
VETERİNER ZOOTEKNİDE İLERİ ARAŞTIRMALAR

Editör: Doç. Dr. Mehmet YARDIMCI

Veteriner Zooteknide İleri Araştırmalar

Editör

Doç. Dr. Mehmet YARDIMCI

yaz
yayınları

2024

Veteriner Zooteknide İleri Araştırmalar

Editör: Doç. Dr. Mehmet YARDIMCI

© YAZ Yayınları

Bu kitabın her türlü yayın hakkı Yaz Yayınları'na aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı Kanun'un hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın önceden izni alınmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayınlanamaz, depolanamaz.

E_ISBN 978-625-6171-76-3

Aralık 2024 – Afyonkarahisar

Dizgi/Mizanpaj: YAZ Yayınları

Kapak Tasarım: YAZ Yayınları

YAZ Yayınları. Yayıncı Sertifika No: 73086

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar/AFYONKARAHİSAR

www.yazyayinlari.com

yazyayinlari@gmail.com

info@yazyayinlari.com

İÇİNDEKİLER

Hayvanların Zihinsel Kapasitesi: İnsan Zihniyle Ne Kadar Benzer?	1
<i>Mehmet YARDIMCI</i>	

Türkiye’de Arı Yetiştiriciliği Ve Sürdürülebilirliğine Genel Bir Bakış.....	16
<i>Tuğba TANMAN YÜKSEL, Şenol ÇELİK</i>	

"Bu kitapta yer alan bölümlerde kullanılan kaynakların, görüşlerin, bulguların, sonuçların, tablo, şekil, resim ve her türlü içeriğin sorumluluğu yazar veya yazarlarına ait olup ulusal ve uluslararası telif haklarına konu olabilecek mali ve hukuki sorumluluk da yazarlara aittir."

HAYVANLARIN ZİHİNSEL KAPASİTESİ: İNSAN ZİHNİYLE NE KADAR BENZER?

Mehmet YARDIMCI¹

1. GİRİŞ

Tarihin büyük bir bölümünde, biyologlar ve davranış bilimciler hayvan zekâsının düzgün bir hiyerarşı içinde düzenlenebileceğini varsaydılar. Homo sapiens en tepeye yerleştirildi, ardından diğer primatlar, sonra diğer memeliler, kuşlar, sürüngenler ve böcekler geldi.

Bilişsel yetenekler, zekanın temel yapı taşlarıdır ve zihinsel işlevlerin daha teknik yönlerini kapsar. Zekâ bu bilişsel yeteneklerin birleşimi olarak tanımlanabilir ve genel bir zihinsel kapasiteyi ifade eder. Akıl ise zekanın deneyimle şekillenmiş, etik ve mantıklı kararlar verebilen bir formudur, uzun süreli planlamalar yapmayı sağlar ve kişisel deneyimlerle derinleşir. Akıl, mantıklı düşünme, muhakeme yapma, etik kararlar verme ve soyut düşünme gibi yüksek düzeyde bilişsel işlevlere sahip olma yeteneği olarak kabul edilir. Hayvanların zihinsel işleyişı ise bu anlamda sınırlıdır. O nedenle “akıllı hayvan” kavramındansa

¹ Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5650-437X>

zeki hayvan, yetenekli hayvan, algısı-duyusu yüksek hayvan, fiziksel kapasitesi üstün hayvan kavramları daha sık kullanılır.

Davranışçılar ve hayvan psikologlarının çoğunluğuna göre zekâ zihinsel veya davranışsal esneklik veya bir organizmanın doğal ve sosyal ortamında ortaya çıkan sorunları çözme yeteneğı olarak anlaşılabılır (Dicke ve Roth, 2016).

Daha geniş bir tanımla zekâ, bireyin sorun çözme ve çevresine uyum sağlama sürecinde sahip olduğı yetenek ve becerilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi olarak tanımlanabilir.

2. ZEKÂNIN GÖSTERGELERİ

Hayvanların zihinsel özellikleri üzerinde yapılan araştırmalar çıkarımsaldır çünkü zihin yapısını doğrudan bilmek, tespit etmek kolay değildir. Davranışlar ise gözlemlere dayanır.

Zekâ serebral korteksin baskın bir rol oynadığı çok sayıda ön beyin yapısının (korteks, bazal gangliyonlar, bazal ön beyin, dorsal talamus) etkileşiminden kaynaklanır. Bu sinir ağı yapısı ve işleme algoritmaları, dil ve ses öğrenimi dahil olmak üzere daha yüksek bilişsel, yönetici ve iletişimsel işlevleri mümkün kılar (Petkov ve Jarvis, 2012).

İnsanlarda zekâ, genel olarak akıl yürütme, problem çözme, soyut düşünme ve bilgi edinme gibi bilişsel yetenek olarak tanımlanabilir (Poirier ve ark, 2020). Yani, olaylara bağımsız bir şekilde yaklaşabilme, yeni durumlarla başarılı bir şekilde başa çıkabilme ve eylem ile tutumlarını belirli bir fikir ya da hedef doğrultusunda birleştirebilme kapasitesidir. Bu, algılama, hafızada tutma, çağrışımlar yapma, hayal gücü kullanma, yargılama, akıl yürütme, soyutlama ve genelleme gibi zihinsel görevlerin tümünü içerir. Zihinsel performansı yansıttğı

düşünölen zekâ, bireyin anlama, kavrayabilme ve öğrenme yeteneği olarak kabul edilir.

Canlıdaki temel zekâ göstergeleri arasında bilişsel önyargı, bilinç, içgörü, dil, hafıza, matematiksel yetenek, algı, muhakeme ve problem çözme, mekânsal biliş, alet ve silah kullanımı gibi özellikler sayılabilir.

3. TÜRLERE GÖRE ZEKÂ POTANSİYELİ

Hayvanlarda zekâ hem sorunları çözme edinimi hem de öğrenilenleri yeni durumlara genelleme yeteneği olan sorun çözme yeteneği açısından tanımlanabilir. Ayrıca, engelleme ve yenilik bileşenlerinden oluşun ve yeni ve değişen ortamlara uyum sağlamayı ilgilendiren davranışsal esneklik açısından da ölçülebilir (Vonk, 2021).

Zaman içinde hayvan zekâsına dair hızla değişen anlayışa rağmen, bir hayvanın davranışı insanlarınkine benzediğinde en iyi şekilde tanınır. Örneğin, sürülerinin hasta üyelerinin mezarlarını hatırladıkları ve geri döndükleri söylenen filler üzerinde yapılan 2019 yılındaki bir araştırmada (Goldenberg ve Wittemyer, 2024) fillerin çürüme aşamaları boyunca diğer fillerin ölü bedenlerine karşı alışılmadık bir ilgi gösterdikleri ortaya konulmuştur. Bu durum sanki ölen bir bireyin artık hayatta olmadığının farkında oldukları izlenimini vermiştir. Yunuslar üzerinde yapılan bir çalışmada, bu memelilerde bir sürünün her bir üyesine benzersiz bir frekans atanarak insan isimlerinin analogu olarak düşünülebilecek sesler kullandıklarından şüphelenilmiştir (Barton, 2006). Birçok böcek her zaman aynı, önceden belirlenmiş tepkileri uyandıran feromonlar aracılığıyla iletişim kurarken, yunus iletişimi insan dili gibi daha esnek ve bağlama bağlı bir görüntü vermiştir. 2017'de yapılan bir çalışmada (Romeu ve ark., 2017), güney Brezilya'daki

Laguna'daki yunusların, yerel balıkçılarla 100 yıldan uzun süren sürekli etkileşimden sonra belirgin bir aksan geliştirdikleri gözlenmiştir.

Balinalar, yunuslar ve filler 10 kg'a kadar ağırlıklarıyla en büyük beyinlere sahiptir. Ortalama 1,35 kg ağırlığındaki insan beyni orta derecede büyüktür. Aynı zamanda vücut boyutuna göre beyin boyutu, vücut boyutundaki artışla azalma eğilimindedir ve bu da küçük hayvanların nispeten büyük, büyük hayvanların ise nispeten küçük beyinlere sahip olmasıyla sonuçlanır. Kır farelerinde beyinler vücut hacminin %10 veya daha fazlasını oluştururken, yaşıyan en büyük memeli olan mavi balinada beyin vücudun %0,01'inden daha azını kaplar. Bu bağlamda, Homo sapiens'in daha büyük sınıftaki memeliler grubunda yer aldığı göz önüne alındığında, insan beyni için %2 çok yüksektir. Mutlak veya göreceli beyin büyüklüğü ile zekâ arasında net bir ilişki yoktur. Mutlak beyin büyüklüğünün zekâ için belirleyici olduğu varsayılırsa balinalar veya filler insanlardan, atlar ise şempanzelerden daha zeki olmalıdır ki bu kesinlikle böyle değildir (Dicke ve Roth, 2016). Kargagiller ve papağanlar artık en zeki kuşlar olarak kabul edilmekte ve zekâlarının primatlarla eşit olduğu düşünülmektedir (Roth, 2013).

Birbirleriyle karmaşık ve zaman zaman yeni ve etkileşimli yollarla iletişim kuran bireyler ve türler, iletişimleri daha az karmaşık şekilde yapılandırılmış olanlardan daha zeki olma eğilimindedir (Würsig, 2009).

Hayvanların zihinlerinin olduğu varsayılmasına rağmen, bu canlıların bazı sınırlamalara tabi oldukları ve insan zihninin sergilediği türden açık uçlu esneklikten yoksun oldukları bilinmektedir. Özellikle birçok türde, hedefler ve hedeflere ulaşmak için kullanılan bilgiler bölümlere ayrılmış gibi görünmektedir. Bu nedenle, bir sıçana yiyecek ararken görsel veya işitsel ipuçlarına yanıt vermeyi öğretmek neredeyse

imkansızdır ancak koku alma ipuçlarına yanıt vermeyi öğretmek kolaydır. Öte yandan güvercinler yiyecek ararken renk gibi görsel ipuçlarını kullanmayı hızla öğrenebilirler ancak kokulara yanıt vermeyi öğrenemezler. Güvercinin amacı bir şoktan kaçınmak olduğunda aynı koşullarda bir sıçanın yapabileceği gibi işitsel bir ipucuna yanıt vermeyi kolayca öğrenebilir. Bu kısıtlamalar ekolojik açıdan mantıklıdır. Sıçanlar geceleri leş yiyicilerdir ve doğal ortamlarında yiyecekleri tanımak için nadiren görsel veya işitsel ipuçlarına güvenmeleri gerekir. Aynı şekilde güvercinlerin yediğı tohumların kokusu da nadiren vardır ve asla ses çıkarmazlar. Ancak hem güvercinlerin hem de sıçanların karşılaştığı tehlikeler genellikle seslerle ilişkilendirilir (Carruthers, 2013).

4. BİLİŞSEL YETENEKLER

İnsanları hayvan olarak tanıyan ve tüm hayvanların evrimleşmiş biyolojik organizmalar olduğunu kabul eden görüş esas alındığında insanların hayvanlarla karşılaştırılmasında bir mantık olduğu söylenebilir. Bu mantık genel biyolojik benzerlikten hareketle benzer davranışın benzer süreçler tarafından meydana getirildiğı iddiasını destekler. Bu canlılar birbirinden ayrı varlıklar olarak ele alındığında ise doğrudan karşılaştırma yoluna gitmenin bilimselliğı tartışmalı olabilir.

Biliş geniş anlamıyla duyu aracılığıyla bilgiyi alma, işleme, saklama ve üzerinde hareket etmeye karar verme yollarını içerir (Shettleworth, 2001).

Öz farkındalık ise bilişsel yeteneklerin en gizemli olanlarından biridir. Kişinin aynadaki yansımasını tanıması basit bir görev gibi görünse de insanlar dışında çok az hayvan bu yeteneğı göstermiştir. Aynada kendini tanıma, kişinin kendi

kendine yönelik bilgi kapasitesi olan öz farkındalığın göstergesidir (Lei, 2023).

Birçok hayvan öz-farkındalığa sahiptir. En ilkel öz-farkındalık türü bedensel öz-farkındalıktır. Kişinin kendi bedeninin çevrenin geri kalanından önemli ölçüde farklı olduğunun, belirli duyularla doğrudan bağlantılı ve kişinin doğrudan kontrolüne tabi olduğunun farkında olmasıdır. Bedensel öz-farkındalık nedeniyle kişi kendini yemez ve kişi belirli hedefler peşinde koşar. Bedensel öz-farkındalık proprioepsiyon; yani vücut parçalarının, pozisyonlarının, hareketlerinin ve genel vücut pozisyonunun, vücutta neler olup bittiğine dair bilgi veren acı, kaşıntı, gıdıklanma, açlık, sıcaklık, soğukluk ve dokunsal basınç duyuları gibi çeşitli duyuları farkındalığını içerir. Bu farkındalık biçimleri, vücudunun ve çevresinin özelliklerini hissedebilen ve buna uygun şekilde tepki verebilen her canlı için olmazsa olmazdır (DeGrazia, 2012).

Hayvan biliş algısal sistemin (işitme, görme, koku alma, tat alma) diğer bireylerden gelen veriler dahil olmak üzere içinde yaşadığı dünyadan veriyi nasıl aldığı ve türlere özgü nörobiyolojisiyle beynini bu bilgiyi işlemek ve ona göre hareket etmek için nasıl kullandığı ile ilgilidir. Memelilerin genel olarak bilinçli oldukları düşünülür, çünkü onlar da bizimle aynı büyüklükteki beyinlere ve ayrıca en karmaşık bilişsel yeteneklerimizin gerçekleştiği yer olan serebral kortekse sahiptirler. Karıncalar, tüm kolonilerin arazilerindeki boşlukları geçmesine izin veren gövdeden gövdeye köprüler inşa eder. Laboratuvara bağlı bal arıları, "benzer", "farklı" ve "sıfır" gibi soyut kavramları tanımayı öğrenebilir. Bal arıları ayrıca birbirlerinden de öğrenirler. Birisi yeni bir nektar çıkarma tekniği öğrenirse, çevredeki arılar davranışı taklit edebilir ve bunun koloni boyunca veya hatta nesiller boyunca yayılmasına neden olabilir. Kargaların geniş ailesi olan kargagiller veya tüylü maymunların bir üyesi olan bir saksagan, "ayna testini" geçen ilk

memeli olmayan hayvan olmuştur. Saksaaanının boynu, yalnızca aynada g r leabilen bir yerde parlak bir noktayla işaretlenmiş ve saksaaan yansımısını gördüğünde hemen boynunu kontrol etmeye çalışmıştır (Kneller, 2022).

Zekâ ile ilgili bilişsel yetenekler hiyerarşik süreç seviyelerini içerir. Ana başlıklarıyla bu seviyeler alışma ve duyarlılaşma, sinyal  ğrenme (Pavlov koşullanması), uyarantepki öğrenmesi, zincirleme bağlantı kurabilme, eř zamanlı ayırım sağlayabilme, mutlak ve göreli sınıf kavramları, sınıf kavramlarını bağlantısız veya koşullu ilişkilerde kullanma ve çift koşullu ilişkilerde kullanma. Bu bilişsel yeteneklerin herhangi biri veya tamamı bu seviyelere veya bunların kombinasyonlarına indirgenir. Düşük seviyeler genellikle daha yüksek seviyeler için ön koşuldur. Bir hayvanın genel bilişsel yeteneği, temel süreçlerden kaçını kullanabileceğine göre belirlenir. Süreçler hiyerarşik olsa da bir hayvan, gerektirdiğinde seri veya paralel olarak kendisine sunulan tüm süreçleri kullanabilir (Thomas, 1996).

Premack (2007) yaptığı araştırmada ele aldıkları bilişsel özelliklerden  ğretim, kısa süreli bellek, nedensel akıl yürütme, planlama, aldatma, geçişli çıkarım, zihin kuramı ve dil gibi özelliklerin hayvan ve insan yetenekleri arasındaki benzerliklerin küçük, farklılıkların büyük olduğunu gördüklerini bildirmiştir. Öğretim ( rneğin, bir kedi fareleri yaralar ve sonra yaralı fareleri yavrularına getirir, yavruları da onları takip edip öldürmeyi öğrenir), kısa süreli bellek, nedensel muhakeme ( rneğin, bazı sıçanlara bir ses çıkararak bir kolu bastırmaları ve ardından yiyecek sunulması öğretildiğinde bu sıçanların yalnızca sesi kendileri ürettiklerinde yiyecek aradıkları, yalnızca sesi duymanın onları yiyecek aramaya yönlendirmediği gözlenmiştir), fiziksel eylemin algısal anlayışı ( rneğin, hayvanlar gömülü nesnelere ulaşmak için uzun olanları seçerek aletlerin boyutlarını göreve uydururlar; bazıları erişilemeyen nesnelere ulaşmalarını sağlayan aletler

yaparlar. şempanzeler bir alete uygun dönüştürülmüş nesneleri ve tam tersi dönüştürülmüş bir nesneye uygun araçları seçerek fiziksel eylem anlayışlarını gösterirler), planlama, aldatmaca (rneğin, kıyı kuşunun kırık bir kanat taklidi yaparak davetsiz misafirleri yuvasından uzaklaştırması ve davetsiz misafir yuvanın ötesine geçtiğinde normal şekilde uçması), geçişli çıkarım (rneğin, şempanzeler, maymunlar ve kuşlar da dahil olmak üzere birçok hayvan A'nın B'den daha büyük bir ödüle, B'nin C'den daha büyük bir ödüle, C'nin D'den daha büyük bir ödüle, D'nin E'den daha büyük bir ödüle yol açtığını gördüklerinde ve A ile E arasında bir seçim yapmaları istendiğinde A'yı seçerler. Ancak bu muhakeme yeteneğine işaret değildir. şempanzelere bebekler verildiğinde, çocuklar gibi ne kendiliğinden onları monoton bir sıraya yerleştirebilirler ne de modelin monoton sırasını kopyalayabilirler), karmaşık sosyal biliş (rneğin, sınıfta, ocuk A'nın ocuk B'yi, ocuk C'yi öğretmene bakarken izlemesini gözlemleyebiliriz. Hayvanlarda buna benzer hiçbir şey yoktur. Vahşi doğada, bazen bir şempanze yavrusunun annesini, bir başka bebeğin annesini izlediğini vb. görürüz, ancak bu, her eylemin bir öncekine gömülü olduğu bir dizi değil, bağımsız eylemler dizisidir. Hayvanlar ne gömülü zihinsel durumlar atfederler ne de gömülü sosyal davranışlara sahiptirler), dil (rneğin, çocukların 3 yaşından sonra edindiği kavramlar şempanzeler tarafından asla edinilmez. Öğretme dil için olmazsa olmazdır. Çocuklara ilk kelimeleri anneleri tarafından öğretilir ve ancak daha sonra kelimeleri az çok kendi başlarına edinirler. şempanzeler öğretmedikleri için bu özellik onlarda bulunmaz). Premack, yaptığı bu araştırmada ayrıca insan beyninin mikroskopik incelemesi ile hiçbir hayvanda bulunmayan sinir yapıları, gelişmiş kablolama ve sinir hücreleri arasındaki bağlantı biçimlerinin ortaya çıktığını ve insan beyninin basitçe büyütülmüş bir şempanze beyni olmadığını, arada ciddi farklılıklar bulunduğunu bildirmiştir.

5. İNSAN-HAYVAN KARŐILAŐTIRMASI

Bellek, mekânsal akıl yürütme, araç kullanımı, sosyal zekâ ve insan bilişinin birçok başka alanı kendine özgüdür. Bir arabayı tamir etmek, bir arabayı tamir etmeyi öğrenmek veya öğretmek insanın becerileri olup başka hiçbir hayvan bu tür şeyleri yapamaz. Aynısı spor, güzel sanatlar ve hatta bazı hesaplama ve sembol manipölasyonu biçimleri gibi beceriler için de geçerlidir.

Gezegene hükmedebilmemizin ve ilerlemeye devam edebilmemizin temel nedenlerinden biri, aramızdaki en zekilerin keşiflerini ve bilgilerini kaydedebilmesi ve böylece geri kalanların sıfırdan başlamak zorunda kalmamasıdır.

İnsanlar, soyut düşünme, geleceği planlama, karmaşık problemleri çözmeye ve soyut kavramlarla çalışma konusunda çok yeteneklidir. İnsanlar, simgeler, teoriler ve soyut fikirler üzerinde düşünebilirler. Bu beceri, bilimsel düşünme, felsefi sorgulama ve yaratıcı düşünme gibi yüksek düzey bilişsel işlevleri mümkün kılar (Gignac ve Szodorai, 2024). Hayvanlar, genellikle somut problemlere odaklanır. Örneğin, bazı hayvanlar (şempanzeler, kuşlar, deniz memelileri) araç kullanımı gibi karmaşık görevlerde başarılı olabilirler, ancak bu tür çözümler genellikle çevresel uyaranlara dayalı ve sınırlıdır (Bandini ve Tennie, 2020).

İnsanlar, dil aracılığıyla karmaşık düşünceleri ve soyut kavramları paylaşabilirler. Dil hem bireyler arasında iletişim kurmayı hem de toplumsal yapılar, bilimsel bilgi ve kültürel aktarımı mümkün kılar. İnsan dilinin gramer yapıları ve soyut sözcükler, diğer hayvanlardan belirgin şekilde daha gelişmiştir (Mossa ve Ahmed, 2010). Hayvanlar da çeşitli iletişim yöntemlerine sahiptir. Kuşlar, balinalar, yunuslar ve bazı primatlar karmaşık sesli veya görsel iletişimler kullanabilirler. Ancak bu iletişimler, genellikle insanlar gibi soyut ve soyut kavramları içeren dil yapıları değil, daha çok duygusal durumları

veya çevresel faktörleri ifade etmeye yöneliktir. Bazı hayvanlar, sembolik iletişim veya işaret dili gibi daha gelişmiş formlar sergileyebilir, ancak bunlar sınırlı ve belirli türlere özgüdür (Chen, 2023).

İnsanlar, karmaşık ve uzun süreli hafızaya sahip olup, geçmiş deneyimlerini soyut düşünme, geleceği planlama ve yeni bilgileri anlamlandırma için kullanabilirler. Ayrıca, insan beyni, bilgiye dayalı kararlar alırken mantıklı düşünme ve esneklik gösterme kapasitesine sahiptir (Jhangiani ve Tarry, 2022). Hayvanlar da hafıza kullanabilir, ancak genellikle bu hafıza, somut bilgilerin hatırlanmasına ve çevresel uyaranlara tepki vermeye dayanır. Örneğin, bir kuş, yiyecek depolama yerlerini hatırlayabilir veya bir köpek, sahibini tanıyıp hatırlayabilir. Hayvanlar, deneyimlerinden öğrenebilir ve koşullandırma gibi mekanizmalarla çevrelerine uyum sağlayabilirler, ancak insanlardaki kadar soyut ve genel öğrenme kapasitesine sahip değildirler (Clayton, 1998).

İnsanlar, karmaşık sosyal yapılar oluşturabilir ve etik kararlar alabilir. İnsanlar, başkalarının duygusal ve ahlaki durumlarını anlayabilir, toplumsal normlara göre davranabilir ve adalet, eşitlik gibi soyut kavramları içeren değerler geliştirebilirler. Sosyal zekâ ve empati, insanlarda oldukça gelişmiştir (Ernst ve Budnik, 2022). Hayvanlar da sosyal hayvanlardır ve bazı türler empatik davranışlar sergileyebilir (örneğin, şempanzeler ve filler). Ancak bu davranışlar, genellikle doğrudan çevresel ve sosyal bağlamla ilgilidir ve insanlar gibi soyut etik düşüncelere dayalı değildir. Hayvanların sosyal davranışları çoğunlukla türlerine özgüdür ve insanlardaki kadar karmaşık toplumsal normlara dayanmaz (van Schaik, 2010).

İnsan zekâsı, mantık, dil, uzamsal düşünme, müziksel zekâ, kişisel zekâ ve sosyal zekâ gibi çoklu alanlarda gelişmiştir. Bu tür zekâlar, birbirinden bağımsız değil, birbiriyle etkileşim

halindedir ve insanların çevrelerine esnek bir şekilde uyum sağlamasını sağlar (Colom ve ark., 2010). Hayvanlar, belirli alanlarda yüksek bilişsel yetenekler sergileyebilirler, ancak bu zekâ türleri genellikle dar kapsamlıdır. Örneğin, bazı hayvanlar müziksel yeteneklere sahipken, diğerleri sosyal zekâ veya problem zme konusunda yeteneklidir. Hayvan zekâsı, çevrelerine ve türlerine özgü şekilde daha sınırlıdır ve insanların sahip olduğu çeşitlilikte değildir (Snowdon, 2021).

İnsanlar, alet yapma, kullanma ve geliştirme konusunda olağanüstü yeteneklidir. İnsanların alet kullanımı, sadece mevcut kaynakları kullanmakla sınırlı kalmaz, aynı zamanda yeni, yenilikçi aletler tasarlamaya yönelik soyut düşünme yeteneği de içerir (Ko, 2016). Bazı hayvanlar, çevrelerinden nesneler alıp onları alet olarak kullanabilirler. Özellikle bazı kuşlar (rneğin, kuyruklu karga), şempanzeler ve bazı deniz memelileri alet kullanabilir. Ancak, bu tür davranışlar genellikle çevresel koşullara uyum sağlama amacını taşır ve insanlardaki gibi soyut tasarım ve yenilikçilik içermez (Seed ve Byrne, 2010).

Bu bilgiler ışığında özetle denilebilir ki, insanlar, soyut düşünme, muhakeme yapma ve uzun vadeli çıkarımlar yapabilme yeteneğine sahiptir. Karmaşık sorunları zezebilir ve soyut kavramlarla düşünceler geliştirebilirler. Hayvanlar ise genellikle somut problemlere odaklanır ve daha kısa vadeli zmler üretir. İnsanlar esnek öğrenme yöntemleri kullanarak karmaşık çıkarımlar yapabilir, hafıza ve öğrenme kapasitesi çok yüksektir. Hayvanlar da öğrenir, ancak bu öğrenme daha doğrudan ve somuttur. İnsanlar, sosyal ve duygusal analizler yaparak empati kurabilir, sezgilerini kullanarak kararlar alır. Hayvanlar da sezgisel zekâya sahip olup, bazı türler sosyal etkileşimlerde bulunabilir, ancak empati ve sezgisel karar alma, insanlar kadar karmaşık değildir. İnsanlar, dil sayesinde karmaşık düşüncelerini paylaşabilir ve kültürler oluşturabilir. Hayvanlar da iletişim kurar, ancak bu iletişim daha basit ve çevresel uyarıcılara dayalıdır.

Yaratıcılık açısından insanlar sanat, bilim ve teknoloji alanlarında yenilikçi çözümler üretirken, hayvanlar yaratıcılıklarını daha çok hayatta kalma amaçlı kullanır.

6. SONUÇ

Hayvanlar, insanlardan farklı bir biliřsel kapasiteye sahip olsa da zekâları ve sezgileri hayatta kalmalarına ve çevrelerine adapte olmalarına yardımcı olacak kadar geliřmiřtir. Ancak, insanlar daha derinlemesine muhakeme yapabilme, soyut dūřünme, soyut kavramlar üzerine dūřünme ve uzun vadeli plan yapma gibi biliřsel yeteneklere sahiptir. Hayvanların zekâsı, genellikle doğrudan ve çevresel faktörlere dayalı iken, insanlar daha karmařık ve soyut bir řekilde dūřünme kapasitesine sahiptir.

KAYNAKLAR

Barton R. A. (2006) Animal Communication: Do Dolphins Have Names? *Current Biology*, 16(15), R598-R599.

Bandini, E., Tennie, C. (2020). Exploring the role of individual learning in animal tool-use. *PeerJ*. 8, e9877.

Carruthers, P. (2013) Animal minds are real, (distinctively) human minds are not. *American Philosophical Quarterly*, 50(3), 233-248.

Chen, Y. (2023) Comparison Between Animal Communication and Language. *Proceedings of the International Conference on Global Politics and Socio-Humanities (ICGPSH)*.

Clayton, N. S. (1998) Memory and the hippocampus in food-storing birds: a comparative approach [Author links open overlay panel](#). *Neuropharmacology*, 37(4-5), 441-452.

Colom, R., Karama, S., Jung, R. E., Haier, R. J. (2010). Human intelligence and brain networks, *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 12, 489-501.

De Grazia, D. (2012) Self-awareness in animals. Editor: Robert W. Lurz. Cambridge University Press, ISBN: 978 0 521 88502 7.

Dicke, U., Roth, G. (2016) Neuronal factors determining high intelligence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 371, 20150180.

Ernst, J., Budnik, L. (2022) Fostering Empathy for People and Animals: An Evaluation of Lake Superior Zoo's Nature Preschool. *International Journal of Early Childhood Environmental Education*, 9(2), 3-16.

Gignac, G. E., Szodorai, E. T. (2024) Defining intelligence: Bridging the gap between human and artificial perspectives. *Intelligence*, 104, 101832.

Goldenberg, S. Z., Wittemyer, G. (2024) Elephant behavior toward the dead: A review and insights from field observations. *Current Biology*, 34(7), PR294-R300.

Jhangiani, R., Tarry, H. (2022) *The Cognitive Self: The Self-Concept. Principles of Social Psychology - 1st International H5P Edition*. ISBN: 978-1-77420-192-3

Kneller, S. (2022) *Animal Cognition. Richly Similar & Different to Human Minds. The explanation, Mind-Body Problem Solved*, Chapter 5.

Ko, K. H. (2016) Origins of human intelligence: The chain of tool-making and brain evolution. *Anthropological Notebooks*, 22(1), 5–22.

Lei, Y. (2023). Sociality and self-awareness in animals. *Frontiers in Psychology*, 13, 1065638.

Mossa, M. O., Ahmed, S. M. (2010) Language as a Necessarily Required for Thought. *Tikrit University Journal for Humanities*, 17(10), 1-29.

Petkov, C. I., Jarvis, E. D. (2012). Birds, primates, and spoken language origins: behavioral phenotypes and neurobiological substrates. *Frontiers in Evolutionary Neuroscience*, 4, 1-24.

Poirier, M. A., Kozlovsky, D. Y., Morand-Ferron, J., Careau, V. (2020) How general is cognitive ability in non-human animals? A meta-analytical and multi-level reanalysis. approach. *Proceedings of the Royal Society B*, 287, 20201853.

Premack, D. (2007) Human and animal cognition: Continuity and discontinuity. *PNAS*, 104(35), 13861-13867.

Romeu, B., Cantor, M., Bezamat, C., Simões-Lopes, P. C., Daura-Jorge, F. G. (2017) Bottlenose dolphins that forage with artisanal fishermen whistle differently. *Ethology*, 123(12), 906-915.

Roth, G. (2013). The long evolution of brains and minds. Dordrecht, The Netherlands: Springer.

Seed, A., Byrne, R. (2010) Animal Tool-Use. Current Biology, 20(23), R1032-R1039.

Shettleworth, S. J. (2001) Animal cognition and animal behaviour. Animal Behaviour, 61(2), 277-286.

Snowdon, C.T. (2021) Animal Signals, Music and Emotional Well-Being. Animals, 11, 2670.

Thomas, R. K. (1996) Investigating cognitive abilities in animals: unrealized potential. Cognitive Brain Research, 3, 157-166.

van Schaik, C. P. (2010). Social learning and culture in animals. In: Kappeler, P. Animal behaviour : evolution and mechanisms. Heidelberg: Springer, 623-653.

Vonk, J. (2021). Nonhuman Intelligence. In: Shackelford, T.K., Weekes-Shackelford, V.A. (eds) Encyclopedia of Evolutionary Psychological Science. Springer, Cham, 5432–5440. ISBN: 978-3-319-19649-7.

Würsig, B. (2009) Intelligence and Cognition. Encyclopedia of Marine Mammals (Second Edition), 616-623.

TÜRKİYE’DE ARI YETİŞTİRİCİLİĞİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNE GENEL BİR BAKIŞ

Tuğba TANMAN YÜKSEL²

Şenol ÇELİK³

1. GİRİŞ

Bal arısı (*Apis mellifera* L.), ekonomik olarak değerli pek çok mahsul, sebze ve meyvenin tozlaşmasında önemli bir rol oynayan ve yetiştiriciliği yapılan son derece kıymetli bir tozlayıcıdır (Evans & Schwarz, 2011). Bal arıları, tozlaşma konusundaki kritik görevlerinin yanı sıra, başta bal olmak üzere ürettikleri ürünlerle (balmumu, polen, propolis, arı sütü, arı ekmeği ve arı zehri) ekonomi, sağlık ve çeşitli endüstri dallarına katkıda bulunurlar (Karahan, Kutlu, Gül, & Karaca, 2018).

² Arş. Gör. Dr., Bingöl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümü, Zootekni ABD, ttanman@bingol.edu.tr, ORCID: /0000-0003-1897-063

³ Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Biyometri ve Genetik ABD, senolcelik@bingol.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5894-8986

Arıcılık, toprak koşullarından bağımsız olarak sürdürülebilir bir tarımsal faaliyet olup, doğrudan iklim, bitki çeşitliliğı ve bakım koşullarıyla ilişkilidir (Akçiçek & Yücel, 2015). Arı yetiştiriciliğı, Türkiye'de tarım ve ekosistem için hayati öneme sahip bir faaliyettir. Ancak, son yıllarda arı popülasyonlarında gözlemlenen azalma, arıcılık sektörünü tehdit etmektedir (Burucu & Bal, 2017; İ. Çakmak, 2016).

Yetiştiriciliğı yapılan bal arıları, genetiğı değıştirilmiş tarım ürünleri, kolonilerdeki genetik çeşitlilik, ek besleme ve farklı gelişim dönemleri için kullanılan takviye besinler, sosyo-politik faktörler, ana arılar, arıların ticareti ve nakliyesi, çevresel ve iklimsel faktörler, pestisitler, zehirlenmeler, hastalıklar, parazitler ve zararlılar gibi çeşitli unsurlardan etkilenmektedir. Bu unsurlar, tek başlarına veya birbirlerini etkileyerek bal arısı kolonilerini ciddi şekilde etkileyebilir ve arıcılıkta karlılığı olumsuz yönde etkileyebilir (Meixner, 2010).

2. DÜNYADAKİ ARICILIK FAALİYETLERİNDE TÜRKİYE’NİN YERİ

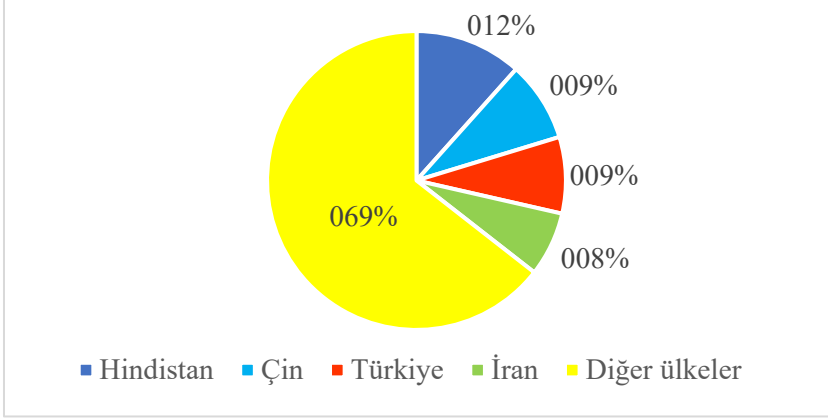
2.1.Kovan Varlığı

Dünya genelinde kırsal bölgelerde uygulanan arıcılık faaliyetleri ve arıcılık sektörüne olan ilgi her yıl giderek artış göstermektedir. FAO tarafından açıklanan son verilere göre 2022 yılında, dünya genelinde toplam kovan sayısı bakımından Hindistan % 12,5 pay ile birinci sırada, Çin % 9,2 oranla ikinci sırada ve Türkiye % 8,9 ile üçüncü sırada bulunmaktadır (Şekil 1; FAO, 2024).

Veteriner Zooteknide İleri Araştırmalar

Tablo 1: Dünyada kovan varlığı bakımından ilk dört sıradaki ülkelerin kovan sayıları (adet)

Ülkeler	Hindistan	Çin	Türkiye	İran	Dünya
2018	12 206 580	9 291 246	8 108 424	6 947 312	96 500 724
2019	12 297 074	9 348 707	8 128 360	7 160 314	97 905 665
2020	12 411 077	9 360 311	8 179 085	7 212 636	98 879 174
2021	12 512 918	9 391 575	8 733 394	7 372 436	99 847 501
2022	12 614 760	9 416 856	8 984 676	7 575 395	100 996 303
2022 yılında 2021'e göre kovan sayısındaki artış (%)	0,8	0,3	2,9	2,8	1,2
2022 yılında 2018'e göre kovan sayısındaki artış (%)	3,3	1,4	10,8	9	4,7



Şekil 1: Ülkelere Göre Kovan Varlığının Dünyadaki Toplama Oranı (%)

2.2.Bal Üretimi

Dünya genelinde 2022 yılında yaklaşık 1,8 milyon ton bal üretimi gerçekleştirilmiştir. Bal üretimi, 2022 yılında bir önceki yıla kıyasla %2,5 oranında artış göstermiştir. Dünyada bal üretiminde %26'lık paya sahip olan Çin, 474 bin ton üretimle ilk sırada yer almıştır. Türkiye, % 7'lik payla 118 bin ton bal üretimiyle ikinci sırada, %4'lük payla 79 bin ton üretim gerçekleştiren İran ise üçüncü sırada bulunmaktadır (Tablo 2; FAO, 2024). 2022 yılında, dünya kovan varlığının %12,5'ine sahip olan Hindistan, bal üretiminde 74 bin ton ile dördüncü sıraya gerilemiştir. Hindistan'ın kovan sayısında lider olmasına rağmen, bal üretiminde aynı başarıyı gösterememesi, kovan başına düşen bal veriminin düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 2: Dünyada kovan varlığı bakımından ilk dört sıradaki ülkelerin bal üretim miktarları (ton)

Ülkeler	Çin	Türkiye	İran	Hindistan	Dünya
2018	457 182	107 920	73 286	65 267	1 839 333
2019	446 961	109 330	73 645	67 607	1 759 933
2020	466 487	104 077	74 887	69 783	1 783 647
2021	485 960	96 344	77 484	74 000	1 785 852
2022	474 107	118 297	79 535	74 204	1 830 768
2021'e göre bal üretim miktarındaki artış(%)	-2,4	22,8	2,6	0,3	2,5
2018'e göre bal üretim miktarındaki artış (%)	3,7	9,6	8,5	13,7	-0,5

2.3.Balmumu Üretimi

Arıcılığın yanı sıra, balmumu Türkiye'de metal sanayi, kozmetik, tekstil, ilaç ve mum yapımı gibi çeşitli sektörlerde kullanılmaktadır. Türkiye, balmumu üretiminde dünyanın ilk beş ülkesi arasında yer almaktadır. Balmumu üretim verileri incelendiğinde, 2022 yılında Hindistan'da %0,6, Etiyopya'da

%1,6, Arjantin'de %0,3 ve Türkiye'de %8,7 oranında artış kaydedilmiştir (Tablo 3; FAO, 2024).

Tablo 3: Dünyada bal mumu üretimi bakımından ilk beş sıradaki ülkelerin üretim miktarları (ton)

	Hindistan	Etiyopya	Arjantin	Türkiye	Kore Cumhuriyeti	Dünya
2018	23937	5629	5017	3987	3763	63456
2019	24134	5525	5011	3971	3703	63591
2020	24303	5589	4976	3765	3703	63474
2021	24448	5714	4991	3766	3728	64158
2022	24594	5808	5006	4095	3753	65063
2021'e göre artış	0,6	1,6	0,3	8,7	0,7	1,4
2018'e göre artış	2,7	3,2	-0,2	2,7	-0,3	2,5

3. TÜRKİYE'DE ARICILIK FAALİYETLERİ

3.1. Kovan Varlığı

Türkiye'de arıcılık, hem geleneksel bir uğraş hem de modern teknolojilerin kullanımıyla önemli bir endüstri haline gelmiştir. Arıcılık, geleneksel ve modern olarak ikiye ayrılır. Geleneksel arıcılık, kırsal kesimlerde küçük aile işletmeleri tarafından doğal çevreye uyumlu bir şekilde yapılır (Dumrul &

Kılıçarslan, 2020). Modern arı yetiştiriciliği ise ileri teknolojilerin kullanıldığı, profesyonel ve ticari bir uğraştır (Adalet, 2022).

Türkiye’de arıcılık, genellikle geleneksel yöntemlerle ve bilinçsiz olarak yapıldığından bal verimi olumsuz etkilenmektedir. Arıcılar, pratik ve teorik eğitimlerin gerekliliğini vurgulamaktadır. Aldıkları eğitimle bal verimini 20 kg'dan 50 kg'a çıkaran arıcılar, bilinçli arıcılığın ve eğitimin önemini örneklerle belirtmişlerdir (Soysal, 2007).

Türkiye’de TÜİK verilerine göre 2013 yılı ile 2023 yılı arasında geçen sürede yaklaşık olarak arıcılık yapan işletme sayısı %26, yeni kovan sayısı %39, eski kovan sayısı %40 ve bal miktarı % 21 artar iken; balmumu miktarı %6 oranında azalmıştır. Güncel veriler doğrultusunda 2023 yılında yaklaşık 100 bin arıcılık yapan işletme, 9 milyon yeni tip kovan, 255 bin eski tip kovan kullanarak 115 bin ton bal ve 4 bin ton balmumu üretmiştir (Tablo 4;TÜİK, 2024).

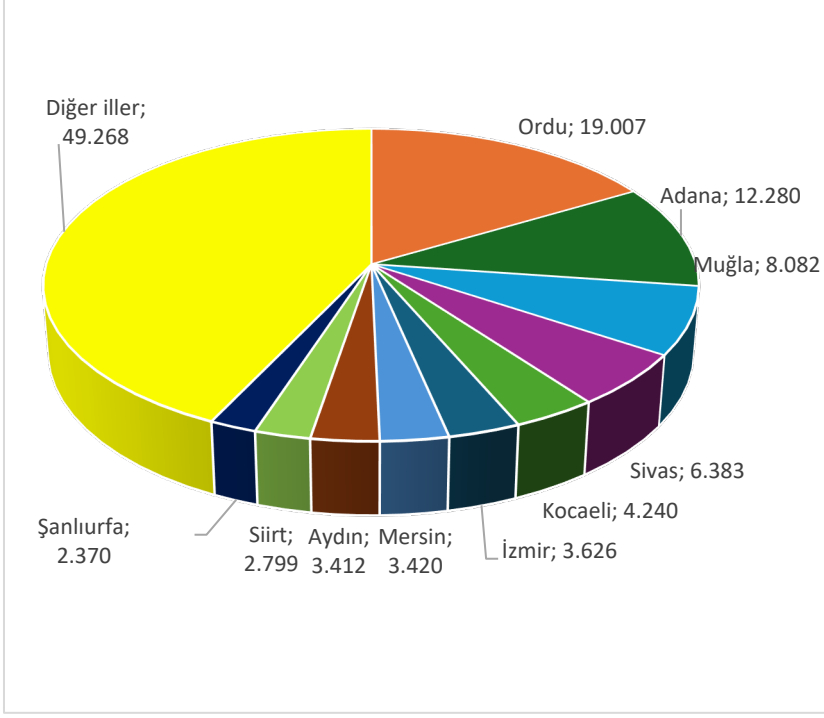
1.1.Bal Üretimi

Türkiye'deki bal üretimi 2023 yılında, bir önceki yıla kıyasla %2,9'luk bir düşüşle 115 bin tona gerilemiştir. İl bazında değerlendirildiğinde, toplam bal üretiminin %16’lık kısmını Ordu, %11’lik kısmını Adana ve %7’lik kısmını Muğla karşılamaktadır. Bu veriler, Ordu'nun bal üretiminde en yüksek paya sahip olduğunu, ardından Adana ve Muğla'nın sırasıyla geldiğini göstermektedir. Türkiye’deki kovan varlığında %9’luk paya sahip olan Muğla ili ise kovan başına elde edilen bal miktarının düşük olması nedeni ile ilk sırada yer alamamıştır (TÜİK, 2024; Şekil 2).

Veteriner Zooteknide İleri Araştırmalar

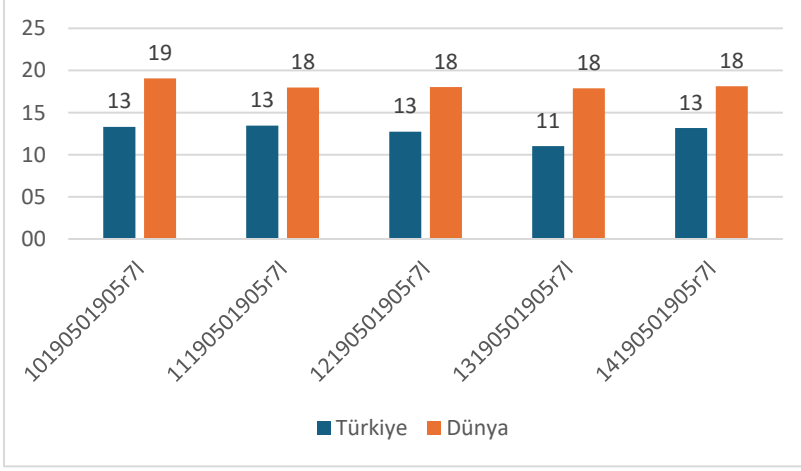
Tablo 4: Türkiye’de Arı Yetiştiriciliği ile ilgili veriler

	Arıcılık yapan işletme sayısı (adet)	Yeni kovan (adet)	Eski kovan (adet)	Bal (ton)	Balmumu (ton)
2013	79 934	6 458 083	183 265	94 694	4 241
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
2022'ye göre (%)	5,3	2,7	2,3	-2,9	-4,7
2013'e göre (%)	25,6	38,9	39,4	21,3	-6,4



Şekil 2: Türkiye’de bal üretiminin en fazla olduğu iller

Arı yetiştiriciliğinde, tıpkı diğeri üretim modellerinde olduğu gibi, verimlilik önemli bir değerlendirme kriteri olarak kabul edilmektedir. Şekil 2’de, Türkiye ve dünya genelinde yıllara göre koloni başına düşen bal verimine ilişkin veriler sunulmaktadır. 2022 yılında, dünya genelinde koloni başına bal verimi ortalaması 18,1 kg iken, Türkiye’de bu değer 13,2 kg olarak tespit edilmiştir. Dünya bal üretim verileri incelendiğinde, Türkiye’nin en fazla bal üreten ikinci ülke konumunda olmasının temel sebebinin yüksek kovan sayısı olduğu anlaşılmaktadır. Ancak, Türkiye’de koloni başına bal veriminin dünya ortalamasının altında kalması, ülke arıcılığının önemli sorunlarından birini teşkil etmektedir (Şekil 3; FAO, 2024).



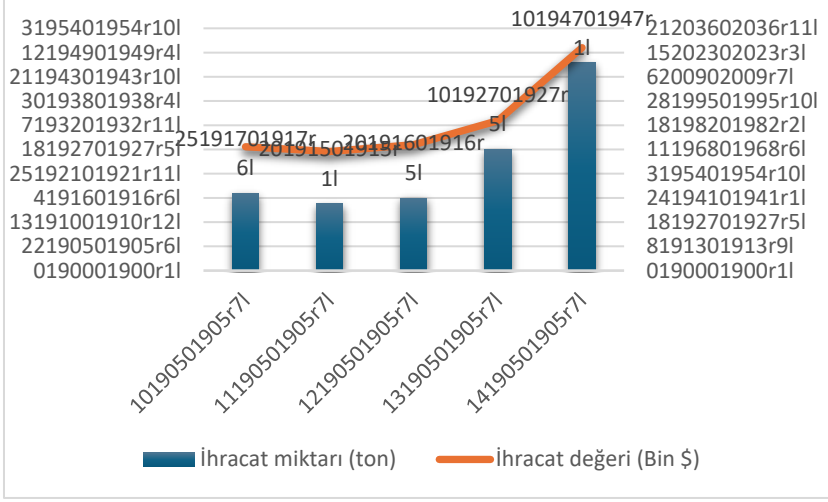
Şekil 3: Dünyada ve Türkiye’de kovan varlığı ve bal verimleri doğrultusunda kovan başına hesaplanan bal verimleri

1.2.Balmumu Üretimi

Türkiye’de 2023 yılında yaklaşık 3971 ton balmumu üretilmiştir. Bir önceki yıla kıyasla, bu miktar % 4,7 oranında azalmıştır. Balmumu üretimi bakımından 2023 yılında 404 ton ile Sivas birinci sırada, kovan sayısı açısından lider olan Muğla ili 386 ton ile ikinci sırada ve 329 ton ile Adana üçüncü sırada yer almaktadır (TÜİK, 2024).

1.3.Bal İhracatı

Şekil 4’de görüldüğü üzere 2022 yılında Türkiye, dünya bal ihracatında %3,2 pay ile 17.177 ton bal ihracatı gerçekleştirmiş ve 46 milyon dolar gelir elde etmiştir. Ancak, dünyanın ikinci en büyük bal üreticisi konumunda olan Türkiye’nin, bal ihracat miktarının üretim miktarına göre oldukça düşük olduğu gözlemlenmektedir (TÜİK, 2024).



Şekil 4: Türkiye’de bal ihracat miktarları ve değerleri

2. TÜRKİYE’DE ARI YETİŞTİRİCİLİĞİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

Türkiye’de arıcılık sektörü, ürün çeşitliliği ve yüksek ekonomik getirisi ile hızla büyümekte olup, pek çok olumlu yönüne rağmen çeşitli ekonomik ve teknik zorluklarla karşı karşıyadır. Sektörün başlıca sorunları arasında arı hastalıkları ve zararlıları, koloni başına düşük bal verimi, üretim destekleme politikalarının yetersizliği, kontrolsüz gezginci arıcılık ve bilinçsiz ilaç kullanımı bulunmaktadır. Ayrıca, arı ürünlerinde kalıntı sorunu, kaliteli damızlık ana arı eksikliği, kontrolsüz melezlemeler, düşük ihracat seviyesi, yetersiz kooperatifleşme ve pazarlama, tarımsal alanlarda kullanılan kimyasallar ve yetiştiricilerin teknik bilgi eksikliği de önemli sorunlar arasında yer almaktadır. Bu zorluklar, arıcılık sektörünün sürdürülebilir gelişimini olumsuz etkileyen faktörlerdir. (Mustafa Bahadır Çevrimli, 2017; Mustafa Bahadır Çevrimli & Sakarya, 2018; Şahin, Akdeniz, Şahin, & Alparslan, 2021).

Arıcılık üzerine yapılan araştırmalar, bal verimini olumsuz etkileyen faktörler arasında, yerli ırkların yok edilmesi

ve yerlerine kullanılan melez ırkların yöreye uyum sağlayamaması gibi unsurların bulunduğunu ortaya koymuştur. Bu durum, bal veriminde kayda değer düşüşlere neden olmuş ve yöreye uyumlu ırkların kullanımının önemini vurgulamıştır. Yerli ırklar, yıllar boyu bulundukları bölgeye uyum sağlayarak varlıklarını sürdürmüş ve bu ırkların korunması, biyoçeşitliliğin devamlılığı ve sürdürülebilirlik açısından zorunludur. İslah ve seleksiyon çalışmalarında yerli ırkların ana materyal olarak kullanılması gerekmektedir (Burucu & Bal, 2017; Soysal, 2007).

Son dönem araştırmaları, sürdürülebilir arıcılığın sağlanması amacıyla genetik çalışmalar ve biyoteknolojiye yönelik artan bir ilgi göstermektedir. Bu çalışmalar, arıcılığın verimliliğini artırmayı ve çevresel sürdürülebilirliği sağlamayı hedeflemektedir (Kösoğlu, Yücel, Savaş, Topal, & Doğaroğlu, 2021).

Türkiye'de hızla büyüyen arıcılık sektörü, ürün çeşitliliği ve yüksek ekonomik getirisi ile dikkat çekmektedir. Ancak, ekonomik ve teknik açıdan çeşitli sorunlarla karşı karşıyadır. Önemli sorunlar arasında arı hastalıkları ve zararlıları, koloni başına düşük bal verimi, yetersiz üretim destekleme politikaları, kontrolsüz gezginci arıcılık, bilinçsiz ilaç kullanımı ve arı ürünlerinde kalıntı sorunu yer almaktadır. Ayrıca, kaliteli damızlık ana arı eksikliği, kontrolsüz melezlemeler, düşük ihracat seviyeleri, yetersiz kooperatifleşme ve pazarlama, tarımsal kimyasalların kullanımı ve yetiştiricilerin teknik bilgi eksikliği de sektörün karşılaştığı diğer önemli zorluklardır (Mustafa Bahadır Çevrimli, 2017; Mustafa Bahadır Çevrimli & Sakarya, 2018).

Arıcı yetiştiriciliğinde sürdürülebilirlik kavramını oluşturan faktörler; arı hastalıkları, çevresel etkenler ve iklim değişikliği ile arıcılık uygulamaları ve diğer faktörler şeklinde sıralanabilir.

2.1.Arı Hastalıkları

Türkiye'nin çeşitli bölgelerindeki arıcılık işletmelerinde arı hastalıklarının genel yapısını belirlemek ve sorunları tespit etmek amacıyla birçok araştırma gerçekleştirilmiştir. Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde gerçekleştirilen araştırmalarda; Varroosis %6,2-100, nosemosis %0-100, Amerikan yavru çürüklüğü %0-100, Avrupa yavru çürüklüğü %0-28, kireç hastalığı %0-79,59 ve bal mumu güvesi %3-14,7 arasında değişen oranlarda pozitif vakalar tespit edilmiştir (Balkaya, 2016b).

Arı popölasyonlarındaki azalma, çevresel etkenler, hastalıklar ve pestisit kullanımı gibi tehditlerle ilişkilidir. Varroosis, nosemosis ve yavru çürüklüğü gibi hastalıklar, arı kolonilerinde ciddi kayıplara yol açmaktadır. Ayrıca, yeni nesil tarım ilaçları olan neonikotinoidler de arı sağlığını olumsuz etkilemektedir (İ. Çakmak, 2016).

Nosemosis; ergin bal arılarının sindirim sistemine yerleşerek ciddi enfeksiyonlara yol açan tehlikeli ve bulaşıcı bir bal arısı hastalığıdır (Ütük, çiğdem Pişkin, & Kurt, 2010).

Koloni Çöküş Bozukluğu'nun (CCD - Colony Collapse Disorder) 2006 yılında ortaya çıkan ana nedenlerinden biri olarak kabul edilen ve arılarda en yaygın belgelenen fırsatçı enfeksiyonlardan biri olan nosemosis, son yıllarda dünya genelinde ve Türkiye'de koloni kayıplarının başlıca sebeplerinden biri olarak gösterilmektedir (Broadrup et al., 2019; Giray et al., 2007).

Ülkemizde arıcılığın gelişimini engelleyen ve üretim verimliliğini düşüren başlıca faktörlerden biri, bal arısı hastalıkları ve zararlılarının yönetiminde bilinçli ve kontrollü ilaç kullanımının yetersizliğidir (Aydın, Çakmak, Güleğen, & Korkut, 2003; Doğaroğlu, 1999).

2.2.Çevresel Etkenler ve İklim Değişikliği

Türkiye'de arıcılığın önemi, bal üretiminin ötesine geçerek tarımsal üretkenlik ve gıda güvenliğine katkı sağlamaktadır. Arılar, ürünlerin tozlaşmasında kritik bir rol oynamaktadır. Ekosistem hizmetlerinin ve arı popölasyonlarının korunması, habitat kaybı, pestisit kullanımı ve iklim değişikliği gibi tehditlerle mücadele edilmesi gerekliliği giderek daha fazla kabul görmektedir. Devlet desteği ve Tarım ve Orman Bakanlığı'nın eğitim ve programları, arıcılık sektörünün profesyonelleşmesine ve Türk balının rekabet gücünün artmasına katkı sağlamaktadır (Can & Köksal, 2024).

Türkiye arı yetiştiriciliği ve bal üretiminde başarılı ölkelerden biridir. Bu başarıyı destekleyen en önemli nedenler iklim şartları, coğrafik koşullar ve bitki örtüsünün uygunluğudur. Ayrıca, dünyadaki ballı bitki türlerinin %75'inin Türkiye'de bulunması, ölkenin bu alandaki doğal zenginliğini ve potansiyelini ön plana çıkarmaktadır (Sıralı, 2010).

Çiftçiler, ev ihtiyaçlarını gidermek veya ticari üretim yapmak amacıyla yüksek miktarlarda ve kontrolsüz şekilde pestisit kullanmaktadır. Bu pestisitler, bal arılarının polinasyonunu engelleyerek üretilen ürünlerin miktar ve kalitesinin düşmesine yol açmaktadır (Klein et al., 2007; Rader et al., 2009).

Pestisitler, insektisitler, herbisitler, fungisitler ve bitki büyüme düzenleyicileri gibi çeşitli kimyasal bileşenleri kapsar. Tarım ve hayvancılık sektörlerinde pestisit kullanımının kontrolsüz bir şekilde artması, hem arıcılığa hem de çevreye zarar vermektedir. Tarım ilaçlarından kaynaklanan zehirlenmeler, ekipman yetersizliği, hastalıklar ve zararlılar, arıcıların en büyük problemlerindendir. Arıcıların dörtte üçü, kolonilerini zirai ilaçlar nedeniyle kaybetmektedir (Mengistu & Beyene, 2014)

Bal arılarında koloni kayıplarının büyük çoğunluğu kış aylarında gerçekleşmektedir (Doeke, Frazier, & Grozinger, 2015). Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde %30 ila %80 arasında değişen kayıplar bildirilmiştir (S. S. Çakmak, 2016; Özbakır, Doğan, & Öztokmak, 2016). Kışlama kayıpları, ülkeler arasında ve hatta aynı ülke içinde yıllar arasında, aralıklar arasında ve araştırmalara göre büyük farklılıklar gösterebilmektedir. Kışlama kayıplarına etki eden faktörler arasında koloni popölasyonu, ana arının yaşı ve genetik yapısı, bal stoğunun yetersizliği, kışlama yeri ve şekli, uygun olmayan kovan kullanımı, hava koşullarının istikrarsızlığı, bal arısı hastalıkları ve parazitleri bulunmaktadır (Balkaya, 2016a; Önk, 2014).

Son yıllarda pestisit kullanımının artışı, bal arılarının yaşam alanlarının bozulması, küresel iklim değişikliği ve arı hastalıkları, dünya genelinde arı popölasyonlarında önemli azalışlara yol açmaktadır (Connolly, 2013; Gregorc et al., 2018; Yasrebi-de Kom, Biesmeijer, & Aguirre-Gutiérrez, 2019).

2.3.Arıcılık Uygulamaları ve Diğer Faktörler

Yasal Düzenlemeler: Türkiye'de arıcılık, 30 Kasım 2011 tarihli ve 28128 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Arıcılık Yönetmeliği uyarınca düzenlenmektedir. Bu düzenleme çerçevesinde, arıcılar orman, özel arazi veya köy arazisi gibi yerlerde konaklama yapmak için arazi sahibinden izin alarak konaklama belgesi temin ederler. Bu belgeler, Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı İlçe Müdürlükleri tarafından verilmektedir (Resmi Gazete, 2011).

Destekler: Türkiye'de Tarım ve Orman Bakanlığı, arıcılığa yönelik olarak arılı kovan ve Bombus arısı desteklemeleri sağlamaktadır (Anonim 2024). Henüz arıcılıkla uğraşmayan bireylerin arı sütü ve arı zehiri üretimine teşvik

edilmesi gerekliliği, sektöre sürekli olarak yeni arıcıların kazandırılması ihtiyacı, arıcılık desteklerinin daha etkin alanlara yönlendirilmemesi, Arıcı Birliklerinin sektöre yeterli liderlik sağlayamaması ve araştırma kurumlarının (niversite-bakanlık) sektör sorunlarına yönelik yeterli araştırma yapmaması gibi çeşitli olumsuz faktörler mevcuttur (Kösoğlu, Tunca, Yücel, Balkanska, & Yıldırım, 2021).

Arıcılık faaliyetlerinden, iklim, flora ve ekonomik maliyetlerdeki değişimlerin giderek artması sonucunda çeşitli riskler ortaya çıkmaktadır. Genellikle yaşlı bireyler tarafından gerçekleştirilen arıcılık faaliyetleri, arıcı sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratmakta ve zamanla bu faaliyetlerin terk edilmesi ile sonlanmaktadır (Topal et al., 2019).

Yetiştirici uygulamalarındaki hatalar: Koloni yönetiminin doğru yapılamaması, hastalık ve zararlılarla mücadelede yapılan hatalı uygulamalar, gezginci arıcılık nedeniyle arı hastalıklarının ve zararlıların yayılmasının artması ve kontrol zorlukları gibi çeşitli faktörler, sürdürülebilirliği olumsuz etkilemektedir (Kösoğlu, Tunca ve ark., 2021). Ülkemizdeki arı yetiştiricilerinin büyük bir kısmı, arıların anatomik ve fizyolojik özellikleri, arı bakımı, beslenme ve kışlatma teknikleri, arı hastalıkları ve zararlılarıyla mücadele, kaliteli damızlık ana arı yetiştirilmesi ve bakımı konularında yeterli bilgiye sahip değildir. Ülkemizin iklim ve coğrafi koşulları arıcılık için uygun olmasına rağmen, işletme büyüklüklerinin yetersizliği, hatalı arıcılık uygulamaları, yüksek koloni kayıpları ve geleneksel yöntemlerle üretimin devam etmesi, koloni verimliliğinin düşük olmasına neden olmaktadır (Arslan, 2016; Dodoloğlu & Erdoğan, 2022)

3. SONUÇ

Türkiye'de arı yetiştiriciliği, tarım ve ekosistem için kritik bir rol oynamaktadır. Ancak arı popölasyonlarındaki azalma ve sürdürülebilirlik sorunları, sektörün geleceğini tehdit etmektedir. Bu nedenle, arı sağlığını korumak ve arıcılığın sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla gerekli önlemler alınmalıdır.

Arı yetiştiriciliğinin sürdürülebilirliği, çeşitli çevresel, ekonomik ve teknik zorluklarla karşı karşıyadır. Arı hastalıkları, çevresel etkiler ve iklim değişiklikleri ile arıcılık uygulamaları ve diğer faktörler, sektörün sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir. Bilinçli ve kontrollü ilaç kullanımı, modern arıcılık tekniklerinin yaygınlaştırılması ve arıcıların teknik bilgi düzeylerinin artırılması bu bağlamda büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, ekonomik destek politikalarının geliştirilmesi ve gen kaynaklarının korunması, arıcılık sektörünün sürdürülebilir gelişimi için kritik bir rol oynamaktadır.

Zengin doğal kaynaklar ve çeşitli iklim koşulları ile önemli bir potansiyele sahip olan Türkiye'de arı yetiştiriciliğinin sürdürülebilirliği, çeşitli zorluklar ve tehditlerle karşı karşıyadır. Arı hastalıkları, çevresel kirlilik, iklim değişiklikleri ve tarımsal uygulamalar, arı kolonilerinin sağlığını ve dolaylı olarak tarımsal üretkenliği etkilemektedir. Bu durumun sürdürülebilirliğini sağlamak için öncelikli olarak, arı sağlığını korumaya yönelik etkili izleme ve müdahale stratejilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Arı hastalıklarının yönetimi, kapsamlı eğitim programları ve bilimsel araştırmalarla desteklenmeli; arıcıların bu konudaki farkındalıkları artırılmalıdır.

Çevresel faktörlerin etkisini azaltmak için ekolojik tarım uygulamaları teşvik edilmeli, kimyasal kullanımının minimize edilmesi sağlanmalı ve doğal yaşam alanlarının korunması hayati önem taşımaktadır. İklım değişikliği ile mücadele stratejileri

geliştirilmeli ve arıcılığın iklim değişikliklerine karşı dayanıklılığı artırılmalıdır.

Arıcılığın sürdürülebilir şekilde geliştirilmesi için gerekli yasaların ve düzenleyici mekanizmaların güçlendirilmesi, kooperatif yapıların desteklenmesi ve kamu politikalarının arıcıları koruyacak şekilde şekillendirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmalar, arıcılık sektörünü desteklemekle kalmayıp, tarımsal biyoçeşitliliği ve ekosistem dengesini de koruyacaktır.

Sonuç olarak, Türkiye'de arı yetiştiriciliğinin mevcut durumu, dikkatli bir yönetim anlayışı ile sürdürülebilir hale getirilebilir. Arı sağlığını koruyacak ve tarımsal üretim ile ekonominin sürdürülebilirliğini sağlayacak adımlar atılmalıdır. Gelecek nesillere sağlıklı bir ekosistem bırakmak ve tarımsal verimliliği artırmak için bütüncül bir yaklaşım benimsenmesi elzemdir.

KAYNAKÇA

Adalet, B. (2022). Agricultural infrastructures: Land, race, and statecraft in Turkey. *Environment and Planning D: Society and Space*, 40(6), 975-993.

Akçiçek, E., & Yücel, B. (2015). *Arı Ürünleri ve Sağlık: Apiterapi: Ü Yayınları*.

Arslan, E. (2016). *Sivas ili arı yetiştiriciliğinin genel yapısı ve arıcılık faaliyetleri*. Sağlık Bilimleri Enstitüsü,

Aydın, L., Çakmak, İ., Güleğen, E., & Korkut, M. (2003). Güney Marmara Bölgesi'nde arı hastalık ve zararlıları anket sonuçları. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 3(1), 37-40.

Balkaya, İ. (2016a). Erzurum yöresi arıcılarının karşılaştıkları bal arısı hastalıkları. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 11(3), 273-281.

Balkaya, İ. (2016b). Türkiye'de Görülen Bal Arısı (*Apis mellifera*) Hastalıkları. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 11(3), 339-347.

Broadrup, R. L., Mayack, C., Schick, S. J., Eppley, E. J., White, H. K., & Macherone, A. (2019). Honey bee (*Apis mellifera*) exposomes and dysregulated metabolic pathways associated with *Nosema ceranae* infection. *PLoS One*, 14(3), e0213249.

Burucu, V., & Bal, H. S. G. (2017). Türkiye'de arıcılığın mevcut durumu ve bal üretim öngörüsü. *Tarım ekonomisi araştırmaları dergisi*, 3(1), 28-37.

Can, M. B., & Köksal, İ. (2024). Türkiye'deki Arıcılık Faaliyetleri Ve Beslemenin Önemi. *Arı ve Arıcılık Teknolojileri Dergisi*, 3(1), 28-38.

Connolly, C. (2013). The risk of insecticides to pollinating insects. *Communicative & integrative biology*, 6(5), 1634.

Çakmak, İ. (2016). Türkiye’de Arıcılık Ve Güncel Koloni Kayıpları. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 16(1), 31-48.

Çakmak, S. S. (2016). Beekeeping and recent colony losses in Turkey.

Çevrimli, M. B. (2017). Arıcılık işletmelerinin teknik ve ekonomik analizi; Ege Bölgesi örneği.

Çevrimli, M. B., & Sakarya, E. (2018). Arıcılık işletmelerinin yapısal özellikleri ve sorunları; Ege Bölgesi örneği. *Eurasian J Vet Sci*, 34(2), 83-91.

Dodoloğlu, A., & Erdoğan, Y. (2022). TÜRKİYE ARICILIĞINDA VERİM DÜŞÜKLÜĞÜNÜN SEBEPLERİ. *Arı ve Arıcılık Teknolojileri Dergisi*, 1(1), 29-36.

Doeke, M. A., Frazier, M., & Grozinger, C. M. (2015). Overwintering honey bees: biology and management. *Current opinion in insect science*, 10, 185-193.

Doğaroğlu, M. (1999). *Modern arıcılık teknikleri*: Doğa Arıcılık San. Tic. Limited Şti.

Dumrul, Y., & Kılıçarslan, Z. (2020). Türkiye’nin uluslararası ticareti ve ekolojik ayak izi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(3), 1589-1597.

Evans, J. D., & Schwarz, R. S. (2011). Bees brought to their knees: microbes affecting honey bee health. *Trends in microbiology*, 19(12), 614-620.

FAO. (2024). Crops and livestock products. Retrieved from <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> Erişim Tarihi:11.12.2024

Giray, T., Kandemir, İ., İnci, A., Oskay, D., Döke, M. A., Kence, M., & Kence, A. (2007). Preliminary survey results on 2006–2007 colony losses in Turkey.

Gregorc, A., Alburaki, M., Rinderer, N., Sampson, B., Knight, P. R., Karim, S., & Adamczyk, J. (2018). Effects of coumaphos and imidacloprid on honey bee (Hymenoptera: Apidae) lifespan and antioxidant gene regulations in laboratory experiments. *Scientific reports*, 8(1), 15003.

Karahan, A., Kutlu, M. A., Gül, A., & Karaca, İ. (2018). *The Effect of pesticides on honey bees*. Paper presented at the 6th International Muğla Beekeeping and Pine Honey Congress.

Klein, A.-M., Vaissière, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., & Tscharntke, T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the royal society B: biological sciences*, 274(1608), 303-313.

Kösoğlu, M., Tunca, R. İ., Yücel, B., Balkanska, R., & Yildirir, Z. T. (2021). Arıcılıkta Sürdürülebilirlik Mümkün Mü? *MAS Journal of Applied Sciences*, 6(3), 610-623.

Kösoğlu, M., YÜCEL, B., SAVAŞ, T., TOPAL, E., & DOĞAROĞLU, M. (2021). Bal Arısı Islahı ve Bazı Temel Yaklaşımlar. *MAS Journal of Applied Sciences*, 6(3), 593-609.

Meixner, M. D. (2010). A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them. *Journal of invertebrate pathology*, 103, S80-S95.

Mengistu, M. Z., & Beyene, T. J. (2014). Beekeeping in Ethiopia a case of agrochemical use in West Gojjam Zone. *Bee World*, 91(1), 8-11.

Önk, K. (2014). Kars yöresindeki bal arılarında varroosis' in yaygınlığı. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 14(2), 69-73.

Özbakır, G. Ö., Doğan, Z., & Öztokmak, A. (2016). Adıyaman ili arıcılık faaliyetlerinin incelenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 20(2), 119-126.

Rader, R., Howlett, B. G., Cunningham, S. A., Westcott, D. A., Newstrom-Lloyd, L. E., Walker, M. K., . . . Edwards, W. (2009). Alternative pollinator taxa are equally efficient but not as effective as the honeybee in a mass flowering crop. *Journal of Applied Ecology*, 46(5), 1080-1087.

Resmi Gazete, 2011. Arıcılık Yönetmeliği. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/11/20111130-9.htm>. Erişim Tarihi: 09.12.2024

Sıralı, R. (2010). Arıcılığın Türkiye için önemi. *Arıcılık Araştırma Dergisi*, 2(4), 3-4.

Soysal, M. K. E. G. M. (2007). Türkiye arı yetiştiriciliğinin bal üretimi bakımından durumu. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(2), 227-236.

Şahin, A. E., Akdeniz, G., Şahin, P., & Alparslan, S. (2021). An Online Survey to Determine Breeding Activities and Main Issues in Turkey's Beekeeping Enterprises. *Bee Studies*, 13(2), 63-72.

Topal, E., Saner, G., Yücel, B., Strant, M., Üçeş, E., Olgun, T., & Şengül, Z. (2019). An Evaluation on Beekeepers' Health and Some Risk Factors in Beekeeping Farms:" A Case of Izmir-Turkey". *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 25(2), 149-159.

TÜİK. (2024). Hayvancılık Verileri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr> Erişim Tarihi: 10.12.2024

Ütük, A. E., çiğdem Pişkin, F., & Kurt, M. (2010). First molecular detection of Nosema ceranae in Turkey. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 57(4), 275-278.

Yasrebi-de Kom, I. A., Biesmeijer, J. C., & Aguirre-Gutiérrez, J. (2019). Risk of potential pesticide use to honeybee and bumblebee survival and distribution: A country-wide analysis for The Netherlands. *Diversity and Distributions*, 25(11), 1709-1720.

VETERİNER ZOOTEKNİDE İLERİ ARAŞTIRMALAR

yaz
yayınları

YAZ Yayınları

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3

İscehisar / AFYONKARAHİSAR

Tel : (0 531) 880 92 99

yazyayinlari@gmail.com • www.yazyayinlari.com