

Natural Bee Products for Calf Feeding

Hatice Nur KILIÇ ÖZEL¹, Mustafa BOĞA²

¹ Department of Forestry, Ulukisla Vocational School, Nigde Ömer Halisdemir University, Nigde, Türkiye

² Department of Food Processing, Bor Vocational School, Nigde Omer Halisdemir University, Nigde, Türkiye

Abstract

The use of antibiotics leaving residues in animal products and its indiscriminate use has led to the ban on their use in animals. Therefore, natural feed additives that are alternatives to antibiotics have gained importance. Nowadays, the search for natural, growth-promoting, and digestion-improving feed additives continues. One of these feed additives, bee products (propolis, pollen, royal jelly, and bee venom), can have a positive effect on performance by increasing animal feed intake, body weight gain, and feed conversion efficiency. Propolis, one of the bee products, can be used in ruminant animal feeding due to its antioxidant, antibacterial, antiviral, and antifungal properties.

The aim of this review is to compile studies on the use of natural bee products, such as propolis, pollen, royal jelly, and bee venom, in calf feeding, their effects on animals, recommended dosages, and the impacts observed in animals.

Key Words: Bee Products, Calf Feeding, Diarrhea, Growth, Development

Buzağı Beslemede Doğal Arı Ürünleri

Özet

Antibiyotik kullanımının hayvansal ürünlere kalıntı bırakması ve bilinçsizce kullanımı hayvanlarda kullanımının yasaklanmasına sebep olmuştur. Bu nedenle antibiyotiğe alternatif olan doğal yem katkı maddeleri önem kazanmaya başlamıştır. Günümüzde de doğal, büyüme uyarıcı, sindirim sistemini iyileştirici farklı yem katkı maddeleri arayışlar devam etmektedir. Bu yem katkı maddelerinden biri olan arı ürünleri (propolis, polen, arı sütü ve arı zehiri) hayvanların yem tüketimini, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranını artırarak performans üzerinde olumlu etkiye sebep olabilmektedir. Arı ürünlerinden biri olan propolis ruminant hayvan beslemede antioksidan, antibakteriyel, antiviral ve antifungal özelliğinden dolayı hayvan beslemede kullanılabilmektedir.

Bu derlemede buzağı beslemede propolis, polen, arı sütü ve arı zehri olarak adlandırılan doğal arı ürünlerinin kullanımı olanağı, hayvanlar üzerindeki etkileri kullanım dozları ve hayvanlardaki etkileri hakkında yapılan çalışmaların derlenmesi amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Arı Ürünleri, Buzağı Besleme, İshal, Büyüme, Gelişme

Giriş

Antibiyotik kullanımının yasaklanmasında sonra gıda güvenliğini artırmak için, hayvan beslemede doğal ürünlere yönelim başlamıştır. Böylece özellikle buzağı beslemesinde arı ürünlerine daha fazla önem verilmiştir (Güner ve Açıkgöz, 2023). Arı ürünleri yalnızca hayvana besin desteği sağlamakla kalmayıp, bazı metabolik hastalıkların önlenmesi ve tedavisinde de destekleyici bir işlev üstlenmektedir. Özellikle apiterapi olarak adlandırılan bu yöntem, buzağılarda farklı hastalıklara karşı doğal tedavi seçenekleri sunmaktadır (Kekeçoğlu ve ark, 2023; Rahimjanova ve ark, 2022; Mert, 2023).

Arıların ürettiği doğal ürünler, insanlar ve hayvanlar için önemli sağlık ve tıbbi faydalar sunan biyolojik olarak aktif maddeler arasındadır. Bu ürünler arasında propolis, polen, arı sütü ve arı zehri bulunmaktadır. Özellikle arı ürünleri, zengin besin bileşenleri ve sağlık için yararlı etkileri ile dikkat çekmektedir. Bu ürünler, yalnızca insanlar için değil, hayvanların sağlığı açısından da sunmuş oldukları besin maddeleri ve sağlık yararları ile öne çıkmaktadır. Arı ürünleri, amino asitler, vitaminler, mineraller ve diğer besin öğeleri açısından zengin olduğu için buzağıların edebilmekte ve bağışıklık sistemini desteklemeye yardımcı olabilmektedir (Topal ve ark, 2018; Ndimballan ve Yücel, 2021). Bununla birlikte; arı ürünlerinin besleyici özellikleri, hayvancılıkta sürdürülebilir alternatif beslenme yöntemlerinin geliştirilmesine olanak tanıyabilmekte ve buzağıların ihtiyaç duyduğu sağlıklı büyüme için etkili birer destek sunarak, onların sağlıklı gelişim süreçlerini güçlendirebilmektedir.

Ana ve petekgözünün kapanmadan önceki 3-7 günlük dönemdeki erkek arı larvalarının besin madde içeriğinden dolayı (toplam protein ana arı larvasında %12.03, erkek arı larvasında %9.47; lipid ana arı larvasında %10.30,



erkek arı larvasında %8.38; toplam esansiyel aminoasit ana arı larvasında 701.84 mg/100 gr, erkek arı larvasında 655.86 mg/100 gr ve toplam serbest yağ asitleri ana arı larvasında 1780.67 mg/100 gr, erkek arı larvasında 1830.07 mg/100 gr) hücre yenilenmesi, sağlık problemlerin giderilmesi ve vücuda enerji vermesi yönüyle hayvan beslemede de kullanılabilir (Topal ve ark, 2018).

Polen, çiçeklerden arılar tarafından toplanarak kovanlarına taşınan ve yüksek protein, vitamin, mineral ile biyoaktif bileşenler içeren bir besin kaynağıdır. Polen hem bitkiler hem de polinatörler için önemli bir biyolojik madde olup, çiçeklerin dişi organları tarafından üretilen mikroskobik erkek gamet hücreleridir. Polenin yüksek besin değeri (yüksek kaliteli protein, yağ, karbonhidrat, vitaminler, mineraller ve bazı biyoaktif bileşenler) hem arıların hem de diğer polinatörlerin sağlığı açısından büyük önem taşır (Alaux ve ark, 2010; Baldin ve ark, 2024). Özellikle bağırsak florasının dengelenmesine yardımcı olan polen, buzağuların bağışıklık sistemini güçlendirmektedir.

Arı sütü, kraliçe arının ve larvaların beslenmesinde kritik bir rol oynayan, protein, yağ asitleri ve vitaminler açısından zengin bir arı ürünüdür. İçeriğinde zengin miktarda protein, yağ asitleri, vitaminler ve mineraller bulundurması, arıların sağlıklı bir şekilde gelişimini sağlamada kritik bir rol oynamaktadır (Mutlu ve ark., 2023). Arı sütü, aynı zamanda benzersiz biyolojik bileşenler içerir ve bu bileşenlerin bazıları, antibakteriyel ve immün destekleyici özelliklere sahip olup, buzağuların büyümesini hızlandırırken, sağlıklı bir bağışıklık tepkisini de teşvik etmektedir (Kekillioğlu, 2023).

Arı zehri, bal arısının (*Apis mellifera*) savunma mekanizması olarak ürettiği biyolojik bir madde olup, birçok önemli bileşen içermektedir. Bu bileşenler arasında melittin, fosfolipaz A2, hiyaluronidaz ve diğer peptitler yer almaktadır. Melittin, arı zehrinin ana bileşeni olup, inflamatuvar süreçlerde önemli bir rol oynamaktadır. Bunun yanında, fosfolipaz A2, enzimatik aktiviteleri inhibe ederek hücresel yanıtları etkilemektedir (Seo ve Lee, 2015; Çaprazlı ve Kekeçoğlu, 2021). Arı zehrinin, çeşitli hastalıkların tedavisinde apiterapi yöntemi ile kullanılması, antienflamatuvar ve ağrı kesici özellikleri ile ilgilidir (Onbaşlı, 2019; El-Didamony ve ark, 2024). Antienflamatuvar ve analjezik özellikleri ile arı zehri, bazı hastalıkların tedavisinde kullanılmakta, bağışıklık sistemini desteklerken aynı zamanda buzağuların yaralanmalarından veya inflamatuvar durumlarından kaynaklanan rahatsızlıkların giderilmesine yardımcı olabilir. Ancak, arı zehrinin alerjik reaksiyonlara yol açabileceği göz önünde bulundurularak, dikkatli bir şekilde kullanılmalıdır.

Propolis, arıların bitkilerden topladığı reçineli bir madde olarak, kovanın dış etkenlerden korunmasında önemli bir rol oynamaktadır. Propolis flavonoidler, fenolik asitler, terpenoidler ve çeşitli vitamin ve mineralleri içeren zengin bir bileşime sahiptir. İçeriğinde yer alan flavonoidler ve fenolik asitlerden dolayı antibakteriyel, antifungal, antiviral ve antiinflamatuvar özelliklere sahip olup hem arıların sağlığına hem de insan sağlığına katkıda bulunduğu bilinmektedir (Ünal ve ark., 2020; Küşümler ve Çelebi, 2021). Propolis, antibakteriyel, antifungal, antiviral ve antiinflamatuvar özellikler sergileyerek hem arıların sağlığını hem de buzağuların savunma sistemini güçlendirmektedir. Propolisin buzağuların bağışıklık sistemini destekleyerek hastalıklara karşı direncini artırdığı ve genel sağlık durumunu iyileştirdiği üzerine yapılan araştırmalar, propolisin buzağı beslemedeki önemini vurgulamaktadır (Kara ve ark., 2014).

Polen

Apiterapi ve doğal beslenme bilincinin giderek yaygınlaştığı günümüzde, polen alternatif bir yem katkı maddesi olarak değerlendirilmektedir. Polen, bal arılarının topladığı çiçek polenlerinin, nektar ve arı salgılarıyla birleştirilmesiyle meydana gelen, besin açısından zengin bir arı ürünüdür. Hayvancılıkta, özellikle buzağı beslenmesinde polen kullanımı, buzağının büyüme ve gelişimini desteklemesi açısından önemli bir seçenek olarak değerlendirilmektedir. Polen, %25-35 oranında protein, birçok vitamin, mineral ve antioksidan bileşen barındırır (Sönmez, 2023).

Polen, özellikle genç hayvanlara gıda olarak verildiğinde gelişimleri üzerinde olumlu etkiler gösterebilir. Araştırmalar, polenin yem ile birlikte verilmesinin buzağılarda hayvan performansını yükselttiğini, yemden faydalanma oranını ve canlı ağırlık artışı geliştirdiğini göstermektedir (Arslan ve ark, 2017). Buna ek olarak, polenin bağışıklık sistemini kuvvetlendirme ve metabolizmayı destekleme özellikleri, buzağuların hastalıklara karşı daha dayanıklı olmasını sağlar (Ndimballan ve Yücel, 2021). Polen gibi doğal ürünler, buzağılardaki sağlık sorunlarının önlenmesi ve tedavisinde yardımcı bir işlev görebilir (Güner ve Açıköz, 2023). Bal arısı ürünleri, hayvancılıkta sadece gıda olarak değil, aynı zamanda sağlık destekleyici unsurlar olarak da ele alınmaktadır. Polen, hayvanların sağlığını koruyarak ve performanslarını yükselterek önemli bir rol oynamaktadır (Kabaloğlu ve Kocabağlı, 2022).

Polenin buzağılar üzerindeki etkileri, onların genel beslenme durumu ve sağlıkları üzerinde belirgin sonuçlar doğurabilir. Çeşitli çalışmalarda, polen tüketiminin buzağuların bağışıklık sistemine olumlu katkılarda bulunduğu ve genel sağlık durumlarını iyileştirdiği gözlemlenmiştir (Obeidat ve ark., 2013; Maes ve ark., 2016). Polen, bağırsak mikroflorasını dengeleyerek sindirim sağlığını destekler; bunun sonucunda buzağuların huzursuzluk ve enfeksiyonlara karşı daha dirençli hale gelmelerine yardımcı olur (Wang ve ark., 2014; Vaudo ve ark, 2018).

Yapılan araştırmalar, polenin bağışıklık sistemini güçlendirme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir; bu, patojenlere karşı direnci artıran bazı antimikrobiyal bileşiklerin varlığı ile ilişkilidir (Brodtschneider ve Crailsheim, 2010; Fowler ve ark, 2022). Ayrıca, polen tüketimi, buzağılarda büyüme, kilo alımı ve genel gelişim üzerinde



olumlu etkiler gösterebilmektedir (Thames ve ark, 2012; Obeidat ve ark, 2013). Özellikle polenin vitamin ve mineral içeriği, buzağların büyüme dönemindeki gereksinimlerini karşılamalarına yardımcı olmaktadır (Shi, 2011). Bununla birlikte, polen alerjileri gibi bazı potansiyel risklerin de dikkate alınması önemlidir. Polen tüketimi, bazı bireylerde alerjik reaksiyonlara veya sindirim problemlerine yol açabilir (Motamed ve ark, 2013). Dolayısıyla, buzağlara polen takviyesi yaparken dikkatli olunmalı ve uygunsuz yan etkiler gözlemlendiğinde veteriner hekim danışılmalıdır.

Tablo 1. Buzağlarda polen kullanım dozu ve etkileri

Polen kullanım dozu	Etkileri	Kaynak
25 g/gün	Kuru madde sindirimini artırmıştır Besin madde sindirilebilirliği artmıştır	Tu ve ark., 2014
10 g polen/baş/gün	Sindirilebilirliği, beslenme değerlerini, rumen fermantasyon aktivitesini, büyüme performansını, yem dönüşümünü ve ekonomik verimliliği iyileştirmiştir	Mohsen ve ark., 2017
10 g/kg	Kan serumunda tüm immünoglobulin tiplerinin (IgG, IgM ve IgA), toplam protein, albümin, globulin, glikoz, toplam lipidler, toplam kolesterol ve toplam antioksidan kapasitesinin ve kırmızı kan hücreleri, beyaz kan hücreleri artmıştır Üre-N ve kreatinin konsantrasyonları ile AST ve ALT aktiviteleri Canlı ağırlık artmıştır	El-Nagar ve ark., 2023

Arı Sütü

Arı sütü (royal jelly), bal arıları tarafından üretilen besleyici bir maddedir ve kraliçe arıların yanı sıra arı yavrularının gelişiminde önemli bir rol üstlenir. Besin içeriği, sağlık faydaları ve olası kullanımları, birçok bilimsel araştırmada incelenmiştir. Bu araştırmalarda, arı sütü barındırdığı besleyici unsurlar ve biyolojik aktiviteleri ile öne çıkmaktadır. İlk olarak, arı sütü yüksek miktarda protein (%9-18 civarı), şeker (%7-18 civarı), yağ (%3-8 civarı) ve farklı vitaminler ile mineral bileşenler barındırmaktadır (Morita ve ark., 2012; Karimi ve ark., 2023). Bu karışım, arı sütünü besleyici bir gıda olarak vurgulamaktadır. Arı sütü, barındırdığı 10-hidroksi-2-decenoik asit gibi yağ asitleri ile proteinler sayesinde etkili bir antioksidan özellik taşımaktadır. Bu çerçevede, arı sütünün karaciğer ile böbrek sağlığını destekleyebileceği ve oksidatif stresi azaltma yeteneğine sahip olduğu kanıtlanmıştır (Karadeniz ve ark, 2011; Almeer ve ark, 2019).

Arı sütü, buzağların beslenmesi açısından önemli olabilecek besin bileşenleri sunmaktadır. Yapılan araştırmalar, arı sütü tüketen hayvanların büyüme performanslarında gelişmeler olduğunu göstermektedir. Buzağlar için arı sütü, onların gelişim süreçleri üzerinde belirgin etkinin sağlanmasına yol açmaktadır. Arı sütü, buzağların erken dönem beslenmelerinde yüksek kaliteli bir protein kaynağı olarak kullanılabilir; bu proteinler, hücre büyümesini ve bağışıklık sisteminin güçlenmesini destekler (Kekeçoğlu ve ark., 2023). Yapılan araştırmalar, arı sütü ve benzeri arı ürünlerinin, buzağların sindirim sisteminin sağlıklı gelişmesine yardımcı olduğunu ve hastalıklara karşı genel direncini artırdığını göstermektedir (Mutlu ve ark., 2023). Buzağlar üzerinde yapılan çalışmalar, arı sütü takviyesi ile genç hayvanların daha hızlı büyüme oranlarına ve daha iyi bağışıklık yanıtlarına sahip olduklarını göstermektedir (Benzigül ve ark, 2021). Bunların yanı sıra, arı sütü prostaglandin üretimini engelleyen özellikler sergilemekte ve böylece inflamasyon üzerinde olumlu etkiler sağlamaktadır (Sugiyama ve ark., 2011; Kolaylı ve ark., 2016). Bu durum, arı sütünün buzağların bağışıklık sistemine olumlu etkisini göstermektedir. Özellikle, arı sütünün mikroorganizmalara karşı etkili özellikleri ile enfeksiyon riskini azaltma potansiyelinde olduğu ve hayvan beslemede kullanılabilmektedir (Pasupuleti ve ark., 2017; Mažalienė ve ark., 2022).

Propolis

Propolis, doğal bir bileşim olan ve arılar tarafından üretilen bir madde olarak, sağlık ile üretim açısından önemli yararlar sağladığı bilinmektedir. Bu madde, biyolojik etkileri itibarıyla buzağların beslenmesinde önemli bir destek olarak görülmektedir. Propolisin besin içeriği ve beyaz kan hücrelerine faydalı etkisinden dolayı bağışıklık sistemine sağladığı faydalar ve genel sağlık durumunu düzeltme kapasitesi, buzağların beslenmesinde



kullanılmasını teşvik etmektedir (Shedeed ve ark., 2019). Propolis içerisinde bulunan fenolik bileşenler ve diğer organik bileşikler, onun antioksidan ve anti-inflamatuar özellikler sergilemesine destek olmaktadır (Saad ve ark., 2021). Genç buzağların bağırsak sağlığının korunması ve sindirim sisteminin desteklenmesi bakımından propolisin yararlı olabileceği öne sürülmektedir (Soltan ve Patra, 2020).

Küresel olarak büyükbaş hayvan işletmelerinde en önemli sorunlar arasında buzağı ishalleri yer almaktadır. Buzağı ishalleri özellikle yeni doğan 2-3 haftalık buzağlarda görülmekte ve *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Cryptosporidium parvum*, *rotavirüs*, *koronavirüs* patojenleri ile ilişkili olabilmektedir (Naylor, 2009; Muktar ve ark., 2015). Propolis ishale sebebiyet veren *Salmonella* ve *E.coli* üzerine etkili olabileceği gibi sindirim sorunlarının azaltılmasına dolayısıyla genel beslenme verimliliğini de artırmaktadır (Sarker ve Yang, 2010; Przybyłek ve Karpiński, 2019; Manav ve Yılmaz, 2021). Propolisin sindirim sistemi üzerinde yarattığı olumlu etkiler; bağırsak florasını dengeleyerek, besin maddelerinin daha iyi emilmesine imkân tanıyacağından buzağların genel büyüme, gelişme ve canlı ağırlık artışını olumlu yönde etkileyebilmektedir (Soltan ve Patra, 2020; Küşümler ve Çelebi, 2021; Abu-Seida, 2023).

Tablo 2. Buzağlarda propolis kullanım dozu ve etkileri

Propolis kullanım dozu	Etkileri	Kaynak
4 mL propolis ekstraktı (300 mg/mL)	Canlı ağırlık artmıştır Yemden yararlanma oranı azalmıştır Ishalli gün sayısı ve dışkı skorları olumlu etkilenmiştir	Kaliboğlu ve ark., 2023
4 mL propolis ekstraktı	Buzağı sağlığını olumlu etkimiştir İshal insidansını azaltmıştır	Slanzon ve ark., 2019
2 cc propolis tentürü	Buzağı büyümesi olumlu etkilemiştir Ekonomik kayıplara neden olan neonatal ishalleri önlemektedir	Yücel ve ark., 2015

Arı Zehri

Arı zehri (apitoksin), bal arısı (*Apis mellifera*) tarafından üretilen karmaşık bir doğal karışımdır. Bu zehir birçok biyolojik etkin madde içerir; özellikle peptitler ve enzimler başta gelir. En yaygın bileşenlerden biri melittindir, arı zehrinin yaklaşık %40-60'ını oluşturan bu peptit, hem antimikrobiyal hem de antikanser özelliklere sahip olduğu bilinmektedir (Pascoal ve ark., 2019; Małek ve ark., 2023). Ayrıca, arı zehrinde fosfolipaz A2 gibi enzimler de bulunur; bu enzimler özellikle hücre zarını parçalama yetenekleri ile dikkat çekmektedir (Khalil ve ark., 2021; Yaacoub ve ark., 2023).

Arı zehrinin buzağı yetiştirmede kullanımı, modern hayvancılıkta doğal, sağlıklı ve etkili bir seçenek olarak dikkat çekmektedir. Arı zehri, çok sayıda biyolojik aktivite sergileyen peptit ve proteinler içeren bir bileşen olduğu için hayvan sağlığına katkıda bulunma olasılığı taşımaktadır (Onbaşlı, 2019; Altıntaş ve Bektaş, 2019). Özellikle apiterapi çerçevesinde arı ürünleri, sağlık destekleyici olarak kullanılmakta ve buzağların gelişiminde, bağışıklık sisteminin güçlenmesinde önemli bir işlev üstlenmektedir (Onbaşlı, 2019; Altıntaş ve Bektaş, 2019). Arı zehrinin enfeksiyonlara karşı koruyucu özellikleri, bağışıklığı artırması ve antimikrobiyal etkinlikleri, buzağların sağlığını destekleme açısından önemli bir araç olduğunu göstermektedir (Kolaylı, 2017; Eser ve Erat, 2022; Kekeçoğlu ve ark., 2023).

Bunun yanı sıra, arı zehrinin sindirim sistemine sağladığı faydalar ve besin maddelerinin emilimini artırma özelliği, buzağların beslenme etkinliğini yükselterek daha sağlıklı ve hızlı bir gelişim süreci yaşamalarına katkıda bulunabilir (Kolaylı, 2017; Güner ve Açıkgöz, 2023). Bu çerçevede, arı zehrinin doğal bir besin katkısı olarak değerlendirilmesi, antibiyotiklerin olumsuz etkilerini azaltarak daha sürdürülebilir bir üretim yöntemi sunmaktadır (Tufan ve Evren, 2021; Güner ve Açıkgöz, 2023). Ancak unutulmamalıdır ki, arı zehrinin potansiyel alerjik etkileri ve toksisitesi nedeniyle, kullanımında dikkatli olunması gerekmektedir (Motamed ve ark., 2013; Kekeçoğlu ve ark., 2023).



Tablo 3. Buzağılarda arı zehri kullanım dozu ve etkileri

Arı zehri kullanım dozu	Etki mekanizması	Kaynak
0,05 mg/kg, 0,1 mg/kg ve 0,2 mg/kg	Buzağı gelişimi olumlu etkilenmiştir. İshal skoru ve kan biyokimyasal profili üzerine etkilidir.	Oh ve ark., 2011

Sonuç

Günümüzde, arı ürünlerinin buzağı beslemedeki kullanımı hem sağlık hem de gelişim üzerinde önemli etkilere sahip bir strateji olarak öne çıkmaktadır. Polen, arı sütü, arı zehri ve propolis, buzağının bağışıklık sistemlerini güçlendirme, sindirim sağlığını destekleme ve genel gelişim süreçlerini iyileştirme açısından besin madde bakımından zengin içerikler sunmaktadır. Bu doğal ürünlerin entegre bir şekilde kullanılması, buzağı beslemede doğru beslenme uygulamaları ve sürdürülebilir hayvancılığın geliştirilmesi için önemli bir fırsat olabilmektedir. Gelecek araştırmalar, arı ürünlerinin buzağı sağlığına olan katkılarını daha derinlemesine inceleyerek, fiyat fayda analizlerinin yapılarak ekonomik fayda analizleri değerlendirilmesi gerekmektedir. Yapılacak yeni çalışmalarla da bu alandaki bilgi birikimine önemli katkılarda bulunabilmekte ve hayvan besleme alanında yeni stratejilerin geliştirilmesine olanak tanıyabilecektir.

Kaynaklar

- Abu-Seida, A. (2023). Potential benefits of propolis in large and small animal practices: a narrative review of the literature. *World S Veterinary Journal*, 13(3), 441-451. <https://doi.org/10.54203/scil.2023.wvj48>
- Alaux, C., Ducloz, F., Crauser, D., & Conte, Y. (2010). Diet effects on honeybee immunocompetence. *Biology Letters*, 6(4), 562-565. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2009.0986>
- Almeer, R., Albasher, G., Alarifi, S., Alkahtani, S., Ali, D., & Moneim, A. (2019). Royal jelly attenuates cadmium-induced nephrotoxicity in male mice. *Scientific Reports*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-42368-7>
- Altıntaş, L. and Bektaş, N. (2019). Apitherapy: 1. Bee Venom. *Uludag Bee Journal*, 19(1), 82-95. <https://doi.org/10.31467/uluaricilik.568311>
- Arslan, A., Birben, N., Seven, P., & Seven, İ. (2017). Bee Products and its Usage in Animal Nutrition. *Uludag Bee Journal*, 17(2), 93-104. <https://doi.org/10.31467/uluaricilik.372898>
- Baldin, G., Hildebrand, C., Larson, R., & Lancaster, P. (2024). Evaluation and development of a nutrition model to predict intake and growth of suckling calves. *Ruminants*, 4(1), 47-78. <https://doi.org/10.3390/ruminants4010004>
- Benzigül, S., Çam, S. A., Uysal, F., Arslan, S. O., & Doğan, H. T. (2021). Effects of royal jelly on rats with amyloid beta in experimental Alzheimer's model. *Dicle Med J*, 48(3), 595-604.
- Brodtschneider, R. and Crailsheim, K. (2010). Nutrition and health in honey bees. *Apidologie*, 41(3), 278-294. <https://doi.org/10.1051/apido/2010012>
- Çaprazlı, T. and Kekeçoğlu, M. (2021). Bal arısı zehrinin kompozisyonunu and üretim miktarını etkileyen faktörler. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 21(1), 132-145. <https://doi.org/10.31467/uluaricilik.901279>
- El-Didamony, S., Gouda, H., Zidan, M., & Amer, R. (2024). Bee products: an overview of sources, biological activities and advanced approaches used in apitherapy application. *Biotechnology Reports*, 44, e00862. <https://doi.org/10.1016/j.btre.2024.e00862>
- El-Nagar, H. A., El-Hais, A. M., Mandouh, M. S., Wafa, W. M., Abd El-Aziz, A. H., & Attia, K. A. (2023). Administration of bee pollen, Nigella sativa oil, and their combination as a strategy for improving growth performance, immunity, and health status of newborn friesian calves during the suckling period. *J. Anim. Health Prod*, 11(3), 306-316.
- Eser, E. and Erat, S. (2022). Factors Affecting the Composition and Production Amount of Honey Bee Venom. *Uludag Bee Journal*, 22(1), 76-86. <https://doi.org/10.31467/uluaricilik.1016030>
- Fowler, A., Sadd, B., Bassingthwaite, T., Irwin, R., & Adler, L. (2022). Consuming sunflower pollen reduced pathogen infection but did not alter measures of immunity in bumblebees. *Philosophical Transactions of the Royal Society B Biological Sciences*, 377(1853). <https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0160>
- Güner, E. and Açıkgöz, Z. (2023). Use of honey bee products as feed additives in poultry nutrition. 7. International Students Science Congress, <https://doi.org/10.52460/issc.2023.006>
- Kabiloğlu, A. and Kocabağlı, N. (2022). Propolis and its Use as an Alternative Feed Additive in Ruminants. *Dicle University Journal of Veterinary Medicine*, 15(1), 59-64. <https://doi.org/10.47027/duvetfd.1095804>
- Kabiloğlu, A., Kocabağlı, N., & Kecec, A. I. (2023). Effects of propolis extract on growth performance and health condition of dairy calves. *Tropical Animal Health and Production*, 55(2), 115.



- Kara, K., Güçlü, B. K., & Oğuz, F. K. (2014). Use of Propolis and Phenolic Acids in Ruminant Nutrition. *Journal of Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University*, 11(1), 43-53.
- Karadeniz, A., Şimşek, N., Karakuş, E., Yıldırım, S., Kara, A., Can, İ., & Türkeli, M. (2011). Royal jelly modulates oxidative stress and apoptosis in liver and kidneys of rats treated with cisplatin. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2011, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2011/981793>
- Karimi, E., Khorvash, F., Arab, A., Sepidarkish, M., Saadatnia, M., & Amani, R. (2023). The effects of royal jelly supplementation on oxidative stress, inflammatory mediators, mental health, cognitive function, quality of life, and clinical outcomes of patients with ischemic stroke: study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Nutrition*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40795-023-00690-4>
- Kekeçoğlu, M., Bellici, A., Yıldırım, İ., Kınalığaya, A., Çaprazlı, T., & Yüksel, B. (2023). Adverse effects and example cases due to the use of bee products and apitherapy applications: systematic review. *Journal of Traditional Medical Complementary Therapies*, 6(2), 169-183. <https://doi.org/10.5336/jtracom.2023-95571>
- Kekillioğlu, A. (2023). An Alternative Therapy: Apitherapy and Its Products. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 7(7), 149–157. <https://doi.org/10.59287/ijanser.1408>
- Khalil, A., Elesawy, B., Ali, T., & Ahmed, O. (2021). Bee venom: from venom to drug. *Molecules*, 26(16), 4941. <https://doi.org/10.3390/molecules26164941>
- Kolaylı, S., Şahin, H., Can, Z., Yıldız, O., Malkoç, M., & Asadov, A. (2016). A member of complementary medicinal food. *Journal of Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 21(4), NP43-NP48. <https://doi.org/10.1177/2156587215618832>
- Kolaylı, S. (2017). The Investigation of Usage of SDS-Page Electrophoresis in Identification of Honey Bee Venom. *Uludag Bee Journal*, 16(2), 49-56. <https://doi.org/10.31467/uluaricilik.379483>
- Küşümler, A. and Çelebi, A. (2021). Propolis and effects on human health. *Academic Food Journal*, 19(1), 89-97. <https://doi.org/10.24323/akademik-gida.927709>
- Maes, P., Rodrigues, P., Oliver, R., Mott, B., & Anderson, K. (2016). Diet-related gut bacterial dysbiosis correlates with impaired development, increased mortality and nosema disease in the honeybee (*Apis mellifera*). *Molecular Ecology*, 25(21), 5439-5450. <https://doi.org/10.1111/mec.13862>
- Małek, A., Strzemiński, M., Kurzepa, J., & Kurzepa, J. (2023). Can bee venom be used as anticancer agent in modern medicine?. *Cancers*, 15(14), 3714. <https://doi.org/10.3390/cancers15143714>
- Manav, S. and Yılmaz, M. (2021). Determination of the use of whey and propolis on some growth characteristics, on blood values and diarrhea of the goat kids. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1036184/v1>
- Maželienė, Ž., Aleksandravičienė, A., Pašvenskaitė, M., Viliušienė, I., Šakienė, D., and Dailidaitė, E. (2022). Antimicrobial activity of royal jelly, honey, and their mixture. *Biologija*, 68(3). <https://doi.org/10.6001/biologija.v68i3.4786>
- Mert, E. (2023). Known uses of honey from apitherapy products in protective medicine. *Acad. J. Homeopat. and Integ. Med.*, 1(1), 28-32. <https://doi.org/10.56054/ajohom.2022-93230>
- Mohsen, M. K., Abdel-Raouf, E. M., Gaafar, H. M., & Mesbah, R. A. (2017). Productive performance of early weaning Friesian calves supplemented with bee pollen and black seeds. *Egyptian Journal of Agricultural Research*, 95(2), 913-930.
- Morita, H., Ikeda, T., Kajita, K., Fujioka, K., Mori, I., Okada, H., & Ishizuka, T. (2012). Effect of royal jelly ingestion for six months on healthy volunteers. *Nutrition Journal*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/1475-2891-11-77>
- Motamed, H., Forouzan, A., Rasooli, F., Majidi, A., & Verki, M. (2013). An isolated bee sting involving multiple cranial nerves. *Case Reports in Emergency Medicine*, 2013, 1-2. <https://doi.org/10.1155/2013/920928>
- Mukhtar Y, Mamo G, Tesfaye B, Belina D (2015). A Review On Major Bacterial Causes Of Calf Diarrhoea And Its Diagnostic Method. *J. Vet. Med. Anim. Health*, 7 (5):173-185.
- Mutlu, G., Akbulut, D., Aydın, N. S., & Mutlu, C. (2023). Some Properties of Royal Jelly a Functional Beekeeping Product and Its Health Effects. *Uludag Bee Journal*, 23(1), 138-152.
- Naylor, J. M. (2009). Neonatal Calf Diarrhea. *Food Animal Practice*, 70.
- Ndimballan, M. and Yücel, B. (2021). A New Vision in Supporting the Healthy and Natural Development of Animals; Bee Products. 5th International Students Science Congress 21-22 May 2021, Izmir – Turkey, <https://doi.org/10.52460/issc.2021.052>
- Obeidat, B., Cobb, C., Sellers, M., Pepper-Yowell, A., Earleywine, T., & Ballou, M. (2013). Plane of nutrition during the preweaning period but not the grower phase influences the neutrophil activity of holstein calves. *Journal of Dairy Science*, 96(11), 7155-7166. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-6699>
- Oh, B. Y., Han, S. M., Oh, Y. I., & Kim, S. T. (2011). Effects of the blood chemistry of honeybee (*Apis mellifera* L.) venom on the Hanwoo calves. *Korean Journal of Veterinary Service*, 34(1), 87-93.
- Onbaşlı, D. (2019). Apitherapy and Effect on Human Health. *Journal of Faculty Veterinary Medicine, Erciyes University* 16(1), 49-56. <https://doi.org/10.32707/ercivet.538001>



- Pascoal, A., Estevinho, M., Choupina, A., Sousa-Pimenta, M., & Estevinho, L. (2019). An overview of the bioactive compounds, therapeutic properties and toxic effects of apitoxin. *Food and Chemical Toxicology*, 134, 110864. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2019.110864>
- Pasupuleti, V., Sammugam, L., Ramesh, N., & Gan, S. (2017). Honey, propolis, and royal jelly: a comprehensive review of their biological actions and health benefits. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2017(1). <https://doi.org/10.1155/2017/1259510>
- Przybyłek I, Karpiński Tm (2019). Antibacterial Properties Of Propolis. *Molecules*, 24 (11), 2047.
- Rahimjanova, S., Kaya, H., & Günaydın, S. (2022). Obstetride ve jinekolojide apiterapinin kullanımı. *Health Care Academician Journal*, <https://doi.org/10.52880/sagakaderg.1084816>
- Saad, S., Abdel-Fattah, D., Khamis, T., & El-Sobky, A. (2021). Potential role of propolis nanoparticles in medicine and health: an updated review. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 10(3). <https://doi.org/10.17582/journal.aavs/2022/10.3.589.598>
- Sarker, M. and Yang, C. (2010). Propolis and illite as feed additives on performance and blood profiles of pre-weaning hanwoo calves. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(19), 2526-2531. <https://doi.org/10.3923/javaa.2010.2526.2531>
- Seo, H. and Lee, J. (2015). Serum sickness reaction with skin involvement induced by bee venom injection therapy. *Asia Pacific Allergy*, 5(4), 230-233. <https://doi.org/10.5415/apallergy.2015.5.4.230>
- Shedeed, H., Farrag, B., Elwakeel, E., El-Hamid, I., & El-Rayes, M. (2019). Propolis supplementation improved productivity, oxidative status, and immune response of barki ewes and lambs. *Veterinary World*, 12(6), 834-843. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.834-843>
- Shi, H. (2011). Font size: compound pollen protein nutrient increases serum albumin in cirrhotic rats. *Gastroenterology Research*, <https://doi.org/10.4021/gr240e>
- Slanzon, G. S., Toledo, A. F. D., Silva, A. P. D., Coelho, M. G., Da Silva, M. D., Cezar, A. M., & Bittar, C. M. (2019). Red propolis as an additive for preweaned dairy calves: Effect on growth performance, health, and selected blood parameters. *Journal of dairy science*, 102(10), 8952-8962.
- Soltan, Y. and Patra, A. (2020). Bee propolis as a natural feed additive: bioactive compounds and effects on ruminal fermentation pattern as well as productivity of ruminants. *Indian Journal of Animal Health*, 59(2-Spl), 50-61. <https://doi.org/10.36062/ijah.59.2spl.2020.50-61>
- Sönmez, E. (2023). Trabzon Chestnut Pollen: Physicochemical, Bioactive and Microbiological Properties. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 10(4), 1017-1024. <https://doi.org/10.30910/turkjans.1344975>
- Sugiyama, T., Takahashi, K., Tokoro, S., Gotou, T., Neri, P., & Mori, H. (2011). Inhibitory effect of 10-hydroxy-trans-2-decenoic acid on lps-induced il-6 production via reducing ikb- ζ expression. *Innate Immunity*, 18(3), 429-437. <https://doi.org/10.1177/1753425911416022>
- Thames, C., Pruden, A., James, R., Ray, P., & Knowlton, K. (2012). Excretion of antibiotic resistance genes by dairy calves fed milk replacers with varying doses of antibiotics. *Frontiers in Microbiology*, 3. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2012.00139>
- Topal, E., Strant, M., Yücel, B., Kösoğlu, M., Mărgăoan, R., & Dayıoğlu, M. (2018). Biochemical Properties and Apitherapeutic Usage of Queen Bee and Drone Larvae. *J. Anim. Prod.*, 59(2), 77-82. <https://doi.org/10.29185/hayuretim.455478>
- Tu, Y., Zhang, G. F., Deng, K. D., Zhang, N. F., & Diao, Q. Y. (2014). Effects of supplementary bee pollen and its polysaccharides on nutrient digestibility and serum biochemical parameters in Holstein calves. *Animal Production Science*, 55(10), 1318-1323.
- Tufan, M. and Evren, Ş. (2021). Early Feeding Practices in Broiler Chickens. *Osmaniye Korkut Ata University Journal of Natural and Applied Sciences*, 4(2), 176-185. <https://doi.org/10.47495/okufbed.830346>
- Ünal, M., Öztürk, O., Selçuk, M., & Oruç, M. (2020). Propolis- What does the literature say?. *Bozok Med J.*, <https://doi.org/10.16919/bozoktip.594786>
- Vaudo, A., Farrell, L., Patch, H., Grozinger, C., & Tooker, J. (2018). Consistent pollen nutritional intake drives bumble bee (*bombus impatiens*) colony growth and reproduction across different habitats. *Ecology and Evolution*, 8(11), 5765-5776. <https://doi.org/10.1002/ece3.4115>
- Wang, Y., Ma, L., Hang, X., Yang, W., Liu, F., & Xu, B. (2014). Digestion of protein of two pollen types in china by the honeybee (*apis mellifera* l). *Apidologie*, 45(5), 590-600. <https://doi.org/10.1007/s13592-014-0278-1>
- Yaacoub, C., Wehbe, R., Roufayel, R., Fajloun, Z., and Coutard, B. (2023). Bee venom and its two main components—melittin and phospholipase a2—as promising antiviral drug candidates. *Pathogens*, 12(11), 1354. <https://doi.org/10.3390/pathogens12111354>
- Yücel, B., Önenç, A., Kaya, A., & Altan, Ö. (2015). Effects of propolis administration on growth performance and neonatal diarrhea of calves. *SOJ Veterinary Sciences*, 1(1), 102-106.

