C'de, 24-48 saat inkübatörde inkübe edilerek sayım yapılmıştır. Numunenin mililitresindeki TMAB sayısı, petri kaplarında yapılan sayımın ortalaması ile dilüsyon faktörü çarpılarak hesaplanmıştır.

5.5.2. Yumurta Kabuğunda Toplam Küf-Maya Sayımı

Maya ve küf sayılarının belirlenmesi için, Yeast Extract Glucose Chloramphenicol Agar (YEGC Agar, Merck) besiyeri kullanılıp, yüzeye yayma yöntemi ile ekim yapılmıştır.

Hazırlanan her bir dilüsyondan (10^1 , 10^2 ve 10^3) 1 mL alınarak, önceden steril edilip dökülen YEGC Agar besiyerine, yüzeye yayma yöntemi ile ekim çift paralelli olarak yapılmıştır. Ekim yapılan petriker 28°C'de, 3 gün inkübatörde inkübe edilmiş ve sayım yapılmıştır. Sayım, petrikerdeki koloni sayılarının ortalaması alınarak besinin

gramındaki küf ve maya sayısı hesaplamıştır. Resim 5.5.1’de NA ve YEGC besiyeri dökülmüş petriler gösterilmiştir.



Resim 5.5.1. Ekim öncesi NA ve YEGC besiyeri dökülmüş petriler

5.5.3. Yumurta Kabuğunda *Salmonella* spp. Var/Yok Testi

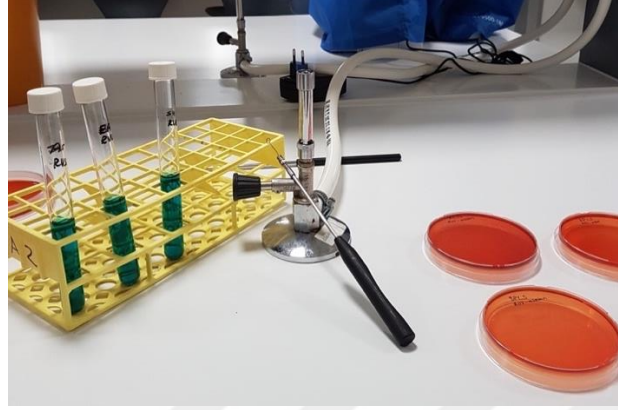
Salmonella spp. var/yok testi için ilk gün; 25 g yumurta kabuğu, 225 mL selektif olmayan ön zenginleştirme için tamponlanmış peptonlu suya eklenerek, karıştırılmış ve 37°C’de 24 saat inkübe edilmiştir.

Selenite Cystine Broth (SS Broth, Merck) ve *Salmonella* Enrichment (Rappaport Vassiliadis Soy) Broth (RVS Broth, Merck), *Salmonella* spp. türleri analizinde selektif zenginleştirici besiyeridir. Brilliant-green Phenol-red Lactose Sucrose Agar (BPLS Agar, Merck) ve Xylose Lysine Deoxycholate Agar (XLD Agar, Merck) ise *Salmonella* için selektif katı besiyeri olarak kullanılmaktadır.

İkinci gün; selektif zenginleştirme için 100 mL SS Broth’a, 10’ar mL, RVS Broth’un 10 mL’sine 0.1’er mL ön zenginleştirme kültüründen ekim yapılmıştır. SS Broth 37°C’de 24 saat, RVS Broth 43°C’de 24 saat inkübatörde inkübe edilmiştir.

En son her 2 selektif zenginleştirme broth besiyerinden ikişer adet, XLD Agar ve BPLS Agar’a öze ile ekim yapılmıştır. Resim 5.5.2’de RVS Broth besiyerinden, XLD ve BPLS Agar besiyerine öze ile ekim yapımı gösterilmiştir. Ekimi yapılmış 4

selektif katı besiyerinin herhangi birinde 1 adet *Salmonella* varlığının belirlenmesi koşulunda sonuç var kabul edilmiştir (56,57).



Resim 5.5.2. RVS Broth besiyerinden, XLD ve BPLS Agar besiyerine ekim

5.6. Sade Kurabiye Tarifinin Yumurta Kabuğu Tozu ile Hazırlanması

Araştırmanın bu aşamasında daha önceden denenmiş olan sade kurabiye tarifi kullanılmıştır. Tarifin 1 porsiyonunun besin değeri Tablo 5.6.1’de verilmiştir.

Kurabiye için gerekli malzemeler

- 400 g un (Piyale hamur işleri için buğday unu)
- 200 g tereyağı (Pınar tuzsuz tereyağı)
- 180 g şeker (Torku A.Ş.)
- 2 adet yumurta (ALG Farm serbest gezen tavuk yumurtası)
- Yarım paket kabartma tozu (4 g, Dr. Oetker)
- 1 paket şekerli vanilin (4 g, Dr. Oetker)

Hazırlanışı

- 1- Şeker ve tereyağı çırpılır,
- 2- Yumurta, kabartma tozu ve şekerli vanilin eklenir ve çırpılmaya devam edilir,
- 3- Un ekleyerek kurabiye hamuru hazırlanır. Hamurdan küçük parçalar alınarak kurabiyeye şekil verilir ve 180 °C’de alt-üst fanlı fırında pişirilir.

Tablo 5.6.1. Bir porsiyon kurabiye'nin besin değeri

Enerji ve Besin Öğeleri	1 Porsiyon (2 adet=40 g)
Enerji (kkal)	172
Karbonhidrat (g)	21,8
Protein (g)	2,6
Yağ (g)	8,3
Kalsiyum (mg)	10,4

Kurabiye yapımında, sterilizasyon üstünlüğü yüksek olan yöntemle sterilize edilen yumurta kabukları kullanılmıştır. Yumurta kabukları kurabiyelere eklenmeden önce kurabiyelerin tadını ve görüntüsünü etkilememesi için kahve ve baharat öğütücüsünde öğütülmüş, sonrasında elenmiş ve YKT elde edilerek kurabiyelere eklenmiştir.

Kurabiyeler, YKT içermeyen kontrol grubu (%0), %3, %6 ve %9 YKT eklenen olmak üzere 4 grup şeklinde hazırlanmıştır.

Kurabiyelere eklenen YKT oranlarına, literatür çalışmaları incelenerek karar verilmiştir. YKT'nin %11 ve üzerinde kullanılması, katılan ürünün yapısını ve tadım yapan kişilerin beğenisini azalttığından, bu araştırmada bu oranın altında oranlar kullanılmıştır. Tablo 5.6.2'de kurabiye yapımında kullanılan malzemelerin miktarları verilmiştir.

Tablo 5.6.2. Kurabiyelerin içine giren malzemeler

Kullanılan malzemeler	%0 Kontrol (g)	%3 YKT (g)	%6 YKT (g)	%9 YKT (g)
Un*	100	97	94	91
YKT	0	3	6	9
Tereyağı	50	50	50	50
Şeker	45	45	45	45
Yumurta	25	25	25	25
Kabartma tozu	1	1	1	1
Şekerli vanilin	1	1	1	1

*YKT eklenme oranına göre sadece un miktarı azaltılmıştır.

Kurabiye yapımında, hazırlanan tüm malzemelerin miktarının aynı olması için malzemeler Fakir marka mutfak terazisi ile tartılmış dört eşit parçaya bölünerek; kontrol, %3, %6, %9 YKT eklenen gruplar olmak üzere kurabiye hamuru hazırlanmıştır. Hazırlanan hamurdan kalıpla parçalar ayrılarak bir seferde tüm gruplar aynı anda pişecek şekilde Resim 5.6.1'deki gibi tepsiye dizilmiştir.



Resim 5.6.1. Kurabiyelerin pişmeden önceki görünümü

Bir seferde pişen kurabiyeler 40-43 adettir. Her gün on kişinin her biri kontrol ve farklı oranlarda YKT eklenen kurabiyeleri tatmıştır. Kurabiyelerin bayatlamaması ve organoleptik özelliklerinin etkilenmemesi için 3 gün boyunca, her gün kurabiye yapılıp katılımcıların tadım yapması sağlanmıştır.

5.7. Kurabiyelerin Besin Değeri Analizleri

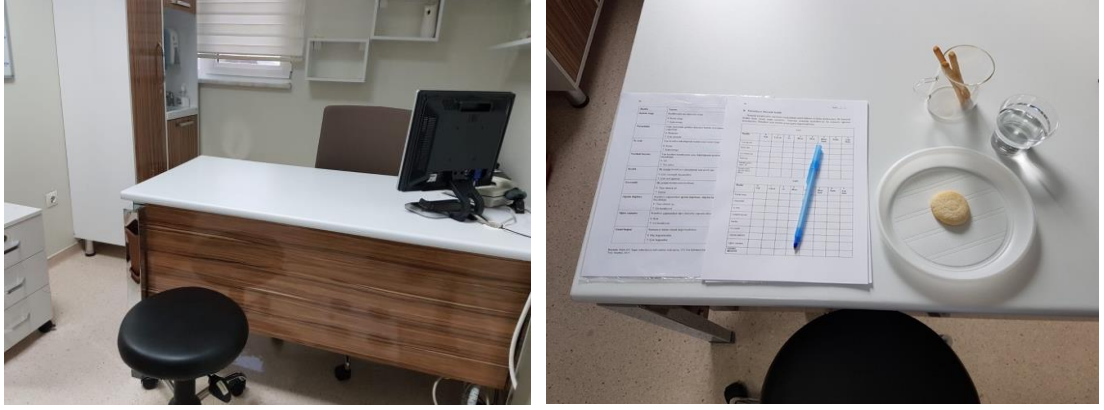
Besin değeri analizleri için fırından çıkan kurabiyeler, oda sıcaklığında soğuması için bekletilmiştir. Ardından buzdolabı poşetlerine 4 ayrı grup şeklinde konarak, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı'na getirilmiştir. YKT ilavesinin kurabiyelerin besin değerindeki değişiklikleri belirlemek üzere protein, kül ve kalsiyum tayini yapılmıştır. Tüm analizler 2 tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Protein tayini, Gerhardt Kjeldatherm yöntemi; kül tayini, TSE EN ISO 2171 (tahıllar, baklagiller ve yan ürünlerinin yakılarak kül içerik tayini) yöntemi;

kalsiyum tayini ise, Spectro SpectroBlue markalı ICP-OES Cihazı kullanılarak yapılmıştır.

5.8. Tadım Uygulaması

Kurabiyelerin tadımı Medilife Sağlık Grubu Hastaneleri'nde tadım için ayrılan boş bir odada yapılmıştır. Uygulamaya tadım konusunda eğitimi olmayan, 30 kadın birey katılmıştır. Katılanların; 18-50 yaş arasında olması, sigara kullanmaması, tadımı etkileyecek herhangi bir hastalığının (soğuk algınlığı, grip vs.) olmaması şartı aranmıştır. Tadım uygulaması, kişiler tadım için ayrılan odaya tek tek çağırılarak yapılmış ve uygulama alanında dikkat dağıtıcı unsur (gürültü, oda sıcaklığı, renk vb.) olmamasına dikkat edilmiştir.

Katılımcılara tadım öncesinde 'Tanımlayıcı Duyusal Analiz' anketinin içeriği hakkında bilgi verilmiştir. Anket iki bölümden oluşmaktadır. Ankette; kurabiyelerin tat algısı ve yapı özellikleri ilgili bilgiler yer almaktadır. Katılımcılar önce EK1'deki 'Demografik Özellikler' formunu doldurmuştur. Sonrasında 'Tanımlayıcı Duyusal Analiz' formu uygulanmıştır (EK2). Duyusal analiz formu tat ve yapı özellikleri olarak ikiye ayrılmıştır. Tatla ilgili 6, yapı ile ilgili 8 adet değerlendirme ve en son genel beğeni kısmı bulunmaktadır. Katılımcılar 0-7 arası puanlama (0=yok, 7=çok fazla) ile anket formunu doldurmuş, yapı ile ilgili bölümün puanlama açıklamaları EK3'te verilmiştir. Her bir kurabiyenin tadımı tek tek yapılmış aralarda su içilip, kraker yenip üzerine tekrar su içilerek, önceki kurabiye tadımından sonra ağızda kalan tat giderilmiştir (58). YKT içermeyen kontrol kurabiyesi (%0), %3 YKT, %6 YKT, %9 YKT eklenmiş kurabiyeler, tadımı yapan kişinin hangisini tattığını anlamaması amacıyla rastgele numaralandırılmıştır ve tek tek tabağa konmuştur. Bir kurabiyenin tadımı tamamlanıp anket doldurulduktan sonra öteki kurabiye servis edilmiştir. Resim 5.8.1'de tadım yapılan alan gösterilmiştir.



Resim 5.8.1. Tadım alanı

5.9. Yapılan İstatistiksel Analizler

Araştırma kapsamında, YKT eklenmiş kurabiyelerin protein, kül ve kalsiyum değerleri gruplardaki ölçüm sayısının düşük olması nedeniyle parametrik olmayan testlerden Kruskal Wallis H testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arasındaki farklılığın kaynağının belirlenmesi için ikili karşılaştırma olan Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Katılımcıların duyu analizlerinde, kontrol ve YKT gruplarına göre farklılıklarının belirlenmesi için tek yönlü Anova testi ve bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Gruplar arasındaki farklılığın kaynağının belirlenmesi için post-hoc testlerinden Scheffe testi uygulanmıştır. İstatistiksel olarak anlamlılık derecesi $p < 0,05$ kabul edilmiştir.

6. BULGULAR

Bu araştırma; yumurta kabuğunun sterilizasyonu, YKT eklenmiş kurabiyelerin yapılması-besin değerin belirlenmesi ve tadım uygulaması olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Araştırma kapsamında toplanan yumurta kabukları önce %70'lik etil alkol ile steril edilmiş daha sonra toplam mezofilik aerobik bakteri (TMAB), küf-maya ve *Salmonella* spp. bakılmıştır. Farklı oranlarda (%0, %3, %6 ve %9) YKT eklenerek yapılan kurabiyeler; protein, kül ve kalsiyum tayini için laboratuvara getirilmiştir. Araştırmanın son aşaması farklı oranlarda YKT eklenen kurabiyelerin tadım uygulamasıdır.

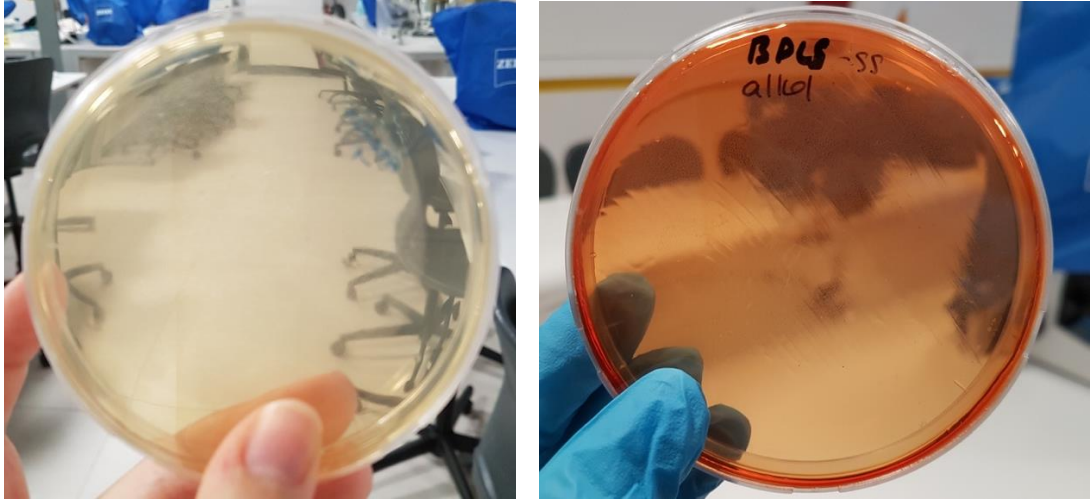
6.1. Yumurta Kabuğunun Sterilizasyonu

Bu çalışmada, yumurta kabuklarının toz haline getirilip, farklı oranlarda kurabiyelere katılması planlandığı için öncelikle yumurta kabukları iç sıvıları ve çevreden kirleticilerin giderilmesi amacıyla güvenilir bir yöntem olan soxhlet ekstraksiyon yöntemi ile %70'lik etil alkol çözücüsü kullanılarak sterilize edilmiştir.

6.2. Yumurta Kabuğunun Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Güvenilir bir yöntem olan %70'lik etil alkolle soxhlet ekstraksiyon yöntemi ile sterilize edilen yumurta kabuklarına; TMAB sayımı, küf-maya sayımı ve *Salmonella* var/yok testi yapılmıştır.

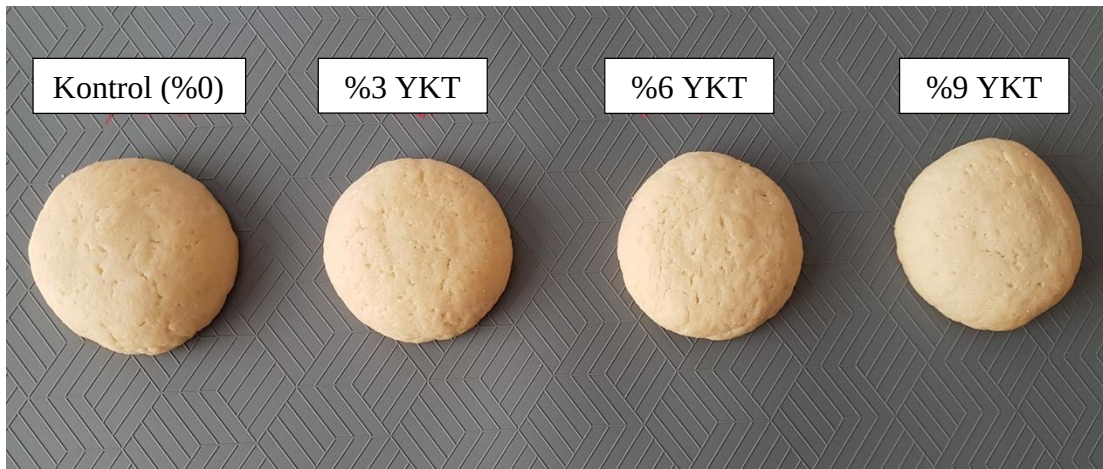
Yumurta kabuklarına yapılan mikrobiyolojik değerlendirme sonucunda yapılan ekimlerde; TMAB, küf-maya ve *Salmonella* spp. bulunmamıştır. Resim 6.2.1'de ekim yapılan bazı petriler gösterilmiştir.



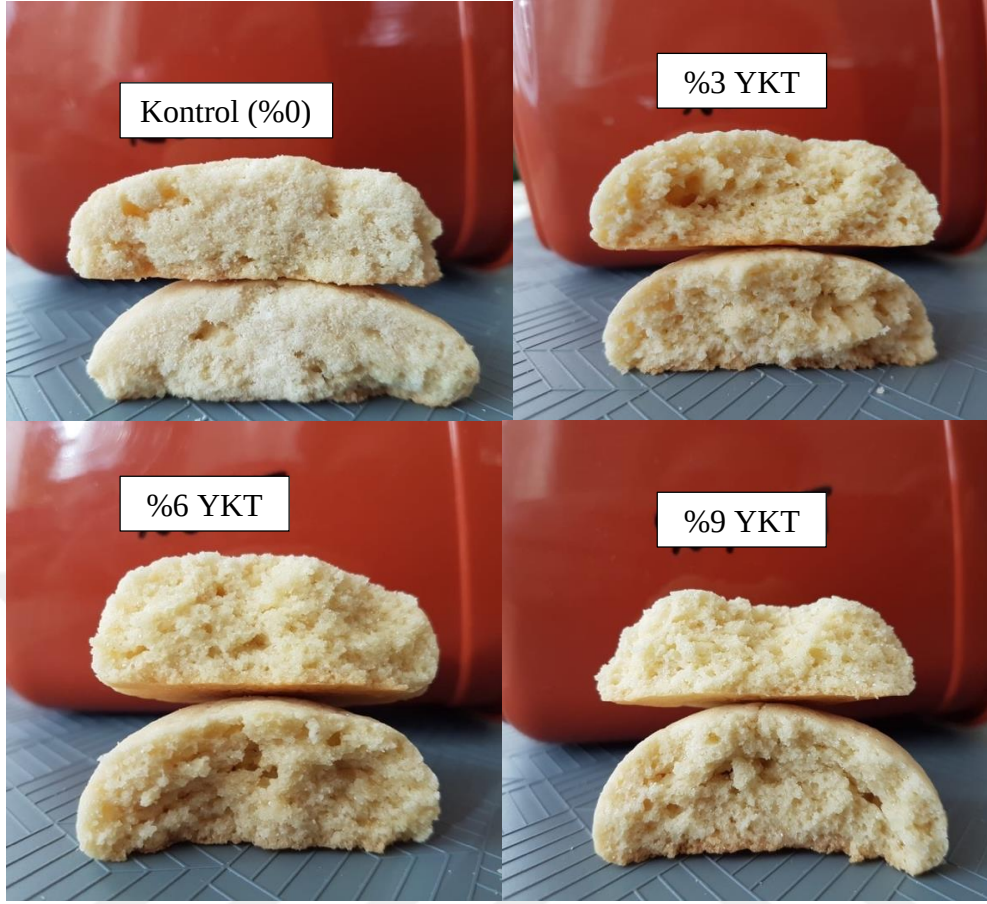
Resim 6.2.1. Küf-maya ve *Salmonella* spp. sonuçları

6.3. Yumurta Kabuğu Tozu Eklenerek Yapılan Kurabiyelerin Fiziksel  zellikleri ve Besin Değeri

Resim 6.3.1’de %0 YKT eklenmiş kontrol kurabiyesi, %3, %6, %9 YKT eklenen kurabiyelerin pi tikten sonraki görüntüsü verilmiştir. YKT eklenmesinin, kurabiyelerin rengine de i ikli e yol a madı ı araştırmacılar tarafından gözlemlenmiştir. Resim 6.3.2’de ise kurabiyelerin iç yapısı gösterilmiştir.    yapısında ise %9 YKT eklenmiş kurabiyelerde az da olsa YKT’nin gözle g r ld   araştırmacılar tarafından belirlenmiştir.



Resim 6.3.1. Kontrol grubu ve farklı oranlarda YKT eklenmiş kurabiyelerin görünümü



Resim 6.3.2. Kurabiyelerin iç yapısı

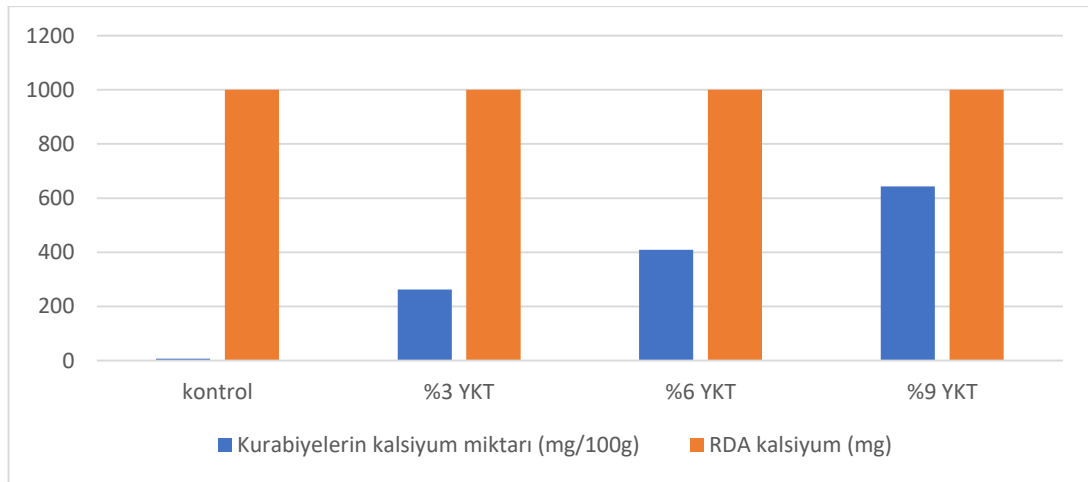
Tablo 6.3.1’de ise kontrol ve YKT gruplarındaki kurabiyelerin besin değeri sonuçları verilmiştir. Kontrol ve YKT grupları arasında protein miktarı yönünden farklılığının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$). Kül ve kalsiyum minerali sonuçlarında ise farklılığının istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuş ($p>0,05$), eklenen YKT oranı arttıkça, kül ve kalsiyum miktarı da artmıştır.

Tablo 6.3.1. Gruplara göre kurabiyelerin besin değerlerinin karşılaştırması

Besin Değeri	Gruplar	$\bar{x}$	Mean Rank	X^2	p	Fark Testi
Protein Miktarı (%)	Kontrol	7,36	6,67	5,227	0,156	
	%3 YKT	7,49	9,67			
	%6 YKT	7,25	3,00			
	%9 YKT	7,40	6,67			
Kül Miktarı (%)	Kontrol	0,61	2,00	10,385	0,016*	1-2
	%3 YKT	1,45	5,00			1-3
	%6 YKT	3,76	8,00			1-4
	%9 YKT	3,95	11,00			
Kalsiyum Miktarı (mg/100 g)	Kontrol	17,30	2,00	10,385	0,016*	1-2
	%3 YKT	655,30	5,00			1-3
	%6 YKT	1022,78	8,00			1-4
	%9 YKT	1607,70	11,00			

*p<0,05

Şekil 6.3.1’de farklı oranlarda YKT eklenen kurabiyelerin bir porsiyonunun (2 adet=40 g), kalsiyum için önerilen günlük alım (Recommended Daily Allowance-RDA) miktarını (1000 mg/gün) karşılama oranları gösterilmiştir. Kontrol (%0), %3, %6, %9 YKT eklenen bir porsiyon kurabiyenin içerdiği kalsiyum miktarı sırasıyla; 6.92, 262.12, 409.11 ve 643,08 mg olarak hesaplanmıştır. Kurabiyelere eklenen YKT oranı arttıkça, kalsiyum miktarı da istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artmıştır.



Şekil 6.3.1. Bir porsiyon kurabiyenin eklenen YKT oranına göre, RDA kalsiyum miktarını karşılama durumu

6.4. Tadım Uygulama Sonuçları

Araştırmanın bu aşamasında, 30 kadın bireyin demografik özellikleri ve tadım uygulamalarının sonuçları verilmiştir.

6.4.1. Tadım Yapan Katılımcıların Demografik Özellikleri

Tadım yapan katılımcıların tamamı kadın bireydir. Gelir durumlarına göre dağılımları incelendiğinde; %33,3'ünün 2000–3000 TL, %43,3'ünün 3000–5000 TL ve %23,3'ünün 5000 TL üzeri geliri bulunmaktadır. Katılımcıların yarısının (%53,3) üniversite mezunu olduğu; %36,7'sinin hafif kilolu, %46,7'sinin normal kilolu ve %16,7'sinin obez olduğu belirlenmiştir (Tablo 6.4.1).

Tablo 6.4.1. Katılımcıların demografik özellikleri

Demografik Özellikler		n	%
Gelir Durumu	2000-3000 TL	10	33,3
	3000-5000 TL	13	43,4
	5000 TL üzeri	7	23,3
Eğitim Durumu	İlkokul	4	10,0
	Lise	8	26,7
	Üniversite	16	53,3
	Yüksek Lisans ve Üzeri	3	10,0
BKİ	Normal	14	46,7
	Hafif Şişman	11	36,6
	Obez	5	16,7
(X̄ ±SS)			
Yaş (yıl)	30,07±9,72		
Boy (cm)	161,10±5,49		
Vücut Ağırlığı (kg)	66,00±11,75		
BKİ (kg/m²)	25,80±5,17		

6.4.2. Katılımcıların Tat Algılama Düzeyleri

Tablo 6.4.2’de tereyağı, şeker, tuzlu tat algıları, şekerli tadın ağızda kalma süresinin, kontrol ve YKT gruplarına göre karşılaştırılması verilmiştir. Tat algıları; 0=yok, 1=çok az, 2=az, 3=biraz, 4=orta, 5=biraz fazla, 6=fazla, 7=çok fazla olarak değerlendirilmiştir.

Katılımcılar tereyağı tadını “çok az”, şekerli tadı ve bu tadın ağızda kalma süresini “biraz”, tuzlu tadı ise hiç algılamadıklarını beyan etmişlerdir. Tereyağı, şeker, tuzlu tat ve şekerli tadın ağızda kalma süresi ile ilgili algılar karşılaştırıldığında, kontrol ve YKT gruplarına göre istatistiksel olarak farklılığının anlamlı olmadığı belirlenmiş ($p>0,05$) ve YKT tozu eklenmesinin belirtilen tat algılarını değiştirmedığı görülmüştür.

Katılımcıların hiçbirinin acı (bitter) ve metalik-geniz yakıcı tat algılarının olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 6.4.2. Gruplara göre kurabiyelerin tat algılarının karşılaştırılması

Tat algısı	Gruplar (n=30)	$\bar{x}^*$	SS	F	p
Tereyağı Tadı	Kontrol	1,07	1,28	0,764	0,517
	%3 YKT	1,20	1,52		
	%6 YKT	0,80	1,06		
	%9 YKT	0,80	1,10		
Şeker Tadı	Kontrol	2,80	1,58	0,685	0,563
	%3 YKT	3,03	1,33		
	%6 YKT	3,30	1,49		
	%9 YKT	3,23	1,55		
Tuzlu Tat	Kontrol	0,10	0,31	1,170	0,324
	%3 YKT	0,00	0,00		
	%6 YKT	0,03	0,18		
	%9 YKT	0,07	0,26		
Şekerli Tadın Ağızda Kalma Süresi	Kontrol	2,63	1,65	0,699	0,554
	%3 YKT	3,23	1,81		
	%6 YKT	3,07	1,86		
	%9 YKT	3,23	2,08		

*0=yok, 1=çok az, 2=az, 3=biraz, 4=orta, 5=biraz fazla, 6=fazla, 7=çok fazla

6.4.3. Katılımcılara Göre Kurabiyelerin Yapı Özellikleri Algısı

Tablo 6.4.3'te katılımcılara göre kurabiyelerin yapı özellikleri ile ilgili değerlendirmeleri verilmiştir. Kontrol ve YKT grupları arasında kurabiyelerin partikül boyutunun YKT oranı arttıkça istatistiksel olarak anlamlı ölçüde arttığı saptanmıştır ($p<0,05$). Partikül boyutu dışında diğer yapı ile ilgili özellikler gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Kurabiyelerin kabuk rengi ve iç renk algıları, kontrol ve YKT gruplarına göre karşılaştırıldığında, katılımcılar kurabiyelerin iç ve dış renginin istenen renk olan krem rengi (0=krem, 7=kahverengi) olduğunu söylemiştir. Kurabiyelerin dışının pürüzsüzlüğü gruplar arasında karşılaştırıldığında, pürüzlülüğün tüm gruplarda “biraz” olduğu görülmüştür. Kontrol ve YKT gruplarında; sertlik, gevreklik ve ağızda dağılma algısının “orta” seviyede olduğu ve hiçbir grupta ağıza yapışmanın olmadığı belirtilmiştir.

Katılımcılara kurabiyelerin genel beğenisi sorulduğunda ise kontrol grubunda “biraz fazla”, YKT gruplarında ise “orta” seviyelerinde puanlama yapılmıştır.

Tablo 6.4.3. Kurabiyelerin gruplara göre yapı özellikleri ve genel beğeni algısı

Yapı Özellikleri	Gruplar (n=30)	$\bar{x}^*$	SS	F	p	Scheffe
Kabuk Rengi	Kontrol	0,90	1,21	1,338	0,266	
	%3 YKT	0,60	1,07			
	%6 YKT	0,40	0,81			
	%9 YKT	0,80	1,06			
Pürüzsüzlük	Kontrol	1,17	1,18	1,318	0,272	
	%3 YKT	1,63	1,59			
	%6 YKT	1,23	1,28			
	%9 YKT	1,77	1,55			
İç Renk	Kontrol	0,50	0,78	0,405	0,750	
	%3 YKT	0,60	1,13			
	%6 YKT	0,47	0,94			
	%9 YKT	0,34	0,67			
Partikül Boyutu	Kontrol	0,77	1,33	20,041	0,000**	1-4
	%3 YKT	2,13	1,68			2-4
	%6 YKT	3,32	1,91			3-4
	%9 YKT	3,69	1,44			
Sertlik	Kontrol	3,10	1,54	1,003	0,394	
	%3 YKT	2,97	1,25			
	%6 YKT	2,87	1,11			
	%9 YKT	3,40	1,13			
Gevreklik	Kontrol	3,17	1,26	0,940	0,424	
	%3 YKT	3,33	1,24			
	%6 YKT	2,83	1,34			
	%9 YKT	3,21	0,94			
Ağızda Dağılma	Kontrol	3,60	1,69	0,245	0,865	
	%3 YKT	3,60	1,43			
	%6 YKT	3,33	1,58			
	%9 YKT	3,63	1,47			
Ağıza Yapışma	Kontrol	2,20	2,04	1,401	0,752	
	%3 YKT	1,97	2,34			
	%6 YKT	2,53	2,00			
	%9 YKT	2,13	1,81			
Genel Beğeni	Kontrol	5,10	1,45	2,164	0,096	
	%3 YKT	4,30	1,74			
	%6 YKT	4,47	1,46			
	%9 YKT	4,23	1,19			

*0=yok, 1=çok az, 2=az, 3=biraz, 4=orta, 5=biraz fazla, 6=fazla, 7=çok fazla

**p<0,05

7. TARTIŞMA

Bu araştırmada, yumurta kabuğu atıklarının geri kazanımını sağlamak için mikrobiyolojik kirlenme giderilerek hazırlanan yumurta kabukları toz haline getirilip kurabiyelere eklenerek kurabiyelerin besin değeri belirlenmiş; fiziksel ve duyuşsal özellikleri için tadım uygulaması yapılmıştır.

7.1.Yumurta Kabuğunun Sterilizasyonu

Halk arasında yumurta kabuğu kullanımı ile ilgili yanlış uygulamalar bulunmaktadır. Yumurta kabuğu mikrobiyolojik olarak riskli bir besindir. *Salmonella*, dünya çapında besin kaynaklı enfeksiyonların en yaygın nedenlerinden biridir. Avustralya’da yapılan bir araştırmada, yumurta çiftliklerinden ve yumurta kabuğu yıkama suyundan 17 farklı *Salmonella* serotipi izole edilmiştir (59). Sağlıklı üreme koşullarında yumurta, yumurtlamadan hemen sonra sterildir. Yumurtalar hem dıştan, yumurta kabuğundan; hem de içten, yani gelişme sırasında kontamine olabilir (51).

Bu araştırmanın ilk aşamasında; A sınıfı, beyaz renkli yumurta kabukları zarıyla birlikte steril edilmiştir. Yumurta kabuğu ve zarı içerisindeki proteinlerin ısı ile birlikte zarara uğramaması amaçlanarak yıkandıktan sonra 40°C’de kurutulmuştur. Sterilizasyon işlemi için Soxhlet ekstraksiyon yöntemi kullanılmış, bu yöntemi kullanmak, araştırmanın özgün tarafı olup konu ile ilgili bir patent çalışması yürütülmektedir. Bu yöntemle; hem %70’lik etil alkol kullanılarak sterilizasyon sağlanmış, hem de yumurta kabuğuna bulaşan yumurta akı, yağ, proteinler gibi endüstriyel üretimi riske sokacak bileşimler uzaklaştırılmıştır. Ayrıca yumurta akı gibi maddeler çözücünün içerisinde aksamada sistem her seferinde taze etanol sirküle ederek, alkol sarfiyatı da önlenmiştir. Sonuçta yapılan mikrobiyolojik testlerde; TMAB, küf, maya ve *Salmonella* spp. varlığı saptanmamıştır.

Hassan ve ark. (60) araştırmalarında, zarsız YKT’ye herhangi bir işlem yapılmadan mikrobiyolojik olarak incelediklerinde, TMAB sayımının (90×10^5 (kob/g)) yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Maya ve küf için üreme olmamıştır.

YKT'ler 4 farklı şekilde (kaynatma, otoklav, mikrodalga ve fırınlama) steril edildikten sonra tekrar TMAB ve küf-maya sayımı yapıldığında da üreme olmamıştır.

Chilek ve ark. (41) araştırmalarında, kahverengi YKT'leri zarsız olarak 30 dk kaynatılıp, 80°C'de 2 saat kurutularak steril etmişlerdir. Bu işlemler sonrasında yapılan TMAB, küf-maya sayımı ve *Salmonella* spp. analizleri negatif çıkmıştır.

Bu konuda yapılan bazı çalışmalarda yumurta kabukları mikrobiyolojik testler uygulanmadan yüksek sıcaklıklar uygulanarak steril edilmişlerdir (2,61). Yumurta kabuklarının güvenilir bir yöntemle steril edilmemesi *Salmonella enteritidis* enfeksiyonuna neden olabilir (62). Besinlerin yüksek sıcaklıktaki ısı işlemlere maruz kalması, besindeki bozulmaya neden olan mikroorganizmaların giderilmesini sağlarken; ürünün tadı, kokusu, yapısı ve besin değeri etkilenmektedir (63). Yumurta kırıldıktan sonra kabuk üzerinde kalan yumurta akının, ısı işlem sonrasında renginde ve aromasında istenmeyen değişiklikler oluşmaktadır (64). Bu araştırmada sterilizasyon için kullanılan yöntemin hem ucuz, hem de yumurta kabuklarının görüntüsünü, yapısını ve kokusunu değiştirmemiş olması önemli bir sonuçtur.

7.2.Yumurta Kabuğu Tozu Eklenmiş Kurabiyelerin Fiziksel Özellikleri ve Besin Değeri

Bu araştırmada; biri kontrol (%0) olmak üzere farklı oranlarda (%3, %6, ve %9) YKT eklenerek yapılan sade kurabiyeler, araştırmacıların gözlemlerine göre, kontrol grubu ile kıyaslandığında, fiziksel özellikleri olan iç ve dış rengini değiştirmemiş, ancak %9 YKT eklenen grupta YKT'nin gözle görüldüğü belirlenmiştir.

Kurabiyelerin besin değerini belirlemek için protein, kül ve kalsiyum analizleri yapılmıştır. Kurabiyelerin içerdiği protein yüzdeleri sırasıyla kontrol, %3, %6 ve %9 YKT grubunda; %7.36, %7.48, %7.25 ve %7.40 olarak belirlenmiştir. Bu veriler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Kül tayini sonuçları sırasıyla; kontrol, %3, %6 ve %9 YKT grubunda, %0.60, %1.45, %3.75 ve %3.95'tir, elde edilen bu sonuçlar kontrol grubuna göre YKT eklenmesiyle farklılığının anlamlı olduğunu göstermiştir ($p<0,05$). Kalsiyum minerali sonuçları ise

sırasıyla; 100 gramında kontrol grubunda 17.30 mg, %3 YKT grubunda 655.30 mg, %6 YKT grubunda 1022.78 mg ve %9 YKT grubunda ise 1607.70 mg'dır. YKT ekleme ile kalsiyum mineralinin artması istatistiksel olarak anlamlıdır ($p>0,05$). Kurabiyeler, YKT ekleme oranına göre kül ve kalsiyum minerali açısından zenginleşmiştir.

Dünya'da her yıl üretilen tonlarca yumurtadan yumurta kabuğu atığı oluşmakta ve bu durum ciddi çevre sorunları yaratmaktadır. Yumurta kabuğu, önemli ölçüde kalsiyum karbonat içermektedir. Kalsiyum karbonat ise biyoyararlılığı yüksek bir kalsiyum tuzudur. Kalsiyum vücutta birçok metabolik sürece katılan önemli bir mineraldir ve çoğu kişi diyetleri ile günlük önerilen miktarı karşılayamamaktadır (özellikle çocuk, gebe, emzikli ve yaşlılar). Yumurta kabuğu maliyeti düşük kalsiyum desteği olarak besinlere eklenerek kullanılabilir (2,3).

Yapılan bir araştırmada yumurta kabuğu kalsiyumunun, ticari kalsiyuma göre biyoyararlılığının daha iyi olduğu gösterilmiştir (62). Schaafsma ve ark. (65) yumurta kabuğunun kökenine bağlı olarak kalsiyum miktarını 385-401 mg/g bulmuşlar ve diyetle kalsiyum kaynağı olarak kullanılabileceği sonucuna varmışlardır.

Hassan ve ark. (60) araştırmalarında, farklı oranlarda (%0, %3, %6 ve %9) YKT eklenerek yapılan bisküvilerden elde edilen sonuçlara göre, protein miktarındaki artışı önemsiz, kalsiyum miktarındaki artışı anlamlı bulmuşlardır.

Bradauskiene ve ark. (43), farklı oranlarda YKT (kontrol ve 2.5, 5, 7.5, 10 ve 12.5 g oranlarında) eklenmiş ekmeği incelemişlerdir. Protein miktarındaki artış önemsiz, kalsiyum miktarındaki artış anlamlı bulunmuştur. Chilek ve ark. (41) farklı oranlarda (%0, %2, %4, %6 ve %8) YKT eklenmiş beyaz ekmekteki protein ve kül miktarını, YKT gruplarına göre istatistiksel açıdan farklı bulmazken, kalsiyum miktarının ekmeğe eklenen YKT yüzdesi arttıkça arttığını bulmuşlardır.

El-Shibiny ve ark. (15) yaptığı araştırmada, farklı oranlarda (%0.1, %0.3, %0.5) nano boyutlu yumurta kabuğu tozu eklenerek inek ve manda sütünden hazırlanan yoğurtları; taze, 5 gün, 10 gün ve 15 gün bekletecek şekilde dört gruba ayırmışlardır. Her grup yoğurdun kalsiyum miktarına bakıldığında, taze inek ve manda sütü yoğurtlarının toplam, çözünür ve kolloidal kalsiyum içeriği, eklenen YKT yüzdesi arttıkça önemli

ölçüde artmıştır. Manda sütü yoğurdu, manda sütünün kalsiyum içeriğinin yüksek olması nedeniyle her grupta inek sütünden yapılanlardan daha yüksek oranda kalsiyum içermiştir. Depolama sırasında hem inek hem de manda sütü yoğurtlarında çözünür kalsiyum miktarı artarken, koloidal kalsiyumun azaldığı görülmüştür. Bu araştırmaların sonuçları, bizim yaptığımız araştırmalar ile paralellik göstermiş ve YKT ekleme oranı artıkça, kurabiyelerin kül ve kalsiyum miktarı artmıştır ($p<0,05$).

Omer ve ark. (66) Güney Etiyopya’da 6 aylık randomize kontrollü araştırmada, 6-12 aylık 122 çocuğun beslenmesine; günde 1 yumurta ve YKT (500 mg kalsiyum) eklemenin beslenme durumunu iyileştirme üzerine etkisini incelemişlerdir. Sonuçlar; diyetle yumurta ile birlikte YKT eklemenin yaşa göre ağırlık z skorunu artırdığını ve zayıflığı azalttığını göstermiştir. Bu müdahale ile bodurluğun azalmasında orta düzeyde olumlu etki görülmüş ve bodurluk prevalansı kontrol grubuna kıyasla tedavi grubunda %28 daha az artmıştır.

Negm araştırmasında (67), osteoporozlu dişi sıçanların diyetlerine 2 hafta süreyle, %2.5 oranında YKT eklemesi yapılmıştır. Osteoporotik sıçanların serum kalsiyum ve fosfor seviyelerinde anlamlı ölçüde artış ve paratiroid hormon (PTH) düzeyinde anlamlı ölçüde azalma gösterilmiştir. KMY benzer şekilde artmıştır. Ek olarak karaciğer fonksiyonları (ALT ve AST) düzelirken, serum lipid profili (total kolesterol, trigliserit, LDL kolesterol ve VLDL kolesterol) anlamlı olarak azalmıştır.

Bu araştırmada yumurta kabuğu, zarı ile birlikte kullanılmıştır. Yumurta kabuğu zarı atığı da yumurta kabuğu gibi önemli bir çevre sorununa neden olmaktadır. Tip I, V ve X kolajen, lizozim, ovotransferrin, osteopontin, sialoprotein, β -N-asetilglukosaminidaz ve elastin olmayan desmozin/izodesmozin içeren proteinden oluşan yüksek oranda çapraz bağlı bir fibröz ağ yapısına sahiptir (68). Kollajen, yumurta kabuğundaki toplam proteinli maddenin yaklaşık %10'unu oluşturur. Osteopontin, yumurta kabuğunda kalsiyum karbonatın çökmesini engeller (50). Yumurta kabuğu zarı hidrolizatının vitro olarak güçlü antioksidan aktivite gösterdiği, Caco-2 hücrelerinde anti-oksidatif stres aktivitesine sahip olduğu gösterilmiştir (68). Yapılan çalışmalarda yumurta kabuğu tozu zarsız olarak hazırlanmış, bu araştırmada ise yumurta kabuğu zarı ile birlikte kullanılmıştır. Bu hem çevresel atık sorununu azaltma

hem de sağlık ile ilgili bileşenler içermesi yönüyle önemlidir ve diğ er araştırmalara göre üstünlüğü bu yöndedir.

7.3.Yumurta Kabuğu Tozu Eklenmiş Kurabiyelerin Tadım Uygulaması

Tadım yapan katılımcıların tamamı kadın bireydir. Gelir durumlarına göre dağılımları incelendiğinde; %33,3'ünün 2000–3000 TL, %43,3'ünün 3000–5000 TL ve %23,3'ünün 5000 TL üzeri geliri bulunmaktadır. Katılımcıların yarısının (%53,3) üniversite mezunu olduğu; %36,7'sinin hafif kilolu, %46,7'sinin normal kilolu ve %16,7'sinin obez olduğu belirlenmiştir (Tablo 6.4.1).

Brun ve ark. (69) yumurta kabuğunun diyet kalsiyum desteğı olarak kullanmanın en iyi yolunun; dokusunda ve tadında çok fazla değ iş iklik olmadığı için unlu mamüllere eklenmesi için toz haline getirilmesini önermişlerdir. Kalsiyum destekli besinler, takviye edilmemiş olanlar ile benzer fiziksel ve duysal özelliklere sahip olmalıdır (70). Kurabiyeler ve bisküviler; raf ömrünün uzun, yenmeye hazır ve kolay ulaşılabilir olması nedeniyle popüler olan pastane ürünleridir (42).

FAO/WHO Gıda Standartları Programı kapsamında Kodeks Alimentarius Komisyonu'na göre, besinlere eklenen maddeler başka herhangi bir besinin metabolizması üzerinde olumsuz bir etkiye neden olmamalı, alışılmış paketleme, saklama, dağıtım ve kullanım koşullarında stabil olmalı, yiyeceğ e istenmeyen özellikler vermemeli ve raf ömrünü gereksiz yere kısaltmamalı ve ek maliyet, hedeflenen tüketici için makul olmalıdır (71).

Bradauskiene ve ark. (43), eklenen YKT'nin ürün kalitesi ve ekmeğ in tüketiciler tarafından kabul edilebilirliğı üzerindeki etkisini belirlemek için ekmek örneklerinde duysal değ erlendirme yapmışlardır. Eklenen YKT miktarını artırarak, ekmeğ in gözenekli yapısı ve hacmi artırılırken, asitlik ve aktif asitlik azalmıştır. En iyi kalite göstergeleri 5 g YKT eklenmesi ile sağ lanmıştır.

El-Shibiny ve ark. (15) yaptığı araştırmada, farklı oranlarda (%0.1, %0.3, %0.5) nano boyutlu YKT eklenerek inek ve manda sütünden hazırlanan yoğurtları; taze, 5 gün, 10 gün ve 15 gün bekletecek şekilde 4 gruba ayırmışlardır. Yoğurdun lezzet skorları değ erlendirildiğinde; en düşük toplam puan yüksek YKT (%0.5) düzeyine sahip ve 15

gün boyunca bekletilen yoğurtlarda görülmüş, %0.3'e kadar YKT ilavesinin, kabul edilebilir bir içerik ve kalite sağladığı gösterilmiştir.

Chilek ve ark. (41) farklı oranlarda (%0, %2, %4, %6 ve %8) YKT eklenmiş beyaz ekmekte, artan YKT miktarının; ürünün hacim, esneklik, yapışkanlık ve renk üzerinde etkili olmadığını, ancak ekmeğin sertliğini etkilediğini göstermişlerdir. Tüketiciler tarafından kabul edilebilen lezzet %2 YKT'de elde edilmiştir.

Hassan ve ark. (60) araştırmalarında, farklı oranlarda (%0, %3, %6 ve %9) YKT eklenerek yapılan bisküvilerden elde edilen sonuçlara göre; bisküvinin dokusunda ve organoleptik özelliklerinde küçük değişiklikler gözlenmiştir. Çap ve kalınlık artmış, ancak yayılma oranı YKT miktarının artmasıyla azalmıştır. Bisküvinin sertliği eklenen yumurta kabuğu oranına bağlı olarak artmıştır. Kalsiyum içeriği, dokusu, organoleptik özellikleri ve kalsiyum biyoyararlanımı ile ilgili olarak, yumurta kabuğu kullanmanın en iyi yolunun, bisküviye %6 oranında eklemek olduğu belirtilmiştir.

Khan ve ark. (61) farklı oranlarda (%0.5, %1, %1.5) YKT eklenerek tam buğday unu ile yapılan mayalı ve mayasız ekmekler hazırlamış, mineral miktarı ve duyuşal özelliklerini incelemişlerdir. Farklı oranlarda YKT eklenmesi mayalı ve mayasız ekmeklerin renk, tat, doku ve genel kabul edilebilirlik açısından anlamlı bir değişikliğe yol açmamıştır. YKT eklemek ekmeklerin kalsiyum içeriğini artırmıştır.

Ray ve ark. (2) çikolatalı keklere farklı oranlarda (%0, %3, %6, %9) YKT eklemenin, mineral miktarı, fiziksel ve duyuşal özelliklere etkisi incelenmiştir. YKT ilavesi ile kalsiyum içeriğinin belirgin bir şekilde arttığı gösterilmiştir. %9 YKT eklenmiş kek formülasyonunun beslenme açısından iyi olduğu, ancak genel kabul edilebilirlik açısından, %3 YKT ile formüle edilmiş kek çeşidinin diğer formülasyonlara kıyasla daha tatmin edici olduğu gösterilmiştir.

Bu araştırmada, YKT ilavesinin kurabiyelerin duyuşal özellikleri üzerine etkisi Tablo 6.4.2 ve 6.4.3'te incelenmiştir. Benzer araştırmalarda olduğu gibi bu araştırmada da literatür destekli YKT eklenmesi kurabiyelerin görünümünde, tadında ve genel kabul edilebilirliğinde önemli değişikliklere neden olmamıştır. Katılımcıların beyanlarına göre tereyağı, şeker, tuzlu tat ve şekerli tadın ağızda kalma süresi ile ilgili algılar karşılaştırıldığında kontrol ve YKT gruplarına göre istatistiksel olarak

farklılığının anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$). Katılımcıların hiçbiri acı (bitter) ve metalik-geniz yakıcı tat algılamadıklarını beyan etmiştir.

Kurabiyelerin genel kabul edilebilirliği için ortalama puanlar %0, %3, %6, %9 YKT için sırasıyla 5.10, 4.30, 4.47 ve 4.23'tür. Bu sonuçlar, kontrol kurabiyesi ile kıyaslandığında %3, %6 ve %9 YKT eklenmiş kurabiyeler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermiştir. Kurabiyelerin kabuk rengi ve iç renk algıları, kontrol ve YKT gruplarına göre karşılaştırıldığında, katılımcılar kurabiyelerin iç ve dış renginin istenen renk olan krem rengi olduğunu söylemiştir. Kontrol ve YKT gruplarında; sertlik, gevreklik ve ağızda dağılma algısının "orta" seviyede olduğu ve hiçbir grupta ağıza yapışmanın olmadığı belirtilmiştir. Kurabiyelere YKT eklenmesi ile sadece partikül boyutunda anlamlı değişiklikler görülmüştür ($p<0,05$). Duyusal değerlendirmede eklenen YKT oranlarının tamamının kabul edilebilirliği benzer olmasına rağmen, %9 YKT eklenen grupta partikül boyutu hissedilebilir olduğundan %3 ve %6 YKT eklemenin daha uygun olacağı belirlenmiştir. Diyetle kalsiyum yönünden daha fazla katkı sağlaması açısından YKT'nin %6 oranında eklenmesi sonucuna varılmıştır. Bu araştırma, Hassan ve ark. (60) yaptıkları araştırma sonucuyla paralellik göstermiştir.

8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, sterilizasyon işlemi gören farklı oranda yumurta kabuğu tozu eklenerek yapılan kurabiyelerin bazı besinsel ve kalite özellikleri değerlendirilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir;

1. %70'lik etil alkolle soxhlet ekstraksiyon yöntemi ile sterilize edilen yumurta kabuklarına yapılan mikrobiyolojik değerlendirme sonucunda yapılan ekimlerde; TMAB, küf-maya ve *Salmonella* spp. bulunmamıştır.
2. YKT eklenmesinin, kurabiyelerin iç ve dış renginde değişikliğe yol açmadığı araştırmacılar tarafından gözlemlenmiş, %9 YKT eklenmiş kurabiyelerin iç yapısında az da olsa YKT görüldüğü belirlenmiştir.
3. Kurabiyelerin içerdiği protein yüzdeleri sırasıyla kontrol, %3, %6 ve %9 YKT grubunda; %7.36, %7.48, %7.25 ve %7.4 olarak belirlenmiştir. Bu veriler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).
4. Kurabiyelerin içerdiği kül tayini sonuçları sırasıyla; kontrol, %3, %6 ve %9 YKT grubunda, %0.6, %1.45, %3.75 ve %3.95 bulunmuş, kontrol grubuna göre YKT eklenmesinin kül miktarını anlamlı şekilde arttırdığı bulunmuştur ($p<0,05$).
5. Kurabiyelerin içerdiği kalsiyum mineralinin sırasıyla; kontrol grubunda 17.30 mg/100 g, %3 YKT grubunda 655.30 mg/100 g, %6 YKT grubunda 1022.78 mg/100 g ve %9 YKT grubunda ise 1607.70 mg/100 g olarak bulunmuş ve bu artış istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).
6. Tadım yapan katılımcıların tamamı kadın bireydir. Gelir durumlarına göre dağılımları incelendiğinde; %33,3'ünün 2000–3000 TL, %43,3'ünün 3000–5000 TL ve %23,3'ünün 5000 TL üzeri geliri bulunmaktadır. Katılımcıların yarısının (%53,3) üniversite mezunu olduğu; %36,7'si hafif kilolu, %46,7'si normal kilolu ve %16,7'sinin obez olduğu belirlenmiştir.
7. Katılımcıların tadım yaptıkları kurabiyelerde tereyağı tadını 'çok az', şekerli tadı ve bu tadın ağızda kalma süresini 'biraz' ve tuzlu tadı ise hiç almadıkları görülmüştür. Tereyağı, şeker, tuzlu tat algılarının ve şekerli tadın ağızda kalma süresi karşılaştırıldığında kontrol ve YKT gruplarına göre istatistiksel olarak farklılığının anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$).

8. YKT gruplarının, acı (bitter) ve metalik geniz yakıcı tat algılarının gruplara karşılaştırılmasına katılımcıların hiçbirinin bu tatları almadıkları belirlenmiştir ($p>0,05$).
9. Tüm gruplarda katılımcılar, kurabiyelerin iç ve dış renginin istenen renk olan krem rengi olduğunu belirtmişlerdir ($p>0,05$). Kurabiyelerin dışının pürüzsüzlüğü konusundaki algılar gruplar arası karşılaştırıldığında pürüzlülüğün tüm gruplarda “biraz” olduğu görülmüş ($p>0,05$), partikül boyutunun ise YKT oranı arttıkça istatistiksel olarak anlamlı ölçüde arttığı saptanmıştır ($p<0,05$). Kontrol ve YKT gruplarında; sertlik, gevreklik ve ağızda dağılma algısının “orta” seviyede olduğu ve hiçbir grupta ağıza yapışmanın olmadığı görülmüştür ($p>0,05$).
10. Kurabiyelerin genel beğenisi sorulduğunda ise kontrol grubu katılımcılar “biraz fazla”, YKT gruplarında katılımcılar ise “orta” seviyelerde puanlama yapmışlardır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($p>0,05$).
11. Duyusal değerlendirmede eklenen YKT oranlarının tamamının kabul edilebilirliği benzer olmasına rağmen, %9 YKT eklenen grupta partikül boyutu hissedilebilir olduğundan %3 ve %6 YKT eklemenin daha uygun olacağı belirlenmiştir. Diyetle kalsiyum yönünden daha fazla katkı sağlaması açısından YKT’nin %6 oranında eklenmesi sonucuna varılmıştır.

Öneriler;

- Atıkların geri dönüşümünü sağlamak için YKT’nin zarı ile birlikte endüstriyel mikro partikül boyutlu olarak üretilmesi,
- Kolay emilmesi ve ucuz bir kalsiyum kaynağı olması nedeniyle mikro partikül boyutlu YKT’nin diyetle eklenmesinin özellikle bazı gruplarda (gebe, çocuk, yaşlı vb.) yetersizliğin önlenmesi açısından yararlı olacağı,
- YKT’nin diyetle eklenmesinin sağlıkla ilişkili parametrelere etkisi konusunda daha fazla araştırma yapılması önerilmiştir.

9. KAYNAKLAR

1. FAO. The State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction. Rome,2019.
2. Ray S, Kumar Barman A, Kumar Roy P, Kumar Singh B. Chicken eggshell powder as dietary calcium source in chocolate cakes. The Pharma Innovation Journal. 6(9);1-4,2017.
3. Waheed M, Butt MS, Shehzad A, Adzahan NM, Shabbir MA, Rasul Suleria HA, et al. Eggshell calcium: A cheap alternative to expensive supplements. Trends in Food Science & Technology. 91:219-30,2019.
4. Ng HS, Kee PE, Yim HS, Chen PT, Wei YH, Chi-Wei Lan J. Recent advances on the sustainable approaches for conversion and reutilization of food wastes to valuable bioproducts. Bioresource Technology. 302:122889,2020.
5. Chambers JR, Zaheer K, Akhtar H, Abdel-Aal ESM. Chicken Eggs p. 3-11 In: Hester PY, (ed). Egg Innovations and Strategies for Improvements. United States, 2017.
6. Leading egg producing countries worldwide. Statista, 2018, (<https://www.statista.com/statistics/263971/top-10-countries-worldwide-in-egg-production/>, Erişim tarihi: 20 Kasım 2019)
7. şamlı EH, Ağma Okur A. Tüm yönleriyle yumurta. İstanbul Ticaret Borsası Yayınları Yayın No:208, İstanbul 2016.
8. Türkiye Beslenme Rehberi TÜBER 2015. T.C. Sağlık Bakanlığı Yayın No:1031, Ankara 2016.
9. Karakaya E, İnci H, Söğüt B, şengül T. Bingöl il merkezinde yaşayan hane halklarının yumurta tüketim durumu üzerine bir araştırma. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi. 1(2);239-47,2014.
10. Laca A, Laca A, Díaz M. Eggshell waste as catalyst: a review. Journal of Environmental Management. 197:351-9,2017.

11. Larsen DS. The structure and properties of eggs p. 27-32 In: Melton L, Shahidi F, Varelis P, (ed). Encyclopedia of Food Chemistry. Elsevier, 2018.
12. Mijan AM, Kim DH, Kwak HS. Physicochemical properties of nanopowdered eggshell. International Journal of Food Science & Technology. 49(7);1751-7,2014.
13. Dary O, Mora JO. Food fortification: technological aspects p. 2-4 In: Cabellero B, (ed). Encyclopedia of Human Nutrition. Elsevier Inc., 2012.
14. Milbradt BG, da Silva JS, Silveira AS, Dutra L de O, Pereira R da R, Callegaro M da GK, et al. Eggshell fractions containing different particle sized affect mineral absorption but not bone mineral retention in growing rats. International Journal of Food Science Nutrition. 68(2);210-8,2017.
15. El-Shibiny S, Abd El-Gawad MAEKM, Assem FM, El- Sayed SM. The use of nano-sized eggshell powder for calcium fortification of cow's and buffalo's milk yogurts. Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria. 17(1);37-49,2018.
16. Keener KM. Shell egg pasteurization p. 165-75 In: Hester PY, (ed). Egg Innovation and Strategies for Improvements. Academic Press, 2017.
17. Baysal A. Beslenme s:290-3. Hatipoğlu Yayınları. Ankara, 2014.
18. Sharif MK, Saleem M, Javed K. Food materials science in egg powder industry p.505-37 In: Grumezescu AM, Holban AM, (ed). Role of Materials Science in Food Bioengineering. Academic Press, 2018.
19. Mine Y. Egg proteins p.459-90 In: Ustunol Z, (ed). Applied Food Protein Chemistry. John Wiley & Sons, Inc., Chichester, West Sussex, 2015.
20. Eddin AS, Ibrahim SA, Tahergorabi R. Egg quality and safety with an overview of edible coating application for egg preservation. Food Chemistry. 296:29-39,2019.
21. Anton M. Egg yolk: structures, functionalities and processes. Journal of the Science of Food and Agriculture. 93(12);2871-80,2013.

22. Oliveira DA, Benelli P, Amante ER. A literature review on adding value to solid residues: egg shells. *Journal of Cleaner Production*. 46:42-7,2013.
23. Pathania S, Parmar P, Tiwari BK. Stability of proteins during processing and storage p.295-330 In: Galanakis CM, (ed). *Proteins: Sustainable Source, Processing and Applications*. Academic Press, 2019.
24. Aygun A, Sert D. Effects of vacuum packing on eggshell microbial activity and egg quality in table eggs under different storage temperatures. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 93(7);1626-32,2013.
25. Türk Gıda Kodeksi Yumurta Tebliği. 20 Aralık 2014. Tebiğ no: 2014/55, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara.
26. Yumurta tavukçuluğu verileri. Yumurta Üreticileri Merkez Birliği, Ankara, 2018. (<https://yum-bir.org/yumurta/id30-Istatistikler>, Erişim tarihi: 15 Haziran 2020).
27. Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi. *Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010: Beslenme Durumu ve Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi Sonuç Raporu*. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 931, Ankara, 2014.
28. T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. *Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması-TBSA*. Yayın No: 1132, Ankara, 2019.
29. Biringen Löker G, Budaklıer A, Poyrazoğlu O. Yumurta, tavuk, tam. *Türkomp, Gıda Kompozisyon Veri Tabanı*, (<http://www.turkomp.gov.tr>, Erişim tarihi:10 Mayıs 2020).
30. Miranda JM, Anton X, Redondo-Valbuena C, Roca-Saavedra P, Rodriguez JA, Lamas A, et al. Egg and egg-derived foods: effects on human health and use as functional foods. *Nutrients*. 7(1);706-29,2015.
31. Çelik L, Kutlu HR, Şahan Z, Kiraz AB, Serbest U, Tekeli A, ve ark. Yumurta tavukları rasyonlarına ilave edilen likopenin yumurtanın kolesterol seviyesi ve yağ asitleri kompozisyonuna etkileri. *Hayvansal Üretim*. 53(2);1-7,2012.

32. Kaya A, Turgut L. Yumurtacı tavuk rasyonlarına değişik oranlarda katılan adaçayı (*salvia officinalis*), kekik (*thymbra spicata*), nane (*menthae piperitae*) ekstraktları ile vitamin E'nin performans, yumurta kalitesi ve yumurta sarısı TBARS değerleri üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 43(1);49-58,2012.
33. Çiçekligil Z. Tavuk yumurtası tarım ürünleri piyasa raporu. Türkiye Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Ankara, 2020.
34. Parlakay O, Arslan Duru A, Akın Y. Tüketicilerin yumurta tüketim tercihlerinin belirlenmesi: Uşak ili örneği. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 34(2);108-15,2017.
35. Eleroğlu H, Bircan H, Arslan R. Yozgat il merkezinde yumurta ve tavuk eti tüketimi üzerine etki eden faktörler. Tavukçuluk Araştırma Dergisi. 15(1);29-33,2018.
36. Bircan H, Eleroğlu H, Arslan R. Sivas kent merkezinde tavukçuluk ürünlerinin tüketimi ve tüketime etki eden faktörler. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi. 5(12);1609-14,2017.
37. Durmuş İ, Demirtaş ŞE, Can M, Kalebaşı S. Ankara ilinde yumurta tüketim alışkanlığının belirlenmesi. Tavukçuluk Araştırma Dergisi. 7(1);42-5,2007.
38. Masuda Y, Hiramatsu H. Bioavailability and physiological function of eggshells and eggshell membranes p. 129-40 In: Mine Y, (ed). Egg Bioscience and Biotechnology. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2008.
39. Nakano T, Ikawa NI, Ozimek L. Chemical composition of chicken eggshell and shell membranes. Poultry Science. 82(3);510-4,2003.
40. Danesch U, Seybold M, Rittinghausen R, Treibel W, Bitterlich N. NEM brand eggshell membrane effective in the treatment of pain associated with knee and hip osteoarthritis: results from a six center, open label german clinical study. Journal of Arthritis. 3(3);1-5,2014.

41. Chilek TZT, Kairuaman NA, Ahmad F, Wahab RA, Zamri AI, Mahmood A. Development of white bread fortified with calcium derived from eggshell powder. *Malaysian Applied Biology Journal*. 47(6); 29-39,2018.
42. Agrahar-Murugkar D, Dwivedi S, Dixit-Bajpai P, Kumar M. Effect of natural fortification with calcium and protein rich ingredients on texture, nutritional quality and sensory acceptance of cookies. *Nutrition & Food Science*. 48(5);807-18,2018.
43. Bradauskiene V, Montrimaite K, Moscenkova E. Facilities of bread enrichment with calcium by using eggshell powder p. 91-95. In: 11th Baltic Conference on 'Food science and technology in a changing world' *FOODBALT 2017*. Latvia University of Agriculture, 27th-28th April 2017.
44. Swaim RA, Barner JC, Brown CM. The relationship of calcium intake and exercise to osteoporosis health beliefs in postmenopausal women. *Research in Social and Administrative Pharmacy*. 4(2);153-63,2008.
45. Vavrusova M, Skibsted LH. Calcium nutrition. Bioavailability and fortification. *LWT - Food Science and Technology*. 59(2);1198–204,2014.
46. Sakai S, Hien VTT, Tuyen LD, Duc HA, Masuda Y, Yamamoto S. Effects of eggshell calcium supplementation on bone mass in postmenopausal Vietnamese women. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*. 63(2);120-4,2017.
47. Bartter J, Diffey H, Yeung YH, O'Leary F, Häsler B, Maulaga W, et al. Use of chicken eggshell to improve dietary calcium intake in rural sub-Saharan Africa. *Maternal & Child Nutrition*. 14(S3);e12649,2018.
48. Alina VR, Carmen MC, Sevastita M, Andruța M, Vlad M, Ramona S, et al. Food fortification through innovative Technologies p.1-25. In: *Food Engineering*. IntechOpen, 2019.
49. Daengprok W, Garnjanagoonchorn W, Naivikul O, Pornsinlpatip P, Issigonis K, Mine Y. Chicken eggshell matrix proteins enhance calcium transport in the human intestinal epithelial cells, Caco-2. *Journal of Agricultural Food Chemistry*. 51:6056–61,2003.

50. Guha S, Majumder K, Mine Y. Egg proteins p.74-84 In: Melton L, Shahidi F, Varelis P, editors. Encyclopedia of Food Chemistry. Elsevier Inc., 2019.
51. Baron F, Jan S. Egg and egg product microbiology p.330-50 In Nys Y, Bain M, Immerseel FV, editors. Improving the Safety and Quality of Eggs and Egg Products: Egg Chemistry, Production and Consumption. Woodhead Publishing Ltd., 2011.
52. Burden of foodborne illness: findings. Centers for Disease Control and Prevention. (<https://www.cdc.gov/foodborneburden/2011-foodborne-estimates.html>, Erişim tarihi: 16 Kasım 2021).
53. Whiley H, Ross K. Salmonella and eggs: from production to plate. International Journal of Environmental Research and Public Health. 12(3);2543-56,2015.
54. Mijan AM, Lee YK, Kwak HS. Effects of nanopowdered eggshell on postmenopausal osteoporosis: a rat study. Food Science and Biotechnology. 23(5);1667-76,2014.
55. Schaafsma A, van Doormaal JJ, Muskiet FAJ, Hofstede GJH, Pakan I, van der Veer E. Positive effects of a chicken eggshell powder-enriched vitamin-mineral supplement on femoral neck bone mineral density in healthy late post-menopausal Dutch women. British Journal of Nutrition. 87(3);267-75,2002.
56. Halkman K, Sağdaş Ö. Mikrobiyoloji El Kitabı s.77-94, 2014.
57. Halkman KA, (ed). Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları. Ankara: Başak Matbaacılık Ltd. şti. 2005.
58. Bulut AN, Sugar Reduction in Soft Cookies with Stevia. Istanbul Technical University. Department of Food Engineering, M.Sc. Thesis, p.57-58, İstanbul, 2015.
59. McWhorter AR, Davos D, Chousalkar KK. Pathogenicity of Salmonella strains isolated from egg shells and the layer farm environment in Australia. Applied and Environmental Microbiology, 81(1); 405-14,2015.

60. Hassan NMM. Chicken eggshell powder as dietary calcium source in biscuits. *World Journal of Dairy Food Science*. 10(2);199-206,2015.
61. Khan MR, Wahab S, Qazi IM, Ayub M, Muhammad A, Uddin Z, et al. Effect of calcium fortification on whole wheat flour based leavened and unleavened breads by utilizing food industrial wastes. *Asian Journal of Chemistry*. 29(2);423-30,2017.
62. Dolińska B, Jelińska M, Szulc-Musioł B, Ryszka F. Use of eggshells as a raw material for production of calcium preparations. *Czech Journal of Food Sciences*. 34(4);313-317,2016.
63. Açı M, Yerlikaya O, Kınık Ö. Gıdalarda ısıtılmayan yeni teknikler ve mikroorganizmalar üzerine etkisi. *Gıda ve Yem Bilim Teknoloji Dergisi*. 11(14);23-35,2014.
64. Yüceer M, Caner C. Endüstriyel yumurta ürünlerinin helal gıda açısından üretim şartlarının incelenmesi ve değerlendirilmesi. *Helal Yaşam Dergisi*. 1(1); 23-34,2019.
65. Schaafsma A, Pakan I, Hofstede GJH, Muskiet FA, Van der Veer E, De Vries PJF. Mineral, amino acid and hormonal composition of chicken eggshell powder and the evaluation of its use in human nutrition. *Poultry Science*. 79:1833-8,2000.
66. Omer A, Mulualem D, Classen H, Vatanparast H, Whiting SJ. Promotion of egg and eggshell powder consumption on the nutritional status of young children in Ethiopia. *International Journal of Food Science and Nutrition Resource*. 1(1);2019.
67. Negm S. The possible protective role of powder cuttlefish bone, crabshell and eggshell on osteoporotic rats. *Journal of Food and Dairy Sciences*. 111-21, 2018.
68. Shi Y, Kovacs-Nolan J, Jiang B, Tsao R, Mine Y. Antioxidant activity of enzymatic hydrolysates from eggshell membrane proteins and its protective capacity in human intestinal epithelial Caco-2 cells. *Journal of Functional Foods*. 10:35-45,2014.

69. Brun LRM, Lupo DA, Delorenzi VE, Di Loreto A. Rigalli. Chicken eggshell as suitable calcium source at home. *International Journal Food Science and Nutrition*, 64(6); 740-3,2013.
70. Fairweather TSJ, Teucher B. Iron and calcium bioavailability of fortified foods and dietary supplements. *Nutrition Reviews*. 60:360-7,2002.
71. Codex Alimentarius Commission. *Codex alimentarius*, vol. 4. General principles for the addition of essential nutrients to foods. CAC/GL 09–1987. Rome, FAO, 1994.



10.EKLER

EK 1

YUMURTA KABUĞU TOZU EKLENMİŞ KURABİYELERİN BAZI BESİNSEL VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Demografik Özellikler

- 1) Cinsiyet:
- 2) Doğum yılı:
- 3) Boy (cm):
- 4) Vücut ağırlığı (kg):
- 5) Aylık gelir durumu:
 - a) 2000 TL ve altı
 - b) 2000 TL - 3000 TL
 - c) 3000 TL - 5000 TL
 - d) 5000 TL ve üzeri
- 6) Eğitim durumu:
 - a) İlkokul
 - b) Lise
 - c) Üniversite
 - d) Yüksek lisans
 - e) Doktora ve üzeri

EK 2

Tanımlayıcı Duyusal Analiz Formu

Sunulan kurabiyeleri tanımları inceledikten sonra tadınız ve formu doldurunuz. Tadımlar arasında su-kraker-su ile sırasıyla ağzınızı temizleyiniz. Örnekleri size verilen sıraya göre değerlendiriniz.

TAT ALGISI								
Özellik	0 Yok	1 Çok az	2 Az	3 Biraz	4 Orta	5 Biraz fazla	6 Fazla	7 Çok fazla
Tereyağı tadı								
Şeker tadı								
Acı (bitter) tat								
Tuzlu tadı								
Metalik-genzi yakıcı tat								
Şekerli tadın ağızda kalma süresi								
YAPI ÖZELLİKLERİ								
Özellik	0 Yok	1 Çok az	2 Az	3 Biraz	4 Orta	5 Biraz fazla	6 Fazla	7 Çok fazla
Kabuk rengi								
Pürüzlülük								
İç renk								
Partikül boyutu								
Sertlik								
Gevreklik								
Ağızda dağılma								
Ağıza yapışma								
GENEL BEĞENİ								

EK 3

Özellik	Tanımı
Kabuk rengi	Kurabiye'nin üst yüzeyinin rengi 0: Krem rengi 7: Kahverengi
Pürüzlülük	Ürün yüzeyinde görülen düzensiz boşluk veya tümseklerin yoğunluğu 0: Pürüzsüz 7: Çok pürüzlü
İç renk	Yan kesitten bakıldığında kurabiye'nin içinin rengi 0: Krem 7: Kahverengi
Partikül boyutu	Çiğnediğinde ağıza gelen parçacık büyüklüğü 0: Un 7: Toz şeker
Sertlik	<u>İlk ısırışta</u> kurabiye'yi parçalamak için gerek güç 0: Çok yumuşak (kazandibi) 7: Çok sert (galeta)
Gevreklik	<u>İlk ısırışta</u> kurabiye'nin kırılması 0: Taze ekmek içi 7: Galeta
Ağızda dağılma	Kurabiye çiğnenirken ağızda dağılması, dağılan tanelerin büyüklüğü 0: Taze ekmek içi 7: Un kurabiyesi
Ağıza yapışma	Kurabiye <u>çiğnenirken</u> ağız yüzeyine yapışma düzeyi 0: Kek 7: Un kurabiyesi
Genel beğeni	Numuneyi bütün olarak değerlendiriniz. 0: Hiç beğenmedim 7: Çok beğendim

EK 4

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Bu araştırma, yumurta kabuğu tozu eklenen kurabiyelerin bazı fiziksel, mikrobiyolojik, organoleptik özelliklerini ve besin değerini incelemek için yapılacaktır. Organoleptik özelliklerin incelemesinde; farklı oranlarda yumurta kabuğu tozu eklenen kurabiyelerin tadımı yapıp, sonuçlar değerlendirilecektir. Kurabiyelerde; renk, koku, tat, sertlik, dış görünüş ve ağızda bıraktığı duyumda değişim olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmaktadır.

İlgili mevzuat gereğince gönüllünün kimliğini ortaya çıkaracak kayıtların gizli tutulacağı, kamuoyuna açıklanmayacağı; araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi gönüllünün gizli kalacağına taahhüt ederim. Araştırma sürecinde gönüllü; hakları, araştırmanın seyri ve bilgi edinebilmek için günün 24 saatinde Diyetisyen Elif Zerek'e 0544 481 78 40 numaralı telefondan ulaşabilecektir.

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü araştırma aşağıda adı belirtilen diyetisyen tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum.

Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı-soyadı:

İmza:

Tarih:

11.ETİK KURUL ONAYI

EK 5



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-604.01.01-E.60923
Konu : Etik Kurulu Kararı

08/11/2019

Sayın Elif ZEREK

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz “Yumurta Kabuğu Tozu Eklenmiş Kurabiyelerin Bazı Besinsel ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi” isimli başvurunuz incelenmiş olup etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

Ek:
-Karar Formu (2 sayfa)

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK tarafından 08.11.2019 tarihinde e-imzalanmıştır.
Evrakınızı <https://chys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden BE3BF7C6XE kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İstanbul Medipol Üniversitesi

Kavacık Mah. Ekinçiler Cad. No.19 Kavacık Kavşağı - Beykoz
34810 İstanbul

Tel: 444 85 44
İnternet: www.medipol.edu.tr
Ayrıntılı Bilgi İçin : [bilgi@medipol.edu.tr](mailto: bilgi@medipol.edu.tr)

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
Karar Bilgileri	Karar No: 920		Tarih: 06/11/2019	
Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.				

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Şeref DEMİRAYAK	Eczacılık	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK	Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Mete ÜNGÖR	Endodonti	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	
Dr. Öğr. Üyesi Sibel DOĞAN	Psiko-onkoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Hikmet ÜÇİŞİK	Biyoteknoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Devrim TARAKCI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

* Toplantıda Bulunma

EK 6



17.11.2020

T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Sayın Elif Zerek; Özel Bağcılar Medilife Hastanesi bünyesinde “Yumurta Tozu Eklenmiş Kurabiyelerin Bazı Besinsel ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi” isimli çalışmanız incelenmiş olup çalışma yapılması uygun görülmüştür.

Başhekim
Özel Bağcılar Medilife Hastanesi
Uzm. Dr. Zeynep Kayaşay
Dış. Teş. No: 91724 / 09 Nis. 1915
Kurum Kodu: 12045558

EK 7



19/11/2020

Sayın Elif Zerek,

Ekte İstanbul Medipol Üniversitesi Etik Kurul Kararı bulunan 'Yumurta Kabuğu Tozu Eklenmiş Kurabiyelerin Bazı Besinsel ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi' isimli çalışmanızı Özel Çapa Medilife Hastanesi'nde yapmanız uygundur.

Başhekim
Orçun Oral Şentürk
ÖZEL ÇAPA MEDİLİFE HASTANESİ
Başhekim & Mesul Müdür
Op. Dr. Orçun Oral ŞENTÜRK
Genel Cerrahi Uzmanı
Dip. Tescil No: 68003-274
Hastane Kodu: 4234K003

12.ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Elif	Soyadı	Zerek
Doğum Yeri	Beyoğlu-İstanbul	Doğum Tarihi	18.10.1993
Uyruğu	T.C.	T.C. Kimlik No	
E-Mail	elifzerek@gmail.com	Telefon	0(544) 481 48 40

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Yıl
Lisans	İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik	2017
Lise	Mustafa Kemal Anadolu Öğretmen Lisesi	2011

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (Yıl-Yıl)
Diyetisyen	Medilife Sağlık Grubu	2019-

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama	Konuşma	Yazma
İngilizce	İyi	Orta	İyi

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	82,13	82,53	82,07

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma Becerisi
MS Office (Word, Power Point)	İyi
SPSS	Orta
BeBiS	İyi