

YABAN ARILARININ YUVALARI

Prof. Dr. Karl von FRISCH

Yaban arılarının yuvaları kullandıkları yapı malzemesi ve yer seçimi açısından oldukça ilginçtir. Ancak bu yuvaların kışa ve soğuğa karşı dayanıklı oldukları pek söylenemez. Bu nedenle yaban arılarının saltanat sürdürdükleri alanlar her sonbaharda zarar görmekte; ilkbaharda ise kışı hiç bir şekilde etkilenmeden atlatan arı beyi tarafından yeniden onarılmaktadır.

Yaban arılarının bal arıları ile pek tabii akrabalıkları vardır. Ancak "arı" denildiğinde ilk akla gelen tür bal arılarıdır. Bu tür arılar yüzyıllar boyunca mükemmel bir şekilde organize edilmiş yaşamlarını sürdürmeyi başaran arılardandır. Bunun yanı sıra bal ve balmumu yaparak insanların dikkatini üzerlerine çekmişler ve onlar tarafından büyük çapta ilgi görmüşlerdir.

Zoologlar, sadece Orta Avrupa'da birkaç yüz türüne rastlanan göçebe arılar gibi, yaban arılarını da "Apiden" familyasına dahil etmektedirler. Ancak bu tür arılar kendilerine bir oğul oluşturmamışlardır. Dişileri toprakta genellikle çürümekte olan kütükler, oyuk dallar arasında veya buna benzer kuytu köşelerde tek tek veya çoğu zaman grup halinde barınmalarına elverişli hücreler inşa etmektedirler. Yapı malzemesi olarak yapraklar, ince dallar ve reçine kullanılmaktadır. Her hücrede çiçek tozu ile balözü biriktirilerek bulamaç haline getirilmektedir. Bunun üzerine yapı ustası olan arı yumurtalarını bırakmaktadır. Yumurtlama işleminden sonra hücrelerin kapakçıkları yumurtaları dış etkenlerden korumak amacıyla büyük bir titizlikle kapatılır. Göçebe arılar içinde en büyüklerinin uzunluğu yaklaşık 4 cm, en küçüklerinin ki ise sadece 1.5 mm'dir. Bu hayvanları çok iyi tanımayanların onlara "arı" demelerini bekleyemeyiz. Ancak uzman kişiler arıların genel anatomik özelliklerinden yararlanarak bunların hangi familyaya ait olduklarını saptayabilirler. Tüm arılara özgü olan taraf, bunların hem larva devresinde, hem de tamamen kanatlanmış ve gelişmiş oldukları devrelerde sadece çiçek tozu

ve balla beslenmeleridir. Ayrıca aynen arılar gibi çiçekten çiçeğe konarak nektar ve özsu toplama davranımı göstermektedirler.

Göçebe arıların yapıtları her tür için en basit şekildedir. Ancak girift konstrüksiyonlara kadar değişkenlik göstermektedir.

Yaban arıları genel sıralama bakımından göçebe arılar ile bal arıları arasında yer almaktadır. Bu arıların her ne kadar sosyal yaşamlarının olduğu kabul edilmekle birlikte, organizasyon bakımından bal arılarından çok geride oldukları görülmüştür. Bal arılarının çok düzgün ve bilinçli bir şekilde inşa edilmiş peteklerine karşın yaban arılarınınki basit ve kaba görünümündedir. Bunun yanı sıra hücrelerde kışık depo görevi için yeterli yer ayrılmamış, şiddetli geçen kışa karşı gerekli koruyucu önlemler alınmamıştır. Bu nedenle sonbaharın sonuna doğru yaban arıları yuvalarının büyük bir kısmı ortadan kalkmaktadır. Kışın soğuk günlerine dayanan sadece genç ve yazın çiftleşmiş olan, nispeten kuytu köşelerde barınan dişi yaban arılarıdır.

İlkbaharın ılık günlerinde çiçeklere doğru değil de, toprağa yakın bir şekilde uçan yaban arıları muhakkak ki kendilerine kraliçe arı ile birlikte barınabilecekleri uygun bir yuva aramaya çıkmışlardır. Bu arılar kendi işlerini tamamen kendileri görmekte ve yaşamlarını aynen göçebe arılar gibi düzenlemektedirler. Kendilerine uygun bir yer bulduklarında burasını temizlemekte, yuvarlak görünümlü hücreler oluşturarak yumurtalarını bırakıp yuvayı gizlemektedirler.

Arılar beslenmelerini sağlamak amacıyla, daha önceden önlemini alarak, yuvaya çiçek



"Bombus agrorum" türü tarlalarda uçan bir yaban arısı türü. Bu arı türü yuva seçimindeki yeteneği ve yuva yapımında kullandığı malzeme açısından kendisinden övgü ile bahsettirmesini bilmiştir.

tozu taşımaktadırlar. Bunları yavru arıların kolaylıkla erişebilecekleri yerlere yerleştirirler. Zaman zaman hücre duvarında oluşturulan ufacık bir delikten yeni yumurtadan çıkan arıları beslemeye çalıştıkları da görülmektedir. Arı bu hücrenin yanı sıra kötü hava koşulları için içersini balla doldurduğu balmumundan yapılmış bir çanak oluşturmuştur. Yavaş yavaş oluşan petek çevresinde oldukça nazik, fakat yine de sağlam bir kılıf meydana getirilmiştir. Arıların kendilerine özgü iç dünyalarından dış dünyaya kaçıışı sağlayacak ufak bir delik hiçbir zaman ihmal edilmemiştir.

Bu arada beyaz renkteki kurtların üremesi çok hızlı bir gelişme göstermektedir. Kurtlardan herbiri kendine koza örerek krizalit haline gelmektedir. Kozalar balmumundan yapılan

duvarları sardıklarından içerdeki hücre sayısı kesinlikle bilinmemektedir. Gerçekte mevcut olan hücre tektir. Larvalar bu daracık alanda her ne pahasına olursa olsun, biran önce gelişebilmek için çaba sarfetmektedirler. Bunlar ileride üretme fonksiyonu dışında her türlü işe yatkın yardımcı (işçi) arılar olacaklardır. Yaklaşık dört hafta sonra dış dünyaya çıktıklarında, kraliçe arı yine yuvada kalarak yumurta bırakmaya devam etmektedir. Bu arada yardımcı dişi arıların görevleri yuvayı genişletmeye çalışmaktır.

Hücre sayısının artırılması ile yuvanın görünümü değişmiş ve örülen petek genellikle avuç içi büyüklüğe ulaşmıştır. Ancak bu büyüklük bağlayıcı olmamaktadır. Böylelikle burada barınan arıların sayısı birkaç düzine ile birkaç yüz

arasında değişkenlik gösterebilmektedir. İş gücünün artışı ile beslenme gereksinmesi de o oranda artmaktadır. Çok iyi beslenmiş olan larvalardan, daha iyi gelişmiş yaban arıları oluşmaktadır. Bunlar ya gelecek yılın kraliçe arıları veya kışı geçirmeyi başaramayan, ancak her biri bir dişi ile çiftleşen erkek arılar olmaktadır.

Yukarıda kısaca açıklamaya çalıştığımız arı yuvalarının yapımı ile peteğin örülüşü, yaklaşık yirmi türü bilinmekte olan Orta Avrupa'daki her yaban arısı için geçerli olan özelliklerdendir.

Bal peteği yapımının yeknesaklığına karşın, yuvanın yeri ile kullanılan yapı malzemesinde değişkenlik görüldüğü saptanmıştır. Örneğin: 100 yıl kadar önce Avusturya uyruklu bir uzman olan E. Hoffer (*Bombus agrorum*) türü yaban arılarının yuva kurmak için seçtikleri yer ile yuva yapımları üzerine yazdığı bir kitapta şu hususları açıklıyordu: "Bu tür arılar yuvalarını toprağa gömmekte ve yapı malzemesi olarak ta çevrede ne bulurlarsa; örneğin, yosun, yayın ağacı yaprakları, çam ağacının dal ve iğnelerini kullanmaktadırlar. Ancak toprağa gömebildikleri gibi, yuvalarını yüksek bir ağacın dalına, bir evin çatısına, bir mağara içine veya her biri balmumu ile birbirine yapıştırılmış ince sazlıkların bulunduğu bölgelerde de kurabilmektedirler".

Ben şahsen en ilginç sayabileceğim yuvayı kerestelerin yığıldığı bir barakanın damında bulmuştum. Birbiri üzerine yığılmış kerestelerin arasında yaban arısı yuvasının yapımı için sanki özel bir yer ayrılmıştı. Yuvanın dışı kurutulmak üzere asılmış bir geyik postunun kılırlarıyla örtülmüştü. Mükemmel bir şekilde korunmuş olan yuvanın çatısı nispeten seyrek örülmüştü.

Yapı malzemelerinin çoğu zaman yakın mesafelerden getirilmesi tercih edilmekteydi. Örneğin: Kahverengimsi yaban arısı türü çayıra yuvasını kurarken çevrede en yakın bulduğu bir ahırdan at kılırlarını toplayarak yuvasına altlık yapmıştır.

Bunun yanı sıra taşlık bölgelerdeki yaban arıları ile toprakta yuva kuranlar peteklerini kendi ürettikleri ve oldukça sağlam olan balmumu ile örerek korumaktadırlar. Balmumundan yapılmış bu tür bir çatıyı yukarıda sözünü ettiğimiz her yaban arısı yuvasında görmeyebiliriz. Bu ancak rutubetli yerlerde soğuk kıştan etkilenen yörelerde gerekli olabilir. Bunun yanı sıra çatının kışa girmeden önce birdenbire bastıran soğuklara karşı koruyucu olması bakımından öncelikle kaplanması gerekmektedir.

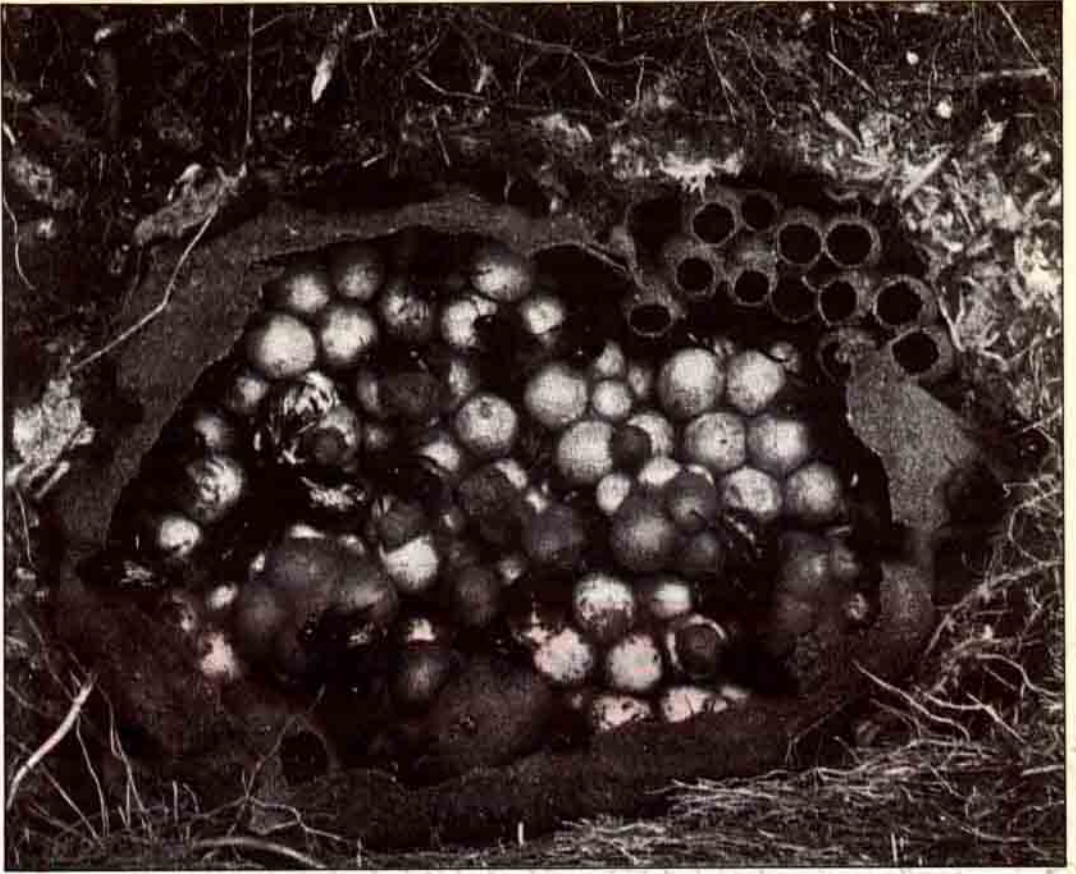
"*Bombus pratorum*" türü yaban arıları yuvalarına çayır ve çalılıkarda, bataklıkarda, fundalıklarda ve yine terk edilmiş sincap yuvalarında

rastlanmaktadır. Bu türün kraliçe arısını kuş tüyleriyle doldurulmuş bir sepet içerisinde yuva yapmış olarak gördüğümde çok isabetli bir seçim yaptığını düşünmüştüm.

27 Temmuz 1941'de bu sepeti ve içindeki yuvayı koleksiyonuma katmıştım. Sepet içindeki kuş tüylerinin çokluğu onlara iyi bir sığınak görevi görmeye yaramıştı. Ancak peteğin çevresindeki tüylerin birbirlerine yapışık olduğu dikkati çekiyordu. Bu kısmın kesilmesi sonucu, arıların yuvanın iç tarafında macunlaşmış gibi sert bir kabuk oluşturdıkları görülmekteydi. Böylelikle yumuşak ve hafif tüyler arasında arılar petekleri üzerine sert ve sağlam bir kılıf geçirmeye çalışmışlardı. Onların bu işlem için yapışkan olarak balmumu veya belki de reçine kullanmış olduklarını düşünmüştüm. Yaban arıları arasında balmumu kullanımı oldukça yaygındır. Bunun dışında kızıl ağaç, kavak, çam ağacı ve diğer iğne yapraklı ağaçların kabuklarından topladıkları reçinenin de kullanıldığı saptanmıştır. Ancak bu derece yapışkan bir maddenin kuş tüyü gibi yumuşak bir maddede büyük bir beceri ile kullanımını düşünebilmek oldukça güçtür. Bu soru ilk, otuz yıl sonra yanıtlanabilmiştir. Benim öğrenmek istediğim bu sert ve kuru kabuğun reçineden mi, yoksa balmumundan mı yapıldığı idi. Bu nedenle kimyacı arkadaşların görüşlerini almak istemiştım. Yapılan deneylerde kabuğun ne reçineden ve ne de balmumundan yapılmadığı ortaya çıktı. Çünkü kullanılan maddelerle deney maddesi çözülmemiş, ancak su içerisinde eritilebilmişti. Deneyde kabuğun büyük bir kısmının çoğunluğunu meyve şekeri, daha düşük miktarını da üzüm şekeri teşkil eden şekerden oluşmuş olduğu saptanmıştı.

Reçineden herhangi bir iz görülmemişti. Balmumundan az miktarda yararlanılmıştı. Kuş tüylerindeki balmumu yakından incelendiğinde göze çarpıyordu. Yaban arılarının bu tüyleri çiçek tozu veya katılaşmış balla ıslatmış olmaları ve daha sonra bu maddelerin kuruması sonucu kabuktaki sertliği elde etmiş olmaları düşünülebilirdi. Uyguladıkları oldukça basit bir metod değil miydi?

Buna benzer bir diğer olayla, terk edilmiş bir kuş yuvasında keşfettiğim, taşlık bölgelerde barınan ufak bir yaban arısının kurmuş olduğu yuvada karşılaştım. Bazı yaban arıları rahatlarına düşkün olduklarından yuvalarını serçe, çalı kuşu, saka kuşu veya buna benzer kuş yuvalarında kurmayı tercih etmektedirler. Ancak bu kuş türleri için buraları pek alışlagelmiş yerlerden sayılmamaktadır. Oğlum Otto'nun bir dam altında keşfettiği bu yuva bir kuyruk kakan



"Bombus lapidarius" türü genellikle taşlık arazilerde barınan yaban arısı türünün toprak altındaki yuvasından bir görünüm. Yuvanın üzerindeki balmumunun büyük bir kısmı petekleri göstermek amacıyla yukarı kaldırılmıştır.

kuşunun yuvası idi. Yuvanın üst kısmı ipince liflerle tamamen örtülmüştü. Her zaman olduğu gibi yuvanın yan tarafında bir kaçış deliği açılması unutulmamıştı.

Çok ilginç bulduğumdan bu yuvayı da koleksiyonuma dahil etmiştim. Çayır ve çimenlerdeki yaban arı türlerinde görüldüğü gibi, petek üzerindeki kabuk ta aynı şekilde sertleştirilmişti. Bir rastlantı eseri burada ele aldığım konuda inceleme yapan bir uzmanın araştırmalarını gözden geçirdim. Bu uzman Hans Heinrich von Hagen'di. Kendisi uzun yıllar yaban arılarının yuvalarındaki davranışlarıyla yakından ilgilenmiş, onların yuva çatılarını şekerden yararlanarak nasıl inşa ettiklerini incelemişti. Ancak bu konuda pek fazla yayın yapmamıştı. Ben onun bazı açıklamalarına dayanarak şu hususlara değinmek istiyorum.

Öncelikle yaban arıları arasında yaygın olan konuyu ele alalım. Hans Heinrich von Hagen yaban arılarının bir çok türünde görüldüğü gibi,

kraliçe arının yuvarlak görümlü yuva içerisindeki yapı malzemesini, özellikle çatı kısmındaki renksiz, yapışkan ve tatlımsı bir maddeyle kapladığını saptamıştır. Bu maddenin bal veya şekerli bir bileşim olduğu sanılmaktadır. Sıvı haldeki bu madde kurduğunda kabuklaşmakta ve yuvanın iç kısmının sertleşmesine neden olmaktadır. Bu olaya taşlık bölgelerde ve çayır-lıklarda barınan yaban arıları yuvalarında da rastlanılmıştır. Ayrıca "Bombus terrestris" türü ile "B. lucorum" ve "B. hypnorum" türlerinde oldukça sık, bahçe arıları "B. hortorum" orman arıları, "B. silvarum" ve "B. mastrucatus" türlerinde ise olay daha ender görülmüştür.

İkinci husus Hagen'in kabuklaşma metodunu kraliçe arının yalnız kaldığı sürece genç kolonilerde uyguladığını belirtmesidir. Daha sonraları işçi arılar yapı işini üstlendiklerinde kullandıkları malzeme balmumu olmaktadır. Şeker suyu kullanarak yuvayı kurma sanatı herhalde kraliçe arılara özgü bir yetenek olmalıdır. Yaban arıları

yuvalarının kurulmasında o derece uyumluluk göstermektedir ki, yuvaları açık havada kalıp sağnak yağmurdan etkilenerek yerlerde bile onların başlarını sokabilecekleri bir çatı inşa etmeleri ve bu işte yapı malzemesi olarak şekerden yararlanmaları şaşkınlık yaratmaktadır. Literatür taramasında yukarıda sözünü ettiğimiz ve Hagen'in kabuk yapımında örnek olarak verdiği yaban arısı türlerinin tümünde yuvaların, genellikle veya kısmen toprağa yakın yerlerde, ağaç oyuklarında, taşlık mağaralarda, tavan araları ve buna benzer kapalı ve kuytu köşelerde kurulduğu belirtilmektedir.

Böceklerle ilgilenen uzman kişilerin yaban arıları tarafından yapı harcı olarak kullanılan şekeri yakından inceleyerek, yuvalarını gerek kapalı, gerekse açık yerlerde kuran türlerce ne zamanlar çatı malzemesi olarak kullanıldığını saptamaları yararlı olacaktır. Acaba bu tür arılar şekerden oluşturulan çatıyı sadece gerek duyduk-

ları takdirde mi inşa etmektedirler? Yoksa açık havadaki yuvalarda çatının yağmur altında nasıl olsa eriyebileceğini düşünerek böyle bir teşebbüse geçmekten tamamen vaz mı geçeceklerdir? Acaba kuzeye doğru kışın şiddetli geçtiği ve kraliçe arının işçi arıları çalıştırmaya meydan vermeyen, bu nedenle de tüm işleri kendi başına başarmak zorunda bırakıldıkları bölgelerde barınan yaban arılarında bu sorun ne şekilde çözümlenmiştir? Burada rastlanılan balmumu çatı yerine, çatısı sadece şekerden inşa edilmiş yuvalar mıdır?

Görüldüğü gibi, biyolojide de komplike araç ve gereçlerin kullanımına gereksinme duyulmaksızın, sadece sabır ve büyük bir dikkatle araştırılacak ve üzerinde deneyler yapılabilecek daha birçok konular ve sorunlar bulunmaktadır.

KOSMOS'dan
Çeviren: Dr. Ülkü ÖZTAN

"SOLUCAN BAYRAMI"

Halil İbrahim GÖKTÜRK

"Yıkama ile toprak kazanma yolu, özellikle, İsrail'de de denenmiş ve başarı kazanılmıştır. Bunun için, tuzlu topraklar geçici duvarlarla çevrilmiş, duvarlar içindeki topraklar traktörlerle derin kazılmış, sonra duvar içindeki bölgeye bol su verilerek, yine makinelerle karıştırılmak suretiyle, toprak boza kıvamına getirilmiştir. Su, toprağın tuzunu içtikten sonra atılmış ve bu çalışma bir kaç kez yinelenmiştir.. tuzundan böylece arınan toprak, ekime çok elverişli hale getirilmiştir".

Yukardaki satırlar "Bilim ve Teknik" Dergisinin Eylül 1977 tarihli sayısından aktarılmıştır. Yazı başlığı "Tarımda Yeni Buluşlar" ve "Toprak Çoğaltma"dır. Bir paragraflık yazı bizde pek çok çağrışımlar yarattı. Hele bizim gibi geniş toprak alanlarına tam görev verilmemiş ülkeler için özellikle önem taşımaktadır.

Gözlerimizin önünden Koçhisar - Tuz Gölü çevreleri v.s. gelip geçtiler. Ama bunlardan daha önemlisi geçmiş dergilerin birinde yazılmış bir nefis makale idi. "Yıllar Böyle Geçti" adlı kitabın yazarı Vedat Nedim Tör tarafından kaleme alınmıştı. Tör, bu gün seksenlik bir delikanlıdır. En eski san'at ustalarımızdan biri... O, bir İsrail gezi dönüşü orada gördüklerini dile getirmiş: Yani yukardaki yazıda yapılan toprak işlemlerinden sonra bir süre arazi kendi haline bırakılıyor. Fakat sürekli kontrol edilerek .. birgün eşelenen toprakta kıvrım kıvrım solucanlar sallanıyor. Herkeste bir bayram havası, o günü "Solucan Şenliği" olarak kutluluyorlar. Çünkü toprakta solucan gibi bir canlılığın varlığı, toprağın hayatîyet kazandığının en kesin kanıtı oluyor. İşte usta Tör, öyle bir günde, orada bulunmuş ve oradan getirdiği izlenimlerini dipdiri kalemle bizlere sunmuştu.

Öteki yönünden konuya bakılırsa: İsrail'de tatlı su kıtlığı da var. Biliyorsunuz tatlısuyu, deniz suyundan elde ediyorlar. Böylece de o topraklar kazanılıyor. Hele geçmiş yıllarda yurdumuza gelen bir İsrail mühendisinin bize ağlar gibi bir sesle: "Ah, siz de bol su bulunuyor.. O'nunla neler yapılmaz ki..." dediğini asla unutamadık!..

Böylece yukardaki parçayı tamamladığımızı sanıyoruz.