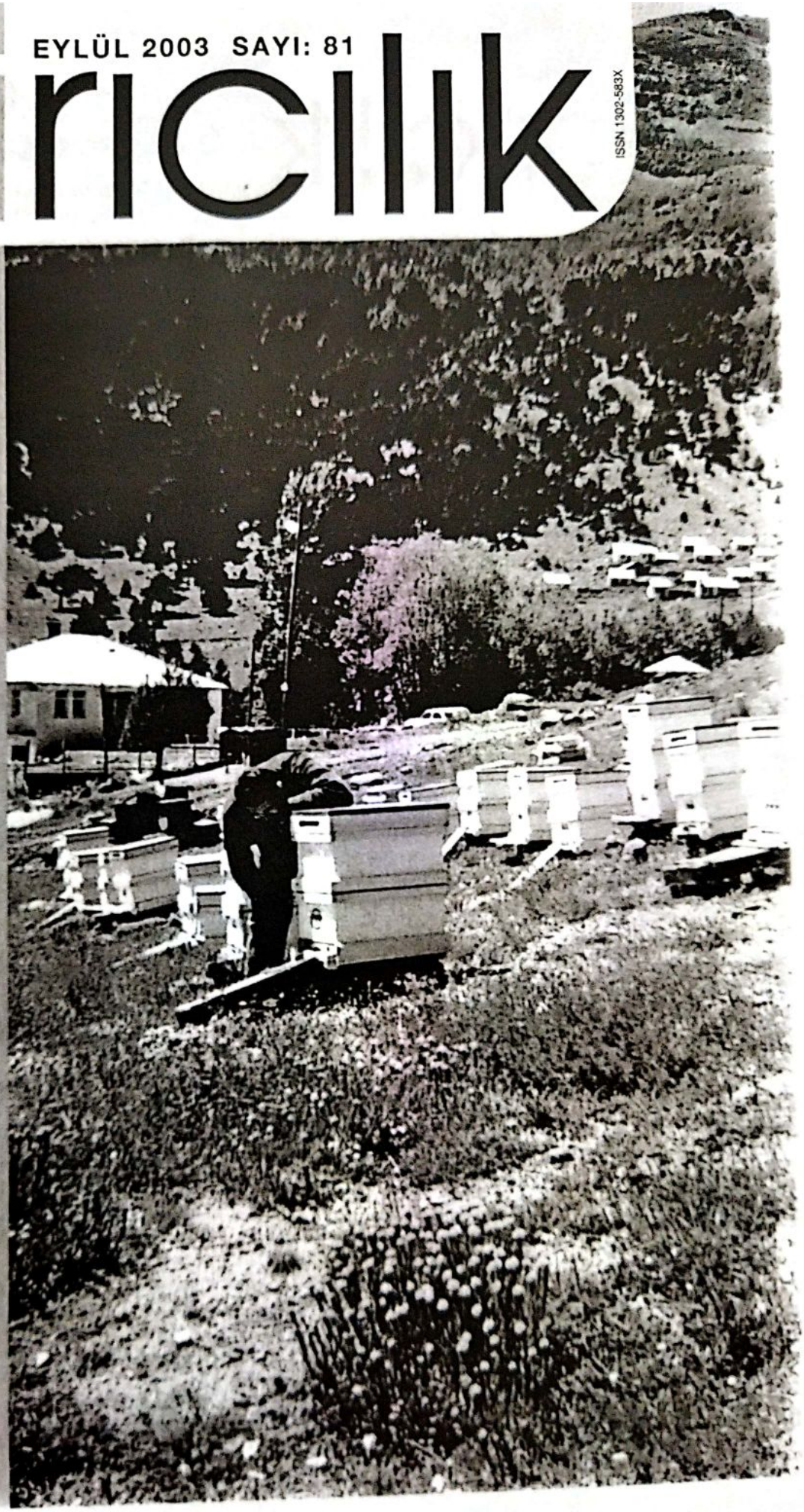
TEKNİK
EYLÜL 2003 SAYI: 81

arıcılık

ISSN 1302-583X



Bu Sayımızda:

al Arısı Kolonisinde Genç Ana Arının Önemi

•

Bal Arılarında Koloni Yapısı ve Çiftleşme Davranışı

•

Aşırı Kuraklık ve Bunun Arıcılığımız Üzerindeki Olumsuz Etkileri

•

Propolisin Bitkisel Kökeni

•

Arıcılıkta Kullanılan Alet ve Malzemeler Nelerdir?

TKV
RKİYE KALKINMA VAKFI

CamScanner ile tarandı

TEKNİK arıcılık

Sayı: 81
Eylül 2003

İÇİNDEKİLER

Bal Arısı Kolonisinde Genç Ana Arının Önemi	2
Bal Arılarında Koloni Yapısı ve Çiftleşme Davranışı	6
Ülkemizde Bazı Yıllarda Görülen Aşırı Kuraklık ve Bunun Arıcılığımız Üzerindeki Olumsuz Etkileri	12
Propolisin Bitkisel Kökeni	17
Arıcılıkta Kullanılan Alet ve Malzemeler Nelerdir?	20
İğnesiz Arıların Biyolojisi	26
Arıcılık Haberleri	29

Kapak Fotoğrafı: Mazlum Özcan

© Türkiye Kalkınma Vakfı, 2003
Bu derginin tüm yayın hakları
Türkiye Kalkınma Vakfı'na aittir.
Hiçbir bölümü elektronik veya mekanik yöntemlerle,
herhangi bir şekilde çoğaltılamaz,
izinsiz alıntı yapılamaz.

Teknik Arıcılık dergisi, arıcılık konusunda ulusal ve uluslar arası düzeydeki gelişmelerin ve modern uygulamaların anlatıldığı yazıları yayımlar. Yayın Kurulu, yazılarda dil, anlatım ve yayın tekniği yönlerinden uygun gördüğü değişiklikleri yapabilir. Dergide yayımlanan imzalı yazılar ilgili kişilerin görüşlerini yansıtmakta olup, TKV'nin kurumsal görüşü olarak değerlendirilmemelidir.

Dizgi & Baskı
Yorum Matbaacılık
İvedik Matbaacılar Sanayii Sitesi 35. Cadde No:36
Yenimahalle, ANKARA
Tel: 0 (312) 229 61 20 - 395 21 12 • Faks: 0 (312) 395 21 12

TÜRKİYE KALKINMA VAKFI

Teknik Arıcılık Dergisi
yılda 4 kez yayımlanır.

Türkiye Kalkınma Vakfı
Döner Sermaye Müessesesi Adına
Sahibi
A. Altan ÜNVER

Yayın Kurulu
Önder TOPAÇ
Derviş ÜNAL
Bahri YILMAZ
Kadriye SORKUN
Halit Vasfi GENÇER

Yayın Yönetmeni ve Yazı İşleri Müdürü
Leyla ÖNER

Yönetim ve Yazışma Adresi
Türkiye Kalkınma Vakfı
Çetin Emeç Bulvarı 8. Cad. No: 14/11
Öveçler 06460 ANKARA
Tel : 0 (312) 472 60 20
Faks : 0 (312) 472 60 21
Web-site: www.tkv-dft.org
E-posta: teknik_aricilik@tkv-dft.org

Abone Ücreti (4 Sayı): 15.000.000 TL
Kurum Aboneliği (4 sayı): 30.000.000 TL
(Tutarlara gönderim bedeli dahildir)
Bayilerde satılmaz.
Abonelere posta ile gönderilir.
Posta Çeki Hesap Numarası: 179734
ISSN 1302-583X

Ana Arı, Oğul, Kovan ve Arıcılık Malzemeleri Temini İçin İrtibat Adresi:
Destek A. Ş. Arıcılık Şubesi
Fatih Mah. Vakıf Caddesi, No:43 Kazan,
06981 ANKARA
Telefon: 0 (312) 814 10 29 / 814 11 19
Faks: 0 (312) 814 15 90

CamScanner ile tarandı

BAL ARILARINDA KOLONİ YAPISI VE ÇİFTLEŞME DAVRANIŞI

Ayhan Gösterit* • Fehmi Gürel*



Resim 1. Bal arısı kolonisi kalabalık sosyal bir topluluktur

Giriş

Bal arısı kolonisi, genetik çeşitliliğin olduğu, yüksek oranda iş birliği yapılan, kalabalık sosyal bir topluluktur (Resim 1). Koloninin kalıtsal özellikleri kolonideki tüm bireyleri oluşturan ana arı tarafından belirlenmektedir. Ana arının kovandan uzakta ve çok sayıda erkek arı ile çiftleşmesi koloni içindeki genetik varyasyonu artırmaktadır. Bu genetik çeşitlilik ve iş bölümündeki etkileyici düzen kolonilerin uyum, üreme ve yaşamda kalma özelliklerinin gelişmesini sağlamaktadır. Yaşamı boyunca yalnız bir kez çiftleşen ve erkek arılardan aldığı spermayı sperma kesesinde (spermeteka) depolayarak kullanan ana arı, iklim ve floranın uygun olduğu dönemlerde günde 1500-2000 adet yumurta yumurtlayabilmektedir. Olağanüstü ve ilginç bu çiftleşme davranışı koloni gücünü doğrudan etkilediği için ticari ana arı yetiştiriciliği açısından da oldukça önemlidir.

* *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 07059 ANTALYA*

CamScanner ile tarandı

Koloni Yapısı

Bal arısı kolonisi bir adet ana arı, ana arının genetik karakterlerini taşıyan yüzlerce erkek arı ile ana arı ve erkek arıların dölleri olan binlerce işçi arıdan oluşan süper familya olarak tanımlanmaktadır. Bal arısı kolonisini olağanüstü kılan özelliklerin başında iş bölümündeki etkileyici düzen ve ana arının arılıktan uzakta ve çok sayıda erkek arı ile çiftleşmesi gelmektedir. Koloni içinde karmaşık ve etkileyici bir sıra ile gerçekleşen davranış özellikleri hem genetik yapı hem de çevre koşulları tarafından belirlenmektedir. Yaşamlarının ilk iki üç haftasında genellikle yuvada kalarak kuluçka faaliyetleri ve ana arının bakımını üstlenen işçi arılar sonraki, üç dört haftada da tarlacılık ve savunma gibi görevleri yapmaktadırlar. Bu görevleri yapma yetenekleri ekolojik koşullara bağlı olarak da değişmektedir. Bakıcı arılarda larva besini sağlayan salgı bezleri, petek işleyen arılarda ise mum salgı bezleri iyi gelişmiştir. Bu bezlerin gelişimi 5-15 günlük yaşta en üst düzeye ulaşmakla birlikte bu periyot değişiklik gösterebilmektedir. Yaş ile birlikte flora zenginliği, besin deposu, iklimsel değişiklikler gibi çevre koşulları da bu bezlerin gelişimini etkilemektedir. Yaş, iş bölümünün belirlenmesinde önemli bir faktördür. İşçi arılar kendi yaş gruplarının gerektirdiği görevleri eksiksiz bir şekilde yerine getirmektedirler. Ancak işçi arıların yaşa göre yaptıkları işlerin sırası oldukça esnek ve örtüşen bir yapıdadır. Bu esneklik kolonilerin gereksinimlerini karşılama ve değişen çevresel koşullara yüksek oranda uyum sağlamalarına olanak tanımaktadır. Örneğin olağan dışı koşullarda kuluçka besini üreten bez ve mum salgı bezleri işlevini kaybetmekte veya yeniden aktif hale gelebilmektedir. Benzer şekilde kolonilerin gün ortasında taşınması veya doğal düşmanları nedeniyle tarlacılık yapan arıların kaybolması durumunda genç işçi arılar tarlacılık görevini üstlenebilmektedir.

İş bölümü aynı zamanda genetik yapı tarafından da belirlenmektedir. Kovanda bulunan farklı genetik yapıdaki işçi arı gruplarının tarlacılık, savunma, temizlik, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık gibi birçok özellikleri de farklı olmaktadır. Tarlacılık davranışı birçok faktör tarafından etkilenmektedir. Polen toplama yönünde yapılan seleksiyonla arıların daha erken yaşta polen toplamaya başladıkları saptanmıştır. Çok polen toplayan arılar düşük kaliteli nektar toplarken, az polen toplayan arılar nektar toplamada daha başarılıdır. Polen depolarının azalması ve kuluçka feromonları polen toplama davranışını uyarmaktadır. Koloni içinde bulunan farklı genetik yapıdaki işçi arı grupları da birbirlerinin özelliklerini gizleyebilmektedir. Örneğin rahatsız edildiklerinde çok fazla saldırgan davranış gösteren bir işçi arı grubu kolonideki diğer uysal arıların bu özellikleri göstermelerini engellemektedir. Bu durum Afrika erkek bal arıları ile çiftleşen Avrupa ana arılarının oluşturduğu kolonilerde sıklıkla gözlenmektedir. Afrika bal arısı genlerini taşıyan işçi arı grupları daha erken ve daha fazla alarm feromonu salgılayarak kolonideki diğer işçi arı gruplarını uyarmaktadır. Temizlik davranışı ve parazit üretimini engelleme gibi resesif (çekinik) veya düşük frekansta genlere sahip bireyler kolonilerde çok sık görülmemektedir. Ancak nadir bulunan bu genler hastalık, parazit ve stres gibi olumsuz koşulları ortadan kaldırmak için çok önemlidir. Yaşamda kalmak için gerekli olduklarından seleksiyonla bu özel genlerin frekansı artırılmaktadır.

Çiftleşme Davranışı

Bal arılarında çiftleşme, erkek arı toplanma alanı olarak adlandırılan havadaki özel alanlarda gerçekleşmektedir. Erkek arı toplanma alanlarının yeri rüzgardan korunmuş açık alanlarda arazinin fiziksel özellikleri tarafından belirlenir. Yüksek ağaç sıraları ve tepeler boyunca devam eden ve düz arazilerde bulunmayan bu alanlar, genellikle yerden 10-40 metre, en fazla 60 metre yüksekliktedir. Genişlikleri araziye ve arı populasyonuna bağlı olarak 30-200 metre arasında olan erkek arı toplanma alanları, tabanda dairesel olup yukarı doğru eliptik şekilde değişiklik gösterebilmektedir. Bazı bölgelerde birkaç erkek arı toplanma alanının çakışabileceği de bildirilmektedir. Erkek arılar kısa ömürlü

CamScanner ile tarandı



Resim 2. Koloni bireylerinden olan erkek arı

olmalarına rağmen, bu alanlar mevsimden mevsime ve yıldan yıla sürpriz bir şekilde sabit kalmaktadır. Erkek arı toplanma alanındaki erkek arıların sayısı ve genetik karışımı gerçekten olağanüstüdür. Farklı alanlardan ve farklı yönlerden gelen erkek arılar, yaklaşık 10.000 adet erkek arı içeren bu özel alanlara doğru uçmaktadırlar. Ancak bu sayı çok değişkendir. Bir erkek arı toplanma alanında 200 farklı koloniden 25.000 adet erkek arının olabileceği tahmin edilmektedir.

Çiftleşme coşkunluğu içindeki erkek arılar erkek arı toplanma alanlarında oğula benzer bir ses, vızıltı çıkarırlar. Bazen erkek arının mücadelesi nedeni ile ana arının yere çarptığı da görülebilir. Havaya taş atılması veya böcek geçişi sırasında erkek arıların kuyruklu yıldız şekli alarak taşı veya böceği takip ettikleri bilinmektedir. Erkek arılar, erkek arı toplanma alanlarının dışında çiftleşme için uyarılmazlar ve aynı şekilde bu alanların dışına çıkan ana arılar da erkek arılar tarafından önemsenmezler.

Çiftleşmemiş bir ana arı ergin hale gelişinden yaklaşık 4 gün sonra keşif uçuşuna çıkmaktadır. Sonraki günlerde, birkaç erkek arı toplanma alanına uçan ana arı, bu alanlarda birkaç uçuş gerçekleştirebilmekte ve her uçuşta birkaç erkek arı ile çiftleşebilmektedir. Bu kısa zaman aralığında ana arı ortalama 8–10 adet, en fazla 17 adet erkek arı ile çiftleşebilmektedir. Ana arıların kendi kolonilerinden uzağa uçtukları mesafe, yani çiftleşme alanı ile arılık arasındaki uzaklık yaklaşık 2 km, en fazla 5 km'dir. Çok ekstrem deneme koşullarında, ana arı ve erkek arıların kolonilerinden 16 km uzaklıkta başarılı birkaç çiftleşme yaptıkları da saptanmıştır. Ana arıya göre daha yavaş gelişen ve olgunlaşan erkek arılar ise ancak 12 günlük yaşa geldiklerinde olgun sperma üretmektedirler ve bu dönemde erkek arı toplanma alanlarına doğru uçmaktadırlar. Tek işlevleri çiftleşmek olan erkek arılar, yaşamları boyunca, uygun hava koşullarında farklı erkek arı toplanma alanlarını ziyaret ederler. Böylece ana arılar kısa zaman içinde farklı arılıklardan gelen çok sayıda erkek arı ile çiftleşme şansına sahip olmaktadırlar.

Bazı görsel ve kokusal uyarılar erkek arıları cezbetmektedir. Ana arının çene ve üst karın bezleri tarafından üretilen feromonlar güçlü cinsel uyarıcılardır. Bu bezler çiftleşme döneminde gelişmiş durum-

CamScanner ile tarandı

dadır. Feromon üretimi ana arının yaşına bağlıdır ve bu salgı bezleri çiftleşmiş ana arılarda çiftleşmemiş olanlardan daha farklıdır. Ana arının vücudunun her tarafına yayılan alt çene bezi feromonları erkek arıları cezbetmekte ve 60 metre uzaklıktaki bir erkek arı bu kokular sayesinde ana arıyı bulabilmektedir. Ana arı yerinin belirlenmesinde erkek arıların antenlerindeki özel alıcı hücreler büyük öneme sahiptir. Ana arı karnının üst kısmında, deri altı bezler tarafından üretilen ve afrodizyak etkiye sahip olan üst karın bezi feromonları da yakınlarda bulunan erkek arıları cezbetmektedir. Ana arıların yanı sıra erkek arılar da feromon üretmektedirler.

Erkek arı toplanma alanlarına giren çiftleşmemiş ana arı, farklı kolonilerden gelen çok sayıda erkek arı tarafından takip edilmeye başlar. Erkek arı ana arıyı uçarken yakalar ve üreme organını ana arının iğne odasına sokarak spermasını ana arının yumurta kanalına boşaltır. Çiftleşme sonunda erkek arı felç olup sırt üstü düşerken, iç organların bir kısmı çiftleşme işareti olarak ana arıda kalmaktadır. Erkek arılar çiftleştikten sonra ölürler. Ana arının diğer erkeklere daha çekici görünmesini sağlayan bu çiftleşme işareti ana arının iğne odasının açık kalmasını ve iğneden korunmayı sağlayarak bir sonraki çiftleşmeyi teşvik etmektedir. Çiftleşme süresince erkek arı tarafından salgılanan mukoz salgı, spermanın tutulmasını kolaylaştırmaktadır. Ana arıda kalan çiftleşme işareti bir sonraki erkeğin üreme organında bulunan özelleşmiş tüyler tarafından uzaklaştırılır. Son çiftleşme işareti ise ana arının kovana dönmesinden sonra işçi arıların yardımıyla uzaklaştırılmaktadır. Bu çiftleşme işareti bir sonraki çiftleşmeyi teşvik etmek için erkek arıların kendi aralarında oluşturdukları bir iş birliği şeklidir. Başarılı bir şekilde çiftleşen ana arı çiftleştiği her bir erkek arının genetik yapısını temsil etmektedir. Bu durum bal arılarının çiftleşme davranışının diğer bir özel yönüdür. Çünkü hayvanlar aleminde birçok erkek diğer erkeklerin çiftleşmesini teşvik etmekten çok, onu engellemek için rekabet etmektedir.

Bal arılarında sıra dışı olan çiftleşme davranışı kimi zaman riskli veya etkisiz olabilmektedir. Kendi kolonilerinden belli bir uzaklıkta, uçuş halinde çiftleşen ana ve erkek arılar böyle bir çiftleşme biçiminde kaybolma ve doğal düşmanları tarafından yok edilme riskini de beraberinde taşırlar. Buna rağmen ana arının bu çiftleşme davranışı, ana arıya kendisine akraba olmayan erkek arılarla çiftleşme ve böylece genetik olarak farklı, sosyal bir üniteyi oluşturma şansı tanımaktadır. Ana arıların kendi arılığından gelen erkek arılarla çiftleşme olasılığı çok düşüktür. Erkek arı toplanma alanlarında bulunan çok sayıda farklı genetik yapıdaki erkek arılar ve farklı uçuş özellikleri ana arının kendisine akraba olmayan erkek arılarla çiftleşmesine olanak sağlar. Bu çiftleşme şekli ana arının başarılı bir şekilde koloni oluşturması ve koloni performansı üzerinde önemli etkiye sahiptir. Riskli olarak görülen bu çiftleşme davranışı kolonilerin farklı koşullara uyum sağlamaları ve yaşamlarını sürdürebilmeleri için çok yararlıdır.

Ana arının çok sayıda erkek arı ile çiftleşmesi akrabalığı önlemek için geliştirilmiş bir mekanizmadır. Bal arıları haplo-diploid üreme sistemine sahiptirler. Haploid olarak tanımlanan erkek arılar döllenmemiş yumurtalardan oluşurlar ve bir kromozom setine sahiptirler. Dişi bireyler (ana arı ve işçi arılar) ise döllenmiş yumurtalardan oluşmuşlardır ve diploidtirler. Bal arısı populasyonlarında 6-19 arasında cinsiyet allelinin olduğu tahmin edilmektedir. Bal arılarında cinsiyet alelleri bakımından heterezigot olan bireylerin hepsi diploid dişi, homozigot bireyler ise diploit erkek olmakta fakat homozigot diploit bireyler yaşamamaktadır. Bu homozigot larvalar yumurtadan çıktıktan hemen sonra işçi arılar tarafından belirlenmekte ve kuluçka alanından uzaklaştırılmaktadır. Boşaltılmış petek gözleri nedeniyle mozaik yapıda kuluçka alanı oluşmaktadır.

Ana arının kendisine yakın akraba erkek arılarla çiftleşmesi mozaik kuluçka alanı oluşması, enerjinin azalması, yavaş gelişme, yaşama gücünün azalması ve hastalık ve zararlılara hassasiyet gibi özellikler ile

CamScanner ile tarandı

kendini belli eden akrabalık depresyonuna yol açmaktadır. Gen havuzundaki cinsiyet allellerinin frekansı, sayısı ve çok fazla erkek arı ile çiftleşme akraba olmayan erkek arılarla çiftleşme ihtimalini artırmakta ve böylece larvaların yüksek oranda yaşaması sağlanmaktadır.

Spermanın Depolanması ve Kullanımı

Çiftleşmeden birkaç gün sonra yumurtlamaya başlayan ve ömrünün sonuna kadar tekrar çiftleşmeyen ana arı uzun ömürlü olmak için, güçlü bir koloniyi oluşturacak miktarda spermayı depolamak zorundadır. Günde 1500-2000 adet yumurtanın yumurtlandığı üretimin en yüksek olduğu dönemde ana arı her bir işçi arı yumurtasının döllenmesi için birkaç adet spermatozoa salıvermektedir.

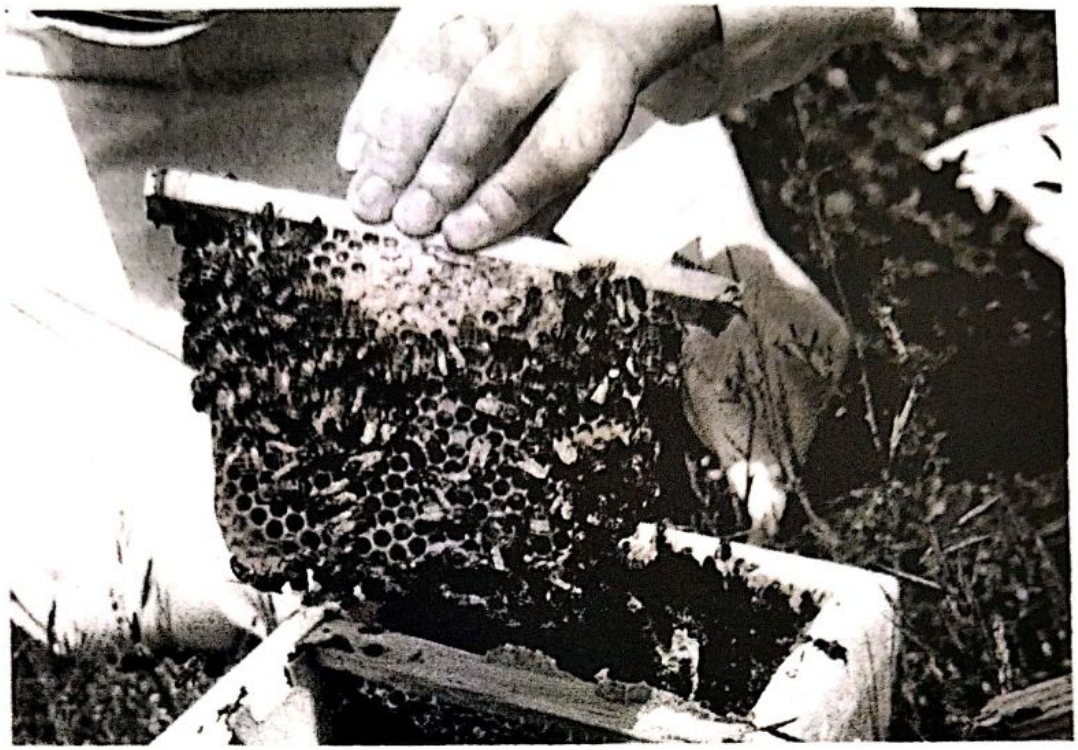
Sperma depolama organı olan sperma kesesi (spermateka) böceklerin ve diğer birçok omurgasız hayvanın dişi üreme organlarında bulunmaktadır. Ana arının sperma kesesi, akışkan bir sıvıyla dolu, 1 mm'nin üstünde bir çapa sahip ve küresel bir yapıdadır. Hücre duvarı kılcal bir ağ tarafından örtülü epitel hücre tabakalarından oluşmuştur. Sperma kesesi içindeki sperma hücreleri (spermatozoa), çok düşük metabolik aktivitededirler. Sperma hücreleri, dölleme kabiliyetlerini özel fizyolojik koşullar altında sürdürebilmektedirler. Sperma kesesinin hücre duvarı oksijen ve besinlerin aktif transferini olanaklı kılmaktadır. Oksijen kılcal ağlar, besin ise sperma kesesi bezleri tarafından sağlanmaktadır.

Çiftleşmeden sonra spermanın yumurta kanalından sperma kesesine ulaşması iki gün sürmektedir. Bu süreçteki koşullar spermanın taşınmasını kolaylaştırmak açısından çok önemlidir. İşçi arıların ilgisi, koloninin besin durumu ve populasyon büyüklüğü spermanın taşınmasını etkilemektedir. Bütün bu faktörler arıcıların koloni yönetimi ve bakımı sırasında iyileştirebileceği faktörlerdir. Ana arı çiftleşme uçuşundan döndükten sonra işçi arılar tarafından büyük bir ilgi ile karşılanmaktadır. Ana arı petekler üzerinde koşarken, dolaşırken ve kendini beslerken işçi arılar onu takip ederler ve çiftleşme işaretinin uzaklaştırılmasında ona yardımcı olurlar. Gösterilen bu ilgi ve ana arının hareketleri sayesinde spermanın sperma kesesine taşınması kolaylaşır ve ana arı son çiftleşmeden birkaç gün sonra yumurtlamaya başlar.

Ortalama 8–10 adet erkek arı ile çiftleşen ana arının yumurta kanalında 200 milyondan fazla spermatozoa toplanabilmesine rağmen bunların çoğu (yaklaşık % 90'ı) dışarı atılmakta ve normal koşullarda sadece 5-6 milyon spermatozoa sperma kesesine ulaşabilmektedir. Tek bir erkek arı, ana arının depolayabileceğinden daha fazla, yaklaşık 10 milyon spermatozoayı üretebilmektedir. Başlangıçta savurganlık olarak görülmesine rağmen bal arılarının bu çiftleşme davranışı çok sayıda farklı erkek arıdan sperma elde edilmesine yardımcı olan bir mekanizmadır. Uygun bir şekilde çiftleşen ana arılar tarafından oluşturulan koloniler daha başarılıdırlar. Çiftleşme ile ilgili yapılan bir çalışmada, ana arıların %80'inin beş, %54'ünün ise ondan fazla sayıda erkek arı ile çiftleştiği belirlenmiştir. Populasyon yoğunluğu ve çiftleşme zamanı ana arının çiftleştiği erkek arı sayısını ve çiftleşme sıklığını etkilemektedir.

Spermatozoanın sperma kesesinde nasıl kullanıldığı ve nasıl dağıldığı merak konusudur. Spermatozoa sperma kesesinde kat kat tabaka halinde mi, yoksa karışık mı bulunmaktadır? Her erkeğin işçi arı dölleri gruplar halinde mi yoksa karışık mı üretilmektedir? Bu konuda yapılan çok eski çalışmalarda spermatozoanın küme veya tabaka halinde olduğu bildirilmiştir. Daha sonraki çalışmalar ise kesinlikle karışık ve kümeleşme oranının çok düşük olduğunu göstermektedir. Ancak her erkek arıdan alınan ve depolanan spermatazoa eşit miktarda değildir. Kolonideki alt grupların oranı farklılık göstermekle birlikte %4-27 arasında değişmektedir. Böylece ana arı her erkek arıdan aldığı spermatozoayı rastgele kullanmasına rağmen, bazı alt gruplar diğerlerinden daha büyük olabilmektedir.

CamScanner ile tarandı



Resim 3. Ana arı çiftleşme kontrolü yapılırken

Sonuç

Kuluçka sıcaklığının sağlanması, ana arının bakımı ve yumurtlayabilmesi için sağlıklı ve kalabalık bir işçi arı kadrosu gereklidir. Ana arı, yumurta yumurtlama oranını besin stoğu, koloninin gereksinimleri ve mevsimsel değişimlere göre düzenlemektedir. Ana arının yaşlanmasıyla birlikte her bir yumurtanın döllenmesi için daha az spermatozoa bırakılmaktadır. Çok yaşlı ana arılar az sayıda işçi arı ve çok fazla erkek arı üretmektedirler. Bu yüzden ana arıların yaşlanması ve bu yaşlı ana arıların kontrolsüz olarak değiştirilmesi kolonilerin üretkenliğinin ve istenilen karakterlerinin kaybolmasına yol açmaktadır. Bu nedenle arıcıların ekonomik değeri olan, yüksek verimli koloniler oluşturmak için arılıklarındaki ana arıların yumurtlama kapasitelerini, genetik özelliklerini ve yaşlarını bilmeleri gerekmektedir. Ana arı ve ana arının depoladığı sperma, koloninin ve dolayısıyla arıların ekonomik değeri olan özelliklerinin kalıtsal yapısını belirlemektedir (Resim 3).

Damızlık niteliği olan ana arıları yetiştirmek, gen kaynaklarını korumak ve yeni hatlar geliştirmek için çiftleşmelerin kontrol edilmesi kaçınılmazdır. Bu nedenle ülkemizde damızlık ana arı yetiştiren işletmelerin desteklenmesi, denetlenmesi ve yapay tohumlama uygulamalarının yaygınlaştırılması arıcılığımızın gelişmesi için son derece önemlidir.

Kaynaklar

1. Butler, C. G., The Honey Bee – Colony Life History. The Hive and Honey Bee . Dadant& Sons. Hamilton. Illinois, 1975.
2. Cobey, S., The Extraordinary Honey Bee Mating Strategy and A Simple Field Dissection of the Spermatheca, Part I: Mating Behavior, American Bee Journal, 143 (1): 67-69, 2003.
3. Cobey, S., The Extraordinary Honey Bee Mating Strategy and A Simple Field Dissection of the Spermatheca, Part II: The Colony as a Superorganism, American Bee Journal, 143 (2): 130-133, 2003.
4. Cobey, S., The Extraordinary Honey Bee Mating Strategy and A Simple Field Dissection of the Spermatheca, Part III: The Spermatheca, American Bee Journal. 143 (3): 217-220, 2003.
5. Rinderer, T. E., Bee Genetics and Breeding, Academic Press. Inc., 426p, 1986.

CamScanner ile tarandı