



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü



ARI ÜRÜNLERİNİN HAYVANCILIK SEKTÖRÜNDE KULLANIM OLANAKLARI

Yüksek Lisans Tezi

Mustapha NDIMBALLAN

Zootečni Anabilim Dalı

İzmir

2021

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

ARI ÜRÜNLERİNİN HAYVANCILIK SEKTÖRÜNDE KULLANIM OLANAKLARI

Mustapha NDIMBALLAN

Danışman: Prof. Dr. Banu YÜCEL

Zootečni Anabilim Dalı
Hayvan Yetiştirme Yüksek Lisans Programı

İzmir
2021

Mustapha NDIMBALLAN tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulan “Arı Ürünlerinin Hayvancılık Sektöründe Kullanım Olanakları” başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi”nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 28.01.2021 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Banu YÜCEL

Raportör Üye : Prof. Dr. Zümrüt AÇIKGÖZ

Üye : Prof. Dr. Nuray ŞAHİNLER

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Arı Ürünlerinin Hayvancılık Sektöründe Kullanım Olanakları” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

28/01/2021

Mustapha NDIMBALLAN

ÖZET**ARI ÜRÜNLERİNİN HAYVANCILIK SEKTÖRÜNDE
KULLANIM OLANAKLARI**

NDIMBALLAN, Mustapha

Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Banu YÜCEL

Ocak 2021, 86 sayfa

Son yıllarda, doğal ürünlerle beslenme bilincindeki artış, arı ürünlerinin popülaritesini giderek arttırmaktadır. Dünyada, arı ürünlerinin gıda, tarım ve hayvancılıkta kullanımına yönelik çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bununla birlikte, gelişmekte olan ülkelerde, hayvansal proteinden yararlanabilmek için kümes hayvanlarına ve hayvansal ürünlere talep artmaktadır. Hayvan yemlerinde antibiyotiklerin kullanımına yönelik artan endişeler sebebi ile 2006 yılında Avrupa Birliği tarafından antibiyotiklerin ve büyümeyi teşvik eden yem katkı maddelerinin kullanımının yasaklanmasına karar verilmiş ve diğer doğal yem katkı maddelerinin kullanımına önem verilmiştir. Bu nedenle araştırmacılar, hayvancılık sektöründe büyüme parametreleri, yem kullanımı, et kalitesi ve bağışıklık sistemine etkileri bakımından büyük bir öneme sahip doğal ürünlerin kullanımının geliştirilmesi konusunda büyük çaba sarf etmişlerdir. Yapılan çalışmaların ışığında, arı ürünleri de hayvanların performansını ve bağışıklık sistemlerini güçlendirmek için sentetik kimyasallar yerine kullanılabilecek doğal ürünlerdendir. Arı ürünlerinin önemi ve arı ürünlerinin üretimindeki, işlenmesindeki, pazarlanmasındaki ve kullanım aşamalarındaki güvenilirliği, sadece beslenme aşamasında değil, aynı zamanda Apiterapi (arı ürünlerinin sağlığın korunmasında ve tedavisinde kullanılması) uygulamalarında da son yıllarda önem kazanmıştır. Organik ürünlere duyulan ilgi, özellikle gelişmiş toplumlarda önemli ölçüde artmaktadır. Arı sütü, propolis, polen, arı zehiri, bal ve apilarnil, beslenmenin yanı sıra çeşitli hastalıkların önlenmesinde ve tedavisinde de etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Bu tez, hayvancılık sektöründe kullanılan

farklı arı ürünlerinin fonksiyonel özelliklerinin ve arı ürünlerinin hayvan beslemede ve hayvan sağlığını korumada kullanımı üzerine yapılmış olan bilimsel çalışmaların incelendiği bir derleme çalışmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Bal arısı, arı sütü, propolis, arı poleni, arı zehiri, bal, apilarnil.



ABSTRACT**OPPORTUNITIES OF USING BEE PRODUCTS IN
LIVESTOCK SECTOR**

NDIMBALLAN, Mustapha

MSc in Department of Animal Science

Supervisor: Prof. Dr. Banu YÜCEL

January 2021, 86 pages

In recent years, the increasing awareness of nutrition with natural products has been increasing the popularity of bee products. Various studies are carried out in the world for the use of bee products in food, agriculture and animal husbandry. However, in developing countries, the demand for poultry and animal products are increasing in order to benefit from animal protein. Due to the increasing concerns about the use of antibiotics in animal feeds, it was decided by the European Union to ban the use of antibiotics and growth promoters in 2006, and the use of other natural feed additives was emphasized. For this reason, researchers have made great efforts to improve the use of natural products in the livestock sector, which are of great importance in terms of growth parameters, feed use, meat quality and their effects on the immune system. In the light of the studies, bee products are natural products that can be used instead of synthetic chemicals to increase the performance and immunity of animals. The importance of bee products and their reliability in the production, processing, marketing and usage stages of bee products have gained importance not only in the nutrition phase but also in Apitherapy (use of bee products in the protection and treatment of health) applications in recent years. Interest in organic products is increasing significantly, especially in developed societies. Royal jelly, propolis, bee pollen, bee venom, honey and apilarnil are used effectively in the treatment and prevention of various diseases as well as nutrition. This thesis is a review that examines the functional properties of different bee products used in the livestock sector and scientific studies on the use of bee products in animal nutrition and animal health protection.

Keywords: Honeybee, royal jelly, propolis, bee pollen, bee venom, honey, apilarnil.

ÖNSÖZ

Hayvancılık endüstrisi insanlara hayvansal protein (et, süt ve yumurta) sağlanmasında önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle, daha sağlıklı bir tüketim için artan nüfusa sağlıklı hayvan ürünleri üretmek hayati önem taşımaktadır. Bununla birlikte, hayvanlarda aşırı antibiyotik kullanımı, mevcut bir gıda güvenliği ve halk sağlığı sorunu olarak ortaya çıkmaktadır. Hayvan besleme konusundaki endişeler sebebi ile 2006 yılında Avrupa Birliği tarafından antibiyotiklerin ve büyüme destekleyicilerin kullanımının yasaklanması ile doğal yem katkı maddelerinin kullanımına önem verilmiştir. Bu bağlamda, hayvanların performansını ve bağışıklığını arttırmak için antibiyotiklerin ve sentetik kimyasalların yerine doğal ürünlerin kullanılması teşvik edilmiştir. Doğal beslenme bilincindeki artış, bu tür doğal ürünlerin bağışıklık artırıcı, hastalık önleyici, yaşlanma karşıtı, besinsel faydaları gibi özelliklerini doğrulayan birçok çalışma, arı ürünlerinin popülaritesini artırmaktadır. Bu tez, hayvancılık sektöründe kullanılan farklı arı ürünlerinin kullanım olanakları ile hayvan besleme ve hayvan sağlığını korumadaki fonksiyonel özelliklerini ve biyoyararlılığını ortaya koymayı amaçlamıştır.

İZMİR

28/01/2021

Mustapha NDIMBALLAN

İÇİNDEKİLERSayfa

İÇ KAPAK.....	ii
KABUL ONAY SAYFASI	iii
ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI.....	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
İÇİNDEKİLER.....	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvii
TABLolar DİZİNİ.....	xviii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR İNCELEMESİ	3
2.1 Arı Sütü ve Kimyasal Bileşimi	5
2.2 Propolis ve Kimyasal Bileşimi	6
2.3 Arı Poleni ve Kimyasal Bileşimi	6
2.4 Arı zehiri ve Kimyasal Bileşimi	8
2.5 Bal ve Kimyasal Bileşimi	9

xiv
İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

2.5.1 Karbonhidratlar	10
2.5.2 Proteinler ve amino asitler	10
2.5.3 Vitaminler, mineraller ve antioksidanlar.....	11
2.5.4 Diğer bileşikler.....	11
2.6 Apılarnil ve Kimyasal Bileşimi.....	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM	13
4. ARI SÜTÜNÜN HAYVANCILIKTA KULLANIMI.....	14
5. PROPOLİSİN HAYVANCILIKTA KULLANIMI.....	15
5.1 Propolisin Kanatlılarda Kullanım Alanları ve Etkileri.....	15
5.1.1 Yumurtacılarda propolisin kullanımı	15
5.1.2 Etlik piliçlerde propolisin kullanımı	18
5.2 Propolisin Ruminantlarda Kullanımı	20
5.2.1 Propolisin ruminantlarda üreme üzerine etkileri.....	20
5.2.2 Küçükbaş hayvanlarda propolisin bağışıklık üzerine etkisi	20
5.2.3 Koyun ve keçilerde propolisin Listeriosis’e etkisi.....	21
5.2.4 Sığırlarda propolisin etkileri	22

xv
İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

5.2.5 Propolisin ruminal metan oluşumu ve protozoal sayım üzerine etkisi	29
5.2.6 Propolisin ruminal fermentasyon ve bozunmaya etkisi	29
6. ARI POLENİNİN HAYVANCILIKTA KULLANIMI	31
6.1 Kanatlılarda Arı Poleninin Kullanım Alanları ve Etkileri	31
6.1.1 Piliçlerde arı poleninin büyüme performansı ve et kalitesi üzerine etkileri	31
6.1.2. Arı poleninin bağırsak büyümesi ve bağırsak morfolojisi üzerindeki etkileri	34
6.1.3 Arı poleninin bağışıklık üzerine etkileri	38
6.1.4 Arı poleninin kan proteini, lipit profili, karaciğer ve böbrek fonksiyonu üzerine etkileri	45
6.1.5 Arı poleni'nin Kreatin Kinaz (KK) üzerindeki etkileri	47
6.2 Arı Poleninin Üreme Performansı Üzerine Etkileri.....	48
7. ARI ZEHİRİNİN HAYVANCILIKTA KULLANIMI	50
7.1 Kümes Hayvanlarında Arı Zehrinin Kullanım Alanları ve Etkileri.....	50
7.2 Arı Zehrinin Ruminantlarda ve Ruminant Olmayan Hayvanlarda Kullanım Alanları ve Etkileri	53
8. BALIN HAYVANCILIKTA KULLANIMI	59

xvi
İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

8.1 Balın Kanatlılarda Kullanım Alanları ve Etkileri	59
8.2 Balın Dış Yaralanmaların Tedavisinde Kullanımı	60
9. APİLARNİLİN HAYVANCILIKTA KULLANIMI	63
9.1 Apilarnilin Kanatlılarda Kullanım Alanları ve Etkileri	63
10. SONUÇ	66
KAYNAKLAR DİZİNİ	68
TEŞEKKÜR.....	85
ÖZGEÇMİŞ	86

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
5.1. Cinsiyete göre kontrol ve propolis gruplarında canlı ağırlık	28
6.1. Arı polenin antioksidan etkisi ve bağışıklık sistemi üzerindeki yararlı etkileri.....	43
6.2. Arı polenin sağlık üzerine faydalı etkileri	48
6.3. Arı polenin üreme sistemi ve üreme performansı üzerindeki yararlı etkileri.....	49
7.1. A) Keçinin normal dişetini gösterir B) Keçilerde dişetinde lezyonların ortaya çıktığını gösterir C) Tedavi edilmiş keçi dişetini gösterir	54
7.2. A) Kobayda normal ayak parmaklarını gösterir B) Kobayda enfekte olmuş şişmiş ayak parmaklarını gösterir C) Kobayda tedavi edilen iyileşmiş ayak parmaklarını gösterir	56
7.3. A) Kobayın normal ayak topuğunu gösterir B) Kobayın şiddetli kızarıklık ve iltihaplanma ile enfekte olmuş ayak topuğunu gösterir C) Kobayın tedavi edilen topuğunu gösterir	56
7.4. A) Kobayın normal gözünü gösterir B) Kobayın etrafında kızarıklık olan enfekte gözünü gösterir C) Kobayın tedavi edilen gözünü gösterir	57

TABLOLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
6.1. Arı poleninin broiler Ross 308'in (dişi) büyüme performansı ve verimi üzerindeki etkileri	32
6.2. Arı poleninin etlik piliç Ross 308'in (erkek) büyüme performansı ve verimi üzerindeki etkileri	32
6.3. Cildin dinitroklorobenzene ve kanat ağında şişmeye fitohemagglutinin cevabı ile arı ürünlerinin nispi lenfoid organ ağırlıkları ve hücre aracılı bağışıklık üzerine etkisi	40
6.4. Antikor titrasyonlarının Japon bıldırcınlarının Newcastle (ND), kuş gripi H9N2 (AI) virüsleri ve toplam koyun kırmızı kan hücresi (SRBC) ve heterofil / lenfosit (H / L) oranı üzerine etkilerinin karşılaştırılması	44
7.1. İçme suyu ile arı zehiri takviyesinin broiler civcivlerinin vücut ağırlığı (g), günlük vücut ağırlığı artışı (g), yem alımı (g) ve mortalite oranı (%) üzerindeki etkisi (Han et al., 2010).....	51
9.1. Apilarnil'in büyüme performansı ve ikincil cinsel özellikler üzerindeki etkisini belirlemek için uygulanan yöntemler ve varyans analizleri (Yücel vd., 2011).....	64

1. GİRİŞ

Son yıllarda, doğal ürünlerle beslenme bilincindeki artış, arı ürünlerinin popülaritesini artırmaktadır. Dünyada, arı ürünlerinin gıda, tarım ve hayvancılıkta kullanımını geliştirmek için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Türkiye, zengin nektar kaynakları, uygun iklim koşulları ve güçlü genetik çeşitliliğe sahip olması sebebi ile yüksek arıcılık potansiyeline sahiptir. Buna rağmen, bal dışındaki arı ürünlerinin üretimi ve kullanımı istenilen düzeyde değildir.

Gelişmekte olan ülkelerde, hayvansal protein ihtiyacını karşılamak için kümes hayvanlarına ve hayvansal ürünlere talep artmaktadır (Gueye, 2009). Kanatlı eti üretimi, kanatlı etinin yüksek kaliteli bir protein kaynağı olması nedeni ile hızla büyüyen insan nüfusu için önemli bir sistem olarak görülmektedir (Gueye, 2009). Bununla birlikte, özellikle küçük ölçekli hayvan işletmesi sahipleri ve üreticileri dünya nüfusunun yaklaşık %20'sini oluşturmaktadır ve hayvancılık zincirinin geliştirilmesine katkıda bulunarak yaşamlarını sürdürmektedirler (Abdelnour et al., 2018).

Doğal tamamlayıcı ürünler, sağlıkta refahı sağlama amacıyla ve bazı hastalıkların olası tedavi yöntemlerinde büyük ölçüde uygulanmaktadır. Son yıllarda, hayvanların performansını iyileştirmek ve bağışıklığını arttırmak için de antibiyotiklere alternatif olarak doğal ürünlerin kullanılması teşvik edilmiştir. Arı ürünlerinin önemi ve arı ürünlerinin üretimindeki, işlenmesindeki, pazarlanmasındaki ve kullanım aşamalarındaki güvenilirliği, sadece beslenme aşamasında değil, aynı zamanda Apiterapi (arı ürünlerinin sağlığın korunmasında ve tedavisinde kullanılması) uygulamalarında da son yıllarda önem kazanmıştır.

Günümüzde Apiterapi adı verilen bu uygulamalar, tıp dünyasında tamamlayıcı/destekleyici tedavi olarak kabul edilmektedir. Apiterapi uygulamaları, uzun vadeli bilimsel araştırmaların ve doğal tedavi anlayışının sonuçlarına dayanmaktadır. Bal, propolis, polen, arı zehiri ve arı sütü, insan beslenmesinde ve çeşitli hastalıkların tedavisinde veya önlenmesinde sıklıkla etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Bununla birlikte hayvanlarda apiterapi uygulamalarına odaklanan çok az sayıda çalışma vardır. Arıların korunmasına yönelik ilginin

artması ile birlikte, arı ürünlerinin de daha fazla önem kazanacağı bilinmektedir. Hayvan yetiştiricilerinin uygun bir şekilde eğitimi ile arı ürünlerinin çiftlik hayvanlarının günlük besinlerine katılması teşvik edilmelidir. Hayvanlarda aşırı antibiyotik kullanımı, bir gıda güvenliği ve halk sağlığı sorunudur. Arı ürünlerinin kullanımı, artan sıklıkta ortaya çıkan antibiyotiğe dirençli türlerin tedavisinde alternatif bir yöntem olabilecektir. Vitamin, mineral ve sağlıklı yağlar bakımından zengin arı ürünlerinin yem katkısı olarak kullanımı ile, bu ürünlerin hali hazırda kullanılmakta olan mineral-vitamin karışımlarından çok daha iyi gıda takviyeleri haline gelebileceği veya ıslah çalışmalarında tamamlayıcı ürün olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (Premratanachai and Chanchao, 2014). Arı ürünlerinin biyoyararlanımının sentetik ilaçlardan daha yüksek olduğuna dikkat edilmelidir. Yapılan birçok çalışma, arı ürünlerinin hayvanların üretim performansını ve sağlığını önemli ölçüde etkilediğini belirtmektedir. Bal, polen, arı sütü, arı zehiri, propolis, arı ekmeği ve apilarnil gibi arı ürünleri, hayvan beslenmesinde, üremesinde ve sağlığında farklı uygulama şekillerinde ve miktarlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Hayvan sağlığında kullanılacak arı ürünlerinin tanınabilirliği, organik hayvancılıkta kullanımı, üretimi ve işlenmesi artırılmalı, arı ürünleri ile ilgili yapılacak olan bilimsel çalışmalar sektör tarafından desteklenmelidir. Arı ürünlerinin kullanımı ile hayvancılıkta daha sağlıklı ve kaliteli üretim sağlanacak ve aynı zamanda hayvansal gıda ürünlerinin “daha temiz” ve “ilaçsız” üretimi mümkün olacaktır.

Bir derleme çalışması olan bu tezde, bal, polen, arı sütü, apilarnil, propolis, arı zehiri gibi farklı arı ürünlerinin özellikleri tanıtılmış, arı ürünlerinin hayvancılık sektöründe yem katkısı olarak kullanımı ve arı ürünlerinin hayvan sağlığını koruma amaçlı fonksiyonel faydaları araştırılmıştır. Bu çalışmada aynı zamanda, hayvancılık sektöründe arı ürünlerinin kullanımındaki son gelişmeler ve yenilikçi kullanım olanakları tartışılmakta, konuyla ilgili mevcut bilgiler değerlendirilmekte ve gelecekteki araştırmalar için bir perspektif oluşturulmaktadır.

2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Dünya nüfusunun 7.4 milyar civarında olduğu tahmin edilmektedir. Birleşmiş Milletler, 2020 yılı sonuna kadar dünya nüfusunun 7,9 milyara çıkacağını tahmin edilmistir. Bu büyümenin büyük çoğunluğunu (%95), dünya nüfusunun %77'sinin zaten yaşamakta olduğu gelişmekte olan ülkeler oluşturacaktır. Gelişmekte olan ülkeler ayrıca kişi başına et, süt ve yumurta tüketimini de artırmaktadır. Bu bağlamda hayvansal ürünlere olan talebin toplam nüfusa göre daha hızlı artması beklenmektedir (Nnadi and George, 2010).

Bitkisel kaynaklı protein ve enerjinin hayvansal ürünlere dönüştürülmesinde, çiftlik hayvanlarının verimliliğine etkisini araştıran birçok çalışma ve değerlendirme yapılmıştır. Domuz ve kümes hayvanları gibi ruminant olmayan hayvanlar, geviş getiren hayvanlar gibi düşük kaliteli yemler kullanamamaktadır. Geviş getiren hayvanlar ise tahılları hayvansal proteine dönüştürmede ruminant olmayan çiftlik hayvanlarına oranla daha az verimlidir. Aslında süt sığırları ve keçileri, istisnai olarak bitki bazlı protein ve enerji kaynaklarının yüksek kaliteli hayvansal yağlara ve proteinlere dönüştürülmesinde son derece verimlidirler.

Ruminantlar sürdürülebilir tarım sistemlerinde önemli bir rol oynamaya devam edeceklerdir. Ruminantlar, özellikle mera ve mahsul kalıntılarından veya diğer yan ürünlerden oluşan geniş yenilenebilir kaynakların insanlar tarafından kolayca tüketilen gıdalara dönüştürülmesinde önemlidirler. Ruminant yetiştiriciliğinde, her türlü yan ürünlerdeki besin maddeleri kullanılır ve atık yönetimi bir problem haline gelmez (Al-Jamaien et al., 2013).

Hayvancılık endüstrisi, insanlara hayvansal protein (et, süt ve yumurta) sağlanmasının yanı sıra bitkisel üretimde kullanılan hayvansal gübrenin temini için de önemlidir. Hayvancılık endüstrisi, ulusal ekonomide gelir sağlayıcı olarak hayati bir rol oynamakta ve istihdam sağlamaktadır. Hayvancılık sektörü, son 20 yılda modern yoğun üretim yöntemlerinin tanıtılması, genetik iyileştirmeler, gelişmiş önleyici hastalık kontrolü ve biyogüvenlik önlemleri, artan gelir ve insan nüfusu ve kentleşme nedeniyle önemli yapısal değişikliklere uğramıştır. 2005 ile 2030 yılları arasında, özellikle Brezilya, Çin ve Hindistan'da artan gelirler

rasyonların çeşitlendirilmesi ve genişleyen pazarlar nedeniyle gelişmekte olan ülkelerde kümes hayvanı eti üretim ve tüketiminin (yıllık) sırasıyla yüzde 3,6 ve yüzde 3,5 oranında artacağı tahmin edilmektedir (Abdelnour et al., 2018).

Kümes hayvanlarının kişi başına yılda 12 kg, sığırların ise 5,3 kg protein gereksinimi sağladığı tahmin edilmektedir. Ayrıca, kümes hayvanlarının diğer bazı hayvan türlerine kıyasla daha az sosyal ve dini kısıtlamaya tâbi olması, kümes hayvanı ürünlerinin üretimi, pazarlanması ve tüketimi için önemlidir. Bu durum, kümes hayvanlarını Dünyadaki en önemli protein kaynaklarından biri haline getirmek gerekmektedir (Beyene et al., 2014). Dünyanın birçok yerinde, evcilleştirilmiş türlerin en yoğun yetiştirilenlerinden biri olan kümes hayvanları üretimi en gelişmiş ve karlı hayvancılık sistemlerinden biridir (Al-Jamaïen et al, 2013).

Birçok küçük çiftçinin ve küçük arazi sahibinin beslenme durumunun ve gelirinin iyileştirilmesinin önemi son yirmi yılda çeşitli bilim adamları ve kırsal kalkınma ajansları tarafından bildirilmiştir (Nnadi and George, 2010; Al-Jamaïen et al., 2013). Artan nüfusa sağlıklı hayvansal ürünleri sağlamak, daha sağlıklı bir tüketim için hayati önem taşımaktadır. Hayvancılık endüstrisinde Avrupa Birliği tarafından 2006 yılında antibiyotiklerin ve büyüme destekleyicilerinin kaldırılmasından bu yana, alternatif olarak diğer doğal yem katkı maddelerine yönelik çalışmalar gündeme gelmiştir (Al-Jamaïen et al., 2013). Bu nedenle araştırmacılar, sektörde büyüme, yem kullanımı, et kalitesi ve bağışıklık sistemi bakımından büyük öneme sahip doğal alternatif ürünler bulmak için büyük çaba sarf etmişlerdir.

Antimikrobiyaller, antioksidanlar, emülgatörler, bağlayıcılar, pH kontrol ajanları ve enzimler, mikrobiyal tehditlere karşı koruma sağlamak amacıyla hayvan rasyonlarında yaygın olarak kullanılan yem katkı maddeleridir. Bununla birlikte, bu yem katkı maddelerinin çoğunun sadece hayvanların performansı ve sağlığı üzerinde değil, aynı zamanda tüketiciler üzerinde de bazı yan etkilerinin olduğu bulunmuştur. Örneğin, antibiyotikler esas olarak mastitisi tedavi etmek için kullanılmıştır. Ancak bu yöntemle sütte antibiyotik kalıntısı oluşur ve tedaviden sonra en az 72 saat süt tüketilemez. Bu, araştırmacıları, fonksiyonel

faydaları ve hayvan sağlığı üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle arı ürünleri gibi doğal yem katkı maddelerinin kullanımına yöneltmiştir (Hassan and Abdullah, 2011). Ancak propolis kullanımının süt hayvancılığında önemli bir sorun olan mastitise karşı olumlu sonuçları olduğu, propolisin antibiyotikten farklı olarak uygulama veya kullanım sonrasında kalıntı bırakmadığı tespit edilmiştir.

Geleneksel halk tıbbında, arı ürünleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Seven vd., 2008). Arı ürünlerinin ham maddelerinin, ham ekstraktlarının ve saflaştırılmış aktif bileşiklerinin antioksidan, antimikrobiyal ve antienflamatuar özellikler sergilediği yapılan çalışmalar ile bulunmuştur (Premratanachai and Chanchao, 2014). Son yıllarda keşfedilen yararları nedeniyle arı ürünleri binlerce yıldır kullanılmaktadır. Yapılan birçok çalışma, arı ürünlerinin bağışıklık artırıcı, besleyici, hastalık önleyici, yaşlanma karşıtı vb. özelliklerini doğrulamıştır.

2.1 Arı Sütü ve Kimyasal Bileşimi

Arı sütü, 5 ila 15 günlük işçi arıların alt çene (mandibular) ve hipofaringal bezlerinden salgılanan, ana arı gözlerindeki larvaların beslenmesinde kullanılan bir maddedir. Arı sütü, ana arı gözlerine aşılama yapıldıktan 36-48 saat sonra toplanan ve pelte kıvamında, açık sarı-krem renkli, kendine has bir kokusu ve keskin tada sahip bir gıdadır. Bileşiminde bulunan birçok farklı bilinen ve bilinmeyen biyolojik işleve sahip maddeler, arı sütünün biyomedikal etkisinde önemli rol oynamaktadır.

Arı sütünün yapısında proteinler, lipitler, karbonhidratlar, kül, P, Na, K, Ca, Mg, polen, C, D ve E vitaminleri ve B vitaminlerinin tamamı ile diğer bazı vitaminler vardır. Arı sütünde 1.3-2 µg/g B1 Vitamini, 7.5-10 µg/g B2 vitamini, 2-8 µg/g B6 Vitamini, 2-3 µg/g H Vitamini ve 3-5 µg/g düzeyinde C Vitamini bulunmaktadır (Benfenati et al., 1986). Son zamanlarda arı sütünün yapısında bulunan yağ içeriği, şekerler, steroller, fosforlu bileşikler ve nükleik asitler yönünden birçok çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda arı sütünde ayrıca 10-hydroxy-α-2-deconoic asit olarak tanımlanan ve pek çok bakteri ve fungusa karşı antibiyotik etki gösteren bir madde bulunduğu belirlenmiştir (Lercker et al., 1981, 1984).

2.2 Propolis ve Kimyasal Bileşimi

Propolis bal arıları tarafından toplanan ağaç kabukları, yaprakları ve bitki salgılarının, bal arıları tarafından kendi enzimlerini ve bal mumu ekleyerek oluşturdukları kuvvetli reçinemsi bir maddedir. Giriş deliğini daraltmak, çerçeveleri sabitlemek, kovana onarmak, petek gözlerinin dezenfeksiyonu ve kovana giren zararlıların mumyalanması gibi pek çok kovan içi görevde kullanılır (Yücel, 2015).

Propolis, toplama zamanına, çiçek tipine, coğrafi kökenine ve ağaç türlerine bağlı olarak çeşitlilik gösteren kimyasal bileşenlere sahip karmaşık bir maddedir (Bankova, 2005). Kısaca, taze propoliste bulunan maddeler bal mumu (%7), polen (%5), reçine - polifenolik fraksiyon (%55), aromatik uçucu yağlar (%30) ve diğer küçük bileşenler (%3), vitaminler (A, C, D, E ve B1, B2 ve B6), niasin, folik asit, demir, kalsiyum, bakır, nikel, çinko, magnezyum, manganez, vanadyum, stronsiyum ve kobalt gibi bazı mikro ve makro minerallerdir (Bankova, 2005). Propoliste bulunan ana bileşenler fenolik bileşikler, flavonoidler ile bunların terpenler ve esterleridir (Nolkemper et al., 2010). Ek olarak, propolis glukozidazları içerir. Propolis flavonoidleri; flavonoller, flavonlar, izoflavonlar ve flavanonlar dihidroflavonoller gibi birçok alt gruba aittir.

2.3 Arı Poleni ve Kimyasal Bileşimi

Polen, bal arıları (*Apis mellifera* L.) tarafından çeşitli botanik kaynaklardan toplanan çiçekli bitkilerin erkek üreme hücreleridir (Oliveira et al., 2013; Attia et al., 2014). Arı poleni, çiçekli bitkilerin erkek üreme hücreleri tarafından üretilen polenin, bal arıları (*Apis mellifera* L.) tarafından toplanırken yapıştırılma ve korunması amacıyla içerisine nektar veya bal ile glukoz oksidaz gibi enzimler eklenmesi ile oluşan doğal bir malzemedir.

Bal arıları, poleni az miktarda ağız salgısı veya nektarla karıştırır ve arka bacaklarındaki polen sepetleri ile kovana taşırlar. Polen sepetindeki polenler tuzaklar kullanılarak toplanır ve kurutulduktan sonra farmasötik, kozmetik veya beslenme alanlarında kullanım için bir hammadde haline gelir. Besleyici ve

terapötik özellikleri nedeniyle, arı poleni kullanılarak yapılan preparatlar besin takviyesi olarak kullanılır (Brindza et al., 2010). Arı poleninin, gıda ve/veya hayvan yemi olarak kullanımının önemli bir potansiyele sahip olduğu ve insan beslenmesinde kullanılabileceği bildirilmiştir. Arı poleni, antimikrobiyal, antifungal, antioksidan, anti-radyasyon, hepatoprotektif, kemoprotektif, kemopreventif ve antienflamatuar aktivitelerin en belirgin olduğu, sağlığı destekleyen bir gıda olarak tanımlanır (Pascoal et al., 2014).

Polen, yaygın olarak kullanılan doğal gıda takviyelerinden biridir. Polenler, ikincil metabolitler açısından zengin olan çiçeklerin ve arıların temel besin kaynağı olan erkek üreme sporunun hücrelerini temsil eder. Eski Mısırlılar poleni “hayat veren toz” olarak tasvir etmişlerdir. Polen, tam gıda olarak adlandırılır. Arı poleninin başlıca biyolojik bileşenleri polifenolik bileşikler, fenolik asit türevleri ve çoğunlukla hidroksisinnamik asitler ve flavonoid glikozitlerdir. Flavonoid bileşikler, çeşitli faydalı farmakolojik ve fizyolojik aktivitelere sahip ikincil bitki bileşenleri olarak adlandırılır. Bu bileşikler, yaşlanma karşıtı, antioksidan, antienflamatuar, anti-kanserojen, anti-arteroskleroz, kardiyoprotektif gibi çeşitli biyolojik özelliklere sahiptir ve endotel fonksiyonunu geliştirir (Martín Muñoz et al., 2010).

Arı poleni biyolojik olarak aktif maddeler açısından zengin bir bitki ürünüdür. Farklı bitki türlerinden toplanan polen tanelerinde 200'den fazla madde bulunmaktadır. İçeriğindeki başlıca kimyasal maddeler; proteinler (%10-40), karbonhidratlar (%13-55) ve yağlardır (%1-10). Diğer küçük bileşenler arasında amino asitler, yağ asitleri, fenolik bileşikler, flavonoidler, steroller, terpenler, enzimler ve koenzimler, ayrıca vitaminler, karotenoidler ve mineraller yer almaktadır (Pascoal et al., 2014).

Arı poleninin kimyasal bileşimi çeşitli iklim bölgelerinde bulunan floraya bağlı olarak değişmektedir. Arı polenindeki proteinlerin ortalama seviyesi, % 10.4'ü esansiyel amino asitler olmak üzere %22.7' dir. Polen, dallanmış zincirleri ile yani lösin, izölösün ve valin ile zengin bir ekzojen amino asit kaynağı oluşturur (Rzepecka-Stojko et al., 2015). Ayrıca, önemli miktarlarda nükleik asitler, özellikle ribonükleik asit içermektedir. Arı poleninin yaklaşık %5.1'ini oluşturan

yağların içinde en önemlileri esansiyel yağ asitleridir. Arı polenindeki yağ asidi içeriği, bitki türüne bağlı olarak %1 ila %20 arasında değişir. Arı poleni, ortalama olarak, %30.8 sindirilebilir karbonhidratlar içerir. Karbonhidratların %25.7'sini indirgeyici şekerler, özellikle fruktoz ve glikoz oluşturmaktadır.

Arı poleni, proteinler, karbonhidratlar ve yağlar gibi bileşenlerin yanı sıra, yaklaşık % 0,7 oranında vitamin içeren zengin bir kaynaktır. Önemli miktarda B grubu vitaminleri ve askorbik asit içerir. Yağda çözünen vitaminler arı polenin yapısının sadece % 0.1'ini oluşturur ve polen içeriğinde en fazla β -karoten bulunur. Bunu diğer karotenoidler, E vitamini ve kalsiferol izler (Almeida-Muradian et al., 2005).

Arı polenin sağlık üzerindeki yararlı etkilerinin, yüksek antioksidan kapasiteli ve antimikrobiyal özelliklere sahip flavonoidlerin (%1.6) de dahil olduğu fenolik bileşiklerin varlığı ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir (Basim et al., 2006). Wang ve arkadaşları (2013), arı polenin kanser hastalarında kemoterapiyi takiben tümör büyümesini önleme ve ağrıyı hafifletme yeteneğine sahip olduğunu bildirmiştir. Arı polenin içeriğindeki diğer fenolik bileşikler arasında lökotrienler, kateşinler ve fenolik asitler bulunur.

2.4 Arı zehiri ve Kimyasal Bileşimi

Bal arısı zehiri (apitoksin) bal arısının karın boşluğunda bulunan zehir bezlerinde üretilir. Zehir kesesinde depo edilir (Kokuludağ, 2015). Arı zehiri renksiz, asidik bir sıvıdır. Arılar, kendilerini tehdit altında hissettiklerinde iğnelerini kullanarak sokma yolu ile zehirlerini enjekte ederler. Arı zehiri, enzimler, şekerler, mineraller ve amino asitler dahil olmak üzere hem anti-enflamatuar hem de enflamatuar bileşikler içerir. Aktif kısmı, lokal iltihaplanmaya neden olan ve antikoagülan olarak işlev gören bir protein karışımını içerir. Arı zehiri, histamin, feromonlar, enzimler, peptitler, amino asitler ve diğer asitlerin bir karışımıdır. Mevcut ana enzimler fosfolipaz A, hiyalüronidaz ve lesitinazdır; ana peptitler mellitin, apamin ve peptit 401 iken, arı zehiri sitotoksiktir (yani hücre yok edicidir). Arı zehiri, kalp ve adrenal bezleri uyarırken sinir sistemini inhibe etmenin çelişkili etkilerine sahiptir.

26 amino asitli bir peptit olan mellitin arı zehirinin kuru ağırlığının % 50'sini oluşturur ve hücre zarlarını parçalayarak kan hücrelerini yok etmeye yarar. Ayrıca kan basıncını düşürür, histamin salınımına neden olur ve ağrıya neden olan ana bileşendir. Hem mellitin hem de apamin, vücudun doğal bir steroid olan kortizolü serbest bırakmasına neden olurken, peptit 401 güçlü bir anti-enflamatuvar ajandır. Arı zehirindeki ana amino asitler, her ikisi de kükürt içeren sistein ve metionindir. Kükürt, adrenal bezlerden kortizol salınımının indüklenmesinde önemlidir.

Fosfolipaz A, zehirin %12' sini oluşturur ve hücre zarlarının ana bileşeni olan fosfolipitleri parçalayarak hücreleri yok eder. Lesitinaz lesitini, kan hücrelerinin zarlarını parçalayan lysolesithine (veya fosfolipaz B) dönüştürür. Hyaluronidaz (% 3), bağ dokusunda bir polisakkarit interstisyel sıvı olan hiyalüronik asidi parçalayarak yayılma faktörü olarak işlev görür (Lee et al., 2004). Histamin, zehrin %0,9' unu oluşturur ve sokulan bölgede kaşıntı ve ağrıya neden olur (Lee et al., 2005).

Arı zehiri ayrıca doğada farklı formlarda bulunan, amino asitler, katekolaminler, şekerler ve mineraller gibi az miktarda düşük moleküler bileşikler içermektedir. Bazı arı zehiri preparatlarında şekerler tanımlanmıştır, ancak arı zehiri, polen ve nektar ile kontaminasyonu önlemek için bir zehir toplama makinası ile toplandığında, karbonhidrat içermediği görülmüştür (Lee et al., 2004).

2.5 Bal ve Kimyasal Bileşimi

Bal, en fazla bilinen arı ürünlerindendir. Türk Gıda Kodeksine göre bal; bitki nektarlarının, bitkilerin canlı kısımlarının salgılarının veya bitkilerin canlı kısımları üzerinde yaşayan bitki emici böceklerin salgılarının bal arısı tarafından toplandıktan sonra kendine özgü maddelerle birleştirerek değişikliğe uğrattığı, su içeriğini düşürdüğü ve petekte depolayarak olgunlaştırdığı doğal üründür. Balın oluşması için, bal arıları nektardaki sakkarozun büyük bir kısmını fruktoz ve glukozu çevirir ve fazla nemin uzaklaştırılması yoluyla olgunlaştırılır. Lezzet ve

renk, nektarın toplandığı çiçeklere bağlı olarak farklılık gösterir (Dawson and Acton, 1999).

Arıların gözleri nektarı daha iyi bulmalarına yardımcı olmak için, ışığın ultraviyole dalga boylarını görebilecek şekilde gelişmiştir. Ek olarak, arılar insan gözünün de tespit edemediği polarize ışığı kullanırlar. Nektarın kendisi, bitki çiçekleri, sapları ve yapraklarındaki tatlı viskoz bir salgıdır. Esas olarak şekerlerden fruktoz, glukoz ve sakkarozun sulu bir çözeltisini içeren bal, aynı zamanda eser miktarda protein, tuz, asit ve uçucu yağ içerir. Balın şeker içeriği, çiçek türleri, toprak ve hava koşulları gibi faktörlere bağlı olarak % 3 ila % 80 arasında değişir (Molan, 1992). Bal arıları nadiren % 15'ten az şeker içeriğine sahip nektarları toplar. Balda ortalama %80 şekerler, %17 su ve organik asitler, mineral tuzlar, vitaminler, proteinler, fenolik bileşikler, yağlar ve serbest amino asitler gibi diğer minör bileşikler bulunur. Balın içeriğinde aynı zamanda, laktonlar, vitaminler (B1, B2, C ve nikotinik asit), polen, balmumu ve pigmentler bulunmaktadır (Kolonkaya, 2001).

2.5.1 Karbonhidratlar

Balın bileşiminin büyük bölümünü, %82 oranında karbonhidratlar oluşturur. Baldaki karbonhidratları, monosakkaritler; fruktoz (%38.2), glikoz (%31) ve disakkaritler (~%9); sükroz, maltoz, izomaltoz, maltuloz, turanoz ve kojibioz oluşturur. Ayrıca içeriğinde nektar ve salgıda bulunan yüksek sakkaritlerin parçalanmasından oluşan bazı oligosakkaritler de (%4.2) bulunmaktadır (Bansal, 2005).

2.5.2 Proteinler ve amino asitler

Bal, sakkarozu glikoz ve fruktoza dönüştüren invertaz enzimi de dahil olmak üzere bir dizi enzim içerir. Bunlar; nişastayı daha küçük birimlere ayıran amilaz; glikozu glikonik asit ve hidrojen peroksit katalizleyen önemli bir enzim olan glikoz oksidaz; glikoz oksidazın oluşturduğu peroksidi suya ve oksijene parçalayan katalaz; ve organik fosfatlardan inorganik fosfatı uzaklaştıran asit

fosforilazdır. Bal, ayrıca en yüksek oranda prolin olmak üzere, onsekiz serbest amino asit içerir (Bansal, 2005).

2.5.3 Vitaminler, mineraller ve antioksidanlar

Balda, eser miktarda B vitamini; riboflavin, niasin, folik asit, pantotenik asit ve B6 vitamini bulunur. Ayrıca askorbik asit (C vitamini) ve kalsiyum, demir, çinko, potasyum, fosfor, magnezyum, selenyum, krom ve manganez minerallerini içerir. Baldaki ana antioksidan grubu, özellikle pinocembrin olmak üzere bal ve arı propolisine özgü olan flavonoidlerdir (Hashmi et al., 2012).

2.5.4 Diğer bileşikler

Bal ayrıca asetik, bütanoik, formik, sitrik, süksinik, laktik, malik, piroglutamik ve glukonik asitler gibi organik asitler ve bir takım aromatik asitler içerir. İçeriğindeki mevcut temel asit, glikozun glikoz oksidaz ile parçalanmasından oluşan glukonik asittir. Hydroxymethylfurfural, (HMF), pH'sı 5 ve altında olan ballarda fruktoz ve glikozun dehidrasyonu ile oluşmaktadır (Hashmi et al., 2012).

2.6 Apilarnil ve Kimyasal Bileşimi

Apilarnil biyolojik olarak aktif özelliklere sahip bir arı ürünüdür. Apilarnil, erkek arı larvalarının pupa döneminde geçmeden önceki 3-7 günlük larval safha dönemleridir (Yücel, 2015). Apilarnil, hasat edilen larva homojenatının süzülmesi ve toz haline getirilmesi ile elde edilir. Apilarnil homojen ve sütümsü kıvamda olan, sarımsı gri renkte, ekşi tatta bir maddedir. Kolayca olgunlaşır ve dondurucuda ham halde saklanır. Su (%65-75), proteinler (%9-12), karbonhidratlar (%6-12), yağ asitleri ve lipidler (%3.5-8) K, Na, Ca, Mg mineralleri (%1-1.5) içerir. Amino asitler (treonin, lösin, izolösin, metiyonin) ve ayrıca testosteron, prolaktin, progesteron ve östradiol gibi seks hormonları bulunur (Stangaciu, 1999). Varroa'ların (arı parazitleri) erkek arı gözlerinde daha fazla bulunması nedeniyle erkek arı gözlerinin bulunduğu petekler kesilir ve arıcılar tarafından atılır. Apilarnil, erkek arı gözlerinden alınarak elde edilir;

öğütme (ezme, öğütme), homojenizasyon, filtrasyon ve liyofilizasyon işlemlerinden geçirilir. Ancak bu işlemten sonra apılarnil uygun şekilde saklanabilir ve / veya kullanılabilir (Stangaciu, 1999).



3. MATERYAL VE YÖNTEM

Tez, bir derleme çalışması niteliğindedir. Tezin ana materyalini, hayvancılık sektöründe arı ürünlerinin kullanımına yönelik yapılan ulusal ve uluslararası bilimsel makaleler, araştırmalar, istatistikler, yayınlanmış bildiriler oluşturmuştur. Bu çalışmalar bilimsel anlayış içerisinde derlenerek, tez halinde sunulmuştur.

Tezde önemli arı ürünleri olan; arı sütü, propolis, arı poleni, arı zehiri, apilarnil, balın tanımları, fizikokimyasal içerikleri ve özellikleri tanıtılmış, hayvancılıkta kullanım olanakları, avantajlı ve olası riskli yanları bilimsel literatür çalışmaları kapsamında değerlendirilerek, vurgulanmıştır.



4. ARI SÜTÜNÜN HAYVANCILIKTA KULLANIMI

Arı sütünün hayvan sağlığı üzerindeki etkilerinin belirlenmesi için birçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmaların sonuçlarına göre arı sütü yüksek kollajen içeriği nedeniyle hayvanlarda kıkırdak dokusunun gelişimini arttırmakta, içerdiği kalsiyum ve selenyum miktarı nedeniyle kemik ve diş yapısını güçlendirmekte, ayrıca kan hücrelerini, kalp ve karaciğer dokularını korumaktadır. Ayrıca içeriğindeki potasyum varlığından dolayı kaslar ve sinir sistemi üzerinde güçlendirici etkilere sahiptir (Stangaciu, 1999).

Yaralanmalardan sonra genellikle iltihaplı bir reaksiyon olur ve dermisin altındaki hücreler kollajen üretimini arttırmaya başlar. Farelerde farklı arı sütü oranlarının yara etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; sonuçlar yara iyileşme aktivitesinde kontrol gruplarına göre anlamlı artış göstermiş ve 200 mg / kg ile 300 mg / kg arı sütü kullanımı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Bu çalışmanın sonuçları, günlük arı sütü uygulamasının Nitrofurazon'dan daha iyi yara iyileştirici etkilere sahip olduğunu göstermektedir.

Arı sütünün bıldırcınlarda yağ doku profilleri üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada 8 günlük 168 adet bıldırcın; kontrol grubu ve iki farklı dozda arı sütü verilen muamele gruplarına (250 ve 500 mg/kg) ayrılmıştır. Deneme sonucunda arı sütü uygulaması yapılan her iki gruptaki bıldırcınlarda göğüs, böbrek, bacak ve karaciğer dokularında toplam çoklu doymamış yağ asidi oranının kontrol grubuna göre önemli düzeyde arttığı, bir başka deyişle arı sütünün bıldırcınlarda doymamış yağ asidi oranlarını iyileştirdiği belirlenmiştir (Seven et al., 2016).

Ayrıca, koyunlarda üreme veriminin artırılmasında ve üreme problemlerinin çözümünde sentetik hormonların doğal kaynaklı alternatifi olarak arı sütü önerilmektedir (Gimenez-Diaz et al., 2012). Son yıllarda yapılan çalışmalarda, koyunlarda rasyona arı sütü takviyesinin 12 günlük progestagen östrus senkronizasyonun kontrolünde başarılı bir şekilde kullanılabileceğine ilişkin sonuçlar yer almaktadır. Arı sütü kullanımının koyunlarda kızgınlık senkronizasyonunu ve gebelik oranını olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (Husein et al., 1999).

5. PROPOLİSİN HAYVANCILIKTA KULLANIMI

5.1 Propolisin Kanatlarda Kullanım Alanları ve Etkileri

5.1.1 Yumurtacılarda propolisin kullanımı

Propolis bal arıları tarafından toplanan ağaç kabukları, yaprakları ve bitki salgılarının, bal arıları tarafından kendi enzimlerini ve bal mumu ekleyerek oluşturdukları kuvvetli reçinemsî bir maddedir. Bal arıları propolisi, giriş deliğini daraltmak, çerçeveleri sabitlemek, kovana onarmak, petek gözlerinin dezenfeksiyonu ve kovana giren zararlıların mumyalanması gibi pek çok kovan içi görevde kullanılır.

Attia ve arkadaşları (2014) tarafından yapılan bir çalışmada, piliçlere 35 gün boyunca 300 mg/kg propolis takviyesinin, trigliserit ve kolesterol konsantrasyonlarında önemli bir azalmaya yol açtığı belirlenmiştir. Benzer sonuçlar, sekiz hafta boyunca günlük 100 veya 150 mg/kg propolis takviyesi yapılan tavuklardan da elde edilmiştir. Bu bulgular, karaciğer morfolojik yapısı ve lipid metabolizması için önemli olan propolisin güçlü antioksidan potansiyeli ile ilişkilendirilebilir (Babinska et al., 2013).

Tavukçuluk sektöründe üretim ekonomisi açısından yemden yararlanmanın iyileştirilmesi önemlidir ve bu amaçla başvurulan uygulamalardan biri yem katkı maddeleri kullanımıdır. Denli ve arkadaşları (2005) tarafından yapılan çalışmada, propolis ilaveli rasyonlarla beslenen Japon bıldırcınları (1g/kg) ve ördeklerde (2g/kg) yem tüketiminin arttığı ve yemden yararlanmanın iyileştiği belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar propolisin yapısındaki flavonoid veya benzoik asitlerin besin madde sindirilebilirliğini artırabileceği ile ilişkilendirilmiştir.

Yumurtlayan tavuklarda ısı stresi üzerine yapılan araştırmalar, rasyona propolis ilavesinin, önleyici olarak kullanılan flavomisin ile eşit derecede etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Usama ve arkadaşları (2015) tarafından yapılan bir çalışmada, tavuklar 34 °C'de normal sıcaklıkta dönüşümlü olarak ısı stresine maruz bırakıldığında, aşırı ısınan kümes hayvanlarında sıkça ortaya çıkan

koşulları taklit ettiklerini belirtmişlerdir. Flavomisin veya propolis takviyesinin sıcaklık stresinin olumsuz etkilerini önemli ölçüde azalttığı sonucuna varılmıştır. Herhangi bir ek takviye olmaksızın sıcaklık stresine maruz kalan tavuklarla karşılaştırıldığında, tavukların günlük canlı ağırlık artışı ve nihai ağırlığını, yem tüketimini, yumurta ağırlığını, ve hatta kabuğun kalınlığı ve ağırlığı gibi yumurta kalite parametrelerini geliştirdiği belirtilmiştir. Normal bir sıcaklıkta tutulan kontrol grubunda ölüm meydana gelmemiştir. Bununla birlikte, propolis ve flavomisin takviyesi, ölüm yüzdelerini azaltmıştır.

Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde, kuluçkahanelerde, kuluçka sonrası ölümler gibi sorunlarla karşılaşmakta, bu durum kuluçka çıkış oranını ve civciv performansını düşürmekte ve böylece ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Bununla birlikte propolisin yumurta içeriği ve kabuklarının mikrobiyolojik kalitesini iyileştirdiği ve yumurtacı embriyolarında antifungal ve antibakteriyel etkiler gösterdiği bildirilmektedir (Vilela et al., 2012).

Propolisin, kuluçka özelliklerini ve yumurtadan çıkan civciv performansını olumsuz etkilememesi nedeni ile, kuluçkalık yumurta dezenfeksiyonunda halihazırda kullanılan sentetik kimyasallara potansiyel bir alternatif olarak kullanılabileceği düşünülebilir. Bu sonuçlar, propolisin ölüm oranını azaltma yeteneğini bildiren ve bu bulguları, toplam protein, kolesterol ve amino asitin kan seviyelerinde değişikliklere neden olan besinlerin emiliminde ve metabolizmasındaki hayati rolüne bağlayan Abdel-Rahman and Mosaad (2013) tarafından güçlü bir şekilde desteklenmiştir. Abdel-Rahman and Mosaad (2013) ayrıca, yukarıdaki olumlu etkilerin, propolisin makrofaj ve lenfatik doku fonksiyonlarının aktivitesi gibi bağışıklık tepkilerini arttırma kabiliyeti ile ilişkili olabileceğini de belirtmiştir.

Yoğun üretim sistemi, doğal olmayan koşullar ve bu koşullara bağlı stresin neden olduğu rahatsızlıklara yol açmaktadır. Ayrıca yumurta kalitesinde, özellikle de kabukta bozulmaya, kırık yumurta sayısında artışa ve ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Yumurtaların kalitesi, ağırlığı ve büyüklüğü üretimin karlılığı için oldukça önemlidir. Propolis takviyesinin, yumurtlayan tavukların bağışıklık sistemi ve üretkenliği üzerindeki etkisi üzerine yapılmış çalışmalar bulunmaktadır.

En etkili propolis dozunun yeme 100 ve 150 mg / kg katılması olduğu yapılan çalışmalar ile kanıtlanmıştır. Propolis takviyesi ile yemden yararlanma oranı ve yumurta ağırlığı artmıştır. Bu takviyenin ayrıca kabuk kalitesi üzerinde olumlu bir etkisi olduğu, kabuk kalınlığını ve mukavemetini arttırdığı, ayrıca yumurtlayan tavukların kalitatif ve kantitatif üretim parametrelerini yükselttiğı bildirilmiştir (Galal et al., 2008).

şahinler ve arkadaşları (2009) tarafından Türk propolisinin kimyasal bileşimi ve taze yumurta kalitesi üzerindeki koruyucu etkisinin araştırıldığı çalışmada farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış propolis etanol ekstraktı (%5, %8 ve %10) kullanılmıştır. Yapılan kimyasal analizler sonucunda propolisin antibakteriyel, antifungal, antiviral, antiinflamatuvar ve antikanser etkilere sahip aromatik asitler, esterler ve benzil sinamat, metil sinamat, kafeik asit, sinnamil sinamat ve sinamoilglisin gibi diğerk türevlerce zengin olduğu ve yağı asidi, terpenoidler, esterler, alkoller, hidrokarbonlar gibi bileşikleri de içerdii belirlenmiştir. Ayrıca, %10 düzeyinde propolis etanol ekstraktı ile kaplanmış yumurtalarda yumurta iç kalitesinin (albumin indeks, albumin yüksekliğı, Haugh birimi, sarı indeksi ve sarı yüksekliğı) daha iyi korunduğı belirlenmiştir.

Aygün ve arkadaşları (2013) tarafından Japon bildiricın yumurtasında yapılan çalışmaya göre, propolis uygulaması; yumurta saklama süresi, yumurta kabuğı kalitesi, mikrobiyal aktivite, kuluçka verimliliğı ve civciv performansı üzerinde olumsuz bir etki yaratmamış, kabuk yüzeyinde mikrobiyal aktiviteyi azaltmıştır.

şahin ve arkadaşları (2003) tarafından karma yeme farklı konsantrasyonlarda katılan propolisin etanol ekstratının japon bildiricınlarında besi performansını ve karkas randımanı dışında kesim özelliklerini etkilemediğı, bununla karşın %5-8 oranında ilave edilen propolis etanol ekstraktının bildiricınlarda yaşama gücünü arttırdığı bildirilmiştir. Seven ve arkadaşları (2008) tarafından yapılan benzer bir çalışmada, yem karışımlarına propolis eklenen broyler Ross 308 deney gruplarında, vücut ağırlığının kontrol grubundan daha yüksek olduğı bulunmuştur.

Yücel (2015)"e göre kanatlılarda rasyona propolis eklenmesi, yumurta üretimini, kan bileşenini ve hematolojik parametreleri geliştirmeye yardımcı olmaktadır.

5.1.2 Etlik piliçlerde propolisin kullanımı

Etlik piliç yetiştiriciliğinde yüksek canlı ağırlık artışı ve optimum yemden yararlanma oranı hedeflenir. Shalmany ve Shivazah (2006), piliç rasyonlarına katılan 200 g/kg propolis takviyesinin canlı ağırlığı artırdığını bildirmiştir.

Açıkgöz ve arkadaşları (2005), piliç rasyonuna 4000 ppm propolis eklenmesinin yem tüketimini ve canlı ağırlığını azalttığını belirtirken, Tekeli (2010) tarafından yapılan bir çalışmada 1000 ppm propolis kullanımının piliçlerde yem tüketimini ve canlı ağırlığı artırdığı belirlenmiştir. Haščík ve arkadaşları (2012) tarafından, piliç rasyonlarına eklenen propolisin kesimden sonra et kalitesi üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmada, -18°C'de 3 ay boyunca saklanan etin kalitesinde herhangi bir olumsuz durum oluşmadığı belirtilmiştir.

Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde önemli bir sorun olan ısı stresi tüy dökülmesi ve ölümlere, ve dolayısıyla ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bununla birlikte Mahmoud ve arkadaşları (2015), rasyona propolis takviye edilmesi ile tüy çekme, gagalama ve sık soluma olaylarının azaldığını bildirmiştir. Bu değişiklikler, propolisin kanatlıların sağlık durumunun iyileşmesine yol açan büyüme artırıcı olarak işlev gören yüksek besleyici değerine atfedilmektedir. Ayrıca bu tür davranışsal değişikliklerin, propolisin antioksidan özellikteki yüksek flavonoid, polifenoller ve kafeik asit içeriklerinden kaynaklandığı da varsayılmaktadır.

Kümes hayvanı yetiştiriciliğinde bronşit, Newcastle, koksidiyoz, Gumboro, ve kuş gribi gibi hastalıklar önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Taheri ve arkadaşları (2005) tarafından yapılan bir araştırmada etlik piliç yemlerine farklı dozlarda bitkisel yağ içinde çözündürülen propolis (40, 70, 100, 400, 700 ve 1000 mg/kg) ilave edilmiş ve humoral bağışıklıktaki değişim incelenmiştir. Yemlerine 100 mg/kg propolis ilaveli edilen piliçlerde Newcastle ve Gumboro hastalıklarına

ve 1000 mg/kg propolis katılan grupta ise kuş gribine karşı antikor seviyeleri önemli düzeyde artış göstermiştir.

Ziara ve arkadaşları (2005) tarafından yapılan bir başka çalışmada piliçlerin bağışıklık tepkisi ve üretkenlikleri gözlemlenmiştir. Çalışmanın sonuçları, daha önceki bulgularla uyumlu bulunmuş, kanatlı rasyonlarında küçük dozlarda propolis ilavesinin, hastalığa karşı direnç geliştirilmesinde daha fazla etkili olduğu kanıtlamıştır. Newcastle hastalığına karşı antikor seviyesinin artırılmasında en etkili uygulamanın, yemde kg başına 70 mg veya daha az miktarda propolis takviyesi olduğu kanıtlanmıştır. Daha yüksek bir dozajın, antikor seviyesini azalttığı görülmüştür. Bununla birlikte, propolis hiçbir konsantrasyonda γ -globulinin serumdaki toplam proteine oranını iyileştirmemiştir, bunun da kanatlılardaki sağlık ve stres durumunun bir ölçüsü olabileceği düşünülmektedir. Daha yüksek dozlarda bağırsaktaki lökosit seviyesi yüksek bulunmuş ve T lenfositleri ile doğal öldürücü hücreleri içeren lenfoid hücre sayısını arttırmıştır. Bu durum, antikor seviyesinin azaldığını ve hücresel yanıtın daha belirleyici olduğunu kanıtlamaktadır. Ayrıca araştırmacılar, tüm deney gruplarında, kan damarlarındaki hücre duvarı kalınlığının azalmasının, propolisin anti-enflamatuar etkisinden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Tavukların bağışıklığından sorumlu ana organda (bursa Fabricus) yüksek doz propolis uygulamasının (1.000 mg / kg yem), hücre çoğalmasını artırarak bağışıklık sistemine olumsuz etkisi olduğunu kanıtlamıştır. Dozdan bağımsız olarak propolis takviyesi ile beslenen kuşların verimliliğinde bir artış olmamıştır. Propolis takviyesi ile beslenen tavuklar daha iyi genel üretim sonuçları elde etme eğilimi göstermesine rağmen, ortalama günlük ağırlık artışı, yem alımı, elde edilen vücut ağırlığı veya kg cinsinden büyüme başına yem tüketimi üzerinde olumlu bir etki göstermemiştir (Ziara et al., 2005).

Açıkgöz ve arkadaşları (2005), propolisin “doğal bir antibiyotik” olması sebebi ile, etlik piliç besiciliğinde kötü hijyenik koşullarda propolisin olumlu etki gösterebileceğini; bu nedenle de propolisin özellikle etlik piliçlerin bağışıklık sistemi üzerinde antimikrobiyal özelliklerini belirlemek için daha kapsamlı araştırmaların yapılmasının gerekliliğini belirtmişlerdir.

5.2 Propolis Ruminantlarda Kullanımı

5.2.1 Propolis ruminantlarda üreme üzerine etkileri

Propolis, yüksek flavonoid içeriği nedeniyle, hayvanların üreme performansını etkileyebilmektedir. Dişilerde, propolis flavonoidleri, serum albümin ile kompleks halde olması nedeniyle plazma membranını geçebilir ve sitoplazmik steroid reseptörüne yapışabilir. Bu durumda, flavonoidler, östrojen reseptörlerinin (ER'ler) ve belki de meme bezinin büyümesine ve çoğalmasına neden olur ve fonksiyona katılan diğer proteinlerin ekspresyonunu kontrol eden genlerde hücre çekirdeğinde transkripsiyon kompleksine taşınır (Morsy, 2013). Morsy (2013) tarafından yapılan çalışmada, propolis uygulamasının gebe hayvanların sağlığı üzerinde olumlu etkiye sahip olması ile kritik dönemlerde umut verici bir yem katkı maddesi olabileceğini belirtilmiştir. Erkek bireylerde propolis sperm üretimini, motilitesini, sayısını ve kalitesini iyileştirerek infertiliteye karşı koruma sağladığı ve steroidogenez ve dolayısıyla testosteron üretimi sürecini arttırdığı belirtilmiştir.

Hashem ve arkadaşları (2013), mısır propolisi etanol ekstraktının (150 mg / kg rasyonda) rasyona ilavesinin, subtropik sıcak mevsimlerde cinsel aktiviteyi, semen kalitesini (yüksek sperm konsantrasyonu ve canlılığı) ve testosteron konsantrasyonunu iyileştirmede kolayca uygulanabilir bir yöntem olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca, araştırmacılar propolis uygulamasının kolesterol ve trigliseritler gibi hidrofobik lipid moleküllerinin taşınmasını kolaylaştırdığını, kolesterolün adrenal bez, yumurtalık ve testis gibi steroidojenik organlara taşınmasını sağladığını ve fazla düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) moleküllerinin karaciğerden uzaklaştırdığını da belirtmişlerdir.

5.2.2 Küçükbaş hayvanlarda propolisin bağışıklık üzerine etkisi

Propolis küçükbaş hayvanların bağışıklık sistemi üzerine etkilerini irdeleyen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Kızgınlık döneminde Brezilya kırmızı propolisinin etanolik ekstraktının Santa Inês koyunlarına (3 g / dişi / gün) oral yoldan verilmesi, toplam lökositleri, toplam protein ve globulin

konsantrasyonlarını azaltırken, trigliseritleri düzeyi ile glutamat oksaloasetat transaminaz ve glutamat piruvat transaminaz enzimlerinin aktivitelerini arttırmıştır (Morsy et al., 2013). Hashem ve arkadaşları (2013), mısır propolisinin etanolik ekstraktının, kırmızı kan hücrelerinin sayısı, hematokrit değeri ve hemoglobin konsantrasyonu dahil hematopoezisi arttırdığını bulmuşlardır. Ayrıca, propolis takviyesi ile kan plazma kolesterolü ve trigliserit konsantrasyonları azalırken, glikoz ile yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) düzeyleri ve toplam antioksidan kapasite artmıştır.

Morsy ve arkadaşları (2013) tarafından propolisin Santa Inês koyunlarında antiparaziter etkisi incelenmiştir. Bu çalışmada, *Trichuris sp.*, *Trichostrongylus sp.* ve *Ascaris sp.* ile doğal olarak enfekte olmuş 20 koyunda 12 ay boyunca %33'lük propolis ekstraktı kullanılmıştır. Denemede, birbirini takip eden üç gün boyunca günde bir veya iki kez tek doz halinde propolis uygulanmış ve denemenin başlamasından 30 gün sonra, tedavi gören hayvanlar arasındaki toplam dışkı yumurta sayısında ortalama %59.7 azalma ve kontrol grubunda ortalama %63.6 artış bulunmuştur.

5.2.3 Koyun ve keçilerde propolisin Listeriosis'e etkisi

Listeriosis, ruminantlar, monogastrik hayvanlar ve insanlar dahil olmak üzere çok çeşitli memelileri etkileyen bulaşıcı bir hastalıktır. Hastalığa, fakültatif hücre içi gram pozitif aerobik, gözeneksiz, kokobasil bakteriyel patojen, *Listeria monocytogenes* neden olur. *Listeria monocytogenes*, insan ve hayvanlarda çok yönlü bir model haline gelmiş olan, özellikle gıda kaynaklı hastalıklardan sorumlu olan ve her yerde bulunabilen gram pozitif bir bakteridir (Cossart, 2007). *Listeria monocytogenes* için on üç serotip (1 / 2a, 1 / 2b, 1 / 2c, 3a, 3b, 3c, 4a, 4ab, 4b, 4c, 4d, 4e ve 7) bildirilmiştir. Bununla birlikte, sadece az sayıda serotip (1 / 2a, 1 / 2b, 3 ve 4b) yaygın olarak çiftlik hayvanlarında bulunur (Low and Donachie, 1997).

Brugère-Picoux (2008)'a göre Listeriosis, koyun ve keçilerde ensefalit, abort ve sepsis gibi üç ana klinik sendromla kendini gösterebilir. Çiftlik düzeyinde, silaj ile besleme ve enfeksiyon arasında doğrudan bir bağlantı vardır. Düşük kaliteli silaj ile besleme hastalık bulaşımında özellikle kış ve erken

ilkbaharda en önemli faktördür. Bakteriyolojik testler ve histolojik incelemeler, hayvan örneklerinde listeriosisın laboratuvar tanısında kullanılan klasik yöntemlerdir. Bu prosedürler genellikle diğer yöntemlerin karşılaştırıldığı "altın standart" olarak kabul edilmiştir.

Günümüze değin, *Listeria* enfeksiyonları genellikle antibiyotiklerle tedavi edilmiştir. Ancak, yoğun antibiyotik kullanımı *L. monocytogenes*'e karşı direnç gelişimine neden olmuştur (Conter et al., 2009). Bu durum, doğal antimikrobiyal ajanların kullanımını gündeme getirmiştir.

Propolis son yıllarda sağlık alanında dikkat çeken, faydalı bir doğal maddedir. Propolisin değerli farmakolojik ve biyolojik özellikleri (antibakteriyel, antioksidan, antiinflamatuvar ve analjezik etkili) nedeniyle umut verici bir potansiyel terapötik kaynak olduğu bulunmuştur. Propolisin biyolojik ve terapötik aktivitelerinden çok sayıda flavonoid, aromatik asit ve fenolik bileşiğin varlığı sorumludur (Bankova, 2005).

Ismael ve arkadaşları (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, listeriosisten şüphelenilen 485 adet koyun ve 275 adet keçide klinik tanı için histopatolojik ve bakteriyolojik incelemeler yapılmıştır. Enfekte olmuş koyunlar ve keçiler saha çalışmaları için klinik listeriosis formuna göre gruplara ayrılmışlar ve daha sonra kas içine antibiyotik, antibiyotik kombinasyonu veya antibiyotik+propolis enjekte edilmiştir. Araştırmacılar, antibiyotiklerin propolis ile birlikte daha yüksek düzeyde klinik iyileşme sağladığını belirlemişlerdir.

5.2.4 Sığırlarda propolisin etkileri

Besin takviyesi olarak arı ürünlerinden faydalanabilecek diğer ruminant hayvanlar büyükbaş hayvanlardır. Büyükbaş hayvancılıkta, ruminantların vücutlarındaki sindirim süreçleri ve enerji dengesi belirgindir. Yoğun süt ve et üretimi ile ilişkili olan birçok hastalık; zayıf beslenme, süt üretim süreci veya besi sürecinde yüksek enerji ve mineral kayıplarının yol açtığı metabolik kökenli hastalıklardır. Rumendeki fermentasyon süreci, hem bakteri hem de protozoa olan probiyotik organizmaların etkisine dayanmaktadır. Bu nedenle, mide

bölümlerindeki organizma sayıları, organizma türlerinin bileşimi ve uygun geçişi önemlidir. Hastalıklar, yararlı mikrofloranın düşük seviyesinde olmasından veya istenmeyen patojenik mikroorganizmaların ortaya çıkmasından kaynaklanabilmektedir.

Sakker ve Yang (2010), süttten kesilmiş Hanwoo Kore buzağlarında propolisin doğal bir yem katkı maddesi olarak (rasyona %0.05) etkisini, antibiyotik olan Naomisin (110 ppm) ile karşılaştırmışlardır. Propolis grubunun immünoglobulin (IgG, IgA ve IgM) konsantrasyonlarında, büyüme potansiyeli, yem tüketimi ve kanın biyokimyasal özelliklerinde artışa neden olduğunu bulmuşlardır.

Öztürk ve arkadaşları (2010) tarafından laboratuvar koşulları altında RUSITEC tekniği (in vitro) kullanılarak yapılan bir çalışmada, propolisin etanol ekstraktında (0.5 ml) bulunan flavonoidlerin ruminal fermentasyon üzerindeki etkisi incelenmiştir. İlave edilen propolisin her iki yoğunluktaki ekstraktı da ruminal pH, toplam kısa zincirli yağ asitleri ve asetat üretimleri, asetatın propiyonata oranı, toplam protozoon sayısı ve yem kuru maddesi sindirilebilirliklerinde istatistiksel bir değişime neden olmamıştır. Ancak % 60'lık propolis ekstraktı propiyonat üretimini belirgin bir şekilde azaltırken ($p<0.05$), hem % 60 hem de % 20'lik propolis ekstraktı ruminal bütirat üretimini belirgin bir şekilde artırmıştır ($p<0.05$). Ayrıca her iki yoğunluktaki propolis ekstraktı da ruminal bakterilerin toplam sayısında azalmaya ($p<0.05$) neden olmuştur. $\text{NH}_3\text{-N}$ konsantrasyonunda hem düşük hem de yüksek yoğunluktaki propolis ekstraktı ilavesinden sonra sırasıyla %24 ve %39'luk bir azalma ($p<0.05$) belirlenmiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar propolisin ruminal amonyak üretimini azaltmada ve ruminal azot değerlendirilebilirliğini iyileştirmede kullanılabilecek bir katkı maddesi olabileceği şeklinde yorumlanmıştır.

Zawadzki ve arkadaşları (2011) tarafından yapılan bir çalışmada, monensin (300mg/ hayvan/gün) ve propolis ekstraktı (35 g/hayvan/gün) içeren yemler 84 gün boyunca boyunca buzağlara verilmiş ve ağırlık artışı, yem tüketimi ve karkas özelliklerindeki değişimler irdelenmiştir. Propolis ekstraktı tüketen buzağlarda

canlı ağırlık ve kesim sonrası karkas ağırlığı artmış ve yemden yararlanma iyileşmiştir.

Propolisin süt verimi ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla da çalışmalar yürütülmüştür. Aguiar ve arkadaşları (2014) tarafından yapılan bir çalışmada, toplam günlük propolis alımı 19.2 g olarak belirlenmiştir. Sonuçlar, propolis takviyesi ile beslenen ineklerde sütte protein içeriğinin daha yüksek olduğunu ve aynı zamanda ineklerin daha yüksek bir süt verimine sahip olduğunu göstermektedir. Propolisin yem alımı, yağ içeriği ve sütteki somatik hücre sayısı üzerinde önemli bir etkisi belirlenmemiştir. Perinatal dönemde ineklerde flavonoidlerin, süt devedikenindeki (*Sylybum marianum*) silimarin (3-hidroksiflavon) ile benzer bir etkiye sahip olabileceği belirtilmektedir. Ayrıca propolis insanlarda karaciğer hastalıklarını tedavi etmek için kullanılan bir hepatoprotektör görevini üstlenmektedir. Hepatoprotektörün ineklere perinatal dönemde uygulandığı çalışmalar, ineklerin enerji dengesi, postpartum durumu ve üretkenlik üzerindeki olumlu etkisini ortaya koymuştur. Propolisin hepatoprotektif ve kandaki yağ azaltma aktivitesi, sığırlarda kritik bir dönem olan perinatal dönemde beslenmesinde iyi bir uygulama olabilir. Propolis takviyesi ile, lipid uygulamasında bir iyileşme ve karaciğer hücrelerinin daha iyi korunması, özellikle iyi beslenen inekleri etkileyen yağlı inek sendromu veya yakın zamanda buzağılayan ineklerde görülen ketozis gibi birçok tıbbi bozukluğu önleyebileceği belirtilmektedir.

Ayrıca, buzağılarda diyare tedavisinde propolis etanol ekstraktının etkinliği üzerine yapılan diğer çalışmalar da aynı yararlı etkileri göstermiştir. Hastalığın semptomlarını ortadan kaldırmaya ek olarak, propolis takviyesi, özellikle serum ve solunum asidozunda immünoglobulin α , β ve γ konsantrasyonlarında buzağı sağlığında bir iyileşmeye, hematolojik parametrelerde ve kan biyokimyasında bir artışa neden olduğu görülmektedir (Dudko, 2008).

Araştırmalar, propolisin süt hayvanlarında ekonomik olarak en zarar verici hastalıklardan birinin, yani mastitisin tedavisinde de yararlı olduğunu göstermiştir. Mastitis, meme bezi ve meme dokusunun iltihaplanmasıdır ve süt sığırlarının başlıca hastalıklarından biridir. Genellikle meme kanalının, çiftlikte bulunan

çeşitli bakteri kaynakları tarafından bakteri istilasına uğramasına bir bağışıklık tepkisi olarak ortaya çıkmaktadır. Ayrıca inek memesinde kimyasal, mekanik veya termal hasarın bir sonucu olarak da ortaya çıkabilir. Süt salgılayan dokular ve meme yapısındaki kanallar bakteriyel patojenlerden zarar görebilir ve memede kalıcı hasar meydana gelebilir. Şiddetli akut vakalar ölümcül olabilir, hatta iyileşen ineklerde bile laktasyonda ve sonraki laktasyonlarda sonuçları olabilmektedir (Dudko, 2008). Mastitis, birçok bakımdan çeşitli faktörlerden etkilenen karmaşık bir hastalıktır. Birçok inekte semptomların görüldüğü bir sürüde subklinik olarak da mevcut olabilir. Sağım hijyenine dikkat edilmesi, kronik olarak enfekte olmuş ineklerin itlaf edilmesi, iyi barınma yönetimi uygulamaları ve hayvan sağlığını korumak amacıyla etkin besi programlarının düzenlenmesi, sürü mastitis seviyelerini kontrol etmede önemlidir (Houe, 1999).

Staphylococcus, *streptococcus* ve mantarlar da dahil olmak üzere Gram-pozitif bakterilere karşı propolisin bakteriyostatik ve bakterisidal etkisi göz önüne alındığında, propolisin farklı kökenli mastitis tedavisinde yararlı olabileceği belirtilmiştir (Dudko, 2008). Tedavi genellikle antibiyotik infüzyonu kullanılmasını içerir. Yapılan çalışmalar, laktasyonda ve memenin bakteri istilasını sırasında in vivo mastitis tedavisinde propolisin etkinliğini doğrulamıştır. Çalışma sonuçlarında, propolis uygulamasının hedeflenen antibiyotik tedavisi sonuçlarının düzeylerini aştığı, sütteki patojen mikroorganizmaların, özellikle stafilokok ve streptokokların sayısını önemli ölçüde azalttığı görülmüştür. Propolis takviyesinin anti-mikrobiyolojik etkisi nedeniyle, yarattığı subklinik durumların sayısını azaltmak da mümkün olmuştur. Propolis desteğinin, sütte somatik hücre sayısını 400.00 hücre/ml düzeyine gerilettiği saptanmıştır. Bakteri istilasını sırasında ineklere propolis verilmesi, doğum sonrası dönemde sağlığını korumak açısından da önemlidir. Dudko (2009), propolis takviyesi ile mastitis vakalarının sayısında ve süt örneklerindeki mikroorganizmaların sayısında bir azalma olduğunu ve ayrıca daha az mantar ve benzeri enfeksiyona neden olduğunu bildirmiştir. Ayrıca propolis, meme içi infüzyon olarak kullanıldığında, uygulamasından sonra daha kısa sürede vücuttan atılması gibi ek bir avantaja sahiptir.

Kronik ve subklinik mastitis tedavisinde bir dereceye kadar arzu edilen rahatsızlık etkisinin, propolis muamelelerinde, natamisin içeren mikoztatiklerin

kullanımından daha az belirgin olduğu belirtilmiştir. Propolis kullanımında, propolisın süttten uzaklaştırılma süresinin 4 gün olduğu, antibiyotik kullanımında ise bu sürenin en az 5 gün olduğu ve bazı durumlarda bu sürenin üç haftaya kadar çıktığı sonucuna varılmıştır. Bu gerçek, hayvansal üretimin karlılığı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Dudko, 2009). Bu sonuç, hayvansal ürünlerde kalıntı sorununun aşılması bakımından önemlidir.

Sığır ishal virüsü (BVDV) ile ilişkili olarak, süt hayvanı üreticilerinin ekonomik kaybının yüksek olduğu düşünülmektedir. Sığır ishal virüsü, virüse maruz kalan sürüler ve sürüler içindeki orta ila yüksek prevalansına sahip seropozitif hayvanların dünya çapında bir patojeni olarak kabul edilir (Houe, 1999). Raporlara göre, Yeni Zelanda'da sürekli enfekte (persistently infected PI) hayvanlara sahip süt sığırı sürülerinin % 15 oranında olduğu bildirilmiştir. Enfeksiyon birçok durumda subklinik olabilmektedir.

Gebe hayvanların BVDV'ye maruz kalması, erken embriyo veya fetal mortalite, düşük, sürekli enfekte fetal mumifikasyona (daha sonra mukozal hastalıktan ölebilir) ve doğuştan kusurlu buzağılara, zayıf büyüme oranlarına ve geç yaşta ilk buzağılamaya yol açabilir. (Valle et al., 2001). Hastalık, genç buzağuların neonatal ishale karşı ortaya çıkan düşük direnci, ön midelerin az gelişmesi ve süt veya süt ikame edicilerine dayalı beslenmeden dolayı üreme uygulamasında ortaya çıkmaktadır. İshal, buzağuların yaşamı ve sağlığı için tehlikelidir ve kökeni ağırlıklı olarak bakteriyeldir (Zhou et al., 2015).

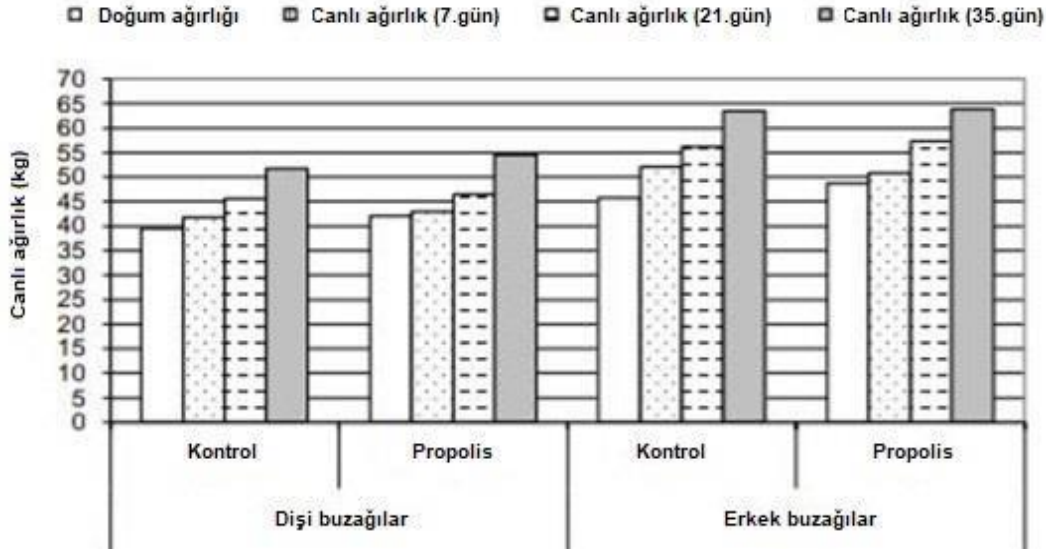
BVDV'nin ekonomik maliyeti, ilk sürü bağışıklığına, enfekte virüsün suşuna ve enfeksiyon meydana geldiğinde üreme döngüsünün evresine bağlı olarak sürüden sürüye büyük ölçüde değişebilir. Genel olarak, özellikle amoksisilin veya ampisilinlerin etkisiz olduğu kanıtlanan ishalin tedavisinde, birçok sentetik antimikrobiyal madde kullanılmıştır. Bu durum, araştırmacıları verimli ve daha sağlıklı olan doğal katkı maddeleri bulmaya teşvik etmiştir (Sosin-Bzducha and Strzetelski, 2012).

Bakteriyel kökenli ishal belirtileri olan genç buzağular ile yapılan araştırmalarda, propolisın hayvanların sağlığı üzerinde olumlu bir etkisi olduğu

görülmektedir. Preparatın etkisinin değerlendirilmesinde, ishalin organoleptik ve mikrobiyolojik incelemesi ve immünoproteinleri içeren kan testleri yer almaktadır. En yüksek değer, hastalığın akut seyrini temsil eden semptomların klinik değerlendirmesinde yapılan 3/4 puanlık bir ölçeği, en düşük değer ise hafif bir seyir anlamına gelmektedir. Araştırmacılar, test edilen tüm gruplarda başlangıç değerlerinin karşılaştırılabilir olduğunu ve 2'den fazla olduğunu bildirmişlerdir (Zhou et al., 2015).

Gastrointestinal enfeksiyonlardan sorumlu bakteriler *Escherichia coli*, *Klebsiella oxytoca* ve *Enterococcus faecalis* olarak tanımlanmıştır. Çalışmaların sonucunda, daha kısa sürede daha yüksek dozlarda propolis uygulamasının daha iyi bir iyileşme sağladığını ve daha düşük dozlarda daha uzun takviyeye ihtiyaç olduğu sonucuna varmışlardır. Buna ek olarak, buzağılarda yüksek dozlarda uzun süre propolis takviyesi uygulandığında en iyi sonuçları verdiği ve önemli ölçüde daha yüksek günlük canlı ağırlık artışı sergilediğini de belirtmek gerekmektedir (Sosin-Bzducha and Strzetelski, 2012).

Yücel ve arkadaşları (2015) tarafından yapılan çalışmada, yeni doğan buzağılara 2 cc (% 96 etil alkol çözeltisi ile hazırlanmış) propolis verilmiş ve buzağılarda propolisin ishal üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırmada, bir aylık süreç içerisinde, toplam 20 buzağı (10 dişi ve 10 erkek) kullanılmış, buzağının ağırlığı doğumda, birinci haftada, üçüncü haftada ve deneme sonunda kaydedilmiştir. Deney sırasında farklı fiziksel parametreler de ölçülmüş ve toplam canlı ağırlık artışı ortalamasının dişi buzağılar için sırasıyla 10.95 ve 13.75 kg, kontrol ve propolis gruplarında erkek buzağılar için sırasıyla 16.04 ve 16.47 kg olduğu bildirilmiştir. Günlük canlı ağırlık artışları, dişi buzağılar için 312.88 ve 392.83g, kontrol ve propolis gruplarında erkek buzağılar için sırasıyla 458.31 ve 470.31 g olarak ölçülmüştür.



Şekil 5.1. Cinsiyete göre kontrol ve propolis gruplarında canlı ağırlık (Yücel vd., 2015).

Çalışmada, hem kontrol hem de propolis gruplarındaki dışkı, en yüksek yumuşaklık seviyesini ifade eden 4 değeri olan 1'den 4'e kadar bir puanlama yöntemi ile nitel gözlem yöntemi kullanılarak kullanılarak izlenmiş ve değerlendirilmiştir. Araştırmacılar, kontrol grubunda ishal nedeniyle bir buzağının öldüğünü, propolis grubunda ise ishal vakası kaydedilmediğini bildirmişlerdir. Ancak propolis grubunda fekal skorla ilişkili olarak ikinci ve üçüncü haftada kontrol grubuna göre anlamlı bir fark gözlenmiştir ($P < 0.05$). Propolis grubu buzağılarında hiçbir yeni doğan ishali gözlenmediği ve ortalama dışkı skorunun 2'den az olduğu sonucuna varılmıştır. Kontrol grubu buzağılarında 4 skoru kaydedilmiştir.

Bu sonuçlardan propolisin buzağılarda ishali önlediğini ve canlı ağırlık artışını ve büyümesini iyileştirdiğini doğrulayabiliriz. Önceki çalışmalarda da desteklendiği gibi, propolisin birçok patojenik bakteri türünün ortadan kaldırılmasındaki etkinliği nedeniyle yeni doğan buzağı diyaresinde hem önleyici hem de tedavi edici olarak kullanılabileceğini belirterek, hayvan gelişimini teşvik ettiği sonucuna varabilmekteyiz.

5.2.5 Propolisin ruminal metan oluşumu ve protozoal sayım üzerine etkisi

Gram negatif bakteriler üzerinde, gram pozitif bakterilerine göre daha yüksek antimikrobiyal aktivite göstermesi nedeniyle propolis, rumende mikrobiyal fermentasyonun düzenleyerek metan (CH_4) olarak enerji kaybını azaltmak için önerilen doğal antibiyotik alternatifi bir üründür (Morsy et al., 2011). Propolisin CH_4 emisyonu üzerine etkilerini inceleyen az sayıda çalışma bulunmaktadır. Morsy ve arkadaşları (2011) yeşil ve alomo Brezilya propolislerinin rumen gaz üretiminde ve organik maddelerin in vitro sindirilebilirliklerinde herhangi bir olumsuzluk oluşturmada rumen CH_4 üretiminde benzer azalma sağladıklarını bildirmişlerdir. Morsy ve arkadaşları (2015), hem Brezilya kırmızı propolisi hem de Mısır kahverengi propolisi ekstraktlarının metagonesisi nispeten engellediğini ve bu etkinin antiprotozoal (protozoalar metagonesis reaksiyonu için gerekli hidrojeni temin ederler) aktiviteden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

5.2.6 Propolisin ruminal fermentasyon ve bozunmaya etkisi

Morsy ve arkadaşları (2015), Brezilya kırmızı propolisi ve Mısır kahverengi propolisi ekstraktlarının in vitro asetat, propiyonat, valerat ve toplam kısa zincirli yağ asitleri (SCFA) konsantrasyonlarını artırdığını ve toplam SCFA üretimindeki artışın asetat üretimindeki %45'lik yükselmeden kaynaklandığı belirlemişlerdir. Benzer sonuç, Stradiotti Júnior ve arkadaşları (2004) tarafından Holstein ineklerle yapılan çalışmada da saptanmış ve rasyona propolis takvi edilmesi toplam SCFA miktarını iyileştirmiştir. Soltan ve arkadaşları (2014) tarafından yapılan çalışmada ise kırmızı propolis ekstraktı kullanılmış, nötral deterjan lifinin ruminal parçalanabilirliğinin arttığı, ruminal amonyak ($\text{NH}_3\text{-N}$) konsantrasyonunun azaldığı, ancak tek tek veya toplam SCFA miktarlarında bir değişiklik olmadığı belirlenmiştir. Lana ve arkadaşları (2007), %67 mısır silajı ve %33 konsantre yemle beslenen süt keçilerinde rasyona propolis takviyesinin (hayvan başına günde 6 g'ya kadar) tek tek veya toplam SCFA konsantrasyonlarını etkilemediğini bildirmişlerdir. Aguiar ve arkadaşları (2014), laktasyondaki ineklerin (591.9 g/kg mısır silajı ve 408.1 g/kg konsantre yem ile beslenen)

rasyonuna farklı fenolik bileşikler içeren farklı Brezilya propolis ekstraktlarının ilave edilmesinin ham proteinin ruminal parçalanabilirliğini ve ruminal NH₃-N üretimini azalttığını ve ham proteinin bağırsak sindirilebilirliğini artırdığı saptamışlardır. Bu çalışmada araştırmacılar, propolis örneklerinin okaliptüs (*Eucalyptus sp.*) ve *Baccharis dracunculifolia* bitkileri ile çevrili bir arı kovanından toplandığını bildirmişlerdir. Tüm bu bulgular, farklı propolis ekstraktlarının ruminal besin madde parçalanabilirliğini artırabilirken, amino asitlerin deaminasyonunu ve / veya amino asitleri fermente eden bakterilerin büyüme hızını azalttığını ve dolayısıyla farklı propolis konsantrasyonlarının rumen azot metabolizması üzerinde benzer olumlu etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Soltan et al., 2016).



6. ARI POLENİNİN HAYVANCILIKTA KULLANIMI

6.1 Kanatlarda Arı Poleninin Kullanım Alanları ve Etkileri

Arı poleni, çeşitli biyoaktif özellikler ile karakterize olan, son yıllarda yem katkı maddesi olarak da kullanılan bir arı ürünüdür. Polen takviyesi, kümes hayvanlarının bağışıklığını artırabilmekte, hayvan büyümesini teşvik edebilmekte, bağırsak sisteminin sağlığını koruyabilmekte ve hayvansal ürünlerin kalitesini ve güvenliğini artırabilmektedir. Arı poleni ile hazırlanan preparatlar, besleyici ve terapötik özellikleri nedeniyle besin takviyesi olarak kullanılmaktadır. Arı poleni, antimikrobiyal, antifungal, antioksidan, anti-radyasyon, hepatoprotektif, kemoprotektif, kemopreventif ve antienflamatuar etkilere sahip olan, sağlığı destekleyen bir gıda olarak tanımlanmaktadır (Pascoal et al., 2014).

6.1.1 Piliçlerde arı poleninin büyüme performansı ve et kalitesi üzerine etkileri

Hosseini ve arkadaşları (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, yüksek ortam sıcaklığında piliç rasyonuna arı poleni takviyesinin (20 g / kg yem), kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, ortalama günlük canlı ağırlıkta %15,6 oranında önemli bir artışa yol açtığı bildirilmiştir. Arı poleni ile beslenen piliçlerde ortalama günlük ağırlık artışının, fitojenik bileşiklerin antibakteriyel özelliklerinin, kanatlıların metabolizması ve sağlığı üzerinde yararlı etkileri olan mikrobelerin takviyesinden kaynaklanabileceği bildirilmiştir. Bu sonuç, arı poleninin etlik piliçlerdeki ortalama vücut kazancı üzerinde iyileştirici etkileri olduğunu gösteren önceki çalışmalarla tutarlıdır ve bu artış, yüksek EAA, PUFA ve arı polenindeki bazı eser maddelere atfedilebilmektedir (Sarić et al., 2009). Bu durumun hücre zarının geçirgenliğini, mikrozomal membranın akışkanlığını veya besinlerin sindirim sisteminin epitel dokusu yoluyla emilimini arttırmaya yaradığı görülmektedir.

Farag ve El Rayes (2016) tarafından yapılan çalışmada, Mısır koşullarında etlik piliç rasyonunda farklı seviyelerde (%0.2, %0.4 veya %0.6) arı poleni takviyesi araştırılmış; %0.6 arı poleni alan etlik piliç grubunun, (kontrol grubuna kıyasla sırasıyla %8.14, %8.86 ve %11.65) en yüksek vücut ağırlığı artışı ve vücut

ağırlığına sahip olduğu görülmüştür. Bu pozitif artışın, büyük bir yağ kaynağı (% 4.09), doymamış yağ asitleri (örn., Linoleik, linolenik ve oleik), protein (% 19.32), mineraller ve karbonhidratlar (%62.82), EAA (örn. Lizin ve lösin) olarak arı polenin besleyici değerinden kaynaklandığı belirtilmektedir. Ek olarak arı poleni, protein ve sindirim sürecini destekleyen çok sayıda enzimi içermektedir (Haščík et al., 2013).

Tablo 6.1. Arı polenin broiler Ross 308'in (dişi) büyüme performansı ve verimi üzerindeki etkileri

Parametre	Canlı vücut ağırlığı (g)		Karkas ağırlığı (g)		Sakatat ağırlığı (g)		Karkas verimi (%)	
	Kontrol ve tedavi		Kontrol ve tedavi		Kontrol ve tedavi		Kontrol ve tedavi	
n	30	30	30	30	30	30	30	30
x	2246.60	2194.40	1573.20	1510.40	179.36	167.27	78.01	76.49
S.D.	115.02	73.79	83.63	29.913	15.81	15.46	1.56	1.52
Min.	2157.00	2115.00	1484.00	1488.00	161.89	143.89	76.40	74.40
Max.	2375.00	2285.00	1690.00	1556.00	197.01	186.19	79.88	78.46
CV%	5.12	3.36	5.32	1.98	8.82	9.24	2.00	1.99
SS	P ≥ 0.05		P ≥ 0.05		P ≥ 0.05		P ≥ 0.05	

n, tavuk sayısı; x, ortalama; S.D, standart sapma; CV, değişim katsayısı; SS, istatistiksel anlamlılık. P = 0.05: anlamlı değil (Haščík et al., 2013).

Tablo 6.2. Arı polenin etlik piliç Ross 308'in (erkek) büyüme performansı ve verimi üzerindeki etkileri

Parametre	Canlı vücut ağırlığı (g)		Karkas ağırlığı (g)		Sakatat ağırlığı (g)		Karkas verimi (%)	
	Kontrol / tedavi		Kontrol / tedavi		Kontrol / tedavi		Kontrol / tedavi	
n	30	30	30	30	30	30	30	30
x	2299.20	2354.60	1605.40	1646.40	168.53	172.62	77.17	77.25
S.D.	105.74	23.17	91.41	46.75	15.73	10.04	3.11	1.42
min.	2194.00	2330.00	1478.00	1581.00	150.52	160.77	74.45	75.25
max.	2472.00	2382.00	1698.00	1700.00	193.44	186.30	82.24	78.56
CV%	4.60	0.98a	5.69	2.84a	9.33	5.81	4.03	1.83
SS	P ≥ 0.05		P ≥ 0.05		P ≥ 0.05		P ≥ 0.05	

n, tavuk sayısı; x, ortalama; S.D, standart sapma; CV, değişim katsayısı; SS, istatistiksel anlamlılık. P = 0.05: anlamlı değil (Haščík et al., 2013)

Hosseini ve arkadaşları (2016), etlik piliç başlangıç yemine arı poleni eklendiğinde, ısı stresi altındaki gruba kıyasla ortalama günlük yem alımında (ADFI) %15.3 oranında anlamlı ($p < 0.05$) bir artış gösterdiğini bulmuşlardır. Bu artış, yem dönüşüm oranını (FCR) arttırmak için sindirim sistemini destekleyen arı polenin içeriğindeki çeşitli enzimlere atfedilmiştir. Yem tüketiminin artması, arı polenin rasyonun tadını iyileştirmesiyle ilişkilendirilebilir. Öte yandan Farag ve El Rayes (2016), tüm araştırma boyunca arı poleni (%0.2, %0.4 veya %0.6) içeren rasyonlarla beslenen kanatlı hayvanlarda yem tüketiminin önemli ölçüde ($p < 0.01$) azaldığını gözlemlemiştir. Arı polenin (200 mg / kg CA) tavşan rasyonlarına dahil edilmesi, yem tüketimlerini azaltmış, besinlerin sindirimi ve emilimini arttırmıştır (Attia et al., 2011).

Araştırmacılar, yüksek çevre sıcaklığında arı polenin (20 mg / kg yem) rasyona eklenmesiyle etlik piliç başlangıç döneminde yem dönüşüm oranı üzerinde hiçbir etkisinin olmadığını gözlemlemişlerdir (Hosseini et al., 2016). İncelenen tüm dönemlerde, %0.2, %0.4 veya %0.6 seviyelerinde arı poleni takviyesi alan etlik piliçler, kontrol grubuna kıyasla yem dönüşüm oranında bir iyileşme göstermiştir. Ayrıca, tüm araştırma süresi boyunca %0.6 arı poleni takviyesi ile beslenen grupta en iyi yemden yararlanma oranı elde edilmiştir (Farag and El-Rayes, 2016). Araştırmacılar bu gelişmeyi, besinlerde en iyi sindirimi sağlayan ve hücrelerin büyümesi için pelet oluşumu sırasında arılar tarafından desteklenen enzimler ve koenzimlerin dışında arı poleninde bulunan vitaminler, aminoasitler, mineraller ve hormonlara atfetmektedirler (Wang et al., 2007).

Araştırmalara göre, tavuk eti nispeten daha düşük yağ ve kolesterol içermesi, bununla birlikte yüksek miktarda demir içermesi nedeniyle kırmızı etten daha fazla tercih edilmektedir. Şu anda Dünya nüfusunun toplam et tüketiminin yaklaşık %30' unu kümes hayvanları oluşturmaktadır (Abdelnour et al., 2018). Dünya çapında yüksek kanatlı eti tüketimi nedeniyle, bu ürünlerin güvenliği, paketlenmesi, rengi, tadı, bozulma oranı ve görünümü ile ilgili endişeler ortaya çıkmaktadır. Tavuklar için yem karışımlarının bileşimi, gerekli besinler ve bunların oranı açısından önemlidir. Kanatlı hayvan etinin verimini, sağlığını ve nihai kalitesini iyileştirmek için yem karışımlarına çeşitli katkı maddelerinin

eklenmesi daha fazla fırsat yaratmaktadır. Öte yandan hayvanlarda, özellikle viral hastalıklarda bulaşıcı hastalıklar, hayvan endüstrisinde sıklıkla büyük kayıplara neden oldukları için dünya çapında endişe yaratmaktadır (Kwon et al., 1999).

6.1.2. Arı poleninin bağırsak büyümesi ve bağırsak morfolojisi üzerindeki etkileri

Sindirim, alınan gıdaların vücudun enerji, büyüme ve hücre onarımı için kullandığı besinlere ayrılması için önemlidir. Vücuda alınan besin ve sıvılar, kana karışmadan ve kan ile vücuttaki hücrelere taşınmadan önce daha küçük besin moleküllerine dönüştürülmelidir. Vücut, besinleri yiyecek ve içeceklerden karbonhidratlara, proteine, yağlara ve vitaminlere ayırır. İnce bağırsak ise besinlerin sindirimi ve emilimi için ana bölgedir.

Arı poleninin, piliçlerin büyüme, performans ve iç fonksiyonları üzerindeki olumlu etkileri çeşitli çalışmalarla vurgulanmıştır (Wang et al., 2007; Cheng, 2009; Haščík et al., 2013). Wang ve arkadaşları (2007) tarafından yapılan çalışmada, %1.5 arı poleni takviyesi ile beslenmiş tavuklarda duodenum, jejunum ve ileumun ince bağırsak villerinin, kontrol grubuna göre daha uzun ve kalın olduğu görülmüştür. Araştırmacılar, farkın erken gelişim sırasında, özellikle de ilk iki hafta boyunca daha önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bu durum yüzde olarak özetlendiğinde, arı poleni villus uzunluğunu duodenumda %29.4 ve %37.1, jejunumda %28.1 ve %33.7, ileumda ilk iki haftada (sırasıyla birinci ve ikinci hafta) %16.2 ve %18.6 oranında artırmıştır. Ayrıca, polenle beslenen grupta ince bağırsak bezlerinin gelişiminin daha yüksek bir yoğunlukta olduğu ve ilk iki haftada arı poleni uygulamasını takiben bezlerin yoğunluğunda önemli bir artış olduğu rapor edilmiştir. Bu bulgular, arı poleninin sindirim sisteminin erken gelişimini destekleyebileceğini ve bu nedenle genç civcivlerde veya yavrularda görülen bazı gelişimsel problemler için yararlı bir potansiyel gıda takviyesi olabileceğini düşündürmektedir.

Kročko ve arkadaşları (2012), rasyona arı poleni eklenmesinin, broyler tavuklarının gastrointestinal sistemindeki bakteriyel kolonizasyon paternine etkilerini değerlendirmiştir. Rasyona ilave edilen yüksek arı poleni dozlarının,

tavuk etinden alınan *Enterobacteriaceae* familyası izolatlarının sayısını önemli ölçüde azalttığı görülmüştür. Polenle beslenen etlik piliçlerin ileum ve çekumunda *Enterobacteriaceae* familyasının izolatları en düşük seviyede bulunmuştur. Basim et al. (2006), tavuk etindeki *Enterobacteriaceae* familya sayılarının azalmasının, arı polenin antibakteriyel aktivitesi ile ilişkili olabileceğini belirtmişlerdir. Wang ve arkadaşları (2007) arı polenin (10-20 mg / kg yem) bağırsak villusunun uzunluğunu ve kalınlığını kontrol grubuna kıyasla daha iyi hale getirdiğini doğrulamıştır. Bağırsak villus gelişimindeki iyileşme, besin emilimi için ince bağırsakta mukozanın fonksiyonel yüzey alanını indükleyebilmekte ve sonuç olarak emilim verimliliğini artırabilmektedir.

İnce bağırsak bezleri besinlerin sindiriminde önemli bir rol oynar. Ayrıca, bu bezlerin bir diğer rolü, ince bağırsakta besinlerin emilimine önemli ölçüde katkıda bulunmasıdır. Böylece, broyler rasyonlarına günlük arı poleni ilavesi sindirim ve emilim işlevlerini teşvik etmekte ve sonrasında büyüme ve gelişme parametrelerini uyarmaktadır (Attia et al., 2014). Fazayeli-Rad ve arkadaşları (2015), kanatlıların ince bağırsağının hem villus uzunluğunun, hem de kripta derinliğinde sindirim sağlığının ana belirtici etmenleri olduğunu ve mukoza zarının emilim yeteneğini tetiklediğini belirtmiştir. Yüksek VU: KD oranı jejunumda daha yüksek sindirim ve emilim kapasitelerini göstermektedir. Dahası, yüksek VU: KD oranı, jejunumda sindirimin ve emilimin daha yüksek kapasitesinin göstergesidir. Hosseini ve arkadaşları (2016), jejunumdaki villus uzunluğunun, kripta derinliğine ve villus uzunluğunun: kripta derinliğine oranlarını, arı poleni ile beslenen kanatlılarda kontrole kıyasla arttığını, ancak arı poleni ilavesinin ileumdaki morfometrik indeksleri önemli ölçüde etkilemediğini göstermiştir. Ek olarak Fazayeli-Rad ve arkadaşları (2015), hem 10 g/kg hem de 15 g/kg arı polenin beslenmesinin, 20 g/kg ile beslenenlere kıyasla VU ve VU: KD oranını arttırdığını bulmuşlardır. Jejunum KD'si 15 g / kg arı poleniyle beslenen kanatlılarda kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur.

Angelovičová ve arkadaşları (2010), piliç rasyonlarına katılan kanoladan alınan arı polenin biyolojik etkilerini değerlendirmiş ve arı poleni takviyesi ile beslenmiş beslenme süresinin sonunda piliçlerin vücut ağırlığının kontrol grubundan daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Babaei ve arkadaşları (2016),

1000 ve 5000 mg/kg toz polenin kullanıldığı çalışmada, arı poleninin Japon bıldırcınlarının büyüme performansı ve bağışıklık sistemi üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. 5000 mg/kg toz polen takviyesi sonrasında canlı ağırlık artışının (%16.87) kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek olduğunu, 1000 mg/kg yem alımında ise önemli bir etkiye sahip olduğunu gözlemlemişlerdir. Bu çalışmanın sonuçları, 5 g/kg arı poleni takviyesinin bıldırcın civcivlerinin performansını iyileştirmede yararlı olabileceğini göstermiştir.

Önceki çalışmalara göre, rasyona farklı dozlarda polen (50-100-200-300-400 mg / kg) ilavesinin tavuklarda gastrointestinal sistemin mikrobiyal yapısı üzerindeki etkisinin, en düşük (50 mg / kg) dozlarda daha efektif olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, en düşük dozun, dışkıda tespit edilen tavukların gastrointestinal florasındaki mikroplara karşı mücadelede etkili olduğu ortaya koyulmuştur. Kobay farelerde rasyona polen eklenmesinin bağırsak mukozasını iyileştirdiği, emilimi artırdığı ve yemden daha iyi yararlanmayı sağladığı bildirilmiştir (Zuzana et al., 2013).

Haščík ve arkadaşları (2012), yem karışımlarına arı poleni ilavesinin, broyler Ross 308 cinsi tavukların iç yağları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Deneylerinde, broyler tavuklar için 100 kg yem karışımlarına 400 veya 800 mg/kg ilave edilen propolis miktarları, kontrole kıyasla vücut ağırlığını arttırmıştır. Araştırmacılar tarafından ayrıntılı olarak açıklandığı gibi, kontrol (C) grubundaki tavuk karkas vücut ağırlıklarının (1573.2 g) ve 400 (E1) için karkas vücut ağırlıklarının 1510.4 g ve 800 (E2) için 1599.2 g olduğu bildirilmiştir. Araştırmalar, (400) ve (800) arasında anlamlı farklı ($P \leq 0.05$) olduğunu, ancak kontrol ve deney grupları arasında anlamlı farklı olmadığı ($P \geq 0.05$) göstermiştir. Bununla birlikte, piliç yemine takviye olarak arı poleninin eklenmesinin karkas vücut ağırlığı ve iç yağlar (karın yağı, mide yağı, kalp yağı ve toplam iç yağlar) üzerinde küçük bir etkisi olduğu sonucuna varmışlardır (Attia et al., 2011). Attia ve arkadaşları (2011), arı poleninin piliçlerin vücut ağırlığı üzerinde olumlu etkileri olduğunu gözlemlemiştir. Haščík ve arkadaşları (2015) arı poleni ekstresinin etlik piliçlerin et kalitesi üzerine etkisini değerlendirmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, probiyotiklerle birlikte desteklendiğinde arı poleni takviyesinin, soğutma ve dondurmada kayınlanan et ağırlığı kayıplarını

azaltmada etkili olduğunu göstermiştir. Bu kayıpların, arı poleni tek başına uygulandığındakinden daha düşük olduğu bulunmuştur.

Šulcerova ve arkadaşları (2011) tarafından yapılan çalışmada, kümes hayvanı rasyonlarına çeşitli dozlarda arı poleni takviyesinin et kalitesi üzerinde sadece küçük bir etkisi olduğunu bildirilmiş ve arı poleni takviyesinin bazı etkilerinin 400 mg / kg arı poleni ile takviye edilen grupta olduğu bulunmuştur. Et kalitesi, kesimden sonra kaslardaki pH düşüş oranından ve nihai pH'dan büyük ölçüde etkilenmektedir. Bununla birlikte, araştırmacılar, çiğ göğüs etinin pH'ının tüm ölçüm zamanlarında uyluk kasından daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca sonuçlar, yemde 400 ve 800 mg / kg arı poleni takviyesinin kanatlılarda göğüs rengi üzerinde pozitif bir etkiye neden olduğunu ve 400 mg /kg arı poleni takviye edilen grupta daha yüksek verim olduğunu göstermiştir. Et rengi ve kas pH değeri birbiri ile yüksek oranda ilişkilidir. Başka bir çalışmada (Haščík et al., 2012), piliç rasyonlarına 400 mg / kg arı poleni takviyesi kullanımının erkeklerde canlı vücut ağırlığı, karkas ağırlığı, sakatat ağırlığı ve karkas veriminde artışa sebep olduğunu, ancak tavukların vücut ağırlığını azalttığı için dişiler üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu ortaya konmuştur.

Seven ve arkadaşları (2016), rasyona eklenen arı polenin (1 g/kg), Japon bıldırcınlarında ette yağ asitleri bileşimine olumlu etkileri olduğunu kaydetmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, arı poleni takviyesinin yüksek stoklama yoğunluğu altında yetiştirilen bıldırcınların yağ asidi bileşimi üzerinde potansiyel koruyucu etkilere sahip olduğunu düşündürmektedir. Tüm gruplarda arı poleni takviyesinin, çoklu doymamış yağ asitleri seviyelerini (PUFA), özellikle n-6 PUFA içeriğini arttırdığı belirtilmiştir.

Hosseini ve arkadaşları (2016), arı polenin yüksek ortam sıcaklığı altında yetiştirilen piliçlerin performansı, bağırsak morfometrisi ve hematolojik profili üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma verileri, arı polenin rasyona ilave olarak kullanımının, piliçlerde sıcaklık stresinin zararlı etkilerini ortadan kaldırmak için pratik bir beslenme stratejisi sunabileceğini göstermiştir. Arı polenin etki mekanizması, güçlü bir antibakteriyel etkiye sahip olması ile açıklanabilmektedir. Bunun yanı sıra arı poleni, sağlık ve metabolizma üzerinde

olumlu etkileri olan yüksek miktarda mikro besin maddesi içermektedir. Rasyona arı poleni takviyesinin etlik piliç büyümesi üzerindeki olumlu etkilerinin, arı polenin en uygun besin bileşimi olması ile ilişkili olabileceği ortaya çıkmıştır. Ek olarak, arı polenin rasyona dahil edilmesinin, seçilen kan parametrelerini iyileştirebileceği, yani hemoglobin konsantrasyonunu, kırmızı ve beyaz kan hücresi sayımlarını ve lenfositleri artırabileceği ve serum ürik asit, kreatinin, trigliserit ve kolesterol konsantrasyonlarını azaltabileceği belirtilmiştir (Attia et al., 2014; Farag and El-Rayes, 2016). Hosseini ve arkadaşları (2016), arı poleni takviyesi sonrasında broyler göğüs kasındaki kreatin kinaz seviyesinin azaldığını belirtmişlerdir. Dahası, arı polenindeki mineraller, flavonoidler ve vitaminlerin varlığı ile ilişkili olarak bağışıklığı artırabildiği belirtilmiştir.

6.1.3 Arı polenin bağışıklık üzerine etkileri

Lenfoid organların nispi ağırlığı, broyler tavukların bağışıklığının bir göstergesi olarak kullanılmaktadır. Piliçler üzerindeki sıcaklık stresi koşullarının olumsuz etkilerinin lenfoid organların atrofisine ve bursa ağırlığında azalmaya neden olduğu doğrulanmıştır. Öte yandan, tavuk rasyonlarına arı polenin takviyesi, kontrol grubuna kıyasla bursa ve dalak indeksini önemli ölçüde artırmıştır (Hosseini et al., 2016). Benzer olarak, Wang ve arkadaşları (2007), piliçlerin bursa ve dalağının, polenin bağışıklık güçlendirici etkisi nedeniyle arı poleni takviyesi ile beslenen grupta arttığını göstermiştir. Arı poleni, kuşların bağışıklık sistemi hücrelerinin daha hızlı farklılaşmasını ve çoğalmasını uyaran daha fazla besin içermektedir. Ancak Babaei ve arkadaşları (2016) tarafından yapılan çalışmada, bıldırcın rasyonlarına arı ürünlerinin eklenmesinin bağışıklık organları endeksini etkilemediği ileri sürülmüştür. Arı poleni ve flavonoid bileşikler, mast hücre aktivasyonunu engelleyerek ani alerjik reaksiyonları önleyebilmektedir. Bazofilik granüllere sahip kütle hücreleri, bağ dokusunda sayılarda bulunur ve iltihaplanma ve alerjik reaksiyonlar sırasında histamin ve diğer maddeleri serbest bırakmaktadır. Ek olarak, kaempferol, mirisetin, luteolin ve kuersetin gibi flavonoid bileşenleri, IgE aracılı alerjileri ve mast hücrelerinin degranülasyonunu önleyebilir (Farag and El Rayes, 2016).

Arı poleni probiyotik aktiviteye sahip olduğu için kanatlı hayvan rasyonlarında alternatif bir yem katkı maddesi olarak kullanılabilir. Arı polenin kanatlı sağlığı üzerindeki yararlı etkileri, bursa Fabricius ve timuslarının erken büyümesi, kloakal bursa dejenerasyonundaki azalma ve dalak bağışıklık tepkisinin teşvik edilmesi, broyler civcivlerinde ince bağırsağın birincil büyümesi ve ayrıca iyileştirmeyi içeren çeşitli deneysel çalışmaların sonuçlarıyla desteklenmektedir (Babaei et al., 2016). Rasyona arı poleni takviyesi, antioksidan madde içeriğinden dolayı stres ve lipid peroksidasyonunu azaltmada olumlu etkiler ortaya koymuştur (Campos et al., 2003). Ayrıca, arı poleni yüksek oranda çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) içerir, bu nedenle kanatlı rasyonlarına eklenmesi bazı dokulardaki çoklu doymamış yağ asitleri seviyesini artırır. Rasyon takviyesi ile çoklu doymamış yağ asitlerinin artması, hayvanın sağlığı, antioksidatif durumu ve performansı üzerinde avantajlar sağlayabilir (Cheng, 2009). Bu yararlı etkiler, arı polenin antioksidatif kapasitesine ve uygun yağ asidi profiline bağlı olabilir. Seven ve arkadaşları (2016), yüksek stoklama yoğunluğu altındaki bıldırcınlar için rasyona arı poleni (1 g / kg rasyon) takviyesinin, dokulardaki yağ asidi bileşimi ve lipid peroksidasyonu üzerinde potansiyel savunma aktivitesinde ve ayrıca dokularda PUFA (özellikle n - 6) oranlarında artışa sahip olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Tablo 6.3. Cildin dinitroklorobenzene ve kanat ağında şişmeye fitohemagglutinin cevabı ile arı ürünlerinin nispi lenfoid organ ağırlıkları ve hücre aracılı bağışıklık üzerine etkisi

	Dinitroklorobenzene ve fitohemagglutinin cilt kalınlığında (%) artış		Nispi lenfoid organ ağırlıkları (100 g vücut ağırlığı başına g)	
Tedavi	Dinitroklorobenzene	fitohemagglutinin	Bursa	Dalak
PE1	0.65	1.81 ^{bc}	0.09	0.09
PE2	0.55	1.75 ^{bc}	0.10	0.08
PO1	0.64	2.32 ^{ab}	0.09	0.09
PO2	0.83	2.46 ^{ab}	0.10	0.08
RJ	0.30	1.53 ^c	0.14	0.09
V	0.94	2.26 ^{abc}	0.12	0.08
H	0.76	2.67 ^a	0.10	0.06
C	0.74	1.55 ^c	0.11	0.7
SEM	0.0629	0.0884	0.0046	0.0032
p-value	0.3282	0.0001	0.2307	0.121

PE1: 1000 ve PE2: 5000 mg kg⁻¹ etanolik propolis özü, PO1: 1000 ve PO2: 5000 mg kg⁻¹ polen tozu, RJ: 100 mg kg⁻¹ arı sütü, H: bal 22 g L⁻¹, C : kontrol ve V: virginiamisin 150 mg kg⁻¹. SEM: Ortalamanın standart hatası.

^{abcd} Farklı üstyazılar her sütündeki istatistiksel olarak farklılıkları gösterir (p <0.05) (Babaei et al., 2016)

Araştırmacılara göre, tedavi gruplarının çoğundaki antikor titreleri, yukarıdaki tabloda gösterildiği gibi kontrol grubundan daha yüksek bulunmuştur, bu da polen takviyesinin humoral bağışıklığı destekleyebileceklerini düşündürmektedir. Bu sonuçlar, flavonoidlerin lenfoproliferatif yanıt üzerinde immünosüpresör etkiye sahip olduğunu bildiren Hegazi ve arkadaşları (2013) ile uyumludur. Araştırmacılar, bıldırcınların içme suyuna eklenen doğal katkı maddelerinden bal ve arı sütünün mikro besin bileşenlerinin, rasyona eklenen propolis etanolik ekstraktı ve polen tozunun Japon bıldırcınlarının bağışıklık sisteminin gelişimini ve performansını artırabileceği sonucuna varmışlardır (Babaei et al., 2016).

Farmasötik ve farmakolojik açıdan çeşitli çalışmalarda sunulan arı polenin tıpta büyük bir potansiyel olarak kullanımı olduğu doğrulanabilmektedir ve

bağışıklığın ve sağlığın artırılması için kanatlı üretiminde antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, arı polenin kümes hayvancılığı için bir broyler immünostimülan olarak kullanılması için, farklı dozların ve diğer kümes hayvanı türlerinin kullanıldığı ileri çalışmalarla ihtiyaç duymaktadır.

Hosseini ve arkadaşları (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, arı poleni içeren rasyonlarla beslenen tavuklarda kandaki Heterofil (H) ve lenfosit (L) seviyeleri istatistiksel olarak değişmemiştir, ancak H: L oranı %9.1 oranında daha düşük bulunmuştur. H: L oranının kanatlılarda sıcaklık stresi için endeks olarak gösterilebileceği ve bu oranın uzun vadeli ısı stresinin etkisiyle yükseldiği kabul edilmektedir. Farklı stres faktörlerine yanıt olarak heterofil ve lenfosit (H / L) oranının ölçülmesi, yumurtlayan tavuklarda uzun süreli stresi değerlendirmek için standart bir yöntemdir. Arı polenin rasyona dahil edilmesi, kontrole kıyasla H: L oranında yaklaşık %0.09 azalma ile kalıcı yüksek ortam sıcaklığına toleransını geliştirmiştir. Ayrıca, heterofil sayısındaki azalmanın, rasyondaki antioksidanların sıcaklık stresi koşullarına karşı etkilerini iyileştirmenin olumlu bir işareti olduğu bilinmektedir (Hosseini et al., 2016). Babaei ve arkadaşları (2016), arı poleni ilave edilen tüm gruplarda kontrol grubuna göre H: L oranlarında anlamlı bir azalma gözlemlemiştir. Bu sonucun, arı ürünleri alan gruplarda lenfositlerin çoğalmasına bağlı olabileceği düşünülmektedir. Bu etkiler, arı polenin bağışıklık fonksiyonları üzerindeki uyarıcı etkileri ve kuşların bağışıklık immünokompetansının artmasıyla açıklanabilir.

Evcil hayvanların rasyonlarına eklenen polenin büyüme hızını arttırdığı, sindirimi kolaylaştırdığı ve hayvanlara daha sağlıklı bir görünüm verdiği belirtilmektedir. Yarış atlarının rasyonlarına eklenen polenin, performansı artırdığı, genel durumu iyileştirdiği ve yem kullanımını geliştirdiği belirlenmiştir. Atlarda arı poleni ile beslenen gruplarda göz sulanması, alerji ve stres gibi problemler azalmış, vücut canlılığı ve performansı artmıştır (Hosseini et al., 2016.) Bu sonuçlar, aynı zamanda, yem veya suya taze polen ilavesinin doğal bağışıklık sistemini güçlendirdiğini, enerji verdiğini ve sindirimi desteklediğini belirten Stangaciu (1999) tarafından da desteklenmiştir. Bu sonuçlara ek olarak, düzenli polen tüketiminin kandaki LDL kolesterol ve trigliserit seviyesini düşürdüğü ve

lenfosit, gama globulin ve protein düzeylerini arttırdığı bulunmuştur. Arı poleni takviyesi ile artan immünolojik aktiviteler, sıcaklık ile stres altındaki piliçlerin yaşadığı olumsuz etkileri hafifletebilmektedir.

Farag ve El - Rayes'in çalışmasında (2016), %0.6 arı poleni içeren rasyonla beslenen civcivlerin hemoglobin (Hb) seviyelerinin, kırmızı kan hücreleri (RBC) sayılarının, paketlenmiş hücre hacmi düzeyinin, beyaz kan hücreleri sayılarının, H ve L hücre sayılarının en yüksek seviyede olduğu görülmüştür. Ek olarak, arı poleniyle beslenen tavukların serumdaki toplam protein (TP), albümin (Alb) ve globulin (Glo) düzeyinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur. %0.2, %0.4 ve %0.6 seviyelerinde arı poleni takviyesi ile beslenen civcivlerin serum kreatinin, ürik asit, kolesterol, trigliseritler, aspartat amino transferaz (AST) ve alanin amino transferaz (ALT) seviyelerinin kontrol grubuna göre daha düşük değerlere sahip olduğu görülmüştür. Önceki çalışmalarda da tavşanlarda ve aynı zamanda piliçlerde kan parametrelerinin iyileştirilmesi amacıyla rasyona arı poleni takviyesinden sonra hücrelerde enerji seviyelerinin artmasına neden olduğu gözlenmiştir. Bu etkinin, yüksek EAA ve FA içeriğinin yanı sıra mevcut vitamin ve minerallerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu vitaminler ve mineraller, kırmızı kan hücrelerinin oluşumunda ve olgunlaşmasında rol oynar, bu da hemoglobin ve hematokritte artışa neden olmaktadır (Attia et al., 2014). Beyaz kan hücreleri ve bu hücrelerin farklılaşması, bağışıklık etkinliğinin arttığının iyi bir işaretidir. Bazı çalışmalar, arı polenin bağışıklık yanıtını iyileştirebileceğini doğrulamıştır (Wang, 2007). Bu gelişmenin, arı polenin içeriğinde antioksidan olarak bulunan EAA, FA, vitaminler, flavonoidlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Antioksidanlar, hayvanın üretim kapasitesi, sağlık ve bağışıklık savunması için önemli araçlardır. Benzer şekilde El-Neney ve El-Kholy (2014), kontrole kıyasla 200 mg/kg, 300 mg/kg ve 400 mg/kg arı poleni takviyesi ile beslenen tavşanlarda lenfositlerin önemli ölçüde arttığını gözlemlemiştir.

Babaei ve arkadaşları (2016) tarafından arı polenin 1 mg/kg veya 5 mg/kg yem olacak şekilde bıldırcın rasyonuna dahil edilmesinin fagositik aktivite ve indeksi arttırdığı bildirilmiştir. Bu sonuç, arı polenin bağışıklık sisteminin işlevlerini geliştirme ve serum antikor titrelerini artırarak kuşların humoral

bağışıklığını artırma yeteneklerini kanıtlamıştır. Babaei ve arkadaşları (2016), arı poleni takviyesi ile beslenen bıldırcın civcivlerinin (5g /kg yem) Virginiamisin ve kontrol gruplarına kıyasla anlamlı derecede daha yüksek antikor yanıtına sahip olduğunu belirtmiştir. Serum antikor titresi, humoral bağışıklığın bir göstergesidir. SRBC testi, kümes hayvanlarında veya farelerde T hücrelerine bağlı antikor yanıtlarını ölçmek için "altın standart" olarak kabul edilir. Arı poleninin bıldırcınlarda SRBC konsantrasyonunu arttırdığı bildirilmiş, bununla birlikte arı poleninin bağışıklık yanıtını artırdığı mekanizmanın tam olarak bilinmediği belirtilmiştir (Babaei et al., 2016). Araştırmacılar tarafından, içme suyuna katılan arı poleninin, bağışıklık sistemini geliştirebilen mikro besinlere sahip olması nedeniyle yeni bir doğal katkı maddesi olarak kabul edilebileceği sonucuna varılmıştır.



Şekil 6.1. Arı poleninin antioksidan etkisi ve bağışıklık sistemi üzerindeki yararlı etkileri (Abdelnour et al., 2016).

Tablo 6.4. Antikor titrasyonlarının Japon bıldırcınlarının Newcastle (ND), kuş gribi H9N2 (AI) virüsleri ve toplam koyun kırmızı kan hücresi (SRBC) ve heterofil / lenfosit (H / L) oranı üzerine etkilerinin karşılaştırılması

Tedavi	ND (log ² HI)	AI (log ² HI)	SRBC	H/L
PE1	6.00 ^a	3.50 ^a	1.50 ^b	0.16 ^c
PE2	3.60 ^b	4.25 ^a	1.75 ^{ab}	0.15 ^c
PO1	4.00 ^b	3.25 ^{ab}	1.75 ^{ab}	0.12 ^d
PO2	5.75 ^a	4.50 ^a	3.00 ^a	0.15 ^{cd}
RJ	3.75 ^b	3.75 ^a	2.50 ^{ab}	0.19 ^{ab}
V	3.50 ^b	4.00 ^a	1.50 ^b	0.22 ^a
H	4.75 ^{ab}	4.50 ^a	2.00 ^{ab}	0.17 ^{bc}
C	3.50 ^b	2.00 ^a	1.50 ^b	0.21 ^a
SEM	0.1936	0.1694	0.1265	0.008
p-value	0.0001	0.0001	0.0063	0.0001

PE1: 1000 ve PE2: 5000 mg kg⁻¹ etanolik propolis özütü, PO1: 1000 ve PO2: 5000 mg kg⁻¹ polen tozu, RJ: 100 mg kg⁻¹ arı sütü, H: bal 22 g L⁻¹, C : kontrol ve V: virginiamisin 150 mg kg⁻¹. SEM: Ortalamanın standart hatası.

^{abcd}farklı üstyazılar her sütündeki istatistiksel olarak farklılıkları gösterir (p <0.05) (Babaei et al., 2016)

Aynı araştırmacılar, Tablo 6.4’te yer alan verilerin ışığında, farklı seviyelerde arı ürünlerinin ve Virginiamisinin, humoral ve hücre aracılı bağışıklık yanıtı üzerindeki etkilerinin PO2 grubunda gözlenen en yüksek değere sahip tedavi edilen tüm gruplarda fagositik aktivitede ve fagositik endekste bir artış anlamına geldiğini belirtmişlerdir. Sonuçlar, tedavi gruplarının çoğundaki antikor titrelerinin, kontrol grubundan daha yüksek olduğunu göstermiştir ve bu da arı ürünleri içeren grupların humoral bağışıklığı destekleyebileceklerini düşündürmektedir. PE1 ve PO2 ile beslenen bıldırcın civcivlerinde virginiamisin ve kontrol gruplarına kıyasla anlamlı derecede yüksek antikor yanıtı görülmektedir. Önceki araştırmalar, kontrol grubunda Newcastle hastalığına karşı en düşük antikor titrelerinin elde edildiğini ve polenin bağışıklık tepkisini geliştirdiğini bulmuştur.

6.1.4 Arı polenin kan proteini, lipid profili, karaciğer ve böbrek fonksiyonu üzerine etkileri

Önceki yapılmış çalışmalarda, kanatlılara ait serumdaki biyokimyasal parametreler, fizyoloji ve beslenme durumunun göstergeleri olarak belirtilmiştir. Arı polenin vücut sistemlerinin metabolik ve fizyolojik aktivitelerinde önemli rolü vardır. Attia ve arkadaşları (2011), tarafından yapılan bir çalışmada, tavşan yemine arı poleni (200 mg / kg vücut ağırlığı) takviyesinin daha yüksek plazma toplam protein albümin ve globulin seviyesine sahip olduğu gözlenmiştir. Arı polenin karaciğer fonksiyonunu geliştirdiği ve lenfatik dokulardan oluşan globulinden farklı olarak karaciğerin albümin sentezinin yeri olduğu iyi bilinmektedir. Bu bulgular, arı polenin etlik civcivlerinde serum toplam proteini, albumin ve globulin üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ifade eden Attia ve et al. (2014) ile uyumludur. Dahası, El Neney ve El - Kholy (2014) tavşanlarda da benzer bir eğilim saptamıştır. Serum TP, Albumin ve Globulin, arı poleni takviyesi ile beslenen civcivlerde (%0.2, %0.4 veya %0.6) kontrole kıyasla önemli ölçüde artmış ve en yüksek rakamlar bu rasyonlarla beslenen civcivlerde (%0.6) kaydedilmiştir.

Bazı çalışmalar, arı poleni takviyesi ile beslenen piliçlerin kontrol grubuna kıyasla daha düşük kolesterol ve triasilgliserit konsantrasyonlarına sahip olduğunu bildirmiştir. Plazma kolesterolündeki azalmanın, arı poleninde sunulan PUFA (özellikle linolenik asit) ve fosfolipidlere bağlı olabileceği Xu ve arkadaşları (2009) tarafından belirtilmiştir. Attia ve arkadaşları (2014), piliçlerde emilim kapasitesini en üst düzeye çıkarmak için rasyona 15 g / kg'lık bir polen takviyesi seviyesinin optimal olduğunu ileri sürmüşlerdir. Ayrıca bu durumun, piliç etinde kolesterolü düşürmek için bir strateji olduğu düşünülebilmektedir. Farag ve El - Rayes (2016) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarına göre, arı poleni büyük olasılıkla içerdiği linolenik, oleik ve linoleik doymamış asitler (sırasıyla %16.64, %14.20 ve %10.14) sebebi ile lipid peroksidasyonunu önlemektedir. Lipid peroksidasyonu, lipidlerin oksidatif degradasyonudur. Bu, serbest radikallerin hücre zarlarındaki lipidlerden elektronları "çaldığı" ve hücre hasarına yol açtığı bir süreçtir. Arı poleni takviyesi ile beslemede, tekli doymamış yağ asitleri (oleik asit

gibi), kandaki kolesterol konsantrasyonunun düşmesinde etkili olmuştur ve koroner kalp hastalığından kaçınmada da önemli olabilecektir (Xu et al., 2009).

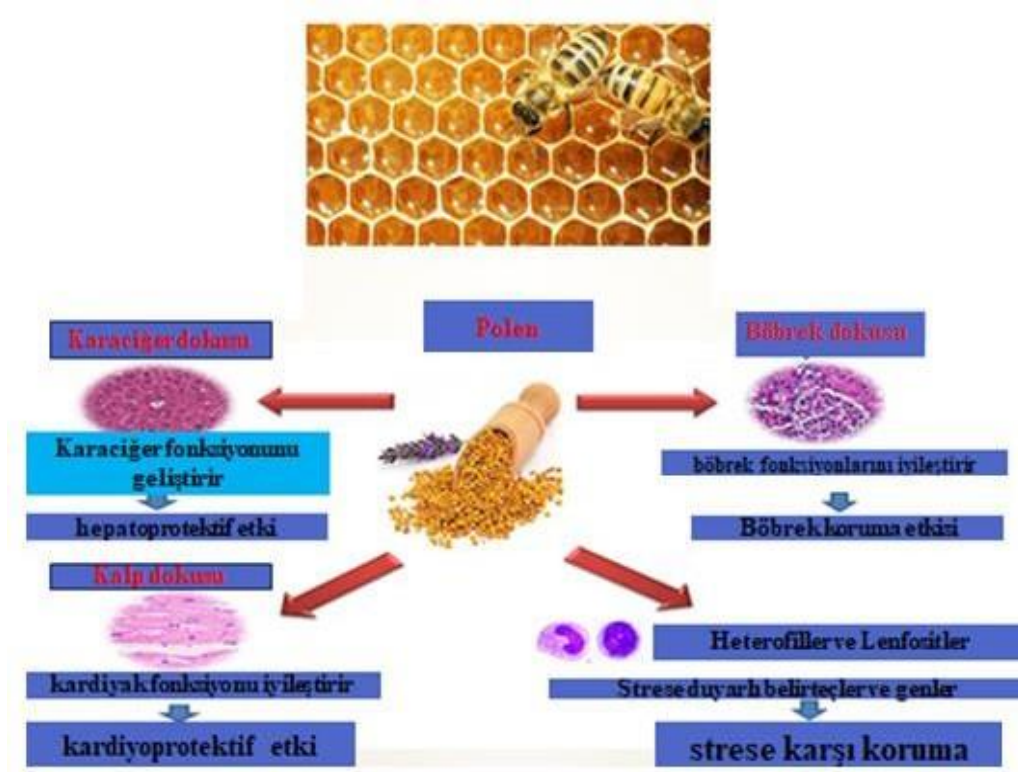
Yüksek seviyedeki karaciğer enzimleri, karaciğerdeki hücrelerin iltihaplanmasına veya hasar görmesine neden olabilir. Farag ve El - Rayes (2016) tarafından yapılan çalışmada, kontrol grubuna kıyasla %0.2, %0.4 veya %0.6 seviyelerinde arı poleni içeren rasyonlarla beslenen civcivlerde, serum aspartat aminotransferaz (AST) ve alanin aminotransferaz (ALT), önemli ölçüde azalmıştır. Attia ve arkadaşları (2011), tavşan yemlerine arı poleni (200 mg / kg vücut ağırlığı) ve propolis (200 mg / kg vücut ağırlığı) takviyesinin karaciğer enzimlerinin (ALT, AST ve AST / ALT) serum değerlerini önemli ölçüde azalttığını bildirmiştir. Benzer sonuçlar, polen ile takviye edilmiş (60 mg / kg vücut ağırlığı) sıçanların, kontrol grubuna kıyasla karaciğer enzim seviyelerinde önemli bir azalma gösterdiğini belirtmiştir. Yukarıda yer alan bilgilerden, arı polenin karaciğer hasarını azalttığı ve karaciğer fonksiyonunu arttırdığı sonucuna varılabilmektedir.

Dahası, El-Neney ve El-Kholy (2014), arı polenin etkisinin, karaciğere zarar veren oksidatif strese karşı antioksidan ajan olarak rol oynayan bazı flavonoidlerin (rutin ve quercetin) içeriğinden kaynaklanabileceğini bildirmiştir. Attia ve arkadaşları (2014) tarafından yapılan çalışmada, broyler rasyonlarına arı poleni takviyesi ile AST seviyeleri düşmüştür. Farklı hayvanlarda, polen ekstraktlarının fare karaciğerinin alkol hasarına karşı savunma etkisi ile AST, ALT ve alkalın fosfataz aktivitelerini azalttığı görülmüştür. Ek olarak, balık yemlerine arı poleni (% 2.5) takviyesi, kontrole kıyasla ALT serum seviyesini düşürmüştür (Farag and El-Rayes, 2016). Benzer şekilde, El-Neney ve El-Kholy (2014), tavşan rasyonlarına arı polen takviyesinin, kontrole kıyasla serum AST ve ALT'da önemli azalmaya sebep olduğunu bildirmişlerdir. Etlik piliçlerde yüksek kreatinin ve ürik asit seviyeleri nefrotoksisiteyi göstermektedir. Yumurtacı tavuklarda okrotoksin A, oosporein ve deoksinivalenol (DON) dahil olmak üzere nefrotoksik ve / veya hepatotoksik olan birkaç mikotoksin vardır. Bu mikotoksinlerin yutulmasından kaynaklanan böbrek ve karaciğer hasarı gut hastalığına neden olabilir. Arı polenin doğal takviye olarak kullanılması, kontrol grubuna göre daha yüksek plazma kreatinin ve daha düşük plazma üre ile üre /

kreatinin oranıyla sonuçlanmıştır (Attia et al., 2011). Ek olarak Farag ve El-Rayes (2016), %0.6 arı poleni içeren rasyon ile beslenen broylerlerde, ürik asit ve kreatinin seviyelerinde önemli bir azalma kaydettiğini ve filtrasyon hızının verimliliğini artırarak böbrek sağlığının iyileştiğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde, piliç rasyonlarına arı poleni takviyesinin, piliçlerde kreatinin ve üre N seviyelerini kontrole kıyasla düşürdüğünü belirtmişlerdir.

6.1.5 Arı poleni'nin Kreatin Kinaz (KK) üzerindeki etkileri

Kreatin kinaz (KK), kalp, beyin, iskelet kası ve diğer dokularda bulunan bir enzimdir. Kas hasarı meydana geldiğinde kanda artan miktarda kreatin kinaz salınır. Normalde kanda bulunan az miktarda kreatin kinaz, öncelikli olarak iskelet kaslarından gelmektedir. Kas hasarına neden olan ve / veya kas enerjisi üretimine veya kullanımına müdahale eden herhangi bir durum, kreatin kinazda artışa neden olabilir. Örneğin, miyozit adı verilen kasların yorucu egzersiz sonucu iltihabı ve kas distrofisi gibi kas hastalıkları (miyopatiler) kreatin kinaz seviyesini artırabilir. İskelet kası dokusunun aşırı parçalanması olan rabdomiyoliz, yüksek kreatin kinaz seviyeleri ile ilişkilidir. Hosseini ve arkadaşları (2016), rasyona ilave edilen propolis ve arı polenin kalıcı ısı stresine karşı olumlu etkisi için bir gösterge olarak broylerlerin göğüs kaslarındaki kreatin kinaz seviyesinin azaldığını belirtmiştir. Benzer şekilde yapılan çalışmalar, sıcaklık stresinin kümes hayvanlarının et kalitesi üzerindeki olumsuz sonuçlarına karşı ilk yaklaşımın, rasyonda doğal antioksidanların kullanımı olması gerektiğini göstermiştir.

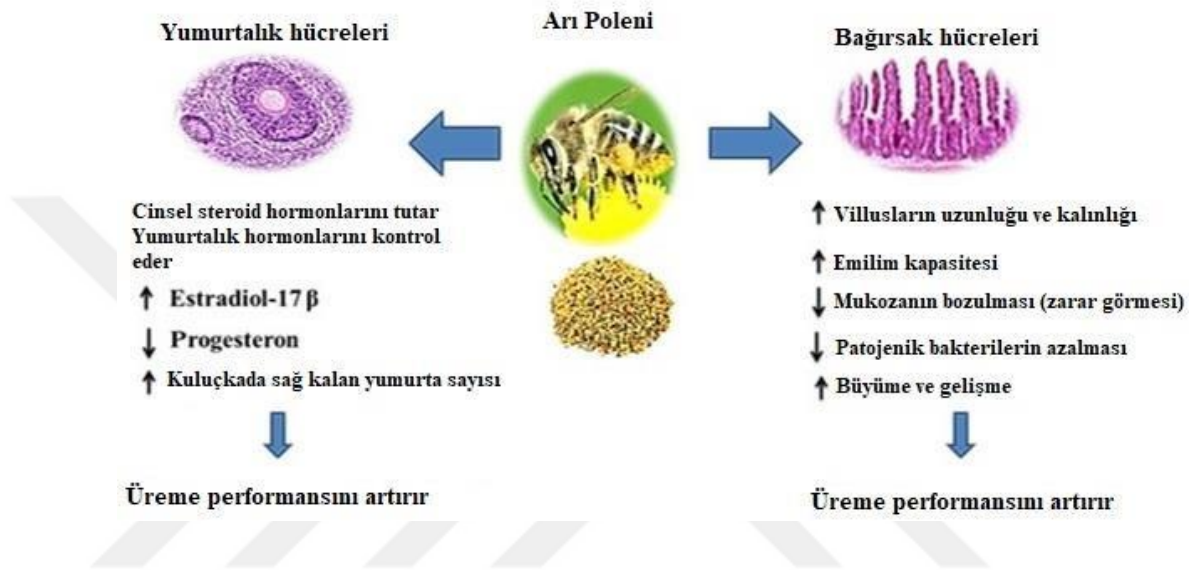


Şekil 6.2. Arı polenin sağlık üzerine faydalı etkileri (Abdelnour et al., 2018).

6.2 Arı Poleninin Üreme Performansı Üzerine Etkileri

Damızlık hayvanların üreme performansı, üretimde karlılık için kritik bir öneme sahiptir. Üretimde karlılık, sadece gebe hayvanların sayısından değil, aynı zamanda gebeliklerin zamanlaması ve dağılımından da etkilenmektedir. Üreme mevsiminin başarılı veya başarısız geçmesi, bir çok çeşitli hastalığa ve bakım yönetim faktörlerine bağlı olabilmektedir. Eksiksiz ve doğru kayıt sistemleri; eğilimlerin tanınmasında, potansiyel sorunların belirlenmesinde ve uygun maliyetli yönetim değişikliklerinin uygulanmasına fırsat sunar. Attia ve arkadaşları (2011), tavşan yemine canlı ağırlıkta 0.2 g / kg arı poleni takviye edilmesinin, kontrol grubuna (%69.5) kıyasla doğurganlık yüzdesini (%86.9) artırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca, propolis ile birlikte arı poleni takviyesinin, diğer gruplara göre yavruleme sayısı ve canlı hayvan sayısını artırdığını, ancak mortalitenin tüm gruplar arasında önemli ölçüde farklı olmadığı bildirilmiştir. Dişi tavşanlarda rasyona arı poleni ilavesinin üreme özellikleri üzerindeki olumlu sonucu, arı polenindeki koruyucu maddeler ve fitosterollere (flavonoidler, fenolik

bileşenler ve karotenoidler) ek olarak yüksek mikro ve makro besin maddelerine (mineraller, PUFA vb.) atfedilebilmektedir (Sarić et al., 2009). Tavşanlarda üreme özelliklerinin artması, arı polenin östrojen seviyelerini uygun şekilde arttırması ve gebe kalmak için gerekli olan hormonları dengelemeye yardımcı olması ile ilişkili olabilir. Ayrıca arı polenin, yumurtaların kuluçka dönemi boyunca dayanma ve hayatta kalma yeteneğini arttırdığı belirtilmiştir.



Şekil 6.3. Arı polenin üreme sistemi ve üreme performansı üzerindeki yararlı etkileri (Abdelnour et al., 2018).

Son yıllarda arı poleni ve bileşenleri, hayvanların ve insanların hormonal metabolizması için uygun bir besin olarak kabul edilmiştir. Arı poleni „tam gıda“dır ve Dünya Sağlık Örgütü tarafından esansiyel bir bileşik olarak tanımlanmıştır. Arı poleni, sağlıklı cinsel steroid hormonlarını ve hücre zarını koruyucu özelliklere sahiptir.

Arı poleni alan tavşanlarda (200 mg / kg canlı ağırlık), kontrol grubuna kıyasla daha yüksek östradiol - 17 β ve daha düşük progesteron serum konsantrasyonları gözlenmiştir (Attia et al., 2011). Arı polenin yumurtalık hormonları ve metabolitleri üzerindeki etkisi; dengeli besin profili, fosfolipidler, mineraller, vitaminler ve bakır içerikleri, üreme sürecindeki rolü (Xu et al., 2009) ve antioksidan özelliklerinden (Sarić et al., 2009) kaynaklanmaktadır.

7. ARI ZEHİRİNİN HAYVANCILIKTA KULLANIMI

7.1 Kümes Hayvanlarında Arı Zehrinin Kullanım Alanları ve Etkileri

Arı ürünlerinin hayvan beslenmesinde kullanımı üzerine yapılan araştırmalar, arı zehirinin kümes hayvanlarına uygulanması ile ilgili çalışmaları da içermektedir. Bu tür araştırmaların yenilikçi karakterini, daha öncelerde yapıldığı gibi yalnızca enjeksiyonla artrit ağrısını önlemek veya azaltmak için değil, arı zehirinin besleme takviyesi olarak uygulanması oluşturur (Han et al., 2010). Antimikrobiyal ajanlar, hayvan sağlığı için kümes hayvanları da dahil olmak üzere tarım ve hayvancılıkta kullanılmaktadır. Bununla birlikte, antimikrobiyal ajanların yüksek miktarlarda besin yokluğunda alınan besinlerin vücut kütesine dönüştürülmesini teşvik etmek için alt-terapötik dozlarda gıda üreten hayvanlara verilmesi tartışmalar yaşanmıştır (Costa et al., 2010). Antimikrobiyal ajanların kullanımı, kanatlı hayvan endüstrisinde esas olarak et ve yumurta üretiminin iyileştirilmesi amacı taşısa da, bakterilerde direnç prevalansına yol açmıştır. Bu durum, kaçınılmaz olarak, ilaca dirençli bakterilerin artmasına, kuşların vücudunda ilaç kalıntılarına ve normal mikroflorada dengesizliğe neden olmaktadır (Awad et al., 2009). Sonuç olarak, antimikrobiyal ajanların performans üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için alternatiflerin geliştirilmesi gerektiğine her zaman vurgu yapılmaktadır. Arı zehiri, tam da böyle bir adaydır. Arı zehiri, melittin (ana aktif bileşen), apamin, adolapin ve mast hücresi degranüle edici peptit 401 gibi peptitleri içerir (Lee et al., 2009).

Birçok çalışma, arı zehirinin hem antienflamatuar etki, hem de steroid olmayan antienflamatuar ilaçlarla paylaşılan bir özellik olan (Jang et al., 2003) ve hayvan modellerinde hiçbir yan etki içermeyen antibakteriyel etki sergilediğini göstermiştir (Han et al., 2006). Han ve arkadaşları (2010)'na göre, arı zehirinin farklı kan parametreleriyle ilişkili olarak piliçlerin vücut ağırlığı artışı üzerindeki etkileri hakkında çok az bilgi bulunmaktadır. Bu nedenle araştırmacılar, broyler üretim endüstrisinde antimikrobiyal büyüme destekleyicilerine alternatif olarak arı zehiri kullanımının araştırılması için, seçilmiş sofistike ırklar ile beslenme ve üretim yöntemlerinde sınırlı çeşitlilik gösteren bir çalışma gerçekleştirmişlerdir.

Han ve arkadaşları (2010) yaptıkları çalışmada, vücut ağırlığı, yem tüketimi ve ölüm oranı gibi parametrelerin 28 gün boyunca gözlemlendiği iki doz arı zehirinin (0.5 mg / l ve 1 mg / l) içme suyuna katılması üzerinde durmuşlardır. Araştırma sonuçları, civcivlerin başlangıç vücut ağırlığının uygulamalar arasında farklılık göstermediğini, bununla birlikte arı zehiri ile yapılan su muamelesinin, kontrol grubuna göre önemli ölçüde daha yüksek vücut ağırlığı ile sonuçlandığını göstermiştir (P <0.05). Arı zehiri ile takviye edilen grupta, kontrol grubuna kıyasla 1 ila 28 gün arasındaki ortalama günlük ağırlık artışının olduğu belirlenmiştir. Vücut ağırlığındaki artış, anlamlı olmamasına rağmen, 0.5 ppm arı zehiri ile karşılaştırıldığında 1 ppm arı zehiri takviyesi ile daha belirgin olarak gözlemlenmiştir. Ancak bu parametre, her iki arı zehiri grubunda da 28 günde kontrol grubundan anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (P<0.05). Arı zehiri ile takviye edilmiş gruplarda yem alımı, kontrol kuşlarından daha önemli olmamasına rağmen sayısal olarak daha yüksek bulunmuştur. Araştırmacılar, bu preparatın daha yüksek bir konsantrasyonunda pozitif bir etkinin gözlemlendiği sonucuna varmışlardır. Arı zehiri eklenmesinin yararlı etkileri arasında daha iyi yem alımı, daha yüksek nihai ağırlık, daha iyi yem tüketimi ve daha yüksek ortalama günlük ağırlık artışı sayılabilmektedir (Han et al., 2010).

Tablo 7.1. İçme suyu ile arı zehiri takviyesinin broyler civcivlerinin vücut ağırlığı (g), günlük vücut ağırlığı artışı (g), yem alımı (g) ve mortalite oranı (%) üzerindeki etkisi (Han et al., 2010)

	Uygulama	Uygulama	Uygulama
	Kontrol (n = 90)	0.5 mg/L of BV (n = 90)	1.0 mg/L of BV (n = 90)
Başlangıç canlı ağırlık 1.gün	38±- 0.3	38±- 0.3	38±- 0.6
Son canlı ağırlık 28. gün	1,265 -22.7 ^b	1396- 4.9 ^a	1415-5.4 ^a
Yem alımı	64.4 -1.6	66.5 -1.2	67.2- 1.6
Ölüm oranı	8.3 ^b	4.7 ^a	4.5 ^a

a, b Aynı satırda, farklı üst simge içeren değerler önemli ölçüde farklıdır (P <0.05).1 Veriler, ortalama ± SE olarak ifade edilir.

Karaciğer enzimleri (alanin ve paragin aminotransferazlar), toplam kolesterol ve kan proteini, albüminler ve globülinler gibi parametrelerin değişmediği, bununla birlikte, antioksidan aktivitenin bir ölçüsü olan süperoksit dismutaz seviyesinin önemli ölçüde arttığına dikkat edilmelidir. Yukarıdaki çalışmalardan, arı zehiri ile takviyenin, özellikle piliçlerin yeni doğan civcivlerinin yetiştirilmesinde ve daha hızlı besi ile daha az üretim kayıplarının sağlanmasında yararlı olabileceği sonucuna varılabilir.

Ayrıca, bal arısı zehiri bağışıklık sisteminin düzenlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bal arılarının zehiri civcivlerde sprey tekniği kullanılarak uygulandığında, bal arısı zehirinin özellikle enfeksiyon varlığında vücut ağırlığı artışını iyileştirdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca, bal arısı zehiri formalinle öldürülen *S. Gallinarum*'a karşı antikor üretim aktivitesini arttırmıştır. Bal arısı zehri civcivler arasında *S. Gallinarum*'a karşı bakteri temizliğini ve hayatta kalma oranını arttırmaktadır (Bock Gie Jung et al., 2013).

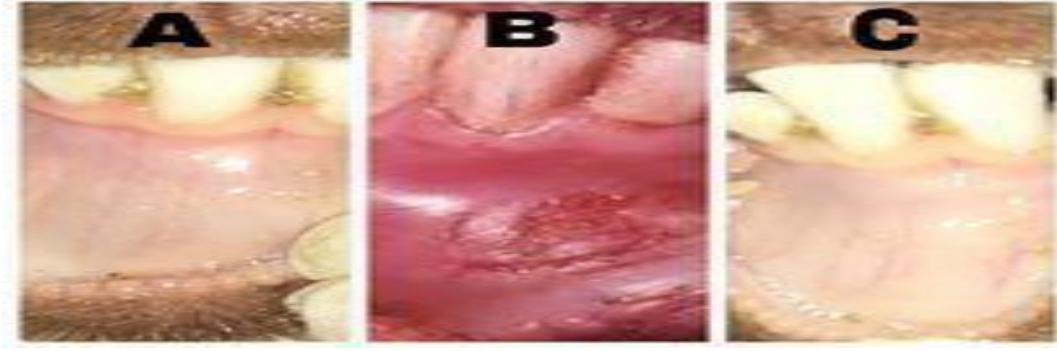
Bal arısı zehiri enjeksiyonu ile civcivlerde antikor üretimini belirlemek için Naz Gondal (2017) tarafından yapılan bir çalışmada, civcivler üç gruba ayrılmıştır; Kontrol grubu (toplam 4 civciv), arı zehiri enjekte edilen grup (toplam 2 civciv) ve hastalık bulunan grup (toplam 4 civciv). Bir civcivin kullanıldığı ilk denemede, kas içine enjekte edilen saf arı zehirinin, ertesi gün hayvanın ölümüne neden olduğu gözlemlenmiştir. İkinci deneme olarak, seyreltilmiş arı zehiri 0.2ml (0.1 ml arı zehiri + 0.1 ml su) enjeksiyonu kas içine uygulanmıştır. Zehir enjeksiyonundan sonra civcivin hemen titremeye başladığını, yürümeyi ve koşmayı bıraktığını ve beslenmeyi / su içmeyi durdurduğunu saptanmıştır. Ancak bir gün sonra civcivin durumu stabil hale gelmiş ve hayatta kalmıştır. Üçüncü denemede, bazı viral enfekte civcivlerden kan ekstraksiyonu (0.2 ml) yapılmış, bu kan (0.2 ml enfekte kan) daha sonra zehir enjekte edilen civciv (hayatta kalan civciv) ve sağlıklı civcive (kontrol) enjekte edilmiştir. Zehir enjekte edilen civciv ve sağlıklı civcivde beslenme ve içme alışkanlıkları enjeksiyon öncesi ile aynı kalmıştır. Ancak 3 hafta sonra, enfekte kanın enjekte edildiği sağlıklı civciv bazı alışılmadık davranışlar göstermiştir. Beslenme alışkanlıkları giderek azalmış ve hareketleri de yavaşlamıştır. Civciv bu durumda 4 gün hayatta kalmış ve dördüncü günden sonra ölmüştür, ancak öte yandan zehir enjekte edilen civcivin koşulları

stabil kalmış ve hastalık belirtileri göstermeden hayatta kalmıştır. Bu, zehir enjekte edilen civcivin viral enfeksiyona karşı bağışıklık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Böylece bal arılarının zehirinin farklı viral hastalıklara karşı vücutta bağışıklık antikorları üretiminde çok etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Naz Gondal, 2017).

7.2 Arı Zehrinin Ruminantlarda ve Ruminant Olmayan Hayvanlarda Kullanım Alanları ve Etkileri

Han (2010)"a göre mastitis tedavisinde, homeopati, kil terapisi ve fitoterapi gibi antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilecek çok çeşitli iyileştirici yöntemler bulunmaktadır. Süt ineklerinin mastitis tedavisinde arı zehrinin kullanımı, enfeksiyonun birincil bölgesi olan meme savunma mekanizmalarını iyileştirmektedir. Bu yöntem, sık antibiyotik kullanımını önlemek için etkili bir seçenek olabilir.

Hayvancılıkta Ayak-Ağız hastalığı (FMD), picornavirüsün neden olduğu ve hayvancılık sektörü üretim ve ticaretindeki büyük küresel kayıpların sebebi olmasının yanı sıra dünyada sık görülen ve son derece yıkıcı etkileri olan bulaşıcı hayvan hastalıklarından biridir. Bu hastalık, Dünya Hayvan Sağlığı Örgütü (OIE) Karasal Hayvan Sağlığı Kanunu'nda listelenmiştir. Sığır ve domuzlarda, koyun, deve ve keçilerde ve ayrıca 70'den fazla yabani hayvan türünde önemli ekonomik etkisi olan cloven-hoofed (Çatal tırnak), hayvanların oldukça bulaşıcı bir viral hastalığıdır. Tüm geyik ve antilop türleri, filler ve zürafalar FMD'ye duyarlıdır. Ayak ve ağız hastalığına Aphthovirus cinsinin apicornavirüsü neden olur ve immünolojik olarak farklı yedi FMD virüsü türü bulunmaktadır. Bunlar; A, O, C, SAT1, SAT2, SAT3 (Güney Afrika Toprakları) ve Asya1 olarak sınıflandırılabilir (Amira et al., 2016). Virüsler, ağız ve ayak çevresindeki epitel hücrelerine, ağız ve bağırsak sistemini kaplayan mukoza zarına zarar verir ve vücuda soluma yoluyla girerler.



Şekil 7.1. A) Keçinin normal dişetini gösterir B) Keçilerde dişetinde lezyonların ortaya çıktığını gösterir C) Tedavi edilmiş keçi dişetini gösterir (Amira et al., 2016).

FMD hastalığında morbidite yüksektir, ancak erişkin hayvanlarda mortalite genellikle düşüktür. Genç hayvanlarda hastalık kalp kas hücrelerine zarar verdiği için mortalite yüksek olabilmektedir. FMD ayrıca ağrılı yaralara neden olur ve dil ve dudaklarda, ağızda, ve toynaklarda ateş ve kabarcık benzeri yaralarla karakterizedir. Hastalık ciddi üretim kayıplarına neden olmaktadır ve etkilenen hayvanların çoğu iyileşme gösterirken, hastalık genellikle onları zayıflatır (Amira et al., 2016).

Arı zehiri tedavisi, birçok farklı hastalığı tedavi etmek için arı zehiri uygulamasını kullanan bir yöntemi ifade etmektedir. Arı zehiri, çeşitli enzimler, peptitler ve aminler dahil olmak üzere en az 18 farmakolojik olarak aktif bileşen içermektedir. Arı zehiri; proteinlerin, peptitlerin ve enzimler gibi düşük moleküler bileşenlerin kompleks bir karışımıdır. Fosfolipaz A2 (PLA2), melittin, apamin, mast hücresi degranüle edici peptit, histamin ve dopamin gibi antiviral ve antibakteriyel özelliklere sahiptir (Ali, 2012). Arı zehiri, uzunca bir süredir kronik inflamasyonda (romatoid artrit), cilt hastalıklarında ve bununla birlikte binlerce yıldır geleneksel tıpta ağrının giderilmesi için kullanılmaktadır. Araştırmacılar, arı zehiri enjeksiyonlarının tavşanlarda artrit gelişimini önlemeye yardımcı olabileceğini bulmuşlardır (Amira et al., 2016). Arı zehirinin, glukokortikoidler adı verilen hormonların yardımıyla artriti önüyor gibi görüldüğü ve bu hormonların inflamasyonu düzenlemeye yardımcı olduğu düşünülmektedir. Arı zehirinin kullanımı, glukokortikoidlerin yardımıyla, enflamatuvar artritin ilerlemesini yavaşlatabilmektedir.

Krylov ve Bardahcieva (1997) tarafından yapılan bir deneyde, köpeklerde kornea hasarının, %0.06 arı zehiri içeren bir merhem uygulandıktan sonra arı zehirinin yüksek biyouyarıcılığı sayesinde, kontrol grubuna göre daha hızlı ve daha kaliteli bir iyileşme gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu sonuçlar, arı zehirinin yüksek biyostimülatif, antiseptik ve antienflamatuar etkilerine atfedilebilmektedir.

Amira ve arkadaşları (2016) tarafından yapılan, on beş kobay (Dunkin Hartley) ve on iki keçinin kullanıldığı çalışmada, hayvanlar, FMD virüsü ile kobayda ayak pedinde (1 x 10⁵ doz TCID 50%) ve keçilerde (1 x 10^{6.5} doz TCID 50%) subkütan enjeksiyon yoluyla enfekte edilmiştir. Enfeksiyondan sonra her iki grupta da ayak pedi ve ayak parmakları arasında yüksek sıcaklık ve vezikül oluşumu ile kendini gösteren klinik FMD bulguları gözlenene kadar hayvanların yedi gün gözetim altında tutulduğu belirtilmiştir. Kobay ve keçilerde tedavi olarak arı zehiri çözeltisi enjeksiyonu yapılmış, kontrol grupları herhangi bir enfeksiyon olmadan test edilen hayvanlardan uzak tutulmuştur. Tedavi ayak pedinde semptomların ortaya çıkmasından sonra başlanmış, ardından beş gün süreyle hayvan ağırlığına göre önerilen dozda domuzlar ve keçiler için sırasıyla 0.2 ml ve 4 ml / hayvan arı zehiri intradermal enjeksiyonu yapılmıştır. Araştırmaya göre, tedavi süresi boyunca lezyonun şiddeti fark edilmiş ve topukların durumu izlenmiştir. Enfeksiyonun yedinci gününde, gözlerde kızarıklık ile hayvanların sıcaklığındaki kademeli artış ortaya çıkmıştır. Ayak pedinde kızarıklık ve şişlik ile kendini gösteren ayak pedinin açık iltihaplanması da ayak parmakları arasında görülmüştür. Bununla birlikte araştırmacılar, tedavi süresinin sonunda, hayvanların ayak pedindeki kızarıklığın neredeyse kaybolduğu ve ateşli durumun tamamen ortadan kalktığı, daha iyi işaretler gösterdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, virüs titresi tedavi süresi boyunca saptanmış ve arı zehirinin tedavisinin 7. gününde virüs yoğunluğunun azaldığı ve virüsün son titresinin sıfır olduğu bulunmuştur. Gine domuzlarının FMDV-O ile enfeksiyonunda, ayak pedinde, hayvanların gözlerinde ve ayak parmaklarında ateşli durumda kızarıklık ve şişlik görülmüş, bu önceki sonuçlar, Chen ve Liu (2013) tarafından kabul edilmiştir.



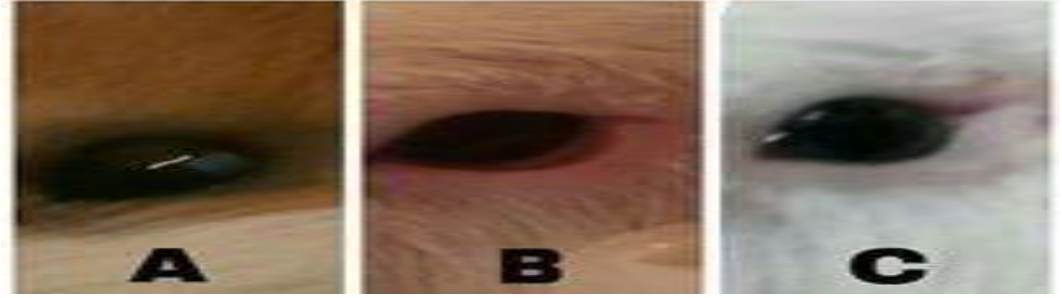
Şekil 7.2. A) Kobayda normal ayak parmaklarını gösterir B) Kobayda enfekte olmuş şişmiş ayak parmaklarını gösterir C) Kobayda tedavi edilen iyileşmiş ayak parmaklarını gösterir (Amira et al., 2016).



Şekil 7.3. A) Kobayın normal ayak topuğunu gösterir B) Kobayın şiddetli kızarıklık ve iltihaplanma ile enfekte olmuş ayak topuğunu gösterir C) Kobayın tedavi edilen topuğunu gösterir (Amira et al., 2016).

FMDV-O nedeni ile keçilerde enfeksiyon, test edilen tüm hayvanlarda titreme ile ortaya çıkmış, hayvanların diş etinde lezyonların ortaya çıkmasıyla sonuçlanmıştır. Bu sonuçlar göstermektedir ki, ortaya çıkan belirtiler diğer araştırmaların da kabul ettiği gibi, virülan virüsün keçiler ve kobaylar üzerindeki etkisi nedeniyle olmuştur. Çalışmada rektal sıcaklıklar da belirlenmiş, arı zehiri enjeksiyonu ile tedaviden sonra sıcaklıkta önemli bir düşüş bulunmuştur (Amira et al., 2016). Hastalıklı kobay ve keçilerin 7 gün boyunca günlük olarak arı zehiri enjeksiyonu ile tedavisi, tedavi süresi sonunda önceki klinik bulguların ortadan kalkmasına neden olmuştur. Ayrıca, kırmızı kan hücresi sayımı açısından, enfekte olmuş kobay ve keçilerin hemogloblin içeriğinin ve paketlenmiş hücre hacmi değerinin, kırmızı kan hücresi sayısında anlamlı olmayan bir artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Eritronun genel sonuçları, 7 gün boyunca kobaylara arı zehiri enjeksiyonunun kan durumunu iyileştirdiğini göstermiştir. Bu, eritrona artışa ve

kalp üzerinde kan akışının artmasına neden olabilecek uyarıcı etkiye yol açan kırmızı kan hücrelerinin bütünlüğünün iyileştirilmesi ile açıklanmaktadır.



Şekil 7.4. A) Kobayın normal gözünü gösterir B) Kobayın etrafında kızarıklık olan enfekte gözünü gösterir C) Kobayın tedavi edilen gözünü gösterir (Amira et al., 2016).

Lee ve arkadaşları (2005) tarafından bildirildiği üzere, arı zehiri, COX2 ekspresyonunun indüklenmesi ve prostaglandin üretiminin uyarılması yoluyla tedavi süresi boyunca ayak pedi iltihabının azalmasıyla ortaya çıkan anti-enflamatuar etkiye sahiptir. Ayrıca Vick ve arkadaşları (1972) da, arı zehirinin Rhesus maymunlarına deri altına enjekte edildiğinde arı zehirinin veya bileşenlerinden birinin (melittin) mikroskobik doku değişiklikleri olmadan hipofiz bezi üzerindeki etkisi yoluyla adrenal bezden kortizol üretimini uyardığını gözlemlemişlerdir. Bu gözlemler, adrenal steroid tedavisine de yanıt veren çeşitli hastalık koşullarında arı zehirinin faydalarını açıklayabilmektedir. Lee ve arkadaşları (2004), tarafından yapılan çalışmada, arı zehiri ile akupunktur tedavisinin artrit gelişimini baskıladığı ve tip II kollajen kaynaklı artritte bağışıklık yanıtlarının inhibisyonuna neden olduğu bildirilmiştir. Artrit insidansı, ortalama artrit indeksi ve artritlik uzuv sayısı, arı zehiri tedavisinde kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Literatürler, arı zehirinin geleneksel olarak çeşitli kronik enflamatuar hastalıklarda ağrı ve inflamasyonun kontrolü için kullanıldığını belirtmektedir. Araştırmacılar, ayrıca arı zehirinin, kaspaz-3 aktivasyonu ile apoptozun indüklenmesi yoluyla romatoid sinovyal fibroblast hücrelerinin proliferasyonunu inhibe ettiğini öne sürmüşlerdir.

Kwon ve arkadaşları (2003) deri altı arı zehiri enjeksiyonunun lökosit göçü ve tümör nekroz faktörü (TNF) üzerinde belirgin bir etki oluşturduğunu

bildirmiştir. Arı zehiri uygulamasının anti-enflamatuar etkisine, adrenal medulladan katekolaminlerin salınması aracılık etmiştir.

Ayrıca önceki sonuçlar, arı zehirinin, IL-10, TNF üzerinde etkisinin, prostaglandin üretiminin uyarılmasıyla vücudu enfeksiyona karşı korumak için bağışıklık sistemini uyaran immünomodülatör olarak atfedilebileceğini göstermiştir (Rekka et al., 1990). Yapılan çalışmalar, hem hücum öncesi hem de konvansiyonel zehir immünoterapisi (VIT) öncesinde ve sırasında hastalarda sitokin sekresyonundaki değişiklikler, immünoterapinin sitokin tepkilerini alerjiye TH-2'den TH-1 baskın bir paterne kaydırıldığını ve T hücreleri üzerinde doğrudan etkileri olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, çeşitli tıbbi bozuklukların ve hastalıkların tedavisinde arı zehiri kullanımının mümkün olduğu belirtilmiştir.

Süt ineklerinde arı zehiri uygulamasının mastitise karşı terapötik etkisinin başarılı olduğu yapılan çalışmalar ile kanıtlanmıştır. Han ve arkadaşları (2009) tarafından yapılan çalışmada, mastitisli süt ineklerinin meme somatik hücre sayıları (SCC) değerlendirilmiştir. Araştırma, sütte en az 200.000 hücre / mL (SCC) temelinde dört farklı çiftlikten inek seçilerek yapılmıştır. Çalışmada, 15 adet mastitis hastalığına yakalanmış ineğe dört farklı dozda arı zehiri (tedavi başına 3, 6, 12 ve 24 mg) enjeksiyonu gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, 12 mg doz grubundaki uygulama ineklerinin 3. gününde süt örneklerindeki somatik hücre seviyelerinin % 55 azaldığını bildirmişlerdir. Bu nedenle, Han ve arkadaşlarına (2009) göre antibiyotik yerine, arı zehiri kullanımı, memedeki savunma mekanizmasını aktive etme kabiliyeti nedeniyle mastitis tedavisinde bir alternatif olabilecektir.

Bu çalışmaların sonuçlarına göre, arı zehirinin enjeksiyon olarak kullanılmasının, hayvan sağlığı uygulamalarında viral enfeksiyon, artritis ve mastitise karşı güvenli ve etkili bir alternatif olabileceği sonucuna varabiliriz. Bu nedenle, deri altı enjeksiyon ile arı zehiri kullanılmasının, bağışıklık uyarıcı etkisi ile sağlık korumak için yararlı bir yöntem olabileceğini söyleyebiliriz.

8. BALIN HAYVANCILIKTA KULLANIMI

Son yıllarda yapılan çalışmalar, en çok kullanılan doğal marinat bileşenlerinden birinin bal olduğunu doğrulamaktadır. Kolonkaya (2001)'ya göre balın antibakteriyel etkisi; su aktivitesi, pH seviyesi, hidrojen peroksit içeriği, yapısındaki flavonoidler ve terpenlerle ilgilidir. Ayrıca, Molan (1992) tarafından asidik seviyenin hidrojen peroksinin aktivasyonunu önlediği ve bala su ilave edilmesinin balın etkisini artıracakı bildirilmiştir. Bal, çiçekli bitkilerin nektarlarından elde edilmesi şartıyla 3.2-4.8 arasında bir pH seviyesine sahiptir. Birçok patojenik mikroorganizmanın gelişim ortamı, balın pH seviyesinden oldukça yüksek olan 7.2-7.4 arasındaki dar bir pH aralığındadır. *E.coli* ve *Salmonella sp.* nin büyümesi için gerekli pH aralığı sırasıyla 4.3 ve 4.0'dır.

8.1 Balın Kanatlılarda Kullanım Alanları ve Etkileri

Yücel ve arkadaşları (2005) tarafından, et suyu kalitesi ve etlik piliç etindeki bakteriyel aktivite üzerine farklı seviyelerde bal ve su ile marinasyonunun etkilerini belirlemek için yapılan bir çalışmanın sonuçları, bal ve su ile marine edilen vakumlanmış göğüs etinin pH seviyesinde önemli bir değişikliğe neden olmadığını göstermiştir. İyi bir tat, renk ve doku, kaliteli etin özellikleridir. Hashmi ve arkadaşları (2012), marinat çözeltisindeki bal miktarına atfedilebilecek olan göğüs etlerinde bal, limon-biber turşusu tozunun kullanılmasının pH seviyesinde önemli bir düşüşe neden olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, deney grupları arasında hassasiyet, lezzet ve kabul edilebilirlik açısından anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Bu bulgular, balla marine etmenin hindi göğsünün hassasiyetini ve lezzetini olumsuz etkilediği şeklindeki görüşle farklılık göstermektedir. Lezzetin iyileştirilmesi Yücel ve arkadaşlarına (2005) göre baldaki fruktozun etkisi ile olabilmektedir.

Yetersiz ve uygun olmayan depolama koşulları, et üzerindeki bakterilerin büyümesine ve dolayısıyla tüketicilerde sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Yücel ve arkadaşlarına (2005) göre, balla marine edilen ve +4 °C'de saklanan göğüs etlerindeki bakteri sayısında bir azalma meydana gelmiştir. Ayrıca toplam bakteri sayısındaki azalmanın en fazla %30 düzeyinde bal muamelesinde belirgin olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuç, balın bakterilerin büyümesini geciktirdiğini

ve göğüs etlerinin raf ömrünü uzattığı şeklinde yorumlanabilmektedir. Çalışmanın sonuçları, bal ile marine edilmiş hindi göğsü etindeki anaerobik bakterilerin sayısının kontrol grubuna kıyasla azaldığını bildiren Dawson ve Acton (1999) ile uyumlu bulunmuştur.

8.2 Balın Dış Yaralanmaların Tedavisinde Kullanımı

Yücel (2015)"e göre bal, antibakteriyel özelliği nedeniyle hayvanlarda yara iyileşmesine yardımcı olabilmekte ve antibiyotiğe dirençli suşlar dahil olmak üzere enfekte olan bakterileri hızla temizlemektedir. Bal, antibakteriyel özelliğinden dolayı cilt dokusuna derinlemesine hızlı bir difüzyon geliştirilebilmekte ve böylece derin yerleşimli enfeksiyonlara ulaşabilmektedir. Balın ozmotik etkisi, yara yatağındaki kiri kaldırır, yarayı nemli ve temiz tutar, pansumanın kolay çıkarılmasını sağlar. Yukarıda belirtilen özelliklerle, pansumanların değiştirilmesi sırasında daha az doku hasarına ve ağrıya neden olur, böylece yeni oluşan dokunun yırtılmasını önleyerek iyileşme sürecinin en hızlı sürede ve en az yara izi ile gerçekleşmesini sağlar. Bunun nedeni, balın vücut sıvılarını ve besin maddelerini yara bölgesine çekmesi, hücre büyümesini teşvik etmesi ve yarayı nemli tutarak yara oluşumunu önlemesidir. Bal, dokulara besin maddeleri (vitaminler, mineraller ve amino asitler) sağlamaktadır. Yapısındaki asitlerin varlığı sayesinde, yeni büyüyen hücreler tarafından ihtiyaç duyulan hemoglobinden oksijeni serbest bırakmakta, böylece beyaz kan hücrelerini uyarmaktadır. Baldaki hidrojen peroksit insülin benzeri bir etkiye sahiptir ve yara iyileşmesini destekler. Balın anti-enflamatuar etkisi iyileşmeyi destekler, ağrıyı ve şişmeyi azaltır. Bal, amonyak üreten bakterileri öldürerek kötü kokuları yaralardan uzaklaştırır; çevre dokuya zarar vermez ve aşılama ihtiyacını en aza indirir.

Ayrıca araştırmalarda belirtildiği üzere bal, uzun süredir çeşitli kökenli yaralar için merhem olarak kullanılmakta ve etkinliği oldukça kabul görmektedir. Bal ile tedaviden sonra ciltte ve özellikle yanıklara neden olan derin dokulara verilen tüm hasarlar daha iyi şekilde iyileşmektedir. Bal ile tedavi edilebilecek yaralanmalar arasında kesik yaralar, laserasyonlar ve mikroorganizmalar tarafından enfekte edilmesi zor yaralar da yer almaktadır. Bununla birlikte, balın

kendisi genellikle *Bacillus* ve *Proteus sp.* cinsi bakteriler gibi patojenlerle kontamine olmaktadır (Bansal et al., 2005).

Açık yaraların tedavisi için bal kullanılırken, klinik olarak test edilmediği için ticari baldan kaçınılması gerektiği ve kullanımının ikincil bir enfeksiyona ve yara bozulmasına yol açabileceği belirtilmektedir. Yanık yaralarının tedavisinde bal, sodyum sülfadiazin tuzları ile birleştirildiğinde çok daha yüksek bir terapötik etkinliğe sahiptir. Bu etki, yara iyileşme sürecinin daha kısa sürede başladığını ve aynı zamanda rejeneratif süreçlerin toplam süresinin daha hızlı olduğunu ifade etmektedir. Apiterapi'de yaralarda bal kullanımı, yaranın görünümünü de büyük ölçüde iyileştirebilmektedir. Granülasyon işlemi daha hızlı olduğundan arada daha az iltihaplanma ve şişme görülmekte, daha hızlı kabuklanma oluşmakta ve daha az yara izi görülmektedir. Yaranın etrafındaki cilt daha büyük bir esnekliğe sahiptir ve daha fazla kolajen lifleri görülebilir. Tam iyileşme tipik olarak yaraların büyüklüğüne ve mikrobiyolojik durumuna bağlı olarak tedavinin 15-20 günü içinde gerçekleşirken, diğer kullanılan maddeler ile tedavide veya tedavi olmadığında iyileşme süresi daha uzundur. Bazı durumlarda, bal ile tedavi edilen yaralar zaten iyileştiğinden, kontrol yaraları sadece ileri granülasyonun yapılmadığı aşamada görülmektedir (Bansal et al., 2005).

Beata ve arkadaşları (2015) 'na göre, balla tedavi edilen domuzların daha sakin olduğu görülmüş, hayvanlar belirgin bir ağrı belirtisi göstermemiş ve tedavi uygulandığında direnç göstermemişlerdir. Araştırmacı ayrıca, hayvan davranışının gelişiminin de önemli olduğunu, analjeziklerin mikrobiyolojik olarak çalışmayı bıraktıktan 48 saat sonra farklılıklar görülebildiğini, yaygın olmayan yanık yaralarında en yaygın komplikasyonların *Staphylococcus aureus*, *Bacillus sp.* bakterilerinden kaynaklandığını belirtmiştir. Vücut yüzeyinin %40'ından fazlasını kapsayan yaralarda, en sık izole edilen bakteriler *Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas*'tır. Doğrudan yaraya uygulanan bal, başlangıç aşamasında bakterilerin büyümelerini sınırlamış ve hızlı şekilde eliminasyonlarına neden olmuştur. Küçük yaraların tedavisinde bal kullanımında, bakterilerin çoğalmasının diğer tedavi ajanlarından daha hızlı olduğu ve bunların daha uzun süre kalıcı olduğu tespit edilmiş, ancak daha sonra bakteri varlığının hızla azaldığı, bu durumun da yaranın daha hızlı debridmanına ve iyileşmesine neden olduğu belirtilmiştir. Balın ayrıca atlardaki yaraların tedavisinde de etkili olduğu

kanıtlanmıştır. Atlarda, çoğunlukla bacaklarının alt kısımlarında meydana gelen yaralar, metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus equi*, metisiline dirençli *Staphylococcus epidermis* (MRSE) ve *Pseudomonas aeruginosa* türleridir. Pollock (2013) tarafından yapılan bir çalışmada, test edilen 11 çeşit baldan sekizinin tüm suşlara karşı etkinlik gösterdiği ve en iyi sonuçların manuka balı ve hafifçe ısıtılmış bal ile elde edildiği belirtilmiştir. Manuka balının yüksek terapötik etkinliği birçok çalışma ile doğrulanmıştır (Bansal et al., 2005).

Bir diğer önemli faktör de, rejenerasyonun ilk aşamasından itibaren yara iyileşene kadar uygulamanın devam etmesi gerekliliğidir. Yüksek miktarda aktif bileşen içeren jel formundaki bal, saf baldan daha etkili gibi görünmektedir. Bu durum, jel formun uygulanmasının daha kolay ve cilt üzerinde kalma olasılığının daha yüksek olması ile açıklanabilmektedir (Bischofberge, 2012).

Önceki çalışmalarla, bakterilerle, özellikle fekal bakterilerle kontamine olmuş yaraların, atlarda ve diğer çiftlik hayvanlarında ciddi bir sorun yarattığı doğrulanmıştır. Bal, dışkı bakterileri ile enfekte olmuş yaraların tedavisinde kullanıldığında, iyileşme sürecinin daha sonra başladığı, ancak iyileşmenin hızlı ilerlemesi ile, çalışmanın sonunda bu yaraların, enfekte olmayanlarla aynı iyileşme aşamasında olduğu görülmüştür. Mahmoud-Ali (2011) tarafından yapılan bir başka deneyde, balın eski ve kompleks yaraların tedavisinde de aynı derecede etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada saf ve ham balın, taze ve cerrahi yaraların tedavisinde çok etkili olduğunu kanıtlanırken, morina karaciğeri yağı gibi diğer bileşenlerle birleştirilen balın, eski ve yavaş iyileşen yaralanmalar üzerinde de yararlı bir etki gösterdiği belirtilmiştir. Eski yaralar üzerindeki bu yararlı etki, balın antibakteriyel ve antienflamatuar özelliklerinin ve yüksek miktarda A, D vitaminlerinin yanı sıra, balık rejenerasyonunu hızlandıran balık yağından gelen omega-3 yağ asitlerinin kombinasyonundan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Araştırma sonuçlarına göre, anormal iyileşme özellikleri gösteren yara kabuklarının temizliği ve çıkarılmasından sonra, daha hızlı ve daha az doku granülasyonunun yanı sıra daha küçük ve sağlıklı bir yara izi elde etmeyi mümkün kılan bir karışım uygulanmış, iyileşme sürecinin tamamı 3 ila 6 hafta sürmüştür.

9. APİLARNİLİN HAYVANCILIKTA KULLANIMI

Hayvanların doğal yapısındaki hormonlar; eylemler ve sosyal davranışlar için oldukça önemlidir. Gonadal steroidler, doğrudan özel hücre içi reseptörlere bağlanarak protein sentezini artırarak veya büyüme hormonu ve diğer anabolik hormonların atılımını dolaylı olarak uyarak gelişimi etkiler. Bu nedenle, hayvanların verimini artırmak için sığır ve koyun gibi memelilerde gonadal hormonlar kullanılmıştır. Et üretiminde yaygın olarak kullanılan altı hormon tipi, üç doğal hormonu (östradiol 17 β , testosteron ve progesteron) ve üç sentetik maddeyi (trenbolon asetat, melengestrol asetat ve zeranol) içerir. Yapılan çalışmalar, apilarnilin antiviral, bağışıklık sistemi arttırıcı, anabolik stimülatör özelliği de dahil olmak üzere birçok yararlı özelliğe sahip olduğunu ve iştahı, vücudun enerjisini, canlılığını ve rejeneratif gücünü arttırdığını göstermiştir. Aynı zamanda erkeklerde testosteron salgılanmasını uyaran yüksek düzeyde protein ve aktif bileşenler içermesi sebebi ile hayvansal üretimde bir yem takviyesi olarak kullanımı önemlidir. Apilarnil, spermin miktarı ve kalitesi üzerinde doğrudan bir etki yaratarak damızlık erkek hayvanların daha uzun süre kullanılmasını sağlamaktadır. Apilarnil, erkeklerde androjenik hormonların varlığı nedeniyle spermatogenezin uyarılmasına yardımcı olur. Bu nedenle apilarnilin hem androjenik hem de anabolik etkilere sahip olması ve büyümeyi ve cinsel gelişimi teşvik etmek için ilaçlara ve kimyasallara doğal bir alternatif olarak düşünülmesi beklenmektedir (Yücel vd., 2011).

9.1 Apilarnilin Kanatlılarda Kullanım Alanları ve Etkileri

Apilarnil uygulamasının broylerlerde büyüme performansı ve eşeyssel gelişim üzerindeki etkisini belirlemek için bazı çalışmalar yapılmıştır. Yücel ve arkadaşları (2011) tarafından 17 günlük 40 pilicin (Ross-308) kullanıldığı bir deneyde, 5 günlük bir adaptasyon süresi verilen hayvanlar tartılmış, kontrol ve tedavi gruplarına ayrılmış ve kafeslere konulmuştur. Araştırmacılar, deneyin sonunda büyüme döneminde (22 ila 42 gün arasında) 4 gr/gün apilarnilin erkek piliçlere uygulanmasının vücut ağırlığı, yem alımı ve yem dönüşüm oranı üzerinde etki göstermediğini, bununla birlikte, ibik uzunluğu ve sakal uzunluğu gibi ikincil cinsiyet özellikleri üzerinde gelişimin kaydedildiğini belirtmişlerdir.

Tablo 9.1. Apilarnil'in büyüme performansı ve ikincil cinsel özellikler üzerindeki etkisini belirlemek için uygulanan yöntemler ve varyans analizleri (Yücel vd., 2011)

Değişken	Kontrol	Apilarnil	p-değeri
Vücut ağırlığı, gr/canlı (gün)			
21	883.11±11.45	882.53±16.03	0.9767
28	1303.11±22.69	1317.26±24.21	0.6731
35	1806.00±21.82	1762.53±31.33	0.2675
42	2286.11±26.86	2330.11±32.45	0.3063
Canlı ağırlık artışı, gr/canlı (gün)			
21-28	420.00±13.70	434.74±12.54	0.4320
29-35	502.89±12.57 ^a	445.26±15.82 ^b	0.0076
36-42	480.11±15.17 ^b	567.58±19.32 ^a	0.0012
22-42	1403.00±20.91	1447.58±24.94	0.1819
Yem alımı, gr/canlı (gün)			
21-28	698.11±17.99	675.99±17.81	0.3842
29-35	897.56±19.67 ^a	804.11±24.27 ^b	0.0053
36-42	1032.22±25.28	1081.26±25.00	0.1767
21-42	2627.89±46.47	2521.16±41.58	0.2907
Yem dönüşüm oranı, g g⁻¹ (gün)			
21-28	1.68±0.04 ^b	1.53±0.03 ^a	0.0271
29-35	1.80±0.05	1.83±0.07	0.6905
36-42	2.18±0.07	1.94±0.09	0.0547
21-42	1.88±0.03	1.78±0.04	0.0861
Ölüm oranı, ölü sayısı/toplam sayı			
21-42 gün	2/20	0/20	0.152
İbik (cm)			
Uzunluk	4.06±0.097 ^b	4.6±0.10 ^a	0.0006
Yükseklik	1.63±0.08	1.72±0.08	0.4244
Sakal (cm)			
Uzunluk	1.93±0.07 ^b	2.45±0.05 ^a	<0.0001
Yükseklik	1.27±0.05 ^b	1.67±0.07 ^a	<0.0001

Çalışma sonuçlarına göre araştırmacılar, apilarnil uygulaması ile erken cinsel olgunlaşmanın sağlanması, elit damızlık erkeklerde üreme sürecinin uzatılması, üretim süresinin kısaltılması ve böylece kümes hayvanı sektöründeki maliyetlerin azaltılması için bir fırsat sağlayabileceği sonucuna varmışlardır (Yücel vd., 2011).

Altan ve arkadaşları (2013) tarafından yapılan çalışmada, apilarnil uygulamasının büyüme performansı üzerinde olumsuz bir etkisi olmadığı, bununla birlikte kan şekeri ve kolesterol konsantrasyonlarını düşürdüğü, cinsel olgunlaşmayı uyardığı ve korkuyu azalttığı görülmüştür. Sonuç olarak, apilarnil uygulaması ile erken cinsel olgunlaşma, erkeklerde üreme ömrünün uzatılması ve üretim süresinin kısaltılması için bir fırsat sağlanabilir, böylece kümes hayvancılığı sektöründeki maliyetler de azaltılabilir (Altan vd., 2013).

Apilarnil, büyüme ve cinsel gelişimi uyaran androjenik hormonlar açısından zengin doğal bir arı ürünüdür. Bu özelliklerinden dolayı son yıllarda kanatlılarda yem katkı maddesi olarak kullanılabilirliği araştırılmaya başlanmıştır. Özellikle apilarnilin olası androjenik etkisini belirlemek için daha detaylı çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu nedenle erkek broyler damızlıkları ile bu tür çalışmaların yapılması daha faydalı olacaktır. Ayrıca yeme eklenebilen apilarnil preparatlarının hazırlanması ticari olarak kullanılabilirliğini kolaylaştıracaktır (Açıkgöz ve Yücel, 2016).



10. SONUÇ

Çalışmalardan elde edilen veriler değerlendirildiğinde, hayvansal üretimde propolis, polen, bal, arı zehiri ve apilarnil gibi arı ürünlerinin kullanımının sentetik kimyasallar ve antibiyotiklerden çok daha fazla fayda sağladığı görülmektedir. Arı ürünleri, antioksidan, antifungal, antibakteriyel gibi bağışıklık artırıcı özellikleri ile daha güvenli ve sağlıklıdır.

Arı ürünleri farklı coğrafi konumlardan elde edilmekte ve bu durum ürünlerin kalitesini belirlemek için büyük bir faktör olabilmektedir. Örneğin, Brezilya propolisinin kalitesi, farklı coğrafi konumları nedeniyle Mısır propolisinden daha yüksek verimli olabilmektedir. Arılar, bal yapmak için farklı bitki türlerinden nektar ve polen toplamaktadır ve bu nedenle fazla sayıda farklı bitki türünü barındıran bir coğrafyanın daha iyi bal kalitesi sağlayacağına inanılmaktadır. Bununla birlikte, kullanım ve tedavi parametrelerinin iyileştirilmesi için farklı konsantrasyon / doz uygulamaları farklı araştırmacılar tarafından çalışılmıştır.

Artan dünya nüfusu nedeniyle doğal ve sağlıklı gıdaların üretilmesine önem verilmektedir. Bu nedenle hayvancılıkta arı ürünlerinin kullanımı, üretimi ve tüketimi konusunda daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Sentetik kimyasallara kıyasla doğal arı ürünleri sadece sağlıklı olmakla kalmayıp, yan etkilerinin de daha az olduğu görülmektedir. Ancak hayvan türüne bağlı olarak bu ürünlerin kullanımı, zamanlaması ve miktarı değişiklik göstermektedir. Daha iyi verimlilik için kullanılan ürünler saf ve doğal olmalıdır. Sağlıklı beslenmeye olan talebin arttığı unutulmamalıdır. Arı ürünlerinin takviye olarak kullanımına odaklanan araştırma makalelerine dayanarak, hayvan performansı, et performansı, karkas özellikleri, et kalitesi, bağışıklık, kan parametreleri, cinsel ikincil özellikler vb. üzerine olumlu etkileri bulunan bu doğal yem katkı maddelerinin antibiyotiklere umut verici bir alternatif olabileceği varsayılmaktadır. Bal arılarının bitkilerin tozlaşması gibi çevresel faydaları paha biçilmezdir. Öte yandan, yüksek kalitede güvenli ürünler elde etmek için, arıların doğal su ve nektar kaynakları kirlilik içermemelidir; bu da, yoğun nüfuslu bölgelerde kaçınılmaz bir durumdur. Bu nedenle, yoğun tarımda arı ürünlerinin kullanımının biraz zor olabileceği, ancak

yetiştirilen sürülerin daha az sayıda olduğu organik tarım için iyi bir çözüm olabileceği düşünülmektedir.

Arı ürünlerinin yem katkı maddesi olarak kullanımının hayvansal üretimde pratik bir beslenme stratejisi sunabileceği sonucuna varabilmekteyiz. Dahası, arı ürünleri eski zamanlardan günümüze kadar çok sayıda değerli terapötik özelliğe sahiptir. Bazı biyolojik ve terapötik aktiviteleri doğrulanmıştır. Bilim adamları bu şaşırtıcı „süper ürünlerin“ birçok sağlık yararını ortaya çıkarmaya başlamışlardır. Bununla birlikte, bu ürünlerin bileşimindeki karmaşıklık ve değişkenlik, güvenli şekilde kullanımları için standartlaşma ihtiyacını arttırmaktadır. Arı ürünlerinin içeriğindeki kimyasal ve biyoaktif bileşikler yeterince bilinmemektedir. Ek olarak, bal arısı ürünlerinden alınan özel bileşiklerin iyileştirici ilaçlar olarak kullanımı henüz uygulanmamıştır. Yerli arı ürünlerinin ve izole bileşiklerin de faydalı yararlarını ve etki mekanizmalarını kanıtlamak için daha fazla araştırma ve çalışmalara (in vitro, hayvan araştırmalarında ve klinik çalışmalarda) ihtiyaç duyulmaktadır. Arı ürünlerinin hayvancılıkta uygulanmasının geliştirilmesi için etki mekanizmalarının bilgisini geliştirmeyi amaçlayan çalışmalar önemini korumaktadır. Arı ürünlerinin yem katkı maddesi olarak kullanımının hayvansal üretimde pratik bir beslenme stratejisi sunabileceği sonucuna varılabilmektedir.

Doğal tedavi yöntemlerine ve organik tarıma olan artan ilgi sayesinde daha fazla araştırma yapılması umulmaktadır. Arı ürünlerinin kullanımıyla ilgili temel sorunlardan ikisi, düşük üretimleri nedeniyle arı ürünlerinin yüksek fiyatlandırılması ve sterilizasyonları ile bunları jel veya ekstrakt gibi nihai ürünlere dönüştürmek için gereken uygulamaların henüz fazla gelişmemiş olmasıdır.

Kullanılacak arı ürünlerinin kalitesinin ve standardizasyonunun iyileştirilmesi, arı ürünlerinin yapısal karmaşıklığı ve değişkenliği için güvenilir ve öngörülebilir bir temel oluşturmak açısından önemlidir. Arı ürünlerinin daha yaygın olarak üretiminin ve kullanımının arıcılar için kârlı hale gelebileceği ve üretimin artabileceği bilinmektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abdelnour, S.A., Abd El Hack, M.E. and Ragni, M.,** 2018, Beneficial impacts of bee pollen in animal production, reproduction and health. A review. *Agriculture*, 8, 86.
- Abdel-Rahman, M.A. and Mosaad G.M.,** 2013, Effect of propolis as additive on some behavioral patterns, performance and blood parameters in Muscovy broiler ducks. *J. Adv. Vet. Res.* 3 (2): 64-68.
- Açıkgöz, Z., Yücel, B. and Altan, Ö.,** 2005, The effects of propolis supplementation on broiler performance and feed digestibility. *Arch. Geflügelk.*, Vol. 69, No.3; 117-122 pp.
- Açıkgöz, Z. and Yücel, B.,** 2016, Using facilities of Apilarnil Bee Drone Larvae in poultry nutrition. Works of the Faculty of Agriculture and Food Sciences, University of Sarajevo, 1:12-15.
- Aguiar, S.C., Cottica, S.M., Boeing, J.S., Samensari, R.B., Santos, G.T., Visentianer, J.V. and Zeoula, L.M.,** 2014, Effect of feeding phenolic compounds from propolis extracts to dairy cows on milk production, milk fatty acid composition, and the antioxidant capacity of milk, *Animal Feed Science and Technology*, 193: 148-154.
- Ali, M.,** 2012, Studies on Bee Venom and Its Medical Uses, *International Journal of Advancements in Research & Technology*, 1 (2). 1-15 pp.
- Al-Jamaien, H.H., Ekeanyanwu, R.C., Aruwayo, A., Maigandi, S.A., Malami, B.S., Daneji A.I. and Njoku S.,** 2013, Helminthes parasites in the intestinal tract of indigenous chickens in Jordanian Villages. *Pakistan Journal of Nutrition*, 12(3): 209-212.
- Almeida-Muradian, L.B., Pamplona, L.C., Coimbra, S. and Barth, O.M.,** 2005, Chemical composition and botanical evaluation of dried bee pollen pellets. *Journal of Food Composition and Analysis*, 18: 105-111.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Altan, Ö., Yücel, B., Açıkgöz, Z., Şeremet, Ç., Kösoğlu, M., Turgan, N. and Özgönül A.M.,** 2013, Apilarnil reduces fear and advances sexual development in male broilers but has no effect on growth. *Br. Poult. Sci.*, Vol. 54, No. 3; pp. 355-361.
- Amira M.M., Abir, A. E., Aly, F. and Ayman Diab.,** 2016, Therapeutic effect of bee venom formulation in the treatment of FMD viral infection: Preclinical and clinical evaluation. *International journal of scientific and research publications* 6, 2250-153.
- Angelovičová, M., Štofán, D., Močár, K. and Liptaiová, D.,** 2010, Biological Effects of Oilseed Rape Bee Pollen and Broiler's Chickens Performance. *International conference on food innovation*, 246-247 pp.
- Attia, Y.A., Al-Hanoun, A. and Bovera, F.,** 2011, Effect of different levels of bee pollen on performance and blood profile of New Zealand White bucks and growth performance of their offspring during summer and winter months. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 95: 17-26.
- Attia, Y.A., Abd Al-Hamid, A.E., Ibrahim, M.S., Al-Harthi, M.A., Bovera, F. and Elnaggar, A.S.,** 2014, Productive performance, biochemical and hematological traits of broiler chickens supplemented with propolis, bee pollen, and mannan oligosaccharides continuously or intermittently. *Livestock Science* 164: 87-95.
- Attia, Y.A., Bovera, F., El-Tahawy, W.S., El-Hanoun, A.M., Al-Harthi, M.A., and Habiba, H.I.,** 2015, Productive and reproductive performance of rabbits does as affected by bee pollen and/or propolis, inulin and/ or mannan-oligosaccharides. *World Rabbit Science*, 23, 1–12.
- Awad, W.A., Ghareeb, K., Abdel-Raheem, S. and Bohm. J.,** 2009, Effects of dietary inclusion of probiotic and synbiotic on growth performance, organ weights, and intestinal histomorphology of broiler chickens. *Poult. Sci.* 88:49–56.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Aygun, A., Sert, D. and Copur, G.,** 2013, Effects of propolis on eggshell microbial activity, hatchability, and chick performance in Japanese quail (*Coturnix japonica*) eggs. *Poultry Sci.* 91 (4): 1018-1025.
- Babaei, S., Rahimi, S., Torshizi, M.A.K., Tahmasebi, G. and Miran, S.N.K.,** 2016, Effects of propolis, royal jelly, honey and bee pollen on growth performance and immune system of Japanese quails. *Veterinary Research Forum* 7: 13-20.
- Babinska, I., Kleczek, K., Makowski, W. and Szarek, J.,** 2013, Effect of Feed Supplementation with Propolis on Liver and Kidney Morphology in Broiler Chickens. *Pakistaet. J.* 33 (1): 1-4.
- Bankova, V.,** 2005, Chemical diversity of propolis and the problem of standardization. *J. Ethnopharma.* 100 (1-2): 114-117.
- Bansal, V., Medhi, B. and Pandhi, P.,** 2005, Honey – A remedy rediscovered and its therapeutic utility. *Kathmandu Univ. Med. J.* 3(11), 305-309.
- Basim, E., Basim, H. and Ozcan, M.,** 2006, Antibacterial activities of Turkish pollen and propolis extracts against plant bacterial pathogens. *Journal of Food Engineering* 77: 992-996.
- Beata, M.M., Ochnio, L., Ochnio, M.,** 2015, Use of bee products in livestock nutrition and therapy. *Medycyna Weterynaryjna*, 71(2): 94-99.
- Benfenati, L., Sabatini, A.G., Nanetti, A.,** 1986, Composizione in sali minerali della gelatina reale, *Apicoltura* 2: 129-143.
- Beyene, K., Bogale, B. and Chanie, M.,** 2014, Study on effects and occurrence of nematodes in local and exotic chickens in and around Bahir Dar, Northwest Ethiopia. *American-Eurasian Journal of Scientific Research*, 9(3): 62-66.
- Bischofberge, A.S., Dart, Ch. M., Perkins, N. R., Kelly, A., Jeffcott, L. and Dart A.J.,** 2012, The Effect of Short- and Long-Term Treatment with Manuka Honey on Second Intention Healing of Contaminated and Noncontaminated Wounds on the Distal Aspect of the Forelimbs in Horses. *Vet. Surgery* 42 (2) 154-160.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Bock-Gie, J., Jin A.L., Seong, B.P., Pung, M.H., Jin K.P., Guk-Hyun, S. and Bong-Joo L.,** 2013, Immunoprophylactic Effects of Administering Honeybee (*Apis mellifera*) Venom Spray against *Salmonella Gallinarum* in Broiler Chicks, *J. Vet. Med. Sci.* 75(10),1287–1295
- Brindza, J., Gróf, J., Bacigálová, K., Ferianc, P. and Tóth, D.,** 2010, Pollen microbial colonization and food safety. *Acta Chimica Slovaca* 3: 95-102.
- Brugère-Picoux, J.,** 2008, Ovine listeriosis. *Small Ruminant Research*; 76, 12-20.
- Campos M.G., Webby, R.F., Markham, K.R., Mitchell, K.A. and Cunha A.P.,** 2003, Age induced diminution of free radical scavenging capacity in bee pollens and the contribution of constituent flavonoids. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51: 742-745.
- Campos, M.G., Bogdanov, S.D., Almeida-Muradian, L.B., Szczesna, T., Mancebo, Y., Frigerio, C. and Ferreira F.,** 2008, Pollen composition and standardization of analytical methods. *Journal of Apicultural Research and Bee World* 47: 156 163.
- Campos, M.G., Firgerio, C., Lopes, J. and Bogdanov, S.,** 2010, “What is the future of Bee- Pollen?” *Journal of Analytical Atomic Spectrometry* 2: 131-144.
- Ceglecka, M., Wocicki, J., Gonet, B., Put, A., Kuzna-Grygiel, W. and Samochowiec, L.,** 1991, Effect of pollen extracts on prolonged poisoning of rats with organic solvents. *Phytotherapy Research*, 5, 245– 249.
- Chapman, H.D.,** 2000, Practical use of vaccines for the control of coccidiosis in the chicken. *World Poultry Science Journal*, 56: 7-20.
- Chen, H-t. and Liu Y-s.,** 2013, Immunity of Foot-and-Mouth Disease Serotype Asia 1 by Sublingual Vaccination. *journal.pone.* 6 38- 39.
- Cheng Y.,** 2009, Effect of bee pollen on the growth of immune organs of miscellaneous broilers. *Animal Husbandry and Feed Science* 30: 23-24.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Conter, M., Paludi, D., Zanardi, E., Ghidini, S., Vergara, A. and Ianieri, A.,** 2009, Characterization of antimicrobial resistance of food-borne *Listeria monocytogenes*. *Int. J. Food Microbiol.* 128, 497-500.
- Cossart, P.,** 2007, Listeriology: the rise of a model pathogen. *Microb. Infect.* 9, 1143-1146.
- Costa, P.M., Bica, A., Vaz-Pires, P. and Bernardo, F.,** 2010. Changes in antimicrobial resistance among faecal enterococci isolated from growing broilers prophylactically medicated with three commercial antimicrobials. *Prev. Vet. Med.* 93:71–76.
- Çetin, E., Silici, S., Cetin, N. and Guclu B.K.,** 2010, Effects of diets containing different concentrations of propolis on hematological and immunological variables in laying hens. *Poult. Sci.* 89 (8): 1703-1708.
- Dawson, P.L. and Acton, J.C.,** 1999, Honey in Processed Poultry Meat. *National Honey Board* 800: 1-5.
- Denli, M., Cankaya, S., Silici, S., Okan, F. and Uluocak A.N.,** 2005, Effect of dietary addition of Turkish propolis on the growth performance, carcass characteristics and serum variables of quail (*Coturnix japonica*). *Asian-Australasian J. Anim. Sci.* 18 (6): 848-854.
- Dudko, P.,** 2008, Monitorowana terapia zapaleń gruczołu mlekowego (mastitis) u krów w okresie laktacji i inwolucji prowadzona za pomocą antybiotyków i propolisu. *Post.Fitoter.* 4, 197-205.
- Dudko, P.,** 2009, Wpływ dowymieniowej infuzji ekstraktu z propolisu i wybranych mykostatyków na stan czynnościowy gruczołu mlekowego u krów. *Post. Fitoter.* 1, 12-18.
- El-Kholy, K.H., El-Aasar, T.A., Hanaa A. and El-Damrawy, S.Z.,** 2008, Some physiological and immunological responses of rabbits fed diets contained *Salvadora persica*. *Egypt. J. Rabbit Sci.*, 18: 15-29.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- El-Neney, B.A. and El-Kholy, K.H.,** 2014, Effect of natural additive (bee pollen) on immunity and productive and reproductive performances in rabbits. 1. Growth performance, digestive and immune responses in growing rabbits. *Egypt. Poult. Sci. J.*, 34: 579-606
- FAO,** 2006, Databases: Food Balance Sheets. Internet site at <http://faostat.fao.org>.
- Farag, S.A. and El-Rayes T.K.,** 2016, Effect of Bee-pollen Supplementation on Performance, Carcass Traits and Blood Parameters of Broiler Chickens. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances* 11: 168- 177.
- Fazayeli-Rad, A.R., Afzali, N. and Asghari, M.R.,** 2015, Effect of bee pollen on intestinal morphometry and selected blood parameters in broiler chicks. 20th European Symposium on Poultry Nutrition, 24–27
- Freitas, J.A., Vanat, N., Pinheiro, J.W., Balarin, M.R., Sforcin, J.M. and Venancio E.J.,** 2011, The effects of propolis on antibody production by laying hens. *Poult. Sci.* 90 (6): 1227-1233.
- Galal A., El-Motaal, A.A., Ahmed, A. and Zaki, T.,** 2008, Productive performance and immune response of laying hens as affected by dietary propolis supplementation. *Int. J. Poult. Sci.* 7 (3): 272-278.
- García, M., Pérez-Arquillue, C., Juan, T., Juan, M.I. and Herrera, A.,** 2001, Pollen analysis and antibacterial activity of Spanish honeys. *Food Science and Technology International* 7: 155-158.
- Gimenez-Diaz, B., Emsen, E., Emsen, E., Kutluca, M. and Koycegiz, F.,** 2012, Improved reproductive response of sheep in intrauterine insemination program with the use of royal jelly. *African Journal of Biotechnology* Vol. 11(61), pp. 12518-12521
- Grubman, M. and Baxt B.,** 2004, Foot-and-Mouth Disease, clinical microbiology reviews. *Agricultural Research Service* 17 (2) 465–493
- Gueye, E.F.,** 2009, The role of networks in information dissemination to family poultry farmers. *World Poultry Science Journal* 65:115-123.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Han, S.K., Yamauchi, K. and Park, H.K.**, 2001, Effect of nitrite and propolis preservative on volatile basic nitrogen changes in meat products. *Microbios*, 105 (411): 71–75
- Han, S.M., Lee, K.G., Yeo, J.H., Kweon, H.Y., Woo, S.O., Lee, M.Y., Baek, H.J. and Park, K.K.**, 2006, Effect of venom from the Asian honeybee (*Apis cerana* Fab.) on LPS-induced nitric oxide and tumor necrosis factor- α production in RAW 264.7 cell line. *J. Apic. Res.* 45:131–136.
- Han, S.M., Lee, K.G., Yeo, H.J., Hwang, S.J., Chenoweth, P.J. and Pak, S.C.**, 2009, Somatic cell count in milk of bee venom treated dairy cows with mastitis. *JAAS*, Vol. 1 No. 4; pp. 104-109.
- Han, S.M., Lee, K.G., Yeo, J.H., Oh, B.Y., Kim, B.S., Lee, W., Baek, H.J., Kim, S.T., Hwang, S.J. and Pak, S.C.**, 2010, Effects of honeybee venom supplementation in drinking water on growth performance of broiler chickens. *Int. J. Poultry Sci.* 89, 2396-2400.
- Haščík, P., Elimam, I., Garlík, J., Kačániová, M., Čuboň, J., Bobko, M. and Abdulla, H.**, 2012, Impact of bee pollen as feed supplements on the body weight of broiler Ross 308. *African Journal of Biotechnology* 11: 15596-15599.
- Haščík, P., Elimam, I., Garlík, J., Kačániová, M., Čuboň, J., Bobko, M., Vavrišinová, K. and Arpášová, H.**, 2013, The effect of bee pollen as dietary supplement on meat chemical composition for broiler Ross 308. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* 61: 71-76.
- Haščík, P., Trembecká, L., Bobko, M., Čuboň, J., Bučko, O. and Tkáčová, J.**, 2015, Evaluation of Meat Quality after Application of Different Feed Additives in Diet of Broiler Chickens. *Potravinarstvo* 9: 174-182.
- Haščík, P., Trembecká, L., Bobko, M., Kačániová, M., Bučko, O., Tkáčová, J., Hosseini, S.M., Vakili Azghandi, M., Ahani, S. and Nourmohammadi, R.**, 2016, Effect of bee pollen and propolis (bee glue) on growth performance and biomarkers of heat stress in broiler chickens reared under high ambient temperature. *Journal of Animal and Feed Sciences* 25: 45-51.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hashem, N.M., Abd El-Hady A. and Hassan, O.,** 2013, Effect of vitamin E or propolis supplementatin on semen quality, oxidative status and hemato biochemicalchanges of rabbit bucks during hot season. *Livestock Science*, 157, (2) 520–526
- Hashmi, M.S., Haščík, P., Eliman, I., Garlík, J., Bobko, M. and Kačániová, M.,** 2012, Effects of Bee Pollen on the Technical and Allocative Efficiency of Meat Production of Ross 308 Broiler. *International Journal of Poultry Science* 11: 689-695.
- Hassan, M. and Abdulla, T.,** 2011, The effect of propolis feed supplementation on hygiene and performance of broiler chickens. *Iraqi J. Vet. Sci.* 25 (2): 77-82.
- Hegazi, A.G. and Abd El-Hady, F.,** 2013, Influence of administration of propolis on chicken immune status. *The Egyptian Journal of Immunology*. 3(1):111-116.
- Hosseini, S.M., Afshar, M., Ahani, S. and Azghandi M.V.,** 2015, Heat shock protein 70 mRNA expression and immune response of heat-stressed finishing broilers fed propolis (bee glue) supplementation. *Archiv.Fur Tierzucht-Archiv. Anim. Breeding*, 58 (2): 407
- Hosseini, S.M., Vakili Azghandi, M., Ahani, S. and Nourmohammadi, R.,** 2016, Effect of bee pollen and propolis (bee glue) on growth performance and biomarkers of heat stress in broiler chickens reared under high ambient temperature. *Journal of Animal and Feed Sciences* 25: 45-51
- Houe, H.,** 1999, Epidemiological features and economic importance of bovine virus diarrhea virus (BVDV) infections. *Vet. Microbiol.* 64:89–107.
- Husein M.Q, Kridli R.T. and Humphrey W.D.,** 1999, Effect of royal jelly on estrus synchronization and pregnancy rate of ewes using fluorogestone acetate sponges. *J. Anim. Sci. (Suppl. 1)*77: 221 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hussein, A.A., Nabil, Z.I., Zalat, S.M. and Rakha, M.K.,** 2001, Comparative study of the venoms from three species of bees: effects on heart activity and blood. *J. Nat Toxins*. 10 (4): 343-57.
- Ismael, A.B., El-Sayed E.M. and Sameh Mohammed E.N.,** 2009, Potential Clinical Role of Propolis in Treatment of Clinical Ovine and Caprine Listeriosis. *Journal of veterinary medicine* Vol. 57, 301-309
- Jang, M.H., Shin, M.C., Lim, S., Han, S.M., Park, H.J., Shin, I., Lee, J.S., Kim, K.A., Kim, E.H. and Kim, C.J.,** 2003, Bee venom induces apoptosis and inhibits expression of cyclooxygenase-2 mRNA in human lung cancer cell line NCI-H1299. *J. Pharmacol. Sci.* 91:95–104.
- Kara, K., Guclu, B. and Oguz, F.K.,** 2014, Use of propolis and phenolic acids in ruminant nutrition. *J. Fac. Vet. Med. Univ. Erciyes*. 11: 43-53.
- Kędzia, B. and Holderna-Kędzia, E.,** 2005, Biological properties and therapeutic action of bee pollen. *Postępy Fitoterapii* 3-4: 103-108.
- Kędzia, B. and Holderna-Kędzia, E.,** 2012, New studies on biological properties of pollen. *Postępy Fitoterapii* 1: 48-54.
- Kokuludağ, A.,** 2015, Arı zehiri içeriği ve tıbbi özellikleri. *Arı Ürünleri ve Sağlık (Apiterapi)*. Editör: Akçiçek, E., Yücel, B. İzmir: Sidas Yayınları, 147-151.
- Kolonkaya, D.,** 2001, Antioxidant effect and honey. *Mellifera*, 1 (1) 13-17
- Kročko, M., Čanigová, M., Bezeková, J., Lavová, M., Haščík, P. and Ducková, V.,** 2012, Effect of nutrition with propolis and bee pollen supplements on bacteria colonization pattern ingastrointestinal tract of broiler chickens. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies* 45: 63-67.
- Krylov, N.V. and Bardahchieva, L.V.,** 1997, The use of ungapiven in veterinary surgery. The XXXVth. Apimondia Congress, 1-6 September, Antwerp-Belgium, p: 205.
- Kumar, H., Singh, B.B., Bal, M.S., Kaur, K., Singh, R., Sidhu, P.K. and Sandhu, K.S.,** 2007, Pathological and epidemiological investigations into listerial encephalitis in sheep. *Small Ruminant Res.* 71, 293–297.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kwon, M.S., Kim, J.M., Kim, Y.J., Kim, J.Y., Han, Z.Z. and Lim H.,** 1999, Use of propolis on neonatal diarrhea in calves. Apimondia'99 Congress XXXVI. Congress Vancouver 12-17 248p.
- Kwon, Y.B., Kim, H.W., Ham T.W., Yoon, S.Y, Roh D.H., Han, H.J., Beitz, A.J., Yang, I.S., Lee, J.H.,** 2003, The anti-inflammatory effect of bee venom stimulation in a mouse air pouch model is mediated by adrenal medullary activity. J. Neuroendocrinol. 2003 Jan; 15 (1): 93-6.
- Lana, R., Camardelli, M.M.L., Queiroz, A.C., Rodrigues, M.T., Eifert, E.C., Miranda, E.N. and Almeida, I.C.,** 2005, Soybean oil and propolis in the diets of dairy goats. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34 (2), 650-658.
- Lana, R.P., Camardelli, M.M.L., Rodrigues, M.T., Eifert, E.C., Oliveira M.V.M., Stradiotti, J.D. and Oliveira, J.S.,** 2007, Soybean oil and propolis in the diets of dairy goats: intake of nutrients and ruminal metabolism, *Revista Brasileira de Zootecnia*, 36(1): 191-197.
- Lee, J.D., Kim S.Y, Kim, T.W., Lee, S. H., Yang H.I., Lee, D.I. and Lee, Y.H.,** 2004, Anti-inflammatory effect of bee venom on type II collagen-induced arthritis. *Am J Chin Med.* 2004; 32 (3): 361-7.
- Lee, J.Y., Kang S.S., Kim, J.H., Bae, C.S. and Choi, S.H.,** 2005, Inhibitory effect of whole bee venom in adjuvant-induced arthritis. In-vivo. 19(4):801-5.
- Lee, K.G., Cho, H.J., Bae, Y.S., Park, K.K., Choe, J.Y., Chung, I.K., Kim, M., Yeo, J.H., Park, K.H., Lee, Y.S., Kim, C.H. and Chang, Y.C.,** 2009, Bee venom suppresses LPS-mediated NO/iNOS induction through inhibition of PKC- α expression. J. Ethnopharmacol. 123:15–21.
- Lee, M.S., Kim, Y.H., Park W.S., Ahn, W.G., Park, O.K., Kwon, S.H., Morita, K., Shim I. and Her, S.,** 2013, Novel antidepressant like activity of propolis extract mediated by enhanced glucocorticoid receptor function in the hippocampus. *Evid.Based Complement.Alternat. Med.* (2): 217853.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Lercker, G., Capella, P., Conte, L.S., Ruini, F., Giordani, G.,** 1981, Components of royal jelly: I. Identification of the organic acids. *Lipids* 16: 912-919.
- Low, J.C. and Donachie, W.A.,** 1997, A review of *Listeria monocytogenes* and listeriosis, *Vet. J.* 153, 9-29.
- Mahmoud Ali, M. and Radad, K.,** 2011, Cod liver oil/honey mixture: An effective treatment of equine complicated lower leg wounds. *Vet. World*, 4(7), 304-310.
- Mahmoud, M.A.M., Abdelmohsein, H.S. and Farghali M.R.F.,** 2015, Antioxidant properties of Chinese propolis in Ross broilers water soaking of sweet orange (*Citrus sinensis*) fruit peels on hematology, carcass yield and internal organs of finisher broiler chickens. *J. Anim. Health Prod.* 4(3): 65-71.
- Martin-Muñoz, M. F., Bartolome, B., Camiona, M., Bobolea, I., Garcia Ara, M.C. and Quirce, S.,** 2010, Bee pollen: A dangerous food for allergic children. Identification of responsible allergens. *Allergologia Et Immunopathologia*, 38, 263–265.
- Mirzoeva, O.K., Grishanin, R.N. and Colder, P.C.,** 1997, Antimicrobial action of propolis and some of its components: the effect on growth, membrane potential and motility of bacteria. *Microbiol. Res.* 152, 239–246.
- Molan, P.C.,** 1992, The antibacterial activity of honey 2. Variation in the potency of the antibacterial activity. *Bee World*. 73 (2), 59-76.
- Morsy, A.S., Soltan, Y.A., Elzaiat, H.M., Sallam, S.M.A., Alencar, S.M., Louvandini, H. and Abdalla, A.L.,** 2011, Effect of two types of Brazilian propolis extracts on rumen gas and methane production and truly degradability in vitro, *Middle East and North Africa Journal of Animal Science*, 4 (1): 446 – 456.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Morsy, A.S., Abdalla, A.L., Soltan, Y.A., Sallam, S.M.A., El-Azrak, K.M., Louvandini, H. and Alencar, S.M.,** 2013, Effect of Brazilian red propolis administration on hematological, biochemical variables and parasitic response of Santa Inés ewes during and after flushing period, *Tropical Animal Health and Production*, 45 (7):1609–1618.
- Morsy, A.S., Soltan, Y.A., Sallam, S.M.A., Kreuzer, M., Alencar, S.M., and Abdalla, A.L.,** 2015, Comparison of the in vitro efficiency of supplementary bee propolis extracts of different origin in enhancing the ruminal degradability of organic matter and mitigating the formation of methane, *Animal Feed Science and Technology*, 199 (1): 51– 60.
- Naz Gondal.,** 2017, Production of Antibodies in Chick by HoneyBee Venom. *Poultry Science*, 75(10), 1287–1295.
- Nghonjuyi, N.W., Tiambo, C.K., Kimbi, H.K., Manka’a, C.N., Juliano, R.S. and Lisita, F.,** 2015, Efficacy of ethanolic extract of Carica papaya leaves as a substitute of Sulphanomide for the control of coccidiosis in kabir chickens in Cameroon. *J. Anim. Health Prod.* 3 (1): 21-27.
- Nnadi, P.A. and George, S.O.,** 2010, A cross-sectional survey on parasites of chickens in selected villages in the sub-humid Zones of South- Eastern Nigeria. *Journal of Parasitology Research*, Article ID 141824, 1-6.
- Nolkemper, S., Reichling, J., Sensch, K.H. and Schnitzler, P.,** 2010, Mechanism of herpes simplex virus type 2 suppression by propolis extracts. *Phytomedicine*. 17 (2): 132-138.
- Oliveira, M.C., Silva, D.M., Loch, F.C., Martins, P.C., Dias, D.M.B. and Simon, G.A.,** 2013, Effect of bee pollen on the immunity and Tibia characteristics in broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science* 15: 323-328.
- Oztruk, H., Pekcan, M., Sireli, M. and Fidanci, U.R.,** 2010, Effects of propolis on in vitro rumen microbial fermentation. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg*, 57, 217-221

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Pascoal, A., Rodrigues, S., Teixeira, A., Feas, X. and Estevinho, L.M.,** 2014, Biological activities of commercial bee pollens: Antimicrobial, anti-mutagenic, antioxidant and anti-inflammatory. *Food and Chemical Toxicology* 63: 233-239.
- Pollock, P.J., Carnwath, R., Graham, E.M. and Reynolds, K.,** 2013, The antimicrobial activity of honey against common equine wound isolates. *Equine Vet. J.* 45(44), 2-19.
- Premratanachai, P. and Chanchao, C.,** 2014, Review of the anticancer activities of bee products. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.* 4 (5): 337-344.
- Rekka, E., Kourounakis, L. and Kourounakis, P.,** 1990, Antioxidant activity of and interleukin production affected by honey bee venom. *Arzneimittelforschung.* 40 (8): 912-3
- Roulston, T.H. and Cane, J.H.,** 2000, Pollen nutritional content and digestibility for animals. *Plant Systematics and Evolution* 222: 187-209.
- Rzepecka-Stojko, A., Stojko, J., Kurek-Górecka, A., Górecki, M., Kabala-Dzik, A., Kubina, R., Moździerz, A. and Buszman, E.,** 2015, Polyphenols from Bee Pollen: Structure, Absorption, Metabolism and Biological Activity. *Molecules* 20: 21732-21749.
- Salah Eldin, T.A., Hamady, G.A.A., Abdel-Moneim, M., Farroh, K.Y. and El-Reffaei, W.H.M.,** 2015, Nutritional evaluation of Selenium-methionine Nano composite as a novel dietary supplement for laying hens. *J. Anim. Health Prod.* 3(3): 64- 72.
- Sarić, A., Balog, T., Sobocanec, S., Kusić, B., Sverko, V., Rusak, G., Likić, S., Bubalo, D., Pinto, B., Reali, D. and Marotti, T.,** 2009, Antioxidant effects of flavonoid from Croatian *Cistus incanus* L. rich bee pollen. *Food Chemical Toxicology* 47: 547-554.
- Sarker, M.S.K. and Yang, C.J.,** 2010, Propolis and Illite as Feed Additives on Performance and Blood Profiles of Pre-Weaning Hanwoo Calves. *Journal of Animal and Veterinary Advances.* 2010; 9(19):2526-2531.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Seven, P.T.**, 2008, The effects of dietary Turkish propolis and vitamin C on performance, digestibility, egg production and egg quality in laying hens under different environmental temperatures. *Asian Australas J Anim Sci.*; 8:1164–1170.
- Seven, T.P., Seven, I., Yilmaz, M. and Simsek, G.Ü.**, 2008, The effects of Turkish propolis on growth and carcass characteristics in broilers under heat stress. *In Animal Feed Sciences and Technology*, vol. 146, 2008, p. 137-148.
- Seven, P.T., Arslan, A.S., Seven, I. and Gökçe, Z.**, 2016, The effects of dietary bee pollen on lipid peroxidation and fatty acids composition of Japanese quails (*Coturnix japonica*) meat under different stocking densities. *Journal of Applied Animal Research* 44: 487-491.
- Shalmany, S.K. and Shivazad, M.** 2006, The effect of diet propolis supplementation on ross broiler chicks performance. *Journal of Poultry Science* 5, 84– 88.
- Soltan, Y.A., Lucas, R.C., Morsy, A.S., Louvandini, H. and Abdalla, A.L.**, 2014, The potential of *Moringa oleifera* leaves, root bark and propolis extracts for manipulating rumen fermentation and methanogenesis in vitro, International Symposium on Food Safety and Quality.
- Soltan, Y.A., Morsy, A., Sallam, S., Hashem, N., Abdalla, A.**, 2016, Propolis As a Natural Feed Additive in Ruminant Diets; Can Propolis Affect the Ruminants Performance? A Review, *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*, (19):73-79.
- Sosin-Bzducha, E. and Strzetelski J.**, 2012, Propolis źródłem flawonoidów korzystnych dla zdrowia i produktywności bydła. *Wiadomości Zootechniczne*, 50(2), 23-28.
- Stangaciu, S.**, 1999, Apitherapy course notes, Constanta apitherapy research hospital, Bucuresti-Romania.286p.
- Stradiotti Junior, D., Queiroz, A.C., Lana, R.P., Pacheco, C.G., Eifert E.C., and Nunes, P.M.M.**, 2004, Effect of the propolis on amino acids deamination and ruminal fermentation, *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33(4):1086-1092.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Šulcerova, H., Mihok, M., Jůzl, M. and Haščík, P.,** 2011, Effect of addition of pollen and propolis to feeding mixtures during the production of broiler chickens ROSS 308 to the color of thigh and breast muscle and pH determination. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* 59: 359-366.
- Şahin, A., Baylan, M., Şahinler, N., Canoğulları, S. ve Gül, A.,** 2003, Propolisin japon bıldırcınlarında besi performansı ve karkas özelliklerine etkileri. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 3: 42-44.
- Şahinler, N., Gül, A. and Copur, G.,** 2009, Chemical composition and preservative effect of Turkish propolis on egg quality during storage, *Asian Journal of Chemistry*, 21: 1877-1886.
- Taheri, H.R., Rahmani, H.R. and Pourreza, J.,** 2001, Humoral Immunity of Broilers in Affected by Oil Extracted Propolis (OEP) in the Diet. *Int. J. Poul. Sci*, 4(6), 414-417.
- Taheri, H.R., Rahmani, H.R. and Pourreza J.,** 2005, Humoral Immunity of Broilers in Affected by Oil Extracted Propolis (OEP) in the Diet. *Int. J. Poul. Sci*. 4(6), 414-417.
- Tekeli, A., Kutlu, H., Celik, L. and Doran, F.,** 2010, Determination of the effects of *Z. officinalis* and propolis extracts on intestinal microbiology and histological characteristics in broilers. *Int. J. Poult. Sci*. 9 (9): 898-906.
- Usama, M., Mootaz, A.M.A., Madeha, D. and Heng, W.C.,** 2015, Behavioral changes and feathering score in heat stressed broiler chickens fed diets containing different levels of propolis. *Applied Animal Behaviour Science*, 166 (1).
- Valle, P.S., Martin, S.W., Skjerve, E.,** 2001, Time to first calving and calving interval in bovine virus diarrhoea virus (BVDV) sero-converted dairy herds in Norway. *Prev. Vet. Med.* 51: 17-36.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Vick, J.A. Mehlman, B., Brooks, R., Phillips, S.J. and Shipman, W.,** 1972, Effect of bee venom and melittin on plasma cortisol in the unanesthetized monkey, *Toxicon* 10, 581-586.
- Vilela, C., Vargas, G., Fischer, G., Ladeira, S., de Faria, R., Nunes, C., Lima, M.D., Hubner, S., Luz, P. and Osorio, L.,** 2012, Propolis: a natural product as an alternative for disinfection of embryonated eggs for incubation. *Arquivos Instituto Biologico.* 79 (2): 161-167.
- Wang, J., Li, S., Wang, Q., Xin, B. and Wang, H.,** 2007, Trophic effect of bee pollen on small intestine in broiler chickens. *Journal of Medicinal Food* 10: 276-280.
- Wang, B., Diao, Q., Zhang, Z., Liu, Y., Gao, Q., Zhou, Y. and Li, S.,** 2013, Antitumor activity of bee pollen polysaccharides from *Rosa rugosa*. *Molecular Medicine Reports* 7: 1555-1558.
- Xu, X., Sun, L., Dong, J. and Zhang, H.,** 2009, Breaking the cells of rape bee pollen and consecutive extraction of functional oil with supercritical carbon dioxide. *Innov.Food.Sci.Emerg. Technol.*, 10: 42-46.
- Yücel, B. and Akçiçek, E.,** 2005, Using Honey in Modern Medicine. *Hasad (Food)*, 244: 22–25.
- Yücel, B., Önenç, A., Bayraktar, H., Açıkgöz, Z. and Altan, Ö.,** 2005, Effect of honey treatment on some quality characteristics of broiler breast meat. *Journal of Applied Animal Research*, 28: 53–56.
- Yücel, B., Acikgoz, Z., Bayraktar, H. and Seremet, Ç.,** 2011, The effects of apilarnil (drone bee larvae) administration on growth performance and secondary sex characteristics of male broilers. *J. Anim. Vet. Adv.*, Vol. 10 No.17; 2263-2266 pp.
- Yücel, B., Onenc, A., Kaya, A. and Altan, O.,** 2015, Effects of Propolis Administration on Growth Performance and Neonatal Diarrhea of Calves. *SOJ Vet Sci* 1(1): 102.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Zawadzki, F., Prado, I.N., Marques, J.A., Zeoula, L.M. Rotta P.P., Sestari, B.B., Valero, M.V. and Rivaroli, D.C.,** 2011, Sodium monensin or propolis extract in the diets of feedlot-finished bulls: effects on animal performance and carcass characteristics. *J. Anim. Feed Sci*, 20, 16-25.
- Zhou, J., Qi, Y., Ritho, J., Zhang, Y., Zheng, X., Wu, L., Li, Y. and Sun, L.,** 2015, Flavonoid glycosides as floral origin markers to discriminate of unifloral bee pollen by LC-MS/MS. *Food Control* 57: 54-61.
- Ziaran, H.R., Rahmani, H.R. and Pourreza, J.,** 2005, Effect of Dietary Oil Extract of Propolis on Immune Response and Broiler Performance. *Pakistan J. Biol. Sci.*, 8(10), 1485-1490.
- Zuzana, H., Róbert, T., Svätoslav, H., Branislav, G., Daniel, B., Monika, M., Radoslav, O. and Ivana, B.,** 2013, The effect of pollen on the structure of the small intestine in rats after an experimental addition in diet. *Zootehnie si Biotehnologii* 46(1): 232-237.

TEŞEKKÜR

İlk önce Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi tez danışmanım Prof. Dr. Banu Yücel'e teşekkür etmek istiyorum. Banu Yücel'in ofisinin kapısı, bir sorunla karşılaştığımda veya yazımla ilgili bir sorum olduğunda her zaman açıktı. Sürekli olarak bu çalışmanın bana ait olmasına özen gösterdi ve buna izin verdi, ancak ihtiyaç duyduğumu düşündüğü her zaman da beni doğru yöne yönlendirdi. Mesleki başarılarımı kaderime, cesarettime, şansıma, inancıma, güvenime ya da servetime borçlu değilim. Sizin gibi harika bir eğitime borçluyum. Hiçbir şey, bir öğrencinin yolculuğunda sizin gibi bir danışmanın ilham verici varlığına yaklaşamaz. Tavsiyelerinizin ve desteğinizin tezin başarısı için adeta anıtsal bir değer taşıdığını tüm içtenliğimle ve tüm kalbimle söyleyebilirim.

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü'ndeki profesörler, öğretmenler ve bütün derslerim için; benim gibi uluslararası bir öğrenciye olan büyük yardımlarınız için sonsuz minnetimi bilin isterim.

Ekin Varol'dan özel olarak bahsetmemek olmaz; size minnettarlığımı ifade etmek için kelimeler yetersiz. Beni asla yarı yolda bırakmadığınız için size teşekkür ederim. Yaptığınız her şey için size minnettarım, asla unutmayacağım. Sizi ve birçok kez bana yardım etmek için harcadığınız zamanı, emeği takdir etmemek, minnet duymamak mümkün değil.

Ayrıca Yüksek lisans derecesi ile bir eğitim hayalimi daha gerçekleştirme fırsatı verdiği için Türk Hükümeti Bursu'na da özel olarak teşekkür etmek istiyorum.

Son olarak, eğitim yıllarım boyunca ve bu tezin araştırma ve yazma süreci boyunca bana kesintisiz destek ve teşvik sağlayan aileme ve eşime bitmez tükenmez şükranlarımı sunuyorum. Bu başarı onlarsız mümkün olmazdı; olamazdı.

Teşekkür ederim.

28 / 01 /2021

Mustapha NDIMBALLAN

ÖZGEÇMİŞ

Mustapha NDIMBALLAN, Gambiya'nın Orta Nehir Bölgesi'ndeki Njoben adlı küçük bir köyde doğdu. İlkokul ve ortaokulunu 1995- 2004 yılları arasında Njoren'de okudu. Daha sonra Armitage lisesine kaydoldu ve 2007 yılında tamamladı. Eylül 2007 yılında Gambiya Koleji'nde başladığı Ziraat Yüksek Diplomasını 2010 yılında tamamladı. Temel ve Ortaöğretim Bakanlığı'na bağlı olarak, diplomasını aldı ve daha sonra Bansang Ortaokulu'na nitelikli bir ziraat bilimi öğretmeni olarak gönderildi. 2012 yılında Tayvan'da bu BSc derecesini yapması için burs (Uluslararası İşbirliği ve Kalkınma Fonu) teklif edildi. Programını Haziran 2016' da Ulusal Pingtung Bilim ve Teknoloji Üniversitesi'nde tamamladı ve Tropikal Ziraat ve Uluslararası İşbirliği Bölümü'nden “en başarılı öğrenci” olarak mezun oldu. Temmuz 2016'dan itibaren, çeşitli okullardaki zirai faaliyetlerin ve Orta Nehir Bölgesi (Gambiya) içindeki diğer projelerin izlenmesinden ve denetlenmesinden sorumlu kişi olarak görev yaptı. 2017 yılında, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans programı için Türk Hükümeti Bursu'nu aldı.