

## ZAMANA MEYDAN OKUYAN BİR CANLI: 100 MİLYON YILLIK ARI

### A CREATURE DEFYING TIME: A 100-MILLION-YEAR-OLD BEE

Prof. Dr.

Ş. Hakan ATALGIN

Balıkesir Üniversitesi,

Veteriner Fakültesi,

Anatomi ABD

[sukruhakan@balikesir.edu.tr](mailto:sukruhakan@balikesir.edu.tr)

0000-0001-9436-6270



\*Bu çalışma 20-21 Kasım 2025 tarihlerinde Gaziantep'te düzenlenen IX. Bilimler Işığında Yaratılış Kongresinde sunulan "Zamana Meydan Okuyan Bir Canlı: 100 Milyon Yıllık Arı" başlıklı bildiriden üretilmiştir.

#### Makale Bilgisi / Article Information

Derleme Makalesi / Review Article

Alınma / Received: 28.11.2025

Kabul / Accepted: 19.12.2025

**Telif Hakkı:** Bu çalışma Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 License altında lisanslanmıştır (CC BY NC).

**Copyright:** This article is licensed under Creative Commons

AttributionNonCommercial 4.0

International License (CC BY NC).



#### ÖZET

Milyonlarca yıl önce yaşamış canlıların günümüzdeki kalıntıları bilimsel olarak oldukça önemlidir. Omurgalılardan istisnalar hariç elimize sadece kemikler geçmiştir. Böceklerde durum farklıdır, 100 milyon yıl önceki arılara ait bozulmamış ve fosilleşmiş ağaç reçinesinden oluşan değerli bir taş olan kehribar içerisinde saklanmış bozulmamış örnekler bulunmuştur. İncelenen bu materyallerin resimleri günümüzdeki örnekleri ile karşılaştırılmıştır.

Çalışmanın görüntüleri anatomi laboratuvarımızda alınmıştır. Usulüne uygun olarak muhafaza edilen güncel arılar stereomikroskopta incelenmiş ve fotoğraflanmıştır. Bulunan 100 milyon yıllık arı fosillerinin anatomik resimleri günümüz arıları ile karşılaştırılmıştır. Bal arılarının üç çift bacağı, gövdenin segmentlerine simetrik olarak bağlanmıştır. Her bir bacak temel olarak coxae'dan (leğen kemiği) başlayıp trokanter, femur (uyluk), tibia (kaval), tarsus (tarak) ve pretarsus (pençe ve arolium) bölümlerinden oluşur. Uyluk kısmı bacağın en kalın kısmıdır. Özellikle arka bacakta güçlü kaslarla desteklenmiş olup polen taşıma işleminde de görev alır. İncelenen arıların bacakları 100 milyon yıl önceki arıların bacakları ile karşılaştırıldığında aynı olduğu gözlemlenmiştir. Ön bacaklar, özellikle antenlerin temizlenme için yaratılmış özel bir yapıya sahiptir. Tibia ile tarsusun birleştiği bölgede yer alan "anten temizleme aygıtı" dahi 100 milyon sene önceki ile aynıdır. Tarsus kısmı beş segmentten oluşur. Son segmentte pençeler ve arolium bulunur. Bu yapılar, arının farklı yüzeylere tutunmasını sağlar. Tarsus kısmı da günümüzdeki arıları tarsus'u ile aynıdır. Arıların ilk günlerinden itibaren, bugün oldukları gibi olmaları gerektiği açıktır. Arıların anatomik yapısı, yetenekleri, özel organları (iğne, anten temizleyici, polen sepeti vs) kademeli bir gelişimle meydana gelmiş olamaz. Eğer öyle olsaydı asla bir arı sürüsü hayatta kalamazdı. Arılar en baştan şu anda oldukları gibi olmalıydı; aksi halde arılar bugün olmazdı.

Sonuç olarak 100 milyon sene önceki arının bacaklarındaki anatomik yapılar özellikle anten temizleme aygıtı günümüzdeki arıların anatomik yapılarıyla neredeyse birebir aynıdır. Fosilleşmiş ağaç reçinesinde muhafaza edilmiş bu arı örnekleri yaratılışın açık bir delilidir.

**Anahtar Kelimeler:** Anten temizleme aygıtı, arı, bacak, yaratılış

#### ABSTRACT

The remains of organisms that lived millions of years ago are of great scientific importance. In vertebrates, except for a few rare cases, only bones have been preserved. The situation is different for insects; well-preserved specimens of bees from 100 million years ago have been found encased in amber – a valuable stone formed from fossilized tree resin. The legs of these ancient bees were examined and compared with those of modern specimens. Images for this study were taken in our anatomy laboratory. Modern bees, preserved according to proper procedures, were examined and photographed under a stereomicroscope. The anatomy of 100-million-year-old fossilized bees was compared with that of modern bees. The three pairs of legs of honeybees are symmetrically attached to the body segments. Each leg consists of the following parts: coxa, trochanter, femur, tibia, tarsus, and pretarsus (which includes the claws and arolium). The femur is the thickest part of the leg. Particularly in the hind leg, it is supported by strong muscles and is involved in pollen collection. When the legs of ancient bees were compared with those of modern bees, they were found to be identical. The forelegs possess a special structure designed for cleaning the antennae. Even the "antenna cleaning apparatus" located at the junction of the tibia and tarsus is identical to that of the 100-million-year-old bees. The tarsus consists of five segments, and the last segment bears the claws and arolium, which enable the bee to cling to different surfaces. The tarsal structure is also identical to that of modern bees. It is evident that bees must have existed in their current form from the very beginning. The anatomical structure, abilities, and specialized organs of bees (such as the stinger, antenna cleaner, and pollen basket) could not have arisen through gradual development. If that were the case, no bee colony could have survived as it does today. Bees must have been created as they are now; otherwise, they would not exist today.

In conclusion, the anatomical structures of the legs of 100-million-year-old bees – especially the antenna cleaning apparatus – are almost identical to those of modern bees. These bee specimens preserved in fossilized tree resin are clear evidence of creation.

**Keywords:** Antenna cleaning apparatus, creation, bee, leg

## 1. GİRİŞ

Arı, sahip olduğu olağanüstü özellikler ve ürettiği değerli besin olan bal sayesinde tarih boyunca insanların ilgisini çekmiş; Kur'an-ı Kerim başta olmak üzere birçok kutsal metinde kendine yer bulmuştur. Kur'an-ı Kerim'deki bir sure olan Nahl, adını arı'dan alır. Bu surede arıların yuva yapma biçimi, bal üretim süreçleri ve balın şifa verici nitelikleri anlatılır. Bu yönüyle Kur'an, arının ekosistemdeki görevine ve insan sağlığı açısından önemine dikkat çeken özgün bir bakış açısı sunar. Balın sağlık açısından vazgeçilmez bir gıda olduğu ise çeşitli bilimsel kaynaklarda belirtilmektedir Sforcin, J. M. (2007), Campos, M. G., et al. (2008).

Arılar, bitkilerin tozlaşmasını sağlayarak hem tarımın temelini oluşturur hem de doğal dengenin korunmasına katkıda bulunur. Meyve, sebze ve pek çok bitki türünün çoğalması büyük ölçüde arıların tozlayıcı faaliyetlerine bağlıdır. Bunun yanında arılar, ürettikleri bal ile insan sağlığına önemli faydalar sunar; doğal, besleyici ve antibakteriyel özelliklere sahip bu değerli besin enerji verir ve bağışıklık sistemini destekler. Arılar yalnızca bal üretmekle kalmaz, aynı zamanda propolis, polen, arı sütü ve bal mumu gibi çeşitli ürünlerle de sağlığa ve endüstriye katkı sağlar. Propolis güçlü antibakteriyel ve antiviral etkiler sunarken, polen zengin vitamin, mineral ve aminoasit içeriğiyle besleyicidir; arı sütü bağışıklığı güçlendirmeye yardımcı olur ve bal mumu ise kozmetik, gıda ve tıbbi alanlarda kullanılır. Ayrıca arılar, ekosistemin devamlılığı için vazgeçilmezdir; arıların yokluğu bitki çeşitliliğinin azalması ve ekosistemin zarar görmesi anlamına gelir. Tüm bunlara ek olarak, arılar tarımsal verimi artırarak ülkelerin tarım ekonomilerine de büyük katkı sağlar. Sforcin, J. M. (2007) ,Campos, M. G., et al. (2008), Ramadan, M. F. et al. (2012) Klein, A. M. et al. (2007), Potts, S. G., et al. (2010).

Bal arısının vücudu, makro düzeyde üç ana bölüme ayrılır: baş, göğüs ve karın. Baş kısmında duyu organları (antenler), görme organları (bileşik gözler ve ocelli) ile beslenmeye yarayan ağız yapıları yer alır; ayrıca beynin bulunduğu bölgedir. Göğüs kısmı üç çift bacak (Leg L1, L2, L3) ve iki çift kanadı (Wing W1, W2) taşır ve arının hareket merkezi olarak görev yapar. Karın bölgesi ise metabolik faaliyetlerin gerçekleştiği ve üreme organlarının bulunduğu kısımdır (Snodgrass, R. E.,1956; Stephen, W. P., et al.,1969)

Bal arılarının üç çift bacağı, gövdenin segmentlerine simetrik olarak bağlanmıştır. Her bir bacak temel olarak coxae'dan (leğen) başlayıp trokanter, femur (uyluk), tibia (kaval), tarsus (tarak) ve pretarsus (pençe ve arolium) bölümlerinden oluşur. Uyluk kısmı bacağın en kalın kısmıdır. Özellikle arka bacakta güçlü kaslarla desteklenmiş olup polen taşıma işlevinde de görev alır. Arı bacakları, morfolojik olarak çok işlevli yapılar olup arının biyolojik faaliyetlerinde kritik roller üstlenir. Öncelikli olarak lokomotor organlar olarak görev yapan bacaklar, arının çevrede etkin bir şekilde hareket etmesini sağlar. Bunun yanı sıra, özellikle arka bacaklarda bulunan polen sepetçikleri (corbicula) sayesinde besin toplama sürecinde önemli bir role sahiptir ve polenin toplanarak kovana taşınmasını mümkün kılar. Bacaklar aynı zamanda anten, bileşik göz ve vücut yüzeyinde biriken partiküllerin uzaklaştırılmasını sağlayarak bireyin hijyenini koruyan temel temizlik organlarıdır. Üzerlerinde bulunan mekanoreseptör ve kemoreseptör niteliğindeki duyu organları aracılığıyla çevresel uyaranların algılanmasına katkıda bulunurlar. Ayrıca arı kolonilerindeki sosyal iletişim ve işbirliğine dayalı davranışlarda bacaklar, temas yoluyla bilgi aktarımı ve titreşim iletiminde görev alarak sosyal organizasyonun sürdürülmesine destek verir (Snodgrass, R. E.,1956; Stephen, W. P., et al.,1969).

Ön bacaklar, özellikle antenlerin temizlenmesi için yaratılmış özel bir yapıya sahiptir. Tibia ile tarsusun birleştiği bölgede “anten temizleme aygıtı” yer almaktadır. Bu anatomik yapı arıların ön bacaklarında bulunan, çentikli, halka şeklinde doğal bir mekanizmadır. Bu mekanizma antenin; tozdan, polenden, kir ve parazitlerden temizlenmesini sağlar. Anatomisi ise çentikli bir halka (notch) ile buna karşılık gelen bir sürgü veya kapak yapısından oluşur (Stephen, W. P., et al.,1969).

Fosil kayıtları, geçmişte yaşamış canlı türlerinin morfolojik özelliklerine ışık tutan en önemli bilimsel kaynaklardır. Omurgalı hayvanlarda çoğunlukla yalnızca kemik yapıları günümüze ulaşabilmişken, böcekler için durum daha farklıdır. Fosilleşmiş ağaç reçinesi olarak bilinen kehribar, milyonlarca yıl boyunca organizmaları bozulmadan saklayabilen benzersiz bir materyaldir. Bu çalışma, yaklaşık 100 milyon yıl önce yaşamış Meksika’da bulunmuş arı örneklerinin bacak anatomisinin günümüz arılarıyla karşılaştırılmasına dayanmaktadır.

Arıların bacak yapısı hem genel hareket işlevleri hem de türün biyolojik başarılarında kritik rol oynayan özel yapılara sahiptir. Bu çalışma kapsamında incelenen fosil örneklerinin resimleri ile güncel bal arıları arasındaki anatomik benzerlikler değerlendirilmiştir.

## **2. MATERYAL METOT**

Bu çalışmada fosil arı bacakları resimleri, günümüzdeki örnekleri ile karşılaştırılmıştır. Laboratuvarımızda, usulüne uygun olarak muhafaza edilen güncel arılar stereomikroskopta incelenmiş ve fotoğraflanmıştır. 100 milyon yıllık, 65 milyon yıllık fosil arılar ile günümüzde yaşayan arılar karşılaştırılmıştır. Karşılaştırılan arılar günümüz arısı *Apis mellifera* ile Meksika’da bulunan ve kehribar içinde muhafaza edilen iğnesiz bir arı olan *Nogueirapis silaceae*’dır.

## **3. MATERYAL METOT**

İncelenen arıların bacakları 100 milyon yıl önceki arıların bacakları ile karşılaştırıldığında temelde aynı elemanlardan oluştuğu gözlenmiştir. Bal arısının bacakları, göğüs segmentlerine bağlı üç çift ekstremiteden oluşan ve her biri belirli işlevlere uyum sağlayacak şekilde özelleşmiş yapılardır. Anatomik olarak her bacak; coxa, trochanter, femur, tibia ve beş segmentten oluşan tarsus bölümlerinden meydana geldiği gözlemlendi (Şekil 1). Coxa, bacağın göğüse bağlandığı temel eklem olup hareketi başlatırken; trochanter daha sınırlı bir dönüş hareketi sağlar. Femur, kasların yoğun olarak bulunduğu güçlü bir segmenttir. Femur lokomotor kuvvetin büyük kısmını üretir. Tibia, özellikle arka bacaklarda polen sepeti (corbicula) gibi özelleşmiş yapıları taşıyarak polen toplamada kritik rol oynar. Tarsus ise tırnaklar ve arolium gibi yapılar sayesinde yüzeylere tutunmayı kolaylaştırır. Ön bacakların anten temizleme aparatıyla donatıldığı gözlemlendi (Şekil 1.); orta bacaklar vücut temizliği ve polen sepetinin boşaltılmasında görev alırken, arka bacaklar polen tarakları ve polen presi gibi yapılarla besin taşıma konusunda en yüksek düzeyde özelleşme gösterir. Bacaklar üzerinde bulunan mekanoreseptör ve kemoreseptör niteliğindeki duyu yapıları, arının çevresel uyaranları algılamasını ve kolonideki sosyal iletişim süreçlerine katılmasını sağlar. Bu nedenle arı bacakları, yalnızca hareket organı olmanın ötesinde, besin toplama, temizlik, duyu algı ve sosyal davranışların yürütülmesinde önemli anatomik birimlerdir.

Arıların antenleri, koku alma, tat alma, yön bulma, iletişim (feromon algılama) gibi hayati işlevlere sahiptir. O yüzden antenlerini daima temiz tutmak zorundadırlar. Anteni tamamen temizleyen organlar ise anten temizleme aygıtlardır. Bu aygıtlar anteni içine alıp

üzerindeki polen vesaire kirleri sıyrarak tam olarak temizler ve eksiksiz fonksiyon görmesini sağlar.

Tibia ile tarsusun birleştiği bölgede yer alan “anten temizleme aygıtı” dahi 100 milyon sene önceki (Şekil 2) ile aynı bacak segmentleri arasında ve yaklaşık aynı anatomik yapıda olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3). Bu anatomik oluşum arıların ön bacaklarındaki çentikli ve halka şeklinde kapaklı bir yapıdır. Bu anatomik yapı antenin; tozdan, polenden, kir ve parazitlerden arınmasına yardımcı olur. Bu aygıtın anatomisi ise çentikli bir incisura ile buna karşılık gelen karşılık gelen bir sürgü veya kapak yapısından oluşur (Şekil 3). Günümüz bal arısı ile Meksika’da fosilleşmiş ağaç reçinesi olarak bilinen kehribarda muhafaza olmuş olan arı ( *Nogueirapis silaceae*) ile aynı anatomik özelliklere sahip olduğu saptanmıştır.

Arı bacağının tarsus’un alt kısmı kısmı beş segmentten oluşur. Son segmentte pençeler ve arolium bulunur. Bu yapılar, arının farklı yüzeylere tutunmasını sağlar. Tarsus kısmı da günümüzdeki arıların tarsus’u ile aynı olduğu görülmüştür.

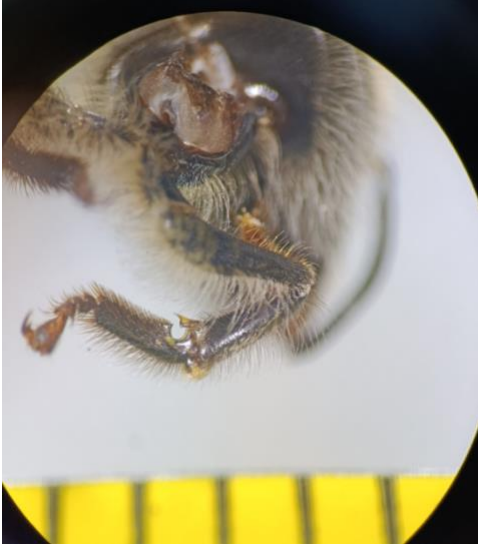
Arıların anatomik yapısı, yetenekleri, özel organları (iğne, anten temizleyici, polen sepeti vs) doğal seçilimle ve kademeli bir gelişimle meydana gelmiş olamaz. Eğer öyle olsaydı bir arı popülasyonu asla hayatta kalamazdı. Çünkü arıların çiçekleri dolaşması sırasında antenlerinin ve gözlerinin polenle kaplanması vazifelerini yapmalarını imkânsız hale getirmektedir. Çünkü polen, kir, toz ve parazitler gözünü ve anteni tamamen kapatır. Bunların temizlenmesi için mutlaka anten temizleme aygıtının bulunması gerekir. Anten temizleme aygıtının ilk arılarda olmaması daha sonra ihtiyaca binaen tedrici bir şekilde şekillenmesi düşünülemez. Çünkü bu aşamada anten temizlik aygıtı olmadan hayatını sürdürmesi mümkün değildir. Dolayısıyla 100 milyon yıllık arılarda şimdiki arılardaki gibi anatomik özellikleri aynı olan anten temizleme aygıtları saptanmıştır. Bu sonuçlar arıların uzun zaman içinde mutasyon birkimi ile meydana gelen kademeli değişimle değil, vcut formu ve temel anatomik özellikleri ile birlikte eş zamanlı yaratıldığını göstermektedir.

#### 4. KAYNAKÇA

- Campos, M. G., Bogdanov, S., de Almeida-Muradian, L. B., Szczesna, T., Mancebo, Y., Frigerio, C., & Ferreira, F. (2008). Pollens: Nutritional and therapeutic properties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(11), 3855–3866.
- Engel, M. S. (2009). Two new halictine bees in Miocene amber from the Dominican Republic (Hymenoptera, Halictidae). *ZooKeys*, 29, 1–12. <https://doi.org/10.3897/zookeys.29.257>
- Geng, N., Fan, M., Kuang, B., Zhang, F., Xian, M., Deng, L., Chen, C., Pan, Y., Chen, J., & Feng, N. (2024). 10-hydroxy-2-decenoic acid prevents osteoarthritis by targeting aspartyl  $\beta$  hydroxylase and inhibiting chondrocyte senescence in male mice preclinically. *Nature Communications*, 15(1), 7712.
- 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*, 274(1608), 303–313.
- Museum of the Earth. (2025, November 3). Evolution & fossil record of bees. <https://www.museumoftheearth.org/bees/evolution-fossil-record>

- Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O., & Kunin, W. E. (2010). Global pollinator declines: Trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology & Evolution*, 25(6), 345–353.
- Ramadan, M. F., & Al-Ghamdi, A. (2012). Bioactive compounds and health-promoting properties of royal jelly: A review. *Journal of Functional Foods*, 4(1), 39–52.
- Sforcin, J. M. (2007). Propolis and the immune system: A review. *Journal of Ethnopharmacology*, 113(1), 1–14.
- Snodgrass, R. E. (1956). *Anatomy of the honey bee*. Cornell University Press.
- Stephen, W. P., Bohart, G. E., & Torchio, P. F. (1969). *The biology and external morphology of bees*.
- Vit, P., Pedro, S. R. M., & Roubik, D. W. (Eds.). (2018). *Pot-Pollen in Stingless Bee Melittology*. Springer Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-61839-5>



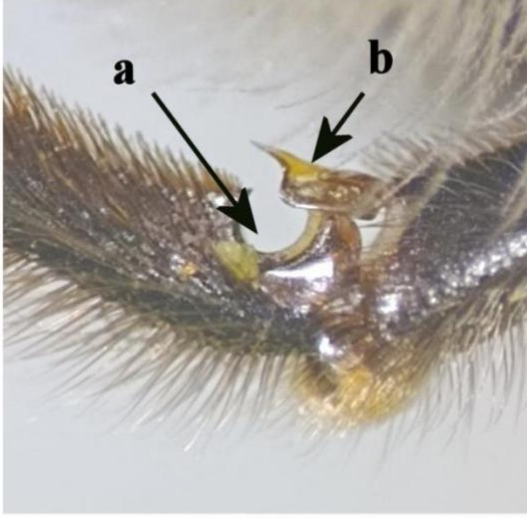


Şekil.1 Günümüz arısı ön bacağı.

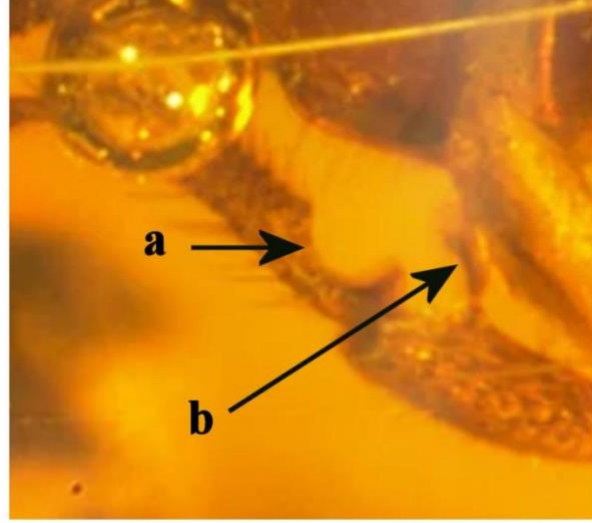


Şekil 2. Meksika'dan kehribar içinde muhafaza edilen iğnesiz bir arı olan Nogueirapis silaceae .

Günümüz



Fosil



Şekil 3. Günümüz ve fosil arılarının anten temizleme aygıtının karşılaştırılması a- çentik b- kapak