

TÜRKİYE'DEKİ ARICILIK FAALİYETLERİ VE BESLEMENİN ÖNEMİ

Mazhar Burak CAN¹

İbrahim KÖKSAL²

ÖZET

Arıcılık, bal arıları ve çevreleri arasındaki ilişkinin kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını gerektiren karmaşık bir uygulamadır. Arılardan istenilen verimi alabilmek için besin gereksinimlerini karşılayacak dengeli diyet ihtiyaçları vardır. Diğer taraftan beslenme arı kolonilerinin refahında çok önemli bir rol oynar. Doğru beslenme arı fizyolojisi, biyokimyası, bağışıklığı ve larva gelişimi için gereklidir. Habitat kaybından kaynaklanan beslenme stresi, bal arısı kolonilerinin çöküşüyle ilişkilendirilmektedir. Bu nedenle etkili beslenme yönetimi, arı kolonilerinin hayatta kalmasını ve üretkenliğini sağlamak için çok önemlidir. Türkiye'de arıcılık sektörü, büyümesini ve sürdürülebilirliğini etkileyen çeşitli zorluklar ile karşı karşıyadır. Bunlar arasında düşük bal verimi, hastalık ve zararlıların yönetimindeki problemler, sınırlı üretim çeşitliliği, fiyat istikrarsızlığı ve ihracat kısıtlamaları gibi sorunlar yer almaktadır. Bu kalıcı sorunlar, Türkiye'deki arıcılar için en iyi sonuçların alınmasını engellemektedir. Türkiye'deki arıcıların karşılaştığı zorlukları ele almak için potansiyel çözümler arasında sürdürülebilir arıcılığın teşvik edilmesi, hastalık yönetiminin geliştirilmesi, genetik çeşitliliğin korunması ve araştırma-egitim desteklenmesi yer alır. Pazar geliştirme, CBS kullanımı ve iş birliği de önemlidir. Bu çözümlerle Türkiye'de daha sürdürülebilir bir arıcılık sektörü oluşturulabilir. Bu çalışmanın amacı Türkiye'deki arıcılık faaliyetlerini inceleyerek mevcut yapı ve sorunlara ilişkin çözüm önerileri ortaya koymaktır.

Anahtar Kelimeler: arı, sorunlar, besleme, kovan

BEEKEEPING ACTIVITIES IN TURKEY AND THE IMPORTANCE OF FEEDING

ABSTRACT

Beekeeping is a complex practice that requires a thorough understanding of the relationship between honey bees and their environment. Nutrition plays a crucial role in the welfare of bee colonies, as bees need a balanced diet to meet their energy and nutrient requirements. Proper nutrition is essential for bee physiology, biochemistry, immunity and larval development. Nutritional stress due to habitat loss has been associated with the collapse of honey bee colonies. Effective nutritional management is therefore crucial to ensure the survival and productivity of bee colonies. The beekeeping sector in Turkey faces several challenges that affect its growth and sustainability. These include low honey yields, problems in disease and pest management, limited production diversity, price instability and export restrictions. These persistent problems hinder achieving the best results for beekeepers in Turkey. Potential solutions to address the challenges faced by beekeepers in Turkey include promoting sustainable beekeeping, improving disease management, protecting genetic diversity and supporting research and education. Market development, use of GIS and collaboration are also important. With these solutions, a more sustainable beekeeping sector can be created in Turkey. The aim of this study is to examine beekeeping activities in Turkey and to suggest solutions to the current structure and problems.

Keywords: bee, problems, feeding, hiv

¹ Bayburt İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Hayvan Sağlığı Yetiştiriciliği ve Su Ürünleri Şube Müdürlüğü, Bayburt.

ORCID1: 0000-0001-5248-1369

² Aydıntepe İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Bayburt, ibrahim.koksal@tarimorman.gov.tr ORCID2: 0009-0000-8919-1509

*Sorumlu Yazar: drmazharburakcan@gmail.com

GİRİŞ

Arıcılık, arı yetiştiriciliği olarak da bilinir ve bal arısı kolonilerinin genellikle kovanlarda, insanlar tarafından bakımı uygulamasıdır. Bu faaliyet öncelikle bal, balmumu, propolis, arı sütü üretimi ve ekinlerin tozlaşması için gerçekleştirilir. Arıcılığın tarihi binlerce yıl öncesine dayanmakta olup, eski Mısırlıların bal ve balmumu için arı beslediklerine dair kanıtlar bulunmaktadır (Crane, 1999). Tarih boyunca çeşitli kültürler arıcılıkla uğraşmış, her biri uygulamaya benzersiz teknikler ve yenilikler katmıştır (Kritsky, 2017). Ancak günümüzde arıcılık, arı kolonilerinin sağlığını ve hayatta kalmasını sağlamak için ele almaları gereken çeşitli zorluklar ve tehditlerle de karşı karşıyadır. En önemli zorluklardan biri habitat kaybı, pestisit kullanımı, hastalıklar ve parazitler gibi faktörler nedeniyle arı popülasyonlarındaki düşüştür. Bu problemlerin çözülmesi, arı sağlığını ve direncini teşvik etmek için arıcılar çeşitli stratejiler uygulamalıdır.

Arılar, katı bir hiyerarşiye sahip son derece organize kolonilerde yaşayan sosyal böceklerdir. Bu nedenle arıcılar, kolonilerini etkin bir şekilde yönetebilmek için arı davranışı ve biyolojisi hakkında derin bir anlayışa sahip olmalıdır. Bir koloni tipik olarak tek bir kraliçe arı, binlerce dişi işçi arı ve birkaç yüz erkek arıdan oluşur. Kraliçe arı yumurtlamaktan sorumluyken, işçi arılar nektar ve polen aramak, yavrulara bakmak ve kovana savunmak gibi çeşitli görevleri yerine getirir. Erkek arıların ise birincil rolü kraliçe ile çiftleşmektir (Cengiz ve Arslan, 2023).

Arıcılık, arı kolonisinin mevsimsel ihtiyaçlarına dikkat edilmesini gerektirir. Çiçeklerin bol olduğu ilkbahar ve yaz aylarında arılar, koloniyi beslemek ve fazla bal üretmek için nektar ve polen toplamakla meşguldür. Arıcılar, kovanda arıların bal depolaması ve yavru yetiştirmesi için yeterli alan olduğundan emin olmalıdır. Sonbahar ve kış aylarında, arılar ısılarını korumak ve soğuk havalarda hayatta kalmak için faaliyetlerini azaltır ve bir kış salkımı oluştururlar. Arıcıların kış aylarında arıların besin kaynağını şeker şurubu, kek veya bal şurubu ile desteklemesi gerekebilir (Seven ve Tatlı Seven, 2018).

Arıcılık hem insanlara hem de çevreye sayısız fayda sağlayan büyüleyici ve ödüllendirici bir faaliyettir. Bal ve balmumu üretiminden tozlaşma ve biyoçeşitliliği desteklemeye kadar arıcılık, tarım ve ekosistem sağlığında hayati bir rol oynamaktadır (Sıralı ve Cınırtoğlu, 2011). Arıcılar, arıların biyolojisini anlayarak, en iyi yönetim uygulamalarını benimseyerek ve arı popülasyonlarının karşılaştığı zorlukları ele alarak arıların korunmasına ve gelecek nesiller için arıcılığın sürdürülebilirliğine katkıda bulunabilirler. Bu çalışmanın amacı arıcılıkta beslenmenin önemini vurgulayarak Türkiye'deki arıcılık sektöründeki sorunlara çözüm önerileri getirmektedir.

ARICILIKTA BESLEMENİN ÖNEMİ

Arıcılık, bal arıları ve çevreleri arasındaki karmaşık ilişkinin derinlemesine anlaşılmasını gerektiren çok yönlü bir çabadır. Başarılı arıcılığın en önemli yönlerinden birisi arı kolonilerinin sağlığının ve refahının korunmasında hayati bir rol oynayan besleme uygulamasıdır. Diğer tüm canlı organizmalar gibi bal arıları da enerji ve protein ihtiyaçlarını karşılamak için dengeli bir diyetle ihtiyaç duyarlar. Doğam yaşam alanlarında bulunan arılar, sırasıyla karbonhidrat ve protein kaynakları olarak nektar ve polen toplayarak çeşitli bitkiler üzerinde beslenirler. Bununla birlikte, arıcılık faaliyetleri sırasında doğal besin kaynaklarının mevcudiyeti mevsimsel değişiklikler, hava koşulları veya çevresel faktörler nedeniyle kesintiye uğrayabilir ve bu da kıtlık dönemlerine yol açabilir (Abi-Akar ve ark., 2020; Mesbah ve ark., 2021). Bu zamanlarda arıcılar, arı kolonilerinin hayatta kalmasını ve üretkenliğinin devam etmesini sağlamak amacıyla müdahale etmeli ve ek besleme yapmalıdır.

Dengeli beslenme arı fizyolojisi, biyokimyası, bağışıklık ve larva gelişiminin çeşitli yönlerini etkiler ve arılara yeterli bir diyet sağlamanın önemini vurgular (Adanacioğlu ve ark., 2022). Etkili beslenme yönetimi koloni sağlığını etkileyebilecek viral enfeksiyonların, bakterilerin ve parazitlerin kontrolünün yanı sıra arıcılar için kilit bir önceliktir (Bammer ve ark., 2022). Habitat kaybından kaynaklanan beslenme stresi, bal arısı kolonilerinin çöküşü ile ilişkilendirilmiş olup, çiçek kaynaklarının verimli arazi yönetimi yoluyla korunmasının gerekliliğini vurgulamaktadır (Grillo, 2011).

Beslenme, arıcılıkta hayati bir bileşendir ve bal arısı kolonilerinin sağlığını, üretkenliğini ve genel refahını önemli ölçüde etkiler. Çeşitli çalışmalar polen, uçucu yağlar, bitki reçineleri, yapraklar veya mantarlar gibi temel besin bileşenlerinin arı kolonileri için öneminden bahsetmektedir (Dequenne ve ark., 2022). Arıcılar, optimum beslenmeyi sağlamak ve koloni gelişimini desteklemek için arı diyetlerini genellikle yapay yemlerle tamamlar. Bu yemlerin zamanlaması ve bileşimi, sağlıklı arı popülasyonlarının sürdürülmesinde çok önemli faktörlerdir. Arılara yapay şeker çözeltileri ve polen ikameleri sağlamak, kolonilerin sürdürülmesine yardımcı olmasının yanı sıra büyümelerini ve üretkenliklerini de desteklemektedir (Jones ve Rader, 2022; Hu, 2024). Diğer yandan protein takviyesi, arıların beslenme gereksinimlerini karşılamalarına yardımcı olmak için özellikle sezon dışı dönemde çok önemlidir (Moreira ve ark., 2021). Ayrıca, kolonileri soğuk aylara hazırlamak için yaz sonu veya sonbahar başında ek beslemeye başlama önerileri ile birlikte, besleme uygulamaları kışlama başarısı için çok önemlidir (Abi-Akar ve ark., 2020). Arılara sağlanan yemin kalitesi ve miktarı, genel sağlıklarını ve üretkenliklerini önemli ölçüde etkileyebilir. Arıcılar, yemin besin içeriği ve takviyenin zamanlaması gibi faktörleri göz önünde bulundurarak besleme uygulamalarını dikkatli bir şekilde yönetmelidir (Underwood ve ark., 2019; Vercelli ve ark., 2021).

Arı popülasyonlarını sürdürmenin yanı sıra, besleme uygulamaları da bal üretimini etkileyebilir. Ek yemleme yoluyla arılara yeterli beslenme sağlamak, bal veriminin ve genel kovan verimliliğinin artmasına katkıda bulunabilir (Qiao ve ark., 2020). Ayrıca, besleme uygulamaları ana arı yetiştirme kolonilerinin gelişimini desteklemek için gereklidir; ek besleme ve özel diyet formülasyonları modern arıcılıkta yaygın yaklaşımlar haline gelmiştir (Cengiz ve ark., 2019).

BAL ARILARININ BESİN İHTİYAÇLARI

Bal arılarının beslenme ihtiyaçları, sağlıkları ve refahları için çok önemlidir. Bal arıları proteinler, yağ asitleri, vitaminler, mineraller ve karbonhidratlar dahil olmak üzere temel mikro ve makro besinleri elde etmek için çeşitli bir diyet ihtiyacı duyarlar (Arien ve ark., 2018). Bal arılarının beslenme talepleri koloni beslenmesi, yetişkin beslenmesi ve larva beslenmesi olarak üç seviyede sınıflandırılabilir (Brodschneider ve Crailsheim, 2010). Polen, bal arıları için önemli bir besin kaynağıdır ve onlara büyümeleri, gelişmeleri ve genel sağlıkları için gerekli besinleri sağlar (Dufour ve ark., 2020). Çeşitli bir polen diyeti, bağışıklık fonksiyonlarını geliştirebileceği ve beslenme gereksinimlerini karşılayabileceği için bal arısı sağlığı için çok önemlidir (Danner ve ark., 2017).

Ticari arıcılar, yem kıtlığı dönemlerinde kolonileri beslemek ve tozlaşma hizmetlerinden önce koloni boyutunu artırmak için genellikle yapay polen ikame diyetlerine güvenmektedir (Ricigliano, 2020). Arıların beslenme gereksinimlerini anlamak, gıda kıtlığının arı popülasyonları üzerindeki etkilerini azaltmak için çok önemlidir (Wynants ve ark., 2022). Polen bileşimi bitki türlerine göre değiştiğinden, arılara çeşitli çiçek kaynakları sağlamak beslenme ihtiyaçlarını karşılamak için gereklidir (Ricigliano ve ark., 2022).

Diyetteki omega-6'nın omega-3 yağ asitlerine oranı, bal arılarında ilişkisel öğrenmeyi etkileyebilir ve bilişsel işlevler için dengeli bir diyetin önemini vurgulamaktadır (Arien ve ark., 2018). Ek olarak, bal arıları tam bir diyet için minerallere ihtiyaç duyar ve besinsel olarak önemli elementlerin oranları, farklı gıda kaynakları için tercihlerini etkilediği ifade edilmiştir (Cairns ve ark., 2021). Diyet proteinleri ise bal arılarında bağışıklık yollarının düzgün çalışması için gereklidir ve arı sağlığı için protein açısından zengin diyetlerin önemini vurgulamaktadır (Danıhlık ve ark., 2018). Bal arısı diyetlerinin fitosteroller, amino asitler ve β -glukanlar ile desteklenmesi arı fizyolojisi, hayatta kalma oranları ve bağışıklık tepkileri üzerinde faydalı etkilere sahip olduğu bildirilmiştir (Chakrabarti ve ark., 2020; Sagona ve ark., 2021; Tafi, 2024). Yapay diyetlerin bileşimi bal arısı koloni performansını, sağlık biyobelirteçlerini ve bağırsak mikrobiyotasını etkilemekte olup genel koloni sağlığı için diyet kalitesinin önemini altını çizmektedir (Ricigliano ve ark., 2022). Ayrıca, polen ikame diyetlerinin faydalı mikroorganizmalarla fermantasyonu, bal arılarında diyet tüketimini ve hemolenf protein seviyelerini artırarak koloni gücüne ve sağlığına katkıda bulunmaktadır (Dias ve ark., 2018).

DÜNYADA ARICILIK FAALİYETLERİ VE ÜRETİM MİKTARLARI

Arıcılık, gıda üretimi ve biyoçeşitliliğin korunmasında önemli bir rol oynayan, küresel etkileri olan çok önemli bir tarımsal faaliyettir. Arıcılık sektörü ekonomik kalkınma için hayati önem taşımakta, istihdam olanakları sağlamakta ve sürdürülebilir tarıma katkıda bulunmaktadır (Hinton ve ark., 2021). Dünyadaki koloni varlığı 2018 yılında 96.615.541 adet olup bu rakam 2022 yılında %14,9 oranında azalarak 82.313.896'a gerilemiştir (Tablo 1) (FAO, 2024). Ancak bu süreçte Türkiye'deki kovan sayısı %10,5 artarak 8.734.938'e ulaşmıştır. Dünyadaki bal üretimi 2018-2022 yılları arasında %4 azalarak 1.687.356 tona gerilerken aynı dönemde Türkiye'de %9,6 oranında artış gözlenmiştir (Tablo 2) (FAO, 2024). Bal mumu üretiminde ise Dünyada ve Türkiye'de sırasıyla %2,5 ve %4,4 oranında artış gözlenmiştir (Tablo 3) (FAO, 2024). Küresel çapta kovan sayıları, bal ve bal mumu üretim rakamları değerlendirildiğinde Hindistan, Türkiye, Çin, İran, Arjantin ve Etiyopya öne çıkmaktadır.

Tablo 1. 2018-2022 yılları arasında bazı ülkelerin kovan sayıları (adet).

Ülkeler	2018	2019	2020	2021	2022
Hindistan	12.206.580	12.297.074	12.411.077	12.512.918	12.614.760
Çin	9.291.246	9.348.707	9.360.311	9.391.575	9.416.856
Türkiye	7.904.502	7.929.368	7.956.933	8.456.305	8.734.938
İran	6.947.312	7.160.314	7.212.636	7.372.436	7.575.395
Etiyopya	7.075.188	6.958.004	6.986.100	5.982.336	6.208.035
Rusya	3.182.399	3.093.859	2.982.452	2.889.693	2.789.983
Birleşik Tazanya	2.978.139	3.029.581	3.037.506	3.057.281	3.077.056
Cum.					
ABD	2.828.000	2.812.000	2.706.000	2.697.000	2.667.000
Meksika	2.172.107	2.157.866	2.148.420	2.226.049	2.319.393
Kore Cumhuriyeti	1.970.124	2.128.804	2.147.656	2.088.155	2.125.326
Dünya	96.615.541	98.026.445	99.006.806	99.979.609	82.313.896

Kaynak: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>

Tablo 2. 2018-2022 yılları arasında bazı ülkelerin bal üretim miktarları (ton).

Ülkeler	2018	2019	2020	2021	2022
Çin	446.878	444.053	458.100	472.700	461.900
Türkiye	107.920	109.330	104.077	96.344	118.297
İran	73.285	73.645	74.887	77.484	79.534
Arjantin	79.468	79.140	72.183	70.715	70.437
Hindistan	65.266	67.606	69.783	74.000	74.204
Ukrayna	71.279	69.937	68.028	68.558	63.079
Rusya	65.006	63.526	66.368	64.533	67.014
ABD	69.857	71.179	66.948	57.490	56.849
Meksika	64.253	61.985	54.165	62.078	64.320
Brezilya	42.268	45.801	52.493	55.679	60.966
Dünya	1.755.864	1.693.437	1.722.714	1.709.271	1.687.356

Kaynak: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>

Tablo 3. 2018-2022 yılları arasında bazı ülkelerin bal mumu üretim miktarları (ton).

Ülkeler	2018	2019	2020	2021	2022
Hindistan	23.936	24.133	24.303	24.448	24.593
Etiyopya	5.628	5.525	5.589	5.713	5.807
Arjantin	5.017	5.011	4.975	4.990	5.005
Türkiye	3.987	3.971	3.765	3.766	4.165
Kore Cumhuriyeti	3.762	3.702	3.703	3.728	3.753
Kenya	2.593	2.567	2.572	2.579	2.586
Angola	2.320	2.318	2.316	2.317	2.317
Birleşik Tanzania Cum.	1.874	1.886	1.889	1.894	1.898
Brezilya	1.761	1.777	1.775	1.782	1.788
Dünya	63.455	63.591	63.473	64.158	65.063

Kaynak: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>

TÜRKİYE'DEKİ ARICILIK FAALİYETLERİ, SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Türkiye'de arıcılık uzun bir geçmişe sahiptir ve ülkenin tarım sektöründe önemli bir rol oynamaktadır. Türkiye'de arıcılığın geçmişi yüzyıllar öncesine dayanmakta olup, eski Anadolu uygarlıklarında arıcılık faaliyetlerine dair kanıtlar bulunmaktadır. Bugün Türkiye, çeşitli bitki örtüsü ve gelişen bir arıcılık endüstrisini destekleyen elverişli iklim koşulları ile dünyanın önde gelen bal üreticisi ülkelerinden biridir.

Türkiye'de arıcılığın başarısına katkıda bulunan en önemli faktörlerden biri ülkenin zengin biyoçeşitliliğidir. Türkiye'nin Akdeniz kıyılarından Doğu Anadolu'nun yüksek yaylalarına kadar uzanan çeşitli coğrafyası, farklı arı türlerini destekleyen geniş bir flora yelpazesi sunmaktadır. Bu biyoçeşitlilik sadece yüksek kaliteli bal üretimine katkıda bulunmakla kalmaz, aynı zamanda farklı tat ve özelliklere sahip bal türlerinin üretilmesine de olanak tanır.

Türkiye’de arıcılık, geleneksel bir tarımsal uğraş olmasının yanı sıra, son yıllarda modern teknolojilerin kullanılmasıyla önemli bir endüstriyel sektör haline gelmiştir. Bu nedenle arıcılık faaliyetleri geleneksel arıcılık ve modern arı yetiştiriciliği olarak iki farklı kategoride incelenmektedir. Geleneksel arıcılık, ülkemizin kırsal kesimlerinde yaygın olarak yapılmaktadır. Bu tür arıcılık doğal çevreye uyumlu ve genellikle küçük ölçekli aile işletmeleri tarafından gerçekleştirilmektedir (Dumrul ve Kılıçarslan, 2020). Modern arı yetiştiriciliği ise gelişmiş teknolojilerin kullanıldığı, profesyonel ve ticari amaçlı bir faaliyettir (Adalet, 2022). Ülkemizde arıcılık faaliyetlerine ilişkin son 10 yıllık veriler Tablo 1’de gösterilmiştir (TÜİK, 2024).

Tablo 4. Türkiye’de 2014-2023 yılları arasında arıcılık yapan işletme sayısı, kovan sayısı, bal ve bal mumu üretim miktarları.

Yıllar	Arıcılık Yapan İşletme Sayısı (Adet)	Yeni Kovan (Adet)	Eski Kovan (Adet)	Bal (Ton)	Bal Mumu (Ton)
2014	81.108	6.888.907	193.825	103.525	4.053
2015	83.475	7.525.652	222.635	108.128	4.756
2016	84.047	7.679.482	220.882	105.727	4.440
2017	83.210	7.796.666	194.406	114.471	4.488
2018	81.830	7.904.502	203.922	107.920	3.987
2019	80.675	7.929.368	198.992	109.330	3.971
2020	82.862	7.956.933	222.152	104.077	3.765
2021	89.361	8.456.305	277.089	96.344	3.766
2022	95.386	8.734.938	249.738	118.297	4.165
2023	100.399	8.969.387	255.494	114.886	3.971

2014-2023 yılları arasında arıcılık yapan işletme sayısı %23,7 oranında artarak 100.399’a ulaşmıştır. Yeni ve eski kovan sayısı ise sırasıyla %30,2 ve %31,8 oranında artış göstermiştir. Bu dönemde sektörden elde edilen bal miktarı %10,9 artarak 114.886 tona ulaşırken bal mumu ise %2,03 oranında azalma ile 3.971 tona gerilemiştir (Tablo 4).

Türkiye’de arıcılığın önemi bal üretiminin ötesine geçmektedir. Arılar, tarımsal üretkenliğe ve gıda güvenliğine katkıda bulunarak ürünlerin tozlaşmasında çok önemli bir rol oynamaktadır. Son yıllarda, arılar tarafından sağlanan ekosistem hizmetlerinin ve arı popülasyonlarının habitat kaybı, pestisit kullanımı ve iklim değişikliği gibi tehditlerden korunması ihtiyacının giderek daha fazla farkına varılmaktadır.

Devlet desteği ve girişimleri de Türkiye’de arıcılığın teşvik edilmesinde rol oynamıştır. Tarım ve Orman Bakanlığı arıcıları desteklemek, eğitim sağlamak ve bal üretiminin kalite ve standartlarını iyileştirmek için programlar uygulamaktadır. Bu çabalar Türkiye’de arıcılık sektörünün profesyonelleşmesine, Türk balının iç ve dış pazarlarda rekabet gücünün artmasına yardımcı olmaktadır.

Türkiye’de arıcılığın olumlu yönlerine rağmen, sektörün karşı karşıya olduğu zorluklar da vardır. Bu zorluklar; koloni başına düşük bal verimi, hastalık ve zararlı yönetimindeki problemler, sınırlı üretim çeşitliliği, fiyat istikrarsızlığı ve arı ürünlerinin ihracatındaki kısıtlamaları kapsamaktadır (Şahin ve ark., 2021). Özellikle Varroa akarları, Türkiye’deki arıcılar için önemli bir sorun olduğu için yayılmalarını kontrol etmek ve arı popülasyonları üzerindeki etkilerini en aza indirebilmek ancak dikkatli yönetim stratejileri gerektirmektedir. Arıcılık faaliyetlerindeki büyümeye rağmen, bu kalıcı sorunlar Türkiye’deki arıcılar için optimum sonuçları engellemektedir.

Türkiye'de arı hastalıkları, arı sağlığı ve bal üretimi üzerindeki etkileri nedeniyle önemli bir araştırma konusudur. Çeşitli çalışmalar, Türkiye'nin farklı bölgelerinde bal arılarını etkileyen farklı patojenlerin yaygınlığını vurgulamıştır. Örneğin, çalışmalar Amasya'daki bal arılarında Deforme Kanat virusu, Kronik Arı Felci virusu ve *Aspergillus flavus* gibi yaygın patojenleri tespit etmiştir (Utkan, 2023). Deforme Kanat virusu, arıların kanatlarında veya vücutlarında deformasyonlara neden olarak uçuş kabiliyetlerinin azalmasına ve koloninin sağlığının olumsuz etkilenmesine neden olur. Genellikle varroa akarı gibi diğer hastalıklarla birlikte gözlenir ve koloni ölümlerine neden olabilir. Kronik Arı Felci virusu ise arı kolonilerini etkileyen ve özellikle bal arılarında görülen viral bir hastalıktır. Sıklıkla ilkbahar ve sonbahar aylarında gözlenen bu hastalık arıların vücutlarında titreme, hareketsizlik, kısıtlı uçuş aktivitesi gibi semptomlar görülmesine neden olur. Hastalık genellikle zayıf ve stres altındaki kolonilerde daha fazla gözlenir ve hızla yayılabilir. Ayrıca, yetişkin bal arılarının sindirim sistemini etkileyen bir hastalık olan Nosemosis'in Türkiye'de yaygın olduğu bildirilmiştir (Zerek, 2022). Nosemosis, arıların bağırsağında bulunan bir protozoan parazit tarafından oluşturulan bulaşıcı bir hastalıktır. Arıların bağışıklık sistemi zayıf olduğunda veya arı kolonileri kötü beslendiğinde hastalık arı popülasyonlarında yayılabilir. Nosemosis'in yanı sıra Varroosis de Türkiye'de arı kayıplarına neden olan ve üretim verimliliğini sınırlayan olumsuz bir faktör olarak tanımlanmıştır (Yaman ve Sağlam, 2023; Tosun ve ark., 2020). Varroosis, ektoparazit *Varroa destructor*'un neden olduğu bir hastalıktır. Arılarda virüs hastalıklarının bulaşmasına neden olduğundan arı sağlığının olumsuz yönde etkilenmesine ve koloni kayıplarına yol açmaktadır (Kolics ve ark., 2021). Arıları etkileyen patojenlerin, virüslerin ve parazitlerin yaygınlığını anlamak, arı kayıplarını azaltmak ve ülkedeki arıcılık uygulamalarının sürdürülebilirliğini sağlamak için etkili yönetim stratejileri uygulamak açısından çok önemlidir. Bu hastalıklar ve yönetim sorunları arıcılar için önemli zorluklar teşkil etmekte ve bölgedeki arı kolonilerinin sağlığını ve verimliliğini etkilemektedir. Bu sorunlar, Türkiye'de sürdürülebilir arıcılık uygulamalarının teşvik edilmesinde hastalık yönetimi, araştırma ve eğitimin öneminin altını çizmektedir.

Türkiye'deki bal arısı popülasyonlarının genetik çeşitliliği, göçebe arıcılık uygulamaları ve ticaret faaliyetleri de dahil olmak üzere çeşitli faktörlerden etkilenmektedir. Bu uygulamalar, Anadolu ve Trakya'daki farklı alt türler ve yerel bal arısı popülasyonları arasında genetik karışıma yol açmıştır (Patenković ve ark., 2022). Anadolu bal arılarının genetik çeşitliliğinin korunması, yerli alt türlerin varlığını tehdit eden morfometrik farklılaşmaya ve orijinal özelliklerin potansiyel kaybına yol açan göçmen arıcılık uygulamaları ile Türkiye'de kritik bir konudur (Cagırgan ve ark., 2020). Islaha karşı kontrol mekanizmalarının eksikliği ve göçer arıcılık uygulamalarının yaygınlığı, Anadolu'daki yerli bal arısı alt türlerini tehlikeye atmaktadır. Bununla birlikte, bu tür uygulamalar özellikle de gezginci arıcılık, Anadolu'nun doğal olarak evrimleşmiş yerli alt türleri üzerindeki potansiyel etkiye ilişkin endişeleri de artırmıştır (Kekeçoğlu, 2018).

Ülkemizde bal üretimi ve kalitesi de farklı bir araştırma konusudur. Yapılan çalışmalar, farklı bölgelerden gelen balların fizikokimyasal kalite özelliklerine odaklanarak elde edilen bulgular çoğu numunenin uluslararası standartları karşılmasına rağmen diastaz sayısı, prolin değeri ve HMF değeri gibi birkaç parametrenin bazı numunelerde belirlenen sınırların altına düşebileceğini göstermiştir (Gürbüz ve ark., 2020).

Hastalık yönetimi, koloni kayıpları, göçmen arıcılık uygulamaları ve üretim kısıtlamaları ile ilgili zorlukların ele alınması, Türkiye'de arıcılık sektörünün sürdürülebilir kalkınması için çok önemlidir. Türkiye etkili hastalık kontrol önlemleri uygulayarak, araştırma ve eğitimi teşvik ederek ve arıcıları destekleyerek bu zorlukların üstesinden gelebilir ve ülkedeki arıcılık faaliyetlerinin uzun vadede yaşayabilirliğini sağlayabilir. Ülkemizde arıcılık faaliyetlerinin devam ettirilmesi ve geliştirilmesi için yapılacak işlemler şu şekilde sıralanabilir;

1. Organik ve hassas arıcılık gibi sürdürülebilir arıcılık uygulamalarının teşvik edilmesi, çevresel tehditlerin azaltılmasına, arı sağlığı ve üretkenliğinin iyileştirilmesine yardımcı olabilir (Pocol ve ark., 2021).

2. Özellikle Varroa akarları ve diğer patojenler için etkili hastalık kontrol önlemlerinin uygulanması, Türkiye'de arı sağlığının iyileştirilmesi ve koloni kayıplarının azaltılması için çok önemlidir (Mayack ve Hakanoglu, 2022; Yaman ve Sağlam, 2023).

3. Anadolu bal arılarının genetik çeşitliliğini koruma ve kontrol altına almak, yerel alt türlerin kullanımını teşvik etmek, yerli arı popülasyonlarının benzersiz özelliklerinin korunmasına yardımcı olacaktır (Kükreer ve ark., 2021).

4. Arıcılar için araştırma, eğitim ve öğretim programlarına yatırım yapmak, arıcılık uygulamaları, hastalık yönetimi ve sürdürülebilir arıcılık teknikleri konusundaki bilgi ve becerilerini artırabilir (Ogunjimi ve ark., 2016).

5. Pazarlama stratejilerinin geliştirilmesi, bal kalitesinin iyileştirilmesi ve fiyat istikrarsızlığının ele alınması, arıcıların pazar payını artırmaya ve Türk arı ürünleri için ihracat fırsatlarını genişletmesine yardımcı olabilir (İnanç, 2020; Çukur ve Çukur, 2019).

6. Yer seçimi, arı bitkisi haritalama, hastalık izleme ve iklim değişikliği etki değerlendirmesi için Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) teknolojilerinden yararlanmak, arıcılık uygulamalarının ve kaynak yönetiminin optimize edilmesine yardımcı olabilir (Abou-Shaara, 2019; Abou-Shaara, 2013).

7. Arıcılar, araştırmacılar ve devlet kurumları arasında iş birliğinin teşvik edilmesi ve bilgi alışverişinin kolaylaştırılması, arıcılık sektöründe yenilikçiliği ve en iyi uygulamaları teşvik edebilir (Ceyhan ve ark., 2017).

SONUÇ

Türkiye arıcılığındaki çok yönlü zorlukların ele alınması; hastalık yönetimi, sürdürülebilir uygulamalar, biyoçeşitliliğin korunması ve arıcıların eğitim, teknolojinin benimsenmesi ve pazara erişim açısından desteklenmesini kapsayan bütüncül bir yaklaşım gerektirmektedir. Bu sorunları birlikte ele alan kapsamlı stratejiler uygulayarak, Türkiye'deki arıcılık sektörü daha sürdürülebilir ve dirençli bir gelecek için çalışabilir. Türkiye, bu çözüm ve stratejileri uygulayarak arıcıların karşılaştığı zorlukların üstesinden gelebilir ve ülkede daha sürdürülebilir ve gelişen bir arıcılık endüstrisini teşvik edebilir.

KAYNAKLAR

- Abi-Akar, F., Schmolke, A., Roy, C., Galić, N., & Hinarejos, S. (2020). Simulating honey bee large-scale colony feeding studies using the beehave model—part ii: analysis of overwintering outcomes. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 39(11), 2286-2297.
- Abou-Shaara, H. F. (2013). Using geographical information system (GIS) and satellite remote sensing for understanding the impacts of land cover on apiculture over time. *International Journal of Remote Sensing Applications*, 3(4), 171-174.
- Abou-Shaara, H. F. (2019). Geographical information system for beekeeping development. *Journal of Apicultural Science*, 63(1), 5-16.
- Adalet, B. (2022). Agricultural infrastructures: Land, race, and statecraft in Turkey. *SAGE Publishing*, 40(6), 975-993.
- Adanacioğlu, H., Kösoğlu, M., Pocol, C., Bay, V., & Topal, E. (2022). Economic analysis of honey bee colonies fed with different pollen diets before wintering. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 32(2), 217-227.
- Arien, Y., Dag, A., & Shafir, S. (2018). Omega-6:3 ratio more than absolute lipid level in diet affects associative learning in honey bees. *Frontiers in Psychology*, 9.
- Bammer, M., Benge, M., & Warner, L. (2022). Identifying and assessing needs of florida commercial beekeepers using nominal group technique. *Journal of Agricultural Education*, 63(1), 80-97.
- Cagirgan, A., Yildirim, Y., & Usta, A. (2020). Phylogenetic analysis of deformed wing virus, black queen cell virus and acute bee paralysis viruses in turkish honeybee colonies. *Medycyna Weterynaryjna*, 76(08), 6437-2020.
- Cairns, S., Wratten, S., Filipiak, M., Veronesi, E., Saville, D., & Shields, M. (2021). Ratios rather than concentrations of nutritionally important elements may shape honey bee preferences for 'dirty water'. *Ecological Entomology*, 46(5), 1236-1240.
- Cengiz, M. M., & Arslan, S. (2023). Türkiye'de Yetiştirilen Ana Arıların Fiziksel Kalite Kriterleri ve Türkiye Arıcılığı İçin Önemi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 23(2), 296-306.
- Cengiz, M., Yazici, K., & Arslan, S. (2019). Yetiştirme kolonilerinde ek besleme yapmanın yumurta ve farklı yaştaki larvalardan yetiştirilen ana arıların (*apis mellifera* l.) üreme özellikleri üzerine etkisi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*.
- Ceyhan, V., & Canan, S. (2017). Türkiye arıcularının koloni yönetim sistemleri itibariyle ekonomik performansı. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(4), 516-522.
- Chakrabarti, P., Lucas, H., & Sagili, R. (2020). Novel insights into dietary phytosterol utilization and its fate in honey bees (*apis mellifera* l.). *Molecules*, 25(3), 571.
- Crane, E. (1999). The world history of beekeeping and honey hunting (p. 682). London: Duckworth. ISBN: 978-0715628270.
- Çukur, T., & Çukur, F. (2019). A Research on the Determination of the Factors Affecting the Implementations of Agricultural Innovations by Beekeepers in Mugla Province, Turkey.
- Danihlík, J., Škrabišová, M., Lenobel, R., Šebela, M., Omar, E., Petřivalský, M., ... & Brodschneider, R. (2018). Does the pollen diet influence the production and expression of antimicrobial peptides in individual honey bees?. *Insects*, 9(3), 79.
- Danner, N., Keller, A., Härtel, S., & Steffan-Dewenter, I. (2017). Honey bee foraging ecology: season but not landscape diversity shapes the amount and diversity of collected pollen. *Plos One*, 12(8), e0183716.
- Dequenne, I., Foy, J., & Cani, P. (2022). Developing strategies to help bee colony resilience in changing environments. *Animals*, 12(23), 3396.
- Dias, J., Morais, M., Franco, T., Pereira, R., Turcatto, A., & Jong, D. (2018). Fermentation of a pollen substitute diet with beebread microorganisms increases diet consumption and

- hemolymph protein levels of honey bees (hymenoptera, apidae). *Sociobiology*, 65(4), 760.
- Dufour, C., Fournier, V., & Giovenazzo, P. (2020). Diversity and nutritional value of pollen harvested by honey bee (hymenoptera: apidae) colonies during lowbush blueberry and cranberry (ericaceae) pollination. *The Canadian Entomologist*, 152(5), 622-645.
- Dumrul, Y., & Kılıçarslan, Z. (2020). Türkiye'nin uluslararası ticareti ve ekolojik ayak izi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(3), 1589-1597.
- Grillo, O. (Ed.). (2011). Ecosystems Biodiversity. *InTech*. doi: 10.5772/913
- Gürbüz, S., Çakıcı, N., Mehmetoğlu, S., Atmaca, H., Demir, T., Apan, M., ... & Güney, F. (2020). Physicochemical quality characteristics of southeastern anatolia honey, turkey. *International Journal of Analytical Chemistry*, 2020, 1-6.
- FAO, 2024. Crops and livestock products. Erişim Adresi: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> Erişim Tarihi: 05.05.2024
- Hinton, J., Schouten, C., Stimpson, K., & Lloyd, D. (2021). Financial support services for beekeepers: a case study of development interventions in fiji's northern division. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 12(2), 304-319.
- Hu, Y. (2024). Effects of artificial sugar supplementation on the composition and nutritional potency of honey from apis cerana. *Insects*, 15(5), 344.
- İnanç, B. B. (2020). The Quality Specialities in Türkiye's Honies for Apitherapy. *Journal of Pharmacopuncture*, 23(4), 194.
- Jones, J. and Rader, R. (2022). Pollinator nutrition and its role in merging the dual objectives of pollinator health and optimal crop production. *Philosophical Transactions of the Royal Society B Biological Sciences*, 377(1853).
- Kekeçoğlu, M. (2018). Morphometric divergence of anatolian honeybees through loss of original traits: a dangerous outcome of turkish apiculture. *Sociobiology*, 65(2), 232.
- Kolics, É., Sajtos, Z., Mátyás, K., Szepesi, K., Solti, I., Németh, G., ... & Kolics, B. (2021). Changes in lithium levels in bees and their products following anti-varroa treatment. *Insects*, 12(7), 579.
- Kritsky, G. (2017). Beekeeping from antiquity through the middle ages. *Annual Review of Entomology*, 62, 249-264.
- Kükrer, M., Kence, M., & Kence, A. (2021). Honey bee diversity is swayed by migratory beekeeping and trade despite conservation practices: Genetic evidence for the impact of anthropogenic factors on population structure. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9, 556816.
- Mayack, C., & Hakanoğlu, H. (2022). Honey bee pathogen prevalence and interactions within the Marmara region of Turkey. *Veterinary Sciences*, 9(10), 573.
- Mesbah, H., El-Sayed, N., Mourad, A., & Abdel-Razik, B. (2021). Controlling varroa destructor infesting honey bee apis mellifera using essential oils as diet supplements and as impregnated paper. *Journal of Plant Protection and Pathology*, 12(5), 381-387.
- Moreira, I., Barros, D., Lunardi, J., & Orsi, R. (2021). Effect of protein supplementation in the bee apis mellifera l. exposed to the agrochemical fipronil. *Sociobiology*, 68(3), e5830.
- Ogunjimi, S. I., Ajala, A. O., & Egbunonu, C. (2016). Assessing the Knowledge Level of Beekeepers on Improved Beekeeping Management Practices in Peri-Urban Areas of Southwestern Nigeria. *Journal of Agricultural & Food Information*, 17(2-3), 162-173.
- Patenković, A., Tanasković, M., Erić, P., Erić, K., Mihajlović, M., Stanisavljević, L., ... & Davidović, S. (2022). Urban ecosystem drives genetic diversity in feral honey bee. *Scientific Reports*, 12(1).
- Pocol, C. B., Šedík, P., Brumă, I. S., Amuza, A., & Chirsanova, A. (2021). Organic beekeeping practices in Romania: Status and perspectives towards a sustainable development. *Agriculture*, 11(4), 281.

- Qiao, J., Kong, L., Dong, J., Zhou, Z., & Zhang, H. (2020). Characteristic components and authenticity evaluation of rape, acacia, and linden honey. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 68(36), 9776-9788.
- Ricigliano, V. (2020). Microalgae as a promising and sustainable nutrition source for managed honey bees. *Archives of Insect Biochemistry and Physiology*, 104(1).
- Ricigliano, V., Williams, S., & Oliver, R. (2022). Effects of different artificial diets on commercial honey bee colony performance, health biomarkers, and gut microbiota. *BMC Veterinary Research*, 18(1).
- Sagona, S., Fronte, B., Coppola, F., Tafi, E., Giusti, M., Palego, L., ... & Felicioli, A. (2021). Effect of honey and syrup diets enriched with 1,3-1,6 β -glucans on honeybee survival rate and phenoloxidase activity (*apis mellifera* L. 1758). *Veterinary Sciences*, 8(7), 130.
- Seven, İ., & Tatlı Seven, P. (2018). Teknik Arıcılıkta Kritik Bakım ve Besleme Uygulamaları. *Firat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 32(2).
- Sıralı, R., & Cınbirtoğlu, Ş. (2011). Bal arılarının tozlaşmadaki ve bitkisel üretimdeki önemi. *Arıcılık Araştırma Dergisi*, 10(1), 28-33.
- Şahin, A., Akdeniz, G., Sahin, P., & Alparslan, S. (2021). An online survey to determine breeding activities and main issues in turkey s beekeeping enterprises. *Bee Studies-Apiculture Research Institute*, 13(2), 63-72.
- Tafi, E. (2024). Effect of amino acid enriched diets on hemolymph amino acid composition in honey bees. *Archives of Insect Biochemistry and Physiology*, 115(1).
- Tosun, O., Bekircan, Ç., & Baki, H. (2020). The presence and distribution of noseiosis disease in turkey. *Journal of Apitherapy and Nature*, 2(2), 71-84.
- TÜİK, 2024. Arıcılık. Erişim Adresi: <http://https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1> Erişim Tarihi: 01.05.2024
- Underwood, R., Traver, B., & López-Urbe, M. (2019). Beekeeping management practices are associated with operation size and beekeepers' philosophy towards in-hive chemicals. *Insects*, 10(1), 10.
- Utkan, N. (2023). Molecular identification of microbial pathogens in honey bees from amasya. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 23(1), 93-104.
- Yaman, M., & Sağlam, T. (2023). Prevalence of Noseiosis and Varroosis in Honeybees (*Apis mellifera* L., 1758) in Bolu Region. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 9(1), 50-56.
- Vercelli, M., Novelli, S., Ferrazzi, P., Lentini, G., & Ferracini, C. (2021). A qualitative analysis of beekeepers' perceptions and farm management adaptations to the impact of climate change on honey bees. *Insects*, 12(3), 228.
- Wynants, E., Wäckers, F., & Oystaeyen, A. (2022). Re-evaluation of a method used to study nutritional effects on bumble bees. *Ecological Entomology*, 47(6), 959-966.
- Zerek, A., Yaman, M., & Dik, B. (2022). Prevalence of noseiosis in honey bees (*Apis mellifera* L., 1758) of the Hatay province in Turkey. *Journal of Apicultural Research*, 61(3), 368-374.