

**PROPOLİSİN HAZIR ÇORBALARDAN
İZOLE EDİLEN *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*
ÜZERİNE İNHİBİSYON ETKİSİ**

Hakan APAYDIN

Yüksek Lisans Tezi

Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Tuncay GÜMÜŞ

2015

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**PROPOLİSİN HAZIR ÇORBALARDAN İZOLE EDİLEN *STAPHYLOCOCCUS*
AUREUS ÜZERİNE İNHİBİSYON ETKİSİ**

Hakan APAYDIN

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Doç. Dr. Tuncay GÜMÜŞ

TEKİRDAĞ – 2015

Her hakkı saklıdır

Doç. Dr. Tuncay GÜMÜŞ danışmanlığı tarafından Hakan APAYDIN tarafından hazırlanan "Propolisin Hazır Çorbalardan İzole Edilen *Staphylococcus aureus* Üzerine İnhibisyon Etkisi" isimli bu çalışma Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı tarafından Yüksek Lisans tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Doç. Dr. Murat TAŞAN

İmza:

Üye: Doç. Dr. Tuncay GÜMÜŞ

İmza:

Üye: Doç. Dr. Necati Barış TUNCEL

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

PROPOLİSİN HAZIR ÇORBALARDAN İZOLE EDİLEN *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* ÜZERİNE İNHİBİSYON ETKİSİ

Hakan APAYDIN

Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Tuncay GÜMÜŞ

Bu çalışmada piyasada satılan sıcak su içerisinde çözünen hazır çorbalar mikrobiyolojik açıdan incelenmiştir. Türkiye’de üretilen ve Tekirdağ piyasasında satılan toplamda 4 firmaya ait 6 farklı çeşit çorbada 3’er paralel olmak üzere 72 paket hazır çorbada toplam mezofilik aerobik bakteri (TMAB) sayısı 2,79 – 6,48 log kob/g arasında değişirken, *Staphylococcus aureus* sayısı 0,15 – 2,43 log kob/g arasında belirlenmiştir. Koliform grubu bakteriler analiz yapılan domates çorbalarının hiç birinde tespit edilememiş, diğer çorba örneklerinde ise en yüksek değer ise 2,86 log kob/g ile bir firmaya ait ezogelin çorbası örneğinde tespit edilmiştir. İncelenen örneklerin hiç birinde *Escherichia coli* tespit edilememiştir. Hazır çorbalardan izole edilen *S.aureus* üzerine 5 farklı antibiyotiğin (Tetrasiklin, Sefiksim, Amoksisilin, Ampisilin ve Streptomisin) ve Türkiye’nin 3 farklı bölgesinden (Çorlu, Kırklareli ve Ordu) tedarik edilen propolis ekstraktlarının inhibisyon etkisi incelenmiştir. İzole edilen *S.aureus* bakterilerin Amoksisilin antibiyotiğine karşı tamamının duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Propolis ekstraktlarının inhibisyon etkisi üzerine yapılan analizlerde ise propolis örneklerinin inhibisyon etkilerinin olduğu ve farklı coğrafi bölgelerden elde edilen propolis örneklerinin farklı antimikrobiyal etki gösterdikleri ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: hazır çorba, propolis, antimikrobiyal etki, antibiyotik

2015, 55 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

INHIBITION EFFECT OF PROPOLIS (BEE GUM) AGAINST *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* ISOLATED FROM INSTANT SOUP

Hakan APAYDIN

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Tuncay GÜMÜŞ

In this study, instant soups sold in markets are examined microbiologically, it is aimed to determine the microbiological quality of soups and the antibiotic susceptibility of pathogenic bacteria isolated from instant soups. Total aerobic mesophilic bacteria and *Staphylococcus aureus* counts of 6 different types instant soup belonging 4 companies produced in Turkey and sold in Tekirdag Region were examined. Microbiological analysis were carried out of total 72 packages of soups, including three parallels. Total aerobic mesophilic bacteria count were determined between 2.79 – 6.48 log cfu/g. *S. aureus* count were determined between 0.15 – 2.43 log cfu/g. Coliform bacteria were not detected in any of tomato soup analyzed. The highest number of coliform bacteria were detected as 2.86 log cfu/g in Ezogelin soup belonging a company. *Escherichia coli* were not detected in any of samples analyzed. Inhibition effects of five different antibiotics and three different propolis extracts supplied from three different regions of Turkey (Corlu, Kırklareli and Ordu) were examined against *S. aureus* isolated from instant soups. All *S. aureus* bacteria isolated from instant soups were sensitive to the Amoxicilline antibiotic. It has been revealed that propolis samples had inhibition effect on *S. aureus* bacteria isolated from instant soups, but propolis samples obtained from different geographical regions showed different antimicrobial effects.

Key Words: instant soup, propolis, antimicrobial effect, antibiotics

2015, 55 pages

TEŞEKKÜR

Bu çalıőmanın her aőamasında destek ve yardımlarını esirgemeyen, deneyimlerini benimle paylaşan hem benim bu araştırma konusuna yönlendirilmemde hem de araştırma planımın oluşturulmasında büyük ölçüde katkıları bulunan değerli danışman hocam sayın Doç. Dr. Tuncay GÜMÜŞ baőta olmak üzere bu güzel çalışma ortamını bizlere sunan N.K.Ü. Gıda Mühendisliği Bölümü Başkanı saygıdeğer hocam sayın Prof. Dr. Mehmet DEMİRCİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca maddi ve manevi açıdan benden hiçbir desteğini esirgemeyen, varlıklarıyla beni cesaretlendiren, haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim canım babam Ruhi APAYDIN'a, canım annem Nezahat APAYDIN'a, sevgili kardeőim Elif APAYDIN'a ve sevgili eőim Demet APAYDIN'a en içten sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Hakan APAYDIN

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	3
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	viii
1.GİRİŞ.....	viii
2.KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
2.1. Hazır Çorba.....	3
2.1.1. Hazır Çorba Üretimi	3
2.1.2. Hazır Çorba Karışımının Hazırlanması	5
2.1.3. Hazır Çorba Karışımının Dolumu	5
2.2. Propolis	7
2.3. Propolisin Fiziksel Özellikleri	8
2.4. Propolisin Kimyasal Özellikleri	9
2.5. Antibiyotiklerin Etki Mekanizmaları.....	12
2.6. Propolis ile İlgili Çalışma Özetleri	13
3. MATERYAL ve YÖNTEM	18
3.1. Materyal.....	18
3.2. Yöntem	19
3.2.1. Çorba Örneklerinden Mikrobiyolojik Ekime Hazırlanması	19
3.2.2. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı.....	19
3.2.3. Koliform Grubu Bakteri Sayımı	19
3.2.4. Maya – Küf Sayımı.....	19
3.2.5. <i>Staphylococcus aureus</i> sayımı	20
3.2.6. <i>Escherichia coli</i> Saptanması.....	20
3.2.7. Propolisin Ekstraksiyonu	20
3.2.8. Disk Düşüzyonu Yöntemi.....	21

3.2.9. Duyusal Değerlendirme	24
3.2.10. İstatistiksel Değerlendirme	25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	26
4.1. Mikrobiyolojik analiz sonuçları.....	26
4.1.1. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayıları.....	26
4.1.2. Koliform Grubu Bakteri Sayıları	28
4.1.3. <i>Staphylococcus aureus</i> Bakteri Sayıları	31
4.1.4. Maya-Küf Sayımı	33
4.1.5. <i>Escherichia coli</i> Bakterisi Sayımı	34
4.2. Antibiyotik Duyarlılık Testi Sonuçları	35
4.2.1. Hazır Çorbalardan izole edilen <i>S. aureus</i> Üzetine Propolis Örneklerinin İnhibisyonEtkisi.....	35
4.3. Antibiyotiklerin Duyarlılıklarının Belirlenmesi	39
4.4. Propolis Örnekleri ve Antibiyotiklerin Antimikrobiyal Etkilerinin Karşılaştırılması	43
4.5. Duyusal Değerlendirme Sonuçları.....	46
5. SONUÇ	48
6. KAYNAKLAR	50

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1.1 Hazır Çorba Üretim Akış Şeması.....	4
Şekil 2.1.2 Vidalı dolum makinası-Vida başlığı (Anonim 2015c).....	6
Şekil 2.1.3 Klapeli dolum makinesi - Dolum başlığı (Anonim 2015c).....	6
Şekil 2.2.1 Kovandan toplanarak topak haline getirilmiş propolis (Anonim 2015d).....	7
Şekil 2.2.2 Bal arılarının yuva girişlerini savunma amacıyla propolis ile kaplaması (Anonim .. 2015e).....	8
Şekil 3.2.1 Whatman A4 filtre kağıdı ile süzme işlemi.....	21
Şekil 3.2.2 Etanolik Propolis Ekstraktı.....	21
Şekil 3.2.3 Propolis Ekstraktları - Antibiyotik Disk 1. Gün Zon Karşılaştırması.....	22
Şekil 3.2.4 Propolis Ekstraktları - Antibiyotik Disk 7.Gün Zon Karşılaştırması.....	23
Şekil 4.1.1 Hazır Çorbalarda Bulunan Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayıları.....	27
Şekil 4.1.2 Hazır Çorbalarda bulunan koliform grubu bakteri sayıları.....	30
Şekil 4.1.3 Hazır Çorbalarda Bulunan <i>S. aureus</i> sayıları.....	32
Şekil 4.1.4 Hazır Çorbalarda bulunan Maya-Küf Miktarı.....	34
Şekil 4.2.1 Yedinci Gün Sonunda Propolis Örneklerinin <i>S. aureus</i> Üzerine Oluşturdukları ZonÇapları.....	38
Şekil 4.3.1 Örneklerden izole edilen <i>S. aureus</i> 'un antibiyotiklere karşı gösterdiği % duyarlılık oranları.....	43
Şekil 4.4.1 Antibiyotik Diskler ve Propolis Örneklerinin % İnhibisyon Etkilerinin Karşılaştırılması.....	45
Şekil 4.5.1 Duyusal Değerlendirme Sonuçları Karşılaştırması.....	47

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.4.1 Propolisde tanımlanan kimyasal bileşikler.....	9
Çizelge 3.1.1 Antibiyotik konsantrasyonları	18
Çizelge 3.2.1 <i>Staphylococcus spp.</i> üzerine EUCAST kriterlerine göre zon çapı sınır değerleri	23
Çizelge 3.2.2 Duyusal Değerlendirme Tablosu.....	25
Çizelge 4.1.1 Hazır Çorbalarda Bulunan Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı.....	26
Çizelge 4.1.2 Hazır Çorbalarda Bulunan Koliform Grubu Bakteri Sayısı (log kob/g)	28
Çizelge 4.1.3 Hazır çorbalarda bulunan <i>S. aureus</i> Sayıları (log kob/g)	31
Çizelge 4.1.4 Hazır Çorbalarda Bulunan Maya-Küf Sayıları (log kob/g).....	33
Çizelge 4.2.1 Hazır Çorbalardan İzole Edilen <i>S. aureus</i> Üzerine Propolis Örneklerinin İnhibisyon Etkisi (mm).....	36
Çizelge 4.3.1 Antimikrobiyal Disklerin Oluşturduğu zon Çapı (mm) (7.gün).....	40
Çizelge 4.3.2 <i>Staphylococcus spp.</i> üzerine EUCAST kriterlerine göre zon çapı sınır değerleri	41
Çizelge 4.3.3 EUCAST Standartlarına Göre Örneklerin Antibiyotik Duyarlılık Test Sonuçları	41
Çizelge 4.3.4 Örneklerden izole edilen <i>S. aureus</i> 'un antibiyotiklere karşı gösterdiği % duyarlılık oranları.....	42
Çizelge 4.4.1 Propolis örneklerinin % inhibisyon etkilerinin antibiyotik diskler ile karşılaştırılması.....	44
Çizelge 4.5.1 Duyusal Değerlendirme Sonuçları	46

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler:

sn	Saniye
dk	Dakika
s	Saat
log	Logaritma 10'luk taban
mm	Milimetre
kg	Kilogram
g	Gram
μ L	Mikrolitre
mL	Mililitre
L	Litre
ppb	Milyarda bir kısım
ppm	Milyonda bir kısım
$^{\circ}$ C	Celsius derecesi
N	Kuzey
S	Güney
W	Doğu
E	Batı
%	Yüzde
a/a	Ağırlıkça miktar

Kısaltmalar:

Kob	Koloni oluşturan birim
Sd	Standart sapma
WHO	Dünya Sağlık Teşkilatı
FDA	Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Teşkilatı
EUCAST	European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing
MİK	Minimum İnhibitör Konsantrasyonu
ASTA	American Spice Trade Association
ATCC	American Type Culture Collection
DSM	Deutsche Sammlung von Microorganismen
T	Tetrasiklin
CMF	Sefiksim
AMC	Amoksisilin
AMP	Ampisilin
S	Streptomisin
CAPE	Kafeik Asit Fenil Ester
XTT	Hücre Proliferasyon Yöntemi
CCRF-CEM	Akut Lenfoblastik Lösemi - T Hücre
EEP	Propolisin Etanolik Ekstraktı
PCA	Plate Count Agar
VRBA	Violet Red Bile Agar

1. GİRİŞ

Hazır çorbalar, dehidre edilmiş gıdaları içeren, üzerine belirli bir miktarlarda su eklenerek çok kısa süre kaynatılarak veya sıcak su içerisinde çözündürülerek tüketime hazır hale getirilebilen pratik ürünlerdir.

Yoğun iş temposu ile değişen yemek yeme alışkanlıkları, kişileri daha pratik olmaya yönlendirmiştir. Hazır toz çorbaların çabuk ve pratik bir şekilde servise hazır hale gelmesi, bol çeşit seçeneği ve her geçen gün daha kaliteli ürünlerin piyasaya sunulması bu ürünlere olan talebi artırmaktadır. Artan tüketici talepleriyle beraber günümüzde üreticiler birbiri ardına sağlıklı ve farklı çorbalar üretmek için neredeyse yarışmaktadırlar. Sağlıklı ve hemen servis yapmaya hazır çorbalar da hızlı yaşantımızda bizim için önemli bir seçenek haline gelmiştir (Demirci 2005).

Toz çorbaların üretim tekniği bileşenlerinde bulunan mikrobiyal kontaminasyonları yok edecek bir işlem değildir. Bu nedenle üretiminde mikrobiyal yükü düşük ingredientlerin kullanımı ve işletme hijyeninin sağlanması konusunda önemle durulması gerekmektedir (Karapınar ve Gönül, 1989). Özellikle çabuk çorba olarak isimlendirilen sıcak suya toz karışım dökülerek hazırlanan çorbalarda, kullanılan suyun sıcaklığı 100 °C'yi geçmediğinden, mikroorganizmalar canlı kalabilmekte ve gıda güvenliği açısından risk oluşturabilmektedir.

Hazır çorbalarda ürünün genel hijyenik durumunu belirlemede bazı ülkelerde toplam mezofilik aerobik bakteri (TMAB) sayısı bir kriter olarak belirlenmiş ve bu değer çok yüksek olması istenmemektedir. Ancak hazır çorbalarda TMAB sayısı çok fazla değişkenlik göstermekte olup, yapılan çalışmalarda ürünün mikrobiyolojik kalitesi hakkında yeterli bilgi verilmediği söylenebilir. TMAB sayısının yanı sıra tespit edilen patojen bakterilerin varlığı ve bu bakterilerin antibiyotik duyarlılıkları özellikle sıcak su içerisinde çözünen çorbalarda önem kazanmaktadır.

Gıdalarda yüksek *S. aureus* sayısı hem işletmedeki yetersiz sanitasyon koşullarının göstergesi olması hem de enterotoksin içerme ihtimalinin fazlalığı sebebiyle çok büyük önem arz etmektedir. Bunun yanında gıdada düşük *S. aureus* sayısının saptanmış olması

enterotoksin açısından oluşabilecek riski azaltmamaktadır. Gıdaya kontemine olmuş *S. aureus*'un sentezleyeceği toksinlerin ısıtma işlemi, inhibitör madde ilavesi ya da su aktivitesini düşürmeye yönelik işlemler vb. ile inaktif olamayacağı ancak mevcut *S. aureus*'ların sayısında azalma meydana geleceği bilinmektedir. Bu durumda gıdanın tüketimi öncesi yapılacak analizler sonrası temiz olarak değerlendirilen gıda, tüketildiğinde ciddi intoksikasyonlara sebep olabilir. Bu sebeple çalışmada hazır çorbalardan izole edilen *S. aureus*'a karşı antibiyotikler ve propolisin inhibisyon etkileri tespit edilerek değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada Türkiye'de satılan hazır çorbaların mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesinin yanı sıra hazır çorbalarda izole edilen *S.aureus* üzerine Türkiye'nin 3 farklı ilinden tedarik edilen propolislerin ekstraktlarının ve antibiyotik disklerin inhibisyon etkileri incelenmesi amaçlanmaktadır. Propolis örnekleri ve antibiyotiklerin zon çapları birbirleri ile kıyaslanarak, propolislerin antimikrobiyal etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Propolis örneklerinin bir antimikrobiyal madde olarak hazır çorbalardan izole edilen patojen bakterilere karşı etkisi incelenmiş ve propolisin fonksiyonel bir katkı maddesi olarak hazır çorbalarda kullanım olanakları araştırılmıştır.

1 KAYNAK ÖZETLERİ

1.1 Hazır Çorba

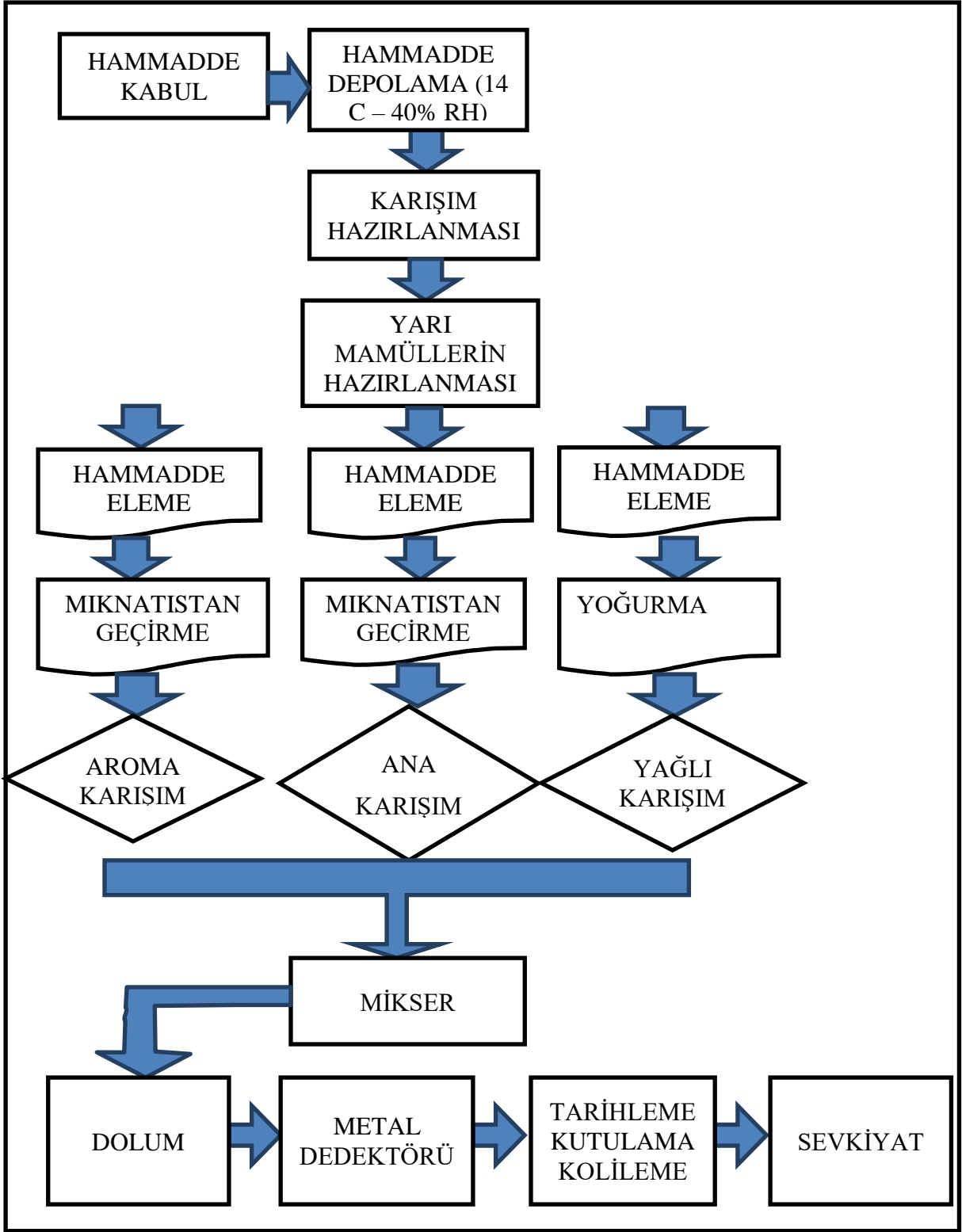
Hazır çorbalar; hububat ve unları nişasta bakliyat ve bakliyat unları, kurutulmuş sebzeler, yoğurt, kurutulmuş süt ürünleri, maya ekstraktı, kurutulmuş et, tavuk eti veya et ürünleri, tuz, baharat ve bitkisel yağ gibi maddelerin birkaçının karışımı ile hazırlanarak tüketiciye sunulan kurutulmuş gıdalardır (Karapınar ve Gönül 1989). Günümüzde bütün dünyada; marketlerde taşıma kolaylığı, saklama kolaylığı ve konserve çorbalara göre daha az hacimde olmaları nedeni ile hazır çorbalar tercih edilmektedir (Binsted ve Dewey 1970).

Hazır çorbalar esas alınarak farklı ürünlerde yapılmıştır. Bu ürünlere; dehidre edilmiş et ya da sebze içermeyen ya da, yağ içeriği çok yüksek olan çorba bazları, yemeklere lezzet vermek amacı ile kullanılan tavuk ve sığır bulyonları, 15 dakikada yenebilir hale gelen çabuk çorba karışımları örnek olarak verilebilir (Binsted ve Dewey 1970).

1.1.1 Hazır Çorba Üretimi

Hazır çorba üretimi bir seri modern işlemler gerektirmektedir. Bu işlemler; üç ana başlık altında toplanabilir; hammaddenin hazırlanması, karıştırma işlemi, dolum ve paketleme işlemidir. Hazır çorba üretiminde kullanılan hammaddeler çok çeşitlidir. Hammadde çeşidine göre uygulanan ön işlemler değişse de amaç nem içeriğini azaltmaktır. Nem içeriği azaltılan hammaddeler, çorbanın formülüne ve içeriğine göre tercih edilecek bir sistem ile karıştırılır. Elde edilen karışım, nem geçirgenliği düşük olan opak ambalaj materyallerine doldurulur. Karışımın türü uygulanan dolum tekniği ve ambalaj seçimini etkilemektedir. Günümüzde kullanılan lamine edilen ambalaj malzemeleri; alüminyum folyo, polietilen, polifilm, kağıt, polipropilen, selülozasetat ve polivinilidenkloriddir (Binsted ve Dewey 1970).

Hazır çorba üretim akış şeması Şekil 2.1.1’de verilmiştir.



Şekil 1.1.1 Hazır Çorba Üretim Akış Şeması

1.1.2 Hazır Çorba Karışımının Hazırlanması

Genel olarak Türkiye’de hazır çorba üretimi, hammaddeler hazır kuru halde ayrı ayrı alınarak bunların karıştırılması ile üretilmektedir. Bu toz çorba karışımları karışım içerisinde topaklanmanın önlenmesi ve homojen karışımın hazırlanması amacı ile öncelikle 3 adet yarı mamul şeklinde hazırlanır.

Aroma Karışımı: Aromalar karışım içerisine düşük miktarlarda katılsa bile hazırlanan ürünün renk, tat, koku ve kıvam gibi tekstürel özelliklerinin temelini oluşturmaktadır. Bir kalite kontrol noktası olarak bu karışımdan numune alınarak fiziksel olarak kontrol edilir.

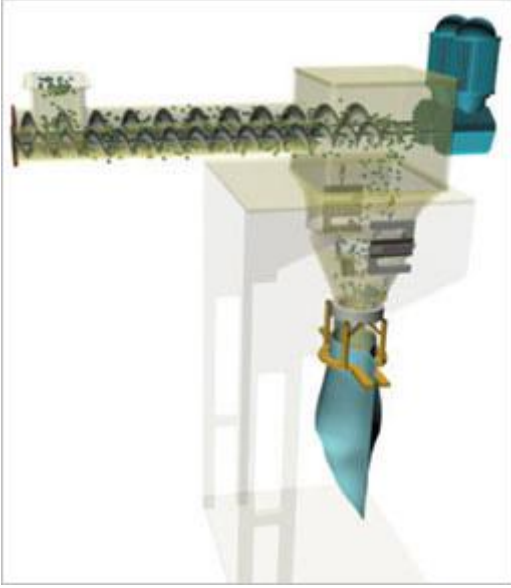
Ana Karışım: Reçetede bulunan ürün çeşidine göre un, nişasta, sebze tozları gibi karışımın içerisine yüksek tonajlı olarak katılan hammaddelerdir.

Yağlı Karışım: Yağlı karışım likit yağın toz karışım içerisinde topaklanma sorununu önlemek amacı ile likit yağın şeker, tuz ve irmik gibi granül boyutu büyük hammaddeler ile yoğrulması ve sonucunda yağın tamamen toz karışıma yedirilerek sıvı formdan uzaklaşıp yağlı bir toz ürün haline gelen karışımdır. Bu karışımın hazırlanmasında öncelikle reçetede bulunan ve yağda çözünen paprika vb... renklendirici maddelerin yağ içerisinde çözünmesi sağlanır. Eğer daha kısa sürede, daha homojen bir yağlı karışım elde edilmek istenirse, yağ karıştırıcı içerisinde karışan toz hammaddelerin içerisine püskürtme yoluyla eklenebilir.

1.1.3 Hazır Çorba Karışımının Dolumu

Hazır çorba gibi toz ürün karışımlarının paketlenmesinde genel olarak vidalı ve volumetrik dolum makinesi olarak iki çeşit dolum makinesi kullanılmaktadır. Volumetrik dolum makineleri kefeler içerisinde tartım hücresi (loadcell) yardımı ile tartım yaparak dolum yapmaktadır.

İkinci bir çeşit dolum makinesi olan vidalı dolum makinelerinde ise paket içi gramaj tartımdan ziyade vida adımı ile hacimsel olarak hesaplanmaktadır. Kullanılan ambalaj şekline göre yatay veya dikey dolum yapılabilmektedir. Vidalı dolum yüksek hassasiye gerektiren durumlarda önerilmektedir.



Şekil 1.1.2 Vidalı dolum makinası-Vida başlığı (Anonim 2015c).

Ayrıca vidalı dolum makinelerine klape eklenerek büyük partiküllü tanelerin bu şekilde pakete girmesi sağlanabilmektedir. Şekil 2.1.2’de vidalı dolum makinesinin çalışma şekli gösterilmektedir.



Şekil 1.1.3 Klapeli dolum makinesi - Dolum başlığı (Anonim 2015c).

Şekil 2.1.3’de hazır çorba dolumunda kullanılan klepli dolum makinesi gösterilmektedir.

1.2 Propolis

Propolis kelime anlamı eski Yunanca'da "Pro"; ön, giriş ve "polis"; şehir anlamına gelmekte, bal arılarının kovan savunması ile ilgili olarak kullanılmıştır. Propolis çok eski çağlarda ilk kez Yunanlılar tarafından keşfedilerek doğal bir antibiyotik olarak kullanılmıştır (Ghisalberti 1979).

İnsanoğlu propolisi çok eski çağlardan beri farklı amaçlar için kullanmışlardır. Uzun yıllar boyunca propolisten tıpta çeşitli amaçlar için yararlanılmıştır. Günümüze kadar gelen eski Yunan yazıtları propolisin iltihaplanan yaralar ve diş çürükleri için tedavi amacıyla kullanıldığını tanımlarken, Roma'lılar döneminde yara üzerine konulan lapa benzeri karışımın içerisine katılarak kullanılmıştır. İbranice eski vasiyetnamelerde "Tzori" olarak geçmektedir ve tedavi edici özelliklerinden bahsedilmektedir. Avrupa'daki 12.yüzyıl kayıtlarında propolisin medikal preparatlarının ağız ve yara enfeksiyonlarının tedavisi ve diş sağlığı için kullanımından bahsetmektedir. Propolis son zamanlarda oldukça popüler hale gelmiştir. İnsanlık için bu reçinemi yapının keşfedilen yararları henüz çok az aydınlatılabilmektedir (Ghisalberti 1979; Duran 2007). Şekil 2.2.1'de propolislerin ara kovanlarından toplanarak topak haline getirilmiş propolis, Şekil 2.2.2'de arıların kovandaki açık bir bölgeyi propolis ile kapatması gösterilmektedir.



Şekil 1.2.1 Kovandan toplanarak topak haline getirilmiş propolis (Anonim 2015d).



Şekil 1.2.2 Bal arılarının yuva girişlerini savunma amacıyla propolis ile kaplaması (Anonim 2015e).

1.3 Propolisin Fiziksel Özellikleri

Arıların balmumu ile karıştırdıkları propolisin bazı bitkilere özgü proteinleri de yapısında bulundurması, propolisin mumsu kısmının bitkisel mum yapısında olduğunu göstermektedir (Kumova ve ark. 2002; Duran 2007).

Propolis 15-25°C arasında mum kıvamında elastik bir yapı göstermekte, soğukta katı kırılabilir bir şekle dönüşmektedir. Yüksek sıcaklıklarda (30-40 °C) yumuşayıp yapışkan bir durum almakta, 80°C da kısmen erimekte. Propolisin rengi bitki kaynağına bağlı olarak sarı, yeşil ve koyu kahverengiye kadar değişim göstermektedir. Propolis, eter, kloroform, aseton ve diğer organik çözücülerde kısmen, %95'lik alkolde büyük ölçüde çözünmekte, suda çok az çözünmekte veya hiç çözünmemektedir. Propolis, tıbbi alanda %70'lik alkolde çözülmüş çözelti olarak kullanılmaktadır (Kumova ve ark. 2002; Duran 2008).

1.4 Propolisin Kimyasal Özellikleri

Propolisin kimyasal içeriği toplandığı kaynağına ve mevsime göre değişmektedir. İçinde 300'den fazla değişik madde vardır. Şu ana kadar, büyük oranda polifenoller olmak üzere, 180'den fazla bileşik propolisin bileşeni olarak tanımlanmıştır. Coğrafi ve botanik orijin farklılıklarından dolayı ham propolis ekstraktları çok karışık bir kompozisyondadır. Propolis 300'den fazla farklı yapı içermektedir. Ham propolisin bileşimi kaynağına göre değişmekle birlikte, genellikle % 50 reçine, % 30 mum, % 10 esansiyel ve aromatik yağlar, % 5 polen ve % 5 diğer organik maddelerden oluşmaktadır. İçeriğindeki başlıca polifenoller, fenolik asit ve esterleri, fenolik aldehydler, ketonlar vb ile birlikte flavonoidler oluşturmaktadır. Propolisdeki diğer bileşikler uçucu yağlar ve aromatik asitler (% 5- 10), mum (% 30-40), reçine, balsam ve magnezyum, nikel, kadmiyum, demir, çinko gibi iz elementler açısından zengin bir kaynak olan polen taneleridir (Özan 2006; Engür 2007; Castaldo ve Capasso 2002).

Propolisin kimyasal bileşimi Çizelge 2.4.1'de verilmiştir.

Çizelge 1.4.1 Propolisde tanımlanan kimyasal bileşikler
(Marcucci 1995)

No	Bileşikler	Tanımlanan Bileşik Sayısı
1	Flavonoidler	38
2	Hidroksiflavonlar	24
3	Hidroksiflavononlar	11
4	Kalkonlar	2
5	Benzoik asit ve türevleri	12
6	Asitler	8
7	Esterler	4
8	Benzaldehit türevleri	2
9	Sinamil ve sinamik asit ve türevleri	14
10	Alkoller, ketonlar, fenoller	8
11	Heteroaromatik bileşikler	12
12	Terpen ve sekuterpen ve türevleri	7
13	Alifatik hidrokarbonlar	6
14	Sekuterpen ve triterpen hidrokarbonlar	11
15	Steroller ve steroid hidrokarbonlar	6
16	Mineraller	22
17	Şeker	7
18	Aminoasitler	24

Propolisde B₁, B₂, B₆, A, C, E, niasin, pantotenik asit gibi vitaminler bulunmaktadır. Ayrıca propolis karoten (provitamin A) açısından da zengindir. Proteinler, amidler, aminler ve aminoasitler propolisdeki azot materyalleridir. Aspartik, glutamik, triptofan, fenilalanin, lösin, sistin, metiyonin, valin, serin, histidin, arginin, prolin, tirozin, treonin, alanin ve lizin gibi aminoasitlerden oluşmuş olan azot, propolis içerisinde % 0,7 oranında bulunur. Propolisin içeriğindeki pek çok madde açığa çıkarılmasına rağmen, halen içerdiği birçok madde bilinmemektedir. Şu ana kadar, çoğunlukla su ve organik çözücülerde çözünebilenler bilinmektedir (Anonim 2015f).

Propolisin temel komponentlerinin flavonoidler olduğu tespit edilmiştir. Propolisin flavonoid yapısı toplandığı bitkiye bağlı olarak bazı farklılıklar da gösterebilmektedir. Propoliste bulunan bütün komponentlerden flavonoidlerin oranı %25'in üzerindedir. Flavonoidler polifenolik bileşiklerdir. Serbest radikal temizleme özelliklerinden dolayı antioksidanlardır ve lipid peroksidasyonunu inhibe etmektedir. Alternatif olarak metal şelat oluşturmalarından ötürü de antioksidan olabilecekleri belirtilmektedir. Propolisin içerdiği mineral maddeler şunlardır: Mangan, çinko, barit, titan, bakır, kurşun, nikel, kobalt, wanadyum, krom, kalay (0 - 110,60 mg/100g), kalsiyum, fosfor, potasyum, kükürt, sodyum, klor, demir, magnezyum, molibden, alüminyum, silisyum, civa, selenyum, sirkonyum, flor ve antimondur. Mangan ve çinkonun miktarlarının başka elementlerle karşılaştırıldığında çok daha yüksek miktarlarda olduğu ifade edilmiştir (Özan 2006).

Özan (2006) arıların propolisi bitkilerden toplarken tükürük bezlerinden salgılanan maddelerin propolise karıştığına işaret etmiştir. Bu maddeler ise bazı doymamış yağ asitleri ve 10 hidroksi-2 dekononiktir. Bu madde arıların mandibular bezlerinden salgılanır ve arı sütünün temel yapı taşıdır; bu maddelerin propolisteki miktarı %7,2'dir. Propolisin yapısında bulunan ve buraya kadar gösterilen maddeler propolis mekanik karışımlardan ve balmumundan temizlendikten sonra tespit edilmiştir.

Araştırmacılar propolisin süksinik dehidrogenaz, glukoz-6-fosfataz, adenzin trifosfataz ve asit fosfataz gibi enzimler içerdiğini belirtmişlerdir. Propolisin kimyasal bileşimi toplandığı alandaki floraya bağlıdır. Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika'yı içeren sıcak bölgede, farklı kavak tomurcuklarının tomurcuk salgıları propolisin ana kaynağını oluşturmaktadır. Bu bölgelerdeki örneklerin kaynağı benzer kimyasal bileşimi ile karakterize edilmiştir. Fenoliklerin ana bileşenleri; flavonoid aglikonlar, aromatik asitler ve onların

esterleridir. Propolis toplamak için kullanılan bitki kaynağının bileşimi propolisin kimyasal yapısını belirlemektedir. Propolisin bileşimi toplandığı alanın vejetasyonuna bağlıdır. Propolisin toplanma sezonu da, aynı bölgeden toplanan propolisin kimyasal yapısını etkileyebilmektedir. Örneğin Akdeniz Bölgesi'nden (Sicilya ve Adriyatik kıyıları) toplanan propolis tek tip özellik gösterip, temel bileşeni diterpenik asitler iken Brezilya'da farklı tipte propolis tanımlanmıştır. Propolisin içerdiği maddelerin çeşidi ve miktarı toplandığı bitkinin türüne göre değişmektedir. Pek çok farklı bitkiden toplanan ve birçok bileşiğin bitki öz suyundan hiçbir değişikliğe uğramadan yapısına katıldığı propolis için en önemli kaynağın *Populus nigra* (kara kavak) olduğu düşünülmektedir (Hepşen ve ark. 1996).

Karasal iklime sahip bölgelerden toplanan propolisin (Asya, Avrupa, Kuzey Amerika vb...) başlıca kaynağının kavak bitkisi tomurcukları olduğu belirlenirken, bu propolisin çeşitli flavonoidlerini içeren fenolik bileşikler, aromatik asitler ve onların esterleri bakımından zengin olduğu belirlenmiştir. Kavak ağacı karasal bölgelerde yaygın olarak gözlenirken, tropik ve subtropik bölgelerde yetişmemektedir. Bu sebeple bu bölgelerde bal arıları başka propolis kaynaklarını tercih etmektedirler. Böylece tropik bölgelerde üretilen propolisin kimyasal yapısı kavak propolisinden tümüyle farklı olmaktadır. Örneğin Brezilya propolisinin ana kaynağı *Baccaris dracunculifolia* 'dır ve bu propolis tipinde temel kimyasal bileşik sınıfı prenilenmiş p-kumarik asit ve asetofenon türevleri olup kavak tipi propolisten tamamen farklı olarak diterpenler, lignanlar ve flavonoidler içerdiği belirlenmiştir. Son yıllarda dikkat çeken Küba propolisinin ana bileşeni ise poliizoprenillenmiş benzofenonlardır ve bu yapı Küba propolisini Avrupa ve Brezilya propolislerinden farklı kılmaktadır. Ayrıca, *Clusia minor*, *Clusia major* (Guttiferae), *Araucaria heterophylla* ve farklı Baccharis türlerin Venezuela ve Brezilya'dan toplanan propolisin en önemli kaynakları olduğu bildirilmiştir. Bu bitkilerin tropikal propolislerde daha önce rapor edilen proprenillenmiş benzofenonlar ve çeşitli diterpenler içerdiği belirlenmiştir. Benzer şekilde klerodan-tipi ve çeşitli labdan-tipi diterpenoidler karasal iklim propolislerinde bulunamamıştır. Flavonoidler ise tropikal propolislerde de belirlenmiştir. Tropikal bölgelerden toplanan propolisin karasal iklime sahip bölgelerden toplanan propolisten farklı kimyasal yapı göstermesinin nedeni, vejetasyon farklılığıdır. İncelenen literatür bilgileri ışığında dünyanın değişik bölgelerinden toplanan propolis örneklerinde tespit edilen flavon ve flavonoidler; pinosembrin, pinobanksin, organik ve yağ asitleri, kafeik asit, 9-hekzadekanoik asit, sinnamik asit, ferulik asit, terpenler, lignanlar, ketonlar, hidrokarbonlu bileşiklerdir (Engür, 2007).

Propolisin sahip olduğu antimikrobiyal özelliklerin çoğunlukla flavonoidler, pinosembrin, galangin ve pinobanksin den kaynaklandığı düşünülmektedir. Pinosembrin ayrıca antifungal özellikler de göstermektedir. Diğer aktif bileşikler kumarik ve kafeik asit esterleridir (Castaldo ve Capasso 2002). Propolisdeki fenolik bileşikler hücrelerin oksidatif stresi nötralize etme kapasitesini artırmakta, anti inflamatuvar ve antioksidan etkileriyle hücre ölümlerini engellemeye yardımcı olmaktadır (Nirala ve ark. 2008).

1.5 Antibiyotiklerin Etki Mekanizmaları

Antibiyotikler etki mekanizmalarına göre 5 temel grupta toplanabilir.

1. Bakteri hücre duvarının sentezini inhibe edenler
2. Bakteri hücre membranının fonksiyonunu bozanlar
3. Bakteri protein sentezini inhibe edenler
4. Bakteri nükleik asit sentezini inhibe edenler
5. Antimetabolik etki gösterenler (Volk 1991).

Bakteri hücre duvarının sentezini inhibe eden antibakteriyal ilaçlar; Beta-laktam antibiyotikler (Penisilinler, Sefalosporinler, Karbapenemler, Monobaktamlar, Beta-laktamaz inhibitörleri), Vankomisin ve Teikoplanin. Bu antibiyotikler bakterilerin hücre duvarını zayıflatırlar. Hücre duvarı uzun peptidoglikan zincirlerinden oluşur. Antibiyotikler bu molekülleri bir arada tutan peptit bağlarının sentezini önler. Bunun sonucunda bakteri hücre duvarı zayıflar ve bakteri lizis olur (Yalman 1993; Atabey 2011).

Bakteri hücre membranının fonksiyonunu bozan antibakteriyal ilaçlar; Amfoterisin B ve Nistatin bu antibiyotikler hücre zarı geçirgenliğini bozarlar. Bu şekilde bakterinin zar geçirgenliği artarak aminoasitlerin hücre dışına çıkmasına neden olur ve böylece bakterisit etki yapar (Akdeniz 2002).

Bakteri protein sentezini inhibe eden antibakteriyal ilaçlar; Kloramfenikol, Makrolidler, Linkoza-midler, Tetrasiklinler ve Aminoglikozidler. Bu antibiyotikler, bakteride ribozomların çeşitli bölgelerine bağlanarak, bakterinin büyümesi ve yaşaması için gerekli proteinlerin yapımını engellerler (Atabey 2011).

Bakteri nükleik asit sentezini inhibe eden antibakteriyel ilaçlar; Rifampisin ve Kinolonlar bu antibiyotikler mRNA sentezini yani transkripsiyonu inhibe ederler veya DNA replikasyonunu engellerler (Atabey 2011).

Bakteri antimetabolik etki gösterenler antibakteriyel ilaçlar; Sülfonamidle, Dapson, Klorokin ve Trimetoprim. bu antibiyotikler, DNA sentezini engelledikleri için nükleik asit sentezini de inhibe ederler. (Akdeniz, 2002).

1.6 Propolis ile İlgili Çalışma Özetleri

Aksoy ve Dığrak (2006) yaptıkları çalışmada, Bingöl ili ve çevresinden toplanan bal ve propolisin antimikrobiyal etkisini araştırmışlardır. Bal ve propolis ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitesi *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883, *Enterobacter cloaca* ATCC 13047, *Escherichia coli* ATCC 8739, *Pseudomonas aeruginosa* 9027, *Staphylococcus aureus* 6538, *Bacillus subtilis* IMG 22, *Bacillus megaterium* DSM 32, *Micrococcus luteus* LA 2971, *Mycobacterium smegmatis* RUT, *Bacillus brevis* FMC 3, *Enterobacter aeruginosa* ATCC 27859, *Corynebacterium xerosis* ATCC 373, bakterileri ile *Kluyveromyces marxianus* 332, *Rhodotorula rubra* 116, *Candida albicans* 30114 mantar türleri kullanılarak test edilmiş, bal ve propolis ekstraktlarının Gram negatif ve Gram pozitif bakterilere karşı antibakteriyel ve mantarlara karşı da antifungal aktivitelerinin olduğu tespit edilmiştir.

Biray ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada; propolisin CCRF-CEM hücre dizisinde sitotoksik ve apoptotik özelliklerini ortaya koymuşlardır. Sitotoksitenin değerlendirilmesi için Tripan mavisi yöntemi ve XTT yöntemleri kullanılmış, apoptozisin değerlendirilmesi için ise, apoptozis esnasında açığa çıkan oligonükleotidlerin saptanması esasına dayalı Eliza yöntemi ve apoptotik cisimciklerin floresan mikroskopta görüntülenmesini sağlayan Akridin Oranj – Etidyum Bromid boyama tekniği kullanılmıştır. Propolisin sitotoksik etkisinin saptandıktan sonra, propolisin etken maddelerinden Sinamik asit ve CAPE (Kafeik asit fenetil ester)' in sitotoksik özellikleri aynı yöntemlerle değerlendirilmiştir. Sinamik asit herhangi bir sitotoksik etki göstermez iken CAPE' nin doz ve zamana bağımlı olarak sitotoksik etki gösterdiği ve IC₅₀ dozunun 1 µM olduğu tespit edilmiştir. Akridin Oranj - Etidyum Bromid boyama yöntemleri ile CAPE' nin aynı hücre dizisinde apoptozise neden olduğu bulunmuştur.

Hatay (Türkiye) ilinden toplanan propolis örneklerinin ekstraktların antibakteriyal aktiviteleri *in-vitro* koşullarda 13 farklı türde tarımsal açıdan zararlı olduğu bilinen bakteriler üzerine incelenmiştir. Bu çalışmada ekstraktlar saf metanol ile hazırlanmış ve en yüksek duyarlılık 1/5' lik polen ekstraktının *Agrobacterium tumefaciens* bakterisine karşı 12 mm inhibisyon zonu olarak belirlenmiştir. Propolis örneklerinin 1/10' luk ekstraktı ise *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* bakterisine karşı 17 mm inhibisyon zonu ile en etkili olmuştur. Propolisin 1/1000 ve polenin 1/100' lik ekstraktlarının test mikroorganizmalarının üzerine etkisi gözlemlendiği belirtilmiştir (Basim 2006).

Santos ve ark. (2002) Brezilya'nın belirli bölgelerinden toplanmış propolis örnekleri üzerine bir araştırmalar yapmışlardır. Propolis sulu etanolik ekstraktı ve elde edilen fraksiyonlar periodontit problemine sebep olan bakteriye karşı inhibitör aktivitesi için test edilerek tüm bakteri türlerinin propolis ekstraktlarına karşı duyarlı olduğu belirlenmiştir.

Basio ve ark. (2000) İtalya'nın Kuzey-Batısındaki bir bölge içinde, farklı alanlardan iki propolis örneği toplamışlar ve bunların etanolik ekstraktlarının 46 *Streptococcus pyogenes* bakterilerine karşı antibakteriyal aktivitesini incelemişler. İki propolis örneğinden biri daha yüksek aktivite gösterirken bu ekstraktın flavonoidlerden pinocembrin ve galangin açısından daha zengin olduğu HPLC kullanılarak kanıtlanmıştır.

Kartal ve ark. (2003) Türkiye'nin Ankara ilinin Kazan ilçesi ve Marmaris bölgelerinden iki propolis örneğinin antimikrobiyal aktivitesini disk difüzyon metodu ile araştırmışlardır. Antimikrobiyal aktivite dört farklı etanolik ekstrakt (%30, %50, %70, %96 etanol) ile 7 Gram pozitif, 4 Gram negatif ve bir maya kültürüne karşı denenmiştir. Araştırmalarında propolisin antimikrobiyal aktivitesinin kafeik asid ve esterlerden dolayı olduğu sonucuna varmışlardır.

Kujungiev ve ark. (1999) yaptıkları çalışmada, farklı coğrafik orjinlerden toplanan propolis örneklerinin antibakteriyal (*S. aureus* and *E. coli*), antifungal (*Candida albicans*) ve antiviral (Avian influenza virüs) etkilerini belirlemeye yönelik bir araştırma yapmışlardır. Bütün örnekler fungus ve Gram pozitif bakterilere karşı etkili iken en fazla antiviral aktivite gözlenmiştir. Örneklerin farklı kimyasal kompozisyonlarına rağmen bütün örnekler benzer aktivite göstermişlerdir.

Silici ve Kaftanoğlu (2003) T¼rkiye'nin farklı coğrafik bölgelerine ait illerden (Bursa, İzmir, Kayseri, Sivas, Yozgat, Erzurum, Hatay, Artvin) toplanan propolis örneklerinin antibakteriyal etkilerini *S. aureus* ve *E. coli* bakterilerine karşı incelemişlerdir. İncelenen propolis örneklerinin t¼m¼ *S. aureus* bakterisine karşı önemli aktivite gösterirken, *E. coli* bakterisine karşı gözlenen antibakteriyal aktivite daha zayıf bulunmuştur.

Seven ve ark. (2007) propolisin hayvan beslemede kullanımı ile ilgili yaptıkları çalışmada, propolisin doğal bir katkı maddesi kullanımını d¼ř¼nm¼ř, antikarsinojen, antioksidan, antibakteriyel, antifungal ve daha birçok özellikleriyle çok ynl¼ bir ekstrakt olduğu ve propolisin söz konusu özelliklerinden dolayı gerek organik hayvancılık, gerek hayvan sağlığı ve gerekse alternatif b¼y¼tme faktörleri arayışları bakımından yetiştiricilerimizin üzerinde durması gerektiği kanısına varmışlardır.

Lu ve ark. (2005) Tayvan'ın Taipei, Mingchien ve Fanglia bölgelerinden ve çeşitli mevsimsel periyotlarla (Haziran-Temmuz ve Ekim- Kasım) toplanan propolisin etanolik ekstraktlarının (EEP) antimikrobiyal aktivitesini *S. aureus* bakterisine karşı araştırmışlardır. H¼cre yaşının, ink¼basyon ısısının ve aynı zamanda pH derecesinin etkilerinin önemini vurgulamışlardır. *S. aureus* bakterisine karşı EEP'nin minimum inhibitör konsantrasyonu <3,75 ile 60 µg/mL aralığında iken minimum bakterisidal konsantrasyon 7,5 ve 120 µg/mL arasında bulunmuştur.

Gebara ve ark. (2002) propolisin % 70'lik etanolik ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitesi *in-vitro* koşullarda periodontopatik mikroorganizmalar olan; *Prevotella intermedia*, *Prevotella melaninogenica*, *Porphyromonas gingivalis*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Capnocytophaga gingivalis*, *Fusobacterium nucleatum* ve ayrıca *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *E. coli*, *S. aureus* test mikroorganizmalarına karşı ortaya çıkarılmıştır. Tespit edilen sonuçlara göre propolisin antimikrobiyal aktivitesinin olduğu ve propolisin periodontal terapide destekleyici olarak kullanılabileceği ne s¼r¼lm¼řt¼r.

Yaghoubi ve ark. (2007) İnan'da yapılan çalışmada İnan propolisinin etanolik ekstraktını bazı mikroorganizmalar üzerine antimikrobiyal etkisini disk dif¼zyon yöntemini

kullanarak belirlemeye çalışmışlardır. Ekstraktlar sadece Gram pozitif bakteriler ve funguslara karşı aktivite gösterirken, Gram negatif bakterilere etkili olmadığı saptanmıştır.

Özen ve ark. (2010) Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden toplanan propolis örneklerinin antimikrobiyal aktivitesini belirlemek amacı ile agar dilüsyon yöntemi ve makro tüp dilüsyon yöntemi kullanılmıştır. Propolis örnekleri etanol kontrolü ile karşılaştırıldığında tüm test edilen anaerobik mikroorganizmalara karşı etkili olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Majiene ve ark. (2007) Litvanya'nın çeşitli bölgelerinden toplanmış 10 farklı propolis örneğinin kimyasal kompozisyonunu ve antimikrobiyal etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar etanolik ekstraktların Gram pozitif, Gram negatif bakteriler ve mayalara karşı etkili olmasının nedenini propolis örneklerinin içerdiği fenolik bileşiklere bağlamışlardır.

Scazzocchio ve ark. (2006) propolisin etanolik ekstraktlarının (EEP) alt inhibitör konsantrasyonlarının antibakteriyal aktivitesini ve bazı antibiyotiklere ilave edilince antibakteriyal etkisindeki değişimi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Sonuçlara göre, EEP'in tüm klinik starinler üzerine önemli antimikrobiyal aktivite gösterdiği saptanmıştır. Antibakteriyal test ilaçlarına EEP eklenince Ampisilin, gentamisin ve streptomisin antibiyotiklerinin antimikrobiyal etkisi şiddetli şekilde artarken, Seftrianson, Vankomisin antibiyotiklerinin etkisinde az miktarda artış göstermiş. Eritromisin antibiyotiğinde ise hiçbir değişim gözlenmemiştir.

S. aureus, değişik antibiyotiklere karşı farklı yollardan direnç göstermektedir. Genetik olarak çok yönlü olmaları bu direncin altyapısının oluşumunda çok önemli rol oynamaktadır (Lina ve ark. 1999). Penisilin tedavisi amaçlı kullanılmaya başlandığı 1945 yılından itibaren *S. aureus* suşlarında beta-laktamaza bağlı penisilin direnci hızla artmıştır. 1960 yılında penisilinaze dayanıklı yarı sentetik bir penisilin olan metisilin kullanıma girmesiyle birlikte bir yıl içinde metisiline dirençli *S. aureus* (MRSA) suşları Avrupa'da saptanmaya başlanmıştır. İlk "epidemik MRSA" suşu 1980'de İngiltere'de tanımlanmış ve ardından farklı coğrafik bölgelerden de dirençli suşlar bildirilmeye başlanmıştır. Günümüzde MRSA tüm dünyada hastane infeksiyonu etkenleri arasında önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. *S. aureus* suşlarının farklı antibiyotiklere karşı direnci ve antibiyotik varlığının toksin sentezi üzerine etkileri ile ilgili çalışmalar halen devam etmektedir (Şengöz ve ark. 2004).

Çorbalarda *E. coli*'nin aranmasının esas amacı fabrikasyon koşullarının hijyenik olup olmadığını kontrol etmektir (Karapınar ve Gönül, 1989). *E. coli* yakın zamana kadar genelde gıda patojeni olarak kabul edilmemekteydi, ancak son yıllardaki birçok salgında farklı *E. coli* biyotiplerinin rol oynaması bu bakterinin patojenik potansiyelinin önemsenmesine yol açmıştır. A.B.D'nde *E. coli* enfeksiyonlarının neden olduğu maddi zararın yılda tahmini 223 milyon dolar olduğu bildirilmiştir (Ünlütürk ve ark. 1998). Tüketici sağlığının korunması açısından hammaddeden kaynaklanan *Salmonella* spp., üretim ve muhafaza koşullarının uygun olmadığını belirten *S. aureus* ve *Clostridium perfringens* sayısı da saptanmaktadır (Karapınar ve Gönül 1989). Krinova ve ark. (1982)'nin yaptığı çalışmada kurutulmuş ve dondurulmuş çorbalarda *Cl. perfringens*'in varlığı araştırılmıştır; örneklerin %50'sinde *Cl. perfringens* hücrelerinin 1000 kob/mL'nin altında olduğu saptanmıştır (Demirci ve Sezer 1995).

Hazır çorbalarda toplam canlı bakteri sayısı çok fazla değişiklik gösterdiğinden ürünün mikrobiyal kalitesi hakkında doğru bir fikir vermemektedir. Bazı ülke ve kuruluşlar tarafından ürünün genel hijyenik durumu açısından bu kriterin çok yüksek olmaması istenmektedir. Çorbalarda *E. coli*'nin aranmasının esas amacı fabrikasyon koşullarının hijyenik olup olmadığını kontrol etmektir (Karapınar ve Gönül 1989).

Çolak ve ark. (2007) tarafından incelenen 60 çorba örneğinin 3 (% 5) adedinde 10^2 - 10^3 kob/g düzeyinde, 92 yemek örneğinin 16'sında (% 17,4) 10^2 - 10^5 kob/g düzeyinde *S. aureus* tespit edilmiştir. Benzer şekilde Ayçiçek ve ark.(2004) inceledikleri çorba örneklerinin % 2,1'inde 10^2 - 10^3 kob/g seviyelerinde koagülaz (+) *S. aureus* bulmuşlardır.

İnsanlarda gıda zehirlenmelerinde *Micrococcaceae* familyasında yer alan *Staphylococcus* cinsinin üyesi olan *S. aureus* önemli mikroorganizmalardan biridir (Tunail 2000). Bu bakteri, insanlarda besin zehirlenmelerinin yanısıra septisemi, toksik şok sendromu (TSS), otoimmün hastalıklar ve süt ineklerinde mastitise neden olur (Omoe ve ark. 2004, Stevens ve ark. 2007). *S. aureus* suşları yüksek toksisiteli ve bağırsaklarda etkili olan enterotoksinleri oluşturarak intoksikasyonlara neden olmaktadır. Gıda ve işletmelerinde, kurumlara ait büyük mutfaklarda bu bakteriye rastlanması hijyen eksikliğinin göstergesi olarak kabul edilmektedir (Tunail 2000).

2 MATERYAL ve YÖNTEM

2.1 Materyal

Bu çalışmada Tekirdağ piyasasında satılan hazır çorba üreten 4 farklı Türkiye markası seçilmiştir. Bu markaların tarhana, ezogelin, işkembe, yayla, kremalı tavuk, ve domates çorbası örneklerinden farklı tedarik noktalarından her firmanın her çorba tipinden 3'er adet (paralel olarak çalışma amacı ile) olmak üzere toplamda 72 paket toz halde hazır çorba analiz için kullanılmıştır. Örnekler analize alınana kadar serin ve kuru ortamda, güneş ışığından uzakta ve orijinal ambalajı içerisinde muhafaza edilmiştir.

Propolis örnekleri Türkiye'nin Çorlu (41° 10' N, 27° 48' E), Kırklareli (41° 24' N, 27° 21' E) ve Ordu (40° 58' N, 38° 4' E) illerinde bulunan arı yetiştiricilerinden tedarik edilmiştir. Çorlu ve Kırklareli Marmara bölgesinde bulunurken, Ordu Karadeniz bölgesinde bulunmaktadır. Bu iki bölge arasındaki en büyük fark olarak Karadeniz bölgesinin yıl boyunca daha çok yağış alması buna karşılık Marmara bölgesinde (Trakya) güneşli gün sayısının daha fazla olmasıdır. Ayrıca her iki bölge birbirinden farklı endemik bitkilere sahiptir. Her bir propolis örneği analizde kullanılmaya kadar +4 °C'de cam kap içerisinde, kuru ve karanlık ortamda muhafaza edilmiştir.

Araştırmada Tetrasiklin, Sefiksim, Amoksisilin, Ampisilin, Streptomisin (OXOID) antibiyotikleri kullanılmıştır. Antibiyotikler analizde kullanılmaya kadar orijinal ambalajı içerisinde +4°C'de muhafaza edilmiştir. Antibiyotik diskler Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği laboratuvarından temin edilmiştir. Analizlerde kullanılan antibiyotik disklerin konsantrasyonları (µg/disk) Çizelge 3.1.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1.1 Antibiyotik konsantrasyonları

Antibiyotik	Konsantrasyon
Tetrasiklin	10 µg/disc
Sefiksim	5 µg/disc
Amoksisilin	10 µg/disc
Ampisilin	10 µg/disc
Streptomisin	10 µg/disc

2.2 Yöntem

2.2.1 Çorba Örneklerinden Mikrobiyolojik Ekime Hazırlanması

Hazır çorbalarda mikrobiyolojik analiz ASTA (American Spice Trade Association)'nın mikrobiyolojik metotlar standardında yer alan toplam mezofilik aerobik bakteri sayımı metoduna göre yapılmıştır. Bunun için 10 g çorba örneği aseptik olarak tartılmış ve 90 mL peptonlu suya aktarılarak stomacher cihazında iyice çalkalanmıştır. Bu şekilde hazırlanan 10^{-1} 'lik dilüsyondan 9 mL'lik peptonlu su kullanılarak gerekli diğer dilüsyonlar hazırlanmıştır. (Marshall 1992).

2.2.2 Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı

Çorba örneklerinin TMAB sayımı için, Plate Count agar (PCA) besiyeri kullanılmıştır. Hazırlanan çorba örneklerinden 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} 'lik dilüsyonlardan iki paralel olmak üzere çift petri plağına yüzeye ekim yöntemi ile 0,1 mL ekim yapıldıktan sonra 30 ± 1 °C'de 48 saat inkübe edildikten sonra 30 – 300 arasında koloni içeren petriler değerlendirilerek sonuç koloni oluşturan birim kob/g olarak belirlenmiştir (Marshall 1992).

2.2.3 Koliform Grubu Bakteri Sayımı

Çorba örneklerinde koliform grubu bakteri sayımı için Violet Red Bile agar (VRBA) (Merck) kullanılmıştır. Uygun dilüsyonlardan çift petri plağına 1 mL ilave edilmiş, üzerine 45 °C'ye kadar soğutulmuş VRBA'dan 13 - 15 mL kadar ilave edilerek ters çevrilecek ve 35 ± 2 °C'de 24 - 48 saat inkübasyona bırakılmış ve inkübasyon sonunda kırmızı haleli, koyu kırmızı, çapı 0,5 mm'den daha büyük olan koloni içeren petriler değerlendirilerek sonuç koloni oluşturan birim kob/g olarak belirlenmiştir (Marshall 1992).

2.2.4 Maya – Küf Sayımı

Maya ve küf sayımı için Potato Dextrose Agar (PDA) (Merck) kullanılmıştır. PDA otoklavda steril edildikten sonra % 10'luk steril tartarik asit ile pH'sı $3,5 \pm 0,1$ 'e ayarlanmış

ve yüzeye ekim yöntemiyle 0,1 mL ekim yapılarak ekim yapılan petripler 25 °C'de 5 - 7 gün inkübasyona bırakılmış ve inkübasyondan sonra sonra 10 – 150 arasında koloni içeren petripler değerlendirilerek sonuç koloni oluşturan birim kob/g olarak belirtilmiştir (Marshall 1992).

2.2.5 *Staphylococcus aureus* sayımı

10 g örnek 10^2 - 10^3 adet/mL olacak şekilde dilüsyonları hazırlanmış ve egg yolk tellurite supplementli Baird Parker Agar besiyerine ekim yapılmıştır. Drigalski spatülü ile yayılan petripler 35 - 37 °C'de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır (Halkman 2005). İnkübasyon süresinin sonunda tipik koloniler sayılarak sonuçların alınmasının ardından etrafı şeffaf zonlu kolonilerin gözlendiği petripler, antibiyotik duyarlılığını saptamak üzere sonrasında kullanılmak amacı ile 4 °C'de muhafaza edilmiştir (Marshall 1992).

2.2.6 *Escherichia coli* Saptanması

E. coli saptanması amacıyla Tryptone Bile X-glucuronide Agar besiyeri kullanılmıştır. Dilüsyonlardan 1 mL örnek alınarak dökme plak yöntemi ile TBX agar besiyerine ekim yapılarak besiyeri katılaştıktan sonra, önce 30 - 37 °C'de 4 saat canlandırma işleminden sonra inkübasyon sıcaklığının 44 °C'ye çıkartılmış ve 18 - 20 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon süresi sonunda mavi-yeşil renkli *E.coli* kolonileri sayılarak sonuçlar kaydedilmiştir (Marshall 1992).

2.2.7 Propolisin Ekstraksiyonu

Toz haline getirilen 30 g propolis, % 80' lik 100 mL etanol içerisinde Çalkalayıcı inkübatörde 60 °C' de 150 rpm' de 24 saat süreyle çözünmesi için sürekli çalkalanarak inkübe edildikten sonra Whatman A4 filtre kağıdından süzülerek vakum evaporatör ile alkolü buharlaştırılmıştır. Oluşan propolis ekstresi deney aşamasına kadar koyu renkli plastik kutularda buzdolabında saklandıktan sonra deneyde kullanılmak amacı ile plastik kutu içerisinde 1 - 2 dk bekletilerek işleme alınmıştır (Uğur ve Arslan 2004). Ekstraksiyon sonucunda elde edilen etanolik propolis ekstraktı Şekil 3.2.2'de görülmektedir.



Şekil 2.2.1 Whatman A4 filtre kağıdı ile süzme işlemi



Şekil 2.2.2 Etanolik Propolis Ekstraktı

2.2.8 Disk D f zyonu Yöntemi

Bu yöntemde, hazır çorba örneklerinden izole edilen *S. aureus* 24 saat süreyle 37  C'de Nutrient broth besiyerinde inkübe edilmiştir. Besi yerinde bulanıklık oluştuktan sonra McFarland 0.5 (10^8 kob/mL)'e göre ayarlanarak standart bir bulanıklık oluşturulmuştur (McFarland standartları, bir sıvı besiyerinde bulunan bakteri sayısını belirlemek amacıyla

geliştirilmiştir). McFarland'ın baryum klorür ve sülfirik asit kullanarak geliştirdiği standart bulanıklık tüpleri, sıvı besiyerine ekilen bakterinin miktarına eşdeğer bulanıklık derecelerini içerir. Bu süspansiyondan steril bir eküvyon yardımıyla alınan örnek Mueller-Hinton agar yüzeyine inoküle edilmesini takiben Tetrasiklin 10µg, Sefiksim 5µg, Amoksisilin 10µg, Ampisilin 10µg, Streptomisin 10µg antibiyotiklerini içeren diskler steril bir pens yardımıyla agar yüzeyine yerleştirilmiştir. Bu işlem yapılırken, oluşacak zonların birbiri üzerine gelmemesi için diskler arasında 22 mm, petri kenarından ise 14 mm uzaklık olmasına dikkat edilmiştir. Daha sonra besiyerleri 18 - 24 saat süreyle 35 °C'de inkübe edilmiş ve oluşan inhibisyon zonları ekimi takiben 1, 3, 5 ve 7. günlerde ölçülerek kayıt altına alınmıştır (Kahlmeter ve ark. 2006).



Şekil 2.2.3 Propolis Ekstraktları - Antibiyotik Disk 1. Gün Zon Karşılaştırması



Şekil 2.2.4 Propolis Ekstraktları - Antibiyotik Disk 7.Gün Zon Karşılaştırması

Staphylococcus spp.'un Tetrasiklin, Sefiksim, Amoksisilin antibiyotiklerine karşı antibiyotik duyarlılıklarının saptanmasında Avrupa Antimikrobik Duyarlılık Testleri Komitesi (EUCAST) mik ve zon çapı değerlendirmek için sınır değer tabloları (Sürüm 4.0) kullanılmıştır (Anonim 2015b).

Çizelge 2.2.1 *Staphylococcus spp.* üzerine EUCAST kriterlerine göre zon çapı sınır değerleri

No		Dirençli	Orta Derece Duyarlı	Duyarlı
1	Tetrasiklin 10µg	<19	19-22	>22
2	Sefiksim (CMF) 5µg	<24	24-29	>29
3	Amoksisilin (AMC) 10µg	<19	19-22	>22

Disk difüzyon yöntemi ile propolis örnekleri ve antibiyotiklerin zon çapları ölçüldükten sonra, antibiyotiklerin ve propolis örneklerinin inhibisyon etkilerini kıyaslama amacıyla;

$$\% \text{inhibisyon} = \frac{(a-p)}{a} * 100 \quad (3.1)$$

formülü kullanılmıştır. Bu formülde a: antibiyotik diskin oluşturduğu zon çapı, p : propolis örneğinin oluşturduğu zon çapını ifade etmektedir. Buna göre % inhibisyon değeri pozitif çıkarsa antibiyotik diskin inhibisyon etkisinin daha yüksek olduğu, negatif çıkarsa propolis

örneğinin inhibisyon etkisinin daha yüksek olduğu ve bu değer % 0'a yakın çıkarsa antibiyotik disk ve propolis ekstraktının birbirine yakın antimikrobiyal etki gösterdiğini belirtmektedir.

2.2.9 Duyusal Değerlendirme

Propolisin çorbanın görüşü, lezzet, koku ve kıvama etkilerini gözlemlemek amacı ile kontrolden farklılık testi metodu ve eşlenmiş kıyaslama testi ile duyusal değerlendirme yapılmıştır. Bu amaçla 6 farklı çorba için propolis içeren ve içermeyen örnekler hazırlanmış ve duyusal değerlendirmeye katılan panelistlerden çorbalar arasındaki farkları görünüş, lezzet, koku ve kıvam başlıklarında değerlendirmesi istenmiştir (Onoğur ve ark. 2014). 200 mL çorba örneğinin içersine 0,2 mL oranında (hacimce % 0,1) propolis ekstraktı katılmıştır.

Duyusal değerlendirme amacı ile kullanılan tablo Çizelge 3.2.2'de belirtilmiştir.

Çizelge 2.2.2 Duyusal Değerlendirme Tablosu

Panelistin Adı-Soyadı :										
Tarih / Saat :										
Size verilmiş olan hazır çorba örneklerini soldaki örnekten başlayarak lezzet-renk ve koku açısından kıyaslayınız ve örnekler arasında farklılık olup olmadığını, farklılık varsa farklılığı 1 -5 puan aralığında değerlendiriniz (1:Çok hafifi fark var, 5:Tamamen farklı).										
Eşler arasında lezzet görünüş ve koku yönünden daha iyi olduğunu düşündüğünüz örneğin kodunu işaretleyiniz.										
Teşekkür ederiz.										
Örnek Türü	Örnek Kodu	Farklılık								
		Lezzet			Renk			Koku		
		Var	Yok	Puan	Var	Yok	Puan	Var	Yok	Puan
Domates Çorba	212 853	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Ezogelin Çorba	312 651	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
İşkembe Çorba	415 671	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Tarhana Çorba	851 289	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Kr. Tavuk Çorba	614 645	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Yayla Çorba	657 324	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Panelistler çorba örnekleri arasında lezzet, renk ve koku parametrelerinde eğer farklılık varsa, bu farklılığı 5 puan üzerinden değerlendirmiştir.

2.2.10 İstatistiksel Değerlendirme

Araştırma sonucu elde edilen verilerin değerlendirilmesi amacıyla, istatistiksel analizlerin yapılmasında SPSS 18.0 paket programı kullanılmıştır. Verilere varyans analizi uygulanarak, farklılıklar % 5 güven aralığında ($P < 0.05$) belirlenmiştir. Varyasyon kaynaklarının ortalamalarının karşılaştırılmasında Duncan's Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır. Önemli bulunan değişiklikler farklı harflerle gruplandırılmıştır (Anonim 1999g).

3 ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

3.1 Mikrobiyolojik analiz sonuçları

3.1.1 Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayıları

Çalışmada 4 firmaya ait 6 farklı çorba tipinde, her çorba tipi için 3'er paralel olmak üzere toplamda 72 paket çorba üzerine analizler yapılmıştır. Tarhana, işkembe, yayla, domates, kremalı tavuk ve ezogelin hazır çorba örneklerine ait toplam mezofilik aerobik bakterileri (TMAB) sayıları ve istatistiksel değerlendirme ($p<0,05$) Çizelge 4.1.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.1 Hazır Çorbalarda Bulunan Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı (log kob/g)

	Tarhana Çorba	İşkembe Çorba	Yayla Çorba	Kremalı Tavuk Ç.	Ezogelin Çorba	Domates Çorba
A Firması	5,63±0,01 ^{aC}	5,51±0,01 ^{aD}	5,11±0,01 ^{aE}	4,51±0,01 ^{aF}	6,36±0,02 ^{aB}	6,48±0,01 ^{aA}
B Firması	3,40±0,01 ^{dB}	2,9±0,01 ^{cE}	3,15±0,01 ^{dD}	3,23±0,02 ^{cC}	3,85±0,03 ^{cA}	2,81±0,01 ^{cF}
C Firması	3,54±0,02 ^{cD}	4,41±0,01 ^{bB}	3,43±0,02 ^{cE}	3,40±0,01 ^{bE}	4,11±0,01 ^{bC}	4,76±0,02 ^{bA}
D Firması	5,56±0,01 ^{bA}	2,86±0,02 ^{dD}	3,88±0,01 ^{bB}	2,90±0,01 ^{dC}	2,54±0,01 ^{dF}	2,79±0,01 ^{cE}

Aynı sütunda istatistiki karşılaştırmalar küçük harfle (a,b...), aynı satırdaki istatistiki karşılaştırmalar büyük harfle (A,B...) ile gösterilmiştir.

Aynı sütun ve satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir. ($p<0,05$; $n=3$)

Çizelge 4.1.1'de görüldüğü gibi,

Tarhana çorbalarından izole edilen TMAB sayısı 3,40 log kob/g ile 5,63 log kob/g arasında değişmektedir. En yüksek bakteri sayısı 5,63 log kob/g ($4,1 \times 10^5$ kob/g) ile "A" firmasına görülürken, en düşük bakteri sayısı 3,4 log kob/g ile "B" firmasında görülmüştür.

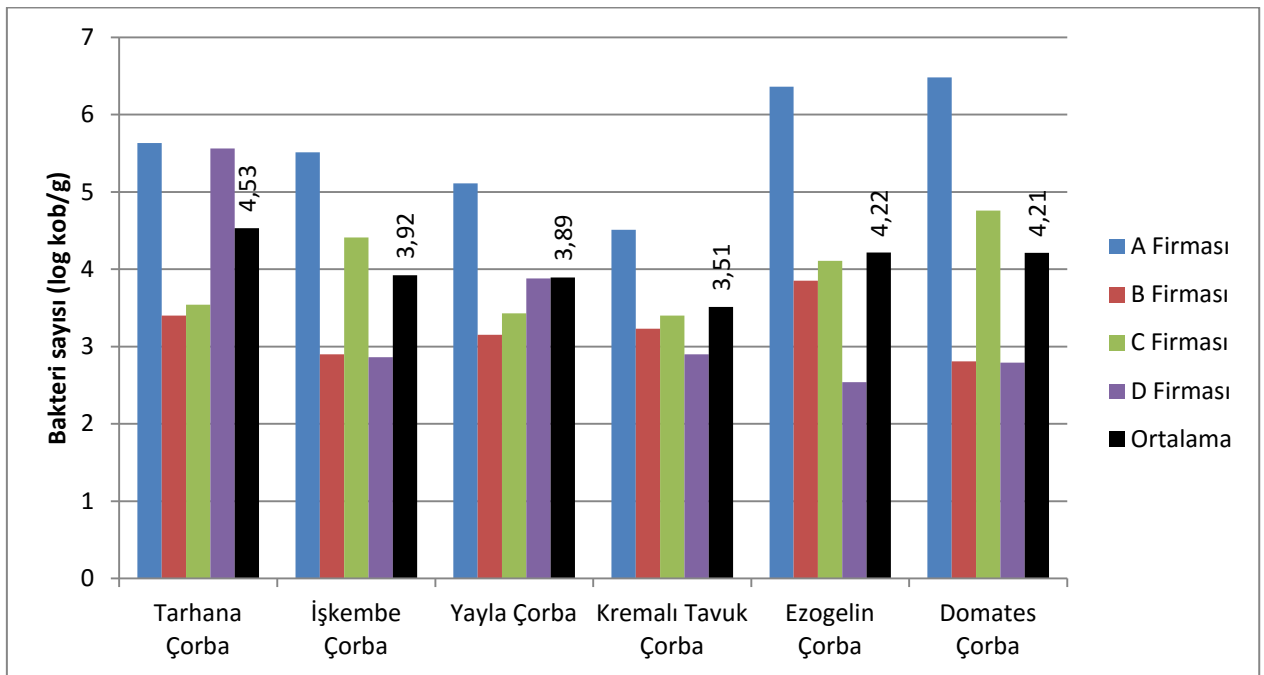
İşkembe çorbalarından izole edilen TMAB sayısı ise 5,51 log kob/g ile 2,86 log kob/g arasında değiştiği görülmüştür. İşkembe çorba örneklerinde en yüksek bakteri sayısı 5,51 log kob/g ile "A" firmasına ait işkembe çorbalarında izole edilirken en düşük TMAB sayısı 2,86 log kob/g ile "D" firmasına ait işkembe çorbalarında görülmüştür.

Yayla çorbalarına ait verilen incelendiğinde TMAB sayısının 3,15 – 5,11 log kob/g arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek TMAB sayısı 5,11 log kob/g ile “A” firmasına ait yayla çorbalarından izole edilirken, en düşük TMAB bakteri sayısı 3,15 log kob/g ile “B” firmasının yayla çorbasına ait örneklerden izole edilmiştir.

Kremalı tavuk çorbalarında yapılan analizlerde TMAB sayıları 2,90 - 4,51 log kob/g arasında değişmektedir. En yüksek TMAB sayısı 4,51 log kob/g ile “A” firmasına ait çorbalarda saptanırken, en düşük TMAB sayısı 2,9 log kob/g ile “D” firmasına ait kremalı tavuk çorba örneklerinde belirlenmiştir.

Ezogelin çorbası örneklerinde yapılan analizler değerlendirildiğinde TMAB sayısı 2,52 - 6,36 log kob/g arasında değişmektedir. En yüksek TMAB sayısı “A” firmasına ait çorbalarda saptanırken en düşük TMAB sayısı “D” firmasına ait ezogelin çorba örneklerinde görülmüştür.

Domates çorbası örneklerinde izole edilen TMAB sayıları incelendiğinde TMAB sayısı 2,79 - 6,48 log kob/g arasında değişmektedir. En yüksek TMAB sayısı “A” firmasına ait çorbalarda saptanırken en düşük TMAB sayısı “D” firmasına ait domates çorba örneklerinde görülmüştür.



Şekil 3.1.1 Hazır Çorbalarda Bulunan Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayıları

Şekil 4.1.1’de analizi yapılan dört firmanın çorba çeşitlerine göre içerdikleri toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları ve her bir çorba türünde tüm firmalardan incelenen örneklerde bulunan toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları ortalama değerleri verilmiştir. Bu grafik ve çizelge 4.1.1 incelendiğinde analiz yapılan altı farklı çorba türünde de TMAB sayısı “A” firmasına ait çorbalarda belirlenmiştir. Her firmanın bu altı farklı çorba çeşidini de kendilerine ait aynı üretim hattında üretebildiği göz önüne alındığında tüm örneklerde en çok toplam mezofilik aerobik bakteri sayısının bir firmaya ait çorbalarda çıkması beklenen bir durumdur. Bu durum firmanın üretim hattında olası bir bulaşından kaynaklanmış olabileceğinin göstergesidir. Tarhana ve yayla çorbası örnekleri dışındaki incelenen diğer dört farklı çorba çeşidinde en düşük bakteri sayısı “D” firmasına ait çorba örneklerinde saptanmıştır. TMAB sayılarına yönelik elde edilen bulgular Çoksaygılı ve Başoğlu (2011) yaptığı çalışma ile benzerlik göstermektedir.

3.1.2 Koliform Grubu Bakteri Sayıları

Tarhana çorbası, işkembe çorbası, yayla çorbası, domates çorbası, kremalı tavuk çorbası ve ezogelin çorbasından oluşan hazır çorba örneklerine ait koliform grubu bakteri sayıları Çizelge 4.1.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.1.2 Hazır Çorbalarda Bulunan Koliform Grubu Bakteri Sayısı (log kob/g)

	Tarhana Çorba	İşkembe Çorba	Yayla Çorba	Kremalı Tavuk Çorba	Ezogelin Çorba	Domates Çorba
A Firması	_c A	_b A	_d A	_d A	_b A	_a A
B Firması	0,11±0,04 ^{cC}	_b E	2,8±0,02 ^{aA}	0,20±0,00 ^{cD}	1,86±0,00 ^{aB}	_a E
C Firması	0,85±0,02 ^{aC}	0,14±0,01 ^{aE}	1,73±0,02 ^{bB}	0,4±0,00 ^{bD}	1,85±0,00 ^{aA}	_a F
D Firması	_c C	_b C	0,88±0,01 ^{cB}	1,18±0,01 ^{aA}	_b C	_a C

Aynı sütunda istatistiki karşılaştırmalar küçük harfle (a,b...), aynı satırdaki istatistiki karşılaştırmalar büyük harfle (A,B...) ile gösterilmiştir.

Aynı sütun ve satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir. (p<0,05; n=3)

Çizelge 4.1.2’de görüldüğü gibi, “A” ve “B” firmalarına ait tarhana çorbalarında koliform grubu bakteriye rastlanmazken en yüksek koliform grubu bakteri sayısı 0,85 log kob/g ile “D” firmasına ait hazır tarhana çorbası örneklerinde saptanmıştır.

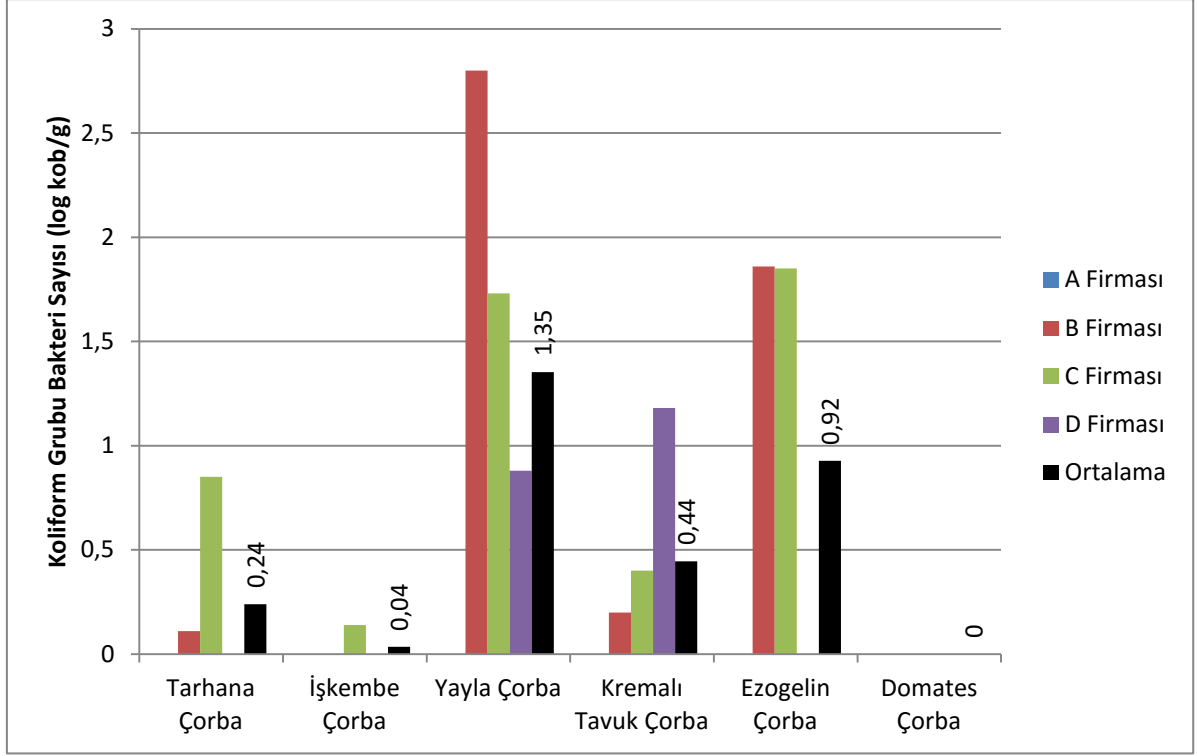
İşkembe çorbası örneklerinde “A”, “B” ve “D” firmalarının ürettiği işkembe çorbası örneklerinin hiç birinde koliform grubu bakteriye rastlanmamıştır. Yalnızca “C” firmasının işkembe çorbası örneklerinde 0,14 log kob/g miktarında koliform grubu bakteri tespit edilmiştir.

En yüksek koliform grubu bakteri sayısı yayla çorbalarında gözlemlenmiştir. Buna göre, yalnızca “A” firması tarafından üretilen yayla çorbasında koliform grubu bakteriye rastlanmazken, “B” firmasına ait yayla çorbaları örneklerinde 2,80 log kob/g olarak analiz edilen tüm çorba örnekleri arasında en yüksek koliform grubu bakteri sayısı saptanmıştır.

Kremalı tavuk çorbalarında yapılan analize göre “A” firmasının ürettiği kremalı tavuk çorbada koliform grubu bakteriye rastlanmazken, kremalı tavuk çorbaları içerisinde en yüksek koliform grubu bakteri sayısı 1,18 log kob/g ile “D” firmasına ait kremalı tavuk çorbada gözlenmiştir. Ayrıca bu değer “D” firmasına ait hazır kurutulmuş çorbalar içerisinde en yüksek koliform grubu bakteri sayısıdır.

Ezogelin çorbası örneklerinde koliform grubu bakteri sayıları incelendiğinde, “A” ve “D” firmalarına ait örneklerde koliform grubu bakteri saptanamazken, “B” ve “C” firmalarına ait örnekler arasında $p < 0,05$ güven aralığında yapılan istatistiksel analiz ile önemli bir farklılık olmaksızın 1,85 - 1,86 log kob/g olarak koliform grubu bakteri sayısı belirlenmiştir.

Tüm firmaların domates çorba örneklerinin hiç birinde koliform grubu bakteriye rastlanmamıştır.



Şekil 3.1.2 Hazır Çorbalarda bulunan koliform grubu bakteri sayıları

Şekil 4.1.2’de analizi yapılan dört firmanın çorba çeşitlerine göre içerdikleri koliform grubu bakteri sayıları ve her bir çorba türünde tüm firmalardan incelenen örneklerde bulunan koliform grubu bakteri sayıları ortalama değerleri verilmiştir. Şekil 4.1.2 incelendiğinde en yüksek koliform grubu bakteri miktarı “B” firması tarafından üretilen yayla çorbasında olduğu görülmektedir. Ayrıca “A” firmasına ait hiçbir örnekte koliform grubu bakteri tespit edilmemiştir. Çorba grupları arasında bir karşılaştırma yapıldığında domates çorbası örneklerinin hiç birisinde koliform grubu bakteri tespit edilememiştir. Çorba örnekleri arasında ortalama 1,35 log kob/g ortalama değerle en yüksek koliform grubu bakteri sayısı yayla çorbası örneklerinde görülürken, firma bazında bir inceleme yapıldığında en yüksek koliform grubu bakteri sayısı ortalama 0,82 log kob/g ile “C” firmasına ait hazır çorba örneklerinde gözlenmiştir.

3.1.3 *Staphylococcus aureus* Bakteri Sayıları

Hazır çorba örneklerinde saptanan *Staphylococcus aureus* sayıları Çizelge 4.1.3’de verilmiştir.

Çizelge 3.1.3 Hazır çorbalarda bulunan *S. aureus* Sayıları (log kob/g)

	Tarhana Çorba	İşkembe Çorba	Yayla Çorba	Kremalı Tavuk Çorba	Ezogelin Çorba	Domates Çorba
A Firması	1,82±0,01 ^{aB}	1,11±0,01 ^{aE}	1,63±0,01 ^{aC}	1,45±0,04 ^{aD}	1,93±0,02 ^{aA}	1,08±0,02 ^{bE}
B Firması	0,10±0,01 ^{dE}	0,29±0,01 ^{cD}	1,43±0,02 ^{bA}	0,72±0,01 ^{bC}	1,36±0,01 ^{bB}	0,26±0,02 ^{cD}
C Firması	0,31±0,01 ^{cD}	0,46±0,01 ^{bC}	1,15±0,02 ^{cA}	0,47±0,02 ^{cC}	0,89±0,02 ^{cB}	1,14±0,02 ^{aA}
D Firması	1,06±0,01 ^{bA}	0,10±0,01 ^{dF}	0,33±0,01 ^{dC}	0,15±0,01 ^{dE}	0,56±0,03 ^{dB}	0,23±0,02 ^{dD}

Aynı sütunda istatistiki karşılaştırmalar küçük harfle (a,b...), aynı satırdaki istatistiki karşılaştırmalar büyük harfle (A,B...) ile gösterilmiştir.

Aynı sütun ve satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir. (p<0,05; n=3)

Tarhana çorbalarında saptanan *S. aureus* sayıları incelendiğinde *S. aureus* bakterisi sayısı 0,10 – 1,82 log kob/g arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Tarhana çorbası örnekleri arasında en yüksek sayı 1,82 log kob/g ile “A” firmasında görülürken, en düşük *S. aureus* sayısı “C” firması tarafından üretilen tarhana çorbası örneklerinde saptanmıştır.

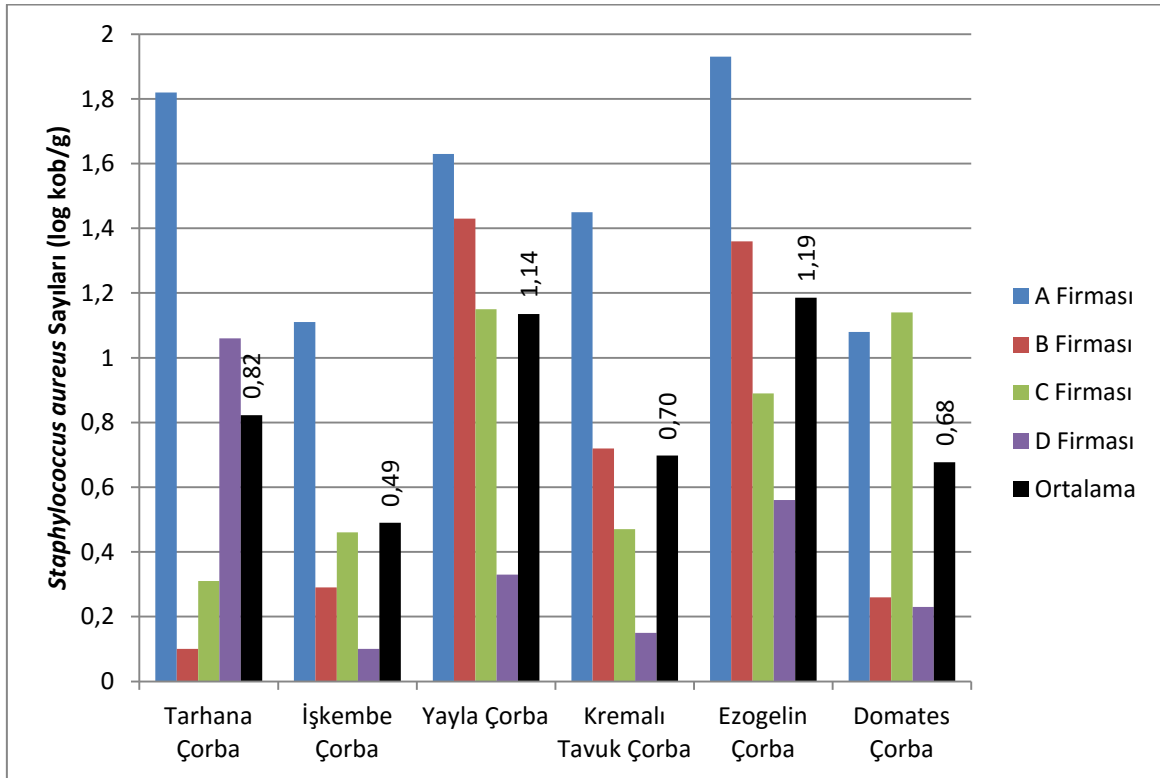
İşkembe çorbası örneklerinde ise en yüksek *S. aureus* sayısı 1,11 log kob/g ile “A” firması tarafından üretilen örneklerde bulunmuştur. En düşük değer ise 0,10 log kob/g ile “D” firmasına ait işkembe çorbalarında gözlemlenmiştir.

Yayla çorbalarına ait verilen incelendiğinde *S. aureus* bakterisi sayısının 0,33 – 1,63 log kob/g arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek bakteri sayısı 1,63 log kob/g ile “A” firmasına ait yayla çorbalarından tespit edilirken, en düşük *S. aureus* bakteri sayısı 0,33 log kob/g ile “D” firmasının yayla çorbasına ait örneklerden tespit edilmiştir.

Kremalı tavuk çorbalarında yapılan analizlerde *S. aureus* bakteri sayıları 0,15 – 1,45 log kob/g arasında değişmektedir. En yüksek *S. aureus* sayısı 1,45 log kob/g ile “A” firmasına ait çorbalarda saptanırken, en düşük *S. aureus* sayısı 0,15 log kob/g ile “D” firmasına ait kremalı tavuk çorba örneklerinde belirlenmiştir.

En yüksek *S. aureus* bakterisi sayısı “A” firması tarafından üretilen ezogelin çorba örneklerinde saptanmıştır. Ezogelin çorbası örneklerinde “A” firması için bu değer 1,93 log kob/g ‘dır. Ezogelin çorbalarında yapılan analizde en düşük *S. aureus* miktarı ise 0,56 log kob/g ile “D” firmasına ait ezogelin çorba örneklerinde saptanmıştır.

Domates çorbası örneklerinde izole edilen bakteri sayıları incelendiğinde *S. aureus* sayısı 0,23 – 1,08 log kob/g arasında değişmektedir. En yüksek sayı “A” firmasına ait çorbalarda saptanırken en düşük bakteri miktarı “D” firmasına ait domates çorba örneklerinde görülmüştür.



Şekil 3.1.3 Hazır Çorbalarda Bulunan *S. aureus* sayıları

Şekil 4.1.3’de analizi yapılan dört firmanın çorba çeşitlerine göre içerdikleri *S. aureus* sayıları ve her bir çorba türünde tüm firmalardan incelenen örneklerde bulunan *S. aureus* sayıları ortalama değerleri verilmiştir. Bu analizlere göre tüm çorba çeşitlerinde *S. aureus* saptanmıştır. En yüksek miktar “A” firmasının ürettiği ezogelin çorbası örneklerinde görülürken en düşük miktar ise “B” firmasının ürettiği tarhana çorbası örneklerinde saptanmıştır. Çorba çeşitleri kendi aralarında incelendiğinde en yüksek ortalama *S. aureus*

miktarı 1,18 log kob/g ile ezogelin çorbası örneklerinde görülmektedir. Firmalar arasında bir karşılaştırma yapıldığında ise en yüksek *S. aureus* sayısının “A” firmasına ait çorba örneklerinde saptandığı görülmüştür.

Korkmaz (2012), çalışmasında hazır çorbalarda *S. aureus* sayısını 2,83±1,49 log kob/g olarak bulunmuştur. Yaptığımız çalışmada hazır çorbalardaki *S. aureus* sayısında ortalama değer en yüksek 1,18 log kob/g bulunmuştur.

3.1.4 Maya-Küf Sayımı

Hazır çorbalarda bulunan maya-küf sayıları Çizelge 4.1.4’de verilmiştir.

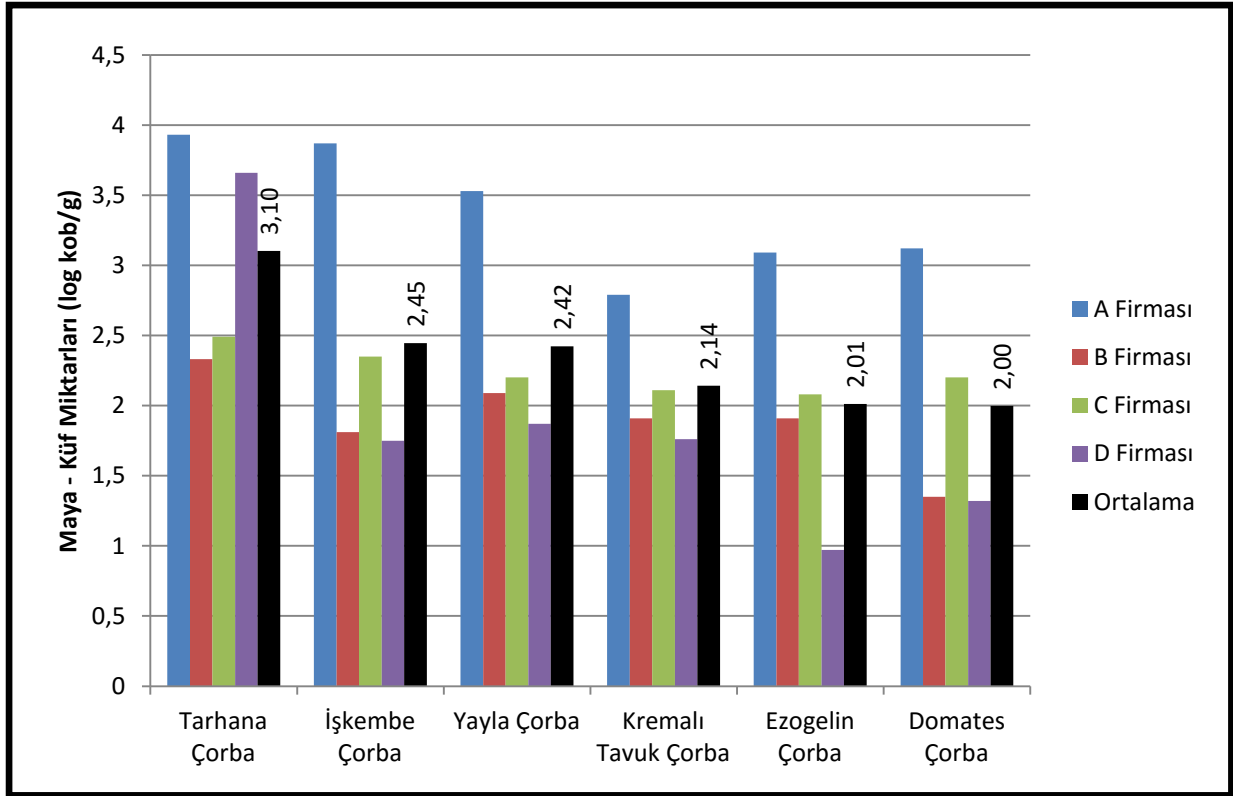
Çizelge 3.1.4 Hazır Çorbalarda Bulunan Maya-Küf Sayıları (log kob/g)

	Tarhana Çorba	İşkembe Çorba	Yayla Çorba	Kremalı Tavuk Çorba	Ezogelin Çorba	Domates Çorba
A Firması	3,93±0,03 ^{aA}	3,87±0,02 ^{aA}	3,53±0,02 ^{aB}	2,79±0,06 ^{aD}	3,09±0,05 ^{aC}	3,12±0,03 ^{aC}
B Firması	2,33±0,02 ^{dA}	1,81±0,01 ^{cD}	2,09±0,03 ^{cB}	1,91±0,01 ^{cC}	1,91±0,02 ^{cC}	1,35±0,03 ^{cE}
C Firması	2,49±0,01 ^{cA}	2,35±0,02 ^{bB}	2,2±0,02 ^{bC}	2,11±0,02 ^{bCD}	2,08±0,02 ^{bD}	2,2±0,06 ^{bC}
D Firması	3,66±0,02 ^{bA}	1,75±0,01 ^{dB}	1,87±0,03 ^{dB}	1,76±0,02 ^{dB}	0,97±0,02 ^{dD}	1,32±0,31 ^{cC}

Aynı sütunda istatistiki karşılaştırmalar küçük harfle (a,b...), aynı satırdaki istatistiki karşılaştırmalar büyük harfle (A,B...) ile gösterilmiştir.

Aynı sütun ve satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir. (p<0,05; n=3)

Hazır çorbalarda tespit edilen maya-küf sayısı gösteren Çizelge 4.1.4’de görüldüğü gibi en yüksek maya-küf miktarı tüm firmaların tarhana çorbalarında tespit edilmiştir. Tarhana çorbalarında tespit edilen maya-küf miktarı 2,33 – 3,93 log kob/g arasında değişirken diğer çorba tiplerinde; işkembe çorbasında 1,75 – 3,87 log kob/g, yayla çorbasında 1,87 – 3,53 log kob/g, kremalı tavuk çorbasında 1,76 – 2,79 log kob/g, ezogelin çorbada 0,97 – 3,09 log kob/g ve domates çorbada 1,32 – 3,12 log kob/g arasında değişen sayıda maya – küf olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.1.4 Hazır Çorbalarda bulunan Maya-Küf Miktarı

Şekil 4.1.4’de analizi yapılan dört firmanın çorba çeşitlerine göre tespit edilen maya – küf sayıları ve her bir çorba türünde tüm firmalardan incelenen örneklerde bulunan maya – küf sayısı ortalama değerleri verilmiştir. Ortalama tespit edilen en yüksek maya – küf sayısı 3,10 log ko/g ile tarhana çorbalarında tespit edilirken en düşük ortalama miktar 2,00 log kob/g ile ezogelin çorba örneklerinde tespit edilmiştir.

3.1.5 *Escherichia coli* Bakterisi Sayımı

Analizi yapılan 72 paket çorba içerisinde koliform testinde pozitif deney tüplerinden yapılan doğrulama testinde *E. coli*’ye rastlanmadığı görülmüştür. Hazır kuru çorbalık ve çabuk çorbalarda, 28157 sayılı 29.12.2011 tarihinde resmi gazetede yayınlanan mikrobiyolojik kriterler mevzuatına göre, *E. coli*’nin bulunmasına izin verilmemektedir. Hazır kuru çorba örneklerinde Çoksaygılı (2002)’nin yaptığı çalışmada analiz yapılan örneklerin %9’unda, Demirci ve Sezer (1995)’in yaptığı çalışmada incelenen örneklerin %33’ünde *E. coli* saptanmıştır.

3.2 Antibiyotik Duyarlılık Testi Sonuçları

Gıdalarda yüksek *S. aureus* sayısı hem işletmedeki yetersiz sanitasyon koşullarının göstergesi olması, hem de enterotoksin içerme ihtimalinin fazlalığı sebebiyle gıda güvenliği bakımından çok büyük önem arz eder. Bunun yanında gıdada düşük *S. aureus* sayısının saptanmış olması enterotoksin açısından oluşabilecek riski azaltmaz. Gıdaya kontamine olmuş *S. aureus*'un sentezleyeceği toksinlerin ısı işlem, inhibitör madde ilavesi ya da su aktivitesini düşürmeye yönelik işlemler vb. ile inaktif olamayacağı ancak mevcut *S. aureus*'ların sayısında azalma meydana geleceği bilinmektedir. Bu durumda gıdanın tüketimi öncesi yapılacak analizler sonrası temiz olarak değerlendirilen gıda, tüketildiğinde ciddi intoksikasyonlara sebep olabilir (Ünlütürk ve Turantaş 2003).

Bu sebeple bu çalışma içerisinde bu çorbalardan izole edilen *S. aureus* üzerine Türkiye'nin farklı coğrafi bölgelerinden tedarik edilen propolislerin ve antibiyotiklerin antimikrobiyal etkileri araştırılmıştır.

Antibiyotik duyarlılık testi analizlerde kullanılan her bir çorba çeşidinden farklı firmalara ait 2'şer adet olmak üzere toplamda 12 farklı hazır çorbadan izole edilen *S. aureus* bakterisi üzerinde disk difüzyon yöntemine göre yapılmıştır. İzole edilen bakteriler üzerine Türkiye'nin Çorlu, Tekirdağ ve Ordu bölgelerinden tedarik edilen üç farklı propolisin yanı sıra Tetrasiklin (10µg/disk), Sefiksim (5µg/disk), Amoksisilin (10µg/disk), Ampisilin (10µg/disk) ve Streptomisin (10µg/disk), antibiyotikleri kullanılmıştır. Oluşan zon çapları ölçülerek hem antibiyotiklerin hazır çorbalarda bulunan *S. aureus* üzerine etkisi değerlendirilmiş, hem de propolisin bu bakterilerin üzerine antibiyotik etkisi kullanılan antibiyotikler ile karşılaştırılarak ortaya konmuştur. Zon çapları ekimi takip eden 1, 3, 5 ve 7. günlerde ölçülerek, zon çaplarının günlere göre değişimi gözlenmiştir. Sonuçlar Çizelge 4.2.1'de belirtilmiştir.

3.2.1 Hazır Çorbalardan izole edilen *S. aureus* Üzetine Propolis Örneklerinin İnhibisyon Etkisi

Çizelge 3.2.1 Hazır Çorbalardan İzole Edilen *S. aureus* Üzerine Propolis Örneklerinin İnhibisyon Etkisi (mm)

S.aureus Kaynağı		Gün	Propolis Çorlu	Propolis Kırklareli	Propolis Ordu
İşkembe Çorba	A Firması	1.Gün	8,38±0,06 ^{aB}	8,43±0,09 ^{bB}	11,15±0,05 ^{dA}
		3.Gün	8,12±0,03 ^{bB}	7,31±0,02 ^{eC}	10,12±0,06 ^{hiA}
		5.Gün	8,04±0,02 ^{bB}	6,63±0,02 ^{gC}	10,11±0,02 ^{hiA}
		7.Gün	8,07±0,02 ^{bB}	6,42±0,22 ^{hiC}	10,14±0,03 ^{hiA}
	B Firması	1.Gün	6,05±0,01 ^{hiC}	6,61±0,01 ^{ghB}	9,95±0,03 ^{ijkA}
		3.Gün	6,14±0,06 ^{hiC}	6,54±0,02 ^{ghB}	10,15±0,03 ^{hA}
		5.Gün	6,12±0,03 ^{hiB}	6,04±0,02 ^{klB}	10,22±0,04 ^{ghA}
		7.Gün	6,07±0,01 ^{hiB}	5,99±0,01 ^{lmB}	10,21±0,06 ^{ghA}
Ezogelin Çorba	C Firması	1.Gün	7,76±0,12 ^{cA}	5,83±0,02 ^{mC}	6,12±0,04 ^{tB}
		3.Gün	6,01±0,06 ^{hiB}	7,11±0,06 ^{fA}	6,01±0,06 ^{tB}
		5.Gün	6,04±0,02 ^{hiB}	7,12±0,01 ^{fA}	6,04±0,03 ^{tB}
		7.Gün	6,04±0,02 ^{hiB}	7,11±0,01 ^{fA}	6,12±0,06 ^{tB}
	D Firması	1.Gün	6,64±0,09 ^{fgB}	6,45±0,03 ^{ghC}	10,15±0,01 ^{hA}
		3.Gün	6,11±0,03 ^{hiB}	6,01±0,01 ^{lmC}	9,57±0,08 ^{lmA}
		5.Gün	6,07±0,01 ^{hiB}	6,05±0,03 ^{klB}	9,46±0,04 ^{lmnA}
		7.Gün	6,08±0,04 ^{hiC}	6,34±0,02 ^{ijB}	9,44±0,06 ^{mnA}
Yayla Çorba	B Firması	1.Gün	6,04±0,02 ^{hiC}	9,23±0,02 ^{aA}	9,3±0,08 ^{noA}
		3.Gün	6,64±0,09 ^{fgC}	8,23±0,02 ^{eB}	8,5±0,06 ^{pA}
		5.Gün	6,09±0,09 ^{hiC}	8,14±0,02 ^{cA}	8,22±0,05 ^{rA}
		7.Gün	6,11±0,02 ^{hiC}	8,12±0,01 ^{eB}	8,35±0,06 ^{prA}
	C Firması	1.Gün	7,05±0,03 ^{dB}	4,12±0,01 ^{oC}	9,87±0,08 ^{okA}
		3.Gün	6,56±0,02 ^{gB}	4,04±0,02 ^{oC}	9,94±0,03 ^{jkA}
		5.Gün	6,53±0,04 ^{gB}	4,12±0,06 ^{oC}	10,12±0,05 ^{hiA}
		7.Gün	6,52±0,01 ^{gB}	4,01±0,01 ^{oC}	9,65±0,04 ^{lA}
Kremalı Tavuk Çorba	C Firması	1.Gün	6,66±0,02 ^{efgB}	5,03±0,02 ^{nC}	9,65±0,03 ^{lA}
		3.Gün	6,16±0,02 ^{hB}	5,02±0,01 ^{nC}	9,65±0,03 ^{lA}
		5.Gün	6,05±0,03 ^{hiB}	5,11±0,01 ^{nC}	9,45±0,05 ^{mnA}
		7.Gün	6,12±0,01 ^{hiB}	5,04±0,02 ^{nC}	9,57±0,08 ^{lmA}
	A Firması	1.Gün	6,81±0,01 ^{eB}	6,12±0,01 ^{kiC}	12,13±0,04 ^{bA}
		3.Gün	7,01±0,01 ^{dB}	5,13±0,02 ^{nC}	10,37±0,08 ^{fgA}
		5.Gün	7,04±0,02 ^{dB}	5,01±0,01 ^{nC}	11,78±0,11 ^{cA}
		7.Gün	7,04±0,02 ^{dB}	5,04±0,12 ^{nC}	11,65±0,03 ^{cA}
Tarhana Çorba	A Firması	1.Gün	5,12±0,01 ^{mb}	6,22±0,01 ^{jkA}	4,01±0,11 ^{uC}
		3.Gün	4,14±0,02 ^{oB}	6,06±0,02 ^{klA}	4,12±0,05 ^{uB}
		5.Gün	4,51±0,01 ^{nB}	5,96±0,02 ^{lmA}	4,14±0,03 ^{uC}
		7.Gün	4,44±0,02 ^{nB}	5,97±0,04 ^{lmA}	4,05±0,01 ^{uC}
	C Firması	1.Gün	5,61±0,01 ^{iC}	6,35±0,08 ^{ijB}	9,15±0,05 ^{oA}
		3.Gün	5,64±0,02 ^{iC}	5,91±0,05 ^{lmB}	7,76±0,11 ^{sA}
		5.Gün	5,32±0,01 ^{iC}	5,98±0,05 ^{lmB}	7,78±0,03 ^{sA}
		7.Gün	5,41±0,01 ^{kiC}	6,01±0,08 ^{lmB}	7,67±0,04 ^{sA}
Domates Çorba	A Firması	1.Gün	6,79±0,01 ^{efC}	7,76±0,05 ^{dB}	12,33±0,04 ^{aA}
		3.Gün	6,63±0,02 ^{fgB}	5,98±0,03 ^{lmC}	10,51±0,08 ^{efA}
		5.Gün	6,65±0,03 ^{fgB}	5,94±0,03 ^{lmC}	10,52±0,08 ^{efA}
		7.Gün	6,62±0,01 ^{gB}	5,97±0,05 ^{lmC}	10,15±0,04 ^{hA}
	C Firması	1.Gün	7,81±0,01 ^{cB}	6,98±0,08 ^{fC}	10,08±0,03 ^{hiA}
		3.Gün	5,06±0,03 ^{mC}	6,42±0,08 ^{hiB}	10,64±0,03 ^{eA}
		5.Gün	5,54±0,23 ^{jkC}	6,54±0,23 ^{ghB}	10,62±0,11 ^{eA}
		7.Gün	5,98±0,11 ^{iC}	6,52±0,08 ^{ghB}	10,13±0,11 ^{hiA}

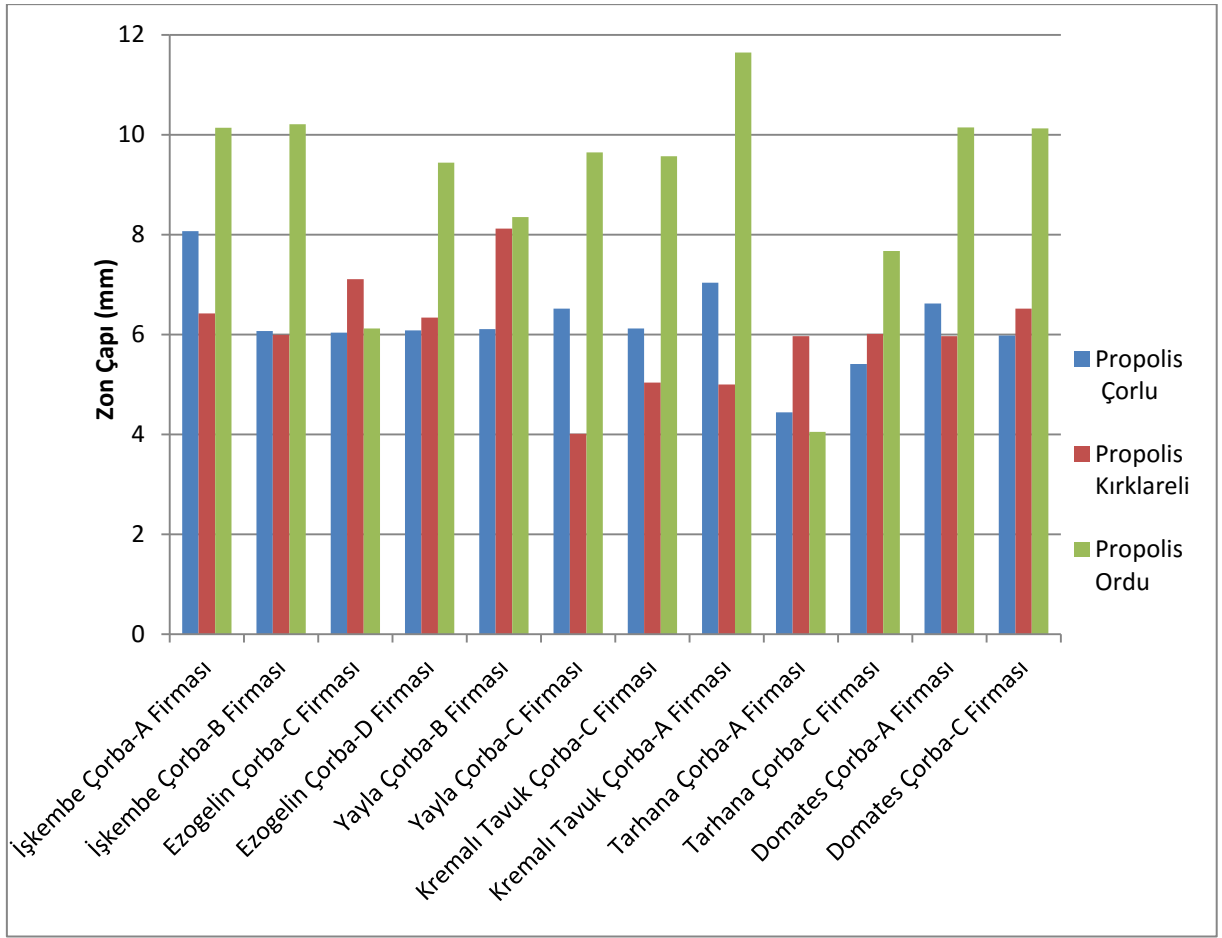
Aynı sütunda istatistiki karşılaştırmalar küçük harfle (a,b,...) , aynı satırdaki istatistiki karşılaştırmalar büyük harfle (A,B,...) ile gösterilmiştir.

Aynı sütun ve satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir. (p<0,05; n=3)

Çizelge 4.2.1’de görüldüğü gibi, Çorlu bölgesinden tedarik edilen propolisin hazır çorbalardan izole edilen *S. aureus*’a karşı oluşturduğu zon çapı 4,14 – 8,38 mm arasında değişmiştir. En büyük zon çapını ortalama 8,38 mm ile “A” firmasının işkembe çorbasından izole edilen *S. aureus* üzerine 1.gün alınan ölçümlerde göstermektedir. 7.günün sonunda alınan ölçüm sonuçları kıyaslandığında ise en büyük zon çapını tekrar “A” firmasının işkembe çorbasından izole edilen *S. aureus* üzerine 8,07 mm ile göstermiştir. Çorlu bölgesinden tedarik edilen propolis hazır çorbalardan izole edilen *S. aureus* üzerine en düşük inhibisyon etkiyi ise 4,14 mm ile “A” firmasının ürettiği tarhana çorbasından izole edilen *S. aureus*’a karşı 3.günde ölçülmüştür.

Kırklareli ilinden tedarik edilen propolis örneğinin hazır çorbalardan izole edilen *S. aureus*’a karşı oluşturduğu zon çapı 4,01 – 9,23 mm arasında değişen değerler ölçülmüştür. Bu propolis en yüksek inhibisyon etkiyi 9,23 mm ile “B” firmasını ürettiği yayla çorbalarından izole edilen *S. aureus*’a karşı 1.gün alınan ölçümlerde göstermektedir. En düşük zon çapı ise “C” firmasının yayla çorbasından izole edilen *S. aureus*’a karşı ölçülmüştür. Zon çaplarında günlere göre değişim istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p<0,05$).

Propolislerin disk difüzyon yöntemine göre inhibisyon etkiler ölçüldüğünde en büyük zon çapını Ordu’dan tedarik edilen propolis ”A”firmasının ürettiği domates çorbasından izole edilen *S. aureus*’a karşı 1.gün alınan ölçümlerde 12,33 mm ile ölçülmüştür. Ordu ilinden tedarik edilen propolis örneğinin hazır çorbalardan izole edilen *S. aureus*’a karşı oluşturduğu zon çapı 4,01 – 12,33 mm arasında değişen değerler ölçülmüştür. Ordu ilinden tedarik edilen propolis en düşük zon çapını ise “A” firmasının tarhana çorbasından izole edilen *S. aureus*’a karşı gösterdiği antimikrobiyal etkilerde günlere göre değişim istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p<0,05$).



Şekil 3.2.1 Yedinci Gün Sonunda Propolis Örneklerinin *S. aureus* Üzerine Oluşturdukları Zon Çapları

Türkiye piyasasında satılan 72 farklı çorba paketinden izole edilen *S. aureus* bakterisine karşı Türkiye'nin 3 farklı bölgesinden tedarik edilen propolis ekstraktlarının inhibisyon etkileri (zon çapları) Çizelge 4.2.1'de verilmektedir. Şekil 4.2.1 ise 7.günde ölçülen zon çaplarının karşılaştırması verilmektedir. Şekil 4.2.1'de analiz yapılan çorba paketinden izole edilen *S. aureus* bakterisine karşı 12 örnek türünün 10 tanesinde Ordu ilinden tedarik edilen propolis en güçlü inhibisyon etkisini göstermiştir. Coğrafi olarak birbirine yakın bölgelerde bulunan Kırklareli ve Çorlu illerinden tedarik edilen propolisler ise toplamda 12 örnekte yalnızca 2 tanesinde en yüksek inhibisyon etkisini göstermektedir.

Kujungiev ve ark. (1999) yaptıkları çalışmada farklı coğrafi bölgelerden temin edilen propolis örneklerinin antibakteriyel (*S. aureus* and *E. coli*), antifungal (*Candida albicans*) ve antiviral (Avian influenza virus) aktiviteleri incelenmiştir. Tüm örneklerin antifungal, Gram pozitif bakteri suşlarına karşı antibakteriyel ve çoğunun antiviral aktivite gösterdiği tespit

edilmiştir. Farklı bölgelerden temin edilen propolis örneklerinin kimyasal kompozisyonu farklı olduğundan, propolis örneklerinin birbirinden farklı antibakteriyal, antifungal ve antiviral aktivite gösterdiği tespit edilmiştir. Silici ve Kaftanoğlu (2003) Türkiye'nin farklı coğrafik bölgelerine ait illerden (Bursa, İzmir, Kayseri, Sivas, Yozgat, Erzurum, Hatay, Artvin) toplanan propolis örneklerinin antibakteriyal etkilerini *S. aureus* ve *E. coli* bakterilerine karşı incelemiştir. İncelenen propolis örneklerinin tümü *S. aureus* bakterisine karşı önemli aktivite göstermiştir. Bu çalışmaların bizim yaptığımız çalışma ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Her iki çalışmada da, bizim çalışmamıza benzer olarak farklı bölgelerden temin edilen propolis örneklerinin farklı antimikrobiyal aktivite gösterdiği tespit edilmiştir.

3.3 Antibiyotiklerin Duyarlılıklarının Belirlenmesi

Farklı antibiyotiklerin (Tetrasiklin, Sefiksim, Amoksisilin, Ampisilin, Streptomisin) hazır çorba örneklerinden izole edilen *S. aureus* üzerine inhibisyon etkisi disk difüzyon yöntemi ile tespit edilmiştir. Ekim yapıldıktan sonraki 7.günde antimikrobiyal disklerin oluşturdukları zon çapları (mm) Çizelge 4.3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.3.1 Antimikrobiyal Disklerin Oluşturduğu zon Çapı (mm) (7.gün)

<i>Staphylococcus aureus</i> Kaynağı	Tetrasiklin 10µg	Sefiksim 5µg	Amoksisilin 10µg	Ampisilin 10µg	Streptomisin 10µg
A Firması İşkembe Çorba	28,05±1,3	37,02±0,5	28,63±4,2	33,53±0,2	12,67±1,5
B Firması İşkembe Çorba	32,15±0,2	38,11±0,8	25,12±,2,8	32,41±0,4	15,40±2,4
C Firması Ezogelin Çorba	31,17±0,4	30,23±1,8	31,08±1,1	32,47±0,1	13,53±3,4
D Firması Ezogelin Çorba	33,48±4,5	31,15±1,2	30,18±1,5	33,12±0,3	17,02±1,9
B Firması Yayla Çorba	23,45±3,2	18,07±0,8	25,68±1,4	26,83±0,9	11,46±1,8
C Firması Yayla Çorba	13,17±1,4	30,28±1,1	35,09±2,1	41,57±1,2	19,64±2,5
C Firması Kremalı Tavuk Çorba	21,52±1,2	36,53±1,4	35,73±1,3	38,06±1,6	17,20±2,1
A Firması Kremalı Tavuk Çorba	21,53±3,4	28,46±3,1	35,52±0,5	36,32±1,2	14,22±2,4
A Firması Tarhana Çorba	10,44±2,2	31,17±0,9	42,53±0,7	45,84±3,2	15,33±2,2
C Firması Tarhana Çorba	13,65±1,7	30,17±0,6	36,15±1,8	39,45±1,4	16,33±1,4
A Firması Domates Çorba	14,42±0,5	30,14±2,5	35,94±3,7	37,07±2,5	15,62±1,3
C Firması Domates Çorba	15,01±0,4	31,16±1,4	33,45±2,2	36,32±3,7	14,6±0,8

Çizelge 4.3.1’de verilen sonuçlar Çizelge 4.3.2’de verilen EUCAST standardına göre duyarlı, orta derece duyarlı ve dirençli olarak değerlendirilmiş ve Çizelge 4.3.3 oluşturulmuştur. Ampisilin, Streptomisin antibiyotiklerinin *Staphylococcus spp.* üzerine EUCAST standardı henüz oluşturulmamıştır. Bu sebeple bu antibiyotikler değerlendirilmemiştir.

Çizelge 3.3.2 *Staphylococcus* spp. üzerine EUCAST kriterlerine göre zon çapı sınır değerleri

	Dirençli	Orta Derece Duyarlı	Duyarlı	Etki Mekanizması
Tetrasiklin (10µg)	<19	19-22	>22	Bakteri protein sentezini inhibe eden
Sefiksim (5µg)	<24	24-29	>29	Bakteri protein sentezini inhibe eden
Amoksisilin (10µg)	<19	19-22	>22	Bakteri hücre membranının fonksiyonunu bozan

Çizelge 3.3.3 EUCAST Standartlarına Göre Örneklerin Antibiyotik Duyarlılık Test Sonuçları

<i>Staphylococcus aureus</i> Kaynağı	Tetrasiklin 10µg	Sefiksim 5µg	Amoksisilin 10µg	Ampisilin 10µg	Streptomisin 10µg
A Firması İşkembe Çorba	S	S	S	N	N
B Firması İşkembe Çorba	S	S	S	N	N
C Firması Ezogelin Çorba	S	S	S	N	N
D Firması Ezogelin Çorba	S	S	S	N	N
B Firması Yayla Çorba	S	R	S	N	N
C Firması Yayla Çorba	R	S	S	N	N
C Firması Kr. Tavuk Çorba	I	S	S	N	N
A Firması Kr. Tavuk Çorba	I	I	S	N	N
A Firması Tarhana Çorba	R	S	S	N	N
C Firması Tarhana Çorba	R	S	S	N	N
A Firması Domates Çorba	R	S	S	N	N
C Firması Domates Çorba	R	S	S	N	N

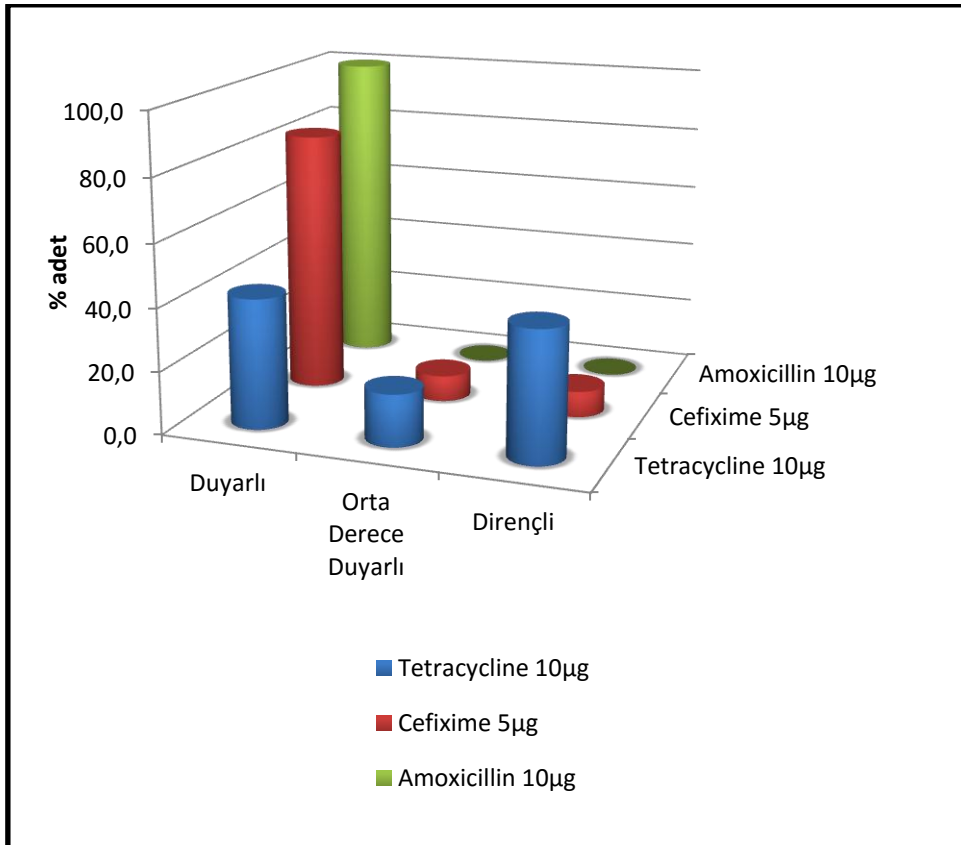
S : Duyarlı , I : Orta Derece Duyarlı , R : Dirençli , N : Standart Bulunmamaktadır

Çizelge 3.3.4 Örneklerden izole edilen *S. aureus* 'un antibiyotiklere karşı gösterdiği % duyarlılık oranları

	Tetrasiklin 10µg		Sefiksim 5µg		Amoksisili n 10µg		Ampisilin 10µg		Streptomisin 10µg	
	adet	%	adet	%	adet	%	adet	%	adet	%
Duyarlı	5	41,7	10	83,3	12	100,0	-	-	-	-
Orta Derece Duyarlı	2	16,7	1	8,3	0	0,0	-	-	-	-
Dirençli	5	41,7	1	8,3	0	0,0	-	-	-	-

Türkiye piyasasında satılan hazır çorbalardan izole edilen *S. aureus* bakterisinin Amoksisilin (%100) ve Sefiksim (%83,3) antibiyotiklerine karşı en yüksek duyarlılığı gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.4). Amoksisilin'e karşı tüm örnekler duyarlılık göstermiştir. Protein sentezi inhibitörü olan (Ghaffari 2013) Tetrasiklin antibiyotiğine karşı örneklerden izole edilen *S. aureus* 'un %41,7'sinin dirençli olduğu tespit edilmiştir.

S. aureus bakterisinin antibiyotiklere karşı gösterdiği % duyarlılık oranları Şekil 4.3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.3.1 Örneklerden izole edilen *S. aureus* 'un antibiyotiklere karşı gösterdiği % duyarlılık oranları

3.4 Propolis Örnekleri ve Antibiyotiklerin Antimikrobiyal Etkilerinin Karşılaştırılması

Propolis örneklerinin 7.günün sonunda hazır çorbalardan izole edilen *S. aureus* bakterisine karşı bir haftalık süreç sonunda oluşturduğu zon çapı (mm) Çizelge 4.2.1'de ve antimikrobiyal disklerin hazır çorbalardan izole edilen *S. aureus* bakterisine karşı bir haftalık süreç sonunda oluşturduğu zon çapı(mm) Çizelge 4.3.1'de gösterilmiştir. Bu tabloda ki verilerden yola çıkarak, farklı antibiyotiklerin (Tetrasiklin, Sefiksim, Amoksisilin, Ampisilin, Streptomisin) propolisler ile inhibisyon etkilerinin karşılaştırılması sağlanmıştır. Çizelgede T: Tetrasiklin, CMF: Sefiksim, AMC: Amoksisilin, AMP: Ampisilin, S: Streptomisin antibiyotiklerini ifade etmektedir. Bu değerlendirme sonucu % 0'a ne kadar yakın ise antibiyotik disk ve propolisin inhibisyon etkisi birbirine o kadar yakın olmakta ve bu değer %0'ın altına düşmesi propolisin antimikrobiyal diske göre daha yüksek antimikrobiyal etki gösterdiğini belirtmektedir. Ancak yapılan değerlendirmede bu değer %0'ın altına hiç düşmediği belirlenmiştir.

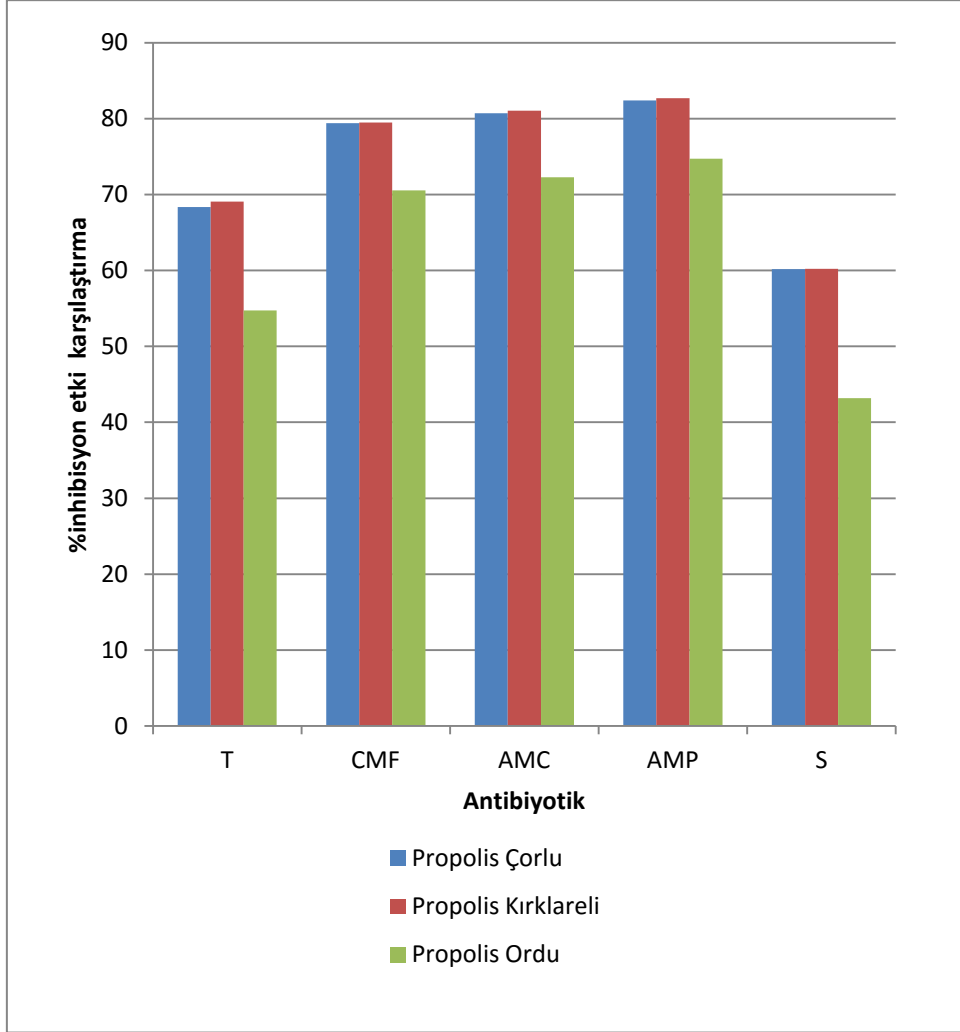
Çizelge 3.4.1 Propolis örneklerinin % inhibisyon etkilerinin antibiyotik diskler ile karşılaştırılması

<i>Staphylococcus aureus</i> Kaynağı	Propolis Çorlu					Propolis Kırklareli					Propolis Ordu				
	T	CM F	AM C	AM P	S	T	CM F	AM C	AM P	S	T	CM F	AM C	AM P	S
A Firması İşkembe Ç.	73,8	77,7	72,6	75,2	41,7	78,5	81,7	77,5	79,6	52,2	67,0	72,0	65,5	68,8	26,8
B Firması İşkembe Ç.	81,6	83,6	77,1	81,3	61,1	81,9	83,8	77,4	81,6	61,7	69,1	72,4	61,5	68,6	34,6
C Firması Ezogelin Ç.	83,9	79,4	79,9	81,3	58,3	81,1	75,8	76,3	78,0	50,9	83,7	79,2	79,6	81,0	57,7
D Firması Ezogelin Ç.	82,3	80,1	80,5	81,8	65,5	81,6	79,3	79,6	81,0	64,0	72,6	69,2	69,7	71,8	46,4
B Firması Yayla Ç.	74,5	67,1	76,0	78,1	45,4	66,1	56,3	68,2	70,8	27,4	65,2	55,0	67,3	70,0	25,4
C Firması Yayla Ç.	51,4	77,2	81,1	83,5	71,8	70,1	86,0	88,4	89,9	82,7	28,1	66,3	72,1	75,6	58,3
C Firması Kr. Tavuk Ç.	71,9	84,5	82,7	83,0	66,6	76,9	87,2	85,8	86,0	72,5	56,1	75,7	73,0	73,4	47,8
A Firması Kr. Tavuk Ç.	66,7	76,2	80,6	81,0	56,6	76,4	83,1	86,2	86,5	69,2	44,9	60,6	67,9	68,6	28,1
A Firması Tarhana Ç.	58,2	85,8	89,4	89,9	71,7	43,8	80,9	85,7	86,4	61,9	61,9	87,0	90,3	90,8	74,2
C Firması Tarhana Ç.	61,3	82,6	85,1	87,4	67,7	57,0	80,7	83,4	86,0	64,1	45,1	75,3	78,9	82,1	54,2
A Firması Domates Ç.	53,9	78,0	81,6	82,6	56,8	58,4	80,2	83,4	84,3	61,1	29,7	66,5	72,0	73,4	34,2
C Firması Domates Ç.	60,6	80,7	82,2	83,9	59,0	57,0	79,0	80,5	82,4	55,3	33,2	67,3	69,8	72,7	30,5
ORTALAM															
A	68,3	79,4	80,7	82,4	60,2	69,1	79,5	81,0	82,7	60,2	54,7	70,6	72,3	74,7	43,2

(T : Tetrasiklin, CMF : Sefiksım, AMC : Amoksisilin, AMP : Ampisilin, S : Streptomisin)

Çizelge 4.4.1’de görüldüğü gibi, örneğin “A” firmasının ürettiği işkembe çorbasından izole edilen *S. aureus*’a üzerine, Tetrasiklin antibiyotiği Çorlu’dan tedarik edilen propolise göre %73,8 daha büyük zon çapı oluşturarak daha yüksek inhibisyon etkisi göstermektedir. Sefiksım antibiyotiğinin inhibisyon etkisi Çorlu propolisinin inhibisyon etkisi ile kıyaslandığında ise, Sefiksım %77,7 daha yüksek inhibisyon etki (zon çapı) göstermektedir (Çizelge 4.4.1). Çorlu bölgesinden tedarik edilen propolis en yakın inhibisyon etkiyi “B” firmasının yayla çorbalarından izole edilen *S. aureus* üzerine, sefiksım antibiyotiğine karşı

%45,4 (Sefiksim antibiyotiğinin inhibisyon etkisi daha yüksek) ile göstermiştir. Tüm % inhibisyon değerlerinin ortalamaları göstermektedir ki; analizde kullanılan tüm antibiyotik örnekleri, propolislerden daha yüksek inhibisyon etkisi göstermiştir. % inhibisyon değerlerinin karşılaştırması sonucunda bu değerlerin ortalamalarından yola çıkarak Şekil 4.1.1 oluşturulmuştur.



(T : Tetrasiklin, CMF : Sefiksim, AMC : Amoksisilin, AMP : Ampisilin, S : Streptomisin)

Şekil 3.4.1 Antibiyotik Diskler ve Propolis Örneklerinin % İnhibisyon Etkilerinin Karşılaştırılması

Şekil 4.1.1'de görüldüğü gibi antibiyotik diskler ile karşılaştırıldığında Çorlu ve Kırklareli'den tedarik edilen propolis örnekleri benzer etki gösterirken Ordu'dan tedarik edilen propolis bu iki propolise göre daha yüksek inhibisyon etki göstermiştir. Analizlerde kullanılan 5 antibiyotik diskten, propolis örneklerine en yakın inhibisyon etki gösteren antibiyotik bir protein sentezi inhibitörü olan Streptomisindir.

3.5 Duyusal Değerlendirme Sonuçları

Propolisin hazır çorbalarda lezzet, renk ve koku üzerine kontrolden farklılık metodu ile yapılan duyusal değerlendirme sonuçları ve istatistiksel değerlendirme Çizelge 4.5.1’de gösterilmektedir ($p<0,05$). Panelistler 0: fark yoktur, 5: tamamen farklı olarak puanlamıştır.

Çizelge 3.5.1 Duyusal Değerlendirme Sonuçları

	Lezzet	Renk	Koku
Domates Çorba	2,38±0,18 ^a	0,00±0,00 ^b	1,50±0,50 ^b
Ezogelin Çorba	2,24±0,35 ^a	0,00±0,00 ^b	1,38±0,46 ^b
İşkembe Çorba	2,14±0,44 ^a	0,63±0,26 ^a	1,75±0,37 ^{ab}
Tarhana Çorba	2,00±0,27 ^a	0,00±0,00 ^b	1,50±0,27 ^b
Kremalı Tavuk Çorba	2,00±0,42 ^a	0,88±0,19 ^a	2,88±0,13 ^a
Yayla Çorba	2,88±0,77 ^a	0,92±0,30 ^a	2,00±0,50 ^{ab}

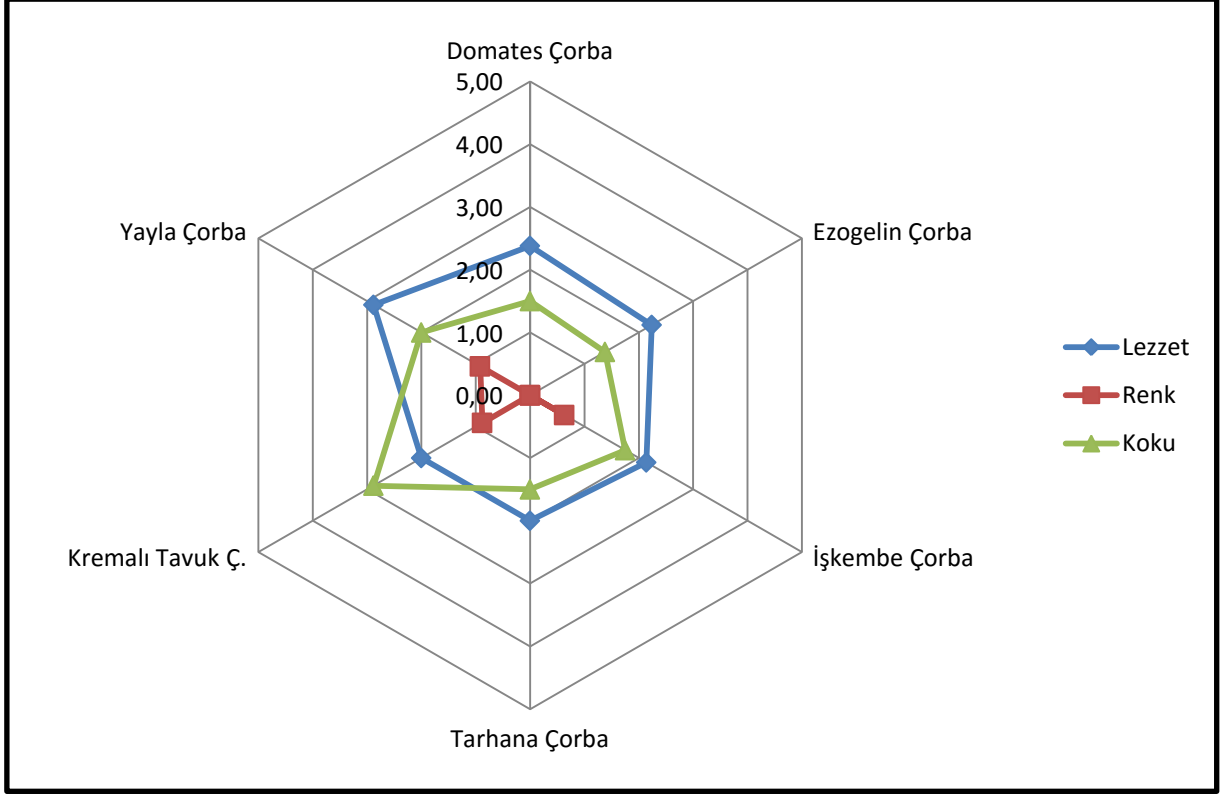
Aynı sütunda istatistiki karşılaştırmalar küçük harfle (a,b...) gösterilmiştir.

Aynı sütun farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir. ($p<0,05$; n=8)

Yapılan duyusal değerlendirmede hacimce % 0,01 oranında ilave edilen propolisin en çok lezzet parametresinde farklılığa yol açtığı tespit edilmiştir. Tüm çorba çeşitlerinde panelistler lezzet yönünden farklılığı 5 üzerinden 2,00 – 2,88 değerleri arasında, istatistiksel olarak çorba çeşitleri arasında fark görülmezsizin değerlendirmiştir ($p<0,05$).

Koku parametresinde ki farklılık panelistler tarafından 1,38 – 2,88 değerleri arasında puanlandırılmıştır. En büyük farklılık 2,88 puan ile kremalı tavuk çorba örneğinde görülmüştür.

Panelister kontrolden farklılık metodu ile yapılan duyusal değerlendirme sonuçlarına göre en az farklılığı renk parametresi yönünden puanlandırmıştır. Domates, ezogelin ve tarhana çorba örneklerinde renk parametresi yönünden, propolis katılmamış kontrol numune ile farklılığın olmadığını belirlenmiştir. Renk parametresi yönünden en büyük farklılık ise 5 üzerinden 0,92 puan ile yayla çorbada görülmüştür.



Şekil 3.5.1 Duyusal Değerlendirme Sonuçları Karşılaştırması

Çizelge 4.5.1’de verilen kontrolden farklılık metodu ile duyusal değerlendirmede, propolis ekstraktının hazır çorbalara etkileri sonuçlarına göre hazırlanan Şekil 4.5.1’de görüldüğü gibi propolis ekstraktı yalnızca kremalı tavuk çorbaya eklenen propolis çorba üzerinde en büyük farklılığı koku parametresi yönünden yaparken diğer tüm hazır çorba örneklerine propolis ilavesi ile oluşan en büyük farklılık lezzet parametresi yönünden olmuştur.

4 SONUÇ

Türkiye piyasasında satılan hazır çorba örneklerinin mikrobiyolojik kalitesini belirlemek amacıyla hazır çorbalarda T.M.A.B sayımı, koliform grubu bakteri sayımı, maya-küf sayımı, ve *S. aureus* sayımı yapılmış ve hazır çorbaların mikrobiyolojik kalitesi ortaya konmuştur. Hazır çorbalarda yapılan analizlerde *E.coli* tespit edilememiştir.

Analizde kullanılan tüm hazır çorba çeşitlerinde (tarhana çorba, işkembe çorba, yayla çorba, kremalı tavuk çorba, ezogelin çorba ve domates çorba) *E.coli* tespit edilemezken, *S. aureus* farklı miktarlarda saptanmıştır. *S. aureus* hazır çorbalara hammadde, makine veya personel kaynaklı olarak bulaşabilmektedir. Gıdaya kontemine olmuş *S. aureus*'un sentezleyeceği toksinlerin ısı işlem, inhibitör madde ilavesi ya da su aktivitesini düşürmeye yönelik işlemler vb. ile inaktif olamayacağı ancak mevcut *S. aureus*'ların sayısında azalma meydana geleceği bilinmektedir. Hazır çorbalarında hazırlamak amacı ile kaynar su ilaveside bu riski ortadan kaldırmamaktadır. Bu sebeple hazır çorba karışımı paket içerisindeyken *S. aureus* miktarının azaltılması veya aktivitesinin engellenmesi önem arz etmektedir. Bu sebeple yapılan çalışmalarda propolisin *S. aureus* üzerine inhibisyon etkisi araştırılarak, bu kapsamda propolisin hazır çorbalarda kullanılabilecek fonksiyonel bir katkı maddesi olarak kullanımı ortaya konmuştur.

Bu araştırma sonucunda elde edilen bulguların ışığında hazır çorbalarda bulunan *S. aureus*'a karşı propolisin mikrobiyal üremeyi kısıtlandırabildiği belirlenmiştir. Bununla beraber propolisin hazır çorbalarda lezzet, koku ve renk parametrelerinde kontrolden farklılık metodu ile yapılan duyuşal değerlendirmede lezzet yönünden 5 üzerinde 2,27 puan, renk yönünden 5 üzerinden 0,41 puan ve koku yönünden 1,84 puan farklılık oluşturduğu belirlenmiştir.

Antibiyotik disklerin hazır çorbalardan elde edilen *S. aureus*'a karşı antimikrobiyal yeterliliğini değerlendirme amacı ile Avrupa Antimikrobik Duyarlılık Testleri Komitesi (EUCAST) sınır değer tabloları kullanılmıştır. Diğer bir sınır değer tablosu olan Clinical and Laboratory Standarts Institute (CLSI) sınır değer tabloları ve Avrupa Antimikrobik Duyarlılık Testleri Komitesi (EUCAST) sınır değer tabloları birbiri ile kıyaslandığında ülkemizin EUCAST standartlarına geçmesi gerek ülke politikaları açısından gerekse kullanıcı erişimi açısından uygun görünmektedir. Sınır değer tablolarının verileri ışığında analizde kullanılan

tüm hazır çorba örneklerinde elde edilen *S. aureus*'a karşı Amoksisilin antibiyotiğinin %100'ünde etkili olduğu belirlenmiştir. Amoksisilin, bakteriyel hücre duvarının ayrılmaz bir yapısal bileşeni olan bakteriyel peptidoglikanın biyosentetik yollarında bir veya daha fazla enzimi (sıklıkla penisilin bağlayıcı proteinler olarak adlandırılmaktadır, PBP) inhibe eden bir yarı sentetik penisilindir (beta-laktam antibiyotik). Amoksisilin yanı sıra sefiksim antibiyotiği örneklerin %83,3'ü üzerine etkili olduğu belirlenmiştir .

Çalışmada elde edilen bir diğer sonuç ise antibiyotik disklerin ve propolis örneklerinin hazır çorbalardan izole edilen *S. aureus*'a karşı inhibisyon etkilerinin birbirleri ile kıyaslanmasıdır. Türkiye'nin 3 farklı coğrafi bölgesinden (Çorlu, Kırklareli ve Ordu) tedarik edilen propolis örnekleri hazır çorbalarda izole edilen *S. aureus* üzerine farklı düzeylerde antimikrobiyal etki göstermiştir. Bu sonuca göre propolislerin antimikrobiyal etkileri, propolislerin elde edildikleri bölgelerdeki floraya göre değişiklik göstermektedir. Bunun en somut örneği Ordu'dan tedarik edilen propolisin inhibisyon etkisinin diğer propolisler ile kıyaslandığında antibiyotik disklerle daha yakın olmasıdır. Ordu'ya göre birbirine coğrafi olarak daha yakın bulunan Çorlu ve Kırklareli'den tedarik edilen propolislerin ise inhibisyon etkileri birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Bugüne kadar propolislerin 300'den fazla farklı kimyasal bileşimi olduğu saptanmıştır. Kimyasal bileşimdeki bu farklılık, propolis örneklerinin toplandığı coğrafyaya göre, farklı antimikrobiyal etki göstermesini beraberinde getirmiştir.

Sonuç olarak, propolis ekkstraktları hazır çorbalarda belirli oranlarda kullanıldığında patojen bakterilerin üzerine inhibisyon etkisi olabileceği ve belli parametrelerde bu etkinin antibiyotiklere yakın olabileceği bunun yanı sıra, propolisin antioksidan, antibakteriyel ve antifungal özelliklerinden dolayı hazır çorbalara fonksiyonel özellik kazandırabileceği değerlendirilmiştir.

5 KAYNAKLAR

- Akdeniz S (2002). Antibiyotik Kullanım Rehberi. Güneş Kitabevi s. 92 Ankara.
- Aksoy Z ve Dığrak M (2006). Bingöl Yöresinden Toplanan Bal ve Propolisin Antimikrobiyal Etkisi Üzerinde in vitro Araştırmalar. Fırat Ü. Fen ve Müh. Bil. Dergisi. 18 (4): 471-478.
- Anonim (2015a). <http://www.ilacrehberi.com/v/amoksilav-1000-mg-quicktab-agizda-dagilan-tablet-db13/kub/farmakolojik-ozellikler> (Erişim tarihi, 26.06.2015).
- Anonim (2015b). Avrupa Antimikrobik Duyarlılık Testleri Komitesi (EUCAST) MİK ve zon çapı değerlendirmek için sınır değer tabloları. <http://www.eucast.org> (sürüm 4.0)
- Anonim (2015c). <http://www.safmak.com/torba-dolum-makinalari.html> (Erişim tarihi, 01.03.2015).
- Anonim (2015d). http://tr.wikipedia.org/wiki/Propolis#/media/File:Propolis_taruvaik.jpg (Erişim tarihi 01.05.2015).
- Anonim (2015e). <http://www.fao.org/docrep/w0076e/w0076e14.htm> (Erişim tarihi 01.05.2015).
- Anonim (2015f). <http://www.mmm.ba/royal-jelly/Propolis-composition.html> (Erişim tarihi 01.05.2015).
- Anonymous (1999g). SPSS for Windows.Statistical Program Package.(version 10.0)
- Atabey C (2011). Piyasada satışa sunulan peynirlerden elde edilen jenerik *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* suşlarının antibiyotik dirençliliklerinin belirlenerek,mastitis kontrol ve tedavi programlarında kullanılan antibiyotiklerle ilişkisinin belirlenmesi Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 25, Aydın .
- Ayçiçek H, Aydoğan H, Küçük karaaslan A, Baysallar M ve Başustaoğlu AC (2004). Assessment Of The Bacterial Contamination on Hands of Hospital Food Handlers. Food Control, vol. 15, pp. 253–259.
- Basim E, Basim H ve Özcan M (2006). Antibacterial Activity Of Turkish Polen And Propolis Extracts Against Plant Bacterial Pathogens. Journal of Food Engineering, 77: 992-996.
- Bosio K, Avanzini C, D'Avolio A, Ozino O ve Savoia D (2000). In vitro activity of propolis against *Streptococcus pyogenes*. Lett Appl Microbiol. 31(2):174-7.
- Binsted R ve J.D. Dewey. (1970). Soup Manufacture Canning, Dehydration and Quick Freezing. Food Trade Press, London. 260 p.
- Biray Ç, Gündüz C, Yılmaz B, şahin F ve Topçuoğlu N, (2006). Propolis ve Etken Maddelerin Olan Kafeik Asit Fenetil Ester (CAPE) ve Sinamik Asitin, İnsan T

Hücreli Akut Lenfoblastik Lösemi Hücre Dizisi (CCRF-CEM)' de Sitotoksik ve Apoptotik Etkinliğinin Değerlendirilmesi. Ege Tıp Dergisi, 45(2): 83-92.

Castaldo, S, Capasso, F (2002). Propolis, an old remedy used in modern medicine. Fitoterapia. 73 Suppl 1, s 1-6.

Çoksaygılı N, Başoğlu F (2011). Bursa Piyasasında Satılan Hazır Toz Çorbaların Mikrobiyolojik ve Bazı Kimyasal Özellikleri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi , Cilt 25, Sayı 1, 87-95

Çolak, H, Ulusoy, B, Bingöl, B, Hampikyan, H, Muratoğlu K (2007). Tüketime sunulan bazı hazır yemeklerin mikrobiyolojik kalitesinin incelenmesi. Türk Mikrobiyoloji Cem. Derg., 37 (4): 225-233.

Demirci M. (2005). Beslenme. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yayını. 297 s.Tekirdağ.

Demirci, M. ve Sezer R. (1995). Hazır Kuru Çorbaların Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri ile Standartlara Uygunluğu Üzerine Bir Araştırma, No: 664 . 54 s. Ankara.

Duran G, Duran N, Culha G, Ozcan B, Oztas ve Ozer B (2008). In vitro Antileishmanial Activity of Adana Propolis Samples on Leishmania tropica: A Preliminary Study. Parasitol Res. 102: 1217-1225.

Duran G (2007). In-vitro Koşullarda Propolisin Antibakteriyel, Antifungal ve Leyişmanyasidal Etkilerinin Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Hatay.

Engür T (2007). Kayseri Propolisinin Kimyasal Yapısı ve Standardizasyonu (Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Gebara ECE, Lima LA ve Mayer MPA, (2002). Propolis Antimicrobial Activity Against Periodontopathic Bacteria. Brazilian Journal of Microbiology, 33:365-369.

Ghaffari E (2013). Bazı Patojen Bakterilerin Ekzopolisakkarit (Eps) Üretimi İle Antibiyotik Dirençliliklerinin İncelenmesi. (Y.Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ghisalberti EL (1979). Propolis: a review. Bee World, 60: 59-84.

Halkman, K (2005). Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları 1.Baskı.Başak Matb. s. 181-182 ve s. 281-282. Ankara.

Hepşen İF, Tilgen F ve Er H (1996). Propolis: Tıbbi Özellikleri ve Oftalmolojik Kullanımı. Turgut Özalp Tıp Merkezi Dergisi, 3(4): 386-391.

Kahlmeter G, Brown DF, Goldstein FW, MacGowan AP, Mouton JW, Odenholt I, Rodloff A, Soussy CJ, Steinbakk M, Soriano F, Stetsiouk O (2006). European Committee on antimicrobial susceptibility testing (EUCAST) technical notes on antimicrobial susceptibility testing. Clin Microbiol Infect 12: 501-503.

- Karapınar M ve Gönül ŞE (1989). Microbiological Quality of Dry Soups Obtained Retail Markets. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü 7(2): 47-54.
- Kartal M, Yıldız S, Kaya S, Kurucu S ve Topçu G (2003). Antimicrobial Activity of Propolis Samples from Two Different Regions of Anatolia. Journal of Ethnopharmacology, 86: 69–73.
- Korkmaz MY (2012). Bazı Hazır Yemek İşletmelerinin Üretim Zincirinde *Staphylococcus aureus* Ve Toksininin Aranması. (Y.Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kujungiev A, Tsvetkova I, Serkedjieva Y, Bankova V, Christov R, Popov S (1999). Antibacterial, antifungal and antiviral activity of propolis of different geographic origin. Journal of Ethnopharmacology 64 : 235–240.
- Kumova U, Korkmaz A, Avcı BC, ve Ceyran G (2002). Önemli bir arı ürünü: Propolis. Uludag Bee Journal May. 10-23.
- Lina, G, Quaglia A, Reverdy ME, Leclercq R, Vandenesch, F ve Etienne J. (1999). Distribution of genes encoding resistance to macrolides, lincosamides and streptogramins among Staphylococci. American Society for micr., Antimicrob Agents Chemotherapy, 43:1062-1066.
- Lu LC, Chen YW, ve Chou CC (2005). Antibacterial activity of propolis against *Staphylococcus aureus*. International Journal of Food Microbiology, 102: 213–220.
- Majiene D, Trumbeckaite S, Pavilionis A, Savickas A ve Martirosvan DM (2007). Antifungal and Antibacterial Activity of Propolis. Current Nutrition & Food Science, 3: 304-308.
- Marcucci MC (1995). Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutical activity, Apidologie, 26 :83-99.
- Marshall RT (1992). Standard Methods for the Exmination of Dairy Products. (16th ed.),
- Nirala A, Satendra B, Bhadauria N ve Monika F (2008). Propolis reverses acetaminophen induced acute hepatorenal alterations: A biochemical and histopathological approach. In Archives of Pharmacal Research 31 (4), pp. 451–461.
- Omoe K, Imanishi K, Hu D.L, Kato H, Omoe HT, Nakane A, Uchiyama T, Shinagawa K. (2004). Biological properties of Staphylococcal enterotoxin-like toxin type R. American society for microbiol. Infection and Immunity .72(6): 3664-3667.
- Onoğur TA ve Elmacı Y (2014). Gıdalarda Duyusal Değerlendirme 2.Baskı.Sidas Matb. İzmir. S. 42-44.

- Özan F (2006). Propolis'in Kırık İyileşmesi Üzerine Etkilerinin Deneysel Olarak İncelenmesi (Doktora Tezi). Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Sivas.
- Özen T, Kılıç A, Bedir O, Koru Ö, Sorkun K, Tanyüksel M, Kılıç S, Gençay Ö, Yıldız O ve Baysallar M (2010). In Vitro Activity of Turkish Propolis Against Anaerobic Bacteria Causing Oral Infections. Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg., 16 (2): 293-298.
- Santos FA, Bastos EMA, Uzeda M, Carvalho MAR, Farias LM, Moreira ESA ve Braga FC (2002). Antibacterial activity of Brazilian Propolis and Fractions Against Oral Anaerobic Bacteria. Journal of Ethnopharmacology , 80: 1-7.
- Scazzocchio F, D'Auria FD, Alessandrini D ve Pantanella F (2006). Multifactorial Aspects of Antimicrobial Activity of Propolis. Microbiological Research, 161: 327-333.
- Seven İ, Aksu T ve Seven PT (2007). Propolis ve Hayvan Beslemede Kullanımı. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi., 18 (2): 79-84 s.
- Silici S ve Kaftanoğlu O (2003). Antimicrobial Analysis of Propolis Samples from Different Regions in Turkey. Uludağ Arıcılık Dergisi: 3 (3): 16-18.
- Söyletir G (2013). EUCAST ve CLSI Tercihleri: Türkiye'de Nereye Gitmeliyiz?. Ankem Dergisi ,27(Ek 2) : 19-20.
- Stevens DL, Ma Y, Salmi D. B, McIndoo, E, Wallace, RJ, Bryant AE (2007). Impact of antibiotics on expression of virulence- associated exotoxin genes in methicillin sensitive and methicillin-resistant Staphylococcus aureus. J. Infec. Dis., 195(2): 202-11.
- Şengöz G, Yıldırım F, Kart KY, Şengöz A ve Nazlıcan, Ö (2004). Stafilocok suşlarının fusidik asit ve çeşitli antibiyotiklere direnci, Ankem Derg.,18(2):105-8.
- Tunail, N. (2000). *Staphylococcus aureus*: Gıda mikrobiyolojisi ve uygulamaları (2. Baskı), Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara, 522-526s.
- Uğur A, Arslan T (2004). An in vitro study on antimicrobial activity of propolis from Muğla province of Turkey. J Med 7(1):90-4
- Ünlütürk A, Turantaş F (2003). *Staphylococcus aureus* intoksikasyonu: Gıda Mikrobiyolojisi, Beta Matbaacılık hizmetleri. Bornova, İzmir, 141-145s.
- Ünlütürk A, Tan M ve Turantaş F (1998). Gıda Mikrobiyolojisi. s: 135-538. Çınarlı Basım evi, İzmir.
- Ünlütürk A ve Turantaş F (2003). *Staphylococcus aureus* intoksikasyonu: Gıda Mikrobiyolojisi. Beta Matbaacılık hizmetleri, Bornova, İzmir, 141-145s.
- Volk WA (1991). Antibiotic action and resistance: Bacterial cell surfaces. Essential of Medical Microbiology Infectious Diseases, 13: 50-55.

Yaghoubi MJ, Ghorbani G, Soleimanian Zad S, Satari R (2007). Antimicrobial Activity of Iranian Propolis and Its Chemical Composition. *Daru*, 15(1): 45-48.

Yalman A (1993). Antibiyotik Kullanımı ve Antibiyotiklerin İstenmeyen Etkileri. Logos yayıncılık, Ankara. s.226.

ÖZGEÇMİŞ

28/04/1987 tarihinde Ankara İli doğumlu Giresun ili kütüğüne kayıtlı ve evlidir. İlkokulu Diyarbakır'da, ortaokulu ve lise eğitimini Ankara'da tamamlamıştır. 2011 yılında Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği bölümünde lisans öğrenimini tamamlamıştır. 2013 yılında Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalında yüksek lisans eğitimine başlamıştır. Özel sektörde Araştırma Geliştirme mühendisliği ve Üretim sorumlusu pozisyonunda çalışmış ve Namık Kemal Üniversitesi Malkara Meslek Yüksek Okulun'da Serbest Öğretim Elamanı olarak görevine devam etmektedir.