

**T.C.  
ORDU ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI PROPOLİS ÖZÜTLERİNİN MEYVELİ YOĞURTLARIN  
BİYOKİMYASAL, FİZİKOKİMYASAL VE RAF ÖMRÜ  
ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**FAZIL GÜNEY**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ORDU 2016**

## TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Fazıl GÜNEY tarafından hazırlanan ve Yrd. Doç. Dr. Ömer ERTÜRK danışmanlığında yürütülen "Bazı Propolis Özütlerinin Meyveli Yoğurtların Biyokimyasal, Fizikokimyasal ve Raf Ömrü Üzerine Etkilerinin Araştırılması" adlı bu tez, jürimiz tarafından 27/04/2016 tarihinde oy birliği / oy çokluğu ile Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Ömer ERTÜRK

Başkan : Yrd. Doç. Atilla ŞİMŞEK  
Gıda Mühendisliği, Ordu Üniversitesi

İmza : 

Üye : Yrd. Doç. Ömer ERTÜRK  
Biyoloji, Ordu Üniversitesi

İmza : 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ŞAHİN  
Giresun Üniversitesi Espiye Meslek  
Yüksekokulu

İmza : 

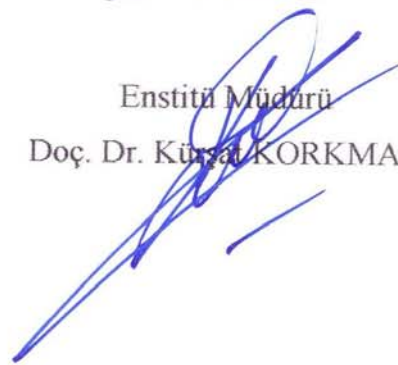
ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 18/07/2016 tarih ve 216/248... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

20.07.2016

Enstitü Müdürü

Doç. Dr. Kürşat KORKMAZ



## TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdığı yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.



Fazıl GÜNEY

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

### BAZI PROPOLİS ÖZÜTLERİNİN MEYVELİ YOĞURTLARIN BİYOKİMYASAL, FİZİKOKİMYASAL VE RAF ÖMRÜ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

**Fazıl GÜNEY**

Ordu Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı, 2016

Yüksek Lisans Tezi, 73s.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ömer ERTÜRK

Bu çalışmada farklı oranlarda (P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3= % 0.10, P4= % 0.20 ve kontrol=propolis ilavesiz) propolis katılarak üretilmiş olan meyveli yoğurtların depolama süresince kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri araştırılmıştır.

Depolama süresince tüm yoğurtların pH değeri zamanla azalırken, titrasyon asitliği değeri ise artmıştır. Yapılan çalışmada meyveli yoğurtların DPPH inhibisyonu ve toplam fenolik madde miktarı üzerine, uygulanan propolis dozları etkili bulunmuştur. Katılan propolis dozu arttıkça % DPPH inhibisyonu ve fenolik madde miktarı da artmıştır. Ayrıca tüm gruplarda depolama sonunda % DPPH inhibisyonu ve fenolik madde miktarında artış gözlenmiştir. Depolamanın 7. gününde aerobik mezofilik canlı sayısı, laktik asit bakterilerinin sayısı ve maya-küf sayısı tüm gruplarda artmıştır. Yoğurtların görünüşü, tadı, kokusu ve toplam kabul edilebilirliği gibi duyuşal özellikleri üzerine uygulanan propolis dozu ve günler ise etkisiz bulunmuştur. Fakat özellikle P3 grubuna ait tat, koku, yapı ve toplam kabul edilebilirlik puanları diğer gruplardan yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlar propolisin uygun dozda kullanıldığında duyuşal özellikler üzerinde olumsuz etki yapmadan meyveli yoğurtlarda doğal bir koruyucu madde olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Propolis, meyveli yoğurt, DPPH inhibisyonu, doğal koruyucu, duyuşal özellik,



## ABSTRACT

### INVESTIGATION OF SOME PROPOLIS EXTRACTS' EFFECT ON BIOCHEMICAL, PHYSICOCHEMICAL AND SHELF LIFE OF FRUIT YOGURT

**Fazıl GÜNEY**

University of Ordu

Institute for Graduate Studies in Science and Technology

Department of Biology, 2016

MSc. Thesis, 73p.

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Ömer ERTÜRK

In this study, sensory, chemical and microbiological features of fruit yogurts with different proportions of propolis (P1= 0.01 %, P2= 0.03 %, P3= 0.10 %, P4= 0.20 % and control= without propolis) were investigated during the storage period.

Titrateable acidity values increased, while pH values decreased during storage. DPPH inhibition and total phenols were effected by propolis amount and both increased with consistence of increasing propolis amount. It was also observed that at the end of the storage DPPH inhibition and total phenols increased in all the groups. During storage aerobic mesophilic bacteria, lactic acid bacteria and yeast-mold numbers also increased in all the groups. Propolis amount and storage period did not changed sensory features like appearance, taste, odor and total acceptability of yogurts. Especially P3 group had the highest taste, odor, texture and total acceptability scores. These results showed that propolis in appropriate proportions could be used as natural preservative in fruit yogurts without any bad effects on sensory features.

**Key Words:** Propolis, fruit yogurt, DPPH inhibition, natural preservative, sensory features.

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans çalışmalarım boyunca her zaman bilgi ve deneyimleriyle yanımda olan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Ömer ERTÜRK'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın yürütülmesinde desteğini esirgemeyen Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürü Feyzullah KONAK'a, Müdür Yardımcısı Mehmet YILMAZ'a ve tüm idarecilerime, laboratuvar çalışmalarım da yardımcı olan mesai arkadaşlarım Ömer YILMAZ, Neslihan ÇAKICI, Nurten TÜRKHARSLAN, Tahsin DEMİR, Hilal TEVKÜR, Serdar MEHMETOĞLU, Ömer Faruk ATMACA'ya ve emeği geçen herkese teşekkür ederim. Analizlerin bir bölümünü laboratuvarlarında gerçekleştirdiğim Giresun Gıda Kontrol Laboratuvarı Müdürü'ne ve Biyolog Canan TÜRKHAR'e, Giresun Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürü'ne ve Ziraat Mühendisi Ömür DUYAR'a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, istatistiksel analizlerin yapılması ve yorumlanması aşamasında değerli bilgilerinden faydalandığım Ziraat Yüksek Mühendisi Alamettin BAYAV'a teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olan ve bana destek olan değerli eşim Nihal GÜNEY'e ve tez çalışmalarım sırasında dünyaya gelen sevgili oğlum Çağrı GÜNEY'e varlığından dolayı teşekkür ederim.

Bu araştırma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından TF 1443 kodlu Yüksek Lisans Tez Projesi olarak desteklenmiştir. İlgili kurum ve personeline desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

|   | Sayfa |
|---|-------|
| <b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....                            | I     |
| <b>ÖZET</b> .....                                     | II    |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                 | III   |
| <b>TEŞEKKÜR</b> .....                                 | IV    |
| <b>İÇİNDEKİLER</b> .....                              | V     |
| <b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....                         | VIII  |
| <b>ÇİZELGELER LİSTESİ</b> .....                       | IX    |
| <b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....                  | X     |
| <b>1. GİRİŞ</b> .....                                 | 1     |
| <b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....                     | 7     |
| 2.1. Yoğurtlarla İlgili Yapılan Çalışmalar.....       | 7     |
| 2.2. Propolis ve Gıda Koruma Çalışmaları.....         | 10    |
| <b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....                    | 12    |
| 3.1. Materyal.....                                    | 12    |
| 3.1.1. Propolis Örnekleri.....                        | 12    |
| 3.1.2. Süt.....                                       | 12    |
| 3.1.3. Yoğurt Kültürü.....                            | 12    |
| 3.1.4. Kayısı.....                                    | 12    |
| 3.1.5. Süt tozu.....                                  | 12    |
| 3.1.6. Şeker.....                                     | 13    |
| 3.2. Yöntem.....                                      | 13    |
| 3.2.1. Propolis Ekstraktı Hazırlama.....              | 13    |
| 3.2.2. Meyveli Yoğurt Hazırlama.....                  | 13    |
| 3.2.3. Kayısı Püresine Uygulanan Analizler.....       | 15    |
| 3.2.3.1. Toplam Kuru Madde Analizi.....               | 15    |
| 3.2.3.2. pH Analizi.....                              | 15    |
| 3.2.3.3. Titrasyon Asitliği Analizi.....              | 15    |
| 3.2.3.4. % DPPH İnhibisyonu Tayini.....               | 15    |
| 3.2.3.5. Toplam Fenolik Madde Tayini.....             | 16    |
| 3.2.4. Çiğ İnek Sütüne Uygulanan Analizler.....       | 16    |
| 3.2.4.1. Toplam Kuru Madde Analizi.....               | 16    |
| 3.2.4.2. Protein Analizi.....                         | 16    |
| 3.2.4.3. pH Analizi.....                              | 16    |
| 3.2.5. Propolis Ekstraktına Uygulanan Analizler.....  | 17    |
| 3.2.5.1. Propolislerin % DPPH İnhibisyonu Tayini..... | 17    |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 3.2.5.2.  | Propolislerin Toplam Fenolik Madde Tayini ..... | 17        |
| 3.2.5.3.  | GC-MS Analizleri .....                          | 17        |
| 3.2.6.    | Yoğurtlara Uygulanan Analizler .....            | 18        |
| 3.2.6.1.  | Kuru Madde Analizi .....                        | 18        |
| 3.2.6.2.  | Protein Analizi .....                           | 18        |
| 3.2.6.3.  | pH Analizi .....                                | 18        |
| 3.2.6.4.  | Titrasyon Asitliği Analizi .....                | 18        |
| 3.2.6.5.  | Mineral Madde Analizi .....                     | 19        |
| 3.2.6.6.  | % DPPH İnhibisyonu Tayini .....                 | 19        |
| 3.2.6.7.  | Toplam Fenolik Madde Tayini .....               | 20        |
| 3.2.6.8.  | Mikrobiyolojik Analizler .....                  | 20        |
| 3.2.6.9.  | Uçucu Aroma Bileşiklerinin Analizi .....        | 21        |
| 3.2.6.10. | Duyusal Analizler .....                         | 21        |
| 3.2.6.11. | İstatistiksel Analizler .....                   | 22        |
| <b>4.</b> | <b>BULGULAR ve TARTIŞMA</b> .....               | <b>23</b> |
| 4.1.      | Sütün Bileşimi .....                            | 23        |
| 4.2.      | Kuru Kayısların Bileşimi .....                  | 23        |
| 4.3.      | Propolis Ekstraktının Bileşimi .....            | 24        |
| 4.3.1.    | Propolislerin Antioksidan Özellikleri .....     | 24        |
| 4.3.2.    | Propolislerin Kimyasal Bileşimi .....           | 24        |
| 4.4.      | Yoğurtlara Uygulanan Analiz Sonuçları .....     | 26        |
| 4.4.1.    | Kuru Madde İçeriği .....                        | 26        |
| 4.4.2.    | Protein İçeriği .....                           | 27        |
| 4.4.3.    | pH Değeri .....                                 | 28        |
| 4.4.4.    | Titrasyon Asitliği .....                        | 30        |
| 4.4.5.    | Mineral Madde İçeriği .....                     | 32        |
| 4.4.5.1.  | Ca Miktarı .....                                | 32        |
| 4.4.5.2.  | Mg Miktarı .....                                | 33        |
| 4.4.5.3.  | Na Miktarı .....                                | 34        |
| 4.4.5.4.  | K Miktarı .....                                 | 34        |
| 4.4.5.5.  | Fe Miktarı .....                                | 35        |
| 4.4.5.6.  | Zn Miktarı .....                                | 36        |
| 4.4.5.7.  | Cu Miktarı .....                                | 37        |
| 4.4.5.8.  | Mn Miktarı .....                                | 38        |
| 4.4.6.    | % DPPH İnhibisyonu .....                        | 39        |
| 4.4.7.    | Toplam Fenolik Madde Miktarı .....              | 40        |
| 4.4.8.    | Mikrobiyolojik Analizler .....                  | 42        |
| 4.4.8.1.  | Aerobik Mezofilik Canlı Sayısı .....            | 43        |

|           |                                  |           |
|-----------|----------------------------------|-----------|
| 4.4.8.2.  | Laktik Asit Bakterileri .....    | 44        |
| 4.4.8.3.  | Maya ve Küf Sayısı .....         | 45        |
| 4.4.9.    | Uçucu Aroma Bileşikleri.....     | 47        |
| 4.4.10.   | Duyusal Analizler .....          | 49        |
| 4.4.10.1. | Görünüş .....                    | 49        |
| 4.4.10.2. | Tat .....                        | 50        |
| 4.4.10.3. | Koku .....                       | 51        |
| 4.4.10.4. | Yapı .....                       | 52        |
| 4.4.10.5. | Asidik Tat .....                 | 52        |
| 4.4.10.6. | Toplam Kabul Edilebilirlik ..... | 53        |
| <b>5.</b> | <b>SONUÇ ve ÖNERİLER</b> .....   | <b>55</b> |
| <b>6.</b> | <b>KAYNAKLAR</b> .....           | <b>57</b> |
|           | <b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....            | <b>70</b> |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

| <u>Şekil No</u> |   | <u>Sayfa</u> |
|-----------------|---|--------------|
| Şekil 3.1       | Kullanılan propolisler (a:ham propolis; b:propolis ekstraktı).....                                      | 13           |
| Şekil 3.2       | Meyveli yoğurt üretim aşamaları .....   | 14           |
| Şekil 3.3       | Yoğurt üretim aşamaları (a: kaselelere doldurulmuş yoğurtlar;<br>b:buzdolabında +4 °C’de muhafaza)..... | 15           |
| Şekil 3.4       | GC-MS cihazı ve analizleri .....  | 18           |
| Şekil 3.5       | Antioksidan analizleri .....  | 20           |
| Şekil 3.6       | Mikrobiyolojik analizlerin yapıldığı laboratuvarlar ve TEMPO cihazı .....                               | 21           |
| Şekil 3.7       | Duyusal değerlendirme formu .....   | 22           |
| Şekil 4.1       | 14. günde yoğurtlarda gözlenen değişim (sırasıyla: kontrol grubu, P1, P2,<br>P3 ve P4 grupları).....    | 42           |
| Şekil 4.2       | 21. günde yoğurtlarda gözlenen değişim (sırasıyla: kontrol grubu, P1, P2,<br>P3 ve P4 grupları).....    | 42           |
| Şekil 4.3       | 30. günde yoğurtlarda gözlenen değişim (sırasıyla: kontrol grubu, P1, P2,<br>P3 ve P4 grupları).....    | 43           |
| Şekil 4.4       | 40. günde yoğurtlarda gözlenen değişim .....  | 43           |

## ÇİZELGELER LİSTESİ

| <u>Çizelge No</u> |  | <u>Sayfa</u> |
|-------------------|--|--------------|
| Çizelge 4.1       | Yoğurt üretiminde kullanılan sütün bileşimi (n=3) .....              | 23           |
| Çizelge 4.2       | Kuru kayısıların bileşimi (n=3) .....                                | 23           |
| Çizelge 4.3       | Propolislerin antioksidan özellikleri (n=3).....                     | 24           |
| Çizelge 4.4       | Propolislerin kimyasal bileşimi (n=3) .....                          | 25           |
| Çizelge 4.5       | Yoğurtların kuru madde içeriği .....                                 | 26           |
| Çizelge 4.6       | Yoğurtların protein içeriği .....                                    | 28           |
| Çizelge 4.7       | Yoğurtların pH içeriği .....   | 29           |
| Çizelge 4.8       | Titrasyon asitliği .....   | 31           |
| Çizelge 4.9       | Yoğurtların Ca miktarı (mg/kg) .....                                 | 32           |
| Çizelge 4.10      | Yoğurtların Mg miktarı (mg/kg) .....                                 | 33           |
| Çizelge 4.11      | Yoğurtların Na miktarı (mg/kg) .....                                 | 34           |
| Çizelge 4.12      | Yoğurtların K miktarı (mg/kg) .....                                  | 35           |
| Çizelge 4.13      | Yoğurtların Fe miktarı (mg/kg) .....                                 | 36           |
| Çizelge 4.14      | Yoğurtların Zn miktarı (mg/kg) .....                                 | 37           |
| Çizelge 4.15      | Yoğurtların Cu miktarı (mg/kg) .....                                 | 38           |
| Çizelge 4.16      | Yoğurtların Mn miktarı (mg/kg) .....                                 | 39           |
| Çizelge 4.17      | Yoğurtların DPPH % inhibisyon oranı .....                            | 40           |
| Çizelge 4.18      | Yoğurtların toplam fenolik madde miktarı .....                       | 41           |
| Çizelge 4.19      | Aerobik mezofilik canlı sayısı (log kob/mL) .....                    | 44           |
| Çizelge 4.20      | Laktik asit bakteri sayısı (log kob/mL) .....                        | 45           |
| Çizelge 4.21      | Maya ve küf sayısı (log kob/mL) .....                                | 46           |
| Çizelge 4.22      | Yoğurtların uçucu aroma bileşiklerinin ortalama değerleri (%TIC) ... | 48           |
| Çizelge 4.23      | Yoğurtlara ait ortalama görünüş puanları .....                       | 49           |
| Çizelge 4.24      | Yoğurtlara ait ortalama tat puanları .....                           | 50           |
| Çizelge 4.25      | Yoğurtlara ait ortalama koku puanları .....                          | 51           |
| Çizelge 4.26      | Yoğurtlara ait ortalama yapı puanları .....                          | 52           |
| Çizelge 4.27      | Yoğurtlara ait ortalama asidik tat puanları .....                    | 53           |
| Çizelge 4.28      | Yoğurtlara ait ortalama toplam kabul edilebilirlik puanları .....    | 54           |

## SİMGELER VE KISALTMALAR

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| AAS                             | : Atomik Absorpsiyon Spektrometresi   |
| Abs                             | : Absorbans   |
| BSTFA                           | : Bis-trimethyl-silyl) trifluoracetamide  |
| °C                              | : Santigrad Derece  |
| Ca                              | : Kalsiyum  |
| Cu                              | : Bakır   |
| DPPH                            | : 2-2-Diphenyl-2-picrylhydrazyl   |
| EMS                             | : En Muhtemel Sayı  |
| FAO                             | : Food and Agriculture Organization/ Gıda ve Tarım Örgütü                       |
| Fe                              | : Demir   |
| g                               | : Gram  |
| GAE                             | : Gallik Asit Eşdeğeri  |
| GC-MS                           | : Gas Chromatography–Mass Spectrometry/ Gaz Kromatografisi Kütle Spektrometresi |
| GRAS                            | : Generally Recognized As Safe /Genellikle Güvenli Kabul Edilen                 |
| He                              | : Helyum  |
| HNO <sub>3</sub>                | : Nitrik Asit   |
| K                               | : Potasyum  |
| kob/mL                          | : Koloni Oluşturan Birim/ Mililitre   |
| m                               | : Metre   |
| Mg                              | : Magnezyum   |
| mg                              | : Miligram  |
| mg/kg                           | : Miligram/Kilogram   |
| mL                              | : Mililitre   |
| mm                              | : Milimetre   |
| Mn                              | : Mangan  |
| M.Ö                             | : Milattan Önce   |
| N                               | : Normal  |
| Na                              | : Sodyum  |
| NaOH                            | : Sodyum Hidroksit  |
| Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | : Sodyum Karbonat   |
| ng/g                            | : Nanogram/Gram   |
| nm                              | : Nanometre   |
| P1                              | : % 0.01 Propolis Katılmış Yoğurt   |
| P2                              | : % 0.03 Propolis Katılmış Yoğurt   |
| P3                              | : % 0.10 Propolis Katılmış Yoğurt   |
| P4                              | : % 0.20 Propolis Katılmış Yoğurt   |
| ppm                             | : Parts per million/ Milyonda bir   |
| SPME                            | : Solid Phase Micro Extraction /Katı Faz Mikro Ekstraksiyon                     |
| TIC                             | : Total Ion Current   |
| TMCS                            | : Trimethylchlorosilane   |
| UV-Vis                          | : Ultraviolet–visible   |
| Zn                              | : Çinko   |
| µm                              | : Mikrometre  |
| µL                              | : Mikrolitre  |



## 1. GİRİŞ

Arıcılığın eski Mısır'da başladığı; Mezopotamya, Anadolu ve Avrupa'nın arıcılığın gelişmesinde önemli rol aldıkları; 17.yüzyılda ise göçler ile yeni dünya ülkelerine taşındığı ve bugün kutuplar dışında tüm yerleşim alanlarında arıcılık yapıldığı bilinmektedir (Fıratlı ve ark., 2000). Günümüzde arıcılık, az sermaye ve düşük girdilerle, topraksız ve az topraklı aileler tarafından geçim kaynağı olabilen tarımsal uğraşlardan birisidir (Bölüktepe ve Yılmaz, 2008). Türkiye sahip olduğu iklimi, florası ve biyolojik çeşitliliği sayesinde bal üretimi için en elverişli ülkelerden biridir. FAO kaynaklarına göre dünyada 79 916 192 adet arı kolonisi bulunmakta ve toplam 1 592 701 ton bal üretilmektedir. Türkiye, 2012 yılında 6 011 332 adet koloni ile dünyada üçüncü sırada yer alırken, 88 162 ton bal ile ikinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2014).

Bal arıları; bal, bal mumu, arı sütü, arı zehiri, polen ve propolis gibi insan sağlığı ve beslenmesi yönünden son derece değerli ürünleri üretmesi ve toplaması bitkilerde sağladığı tozlaşma hizmetleri ile de doğal denge ve tarımsal üretimde hayati öneme sahiptirler (Talu, 2004). Dünyadaki gıda maddelerinin %90'ı 82 bitki türünden elde edilir. Bu bitki türlerinden 63'ü (% 77) arı tarafından tozlaşmaya gereksinim duymaktadır (Özbek, 2002). Özellikle 39 bitki türü için arı tozlaşması mutlaka gereklidir. İnsan gıdasının 1/3'ü doğrudan veya dolaylı olarak arı tozlaşmasına ihtiyaç duyan bitkilerden oluşur (Turhan, 2013).

Bilinirliği en yüksek olan arı ürünü % 99.4 ile baldır. Daha sonra sırasıyla % 61.6 ile polen, % 52.8 ile arı sütü ve % 46.4 ile bal mumu gelmektedir. Buna karşın arı zehiri % 16.3, propolis ise % 8.9 oranı ile daha az tanınmaktadır (Bölüktepe ve Yılmaz, 2008). En çok bilinen ve üretilen arı ürünü bal olmasına rağmen diğer arı ürünleri de en az bal kadar önemli ve araştırılması gereken ürünlerdir. Önemli bir arı ürünü olan propolis; antibakteriyel, antifungal, antiviral, antiinflamatuvar, antioksidan, antitümoral ve sitostatik aktivite gibi birçok biyolojik özellikleri ile ön plana çıkmaktadır (Albayrak ve Albayrak, 2008).

Propolis, bal arıları (*Apis mellifera*) tarafından bitki ve ağaçların yaprak ve sürgünlerinden toplanan reçine içeren bir karışımdır. Arılar tarafından propolis üretimi için bitkilerin yara bölgelerinden salgılanan maddeler kullanılabilirdi gibi, yapraklardaki lipofilik materyaller, reçine ve zambak gibi maddeler de kullanılabilir. Arılar bu salgıya daha sonra çeşitli enzimler ile polen kaynaklı maddeler de katmaktadır (Doğanyigit, 2013).

Propolis toplandığı bitki kaynağına göre yedi ana sınıfa ayrılmıştır. En iyi bilineni “kavak propolisi” diye adlandırılan ve Avrupa, Çin, Kuzey-Güney Amerika ve Yeni Zelanda’da üretilen propolislerdir. Artepillin-C içeren propolisler “Brezilya yeşili” olarak adlandırılırken, Rusya’dakiler “huş ağacı propolisi” olarak adlandırılır. “Kızıl propolis” Küba, Brezilya ve Meksika’da üretilirken, “Akdeniz propolisi” sınıfındakiler Yunanistan, Sicilya, Girit ve Malta’daki kozalaklı ağaçlardan elde edilmektedir. “Clusia” sınıfındakiler Küba ve Venezuela’dan, “Pasifik” sınıfındaki propolisler ise Okinava, Tayvan, Endonezya ve Japonya’nın bir kısmından elde edilmektedir (Catchpole ve ark., 2015).

Toplandığı kaynağa ve bitkinin yaşına bağlı olarak propolis sarı-yeşilden koyu kahverengine kadar değişen bir renge ve kendine özgü hoş ve aromatik bir kokuya sahiptir (Ghisalberti, 1979). Propolisin kimyasal içeriği de toplandığı kaynağına ve mevsime göre değişmektedir. Propolisin içinde 300’den fazla madde vardır. Bu maddelerden, büyük oranda polifenoller olmak üzere, 180’den fazla bileşik propolisin bileşeni olarak tanımlanmıştır. Propolisdeki başlıca polifenoller, fenolik asit ve esterleri, fenolik aldehydler, ketonlar ile birlikte flavonoidlerdir. Propolisdeki diğer bileşikler ise uçucu yağlar ve aromatik asitler (% 5-10), mum (% 30-40), reçine ve polen taneleridir (Castaldo ve Capasso, 2002). Propolis içerisinde yer alan bileşiklerden bazıları tek başına etki ederken bazıları ise sinerjik etki ile aktivite göstermektedir (Daleprane ve Abdalla, 2013).

Ilıman bölgelerdeki propolislerin içeriğinin büyük kısmı fenolik bileşiklerden oluşmaktadır (Burdock, 1998). Bu bileşikler üzerinde günümüze kadar yoğun şekilde çalışılmış ve antioksidan özellikleri sayesinde serbest radikal oluşumunu engellediği bulunmuştur (Perron ve Brumaghim, 2009; Castro ve ark., 2014).

Propolis eski çağlardan bu yana doğal bir ilaç olarak yoğun şekilde kullanılmıştır. Özellikle antik Mısırlılar propolisin çürümeyi önleyici özelliklerini çok iyi bilmekte ve ölümlerini mumyalamak için kullanmaktaydı (Castaldo ve Capasso, 2002). Propolisin geleneksel ilaç olarak kullanımının en az M.Ö 300 yıllarına kadar gittiği ve anti kanser (Mouse ve ark., 2012), anti mikrobiyal (Popova ve ark., 2005), antioksidan (Alves ve Kubota, 2013), yara iyileştirici (Batista ve ark., 2012) ve bağışıklık sistemini düzenleyici (Araujo ve ark.,2011) etkiler gibi bir çok biyolojik özellikler gösterdiği farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Banskota ve ark., 2002; Bittencourt ve ark., 2015).

Arı ürünleri arasında antioksidan aktivitesi en yüksek ürün propolisdir (Castro ve ark., 2014). Propolisin anestezi ve antioksidatif etki göstermesi canlılar için büyük önem taşımaktadır. Yapısında bulunan ve çok önemli olan flavonoidler ve terpenler oldukça kuvvetli antioksidan ve antisteril etkili bileşiklerdir (Kumova ve ark., 2002).

Propolisin iyi bilinen biyolojik aktivitelerinden birisi de sitotoksik etkisi ve kanser hücrelerini engellemesidir (Alday ve ark., 2015). Propolis üzerinde yapılan çalışmalarda krisin, kafeik asit fenil ester ve polifenoller içermesi nedeniyle anti kanser ve iltihap giderici etkisi olduğu bildirilmiştir (Catchpole ve ark., 2015).

Mikroorganizmalara karşı propolisin sahip olduğu anti mikrobiyal etki ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Özellikle *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Enterococcus faecalis* ve *Clostridium perfringenes* gibi patojenlere karşı göstermiş olduğu antibakteriyel etki nedeniyle propolisin gıda kaynaklı patojenlere karşı koruyucu olarak kullanılma potansiyeli olduğu bildirilmiştir (Kim ve Chung, 2011).

Propolisin antioksidan, anti bakteriyel ve anti fungal özellikleri gıda teknolojisi için kullanılmasını da sağlamıştır (Tosi ve ark., 2007). Han ve Park, (1995), gıda uygulamalarında propolisin anti mikrobiyal etkisi nedeniyle et ürünlerinde kimyasal koruyucu olarak kullanıldığını, Mizuno, (1989 a,b), ise gıda paketlemede germisit ve insektisit etkisi nedeniyle kullanıldığını belirtmişlerdir. Ayrıca Donadieu, (1979), propolisin donmuş balıkların raf ömrünü 2-3 kat artırdığını bildirmiştir (Kim ve Chung, 2011).

Püskürterek kurutma işlemi ile kurutulan propolislerin antioksidan özellikleri korunmakta, böylece toz halde kullanımı, oda sıcaklığında saklanması ve soğuk suda çözünmesi sağlanmaktadır. Bu teknolojinin uygulanması propolisin gıdalarda antibakteriyel ve antioksidan olarak kullanılmasını da kolaylaştırmaktadır (Da Silva ve ark., 2013).

Propolisin doğal gıda katkısı olması yanında fonksiyonel gıda bileşeni olarak kullanılma potansiyeli olduğu da bildirilmiştir (Mendiola ve ark., 2010). Her yıl propolisce zengin yeni fonksiyonel gıdaların onaylanıp marketlerde yerini aldığı ve geniş bir kullanıcı grubu tarafından sağlıklı kalmak ve hastalıklardan korunmak amacıyla kullanıldığı bildirilmektedir (Luo ve ark., 2011). Ayrıca propolisin içeriğinde yer alan bileşiklerin gıdalarda ve gıda katkılarında genellikle güvenli kabul edilen ve GRAS olarak adlandırılan (Generally Recognized As Safe) bileşikler olduğu bildirilmektedir (Burdock, 1998).

Yoğurt en önemli süt ürünlerinden birisidir. İlk olarak ne zaman ve nerede üretildiğine dair kesin bilgiler olmamakla birlikte Türkler tarafından üretildiği sanılmaktadır (Açıkgözoğlu, 2008). Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği'ne göre yoğurt; “Fermentasyonda spesifik olarak *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*' un simbiyotik kültürlerinin kullanıldığı fermente süt ürünü” olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2009).

Yoğurt zengin bir protein, karbonhidrat, vitamin, kalsiyum ve fosfor kaynağıdır. Fermantasyon ürünü olduğundan vücuttaki sindirimi kolaydır (Gökmen ve ark., 2013). Türkiye’de yoğurt geleneksel olarak bilinen ve tüketilen bir fermente süt ürünüdür. 2011 yılında Türkiye’de 1.007.939 ton yoğurt üretildiği ve kişi başı yaklaşık 31 kg yoğurt tüketimi olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2010; 2011).

Fermente süt ürünlerinin temel üretim sebebi çok çabuk bozulan sütü daha dayanıklı hale getirmektir. Çeşitli mikroorganizmalar sayesinde sütün fermente edilmesi sonucunda süt şekeri olan laktoz parçalanarak laktik aside dönüşmekte ve oldukça lezzetli ve uzun ömürlü olan fermente süt ürünleri elde edilmektedir (Akın, 2006; Açıkgözoğlu, 2008). Yoğurt üretimi esnasında, artan kuru madde içeriği ile birlikte besin değeri de artmaktadır.

Fermantasyon işlemi sırasında hidrolize olan proteinler, serbest amino asit ve peptit oranının yükselmesi ve uygulanan ısı işlem nedeniyle yoğurdun sindirimini kolaylaştığı belirtilmektedir (Breslav ve Kleyn, 1973; Çakmakçı ve ark., 1993; Çayır, 2007).

Yoğurdun aroma çeşitliliği ve tatlılığı arttıkça daha çok tercih edildiği ve tüketiminin arttığı; bu nedenle meyve aromalarının, yoğurdu duyuşal yönden daha cazip hale getirmek ve 'sade' yoğurdun karakteristik aromasını oluşturan, aşırı asetaldehit tadını maskeleyerek amacıyla kullanıldığı bildirilmektedir (Ayar ve ark., 2005; Çayır, 2007). Meyveli yoğurt üretim teknolojisi sade yoğurt üretimine benzemektedir. Aradaki fark yoğurda çeşitli yöntemlerle meyve ilavesinden kaynaklanmaktadır. Uygulamada bilinen iki yöntemin bulunduğu, ilk yöntemde, öncelikle yoğurt kabına yaklaşık % 15 oranında arzu edilen meyve koyulduğu ve ardından meyvenin üzerine mayalanmış süt ilave edilerek fermantasyona bırakılması ile üretildiği bildirilmektedir. Bu tip yoğurtlar 'Sundae Tipi' meyveli yoğurt olarak adlandırılmaktadır. Diğer yöntemde ise yoğurt fermente ettirildikten sonra üzerine aynı oranda meyve özü ya da ezmesi ilave edilmektedir. Bu tip yoğurtlar da 'Swiss Tipi' yoğurt olarak adlandırılmaktadır (Akyüz ve Coşkun, 1995; Çayır, 2007). Bu iki yöntemin yanında 'Stirred Tip' yoğurtlarda bulunduğu bildirilmektedir. Fermantasyon sonucu elde edilen yoğurda meyve ilave edilip karıştırılarak 'Stirred Tip yoğurdun elde edildiği belirtilmektedir. Bu şekilde tüketime sunulan 'Stirred Tipi' meyveli yoğurtların, en popüler meyveli yoğurt çeşidi olduğu belirtilmektedir (Çayır, 2007).

Yoğurt, depolama ve muhafaza şartlarına bağılı olarak belli bir süre sonra tüketilemeyecek duruma gelmektedir. Yoğurdun raf ömrünün, 25-30 °C'de 1 gün, 7 °C'de 5 gün ve 4 °C'de yaklaşık 10 gün olduğu bildirilmektedir (Gündoğdu, 2009). Bu durum içerdiği % 85 oranındaki sudan kaynaklanmaktadır. Su içeriğinin yüksek olması ve düşük sıcaklıklarda bile bakteri faaliyetlerinin tamamen durdurulamaması gibi nedenler yoğurtların dayanımını kısıtlamaktadır (Atamer ve ark., 1988). Bu nedenle daha uzun süre nitelikleri bozulmadan saklanabilen yoğurt çeşitleri üretme yoluna gidilmiş ve bu faktörleri elemine etmek için yoğurtların muhafazasında aseptik üretim teknikleri, biostabilizasyon, aktif paketlenme, kimyasal koruma, pastörizasyon, kurutma, dondurma gibi farklı metotlar kullanılmıştır (Uysal ve ark., 2003; Köse, 2009).

Ülkemizde maya ve küfle bulaşma yoğurtlarda görülen başlıca sorunlarından birisidir ve bunu önlemek için yasak olmasına rağmen natamisin, sorbat, benzoat gibi antimikrobiyal ve antifungal maddeler üreticiler tarafından yaygın şekilde kullanılmaktadır (Şenel ve ark., 2006).

Hızlı nüfus artışı, şehirleşme ve kadınların iş yaşamında daha fazla yer almasıyla birlikte hazır gıda ürünlerine ihtiyaç ortaya çıkmıştır. Hazır gıda ürünlerinin bozulmadan uzun süre market raflarında yer almasını ve tüketicilere sunulana kadar özelliklerini muhafaza etmesini sağlamak için bazı koruyucu maddelerin kullanılması zorunlu hale gelmiştir. Günümüzde tüketici bilincinin artmasıyla doğal ve katkısız ürünlere olan talep de artmıştır. İnsanlar katkı maddeleri ve yapay koruyuculara karşı daha temkinli davranmakta ve yapay koruyucuları tüketmek istememektedir. Tüketicilerin bu yöndeki taleplerini karşılamak için propolis gıda koruyucusu olarak önemli bir kullanım alanı bulabilir.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### 2.1. Yoğurtlarla İlgili Yapılan Çalışmalar

Yoğurt ve meyveli yoğurtlara farklı maddeler katılarak yapılmış çeşitli çalışmalar mevcuttur:

Hayaloğlu ve Konar, (1998), tarafından yapılan çalışmada değişik tür kayısıların farklı oranlarda ve biçimlerde (püre ve parça halinde) katılması ile elde edilen sade, aromalı ve meyveli set tipi yoğurtların depolama boyunca bazı fiziksel, kimyasal ve duyu analizleri yapılmış ve sade yoğurtlar hariç meyveli yoğurtların kuru madde oranlarının birbirine yakın değerlerde olduğu bildirilmiştir (Çayır, 2007). Aynı çalışmada kuru madde ile pH arasında doğru, titrasyon asitliği değeri, yağ ve yağsız kuru madde oranı arasında ise ters orantı olduğu bildirilmiştir.

Khedkar ve ark., (2015), yoğurtlara katılan meyve suyu ve püre kombinasyonunun besleyici içecekler arasında umut vadeci bir yeri olduğunu, özellikle tatlı meyveler katılan yoğurtların çocuklar ve gençler tarafından daha çok tercih edildiğini bildirmiştir.

Peker, (2012), tarafından yapılan çalışmada zeytin yaprağı ekstraktı ilave edilmesinin, kayısı püresi ile hazırlanan meyveli yoğurtlarda, toplam fenolik madde miktarını ve antioksidan kapasitesini arttırdığı bildirilmiştir. Yoğurtlarda zeytin yaprağı ekstraktı oranı arttıkça kuru madde miktarında da artış belirlenmiştir. Depolamanın ilk gününde en yüksek *Streptococcus thermophilus* miktarının (kob/g) % 0.4 oranında zeytin yaprağı ekstraktı ilave edilerek üretilen yoğurtlarda saptandığı, depolama süresince *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* miktarının (kob/g)  $3.35 \times 10^8$  ile  $1.45 \times 10^8$  arasında değiştiği rapor edilmiştir.

Sarımsak ilave edilen yoğurtlarda, maya ve küf sayısı kontrol grubunda (sarımsak ilavesiz) 7. günden itibaren artarken diğer örneklerde ise muhafaza süresince tespit edilememiştir ( $<1$  log kob/g). Çalışmanın sonucunda kontrol grubu örneklerinin 7 gün süreyle, sarımsaklı örneklerin ise 28. güne kadar güvenli bir şekilde tüketilebileceği bildirilmiştir (Gündoğdu, 2009).

Yoğurtlara farklı oranlarda üzüm çekirdeği karıştırılarak yapılan çalışmada, yoğurdun pH değerinin ve laktik asit bakterilerinin yaşam gücünün etkilenmediği, ayrıca kıvam, renk ve aromasında bozulmaya yol açmadığı bildirilmiştir (Chouchouli ve ark., 2013).

İnek ve keçi sütünden üretilen meyveli/aromalı yoğurtlarla yapılan çalışmada; süt ile meyve/aroma çeşitlerinin inek ve keçi sütü yoğurtlarının pH, titrasyon asitliği, kuru madde, yağ, protein, toplam şeker, penetrometre, viskozite ve serum ayrılması değerleri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli bulunduğu bildirilmiştir (Akın ve Konar, 1999).

Elma ilavesinin yoğurtların fiziksel ve duyuşal özellikleri üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, % 15 ve % 20 oranında elma nektarı ilave edilmiş yoğurtların kontrol yoğurduna göre duyuşal olarak daha çok beğenildiği belirtilmiştir. Elma katılmış yoğurtlarda dış görünüş ve yapı bakımından farklılıklar görülmüştür. Laktik asit, pH, yoğunluk, renk özellikleri bakımından dört haftalık depolamada önemli değişiklikler belirlenmiş ve dördüncü haftada yoğurtların kokusunda ve rengine olumsuzlukların geliştiği bildirilmiştir (Bartoo ve Badrie, 2005).

Farklı sebzeler katılarak üretilen yoğurtların yapısal özelliklerinin iyileştiği ve mikrobiyolojik kalitesinde normal yoğurtlara göre fark olmadığı bildirilmiştir. Ayrıca yoğurtlara farklı sebzeler katılmasının, sağlığı koruyucu özelliklerinin yanı sıra ilave katkı maddelerine gerek kalmadan yoğurtların duyuşal ve yapısal özelliklerini de iyileştirdiği bildirilmiştir (Najgebauer-Lejko ve ark., 2015).

Yoğurtlara bitki ekstraktlarının katıldığı bir çalışmada ise, 50. günde yoğurtlardaki redoks potansiyeli ve titrasyon asitliğinin ilk güne göre daha yüksek olduğu, pH ve pıhtılaşmanın ise daha düşük olduğu bildirilmiştir. % 0.5 oranında katılan bitki ekstraktının *L. bulgaricus* gelişimini artırdığı ve yağsız yoğurdun fizikokimyasal özelliklerini en az düzeyde etkilediği görülmüştür (Michael ve ark., 2010). Yeşil çay katılarak üretilen yoğurtlarda titrasyon asitliğinin yükseldiği, yapısal özelliklerin iyileştiği ve pıhtılaşmaya karşı hassasiyetin azaldığı bildirilmiştir (Najgebauer-Lejko ve ark., 2014). Endüstriyel uygulamalar için % 1.89 yağsız sütozu, % 0.60 jelatin, % 0,21 ksanthan gum ve % 0.28 guar gum katılmasının yoğurtların kabul edilebilirliğini artırdığı bildirilmiştir (Teles ve Flôres, 2007).



Farklı oranlarda arap zımkı, karboksi metil selülöz, jelatin, agar ve keçiyoynuzu çekirdeği unu katılarak yapılan yoğurtların tadında, görünüşünde ve kıvamında hiçbir olumsuz etkiye rastlanmadığı ve kullanılan tüm stabilizatör kombinasyonlarının araştırılan yoğurt özellikleri üzerinde olumlu sonuç verdiği bildirilmiştir (Alpaslan, 1990). Süzme yoğurtlara farklı oranlarda (% 1, % 2 ve % 3) elma, buğday ve bambu lifleri katılarak yapılan çalışmada; depolamaya bağlı olarak en çok değişiklik gösteren tekstür parametresinin kıvam olduğu ve panelistler tarafından bambu ve buğday lifli yoğurtların beğenildiği bildirilmiştir (Seçkin ve Baladura, 2012). Uzuner, (2012), pirinç sütünün farklı oranlarda (% 25, % 50 ve % 75) inek sütüne ilave edilmesiyle üretilen probiyotik yoğurtlarda görünür viskozite değerlerinin arttığı, tekstür ve serum ayrılması değerlerinin ise azaldığı, buna paralel olarak yoğurtların kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinde de azalma olduğunu bildirmiştir.

Açıkgözoğlu, (2008), nar konsantresi ile hazırlanan yoğurtların antioksidan ve toplam fenolik madde miktarlarının, vişne konsantresi ile hazırlanan yoğurtlara kıyasla daha fazla olduğunu bildirmiştir. Kırmızı üzüm ve asma kökü ekstraktları kullanılarak yapılan yoğurtların antioksidan kapasitesinin arttığı ve hastalıkların önlenmesinde gıda katkısı olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (Karaaslan ve ark., 2011). Yüksek miktarda antosiyanin içeren yerel bir bitki olan juçara bitkisinin ekstraktlarının yoğurtlara katılmasıyla yapılan çalışmada toplam fenolik madde içeriğinin 4 kat arttığı bildirilmiştir (Guergoletto ve ark., 2014). Diğer bir çalışmada ise soya sütü katılan yoğurtların antioksidan kapasitesinin normal yoğurtlara göre daha yüksek olduğu bu nedenle yüksek besleyici değer ve antioksidan kapasitesi ile tüketiciler tarafından beğenileceği bildirilmiştir (Ye ve ark., 2013).

Mercan, (2013), % 0, % 3, % 5 ve % 7 oranlarında farklı ballar (çam, çiçek, karakovan, kestane ve kekik) ilave edilmiş süttten üretilen set tipi yoğurtların *L. bulgaricus* ve *S. thermophilus* sayısında önemli farklılıklar olduğunu bildirmiştir. Varga, (2006), tarafından ise, % 1 ve % 5 oranında katılan balın, yoğurtta bulunan karakteristik mikroorganizmalara (*Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* gibi) belirgin bir etki yapmadığı ayrıca pH ve laktik asit seviyesine de etki etmediği bildirilmiştir. Diğer bir çalışmada ise farklı balların yoğurtlara katılması ile yapılan çalışmada kestane balı katılmış balların en yüksek antioksidan aktivite gösterdiği bildirilmiştir (Perna ve ark., 2014).

## 2.2. Propolis ve Gıda Koruma Çalışmaları

Propolisin farklı gıdalara katılmasıyla yapılmış çeşitli çalışmalar mevcuttur:

Katalinic ve ark., (2004), propolisin yüksek antioksidan içeriği nedeniyle gıda sanayisinde oksidasyona karşı etkili olabileceği ve insan beslenmesinde besleyici katkı maddesi olarak kullanılabilceğini belirtmiştir.

Propolis uygulamasının tek başına veya diğer işlemlerle birlikte kullanılmasının taze bahçe ürünlerinin raf ömrü üzerinde olumlu etkisi olduğu bildirilmiştir. % 0.5 propolis etanol ekstraktının üzümü meyvelerde kaliteyi olumsuz etkilemeden raf ömrünü artırdığı, % 1.5 oranında propolis uygulamasının ise meyvelerin hasat sonrası kalite parametrelerini iyileştirdiği bildirilmiştir (Zahid ve ark., 2013; Mattiuz ve ark., 2015).

Alexander, (2007), tarafından peynirler üzerinde yapılan çalışmada; propolis ekstraktının üretim sırasında küf ve toksin oluşumunu engellemek amacıyla doğal katkı maddesi olarak kullanılabilceği belirtilmiştir. Aly ve Elewa, (2007), tarafından ise peynir yüzeyine uygulanan propolisin, toksin gelişimi üzerinde inhibe edici özellik gösterdiği bildirilmiştir

Patates püresi üzerinde yapılan çalışmada aynı miktardaki propolisin (400 ppm) sodyum benzoattan daha etkili olduğu, depolama süresince mikroorganizma gelişimini önlediği, ayrıca propolisin antioksidatif ve antibakteriyel özellikleri nedeniyle katkı maddesi olarak kullanılabilceği bildirilmiştir (Bahtiti, 2013).

*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* ve *Aspergillus niger* üzerinde propolis, sodyum benzoat, sorbik asit ve potasyum sorbat uygulamasının etkisinin incelendiği çalışmada propolisin yüksek bakteriostatik etki ve stabilite gösterdiği ayrıca diğer katkı maddelerinden daha etkili olduğu bulunmuştur (Jian-xin ve ark., 2008).

Farklı yöntemlerle elde edilen propolis ekstraktlarının etlerde kimyasal koruyucu madde olarak kullanılabilceği ayrıca doğal bir madde olduğu için insan sağlığını korumaya da yardımcı olacağı belirtilmiştir (Han ve ark., 2001).

Pastörizasyon sonrası (65 °C'de 30 dakika), sütlere % 0.2 oranında propolis uygulamasının asitliği yavaşlattığı, raf ömrünü arttırdığı ve toplam bakteri sayısını  $8.5 \times 10^8$  kob/mL civarında sabitlediği görülmüştür (Fu-lian ve ark., 2009).

Özcan, (1999), farklı bitkilerden toplanan propolislerin antifungal etki gösterdiğini, % 4 ve üzeri sulu propolis ekstraktının gıdaları bozan funguslar üzerinde daha fazla inhibe edici etki gösterdiğini bildirmiştir.

Sosisler üzerinde yapılan denemede % 0.6 oranında propolis etanol ekstraktı eklenmesinin raf ömrünü artırdığı görülmüştür. Ayrıca propolisin doğal bir dekontaminant ve antioksidan olduğu ve sosis üretiminde kimyasal koruyucular yerine kullanılabilceği bildirilmiştir (Ali ve ark., 2010).

Bukhari ve ark., (2012), propolis ile güçlendirilen yoğurt diyetinin diabet hastaları için umut veren iyileştirici özelliklere sahip olduğunu bildirmiştir.

% 0.1 oranında katılan propolisin taze sütün raf ömrünü artırdığı ve yoğurtta küf oluşumunu engellediği ve bu açıdan propolisin kimyasal koruyucular yerine kullanılabilceği bildirilmiştir (Yi-yang, 2005).

Yüksek propolis konsantrasyonunun yoğurtlardaki küflenmeye karşı daha iyi antibakteriyel etki gösterdiği ve daha iyi koruma sağladığı bildirilmiştir. % 0.05 oranında katılan propolis solüsyonunun yoğurdun kalitesini korurken raf ömrünü artırdığı belirtilerek süt ürünlerinde propolisin koruyucu olarak kullanılabilceği bildirilmiştir (Yang ve ark., 2009).

Düşük konsantrasyonlarda katılan propolis ekstraktının normal bakteriler üzerinde çoğalmayı önleyici etkisi varken, *Bifidobacterium* ve *Lactobacillus* bakterileri üzerinde neredeyse hiç etkisi olmadığı bildirilmiştir (Gao ve ark., 2011).

Propolisin sahip olduğu antioksidan ve antifungal etki nedeniyle sosis ve tereyağı gibi gıdalarda koruyucu olarak kullanılması önerilmiştir (Ali ve ark., 2010; Özcan ve Ayar, 2003). Ayrıca propolis raf ömrünü artırmanın yanı sıra lipid oksidasyonunu önlemekte ve tüketicilerin sağlığını korumaya yardımcı olmaktadır (Cottica ve ark., 2015). Ancak propolisin keskin bir tadı vardır ve süt ürünleri gibi yumuşak aromalı gıdalar için çok uygun değildir. Bu nedenle propolisin insan sağlığı ve gıda koruyucu etkisini azaltmadan tadını maskeleyecek formüller üzerinde çalışmalar yapılması gerektiği bildirilmiştir (Narbona ve ark., 2010; Cottica ve ark., 2015).

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Propolis Örnekleri

Propolis örnekleri Ordu yöresindeki arıcıların bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinden temin edilmiştir. Araştırmada kullanılan propolis örneklerinin tümü 2014 yılı Eylül-Ekim aylarında toplanmış ve analiz edilene kadar -20 °C’de muhafaza edilmiştir.

##### 3.1.2. Süt

Yoğurt üretiminde yerel üreticilerden sağlanan çiğ inek sütü kullanılmıştır. Bu amaçla sabah sağımindan elde edilen inek sütü Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Laboratuvarlarına getirilerek yoğurda işlenmiştir.

##### 3.1.3. Yoğurt Kültürü

Yoğurt kültürü olarak Chr. Hansen firmasına ait *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* bakterilerini içeren YoFlex Advance 2.0 (DVS) yoğurt kültürü kullanılmıştır.

Yoğurt kültürünün hazırlanması: Süte 90 °C’de ısıtılarak uygulanarak, 44 ±1 °C’ye soğutulmuş ve kültür ilave edilmiştir. 44 ±1 °C’de su banyosunda pH 4.7 düzeyine gelene kadar inkübasyona bırakılmış ve üretime kadar +4 °C’de muhafaza edilmiştir.

##### 3.1.4. Kayısı

Piyasadan temin edilen gün kurusu kayısılar yoğurt üretiminden önce, kaynama sıcaklığına gelen suda ortalama 2 dakika bekletilip süzildikten sonra el karıştırıcısı ile püre haline getirilmiştir.

##### 3.1.5. Süt tozu

Yoğurt üretiminde kuru madde arttırıcı olarak Pınar A.Ş. firmasının yağsız süt tozu kullanılmıştır.

### 3.1.6. Şeker

Meyveli yoğurtları tatlandırmak amacıyla piyasada ticari olarak satılan toz şeker kullanılmıştır.

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Propolis Ekstraktı Hazırlama

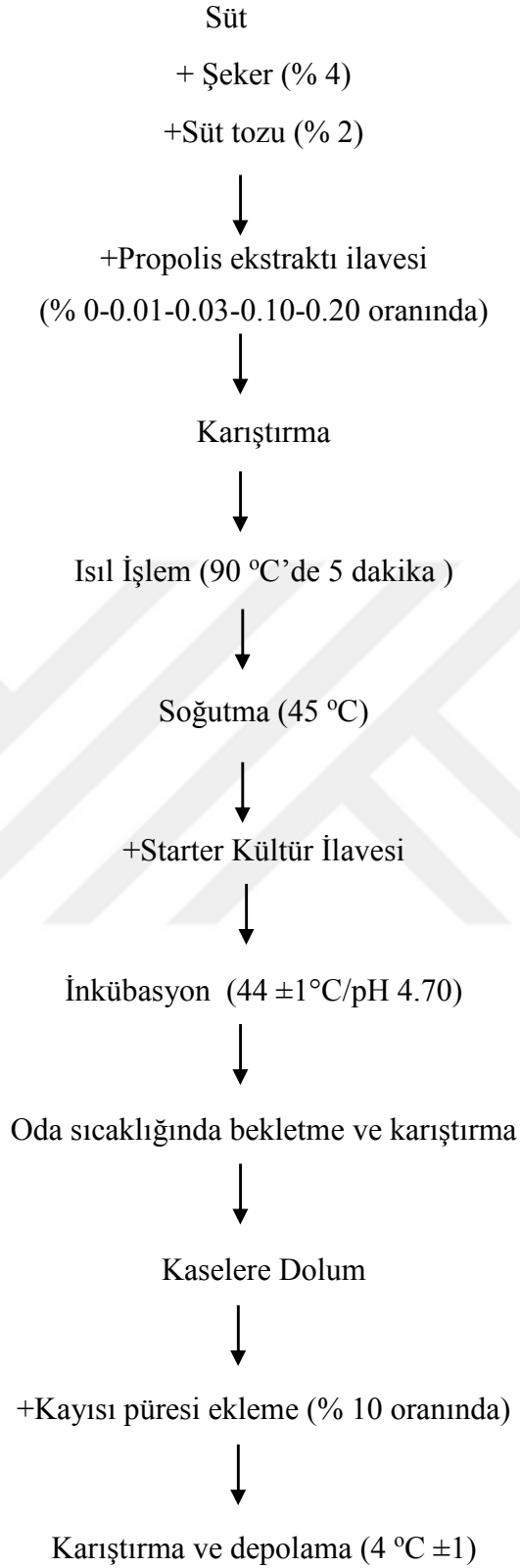
30 g propolis örneği 100 mL etanol:su (70:30) çözeltisinde yaklaşık bir hafta oda sıcaklığında ve karanlık ortamda bekletilmiştir. Kaba filtre kağıdı ile süzildikten sonra buzdolabında muhafaza edilmiştir.



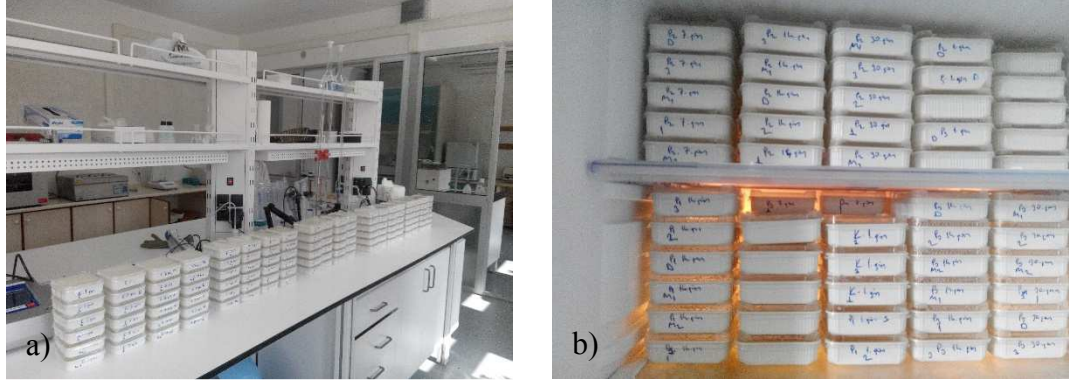
Şekil 3.1. Kullanılan propolisler (a:ham propolis; b:propolis ekstraktı)

### 3.2.2.Meyveli Yoğurt Hazırlama

Meyveli yoğurt hazırlama işlemine ait akış şeması Şekil 3.2’de görüldüğü gibidir. Çiğ inek sütüne bir miktar ısıtma işlemi uygulandıktan sonra içerisine % 2 oranında yağsız süt tozu ve % 4 oranında şeker ilave edilmiştir. Daha sonra ağırlıkça % 0.01, % 0.03, % 0.10 ve % 0.20 oranında olacak şekilde alkolde çözülmüş propolis ekstraktı katılmıştır. Homojen hale getirilen karışıma 90 °C’de 5 dakika ısıtma işlemi uygulanmıştır. Isıtma işlemi sonunda oda koşullarında 45 °C’ye soğutulan süte yoğurt kültürü ilave edilmiştir. Örnekler etüvde 44 ±1 °C’de inkübasyona bırakılmıştır. pH değeri 4.70’e geldiğinde inkübasyona son verilip etüvden çıkartılmış ve oda sıcaklığına gelmesi için bir süre daha beklenmiştir. Daha sonra her gruptan 24 adet olmak üzere 100 g’lık kapaklı plastik kaplara doldurularak % 10 oranında kayısı püresi ilave edilmiş ve karıştırılarak +4 °C’de depolanmıştır. Depolamanın 1., 7., 21. ve 28. günlerinde yoğurtlara fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyu analizleri uygulanmıştır.



**Şekil 3.2.** Meyveli yoğurt üretim aşamaları



**Şekil 3.3.** Yoğurt üretim aşamaları (a: kaselere doldurulmuş yoğurtlar; b: buzdolabında +4 °C’de muhafaza

### 3.2.3. Kayısı Püresine Uygulanan Analizler

#### 3.2.3.1. Toplam Kuru Madde Analizi

Toplam kuru madde miktarı, belirli miktardaki kuru kayısı örneğinin  $102 \pm 2$  °C’de sabit tartıma gelinceye kadar kurutulması ile gravimetrik olarak belirlenmiştir. Sonuçlar % kuru madde olarak ifade edilmiştir (Anonim, 1990).

#### 3.2.3.2. pH Analizi

Homojen haldeki kayısı kitlesinden yaklaşık 10 g örnek alınarak 90 mL damıtık su içinde 1 gün süreyle +4 °C’de rehidrasyona bırakılmıştır. Bu karışım, daha sonra yüksek devirli bir karıştırıcıda homojenize edilmiş ve kaba filtre kağıdından filtre edilmiştir. Elde edilen filtrat, hem pH hem de titrasyon asitliği tayinlerinde kullanılmıştır (Cemeroğlu, 2007).

#### 3.2.3.3. Titrasyon Asitliği Analizi

pH tayini için hazırlanan filtrattan 25 mL alınarak, ayarlı 0.1 N NaOH çözeltisi ile pH 8.1’e gelene kadar titre edilmiştir. Titrasyon asitliği, sitrik asit cinsinden % olarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2007).

#### 3.2.3.4. % DPPH İnhibisyonu Tayini

Bu analizin temelinde, bir serbest radikal olan DPPH’in (2-2-Diphenyl-2-picrylhydrazyl) örnekte bulunan antioksidan maddeler tarafından yok edilmesi vardır. Analiz sırasında örnek ekstraktından 50 µl alınmış ve üzerine 1 mL DPPH çözeltisi ilave edilmiştir.

Tüpler 30 dakika oda sıcaklığında bekletildikten sonra spektrofotometrede 517 nm’de absorbans ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca kontrol örneği de hazırlanmış ve bunun da absorbansı tespit edilmiştir (Açıkgözoğlu, 2008). Aşağıdaki formül yardımıyla DPPH % inhibisyonu hesaplanmıştır.

$$\% \text{ İnhibisyon} = [(Abs \text{ kontrol} - Abs \text{ örnek}) / Abs \text{ kontrol}] \times 100$$

### **3.2.3.5. Toplam Fenolik Madde Tayini**

Uygun oranda distile su ile seyreltilmiş kayısı pürelere üzerine Folin–Ciocalteu çözeltisi eklenmiştir. Daha sonra üzerine % 20’lik Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> çözeltisinden eklenerek karıştırılmış ve 30 dakika bekletilmiştir. UV-vis spektrofotometre ile 760 nm’de absorbanslar okunmuştur. Standart olarak gallik asit kullanılmış ve sonuçlar mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/g olarak hesaplanmıştır (Küçüker ve ark., 2014).

### **3.2.4. Çiğ İnek Sütüne Uygulanan Analizler**

#### **3.2.4.1. Toplam Kuru Madde Analizi**

Toplam kuru madde miktarı, belirli miktardaki süt örneğinin 102 ±2 °C’de sabit tartıma gelinceye kadar kurutulması ile gravimetrik olarak belirlenmiştir. Sonuçlar % kuru madde olarak ifade edilmiştir (Anonim, 1990).

#### **3.2.4.2. Protein Analizi**

Toplam azotlu maddeler analizi, LECO FP-528 protein tayin cihazı ile Dumas yöntemine göre belirlenmiştir (Anonim, 2002). Dumas yöntemi’nin prensibi, yakma sonrası gaz fazına geçen nitrojenin ölçülmesi şeklindedir. Örnekler yaklaşık 800-950 °C’de yakılmak üzere saf oksijen ile alevlendirilmiştir. Ölçümü yapılacak numuneler 0.20-0.25 g arası tartılmış ve özel kapsüllere koyularak kapatılmıştır. Daha sonra numuneler cihaza verilerek analiz bitiminde sonuçlar “% nitrojen” olarak elde edilmiştir. Cihazın verdiği değer, 6.38 faktörüyle çarpılarak “% Ham Protein” oranı hesaplanmıştır.

#### **3.2.4.3. pH Analizi**

İnek sütünün pH analizi, pH metre (Selecta P) cihazı kullanılarak yapılmıştır.



### **3.2.5. Propolis Ekstraktına Uygulanan Analizler**

#### **3.2.5.1. Propolislerin % DPPH İnhibisyonu Tayini**

Propolislerin % DPPH İnhibisyonu analizleri 3.2.3.4 bölümünde açıklandığı gibi yapılmıştır.

#### **3.2.5.2. Propolislerin Toplam Fenolik Madde Tayini**

Propolislerin toplam fenolik madde analizleri 3.2.3.5 bölümünde açıklandığı gibi yapılmıştır.

#### **3.2.5.3. GC-MS Analizleri**

Propolisler GC/MS-SPME tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Propolis ekstraktı üzerine 50 µl piridin ve 10 µl (Bis-trimethyl-silyl) trifluoracetamide (BSTFA) ve % 1'lik trimethylchlorosilane (TMCS) eklenmiştir. Ağız sıkıca kapatılarak cam tüp içerisinde 100 °C'de 30 dakika su banyosuna bırakılmıştır. Daha sonra 1 µl örnek gaz kromatografisi kütle spektrometresine (GC-MS) enjekte edilerek analiz yapılmıştır. Analizler, Shimadzu QP 2010 GC-MS cihazıyla yapılmış ve metilpolisiloksan (30 m x 0.25mm x 0.25µm) kolon kullanılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak 10 mL/dakika akış hızında He gazı kullanılmıştır. Cihazın fırın programı önce 100 °C'ye ayarlanmış ve bu sıcaklıkta 5 dakika bekledikten sonra 150 °C'ye çıkartılarak 2 dakika bekletilmiş ve en son olarak da dakikada 2 °C'lik artışla 280 °C' ye çıkartılarak bu sıcaklıkta 60 dakika bekletilmiştir. Enjeksiyon işlemi 250 °C'de split modda yapılmıştır (Silici ve Kutluca, 2005).



Şekil 3.4. GC-MS cihazı ve analizleri

### **3.2.6. Yoğurtlara Uygulanan Analizler**

#### **3.2.6.1. Kuru Madde Analizi**

Yoğurt örneklerinde toplam kuru madde miktarı gravimetrik olarak yapılmıştır (Anonim, 1990).

#### **3.2.6.2. Protein Analizi**

Protein analizi, LECO FP-528 protein tayin cihazı ile Dumas yöntemine göre belirlenmiştir (Anonim, 2002).

#### **3.2.6.3. pH Analizi**

Örneklerin pH analizi, pH metre (Selecta P) cihazı kullanılarak yapılmıştır.

#### **3.2.6.4. Titrasyon Asitliği Analizi**

Yoğurt örneklerinin titrasyon asitlikleri, % laktik asit cinsinden belirlenmiştir (Bradley ve ark., 1992). Bu analiz için meyveli yoğurtlardan 5'er g alınmış ve örnekler 5 mL saf su ile homojenizasyon amacıyla seyreltilmiştir. Elde edilen çözeltiliye 2-3 damla fenolftalein ilave edilip ayarlı 0.1 N NaOH çözeltisi ile titrasyon yapılmıştır.

### 3.2.6.5. Mineral Madde Analizi

Mineral madde miktarı atomik absorpsiyon spektrometresinde yapılmıştır (Jorhem, 1993; Şenel, 2006). Önce 10 gram yoğurt örneği porselen kroze içerisine hassas bir şekilde tartılarak 100-120 °C’de etüvde kurumaya bırakılmıştır. Kurutma işlemi sırasında sıcaklık kademeli olarak artırılmış ve 450 °C’yi geçmeyen sıcaklıkta yaklaşık 10-16 saat kül fırınında beyazlaşmaya kadar yakılmıştır. Porselen krezeler kendi halinde soğuduktan sonra % 10’luk nitrik asit (HNO<sub>3</sub>) çözeltisi ile yıkanarak 25 mL balon jode ölçü çizgisine kadar tamamlanmıştır. Çalışmadaki mineral madde ölçümleri, Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Laboratuvarı’nda bulunan GBC marka atomik absorpsiyon spektrometre (AAS) cihazı ile gerçekleştirilmiştir.

### 3.2.6.6. % DPPH İnhibisyonu Tayini

Yoğurtlarda % DPPH inhibisyonu ve fenolik madde analizlerinin yapılabilmesi için öncelikle ekstraksiyon işlemi yapılmıştır. Çalışmada ekstraksiyon işlemi için metanol: su (80:20) karışımı kullanılmıştır. Elde edilen karışım 10 dakika boyunca 4000 devirde santrifüj edilmiş ve bu işlemin ardından örneklerdeki metanollü sıvı kısım özel filtrelerden (Whatman 1) geçirilerek örnekler analizler için hazır hale getirilmiştir (Açıkgözoğlu, 2008).

Yoğurtların % DPPH inhibisyonu tayini, DPPH (2,2-Diphenyl-2-picrylhydrazyl) metoduna göre yapılmıştır. Metodun temelinde bir serbest radikal olan DPPH’in örnekte bulunan antioksidan maddeler tarafından yok edilmesi esası vardır. Analiz sırasında deney tüpüne örnek ekstraktından 50 µl alınmış ve 1 mL DPPH çözeltisi ilave edilmiştir. Tüpler 30 dakika oda sıcaklığında bekletildikten sonra spektrofotometrede 517 nm’de absorbans ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca kontrol örneği de hazırlanmış ve bunun da absorbansı tespit edilmiştir (Açıkgözoğlu, 2008). Aşağıdaki formül yardımıyla DPPH % inhibisyonu hesaplanmıştır.

$$\% \text{ İnhibisyon} = \frac{(\text{Abs kontrol} - \text{Abs örnek})}{\text{Abs kontrol}} \times 100$$



**Şekil 3.5.** Antioksidan analizleri

### **3.2.6.7. Toplam Fenolik Madde Tayini**

Uygun oranda yoğurt örnekleri üzerine Folin–Ciocalteu çözeltisi eklenmiştir. 3 dakika beklendikten sonra üzerine % 20'lik  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  çözeltisinden eklenerek vorteksle karıştırılmış ve 30 dakika beklemeye bırakılmıştır. UV-vis spektrofotometre ile 760 nm'de absorbanlar okunmuştur. Standart olarak gallik asit kullanılmış ve sonuçlar mg gallik asit eşdeğeri GAE/g olarak hesaplanmıştır (Küçüker ve ark., 2014).

### **3.2.6.8. Mikrobiyolojik Analizler**

Mikrobiyolojik analizler Giresun Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü'nün Mikrobiyoloji Laboratuvarında bulunan TEMPO cihazı ile yapılmıştır. Bu amaçla; numuneler Tempo poşetinin içine 10 g tartılıp, 90 mL MRD ile dilie edilerek, 1/10'luk seyreltiler elde edilmiştir. Daha sonra hazırlanan dilisyon, stomacherde homojenize edilmiştir. Aradığımız bakterilere özel olarak hazırlanmış (AC: Aerobik koloni, LAB: Laktik asit ve YM: Maya-küf) besiyeri şişelerinin içine (daha önceden 3 mL steril su ile sulandırılmış) 1 mL, 1/10 seyreltilmiş numuneler pipetlenmiştir. Tempo Filler cihazının yazılım programı kullanılarak numunelerin kayıtları yapılmış ve besiyeri şişelerine özel kartlarda cihaza okutulularak ekim işlemi tamamlanmıştır. Uygun sıcaklık ve inkübasyon sürelerinin sonunda kartlar Tempo Reader cihazı ile otomatik olarak okunarak, EMS (en muhtemel sayı) yöntemine göre sonuç alınmıştır.



Şekil 3.6. Mikrobiyolojik analizlerin yapıldığı laboratuvarlar ve TEMPO cihazı

### 3.2.6.9. Uçucu Aroma Bileşiklerinin Analizi

Uçucu aroma bileşikleri GC/MS-SPME tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. 30 mL hacmindeki viallere (Supelco, USA) 5'er gram tartılan yoğurt örnekleri analizleri yapılana kadar derin dondurucuda (-20 °C) muhafaza edilmiştir. Daha sonra vialler derin dondurucudan alınarak bir ısıtıcı blok içerisine yerleştirilmiş, 80 °C'de 15 dakika bekletilerek tepe boşluğunda uçucu bileşiklerin toplanması sağlanmıştır. Bileşiklerin adsorpsiyonu için CAR/PDMS fibre (Supelco, 75 µm, USA) yerleştirilmiş ve 2 saat süre ile bekletilmiştir. Uçucu bileşiklerle adsorbe olan fibrenin gaz kromatografisine (GC, Shimadzu QP2010) enjeksiyonu yapılmış ve bileşikler kütle spektrometresi (MS, Shimadzu QP2010) ile tanımlanmıştır. Gaz kromatografisinin fırın sıcaklığı başlangıçta 40 °C'de 5 dakika daha sonra kademeli olarak 3 °C/dakika hızla 110 °C'ye, 4 °C/dakika hızla 150 °C'ye, 10 °C/dakika hızla 210 °C'ye çıkarılmış ve bu sıcaklıkta 12 dakika bekletilmiştir. Sistemde kolon olarak metilpolisiloksan (30 m x 0.25mm x 0.25µm) kolon ve taşıyıcı gaz olarak ise Helyum (1mL / dakika akış hızı) kullanılmıştır. Sonuçlar kütle spektrometresinin kütüphanesinden karşılaştırılarak değerlendirilmiştir (Erkaya, 2009; Ott ve ark., 1999).

### 3.2.6.10. Duyusal Analizler

Hazırlanan örneklerin duyu testleri puanlama sistemine göre yapılmıştır (Çayır, 2007). Örneklerin görünüş, tat, koku, yapı, asidik tat ve toplam kabul edilebilirlikleri 7 panelist tarafından Şekil 3.7'deki forma göre değerlendirilmiştir.

### Yoğurtların Duyusal Değerlendirme Formu

Değerlendirenin İsmi:

Örnek No:

Tarih:...../...../.....

| Duyusal Özellik            | Yoğurtlar |   |   |   |   |
|----------------------------|-----------|---|---|---|---|
|                            | A         | B | C | D | E |
| Görünüş                    |           |   |   |   |   |
| Tat                        |           |   |   |   |   |
| Koku                       |           |   |   |   |   |
| Yapı                       |           |   |   |   |   |
| Asidik Tat                 |           |   |   |   |   |
| Toplam Kabul Edilebilirlik |           |   |   |   |   |

#### Puanlama

- 9 Çok fazla beğendim
- 8 Çok Beğendim
- 7 Orta derecede beğendim
- 6 Az beğendim
- 5 Ne beğendim ne de beğenmedim
- 4 Biraz beğenmedim
- 3 Orta derecede beğenmedim
- 2 Çok beğenmedim

Şekil 3.7. Duyusal değerlendirme formu

#### 3.2.6.11. İstatistiksel Analizler

Veriler SPSS programı kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde varyans analizinden yararlanılmıştır. Örnekler arası farkın önemli olduğu durumlarda ortalamalar arası farkı belirlemek için Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1. Sütün Bileşimi

Yoğurt üretiminde kullanılan sütün bileşimine ait ortalama değerler Çizelge 4.1' de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Yoğurt üretiminde kullanılan sütün bileşimi (n=3)

| Kuru Madde (%) | pH         | Protein (%) |
|----------------|------------|-------------|
| 9.45 ±0.03     | 6.61 ±0.09 | 3.12 ±0.03  |

Çizelge 4.1' de görüldüğü gibi yoğurt üretiminde kullanılan sütün pH değeri 6.61 ±0.09, kuru madde oranı % 9.45 ±0.03 ve protein oranı % 3.12 ±0.03 olarak belirlenmiştir.

### 4.2. Kuru Kayısların Bileşimi

Meyveli yoğurt üretiminde kullanılan kuru kayısların bileşimine ait ortalama değerler Çizelge 4.2' de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.** Kuru kayısların bileşimi (n=3)

| Özellik                                      | Değer       |
|--|-------------|
| Kuru Madde (%)                               | 77.11 ±0.47 |
| pH   | 4.18 ±0.05  |
| Titrasyon Asitliği (% sitrik asit cinsinden) | 0.72 ±0.12  |
| Toplam fenol (mg GAE* /g)                    | 1.36 ±0.03  |
| DPPH inhibisyonu (%)                         | 53.12 ±3.93 |

\*GAE=Gallik asit eşdeğeri

Çizelge 4.2' de görüldüğü gibi yoğurt üretiminde kullanılan kuru kayısların ortalama kuru madde oranı % 77.11 ±0.47, pH değeri 4.18 ±0.05, titrasyon asitliği (sitrik asit olarak) % 0.72 ±0.12, toplam fenol miktarı 1.36 ±0.03 mg GAE/g ve DPPH inhibisyonu % 53.12 ±3.93 olarak belirlenmiştir.

### 4.3. Propolis Ekstraktının Bileşimi

#### 4.3.1. Propolislerin Antioksidan Özellikleri

Kullanılan propolislerin antioksidan özelliklerine ait ortalama değerler Çizelge 4.3’de verilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Propolislerin antioksidan özellikleri (n=3)

| % DPPH İnhibisyonu | Toplam fenolik madde (mg GAE*/g) |
|--------------------|----------------------------------|
| 45.59 ±1.97        | 114.26 ±2.64                     |

\*GAE=Gallik asit eşdeğeri

Çizelge 4.3’de görüldüğü gibi yoğurtlara katılan propolislerin DPPH inhibisyonu % 45.59 ±1.97 ve toplam fenol miktarı da 114.26 ±2.64 mg GAE/g olarak belirlenmiştir.

#### 4.3.2. Propolislerin Kimyasal Bileşimi

Propolislere ait GC-MS analiz sonuçları Çizelge 4.4’de verilmiştir. Analizi yapılan propolis ekstraktında alifatik asitler grubu altında; bütanedioik asit, hekzadekanioik asit, oktadesenoik asit, oleik asit, oktanoik asit, propanoik asit ve dodekanoik asit yer almaktadır.

Aromatik asitler grubu altında ise; benzoik asit, sinnamik asit, ftalik asit, ferulik asit ve kafeik asit yer almaktadır. Aynı analizde esterler grubu altında; sinnamil sinnamat ve 1,2-benzendikarboksilik asit, dietil ester gibi bileşikler bulunurken alkol ve terpenler grubunda etanol, thunbergol, vaniletandiol bulunmaktadır. Propolisin antioksidan özelliğini sağlayan flavonoidler grubunda ise kalkon, kuersetin, pinosembrin ve 3,5,7-tris(trismetilsiloksi) flavon yer almaktadır. Şekerler de propolis içerisinde önemli yer tutmakta ve fruktoz, inositol, mannoz, turanoz, d-galaktoz ve d-arabinoz gibi bileşikler şekerler grubunda yer almaktadır.

Tanımlanan bu bileşikler dışında, farklı oranlardaki azulen, dopamin, retro-vitamin-A, gliserol gibi bileşikler ile bazı tanımlanamayan bileşikler ise “Diğerleri” grubu altında gösterilmiştir.



**Çizelge 4.4.** Propolislerin kimyasal bileşimi (n=3)

| <b>BİLEŞİK ADI</b>                          | <b>% TIC*</b> |
|---|---------------|
| <b>Alifatik Asitler</b>                     | <b>8.17</b>   |
| Bütanedioik asit                            | 0.88          |
| Hekzadekanoik asit                          | 2.09          |
| Oktadesenoik asit                           | 2.37          |
| Oleik asit                                  | 1.15          |
| Oktanoik asit                               | 0.36          |
| Propanoik asit                              | 1.09          |
| Dodekanoik asit                             | 0.23          |
| <b>Aromatik Asitler</b>                     | <b>4.42</b>   |
| Benzoik asit                                | 1.29          |
| Sinnamik asit                               | 1.35          |
| Ftalik asit                                 | 0.2           |
| Ferulik asit                                | 0.31          |
| Kafeik asit                                 | 1.27          |
| <b>Esterler</b>                             | <b>3.81</b>   |
| Sinnamil sinnamat                           | 0.68          |
| 1,2-Benzendikarboksilik asit, dietill ester | 3.13          |
| <b>Alkol ve terpenler</b>                   | <b>4.84</b>   |
| Vaniletandiol                               | 1.13          |
| Thunbergol                                  | 0.43          |
| Etanol                                      | 3.28          |
| <b>Flavonoidler</b>                         | <b>1.99</b>   |
| Kalkon                                      | 0.36          |
| 3,5,7-tris(trimetilsiloksi)flavon           | 0.55          |
| Kuersetin                                   | 0.27          |
| Pinosembrin                                 | 0.81          |
| <b>Şekerler</b>                             | <b>15.38</b>  |
| İnositol                                    | 2.21          |
| Fruktoz                                     | 4.88          |
| Mannoz                                      | 1.21          |
| Turanoz                                     | 0.34          |
| d-Galaktoz                                  | 6.17          |
| D-Arabinoz                                  | 0.52          |
| <b>Diğerleri</b>                            | <b>61.39</b>  |
| Azulen                                      | 0.24          |
| Dopamin                                     | 0.18          |
| Retro-vitamin-A                             | 0.66          |
| Gliserol                                    | 5.17          |
| Arabitol                                    | 0.23          |
| Tanımlanamayan bileşikler                   | 54.91         |

\*TIC= Total ion current

#### 4.4. Yoğurtlara Uygulanan Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda propolis ekstraktı katılan yoğurtlara 1. ve 7. günlerde mikrobiyolojik ve duyu analizleri, 1. ve 28. günlerde kuru madde, protein, mineral madde, antioksidan aktivite ve toplam fenolik madde analizleri, 1., 7., 21. ve 28. günlerde ise pH, titrasyon asitliği ve uçucu bileşen analizleri yapılmıştır.

##### 4.4.1. Kuru Madde İçeriği

Farklı oranlarda propolis ekstraktı katılan yoğurtların 1. ve 28. günlerdeki kuru madde içeriği Çizelge 4.5’ de gösterilmiştir. Yoğurtların kuru madde içeriğine, propolis dozlarının etkisi 1. gün istatistiki olarak önemsiz iken ( $p>0.05$ ); 28. günde önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Depolama süresince bütün yoğurtların kuru madde içeriği artmasına rağmen sadece P2 ve kontrol gruplarında depolama süresinin etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Diğer gruplarda ise depolama süresinin etkisi önemsiz bulunmuştur. 28 günlük depolama sonunda kontrol grubunun kuru madde içeriği en yüksek bulunurken; P2 grubunun kuru madde içeriği en düşük bulunmuştur. Depolama süresince yoğurtların ortalama kuru madde oranı % 16.63 ile % 18.36 arasında değişmiştir.

**Çizelge 4.5.**Yoğurtların kuru madde içeriği

| Depolama Süresi | Dozlar             |                    |                    |                    |                    |
|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                 | P1**               | P2                 | P3                 | P4                 | Kontrol            |
| 1.gün*          | 16.63 ±0.29<br>A,a | 16.90 ±0.09<br>A,b | 17.45 ±0.24<br>A,a | 16.72 ±0.35<br>A,a | 17.66 ±0.09<br>A,b |
| 28.gün          | 17.35 ±0.14<br>B,a | 17.19 ±0.03<br>B,a | 18.19 ±0.11<br>A,a | 17.28 ±0.08<br>B,a | 18.36 ±0.06<br>A,a |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.01$ ).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ). Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Depolama süresince kuru madde içeriği ile ilgili yapılan çalışmalarda, araştırmacılar farklı sonuçlar bildirmiştir. Peker, (2012), keçiyoynuzu gamı kullanılarak yapılan denemede depolama süresince tüm örneklerin toplam kuru madde değerlerinde azalma olduğunu bildirirken; Ariai ve ark., (2011), 6 günlük depolama sonunda yoğurtlardaki kuru madde oranının arttığını bildirmiştir.

Farklı yoğurt kültürleri kullanılarak yapılan çalışmada depolama süresi boyunca kuru madde içeriğinin çok az değiştiği bildirilmiştir (Tonguç ve ark., 2013). Keçi sütünden üretilen yoğurtlarla yapılan çalışmada ortalama kuru madde içeriği % 11.5 olarak bulunurken (Park, 1994); yoğurtlara farklı oranlarda havuç suyu katılarak yapılan çalışmada ise kuru madde içeriği % 16.2 ile % 17.4 arasında bulunmuştur (Kiros ve ark., 2016). Erzurum ve Kars illerindeki yoğurtlarla yapılan çalışmada kuru madde oranı % 9.98 ile % 18.46 arasında değişmiş ve ortalama % 13.02 olarak bulunmuştur (Biberoğlu ve Ceylan, 2013).

Kuru madde oranları bakımından belirtilen çalışmalarla aradaki farklılıkların, hammadde olarak farklı bileşimde süt kullanılmış olmasından, farklı çeşit hayvanlara ait süt kullanılmasından, farklı üretim tekniklerinin kullanılmış olmasından veya kullanılan kültürlerin laktozu fermente etme derecelerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Yılmaz, 2006; Macit, 2011). Ayrıca yapılan çalışmalarda meyveli yoğurtlardaki kuru madde oranlarında görülen değişimin kullanılan süt, meyve çeşidi ve izlenen yöntemlerle ilişkili olduğu bildirilmiştir (Çayır, 2007).

#### **4.4.2. Protein İçeriği**

Farklı oranlarda propolis ekstraktı katılan yoğurtların 1. ve 28. günlerdeki protein içeriği Çizelge 4.6'da gösterilmiştir. Uygulanan propolis dozunun yoğurdun protein içeriğine etkisi 1. gün önemli bulunurken ( $p<0.01$ ); 28. gün istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Depolama süresince P1, P2, P3 ve kontrol uygulamalarında protein oranı artarken; P4 grubunda ise değişmemiştir. Ancak sadece kontrol grubundaki protein artışı istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

**Çizelge 4.6.** Yoğurtların protein içeriği

| Depolama Süresi | Dozlar            |                    |                   |                   |                   |
|-----------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                 | P1**              | P2                 | P3                | P4                | Kontrol           |
| 1.gün*          | 3.09 ±0.02<br>B,a | 3.14 ±0.02<br>AB,a | 3.19 ±0.00<br>A,a | 3.21 ±0.02<br>A,a | 3.16 ±0.0<br>AB,b |
| 28.gün          | 3.17 ±0.03<br>A,a | 3.16 ±0.00<br>Aa   | 3.20 ±0.01<br>A,a | 3.21 ±0.01<br>A,a | 3.22 ±0.01<br>A,a |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0,01$ ).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0,05$ ).

Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Farklı oranlarda stabilizatör madde kullanılarak 21 gün depolanan yoğurtlarda muhafaza süresince genel olarak örneklerin protein içeriklerinde düzensiz değişimler gözlemlendiği bildirilmiştir (Macit, 2011). Akın, (1996) ve Gündoğdu, (2005), muhafaza süresince yoğurt örneklerinin protein içeriklerinin azaldığını bildirirken, Mahdian (2007); Kınık ve Akbulut (2001) ise arttığını belirtmişlerdir.

Farklı oranlarda (% 0, % 2, % 4, % 6) süt tozu ilave edilerek üretilen ve 30 gün boyunca depolanan krema yoğurtlarında protein oranları % 2.5 ile % 4.4 arasında bulunmuştur (İpin, 2011). Biberoglu ve Ceylan, (2013), yaptıkları çalışmada yoğurtların protein oranını % 2.91 ile % 6.22 arasında ve ortalama % 3.87 olarak bulmuşlardır. Tonguç ve ark., (2013), yaptıkları çalışmada ilk gün ortalama protein değerinin % 2.34 ile % 2.98 arasında değiştiğini bildirmiştir. Keçi sütünden üretilen yoğurtlar üzerinde yapılan çalışmada ortalama protein içeriği % 3.99 bulunurken (Park, 1994), yoğurtlara sebze suyu katılarak yapılan çalışmada ise % 2.8 ile % 3.1 arasında bulunmuştur (Kiros ve ark., 2016). Farklı araştırmacıların bulduğu protein oranları ile bizim çalışmamızda bulduğumuz protein oranları benzerlik göstermektedir.

#### 4.4.3. pH Değeri

Farklı oranlarda propolis ekstraktı katılan yoğurtların 1-7-21 ve 28. günlerde ölçülen pH değerleri Çizelge 4.7.'de gösterilmiştir. En yüksek pH değerleri depolamanın ilk gününde gözlemlenmiştir ve ilerleyen günlerde pH değerinde azalma olmuştur. Yoğurdun pH seviyesine uygulanan propolis dozlarının etkisi 7. günden sonra istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Ayrıca depolama süresinin de pH seviyesi üzerindeki etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ).

Depolama süresince pH değerinin zamanla azaldığı görülmektedir. Depolama sonunda en yüksek pH değeri 4.32 ile P3 grubunda bulunurken, en düşük pH değeri ise 4.16 ile kontrol grubunda bulunmuştur. Depolama süresince yoğurtların pH değeri 4.16 ile 4.46 arasında değişmiştir.

**Çizelge 4.7.** Yoğurtların pH içeriği

| Depolama Süresi | Dozlar             |                     |                    |                     |                   |
|-----------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
|                 | P1**               | P2                  | P3                 | P4                  | Kontrol           |
| 1. Gün*         | 4.36 ±0.01<br>A,a  | 4.37 ±0.03<br>A,a   | 4.46 ±0.01<br>A,a  | 4.39 ±0.01<br>A,a   | 4.38 ±0.00<br>A,a |
| 7. Gün          | 4.32 ±0.00<br>B,ab | 4.33 ±0.00<br>B,ab  | 4.40 ±0.00<br>A,ab | 4.33 ±0.01<br>B,b   | 4.32 ±0.01<br>B,a |
| 21. Gün         | 4.23 ±0.03<br>B,bc | 4.25 ±0.01<br>AB,bc | 4.34 ±0.02<br>A,bc | 4.28 ±0.01<br>AB,bc | 4.20 ±0.02<br>B,b |
| 28. Gün         | 4.20 ±0.01<br>BC,c | 4.22 ±0.01<br>B,c   | 4.32 ±0.01<br>A,c  | 4.25 ±0.01<br>B,c   | 4.16 ±0.00<br>C,b |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.01$ ).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.01$ ).

Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Yoğurtlarda oluşan bozulmaların çoğu, muhafaza sırasında meydana gelmekte; depolama şartları uygun olmayan yoğurtlarda pH düşmeye ve mikrobiyal üreme artmaya başlamaktadır (Gökmen ve ark., 2013). pH değeri laktik asit bakterilerinin asit oluşturma kapasitesini gösterir ve uygun asitlik yoğurtların kalitesi üzerinde önemli bir faktördür (Ye ve ark., 2013). Asitlik ve pH değeri ürünün tadını ve raf ömrünü belirleyen ve tüketici beğenisini etkileyen en önemli özelliklerdendir.

Yoğurdun pH'sı 4'ten düşük olduğu zaman, pıhtıda büzülmeler ve serum ayrılması görülmektedir. Proteinlerin su tutma kapasitesi pH 4.0 ile 4.6 arasında en yüksek düzeye çıktığından, yoğurdun pH'sı bu sınırlar içerisinde olacak şekilde laktik asit üretiminin ayarlanması gerekmektedir (Özdemir ve Bodur, 1994).

Yaptığımız çalışmada pH değerinin zamanla azaldığı görülmüştür. Depolama süresince yoğurtların pH değerinin düştüğü diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Mısırlılar ve ark., 2012; Macit, 2011; Şenel ve ark., 2009; Tseng ve Zhao, 2013; Zare ve ark., 2011).

4 °C’de depolanan yoğurtlarda ilk gün bütün örneklerde pH değerinin düştüğü ve depolama süresince pH değerindeki azalmanın yavaşlayarak devam ettiği bildirilmiştir (Denin-Djurdjevic ve ark., 2001). Jordano ve ark.,(1988), yaptığı çalışmada ticari yoğurtların buzdolabında 21 gün süre ile depolanması ile 1.gün 4.33 ile 4.11 arasında değişen pH değerinin, 21 gün sonra 4.18 ile 4.03 arasında olduğunu bildirmiştir (Mahdian, 2007). Diğer bir çalışmada 24 saat sonunda yoğurtların pH değerinin 6.7’den 3.9 ve 4.4’e düştüğü bildirilmiştir (Ostlie ve ark., 2003; Tonguç ve ark., 2013).

Farklı stabilizörler kullanılarak yapılan çalışmada muhafaza süresince tüm gruptaki yoğurtların pH değerlerinde azalma olduğu ve bu durumun, düşük depolama sıcaklıklarında bile bakteri faaliyetinin tamamen durmamasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Atasever, 2004). Farklı yoğurt çeşitleri ile yapılan çalışmada pH değerinin 4.30 ile 4.52 arasında değiştiği ve depolama süresince az ve çok yağlı yoğurtlarda pH değişiminin ihmal edilebileceği belirtilmiştir (Vinderola ve ark., 2000). Başlangıçta pH düzeyi 3.58 ile 3.68 arasında değişen simbiyotik yoğurtların, 4 haftanın sonunda pH değerinin 3.81 ile 3.95 arasında değiştiği bildirilmiştir (Laksmi Suryaamadja Jenie ve ark., 2013).

Tüketiciler tarafından kabul edilebilir pH değerinin 4.6 ile 4.1 arasında olduğu bildirilmiştir (Dinçel, 2012; Walstra ve ark., 2006). Yaptığımız çalışmada bulduğumuz pH değerleri hem diğer araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermiş hem de tüketiciler tarafından kabul edilen sınırlar içerisinde yer almıştır.

#### **4.4.4. Titrasyon Asitliği**

Farklı oranlarda propolis ekstraktı katılan yoğurtların 1., 7., 21. ve 28. günlerdeki titrasyon asitliği değerleri Çizelge 4.8’de gösterilmiştir. Yapılan çalışmada doz\*gün interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Uygulanan propolis dozunun, yoğurtların titrasyon asitliği üzerine etkisi ise 21. günden itibaren istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Ayrıca depolama süresinin de titrasyon asitliği üzerindeki etkisi tüm grupta istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Depolama süresince titrasyon asitliği değerinin zamanla arttığı görülmektedir. Depolama sonunda en yüksek titrasyon asitliği değeri 1.06 ile kontrol grubunda, en düşük ise 0.93 ile P3 grubunda bulunmuştur.

**Çizelge 4.8.** Titrasyon asitliği (% laktik asit)

| Depolama Süresi | Dozlar            |                     |                    |                     |                   |
|-----------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
|                 | P1**              | P2                  | P3                 | P4                  | Kontrol           |
| 1. Gün*         | 0.86 ±0.01<br>A,b | 0.83 ±0.01<br>A,c   | 0.81 ±0.01<br>A,c  | 0.84 ±0.02<br>A,c   | 0.83 ±0.01<br>A,c |
| 7. Gün          | 0.86 ±0.02<br>A,b | 0.87 ±0.01<br>A,bc  | 0.86 ±0.00<br>A,bc | 0.90 ±0.00<br>A,b   | 0.92 ±0.02<br>A,b |
| 21. Gün         | 0.89 ±0.00<br>B,b | 0.92 ±0.01<br>AB,ab | 0.90 ±0.01<br>B,ab | 0.93 ±0.01<br>AB,ab | 0.97 ±0.01<br>A,b |
| 28. Gün         | 0.98 ±0.00<br>B,a | 0.95 ±0.01<br>B,a   | 0.93 ±0.01<br>B,a  | 0.96 ±0.00<br>B,a   | 1.06 ±0.00<br>A,a |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0,01$ ).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0,01$ ).

Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği'ne göre titrasyon asitliği en az 0.6 en fazla 1.5 olmalıdır (Anonim, 2009). Titrasyon asitliği yoğurtlar için önemli bir kalite kriteridir. Yoğurdun dayanımında ve aromasında etkili olan titrasyon asitliği önemli ölçüde yoğurt sütünün kuru madde içeriği tarafından etkilenmektedir. Kuru maddede özellikle de protein içeriğindeki artış tampon kapasitesinin artmasına neden olmakta, bundan dolayı depolamada titrasyon asitliğinde artış görülmektedir (Atamer ve ark., 1986; İpin, 2011). Yoğurtlardaki asitlik artışı bozulmanın ve mikroorganizma faaliyetinin (özellikle Laktik asit bakterilerinin) bir göstergesidir (Gökmen ve ark., 2013). Ayrıca titrasyon asitliğinin depolama süresince artma sebebi olarak laktik asit bakterilerinin halen aktif olması ve laktik asit üretmesi olduğu da belirtilmiştir (Atasever, 2004; Shori ve Baba, 2014).

Farklı araştırmacılar yoğurtların titrasyon asitliğinin depolama süresince arttığını bildirmiştir (Şenel ve ark., 2009; 2011; Atasever, 2004). Tonguç ve ark., (2013), titrasyon asitliğinin bütün örneklerde arttığını ve en çok artışın ilk gün gözlemlendiğini bildirmiştir. Farklı oranlarda (% 0, % 2, % 4, % 6) süt tozu ilave edilerek üretilen ve 30 gün boyunca depolanan krema yoğurtlarında titrasyon asitliği değerleri % 0.66 ile % 1.14 arasında bulunmuştur (İpin, 2011).

#### 4.4.5. Mineral Madde İçeriği

Farklı oranlarda propolis ekstraktı katılan yoğurtlara 1. ve 28. günlerde Ca, Mg, Na, K, Fe, Zn, Cu ve Mn analizleri yapılmıştır.

##### 4.4.5.1. Ca Miktarı

1. ve 28. günlerde yoğurtlarda yapılan Ca analizlerine ait sonuçlar Çizelge 4.9'da gösterilmiştir. Yapılan çalışmada yoğurtların Ca miktarı üzerine doz\*gün interaksyonu önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Ayrıca yoğurtlardaki Ca miktarı üzerine, uygulanan propolis dozlarının etkisi 1. gün önemli bulunurken ( $p<0.05$ ); 28.gün önemsiz bulunmuştur. Depolama sonunda tüm grupların Ca miktarında artış tespit edilmiştir. Fakat yoğurtların Ca miktarındaki bu artış sadece P3 ve P4 gruplarında istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

**Çizelge 4.9.** Yoğurtların Ca miktarı (mg/kg)

| Depolama Süresi | Dozlar          |                  |                 |                  |                  |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|
|                 | P1**            | P2               | P3              | P4               | Kontrol          |
| 1.gün*          | 2326 ±18<br>A,a | 2291 ±67<br>AB,a | 2131 ±16<br>B,b | 2278 ±42<br>AB,b | 2296 ±22<br>AB,a |
| 28.gün          | 2386 ±25<br>A,a | 2408 ±64<br>A,a  | 2418 ±33<br>A,a | 2431 ±21<br>A,a  | 2312 ±33<br>A,a  |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ).

Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Hurma tozu katılarak yapılan yoğurtlarda Ca miktarının 2213.31 mg/kg ile 2938.67 mg/kg arasında değiştiği bildirilmiştir (Amellal-Chibane ve Benamara, 2011). Tarakçı ve Dağ, (2013), Ordu yöresindeki yoğurtlarda yaptıkları çalışmada ortalama Ca miktarını 1126.0 mg/kg olarak belirlemiştir. Luis ve ark.,(2015), 72 yoğurt örneğinde yaptıkları çalışmada Ca miktarını 1018 mg/kg olarak bulmuştur. Koyun ve keçi sütleri ile yapılan yoğurtlarda Ca miktarı 1057 ile 1162 ppm arasında bulunmuştur (Hernandez ve Park, 2014). Keçi sütünden üretilen yoğurtlarda ortalama Ca konsantrasyonu 1405 ppm olarak tespit edilmiştir (Park, 1994). Bizim çalışmamızda bulduğumuz sonuçlara benzer şekilde farklı araştırmacılar tarafından da depolama süresince yoğurtlardaki Ca içeriğinin arttığı bildirilmiştir (Tammam ve ark., 2013; Ismail, 2015).



#### 4.4.5.2. Mg Miktarı

1. ve 28. günlerde yoğurtlarda yapılan Mg analizlerine ait sonuçlar Çizelge 4.10'da gösterilmiştir. Yapılan çalışmada yoğurtların Mg miktarı üzerine uygulanan propolis dozunun ve sürenin etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Tüm gruplarda yoğurtlardaki Mg miktarı zamanla azalmıştır.

**Çizelge 4.10.** Yoğurtların Mg miktarı (mg/kg)

| Depolama Süresi | Dozlar           |                  |                  |                  |                  |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                 | P1**             | P2               | P3               | P4               | Kontrol          |
| 1.gün*          | 104 ±0.17<br>A,a | 104 ±0.40<br>A,a | 102 ±0.56<br>B,a | 102 ±0.20<br>B,a | 106 ±0.46<br>A,a |
| 28.gün          | 99 ±0.78<br>AB,b | 99 ±0.67<br>AB,b | 98 ±0.40<br>AB,b | 97 ±0.86<br>B,b  | 100 ±0.29<br>A,b |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0,01$ ).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0,01$ ).

Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Hurma tozu katılarak yapılan yoğurtlarda Mg miktarının 169.54 mg/kg ile 267.85 mg/kg arasında değiştiği bildirilmiştir (Amellal-Chibane ve Benamara, 2011). Tarakçı ve Dağ, (2013), Ordu yöresindeki yoğurtlarda yaptıkları çalışmada ortalama Mg miktarını 112.4 mg/kg olarak belirlemiştir. Koyun ve keçi sütleri ile yapılan çalışmada Mg miktarı 102 ppm ile 133 ppm arasında bulunmuştur (Hernandez ve Park, 2014). Keçi sütünden üretilen yoğurtlarda ortalama Mg konsantrasyonu 149 ppm olarak tespit edilmiştir (Park, 1994). Luis ve ark., (2015), 72 yoğurt örneğinde yaptıkları çalışmada Mg miktarını 115.1 mg/kg olarak bulmuştur. Depolama süresince Mg içeriğinin arttığı bildirilmiştir (Tammam ve ark., 2013; Ismail, 2015). Bizim çalışmamızda bulduğumuz Mg miktarları diğer araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermiş fakat depolama süresince Mg içeriği azalmıştır.

#### 4.4.5.3. Na Miktarı

1. ve 28. günlerde yoğurtlarda yapılan Na analizlerine ait sonuçlar Çizelge 4.11’de gösterilmiştir. Yapılan çalışmada yoğurtların Na miktarı üzerine uygulanan propolis dozunun etkisi 1. gün istatistiki olarak önemli bulunurken ( $p<0.01$ ); 28. günde önemsiz bulunmuştur. Kontrol grubu haricinde tüm gruplarda yoğurtlardaki Na miktarı zamanla artmıştır. Ancak Na miktarındaki bu artış istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Çizelge 4.11.** Yoğurtların Na miktarı (mg/kg)

| Depolama Süresi | Dozlar         |                |                |                |                |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                 | P1**           | P2             | P3             | P4             | Kontrol        |
| 1.gün*          | 792 ±13<br>B,a | 788 ±10<br>B,a | 784 ±11<br>B,a | 797 ±3<br>AB,a | 841 ±5<br>A,a  |
| 28.gün          | 859 ±26<br>A,a | 832 ±26<br>A,a | 790 ±25<br>A,a | 821 ±19<br>A,a | 834 ±12<br>A,a |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.01$ ).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ).

Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Amellal-Chibane ve Benamara, (2011), tarafından hurma tozu katılarak yapılan yoğurtlarda Na miktarının 783.37 mg/kg ile 959.36 mg/kg arasında değiştiği bildirilmiştir. Tarakçı ve Dağ, (2013), Ordu yöresindeki yoğurtlarda yaptıkları çalışmada ortalama Na miktarını 585.3 mg/kg olarak belirlemiştir. Koyun ve keçi sütleri ile yapılan çalışmada Na miktarı 449 ile 545 ppm arasında bulunmuştur (Hernandez ve Park, 2014).

Luis ve ark., (2015), 72 yoğurt örneğinde yaptıkları çalışmada Na miktarını 455 mg/kg olarak bulmuştur. Keçi sütünden üretilen yoğurtlarda ortalama Na konsantrasyonu 736 ppm olarak tespit edilmiştir (Park, 1994). Depolama süresince Na içeriğinin arttığı bildirilmiştir (Tammam ve ark., 2013; Ismail, 2015).

#### 4.4.5.4. K Miktarı

1. ve 28. günlerde yoğurtlarda yapılan K analizlerine ait sonuçlar Çizelge 4.12’de gösterilmiştir. Uygulanan propolis dozunun yoğurtların K miktarı üzerine etkisi 1. ve 28. günlerde istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

Yoğurtların K miktarı üzerine günlerin etkisi ise P1 ve P3 gruplarında istatistiki olarak önemli bulunurken ( $p<0.05$ ); diğer gruplarda önemli bulunmamıştır. Tüm gruplardaki yoğurtlarda K miktarı zamanla artmıştır.

**Çizelge 4.12.** Yoğurtların K miktarı (mg/kg)

| Depolama Süresi | Dozlar          |                 |                 |                 |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                 | P1**            | P2              | P3              | P4              | Kontrol         |
| 1.gün*          | 1025 ±6<br>A,b  | 1025 ±4<br>A,a  | 1002 ±11<br>A,b | 1032 ±9<br>A,a  | 1008 ±17<br>A,a |
| 28.gün          | 1062 ±11<br>A,a | 1044 ±19<br>A,a | 1051 ±1<br>A,a  | 1044 ±16<br>A,a | 1054 ±10<br>A,a |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ).

Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Hurma tozu katılarak yapılan yoğurtlarda K miktarının 725.68 mg/kg ile 9771.77 mg/kg arasında değiştiği bildirilmiştir (Amellal-Chibane ve Benamara, 2011). Koyun ve keçi sütleri ile yapılan çalışmada ise K miktarı 1208 ppm ile 1717 ppm arasında bulunmuştur (Hernandez ve Park, 2014). Luis ve ark., (2015), 72 yoğurt örneğinde yaptıkları çalışmada K miktarını 1101 mg/kg olarak bulmuştur. Keçi sütünden üretilen yoğurtlarda ortalama K konsantrasyonu 1417 ppm olarak tespit edilmiştir (Park, 1994). Bizim çalışmamızda bulduğumuz sonuçlara benzer şekilde farklı araştırmacılar tarafından da depolama süresince yoğurtlardaki K içeriğinin arttığı bildirilmiştir (Tamam ve ark., 2013; Ismail, 2015).

#### 4.4.5.5. Fe Miktarı

1. ve 28. günlerde yoğurtlarda yapılan Fe analizlerine ait sonuçlar Çizelge 4.13'de gösterilmiştir. Yoğurtların Fe miktarı üzerine uygulanan propolis dozunun etkisi 1. ve 28. günlerde istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Yoğurtlardaki Fe miktarı tüm gruplarda zamanla artmıştır. Ancak sadece kontrol grubundaki artış istatistiki olarak önemli bulunurken ( $p<0.01$ ), diğer gruplarda önemli bulunmamıştır.

**Çizelge 4.13.** Yoğurtların Fe miktarı (mg/kg)

| Depolama Süresi | Dozlar          |                  |                 |                 |                  |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|
|                 | P1**            | P2               | P3              | P4              | Kontrol          |
| 1.gün*          | 9.0 ±0.4<br>A,a | 11.6 ±1.3<br>A,a | 9.4 ±0.8<br>A,a | 9.8 ±0.2<br>A,a | 9.0 ±0.1<br>A,b  |
| 28.gün          | 9.6 ±0.8<br>A,a | 12.6 ±1.3<br>A,a | 9.9 ±1.5<br>A,a | 10 ±0.3<br>A,a  | 11.4 ±0.1<br>A,a |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.01$ ).

Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda, yoğurtlardaki Fe miktarı farklı bulunmuştur. Hurma tozu katılan yoğurtlarda Fe miktarının 9.6 mg/kg ile 11.52 mg/kg arasında değiştiği bildirilmiştir (Amellal-Chibane ve Benamara, 2011). Tarakçı ve Dağ, (2013), Ordu yöresindeki yoğurtlarda yaptıkları çalışmada ortalama Fe miktarını 1.73 mg/kg olarak belirlemiştir. Koyun ve keçi sütleri ile yapılan çalışmada Fe miktarı 2.11 ile 4.28 ppm arasında bulunmuştur (Hernandez ve Park, 2014). Keçi sütünden üretilen yoğurtlarda ortalama Fe konsantrasyonu 1.02 ppm olarak tespit edilmiştir (Park, 1994). Llorent-Martínez ve ark., (2012), İspanya’da yaptıkları çalışmada yoğurtlarda Fe miktarını 1500-3600 ng/g arasında bulurken, Luis ve ark., (2015), yaptıkları çalışmada Fe miktarını 0.33 mg/kg olarak bulmuştur. Bizim çalışmamızda bulduğumuz sonuçlara benzer şekilde, depolama süresince yoğurtlardaki Fe içeriğinin arttığı diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Tammam ve ark., 2013; Ismail, 2015).

#### 4.4.5.6. Zn Miktarı

Yapılan çalışmada yoğurtlardaki Zn miktarı üzerinde doz\*gün interaksyonu önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Ayrıca yoğurtların Zn miktarı üzerine dozların etkisi 1.gün önemli bulunmazken 28. günde istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Depolama sonunda yoğurtların Zn miktarındaki değişim sadece P3 grubunda önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

**Çizelge 4.14.** Yoğurtların Zn miktarı (mg/kg)

| Depolama Süresi | Dozlar          |                 |                  |                  |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
|                 | P1**            | P2              | P3               | P4               | Kontrol         |
| 1.gün*          | 9.0 ±0.3<br>A,a | 8.4 ±0.2<br>A,a | 7.8 ±0.8<br>A,b  | 8.4 ±0.3<br>A,a  | 8.7 ±0.4<br>A,a |
| 28.gün          | 9.0 ±0.2<br>B,a | 8.9 ±0.1<br>B,a | 10.4 ±0.0<br>A,a | 9.5 ±0.5<br>AB,a | 8.6 ±0.2<br>B,a |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ).

Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Hurma tozu katılarak yapılan yoğurtlarda Zn miktarının 1.29 mg/kg ile 7.93 mg/kg arasında değiştiği bildirilmiştir (Amellal-Chibane ve Benamara, 2011). Tarakçı ve Dağ, (2013), Ordu yöresindeki yoğurtlarda yaptıkları çalışmada ortalama Zn miktarını 4.51 mg/kg olarak belirlemiştir. Koyun ve keçi sütleri ile yapılan çalışmada Zn miktarı 11.7 ppm ile 17.5 ppm arasında bulunmuştur (Hernandez ve Park, 2014). Luis ve ark., (2015), 72 yoğurt örneğinde yaptıkları çalışmada Zn miktarını 2.79 mg/kg olarak bulmuştur. Kore'de marketlerde satılan karışık meyveli yoğurtlarda yapılan çalışmada Zn konsantrasyonu 4333 ng/g ile 3666 ng/g arasında bulunurken, İspanya'da yapılan çalışmada ise Zn miktarı 2600 ng/g ile 4500 ng/g arasında bulunmuştur (Llorent-Martínez ve ark., 2012; Khan ve ark., 2014).

#### 4.4.5.7. Cu Miktarı

1. ve 28. günlerde yoğurtlarda yapılan Cu analizlerine ait sonuçlar Çizelge 4.15'de gösterilmiştir. Yapılan çalışmada doz\*gün arasında interaksiyon önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Yoğurtların Cu miktarı üzerine uygulanan propolis dozunun etkisi 1. ve 28. günlerde istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Tüm gruplarda Cu miktarı zamanla artmıştır. Yoğurtların Cu miktarı üzerine günlerin etkisi sadece P1 ve P2 gruplarında önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ).

**Çizelge 4.15.** Yoğurtların Cu miktarı (mg/kg)

| Depolama Süresi | Dozlar            |                   |                   |                   |                   |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                 | P1**              | P2                | P3                | P4                | Kontrol           |
| 1.gün*          | 2.54 ±0.03<br>B,b | 2.18 ±0.03<br>C,b | 2.91 ±0.10<br>A,a | 2.98 ±0.08<br>A,a | 3.13 ±0.03<br>A,a |
| 28.gün          | 3.03 ±0.06<br>A,a | 2.59 ±0.03<br>B,a | 3.13 ±0.03<br>A,a | 3.19 ±0.05<br>A,a | 3.19 ±0.02<br>A,a |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.01$ ).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.01$ ).

Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Farklı araştırmacılar tarafından yoğurtlarda yapılan çalışmalarda yoğurtların Cu miktarları çok farklı bulunmuştur. Tarakçı ve Dağ, (2013), Ordu yöresindeki yoğurtlarda yaptıkları çalışmada ortalama Cu miktarını 0.71 mg/kg olarak bulunurken, koyun ve keçi sütleri ile yapılan çalışmada Cu miktarı 7.22 ppm ile 10.5 ppm arasında bulunmuştur (Hernandez ve Park, 2014). Keçi sütünden üretilen yoğurtlarda ortalama Cu konsantrasyonu 0.303 ppm olarak tespit edilirken (Park, 1994), Kore'de marketlerde satılan karışık meyveli yoğurtlarda yapılan çalışmada, Cu miktarı 228 ng/g ile 718 ng/g arasında bulunmuştur (Khan ve ark., 2014). İspanya'da yapılan çalışmada yoğurtlardaki Cu konsantrasyonu 35 ng/g ile 180 ng/g arasında bulunmuştur (Llorent-Martínez ve ark., 2012). Luis ve ark., (2015), 72 yoğurt örneğinde yaptıkları çalışmada Cu miktarını 0.27 mg/kg olarak bulmuştur.

#### 4.4.5.8. Mn Miktarı

1. ve 28. günlerde yoğurtlarda yapılan Mn analizlerinin sonuçları Çizelge 4.16'da gösterilmiştir. Yapılan çalışmada yoğurtlardaki Mn miktarı üzerine uygulanan propolis dozunun ve günlerin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Yoğurtlardaki Mn miktarı tüm gruplarda zamanla azalırken sadece P2 grubunda sabit kalmıştır.

**Çizelge 4.16.** Yoğurtların Mn miktarı (mg/kg)

| Depolama Süresi | Dozlar            |                   |                   |                   |                   |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                 | P1**              | P2                | P3                | P4                | Kontrol           |
| 1.gün*          | 0.43 ±0.03<br>A,a | 0.40 ±0.05<br>A,a | 0.43 ±0.03<br>A,a | 0.43 ±0.03<br>A,a | 0.33 ±0.03<br>A,a |
| 28.gün          | 0.30 ±0.00<br>A,a | 0.40 ±0.05<br>A,a | 0.36 ±0.03<br>A,a | 0.36 ±0.06<br>A,a | 0.30 ±0.00<br>A,a |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur (p<0.05).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur (p<0.05).

Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Tarakçı ve Dağ, (2013), Ordu yöresindeki yoğurtlarda yaptıkları çalışmada ortalama Mn miktarını 0.86 mg/kg olarak belirlemiştir. Koyun ve keçi sütleri ile yapılan çalışmada Mn miktarı 0.13 ppm ile 0.24 ppm arasında bulunmuştur (Hernandez ve Park, 2014). Keçi sütünden üretilen yoğurtlarda ortalama Mn konsantrasyonu 0.345 ppm olarak tespit edilmiştir (Park, 1994). İspanya’da yapılan çalışmada yoğurtlarda Mn içeriği 20 ng/g ile 220 ng/g arasında bulunurken (Llorent-Martínez ve ark., 2012); Luis ve ark., (2015), 72 yoğurt örneğinde yaptıkları çalışmada Cu miktarını 0.02 mg/kg olarak bulmuştur.

#### 4.4.6. % DPPH İnhibisyonu

1. ve 28. günlerde yoğurtlarda yapılan DPPH analizlerine ait sonuçlar Çizelge 4.17’de gösterilmiştir. Yapılan çalışmada yoğurtların DPPH inhibisyonu üzerine uygulanan propolis dozunun etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (p<0.01). DPPH inhibisyonu üzerine günlerin etkisi ise P1, P2 ve P4 gruplarında önemli bulunmuştur (p<0.01). Tüm gruplarda DPPH inhibisyonunun zamanla arttığı gözlenmiştir. Katılan propolis dozu arttıkça inhibisyon da artmıştır.

Depolama sonunda en yüksek DPPH inhibisyon değeri % 49.70 ile P4 grubunda, en düşük ise % 19.58 ile kontrol grubunda bulunmuştur.

**Çizelge 4.17.** Yoğurtların DPPH % inhibisyon oranı

| Depolama Süresi | Dozlar             |                   |                   |                   |                   |
|-----------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                 | P1**               | P2                | P3                | P4                | Kontrol           |
| 1.gün*          | 17.13±0.47<br>C,b  | 21.37±0.94<br>B,b | 39.26±0.81<br>A,a | 40.72±0.69<br>A,b | 16.52±1.35<br>C,a |
| 28.gün          | 20.82±0.55<br>BC,a | 27.12±0.72<br>B,a | 44.64±3.28<br>A,a | 49.70±0.81<br>A,a | 19.58±0,42<br>C,a |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur (p<0.01).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur (p<0.01).

Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Farklı oranlarda sodyum kalsiyum kazeinat ve peynir suyu protein konsantresi ile zenginleştirilen yoğurtlarda DPPH inhibisyonunun % 87.90 ile % 93.16 arasında değiştiği bildirilmiştir (Ünal ve Akalın, 2012). İnek, bufalo ve keçi sütünden elde edilen yoğurtlara % 2 oranında zencefil ve pancar katılarak yapılan yoğurtlarda DPPH inhibisyonu % 68 ile % 40 arasında bulunmuştur (Srivastava ve ark., 2015).

Araştırmacılar tarafından daha yüksek % DPPH inhibisyonu kapasitesinin daha yüksek antioksidan aktivite anlamına geldiği bildirilmiştir (Von Gadow ve ark.,1997; Kaya, 2009). Deve sütlerine sarımsak katılarak yapılan yoğurtlarda antioksidan aktivitesinin 7-21 günlük periyotta arttığı, inek sütü ile yapılan yoğurtlarda ise aynı periyotta antioksidan aktivitesinin azaldığı bildirilmiştir (Shori ve Baba, 2014). Najgebauer-Lejko ve ark., (2011), 28 günlük depolama süresince antioksidan aktivitesinin 14. ve 21. günlerde azaldığı daha sonra arttığını bildirmiştir. Üzüm çekirdeği katılan yoğurtların 3-4 haftalık depolama boyunca kontrol gruplarına göre daha yüksek antioksidan özellik gösterdiği ve zamanla anti oksidan özelliğin azaldığı bildirilmiştir (Chouchouli ve ark., 2013). Yapılan diğer bir çalışmada ise buzdolabında saklanan yoğurtların depolama boyunca bizim bulduğumuz sonuçlara benzer şekilde DPPH inhibisyonunun arttığı bildirilmiştir (Shori ve Baba, 2013).

#### **4.4.7. Toplam Fenolik Madde Miktarı**

1. ve 28. günlerde yoğurtlarda yapılan toplam fenolik madde analizlerine ait sonuçlar Çizelge 4.18’de gösterilmiştir. Yapılan çalışmada yoğurtlardaki toplam fenolik madde miktarı üzerine uygulanan propolis dozunun ve günlerin etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (p<0.01).



Yoğurtların toplam fenolik madde miktarı tüm gruplarda zamanla artış göstermiştir. Katılan propolis dozu arttıkça toplam fenolik madde miktarı da artmıştır. Depolama sonunda en yüksek toplam fenolik madde miktarı 4.63 mg GAE/g ile P4 grubunda, en düşük ise 2.58 mg GAE/g ile kontrol grubunda bulunmuştur.

**Çizelge 4.18.** Yoğurtların toplam fenolik madde miktarı

| Depolama Süresi | Dozlar             |                    |                    |                   |                   |
|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
|                 | P1**               | P2                 | P3                 | P4                | Kontrol           |
| 1.gün*          | 2.99 ±0.19<br>AB,a | 3.13 ±0.16<br>AB,b | 3.26 ±0.22<br>AB,b | 3.98 ±0.42<br>A,a | 2.10 ±0.46<br>B,a |
| 28.gün          | 3.49 ±0.28<br>BC,a | 3.91 ±0.04<br>AB,a | 4.53 ±0.09<br>A,a  | 4.63 ±0.23<br>A,a | 2.58 ±0.28<br>C,a |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur (p<0.01).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur (p<0.01).

Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Gıdalardaki toplam fenol içeriğinin yüksek olması antioksidan aktivitesinin de yüksek olması ile ilişkilidir (Shori ve Baba, 2013). Kiros ve ark., (2016), yoğurtlara havuç suyu katarak yaptıkları çalışmada toplam fenol içeriğini 35.49 mg GAE/kg ile 37.61 mg GAE/kg olarak bulmuştur. Farklı oranlarda kuru üzüm katılan yoğurtlarda 21 günlük depolama sonunda toplam fenolik içeriğin 28 mg GAE/100 g ile 88 mg GAE/100 g arasında değiştiği bildirilmiştir (Mohamed ve ark., 2014). Gad ve ark., (2010), hurma şurubu kattıkları yoğurtlarda 12 günlük depolama sonunda toplam fenol içeriğini 260 mg GAE/100 mL olarak bulmuştur. Farklı oranlarda nar kabuğu ekstraktı katılan yoğurtlarda toplam fenolik içeriği 3.38 mg GAE/g ile 8.23 mg GAE/g arasında bulunmuştur (El-Said ve ark., 2014). Yoğurtlara farklı meyve marmelatları katılarak yapılan çalışmada çilek marmelatı ile yapılan yoğurtların daha yüksek toplam fenolik madde içerdiği bildirilmiştir (M.Mehriz ve ark., 2013).

İnek ve deve sütünden yapılan yoğurtlara soya fasulyesi ilave edilmesinin özellikle 14 ve 21 günden sonra toplam fenolik madde içeriğini artırdığı bildirilmiştir (Shori, 2013). Nar ve vişne konsantresi ile hazırlanan örneklerde ise depolama ile antioksidan ve toplam fenolik madde miktarlarında azalma olduğu belirtilmiştir (Açıkgözoğlu, 2008). Nar kabuğu ekstraktları ile yapılan çalışmada; inokulasyondan önce katılan ekstraktların inokulasyondan sonra katılan ekstraktlara göre antioksidan aktiviteyi daha fazla arttırdığı bildirilmiştir (El-Said ve ark., 2014).

#### 4.4.8. Mikrobiyolojik Analizler

Çalışmanın 1.ve 7. günlerinde yoğurtlarda aerobik mezofilik canlı, laktik asit bakterileri ve maya-küf sayımları yapılmıştır. 7. günden sonra ise yoğurtlar gözlenmiş ve fotoğraflanmıştır. Şekil 4.1, Şekil 4.2, Şekil 4.3 ve Şekil 4.4’de diğer günlere ait gözlemler verilmiştir.



Şekil 4.1. 14. günde yoğurtlarda gözlenen değişim (sırasıyla: kontrol grubu, P1, P2, P3 ve P4 grupları)



Şekil 4.2. 21. günde yoğurtlarda gözlenen değişim (sırasıyla: kontrol grubu, P1, P2, P3 ve P4 grupları)



Şekil 4.3. 30. günde yoğurtlarda gözlenen değişim (sırasıyla: kontrol grubu, P1, P2, P3 ve P4 grupları)



Şekil 4.4. 40. günde yoğurtlarda gözlenen değişim

#### 4.4.8.1 Aerobik Mezofilik Canlı Sayısı

1. ve 7. günlerde yoğurtlarda yapılan aerobik mezofilik canlı analizlerine ait sonuçlar Çizelge 4.19.'da gösterilmiştir. Yapılan çalışmada doz\*gün interaksyonunu önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Yoğurtlardaki aerobik mezofilik canlı sayısı üzerine, uygulanan propolis dozlarının etkisi önemsiz bulunurken ( $p > 0.05$ ); günlerin etkisi ise tüm gruplarda önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Depolama boyunca aerobik mezofilik canlı sayısı tüm gruplarda artmış ve depolama sonunda en yüksek aerobik mezofilik canlı sayısı kontrol grubunda bulunmuştur. 1. gün en yüksek aerobik mezofilik canlı sayısı 5.84 log kob/mL ile P3 grubunda bulunurken, 7. gün 7.38 log kob/mL ile kontrol grubunda bulunmuştur.

**Çizelge 4.19.** Aerobik mezofilik canlı sayısı (log kob/mL)

| Depolama Süresi | Dozlar            |                   |                   |                   |                   |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                 | P1**              | P2                | P3                | P4                | Kontrol           |
| 1.gün*          | 5.74 ±0.00<br>A,b | 5.74 ±0.04<br>A,b | 5.84 ±0.03<br>A,b | 5.73 ±0.03<br>A,b | 5.70 ±0.01<br>A,b |
| 7.gün           | 6.79 ±0.02<br>A,a | 6.77 ±0.18<br>A,a | 6.60 ±0.08<br>A,a | 6.96 ±0.07<br>A,a | 7.38 ±0.31<br>A,a |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ).

Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Bakteriyel konsantrasyona depolama süresi, son fermantasyon, pH ve inkübasyon sıcaklığı etki etmektedir (Peker, 2012). 20 adet yoğurt örneğinde yapılan çalışmada toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları  $5.50 \times 10^5$  kob/g ile  $2.40 \times 10^7$  kob/g arasında bulunmuştur (Atasoy ve ark., 2003). Demirkaya ve Ceylan, (2013), yaptıkları çalışmada yoğurt örneklerinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının 5.08 ile 9.19 log kob/g arasında değiştiğini ve ortalama olarak 7.18 log kob/g olduğunu bildirmiştir. Kayseri’de 100 adet manda yoğurdu ile yapılan çalışmada toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı ortalama  $7.72 \pm 0.14$  ( $\log_{10}$ kob/g) olarak bulunmuştur (Ertaş ve ark., 2014).

#### 4.4.8.2. Laktik Asit Bakterileri

1. ve 7. günlerde yoğurtlardaki laktik asit bakterilerine ait sonuçlar Çizelge 4.20’de gösterilmiştir. Yapılan çalışmada yoğurtlardaki laktik asit bakterileri üzerine, uygulanan propolis dozlarının etkisi 1. gün önemsiz iken; 7. gün önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Laktik asit bakterileri üzerine günlerin etkisi ise P3 grubu hariç tüm gruplarda önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Depolama boyunca tüm gruplarda laktik asit bakteri sayısı artmış ve depolama sonunda en yüksek laktik asit bakteri sayısı kontrol grubunda bulunmuştur.

**Çizelge 4.20.** Laktik asit bakteri sayısı (log kob/mL)

| Depolama Süresi | Dozlar            |                   |                   |                   |                   |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                 | P1**              | P2                | P3                | P4                | Kontrol           |
| 1.gün*          | 5.53 ±0.02<br>A,b | 5.37 ±0.02<br>A,b | 5.44 ±0.12<br>A,a | 5.28 ±0.01<br>A,b | 5.45 ±0.15<br>A,b |
| 7.gün           | 6.14 ±0.05<br>A,a | 5.84 ±0.03<br>B,a | 5.67 ±0.06<br>B,a | 5.66 ±0.06<br>B,a | 6.28 ±0.03<br>A,a |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur (p<0.01).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur (p<0.05).

Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Koyulaştırılmış yoğurtların farklı sıcaklıklarda depolanmasıyla yapılan çalışmada laktik asit bakterilerinin sayısı 5 °C ve 15 °C’de çok az değişirken 25 °C’de düşüş göstermiştir (Al-Kadamany ve ark., 2003). Farklı sıcaklıklarda depolanan yoğurtlarla yapılan çalışmada laktik asit bakterilerinin sayısının depolama süresince sabit kaldığı ve sonunda az miktarda düşüş gösterdiği bildirilmiştir (Mataragas ve ark., 2011). Avşar ve ark.,(2001), ise depolama boyunca yoğurt bakterileri içeriğinde meydana gelen değişimin düzensiz olduğunu belirtmiştir. % 1-3 oranında mercimek unu ile zenginleştirilen sütlerle yapılan yoğurtlardaki *S. Thermophilus* ve *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* popülasyonunun az yağlı süt tozu ile zenginleştirilmiş yoğurtlar ile aynı seviyelerde olduğu bildirilmiştir (Zare ve ark., 2011). Ketan tohumu yağı ilave edilen yoğurtların yağ oranlarının *S. thermophilus* ve *L. bulgaricus* sayısı üzerinde etkili olmadığı bildirilmiştir (Mahdian, 2007).

De Noni ve arkadaşları (2004) tarafından yapılan çalışmada depolama süresi sonunda sade yoğurtlara ait ortalama *S. thermophilus* sayısı  $2.80 \times 10^8$  kob/g, *L. del.* subsp. *bulgaricus* sayısı da  $4.80 \times 10^7$  kob/g olarak belirlenmiştir. (Peker, 2012). Ülkemizde yapılan diğer bir çalışmada; laktik asit bakteri sayısı 5.08 ile 7.98 log kob/g değerleri arasında saptanmıştır (Demirkaya ve Ceylan, 2013).

#### 4.4.8.3. Maya ve Küf Sayısı

1. ve 7. günlerde yoğurtlardaki maya ve küf sayısı Çizelge 4.21’de gösterilmiştir. Yapılan çalışmada yoğurtlardaki maya ve küf sayısı üzerine, uygulanan propolis dozlarının etkisi 1. gün önemsiz iken; 7. gün önemli bulunmuştur (p<0.01).

Maya ve küf sayısı üzerine günlerin etkisi ise P3 ve P4 gruplarında önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Depolama boyunca maya ve küf sayısı tüm gruplarda artmış ve depolama sonunda en yüksek maya ve küf sayısı kontrol grubunda bulunmuştur.

**Çizelge 4.21.** Maya ve küf sayısı (log kob/mL)

| Depolama Süresi | Dozlar             |                   |                   |                   |                   |
|-----------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                 | P1**               | P2                | P3                | P4                | Kontrol           |
| 1.gün*          | 1.15 ±0.15<br>A,a  | 1.30±0.10<br>A,a  | 1.0 ±0.0<br>A,b   | 1.15 ±0.05<br>A,b | 1.35 ±0.15<br>A,a |
| 7.gün           | 1.65 ±0.05<br>AB,a | 1.55 ±0.05<br>B,a | 1.35 ±0.05<br>B,a | 1.30 ±0.10<br>B,a | 2.0 ±0.10<br>A,a  |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.01$ ).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ).

Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Bazı mikroorganizma gruplarındaki artış ve duyuşsal parametrelerdeki değişimler gıdaların raf ömrünü belirlemek için kullanılmaktadır. Özellikle yoğurt kaplarının bombe yapma zamanının maya ve küf sayısı ile orantılı olduğu bildirilmiştir (Muir, 1996; Lewis ve Dale, 2000). Yoğurtlardaki birincil bulaşanın düşük pH ve yüksek şeker içeriği nedeniyle maya olduğu bildirilmiştir (Keogh, 1975; Suryarachchi ve Fleet, 1981).

Lourens-Hattingh ve Viljoen, (2001), meyveden geçen sukroz ve fruktoz nedeni ile meyveli yoğurtlarda maya sayısının daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Ayrıca meyveli, sade ve şeker katılarak yapılan yoğurt üretiminde kullanılan kültür nedeniyle bulaşı olacağı; bu nedenle bu tip yoğurtların 7 günden fazla bekletilmemesi gerektiği bildirilmiştir (Çon ve ark., 1996). Meyveli yoğurtlarla yapılan çalışmada 25 °C’de 30 gün saklanan yoğurtlarda maya popülasyonu  $10^5$  kob/g ile  $10^6$  kob/g arasında bulunurken, 5 °C’de buzdolabında saklananlarda ise  $10^3$  kob/g ve  $10^4$  kob/g ile daha düşük miktarlarda bulunmuştur (Viljoen ve ark., 2003).

Mostert ve Jooste, (2002), toplam maya ve küf sayısının 10 kob/g’dan düşük olması gerektiğini bildirmiştir. Ayrıca maya sayısının  $10^6$ - $10^8$  kob/mL aşması yoğurtlarda bozulmanın kanıtı olarak bildirilmiştir (Dublin-Green ve Ibe, 2008). 161 adet süt ürünüde yapılan çalışmada en yüksek maya popülasyonunun  $10^6$ - $10^7$  hücre/g ile yoğurt ve peynirde bulunduğu bildirilmiştir (Fleet ve Mian, 1987).

152 adet ticari yoğurtla yapılan çalışmada maya sayısı örneklerin % 26.3 'ünde  $10^3$  kob kob/g değerini aşarken, % 17.8'inde ise küf sayısı 10/g değerini aşmıştır (Arnott ve ark., 1974). Ülkemizde yapılan diğere çalışmalarda da maya ve küf içeriği yüksek bulunmuştur. Koçak (2013), Hisoğlu (2007) tarafından yapılan çalışmada evlerde üretilen yoğurtlarda ortalama  $2.38 \pm 1.73$  log kob/g, bölgesel mandıralarda üretilen yoğurtlarda ortalama  $1.46 \pm 1.58$  log kob/g, modern işletmelerde üretilen yoğurtlarda ortalama  $0.66 \pm 0.70$  log kob/g maya ve küf tespit edildiğini bildirmiştir. Kırklareli ve civarında üretilen 26 adet yoğurt örneklerinin maya ve küf sayısı  $0-2.3 \times 10^5$  kob/g, değerleri arasında belirlenmiştir (Çetin ve ark., 2014).

#### 4.4.9. Uçucu Aroma Bileşikleri

Depolama süresi boyunca yoğurtların uçucu bileşiklerinin analizi yapılmış ve ortalama değerleri Çizelge 4.22'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.22 incelendiğinde en yüksek bileşik grubunu asitlerin oluşturduğu görülmektedir. Asitler en yüksek % 40.95 ile P3 grubunda bulunurken en düşük % 32.04 ile P2 grubunda bulunmuştur. Tespit edilen asitler içerisinde özellikle 1,2-benzendikarboksilik asit önemli yer tutmaktadır. Benzoik asit, tetrakosanoik asit, hegzadekanik asit, propanoik asit, 2-bütanoik asit, oktadekanik asit, asetik asit, fosfonik asit, dekanik asit, heptadekanik asit, 2-propenoik asit, fosforik asit, bütirik asit, 14-pentadesinoik asit, karbamik asit, tetradekanik asit, dekandioik asit, hidrazoik asit, ftalik asit, karbonik asit ve borinik asit gibi asitler de yine bu grup içerisinde yer almaktadır.

Yoğurtlarda tespit edilen diğere bir önemli grup olarak alkanlar yer almaktadır. Alkanlar % 16.79 ile en yüksek P1 grubunda yer alırken; en düşük % 5.99 ile P4 grubunda yer almaktadır. Alkanlar grubu içerisinde ise dokosan, pentadekan, benzen, oktadekan, tetradekan, dodekan, nonan, dekan, hegzadekan yer almaktadır.

Ketonlar % 2.62 ile en yüksek P4 grubunda yer alırken; en düşük % 1.46 oranıyla P1 grubunda yer almaktadır. Ketonlar içerisinde ise 2-pentanon, cedranone, siklohekzanon, 4(1H)-primidinon, valerolakton, vinil amin keton, hekzanone, dodekanon, 2-propanon ve bütandion bileşikleri tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.22.** Yoğurtların uçucu aroma bileşiklerinin ortalama değerleri (%TIC\*)

| Bileşik Adı | Dozlar  |       |       |       |       |
|-------------|---------|-------|-------|-------|-------|
|             | Kontrol | P1    | P2    | P3    | P4    |
| Asitler     | 34.24   | 37.75 | 32.04 | 40.95 | 35.21 |
| Aldehitler  | 1.16    | 0.76  | 0.34  | 0.22  | 0.11  |
| Alkoller    | 1.12    | 2.01  | 0.95  | 0.99  | 2.67  |
| Esterler    | 0.15    | 0.29  | 0.11  | 0.25  | 0.22  |
| Ketonlar    | 2.50    | 1.46  | 2.13  | 1.53  | 2.62  |
| Alkanlar    | 10.25   | 16.79 | 6.75  | 11.65 | 5.99  |
| Diğerleri   | 51.19   | 57.13 | 53.70 | 52.21 | 58.92 |

\*TIC= Total ion current

Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Ayrıca yoğurtlarda daha düşük oranlarda aldehit, ester ve alkol gruplarına giren bileşikler de tespit edilmiştir. Nonanal, asetaldehit, oktadekanal, tetradekanal, dodekanal, pentanal, oktenal, hekzanal, 2-hekzanol, eudesmol, furazan, propanol, metanol ve etanol bu gruplarda yer alan bileşiklerden bazıları olarak belirlenmiştir.

Aroma maddeleri, gıdaların tüketiciler tarafından beğenilmesini ve tercih edilmesini sağlayan önemli faktörlerdir (Lubbers ve ark., 2004). Ayrıca fermentasyon boyunca uçucu aroma bileşiklerinde meydana gelen değişikliklerin laktik asit bakterilerinin metabolizması tarafından oluşturulduğu belirtilmiştir (Pan ve ark., 2014). Yoğurda katılan starter kültürler laktik asit üretimi ile birlikte yoğurda istenen tadı veren maddeleri de üretmektedir. Yoğurtta tat ve çeşni veren maddeler, karbonilli bileşikler, asetaldehit, aseton, asetoin, diasetil, serbest yağ asitleri ve amino asitler olup, bu maddeler laktoz, protein ve yağların parçalanması ile meydana gelmektedir. Yoğurtlarda bulunan en önemli aromatik bileşikler asetaldehit, asetoin, diasetil, asetik asit, formik asit, butanoik asit, propanoik asit, aseton, 2-butanon, 2, 3-butanedion, 2, 3-pentanedion, dimetil sulfit, etil asetat, etanol ve benzaldehit olarak bildirilmiştir (Cheng, 2010; Pan ve ark., 2014). Yoğurdun tadına en fazla etki eden madde asetaldehit olarak bildirilmektedir (Özdemir ve Bodur, 1994). Asetaldehit önemli bir aroma bileşiği olmasına rağmen yoğurtların tat ve aroması içerdiği tüm aromatik bileşiklerin bir kombinasyonu ile oluşmaktadır (Routray ve Mishra, 2011).



Aroma bileşikleri olan asetaldehit, etanol ve diasetilin depolama sırasındaki değişimi süreye ve sıcaklığa bağlı olarak değişmektedir. Asetaldehit içeriğinin zamanla azaldığı, diasetil ve etanol içeriğinin depolama boyunca arttığı bildirilmiştir (Vahcic ve Hruskar 2000). Genellikle asetaldehit ile laktik asit, pürivik asit, bütirik asit ve asetik asit gibi bileşenlerin kombinasyonu ile oluşan yoğurdun kendine has ve sevilen bu aroması geniş kesimler tarafından tercih edilmesini sağlamıştır (Hugenholtz ve ark., 2000; Routray ve Mishra, 2011; Pan ve ark., 2014).

#### 4.4.10. Duyusal Analizler

1. ve 7. günlerde yoğurtlara duyusal analiz yapılmış ve panelistlerden görünüş, tat, koku, yapı, asidik tat ve toplam kabul edilebilirlik açısından değerlendirmeleri istenmiştir.

##### 4.4.10.1. Görünüş

1. ve 7. günlerde yoğurtların görünüşüne ait duyusal analiz sonuçları Çizelge 4.23'de gösterilmiştir. Yapılan çalışmada yoğurtların görünüşü üzerine uygulanan propolis dozlarının ve günlerin etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). 1. gün en yüksek görünüş puanına P1 grubu sahip iken, 7. gün P2 grubunun görünüş puanı en yüksek olmuştur. Depolamanın 7. gününde en düşük görünüş puanına kontrol grubu sahip olmuştur.

**Çizelge 4.23.** Yoğurtlara ait ortalama görünüş puanları

| Depolama Süresi | Dozlar            |                   |                   |                   |                   |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                 | P1**              | P2                | P3                | P4                | Kontrol           |
| 1.gün*          | 5.85 ±0.88<br>A,a | 5.42 ±0.64<br>A,a | 4.42 ±0.84<br>A,a | 4.85 ±0.70<br>A,a | 5.00 ±0.78<br>A,a |
| 7.gün           | 5.42 ±0.42<br>A,a | 6.42 ±0.42<br>A,a | 6.14 ±0.59<br>A,a | 5.71 ±0.42<br>A,a | 4.85 ±0.50<br>A,a |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ). Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Hayaloğlu ve Konar, (1998), kayıslı yoğurtlarda yaptıkları çalışmada görünüş bakımından en yüksek puanı kontrol örneğinin aldığını, meyveli yoğurtlar arasında ise en iyi sonucu kayısının püre şeklinde katılması ile üretilen yoğurt örneğinin aldığını bildirmiştir.

Salwa ve ark., (2004), havuçlu yoğurtlarla yaptıkları çalışmada görünüş puanları bakımından yoğurtlar arasında bir farkın bulunmadığını bildirmişlerdir. Çayır, (2007), tarafından probiyotik kültür kullanılarak farklı oranlarda kayısı püresi ilave edilen yoğurtlarda yapılan çalışmada, örneklerin görünüş puanları depolama süresince azalma göstermiş ancak bu farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Peker, (2012), keçiyoğurtu gamı ve zeytin yaprağı ekstraktı kullanarak yaptığı çalışmada görünüş açısından 1. ve 7. günlerde örnekler arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olmadığını bildirmiştir. Benzer şekilde bizim çalışmamızda da propolis ekstraktlarının yoğurtların görünüşü üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

#### 4.4.10.2. Tat

1. ve 7. günlerde yoğurtların tadına ait duyu analizi sonuçları Çizelge 4.24'de gösterilmiştir. Yapılan çalışmada yoğurtların tadı üzerine uygulanan propolis dozlarının ve günlerin etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). 1. gün en yüksek tat puanına P1 grubu sahip iken, 7. gün P3 grubunun tat puanı en yüksek olmuştur. Depolamanın 7. gününde en düşük tat puanına P4 grubu sahip olmuştur.

**Çizelge 4.24.** Yoğurtlara ait ortalama tat puanları

| Depolama Süresi | Dozlar            |                   |                   |                   |                   |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                 | P1**              | P2                | P3                | P4                | Kontrol           |
| 1.gün*          | 6.85 ±0.67<br>A,a | 5.42 ±0.99<br>A,a | 5.00 ±1.11<br>A,a | 5.00 ±0.69<br>A,a | 6.83 ±0.60<br>A,a |
| 7.gün           | 5.28 ±0.74<br>A,a | 6.14 ±0.26<br>A,a | 6.85 ±0.59<br>A,a | 4.42 ±0.42<br>A,a | 6.14 ±0.63<br>A,a |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ).

Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Tat algısı; tat, koku ve aroma ve duyu içerir. Tat, kompleks bir yapıdır (Reineccius, 2006; Routray ve Mishra, 2011). Farklı meyvelerle yapılan çalışmalarda meyve ilave edilen yoğurtların kontrol grubuna göre daha yüksek tat puanı aldığı bildirilmiştir (Hashim, 2001; Lutchmedial ve ark., 2004). Çelik ve ark., (2006), kızılıklık katkı yoğurtlarla yaptıkları çalışmada farklı oranlarda meyve ve şeker ilavesi ile üretilen yoğurtların tat puanları arasında önemli bir farkın olmadığını bildirmişlerdir.

Zeytin yaprağı ekstresi ilave edilen yoğurtlarda; depolama boyunca ve örnekler arasında tat puanlarının değişimi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Peker, 2012). Farklı oranlarda kayısı püresi ilavesinin, yoğurtların tat puanları üzerine etkisinin istatistiksel olarak depolamanın sadece 8. ve 15. günlerinde önemli bulunduğu ve tüm yoğurtlarda depolama süresince tat puanlarında azalma meydana geldiği bildirilmiştir (Çayır, 2007).

#### 4.4.10.3. Koku

1. ve 7. günlerde yoğurtların koku parametresine ait duyu analizi sonuçları Çizelge 4.25.'de gösterilmiştir. Yapılan çalışmada yoğurtların kokusu üzerine uygulanan propolis dozlarının ve günlerin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ).

1. gün en yüksek koku puanına P2 grubu sahip iken, 7. gün P3 grubunun koku puanı en yüksek olmuştur.

**Çizelge 4.25.** Yoğurtlara ait ortalama koku puanları

| Depolama Süresi | Dozlar            |                   |                   |                   |                   |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                 | P1**              | P2                | P3                | P4                | Kontrol           |
| 1.gün*          | 5.28 ±0.91<br>A,a | 5.42 ±0.99<br>A,a | 5.00 ±0.92<br>A,a | 4.85 ±0.63<br>A,a | 5.00 ±0.97<br>A,a |
| 7.gün           | 5.14 ±0.67<br>A,a | 5.57 ±0.52<br>A,a | 6.85 ±0.26<br>A,a | 5.85 ±0.59<br>A,a | 5.71 ±0.47<br>A,a |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p < 0.05$ ).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p < 0.05$ ).

Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Ayar ve ark., (2005), tarafından meyve katkılı yoğurtlarla yapılan çalışmada, meyve ilavesinin meyve ilavesinin genel olarak yoğurtların duyu kabul edilebilirliğini arttırdığını fakat koku puanları üzerine etkisinin önemsiz olduğu bildirilmiştir. Çayır, (2007) tarafından yapılan çalışmada farklı oranlarda kayısı püresi ilavesinin, yoğurtların koku puanları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmadığı ve depolama boyunca tüm yoğurtların koku puanlarında azalma meydana geldiği bildirilmiştir. Zeytin yaprağı ekstresi ve keçiyoynuzu gamı katılan yoğurt örneklerinin koku puanlarının zamanla azaldığı belirtilirken; koku puanlarında meydana gelen bu değişim de yine istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır (Peker, 2012).

#### 4.4.10.4. Yapı

1. ve 7. günlerde yoğurtların yapı özelliğine ait duyu analizi sonuçları Çizelge 4.26.'da gösterilmiştir. Yapılan çalışmada yapı üzerine doz\*gün etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Yoğurtların yapısı üzerine uygulanan propolis dozlarının etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, günlerin etkisi P3 ve kontrol grupları için istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). 1. gün en yüksek yapı puanına P1 grubu sahip iken, 7. gün P3 grubunun yapı puanı en yüksek olmuştur.

**Çizelge 4.26.** Yoğurtlara ait ortalama yapı puanları

| Depolama Süresi | Dozlar            |                   |                   |                   |                   |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                 | P1**              | P2                | P3                | P4                | Kontrol           |
| 1.gün*          | 5.85 ±1.14<br>A,a | 4.85 ±0.67<br>A,a | 4.14 ±0.73<br>A,b | 3.85 ±0.59<br>A,a | 4.00 ±0.53<br>A,b |
| 7.gün           | 4.71 ±0.42<br>A,a | 5.28 ±0.47<br>A,a | 6.85 ±0.59<br>A,a | 4.57 ±0.42<br>A,a | 5.71 ±0.42<br>A,a |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ). Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Çayır, (2007), farklı oranlarda kayısı püresi ilavesinin, yoğurtların yapı puanları üzerine etkisini istatistiksel olarak önemli bulmuştur. Tarakçı ve Küçüköner, (2003), çeşitli meyvelerin katılmasıyla üretilen yoğurtlarla yaptıkları çalışmada, yoğurtlar arasında duyu yönden önemli bir farklılık görülmediğini bildirmişlerdir. Aryana ve ark., (2006), çilekli yoğurtlarla yaptıkları çalışmada depolama boyunca yoğurtların yapısının olumsuz etkilenmediğini bildirmişlerdir. Ayar, (2002), yaptığı çalışmada meyveli yoğurtların kontrol örneğinden daha yüksek yapı puanlarına sahip olduğunu açıklamıştır.

#### 4.4.10.5. Asidik Tat

1. ve 7. günlerde yoğurtların asidik tat özelliğine ait duyu analizi sonuçları Çizelge 4.27'de gösterilmiştir. Yapılan çalışmada yoğurtların asidik tat özelliği üzerine uygulanan propolis dozunun etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, günlerin etkisi P3 grubu için istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). 1. gün en yüksek asidik tat puanına kontrol grubu sahip iken, 7. gün P3 grubunun asidik tat puanı en yüksek olmuştur.

**Çizelge 4.27.** Yoğurtlara ait ortalama asidik tat puanları

| Depolama Süresi | Dozlar            |                   |                   |                   |                   |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                 | P1**              | P2                | P3                | P4                | Kontrol           |
| 1.gün*          | 5.85 ±0.67<br>A,a | 5.28 ±0.86<br>A,a | 4.14 ±0.88<br>A,b | 4.14 ±0.73<br>A,a | 6.33 ±0.42<br>A,a |
| 7.gün           | 5.71 ±0.74<br>A,a | 6.00 ±0.30<br>A,a | 6.85 ±0.40<br>A,a | 4.28 ±0.71<br>A,a | 6.57 ±0.75<br>A,a |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ).

Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Çayır, (2007), tarafından yapılan çalışmada; farklı oranlarda kayısı püresi ilavesinin, yoğurtların asidik tat puanları üzerine etkisi 1. günde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bartoo ve Badrie, (2005), yaptıkları çalışmada meyve katılmış yoğurtların asidik tat açısından kontrol grubuna göre daha beğenilir olduğunu bildirmişlerdir. Garcia ve ark., (2005), portakal lifli yoğurtlarda, portakal lifi oranı artıkça yoğurtların duyuşsal olarak asidik tat puanlarının arttığını bildirmişlerdir. Zeytin yaprağı ekstresi ve keçiyoynuzu gamı katılan yoğurt örneklerinde depolama süresince zaman ve örnekler arasındaki tat değişimleri istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (Peker, 2012).

#### 4.4.10.6 Toplam Kabul Edilebilirlik

1. ve 7. günlerde yoğurtların toplam kabul edilebilirlik özelliğine ait duyuşsal analiz sonuçları Çizelge 4.28’de gösterilmiştir. Yapılan çalışmada yoğurtların toplam kabul edilebilirlik özelliği üzerine uygulanan propolis dozlarının ve günlerin etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ( $p>0.05$ ). 1. gün en yüksek toplam kabul edilebilirlik puanına P1 grubu sahip iken, 7. gün P3 grubunun toplam kabul edilebilirlik puanı en yüksek olmuştur.

**Çizelge 4.28.** Yoğurtlara ait ortalama toplam kabul edilebilirlik puanları

| Depolama Süresi | Dozlar            |                   |                   |                   |                   |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                 | P1**              | P2                | P3                | P4                | Kontrol           |
| 1.gün*          | 6.42 ±0.61<br>A,a | 5.57 ±0.68<br>A,a | 5.57 ±0.68<br>A,a | 5.00 ±0.57<br>A,a | 5.57 ±0.48<br>A,a |
| 7.gün           | 5.00 ±0.61<br>A,a | 6.00 ±0.30<br>A,a | 7.00 ±0.30<br>A,a | 5.28 ±0.52<br>A,a | 5.85 ±0.59<br>A,a |

\*Büyük harfler satırın kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ).

\*\*Küçük harfler sütunun kendi içindeki farklılığı göstermektedir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark yoktur ( $p<0.05$ ).

Kontrol= % 0, P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3=% 0.10 ve P4=% 0.20 oranında propolis ekstraktı içeren yoğurtlar

Peker, (2012), zeytin yaprağı ekstresi ve keçiyoynuzu gamı katılan yoğurt örneklerinde toplam kabul edilebilirlik değerinin istatistiki açıdan önemli olmadığını bildirmiştir. Benzer şekilde; Hayaloğlu ve Konar, (1998), tarafından yapılan çalışmada sade, aromalı ve meyveli yoğurtlar arasında toplam puan açısından farkın önemli olmadığı bildirilmiştir. Çayır, (2007), ise depolamanın toplam kabul edilebilirlik puanları üzerine etkisini tüm yoğurtlarda istatistiksel olarak önemli bulmuştur.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Tez çalışmamızda meyveli yoğurtların raf ömrünü artırmak için; doğal bir arı ürünü olan propolis farklı oranlarda (P1= % 0.01, P2= % 0.03, P3= % 0.10, P4= % 0.20 ve kontrol=propolis ilavesiz) katılarak; depolama süresince kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özellikleri incelenmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıda sunulmuştur.

Yoğurtların kuru madde içeriğine, propolis dozlarının etkisi 28. günde önemli bulunmuştur. Depolama süresince bütün yoğurtların kuru madde içeriği artmasına rağmen; günlerin etkisi sadece P2 ve kontrol gruplarında önemli bulunmuştur. Depolama süresince P1, P2, P3 ve kontrol gruplarında protein içeriği artarken; P4 grubunda değişmemiştir. Ancak sadece kontrol grubundaki protein artışı istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

En yüksek pH değerleri depolamanın ilk gününde gözlenmiştir ve ilerleyen günlerde pH değerinde azalma olmuştur. Depolama sonunda en yüksek pH değeri P3 grubunda bulunurken; en düşük değer ise kontrol grubunda bulunmuştur. Uygulanan propolis dozu ve depolama süresi yoğurdun titrasyon asitliğini de etkilemiştir. Depolama süresince titrasyon asitliğinin tüm gruplarda zamanla arttığı görülmüştür. Depolama sonunda en yüksek titrasyon asitliği değeri kontrol grubunda; en düşük ise P3 grubunda bulunmuştur.

Yoğurtlardaki K, Fe, Cu, Ca miktarı tüm gruplarda zamanla artarken Na miktarı ise kontrol grubu haricindeki gruplarda artmıştır. Mg miktarı tüm gruplarda zamanla azalırken; Mn miktarı ise P2 grubu haricindeki gruplarda azalmıştır. Depolama boyunca yoğurtların Zn miktarında ise düzensiz değişimler görülmüştür.

Yapılan çalışmada yoğurtların % DPPH inhibisyonu ve toplam fenolik madde miktarı üzerine; uygulanan propolis dozları tüm gruplarda etkili bulunmuştur. Ayrıca tüm gruplarda DPPH inhibisyonunun ve toplam fenolik madde miktarının zamanla arttığı gözlenmiştir. Yoğurtlara katılan propolis dozu arttıkça % inhibisyon ve fenolik madde miktarı da artmıştır. Depolama sonunda en yüksek DPPH inhibisyon değeri ve toplam fenolik madde miktarı P4 grubunda bulunurken; en düşük ise kontrol grubunda bulunmuştur.

7. günün sonunda aerobik mezofilik canlı sayısı, laktik asit bakteri sayısı ve maya-küf sayısı tüm gruplarda artmıştır. 7 günlük depolama sonunda en yüksek aerobik mezofilik canlı sayısı kontrol grubunda bulunurken; en düşük P3 grubunda bulunmuştur. Laktik asit bakterileri ise yine en yüksek kontrol grubunda bulunurken; en düşük ise P4 grubunda bulunmuştur. Benzer şekilde en yüksek maya ve küf sayısı kontrol grubunda; en düşük ise P4 grubunda tespit edilmiştir.

Yoğurtların kimyasal içerikleri incelendiğinde; asitler grubu altında 1,2-benzendikarboksilik asit, benzoik asit, tetrakosanoik asit, hegzadekanik asit, propanoik asit gibi asitlerin olduğu ve bu gruptaki bileşiklerin yoğurtların içeriğinde yüksek oranda yer aldığı bulunmuştur. Yoğurtlarda; dokosan, pentadekan, benzen, oktadekan, tetradekan, dodekan, nonane, dekan, hegzadekan gibi bileşiklerle alkanlar grubu diğer bir önemli grup olarak tespit edilmiştir. Ayrıca yoğurtlarda daha düşük oranlarda keton, aldehit, ester ve alkol gruplarına giren bileşikler de bulunmuştur.

Yapılan çalışmada yoğurtların görünüşü, tadı, kokusu ve toplam kabul edilebilirlik gibi duyuşal özellikleri üzerine; uygulanan propolis dozları ve günler etkisiz bulunmuştur. 7 günün sonunda özellikle P3 grubuna ait tat, koku, yapı ve toplam kabul edilebilirlik puanları diğer gruplardan daha yüksek bulunmuştur.

Bu sonuçlar doğrultusunda; propolisin uygun dozlarda kullanıldığında, duyuşal özellikler üzerinde olumsuz etkiye neden olmadan meyveli yoğurtlarda doğal koruyucu bir madde olarak kullanılabilceği söylenebilir. Ayrıca katılan propolis hem yoğurdun besleyici değerini arttırmakta hem de raf ömrünü uzatmaktadır. Ancak propolis ile çalışırken çevreden propolise bazı bulaşanlar olabileceği, içeriğinin değişkenlik gösterebileceği ve bazı kişilerde alerjiye neden olabileceği unutulmamalıdır.

Çalışmamızda kullanılan propolisler yoğurt oluşum mekanizmasını ve tüketici beğenisini olumsuz yönde etkilememiş, küf oluşumunu ise geciktirmiştir. Propolislerin gıdalarda koruyucu olarak kullanılması için farklı çözücüler ve ekstraksiyon metotları kullanılarak denemeler yapılmalı ve en uygun dozlar bulunmalıdır.



## 6. KAYNAKLAR

- Açıkgozoğlu, A. B. 2008. Antioksidanca zengin nar ve vişne konsantreleri kullanılarak hazırlanan meyveli yoğurtların bazı özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.
- Akın, M. S. 1996. İnek ve keçi sütlerinden üretilen ve 15 gün süre ile depolanan meyveli-aromalı ve sade yoğurtların nitelikleri üzerinde karşılaştırmalı bir araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.
- Akın, M. S., Konar, A. 1999. İnek ve keçi sütlerinden üretilen ve 15 gün süre ile depolanan meyveli /aromalı yoğurtların fizikokimyasal ve duyuşal özelliklerinin belirlenmesi üzerine karşılaştırmalı bir araştırma. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23(3):557–565.
- Akın, N. 2006. Modern yoğurt bilimi ve teknolojisi. Damla Ofset, Konya, 456s.
- Akyüz, N., Coşkun, H. 1995. Meyveli Yoğurt Üretimi. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 548, Ankara, 285-294.
- Albayrak, S., Albayrak, S. 2008. Propolis: Doğal antimikrobiyal madde. Ankara Ecz. Fak. Derg., 37(3):201–215.
- Alday, E., Valencia, D., Carreño, A. L., Picerno, P., Piccinelli, A. L., Rastrelli, L., Robles-Zepeda, R., Hernandez, J., Velazquez, C. 2015. Apoptotic induction by pinobanksin and some of its ester derivatives from Sonoran propolis in a B-cell lymphoma cell line. Chemico-biological interactions, 242:35–44.
- Alexander, C. 2007. Propolis: creating a buzz as a natural preservative. Food Engineering & Ingredients, 32(2):9–11.
- Ali, F. H., Kassem, G. M., Atta-Alla, O. A. 2010. Propolis as a natural decontaminant and antioxidant in fresh oriental sausage. Veterinaria italiana, 46(2):167-172.
- Al-Kadamany, E., Khatrar, M., Haddad, T., Toufeili, I. 2003. Estimation of shelf-life of concentrated yogurt by monitoring selected microbiological and physicochemical changes during storage. LWT - Food Science and Technology, 36(4):407–414.
- Alpaslan, M. 1990. Katkı maddeleri karışımlarıyla yoğurt kalitesini düzeltme imkanı üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Alves, E., Kubota, E. H. 2013. Phenolic and favonoid content and antioxidant activity of commercial propolis samples. Revista de Ciencias Farmaceuticas Basica e Aplicada, 34(1):37–41.
- Aly, S. A., Elewa, N. A. 2007. The effect of Egyptian honeybee propolis on the growth of *Aspergillus versicolor* and sterigmatocystin biosynthesis in Ras cheese. The Journal of dairy research, 74(1):74–78.

- Amellal-Chibane, H., Benamara, S. 2011. Total contents of major minerals in the nature yoghurt and in the yoghurts with the date powder of three dry varieties. *American Journal of Food and Nutrition*, 1(2):74–78.
- Anonim, 1990. *Official Methods of Analysis* (15th ed.). Association of Official Analytical Chemists, Washington, USA.
- Anonim, 2002. IDF, Milk and milk products. Determination of nitrogen content. Routine method using combustion according to the Dumas principle. IDF Standard 185. International Dairy Federation, Brussels, Belgium.
- Anonim, 2009. Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği. Tebliğ No: 2009/25, Resmi Gazete, Sayı:27143.
- Anonim, 2010. Dünya ve Türkiye Süt Endüstrisi Raporu. [http://www.asuder.org.tr/yayinlar/sut\\_raporu\\_yayin\\_mart\\_2010.pdf](http://www.asuder.org.tr/yayinlar/sut_raporu_yayin_mart_2010.pdf)-(Erişim tarihi: 20.12.2015).
- Anonim, 2011. Dünya ve Türkiye’de Süt Sektör İstatistikleri. [http://www.asuder.org.tr/yayinlar/2011\\_usk\\_sut\\_rapor.pdf](http://www.asuder.org.tr/yayinlar/2011_usk_sut_rapor.pdf)-(Erişim tarihi: 12.11.2015).
- Anonim, 2014. FAO Statics Division. [http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/browse/Q/\\*/E](http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/browse/Q/*/E) -(Erişim tarihi: 23.09.2014).
- Araujo, M. A. R., Libério, S. A., Guerra, R. N. M., Ribeiro, M. N. S., Nascimento, F. R. F. 2011. Mechanisms of action underlying the anti-inflammatory and immunomodulatory effects of propolis: A brief review. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 22(1): 208–219.
- Ariai, P., Mahmoudi, M., Amoli, R. I. 2011. The production of fruity yoghurt with banana flavor. 2nd International Conference on Environmental Science and Technology, 2011, Singapore.
- Arnott, D. R., Duitschaever, C. L., Bullock, D. H. 1974. Microbiological evaluation of yogurt produced commercially in Ontario. *Journal of Milk and Food Technology* (JMFT), 37(1):11–13.
- Aryana, K. J., Barnes, H. T., Emmick, T. K., McGrew, P., Moser, B. 2006. Lutein is stable in strawberry yogurt and does not affect its characteristics. *Journal of Food Science*, 71(6):467-472.
- Atamer, M., Yetişmeyen, A., Alpar, O.1986. Farklı ısı uygulamalarının inek sütlerinden üretilen yoğurtların bazı özellikleri üzerine etkisi. *Gıda*, 11 (1): 22-28.
- Atamer, M., Sezgin, E., Yetişmeyen, A. 1988. Torba yoğurtlarının bazı niteliklerinin araştırılması. *GIDA*, 13(4):283–288.
- Atasever, M. 2004. Yoğurt üretiminde bazı stabilizörlerin kullanımı. *YYÜ Vet Fak Derg*, 15(1-2):1–4.
- Atasoy, F. A., Türkoğlu, H., Özer, H. 2003. Şanlıurfa ilinde üretilen ve satışa sunulan süt, yoğurt ve Urfa peynirlerinin bazı mikrobiyolojik özellikleri. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(3-4):77–83.

- Avşar, Y. K., Karagul- Yuceer, Y., Tamucay, B., Kocak, C., White, C. H. 2001. A comparative study on the production methods of Ayran, traditional drinking yoghurt of Turks. 2001 IFT Annual Meeting Technical Program, Book of Abstracts, No. 15C-1. New Orleans, Louisiana, USA.
- Ayar, A., 2002. Kızılılık ilaveli meyveli yoğurtların kimyasal bileşimi ve duyu kalitesi üzerine bir araştırma. Türkiye 7. Gıda Kongresi, 22-24 Mayıs 2002, Bildiriler ve Poster Özetleri kitabı, s: 791-798, Ankara.
- Ayar, A., Sert, D., Kalyoncu, İ. H. 2005. Farklı meyveler kullanılarak üretilen yoğurtların kimyasal, reolojik ve duyu özellikleri. Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi, (2): 11-19.
- Bahtiti, N. H. 2013. Study of preservative effect of "propolis" on the storage quality of mashed potatoes. Food Science and Technology, 1(2):17-20.
- Banskota, A. H., Nagaoka, T., Sumioka, L. Y., Tezuka, Y., Awale, S., Midorikawa, K., Matsushige, K., Kadota, S., Tezuka, Lucia Yoshie Sumioka Yasuhiro. 2002. Antiproliferative activity of the Netherlands propolis and its active principles in cancer cell lines. Journal of Ethnopharmacology, 80(1):67-73.
- Bartoo, S. A., Badrie, N. 2005. Physicochemical, nutritional and sensory quality of stirred 'dwarf' golden apple (*spondias cytherea* sonn) yoghurts. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 56(6):445-454.
- Batista, L. L. V., Campesatto, E. A., De Assis, M. L. B., Barbosa, A. P. F., Grillo, L. A. M., Dornelas, C. B. 2012. Comparative study of topical green and red propolis in the repair of wounds induced in rats. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões, 39(6):515-520.
- Biberoğlu, Ö., Ceylan, Z. G. 2013. Geleneksel olarak üretilen yoğurtların bazı kimyasal özellikleri. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg, 8(1):43-51.
- Bittencourt, M. L., Ribeiro, P. R., Franco, R. L., Hilhorst, H. W., Castro, R. D. de, Fernandez, L. G. 2015. Metabolite profiling, antioxidant and antibacterial activities of Brazilian propolis. Food Research International, 76:449-457.
- Bölüktepe, F. E., Yılmaz, S. 2008. Arı ürünlerinin bilinirliği ve satın alınma sıklığı. Uludağ Arıcılık Dergisi, 8(2):53-62.
- Bradley, R. L., Arnold, E., Barbano, D. M., Semerad, R. G., Smith, D. E., Vines, B. K. 1992. Anonim, *Chemical and physical methods*. (Marshall, R. T., Ed.). American Public Health Association, Washington, DC, USA.
- Breslav, E. H., Kleyn, D. H. 1973. In vitro digestibility of protein in yogurt. At various stage of processing, J. Food. Sci., 38:1016-1021.
- Bukhari, H. M., Nada, Abdelghany H. Abdelghany Ibrahim Saad, Header, E. A. 2012. Effect Of Yoghurt Pillared With Propolis On Hyperglycemic Rats. The Egyptian Journal of Hospital Medicine, 49(Oct):691-704.
- Burdock, G. A. 1998. Review of the biological properties and toxicity of bee propolis (propolis). Food and chemical toxicology : an international journal published for the British Industrial Biological Research Association, 36(4):347-363.

- Castaldo, S., Capasso, F. 2002. Propolis, an old remedy used in modern medicine. *Fitoterapia*, 1:1–6.
- Castro, C., Mura, F., Valenzuela, G., Figueroa, C., Salinas, R., Zuñiga, M. C., Torres, J. L., Fuguet, E., Delporte, C. 2014. Identification of phenolic compounds by HPLC-ESI-MS/MS and antioxidant activity from Chilean propolis. *Food Research International*, 64:873–879.
- Catchpole, O., Mitchell, K., Bloor, S., Davis, P., Suddes, A. 2015. Antiproliferative activity of New Zealand propolis and phenolic compounds vs human colorectal adenocarcinoma cells. *Fitoterapia*, 106:167–174.
- Cemeroğlu, B. 2007. Gıda analizlerinde genel yöntemler. *Gıda Analizleri* (Food Analysis), Ed: Cemeroğlu, B., GTD Yayınları, (34):45–128.
- Cheng, H. 2010. Volatile flavor compounds in yogurt: A review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 50:938–950.
- Chouchouli, V., Kalogeropoulos, N., Konteles, S. J., Karvela, E., Makris, D. P., Karathanos, V. T. 2013. Fortification of yoghurts with grape (*Vitis vinifera*) seed extracts. *LWT - Food Science and Technology*, 53(2):522–529.
- Cottica, S. M., Sabik, H., Antoine, C., Fortin, J., Graveline, N., Visentainer, J. V., Britten, M. 2015. Characterization of Canadian propolis fractions obtained from two-step sequential extraction. *LWT - Food Science and Technology*, 60(1):609–614.
- Çakmakçı, S., Çağlar, A., Türkoğlu, H. 1993. Yoğurdun insan beslenmesindeki rolü ve önemi. *Standart ve Ekonomik Dergisi*, 384:29–35.
- Çayır, M. S. 2007. Probiyotik kültür kullanılarak üretilen kayısı katkılı yoğurtların bazı özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.
- Çelik, S., Bakırcı, I., Şat, I. G. 2006. Physicochemical and organoleptic properties of yogurt with cornelian cherry paste. *International Journal of Food Properties*, (9): 401–408.
- Çetin, B., Atik, A., Karasu, S. 2014. Kırklareli’nde üretilen yoğurt ve ayranların fizikokimyasal ve mikrobiyolojik kalitesi. *Akademik Gıda*, 12(2):57–60.
- Çon, A. H., Çakmakçı, S., Çağlar, A., Gökalp, H. Y. 1996. Effects of different fruits and storage periods on microbiological qualities of fruit-flavored yogurt produced in Turkey. *Journal of Food Protection*, 59(4):402–406.
- Da Silva, F. C., da Fonseca, C. R., de Alencar, S. M., Thomazini, M., de Carvalho Balieiro, J. C., Pittia, P., Favaro-Trindade, C. S. 2013. Assessment of production efficiency, physicochemical properties and storage stability of spray-dried propolis, a natural food additive, using gum Arabic and OSA starch-based carrier systems. *Food and Bioprocess Technology*, 91(1):28-36.
- Daleprane, J. B., Abdalla, D. S. 2013. Emerging roles of propolis: antioxidant, cardioprotective, and antiangiogenic actions. *Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM*, 2013.

- Demirkaya, A. K., Ceylan, Z. G. 2013. Bilecik’te tüketime sunulan yoğurtların kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 8(3):202–209.
- Denin-Djurdjevic, J., Macej, O., Jovanovic, S. 2001. The influence of dry matter and heat treatment on the viscosity of set-style yoghurt produced from reconstituted skim milk powder. Journal of Agricultural Sciences (Yugoslavia), 46(2):123–135.
- De Noni, I., Pellegrino, L., Masotti, F., 2004. Survey of selected chemical and microbiological characteristics of (plain or sweetened) natural yoghurts from the Italian market. Lait, 84: 421–433.
- Diñçel, S. 2012. Chemical and rheological properties of yoghurt produced by lactic acid cultures isolated from traditional Turkish yoghurt. Master of Science, Middle East Technical University, Food Engineering Department, Ankara.
- Doğanyığıt, Z. 2013. Propolis ve karaciğere koruyucu etkisi. Uludağ Arıcılık Dergisi, 13(2):70–78.
- Donadieu, Y. 1979. La propolis. Editions Maloine, Paris.
- Dublin-Green, M., Ibe, S. N. 2008. Quality evaluation of yogurts produced commercially In Lagos, Nigeria. African Journal of Applied Zoology and Environmental Biology, 7(1):78-82.
- El-Said, M. M., Haggag, H. F., Fakhr El-Din, H. M., Gad, A. S., Farahat, A. M. 2014. Antioxidant activities and physical properties of stirred yoghurt fortified with pomegranate peel extracts. Annals of Agricultural Sciences, 59(2):207–212.
- Erkaya, T. 2009. İnek, manda, koyun ve keçi sütlerinden üretilen yoğurtların bazı kalite özelliklerinin tespiti ve aroma profillerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzurum.
- Ertaş, N., Al, S., Karadal, F, Gönülalan, Z. 2014. Kayseri ilinde satışa sunulan manda yoğurtlarının mikrobiyolojik kalitesi. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 40(1):83-89.
- Fıratlı, Ç., Genç, F., Karacaoğlu, M., Gençer, H. V. 2000. Türkiye arıcılığının karşılaştırmalı analizi Sorunlar - Öneriler. V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 17-21 Ocak 2000, Milli Kütüphane, Ankara.
- Fleet, G. H., Mian, M. A. 1987. The occurrence and growth of yeasts in dairy products. International Journal of Food Microbiology, 4(2):145–155.
- Fu-lian, Y., Wei-na, W., Life, Z H U Yuan-na, Yuan-na, Z. H. 2009. Preservative effect of propolis extract by the semi-bionic on milk. Food Science and Technology, (12):204–207.
- Gad, A. S., Kholif, A. M., Sayed, A. F. 2010. Evaluation of the nutritional value of functional yogurt resulting from combination of date palm syrup and skim milk. American Journal of Food Technology, 5(4):250–259.
- Gao, J., Chen, H., Lu, Z. 2011. The Influence of Propolis on Bifidobacteria and Lactobacillus in Yogurt. Chinese Journal of Disinfection, 2:21.

- García-Pérez, F. J., Lario, Y., Fernández-López, J. Sayas, E., Pérez-Alvarez, J. A., Sendra, E. 2005. Effect of orange fiber addition on yogurt color during fermentation and cold storage. Wiley Periodicals, Inc. Col. Res. Appl., 30: 457–463.
- Ghisalberti, E. L. 1979. Propolis: a review. Bee World, 60:59–84.
- Gökmen, S., Çağlar, A., Yetim, H. 2013. Muş ilinde tüketime sunulan bazı süt ürünlerinin güvenilirliği üzerine bir araştırma. Cumhuriyet University Faculty of Science Science Journal (CSJ), 34(2):36-48
- Guergoletto, K. B., Filho, Marsilvio Lima de Moraes, Cicaglioni, M., Garcia, S. 2014. Evaluation of Antioxidant Activity Of Greek Type Yogurt Added Juçara (*Euterpe edulis*) Extract Powder. 10 Slaca, vol. 1, 2013.
- Gündoğdu, E., 2005. Farklı şekil ve sarımsak (*Allium sativum* L.) ilavesinin yoğurdun bazı özellikleri ve raf ömrüne etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzurum.
- Gündoğdu, E., 2009. The effect of garlic (*Allium sativum* L.) on some quality properties and shelf-life of set and stirred yoghurt. Turk. J. Vet. Anim. Sci, 33(1):27–35.
- Han, S. K., Park, H. K. 1995. A study on the preservation of meat products by natural propolis: effect of EEP on protein change of meat products. Korean Journal Of Animal Science, 37(5):551–557.
- Han, S. K., Yamauchi, K., Park, H. K. 2001. Effect of nitrite and propolis preservative on volatile basic nitrogen changes in meat products. Microbios, 105(411):71–75.
- Hashim, I. B., 2001. Characteristics and acceptance of yogurt containing date palm products. Second International Conference on Date Palms. March 25-27, 2001, Al-Ain, UAE.
- Hayaloğlu, A., Konar, A. 1998. Değişik tür kayısıların farklı oranlarında ve biçimlerde katılması ile elde edilen sade, aromalı ve meyveli yoğurtların bazı nitelikleri. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ.
- Hernandez, K., Park, Y. W. 2014. Evaluation of 20 macro and trace mineral concentrations in commercial goat milk yogurt and its cow milk counterpart. Food and Nutrition Sciences, 05(10):889–895.
- Hisoğlu, E.G., 2007. Ağrı ilinde tüketime sunulan yoğurtların kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesi. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Hughenoltz, J., Kleerebezem, M., Starrenburg, M., Delcour, J., de Vos, W., Hols, P. 2000. Lactococcus lactis as a cell factory for highlevel diacetyl production. Appl. Environ. Microbiol. 66:4112– 4114.
- Ismail, M. M., 2015. Improvement of nutritional and healthy values of yoghurt by fortification with rutub date. J Microbiol Biotech Food Sci, 4(5):398–406.
- İpin, G. F., 2011. Krema yoğurdunun özellikleri üzerine süt tozu ilavesi ve depolama süresinin etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.

- Jian-xin, G., Zhao-yun, L., Xue, L., Long, H., Xiao, J.-z., Ni, X.-s. 2008. Comparison of bacteriostatic property of propolis with three chemical preservatives. *Chinese Journal of Disinfection*, 03:002.
- Jordano, P.R., Martinez, P., Garrido, M.D., Jordal, M., 1988. Combiosde Acidez y pH en Youres Comerciales, *Alimentaria*, 88:61.
- Jorhem, L. 1993. Determination of metals in foodstuffs by atomic absorption spectrophotometry after dry ashing: NMKL interlaboratory study of lead, cadmium, zinc, copper, iron, chromium and nickel. *J. AOAC Int.*, 76:798–813.
- Karaaslan, M., Ozden, M., Vardin, H., Turkoglu, H. 2011. Phenolic fortification of yogurt using grape and callus extracts. *LWT - Food Science and Technology*, 44(4):1065–1072.
- Kaya, Ü. 2009. İznik'te yetiştirilen Gemlik zeytininin ve yağının bazı fiziksel, kimyasal ve antioksidan özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.
- Katalinic, V., Radic, S., Ropac, D., Mulic, R., Katalinic, A. 2004. Antioxidative activity of propolis from Dalmatia (Croatia). *Acta medica Croatica : casopis Hrvatske akademije medicinskih znanosti*, 58(5):373–376.
- Keogh, B. P. 1975. Microorganisms in dairy products -Friends and foes. *J. Soc. Dairy Techno.*, 28: 41-45.
- Khan, N., Jeong, I. S., Hwang, I. M., Kim, J. S., Choi, S. H., Nho, E. Y., Choi, J. Y., Park, K. S., Kim, K. S. 2014. Analysis of minor and trace elements in milk and yogurts by inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS). *Food Chemistry*, 147:220–224.
- Khedkar, J. N., Choudhari, D. M., Pawar, B. K., Kadam, V. S. 2015. Development of fruit based yoghurt. *Research Journal of Animal Husbandry and Dairy Science*, 6(1):72–75.
- Kınık, Ö. ve Akbulut, N., 2001. Soya sütünden yararlanarak elde edilen yoğurtların fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine bir araştırma. *Gıda* 26(2): 129-133.
- Kim, Y.-H., Chung, H.-J. 2011. The effects of Korean propolis against foodborne pathogens and transmission electron microscopic examination. *New biotechnology*, 28(6):713-718.
- Kiros, E., Seifu, E., Bultosa, G., Solomon, W. K. 2016. Effect of carrot juice and stabilizer on the physicochemical and microbiological properties of yoghurt. *Food Science and Technology*, 69(2016):191–196.
- Koçak, K. 2013. Tüketime sunulan yoğurtlarda bazı katkı maddelerinin (nişasta, jelatin, natamisin) kullanımı ve mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesine yönelik piyasa araştırması. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Afyon.
- Köse, Ş. 2009. Depolama süresi boyunca kış yoğurtlarında meydana gelen değişiklikler. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Van.

- Küçüker, E., Ozturk, B., Celik, S. M., Aksit, H. 2014. Pre-harvest spray application of methyl jasmonate plays an important role in fruit ripening, fruit quality and bioactive compounds of Japanese plums. *Scientia Horticulturae*, 176:162–169.
- Kumova, U., Korkmaz, A., Avcı, B. C., Ceyran, G. 2002. Önemli bir arı ürünü: Propolis. *Uludag Bee Journal*, (May):10–23.
- Laksmi Suryaamadja Jenie, B. S., Saputra, M. Y., W. 2013. Sensory Evaluation and Survival of Probiotics in Modified Banana Flour Yoghurt During Storage. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 24(1):40–47.
- Lewis, M., Dale, R.H. 2000. Chilled yogurt and other dairy desserts. Shelf Life Evaluation of Foods, Ed: Man, D., Jones, A., Aspen Publishers, Gaithersburg, MD, pp: 89–109.
- Llorent-Martínez, E. J., Córdova, M. F. de, Ruiz-Medina, A., Ortega-Barrales, P. 2012. Analysis of 20 trace and minor elements in soy and dairy yogurts by ICP-MS. *Microchemical Journal*, 102:23–27.
- Lourens-Hattingh, A., Viljoen, B. 2001. Growth and survival of a probiotic yeast in dairy products. *Food Research International*, 34(9):791–796.
- Lubbers, S., Decourcelle, N., Vallet, N., Guichard, E. 2004. Flavor release and rheology behavior of strawberry fatfree stirred yogurt during storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(10):3077–3082.
- Luis, G., Rubio, C., Revert, C., Espinosa, A., González-Weller, D., Gutiérrez, A. J., Hardisson, A. 2015. Dietary intake of metals from yogurts analyzed by inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES). *Journal of Food Composition and Analysis*, 39:48–54.
- Luo, C., Zou, X., Li, Y., Sun, C., Jiang, Y., Wu, Z. 2011. Determination of flavonoids in propolis-rich functional foods by reversed phase high performance liquid chromatography with diode array detection. *Food Chemistry*, 127(1):314–320.
- Lutchmedial, M., Ramlal, R., Badrie, N., Chang-yeni, I. 2004. Nutritional and sensory quality of stirred soursop (*annona muricata* l.) yoghurt. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 55 (5): 407–414.
- M. Mehriz, A.E.S., Sherein, A.A.D., Essam, H.H. 2013. Properties and Antioxidant Activity of Probiotic Yoghurt Flavored with Black Carrot, Pumpkin and Strawberry. *International Journal of Dairy Science*, 8: 48-57.
- Macit, E. 2011. Farklı stabilizatör madde kullanılarak üretilen yoğurtların çeşitli kalite niteliklerinin depolama periyodu boyunca incelenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzurum.
- Mahdian, F. 2007. Keten tohumu yağı ile zenginleştirilmiş süttten yoğurt üretimi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Süt Teknolojisi Anabilim Dalı, İzmir.
- Mataragas, M., Dimitriou, V., Skandamis, P. N., Drosinos, E. H. 2011. Quantifying the spoilage and shelf-life of yoghurt with fruits. *Food microbiology*, 28(3):611–616.



- Mattiuz, B.-H., Ducamp-Collin, M.-N., Mattiuz, C. F.M., Vigneault, C., Marques, K. M., Sagoua, W., Montet, D. 2015. Effect of propolis on postharvest control of anthracnose and quality parameters of 'Kent' mango. *Scientia Horticulturae*, 184(2015):160–168.
- Mendiola, J. A., Martín-Alvarez, P. J., Señoráns, F. J., Reglero, G., Capodicasa, A., Nazzaro, F., Sada, A., Cifuentes, A., Ibáñez, E. 2010. Design of natural food antioxidant ingredients through a chemometric approach. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(2):787–792.
- Mercan, E. 2013. Farklı orijinli ballar kullanılarak üretilen set tip yoğurtların soğukta depolama sırasında bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerde meydana gelen değişimlerin belirlenmesi. Yüksek Lisans, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.
- Misirlilar, F., Kinik, Ö., Yerlikaya, O. 2012. Effect of protective culture and biopreservatives on strained yoghurt quality. *African Journal of Microbiology Research*, 6(22): 4696-4701.
- Michael, M., Phebus, R. K., Schmidt, K. A. 2010. Impact of a plant extract on the viability of *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* in nonfat yogurt. *International Dairy Journal*, 20(10):665–672.
- Mizuno, M. 1989a. Food packaging materials containing propolis as a preservative. Japanese Patent No. JP 01 243 974 (89 243 974), 5 s.
- Mizuno, M. 1989b. Propolis or its extract containing resin compositions. Japanese Patent No. JP 01 245 058 (89 245 058), 5 s.
- Mohamed, A. G., Zayan, A. F., Shahein, M. N. 2014. Physicochemical and sensory evaluation of yoghurt fortified with dietary fiber and phenolic compounds. *Life Science Journal*, 11(9):816–822.
- Mostert, J. F., Jooste, P. J. 2002. Quality control in the dairy industry. *Dairy microbiology handbook* (3rd ed), Ed: Robinson, R. K., John Wiley and Sons, New York, pp: 655-736.
- Mouse, H. A., Tilaoui, M., Jaafari, A., M'Barek, L. A., Aboufatima, R., Chait, A. 2012. Evaluation of the in vitro and in vivo anticancer properties of Moroccan propolis extracts. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 22(3): 558–567.
- Muir, D. D. 1996. The shelf life of dairy products: 1. Factors influencing raw milk and fresh products. *Journal of the Society of Dairy Technology* 49: 24 - 32.
- Najgebauer-Lejko, D., Sady, M., Grega, T., Walczycka, M. 2011. The impact of tea supplementation on microflora, pH and antioxidant capacity of yoghurt. *International Dairy Journal*, 21(8):568–574.
- Najgebauer-Lejko, D., Żmudziński, D., Ptaszek, A., Socha, R. 2014. Textural properties of yogurts with green tea and Pu-erh tea additive. *International Journal of Food Science & Technology*, 49(4):1149–1158.
- Najgebauer-Lejko, D., Tabaszewska, M., Grega, T. 2015. The effect of addition of selected vegetables on the microbiological, textural and flavour profile properties of yoghurts. *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment*, 14(1):45–53.

- Narbona, E., García-García, E., Vázquez-Araújo, L., Carbonell-Barrachina, A. A. 2010. Volatile composition of functional “a la Piedra” turrón with propolis. *International Journal of Food Science and Technology*, 45: 569-577.
- Ostlie, H.M., Helland, M.H., Narvhus, J.A. 2003. Growth and metabolism of selected strains of probiotic bacteria. *Int. J. Food Microbiol.*, 87: 17-27.
- Ott, A., Germond, J.-E., Baumgartner, M., Chaintreau, A. 1999. Aroma Comparisons of Traditional and Mild Yogurts: Headspace Gas Chromatography Quantification of Volatiles and Origin of  $\alpha$ -Diketones. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47(6):2379–2385.
- Özbek, H. 2002. Arılar ve Doğa Derleme-Review. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, (August):22–25.
- Özcan, M. 1999. Antifungal properties of propolis. *Grasas y Aceites*, 50(5):395–398.
- Özcan, M., Ayar, A. 2003. Effect of propolis extracts on butter stability. *Journal of Food Quality*, 26:65-73.
- Özdemir, S., Bodur, A. E. 1994. Yoğurt üretimi sırasında oluşan fiziksel, kimyasal ve biyokimyasal olaylar. *Atatürk Ü.Zir.Fak.Der.*, 25(3):479–487.
- Pan, D. D., Wu, Z., Peng, T., Zeng, X. Q., Li, H. 2014. Volatile organic compounds profile during milk fermentation by *Lactobacillus pentosus* and correlations between volatiles flavor and carbohydrate metabolism. *Journal of dairy science*, 97(2):624–631.
- Park, Y. W. 1994. Nutrient and mineral composition of commercial US goat milk yogurts. *Small Ruminant Research*, 13(1):63–70.
- Peker, H. 2012. Keçiyoynuzu gamı kullanılarak az yağlı yoğurt ve zeytin yaprağı ekstraktı kullanılarak fonksiyonel meyveli yoğurt üretimlerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.
- Perna, A., Intaglietta, I., Simonetti, A., Gambacorta, E. 2014. Antioxidant activity of yogurt made from milk characterized by different casein haplotypes and fortified with chestnut and sulla honeys. *Journal of dairy science*, 97(11):6662–6670.
- Perron, N., Brumaghim, J. A. 2009. A review of the antioxidant mechanisms of polyphenol compounds related to iron binding. *Cell Biochemistry and Biophysics*, 53:75–100.
- Popova, M., Silici, S., Kaftanoglu, O., Bankova, V. 2005. Antibacterial activity of Turkish propolis and its qualitative and quantitative chemical composition. *Phytomedicine*, 12(3):221–228.
- Reineccius, G. 2006. An overview of flavor perception. *Flavor chemistry and technology*(2nd ed.), Taylor and Francis, Boca Raton, Fla., U.S.A.
- Routray, W., Mishra, H. N. 2011. Scientific and technical aspects of yogurt aroma and taste. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 10(4):208–220.
- Salwa, A. A., Galal, E. A., Neimat, A. E. 2004. Carrot yoghurt: Sensory, chemical, microbiological properties and consumer acceptance. *Pakistan Journal of Nutrition*, 3(6): 322-330.

- Seçkin, A. K., Baladura, E. 2012. Bazı Diyet Lifleri Kullanımının Süzme Yoğurdun Renk, Tekstür ve Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi (İngilizce). *Gıda /The Journal of Food*, 37(2):63-69.
- Shori, A. B. 2013. Antioxidant activity and viability of lactic acid bacteria in soybean-yogurt made from cow and camel milk. *Journal of Taibah University for Science*, 7(4):202–208.
- Shori, A. B., Baba, A. S. 2013. Antioxidant activity and inhibition of key enzymes linked to type-2 diabetes and hypertension by *Azadirachta indica*-yogurt. *Journal of Saudi Chemical Society*, 17(3):295–301.
- Shori, A. B., Baba, A. S. 2014. Comparative antioxidant activity, proteolysis and in vitro  $\alpha$ -amylase and  $\alpha$ -glucosidase inhibition of *Allium sativum*-yogurts made from cow and camel milk. *Journal of Saudi Chemical Society*, 18(5):456–463.
- Silici, S., Kutluca, S. 2005. Chemical composition and antibacterial activity of propolis collected by three different races of honeybees in the same region. *Journal of Ethnopharmacology*, 99(1):69–73.
- Srivastava, P., Prasad, S. G. M., Ali, M. N., Prasad, M. 2015. Analysis of antioxidant activity of herbal yoghurt prepared from different milk. *The Pharma Innovation Journal*, 4(3): 18-20.
- Suryarachchi, V. R., Fleet, G. H. 1981. Occurrence and growth of yeasts in yogurts. *J. Appl. Environ. Microbiol.*42: 574-579.
- Şenel, E. 2006. Bazı üretim parametrelerinin yoğurttan üretilen yayık tereyağının nitelikleri üzerine etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Süt Teknolojisi Anabilim Dalı, Ankara.
- Şenel, E., Gürsel, A., Yaman, Ş., Tamuçay, B. 2006. Set tip yoğurdun bazı nitelikleri üzerine biyokoruyucu kültür kullanımının etkisi. *GIDA*, 31(1):21–26.
- Şenel, E., Kocabaş, Z., Öztekin, F., Atamer, M. 2009. An Investigation on Some Compounds Effecting Aroma and Flavour of Strained Yoghurt Produced from Goat Milk. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(4):363–370.
- Şenel, E., Atamer, M., Gürsoy, A., Öztekin, F. 2011. Changes in some properties of strained (Süzme) goat's yoghurt during storage. *Small Ruminant Research*, 99 (2-3):171–177.
- Talu, Ş. 2004. Arıcılık Sektör Profili. İstanbul Ticaret Odası, İstanbul, 29s.
- Tammam, A. A., Mansour, A.I A., Salman, K.H., El-Gazzar, F.H. 2013. Preparation, and properties of bio-yoghurt containing date syrup (dibis). *Egyptian J. Dairy Sci.*, 41:69-76.
- Tarakçı, Z., Küçüköner, E.2003. Physical, Chemical Microbiological and Sensory Characteristics of Some Fruit-Flavored Yoghurt. *YYÜ Vet Fak Derg.*, (14): 10-14.
- Tarakçı, Z., Dağ, B. 2013. Mineral and heavy metal by inductively coupled plasma optical emission spectrometer in traditional Turkish yogurts. *Int. J. Phys. Sci.*, 8(19):963–966.

- Teles, C. D., Flôres, S. H. 2007. The influence of additives on the rheological and sensory properties of nonfat yogurt. *International Journal of Dairy Technology*, 60(4):270–276.
- Tonguç, E., Kinik, Ö., Kesenkas, H., Açu, M. 2013. Physicochemical, microbiological and sensory characteristics of using different probiotic fermented milk. *Pakistan Journal of Nutrition*, 12(6):549-544.
- Tosi, E. A., Ré, E., Ortega, M. E., Cazzoli, A. F. 2007. Food preservative based on propolis: Bacteriostatic activity of propolis polyphenols and flavonoids upon *Escherichia coli*. *Food Chemistry*, 104(3):1025–1029.
- Tseng, A., Zhao, Y. 2013. Wine grape pomace as antioxidant dietary fibre for enhancing nutritional value and improving storability of yogurt and salad dressing. *Food Chemistry*, 138(1):356–365.
- Turhan, A. 2013. Sebze tohum üretiminde arıların önemi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 13(2):88–95.
- Uysal, H., Kınık, Ö., Kesenkaş, H., Akbulut, N. 2003. Düşük kalorili torba yoğurdu üretiminde Simplese 100 kullanımı üzerine bir araştırma. *Gıda*, 28(2):189–194.
- Uzuner, A. E. 2012. Probiyotik yoğurt üretiminde pirinç sütü kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Süt Teknolojisi Anabilim Dalı, İzmir.
- Ünal, G., Akalın, A.S. 2012. Antioxidant and angiotensin-converting enzyme inhibitory activity of yoghurt fortified with sodium calcium caseinate or whey protein concentrate. *Dairy Science & Technology, EDP sciences/Springer*, 92 (6): 627-639.
- Vahčić, N., Hruškar, M. 2000. Slovenian fermented milk with probiotics. *Zb Biotehniške fak Univ v Ljubljani Kmetijstvo Zootehnika* 76(2):41–6.
- Varga, L. 2006. Effect of acacia (*Robinia pseudo-acacia* L.) honey on the characteristic microflora of yogurt during refrigerated storage. *International Journal of Food Microbiology*, 108(2):272–275.
- Viljoen, B. C., Lourens-Hattingh, A., Ikalafeng, B., Peter, G. 2003. Temperature abuse initiating yeast growth in yoghurt. *Food Research International*, 36(2):193–197.
- Vinderola, C., Bailo, N., Reinheimer, J. 2000. Survival of probiotic microflora in Argentinian yoghurts during refrigerated storage. *Food Research International*, 33(2):97–102.
- Von Gadow, A., Joubert, E., Hansmann, C. 1997. Comparison of the antioxidant activity of aspalthin with that of other plant phenols of rooibos tea (*Aspalathus linearis*),  $\alpha$ -Tocopherol, BHT and BHA. *J. Agric. Food Chem.*, 45 (3):632-638.
- Walstra, P., Wouters, J., Geurts, T. 2006. *Dairy science and Technology*. Boca Raton: Taylor&Francis Group.
- Yang, F.-l., Dang, Y.-g., Zhu, Y.-n. 2009. Research on the preservative effect of propolis on yogurt. *Journal of Shaanxi University of Science & Technology*, 27(6):40–42.

- Ye, M., Ren, L., Wu, Y., Wang, Y., Liu, Y. 2013. Quality characteristics and antioxidant activity of hickory-black soybean yogurt. *LWT - Food Science and Technology*, 51(1):314–318.
- Yılmaz, L.2006. Yoğurt benzeri fermente süt ürünleri üretiminde farklı probiyotik kültür kombinasyonlarının kullanımı. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa.
- Yi-yang, S. 2005. Research on the fresh-keeping effect of ProPlis abstracted by alcohol on dairy produce. *China Dairy Industry*, 04:42-43.
- Zahid, N., Ali, A., Siddiqui, Y., Maqbool, M., 2013. Efficacy of ethanolic extract of propolis in maintaining postharvest quality of dragon fruit during storage. *Postharvest Biol. Technol.* 79: 69–72.
- Zare, F., Boye, J. I., Orsat, V., Champagne, C., Simpson, B. K. 2011. Microbial, physical and sensory properties of yogurt supplemented with lentil flour. *Food Research International*, 44(8):2482–2488.

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : Fazıl GÜNEY  
**Doğum Yeri** : Ankara  
**Doğum Tarihi** : 08.11.1980  
**Yabancı Dili** : İngilizce  
**E-mail** : fagu52@gmail.com  
**İletişim Bilgileri** : Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi

### Öğrenim Durumu :

| Derece    | Bölüm/ Program    | Üniversite            | Yıl       |
|-----------|-------------------|-----------------------|-----------|
| Lisans    | Gıda Mühendisliği | Çukurova Üniversitesi | 1999-2003 |
| Y. Lisans | Biyoloji          | Ordu Üniversitesi     | 2012-2016 |

### İş Deneyimi:

| Görev    | Görev Yeri                             | Yıl     |
|----------|--|---------|
| Mühendis | Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü | 2005-.. |

### Yayınlar :

1. Cınbirtoğlu, Ş., Konak, F., **Güney, F.**, Akdeniz, G., Çakıcı, N., 2015. Ihlamur Bitkisi ve Poleninin Morfolojik Yapısı. Uluslararası Katılımlı Marmaris Apiterapi ve Arı Ürünleri Sempozyumu. Kongre Kitabı Sayfa: 63-66. 21-22 Kasım 2015. Marmaris, Muğla
2. **Güney,F.**, Ertürk,O., Yassihuyuk, N., Cakici, N.,Yilmaz, O., 2015. Total Polyphenols and Chemical Properties of Turkish Propolis. 44th APIMONDIA International Apicultural Congress, Daejeon, KOREA.
3. Cınbirtoglu,S., Deveci, M., **Güney, F.**,2015.Protein and mineral contents of pollen that is important for honey bees. 44th APIMONDIA International Apicultural Congress, Daejeon, KOREA.
4. Sirali, R., Ertürk, O., Yilmaz,O., **Güney, F.**, 2015. Determination of Nutritional Values in Pollen Added Yogurts.The 3rd International Symposium on Traditional Foods from Adriatic to Caucasus. 01-04th October 2015. Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.
5. N. Çakıcı, N. Yassihüyük, **F. Güney**, T. Demir, Ö. Yılmaz, 2015. Kestane Balının Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Uluslar Arası Katılımlı Türkiye Doğal Beslenme ve Yaşam Boyu Sağlık Zirvesi, Kongre Kitabı Sayfa: 355,Bilecik.

6. **Güney, F.**,2015.Balda Saflık ve Kalite Testleri, Marka Bal Olma Yolunda Samsun Sempozyumu Kitabı (ISBN:978-605-4672-93-6),s:171-186,Bursa.
7. **Güney, F.** 2014. Isıl işlemin balın yapısında meydana getirdiği değişiklikler.5. Apimedica ve 4. Apiquality Forum 2014 (1 – 5 Eylül). Kongre Kitabı s:70, Erzurum, Türkiye.
8. **Güney, F.**, Yılmaz, Ö. 2014. Propolis ve sağlık üzerine etkileri.5. Apimedica ve 4. Apiquality Forum 2014 (1 – 5 Eylül). Kongre Kitabı s:73, Erzurum, Türkiye.
9. **Güney, F.** ve Yılmaz, Ö. 2014. Türkiye’de üretilen balların bazı özelliklerinin Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği’ne göre değerlendirilmesi. Arıcılık Araştırma Dergisi, Yıl:6, Sayı:11, s: 25-28, Ordu.
10. **Güney, F.**, Güler, A., Ertürk, Ö., Yılmaz, M., Oral, P., Yılmaz, Ö., Demir, T.2014. Farklı Kaynaklardan Toplanan Propolis Örneklerinin Antioksidan Aktivitelerinin ve Kimyasal Niteliklerinin Karşılaştırılması (Sonuç kitapçığı), Arıcılık Araştırma İstasyonu, Yayın No: 15, 34 s. Ordu.
11. Yılmaz, F., Öztürk S.H., Ese, H., **Güney, F.**, Yılmaz, Ö., Demir, T. 2014. Türkiye’de Kullanılan Temel Peteklerin Amerikan Yavru Çürüklüğü Sporları ve Antibiyotik Kalıntısı Yönünden İncelenmesi (Sonuç kitapçığı), Arıcılık Araştırma İstasyonu, Yayın No: 14, 22 s. Ordu.
12. **F. Güney**, Ö. Yılmaz, N. Çakıcı, N. Yassihüyük, T. Demir, M.Yılmaz.2014. Çam Balının Elektriksel İletkenlik, Diastaz Sayısı ve Mineral Madde İçeriği. 4. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi (5-9 Kasım). Muğla, Türkiye.
13. N. Çakıcı, N. Yassihüyük, Ö. Yılmaz, **F. Güney**, T. Demir, M. Yılmaz.2014. Çam Balı Ve Çiçek Ballarının Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi.4. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi (5-9 Kasım). Muğla, Türkiye.
14. E. Derebaşı, S. Çankaya, Ö. Yılmaz, **F. Güney**.2014.Karadeniz Bölgesinin Farklı Rakımlarında Üretilen Balların Bazı Biyokimyasal Özellikler ile Ağır Metaller Yönünden İncelenmesi.4. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi (5-9 Kasım). Muğla, Türkiye.
15. S.H. Öztürk, Ş.Umur, F.Yılmaz, H. Ese, **F.Güney**.2014. Türkiye’de Bulaşması Muhtemel İllere Ait Bal Arılarında Trake Akarı Varlığının Araştırılması.4. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi (5-9 Kasım). Muğla, Türkiye.
16. **Güney, F.** 2014. Isıl işlemin balın yapısında meydana getirdiği değişiklikler.5. Apimedica ve 4. Apiquality Forum 2014 (1 – 5 Eylül). Kongre Kitabı s:70, Erzurum, Türkiye.
17. **Güney, F.**, Yılmaz, Ö. 2014. Propolis ve sağlık üzerine etkileri.5. Apimedica ve 4. Apiquality Forum 2014 (1 – 5 Eylül). Kongre Kitabı s:73, Erzurum, Türkiye.
18. **Güney, F.** ve Yılmaz, Ö. 2014. Türkiye’de üretilen balların bazı özelliklerinin Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği’ne göre değerlendirilmesi. Arıcılık Araştırma Dergisi, Yıl:6, Sayı:11, s: 25-28, Ordu.
19. Derebasi, E., Bulut, G., Col, M., **Güney, F.**, Yasar, N. and Ertürk, Ö. 2014. Physicochemical and Residue Analysis of Honey from Black Sea Region of Turkey. FRESENIUS ENVIRONMENTAL BULLETIN (FEB), 23(1), 10–17.

20. Kuvancı, A., Güler, A., Konak, F., Günbey, B., Günbey, V.S., Derebaşı, E., Kayabounu, Ü., Yılmaz, F., **Güney, F.** ve Oral, P. 2014. Esansiyel Yağ Karışımının Bal Arısının Fizyolojik ve Davranış Karakterleri Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması (Sonuç kitapçığı), Arıcılık Araştırma İstasyonu, Yayın No: 12, 36 s. Ordu
21. Öztürk, S.H., Umur, Ş., Yılmaz, F., Ese, H. ve **Güney, F.** 2013. Türkiye’de Bulaşması Muhtemel İllere Ait Balarılarında Trake Akarı Hastalığının Tespiti (Sonuç kitapçığı), Arıcılık Araştırma İstasyonu, Yayın No: 11, 16 s. Ordu
22. **Güney, F.** ve Yılmaz, M. 2013. Propolisin Kimyasal İçeriği ile Antibakteriyel, Antiviral, Antitümör, Antifungal ve Antioksidan Aktivitesi. Arıcılık Araştırma Dergisi, Yıl:5, Sayı:10 s: 25-28, Ordu.
23. Derebasi, E., Cankaya, S. and **Güney, F.** 2013. Determination of Pesticide and Naphthalene Residue Levels in Honeys from Black Sea Region of Turkey, XXXXIII International Apicultural Congress, APIMONDIA 2013.Kiev, UKRAYNA
24. **Güney, F.** and Yılmaz, M. 2013. Propolis and Apitherapy (Review). XXXXIII International Apicultural Congress, APIMONDIA 2013.Kiev, UKRAYNA.
25. **Güney, F.** and Yılmaz, Ö. 2013. Quality of Honey From Turkey: Study of Chemical Composition. XXXXIII International Apicultural Congress, APIMONDIA 2013.Kiev, UKRAYNA.
26. Kabakçı, D.,Çol, M., Karataş, Ü., Akdeniz, G.,Yılmaz, Ö. ve **Güney, F.** 2012. Ordu, Giresun ve Yalova’dan Toplanan Kestane Ballarının Biyokimyasal Yapılarının İncelenmesi. Arıcılık Araştırma Dergisi, Yıl:4, Sayı:8 s: 25-28, Ordu.
27. Kabakçı, D.,Çol, M., Karataş, Ü., Akdeniz, G.,Yılmaz, Ö. ve **Güney, F.** 2012. Ordu, Giresun ve Yalova’dan Toplanan Kestane Ballarının Biyokimyasal Yapılarının İncelenmesi, 3. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi (Poster Sunu), 1-4 Kasım 2012 – MUĞLA- TÜRKİYE.
28. **Güney, F.** 2011. Some Principles of Production and Organization Activities by the Guidance of the Bees (REVIEW). 42nd International Apicultural Congress - APMONDIA 2011 (Poster Sunu), 21 - 25 Eylül 2011 Buenos Aires, ARJANTİN
29. **Güney, F.** 2011. Arı Ürünlerinde Kalıntı Sorunu, Arıcılık Araştırma Dergisi Yıl:3 Say:5 Ordu- TÜRKİYE
30. Günbey,V. S., Günbey, B., **Güney, F.**, Yılmaz, Ö.2010. Ordu İli Bal Üreticilerinden Elde Edilen Balların Biyokimyasal Yapısının İncelenmesi. Arıcılık Araştırma Dergisi, Yıl:2, Sayı:4 s: 20-23, Ordu
31. Derebaşı, E., **Güney, F.**, Günbey, V.S., Cankaya, S., Yılmaz, O. ve Yaşar, N. 2010. Doğu Karadeniz ballarının Biyokimyasal yapılarının incelenmesi, 2. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi (Poster Sunu), 5-8 Ekim 2010 – MUĞLA- TÜRKİYE
32. Kuvancı, A., İslam, A., Günbey, B., Yılmaz, Ö. ve **Güney, F.** 2010. Bal Arısı ile Tozlaşmanın Kivi Meyvesinde C Vitamini İçeriğine Etkisi 2. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi (Poster Sunu), 5-8 Ekim 2010 – MUĞLA- TÜRKİYE



33. **Güney, F.**, Yılmaz, O., Demir, T. ve Yılmaz, M. 2010. Çam Balı Ve Yayla Ballarının Bazı Biyokimyasal Özelliklerinin Karşılaştırılması, 2. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi (Poster Sunu), 5-8 Ekim 2010 – MUĞLA- TÜRKİYE.
34. Derebaşı,E.,Cankaya,S.,Yaşar,N.,**Güney, F.** ve Yılmaz, O. 2010. Karadeniz Bölgesi Ballarının Ağır Metaller Yönünden İncelenmesi, 3.rd International Itaffe Congress (Poster Sunu), 14-18 Haziran 2010 Samsun –TÜRKİYE
35. **Güney, F.** 2010. Isıtma ile Balın Yapısında Meydana Gelen Olumsuz Değişmeler, Ordu'da Gıda Güvenliği.Yıl:4, Sayı:11. Ordu- TÜRKİYE
36. Derebaşı,E., Yaşar, N., **Güney, F.**, Günbey, V.S., Çarkcıoğlu, S., Yılmaz, O. ve Demir, T. 2010. Karadeniz Bölgesinde Üretilen Petekli Balların Yapısı Bal ve Balmumundaki Kalıntı Düzeylerinin Belirlenmesi (Sonuç kitapçığı), Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 9, 96 s. Ordu
37. Günbey,V. S., Güler, A., Nisbet, C., Nisbet, Ö., Duman, M., Namdar, T., **Güney, F.**, Karaoğlan, Y., Yılmaz, Ö ve Demir,T. 2010. Ordu İli Doğal Florasında Yetişen Sarı Orman Gülü Bitkisi (Rhodendron luteum sweet) Üzerinde Anadolu Arısı (Apis mellifera anatolica) ve Yöre Arısının Davranış Özellikleri ile Elde Edilen Balın Biyokimyasal Yapısının Belirlenmesi (Sonuç kitapçığı), Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 8, 30 s. Ordu
38. Günbey,V. S., **Güney, F.**, Yılmaz, Ö ve Öztürk, B. 2009. Ordu ili bal üreticilerinden elde edilen balların biyokimyasal yapısının İncelenmesi 6.Ulusal Zootekni Kongresi (Bildiri) 24-26 Haziran 2009 Erzurum- TÜRKİYE
39. Bulut,G., Şahinler,N., Gül, A., Karaaslan, E., **Güney,F.**, Yılmaz, Ö., Yaşar, N., Derebaşı, E., Çarkcıoğlu, S. 2009. Karadeniz Bölgesinde Üretilen Petekli Balların Biyokimyasal Yapısı, 6.Ulusal Zootekni Kongresi (Bildiri) 24-26 Haziran 2009 Erzurum- TÜRKİYE.