



GEVAŞ İLÇESİ KAFKAS IRKI ANA ARI ÜRETİMİ DEMONSTRASYON MERKEZİ PROJESİ



TRB2/14/DFD/0004

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	03-04
KAFKAS IRKI ANA ÜRETİMİN NASIL GERÇEKLEŞTİRİLDİ	05
ANA ARI MEMELERİ ÜRETİM KOLONİSİNDE VARROA MÜCADELESİ YAPILDI	09
ANAÇ KOLONİ	11
DOĞUM ve ÇİFTLEŞME	15
ANA ARI MEMESİ KAFESLERİ	16
KÜÇÜK ÇERÇEVELİ ÇİFTLEŞTİRME KOLONİSİ HAZIRLAMA	18
ERKEK ARILAR	19
SIVI / KATI BESLENME ÜRÜNLERİ	20
YUMURTALAMA	21
ANA ARI İŞARETLEME VEYA MARKALAMA	22
ANA ARI KAFESİ	23
BAL ARISI KOLONİSİ	25
KOLONİ BİREYLERİ ve GÖREVLERİ	26
ERKEK ARI ve GÖREVLERİ	31
ARI IRKLARI	32
ANA ARININ FONKSİYONU	35
ANA ARININ OLUŞUMU	49
ANA ARI LAVRASININ BESLENMESİ	50
YÜKSÜK YAPIMININ KOŞULLARI	53
LARVA AŞILAMA YAŞI	53
ANA ARI YÜKSÜĞÜ ve LARVANIN BÜYÜMESİ	54
PREPUPA DÖNEMİ - PUPA DÖNEMİ	54
ANA ARI ÜRETİMİ	56
DOĞAL ŞEKİLDE OLUŞAN ANA ARI YÜKSÜKLERİ	56
YAPAY ŞEKİLDE OLUŞAN ANA ARI YÜKSÜKLERİ	58
ANA ARININ ÇİFTLEŞMESİ	77
BAL ARILARINDA YAPAY TOHURLAMA	86
RESİMLERLE ANA ARI YETİŞTİRİCİLİĞİ	89
TÜRKİYE ARICILIĞIN MEVCUT DAMIZLIK YAPISI	97
GEZGİNCİ ARICILIK	101
PROJEMİZDEN RESİMLER	107

ÖNSÖZ



Fırat ÇENBERLİTAŞ
Gevaş İlçesi Bal Üreticileri
Birliği Başkanı

Geniş ve verimli alanları ile önemli bir tarım ülkesi olan Türkiye “kendi kendisine yetebilen” bir ülke iken son yıllarda uygulanan olumsuz tarım politikaları, siyasi-ekonomik gerekçeler, iç göç olgusu gibi nedenler sonucunda bu özelliğini kaybetmiş ve maalesef tarım ürünü ithal eden ülkeler arasına girmiştir.

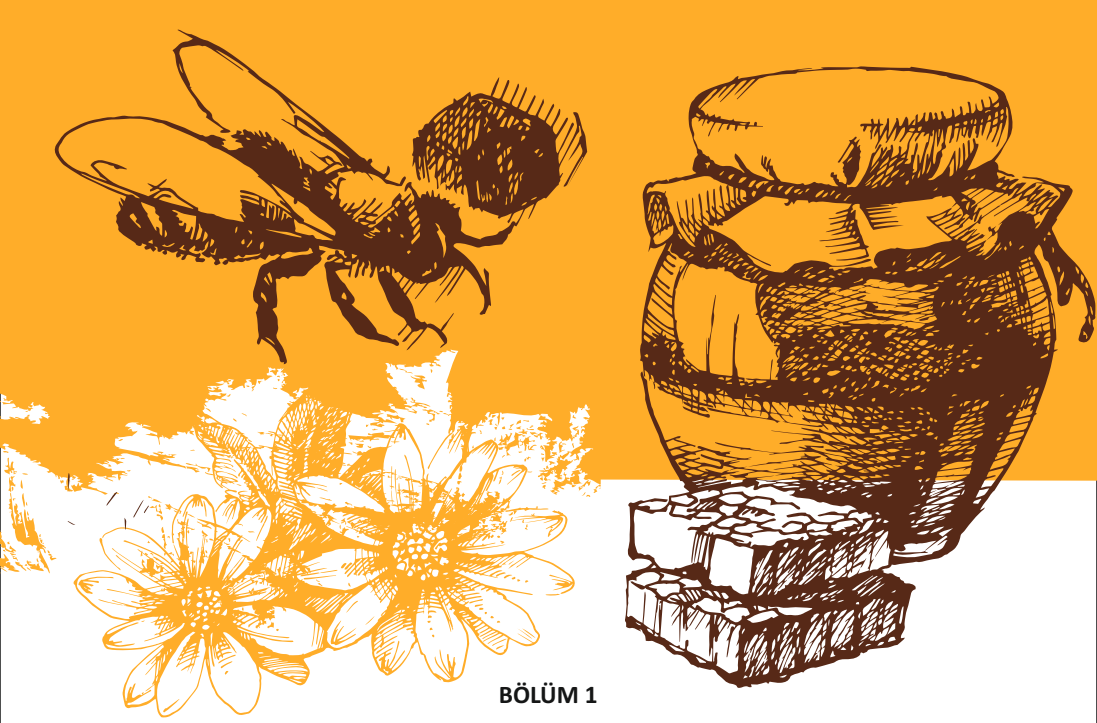
Doğu Anadolu Bölgesi olarak konuyu değerlendirdiğimizde ise; geleneksel ürünlerinin ağırlıklı olarak arıcılık olduğu, buna bağlı olarak ciddi sayıda nüfusun geçimini karşılamaya çalıştığı görülmektedir. Bunların dışında ürünler yetişse de bunların insanlarımıza ciddi bir katkısı bulunmamaktadır. Yukarıda ülkemiz adına bahsettiğimiz tarımda ki etkenlerin bölgemiz içinde geçerli olduğunu görmekteyiz. Özellikle genç nüfusun tarımdan uzaklaşması, bölünen arazi yapısı ve göç hareketi bölgemizi de arıcılık anlamda ciddi olarak etkilemiştir.

Bu bağlamda bir yandan böyle olumsuz bir tablo var iken, bir yandan da bölge insanının ekonomik gücüne katkıda bulunmak amacıyla Ana Arı üretiminde bal veriminde artış gösterdik. Bu bağlamda; arıcılık ve bal üretimi bölge insanımız için önemli bir geçim kaynağı olmaya başlayacak ve Türkiye'de önemli bir miktarda bal üretimi yapılan bir bölge haline gelecektir. Bu kapsamda konuya ilgi duyan üyelerimizin ihtiyaçlarını karşılayabilecek bilgilerin yer aldığı Ana Arı raporu hazırlanarak üyelerimizin hizmetine sunulmuştur. Kafkas Irkı ana arı yetiştiriciliği Demonstrasyon merkezi kurulumun amacı Öncelikle Gevaş ilçemizde, akabinde Van ilinin diğer arıcılarına ve diğer aşamalarında ise TRB 2 bölgesi arıcıları ile Türkiye'deki tüm talep eden arıcılara kolonilerinin ihtiyacı olan ve olmazsa olmaz nitelikteki bir ihtiyaç olan ana arılarının üretilmesini uygulamalı olarak öğretmektir. Bazı günler yoğun uygulama ve bazı günlerde yoğun hazırlık aşamaları şeklinde devam etti. İki aylık uygulamalı eğitim sonunda ödül ve özendirme amaçlı öğrenerek ürettikleri ana arılar kendilerine ödül olarak verilerek adeta arıcı kendi arılığında ürettiği Kafkas ırkı ana arılarını kendi kolonilerine verme zevkine sahip oldular.

Bu vesile ile projemizde emeği geçen Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı'nın Genel Sekreteri Dr. Emin Yaşar DEMİRCİ'ye proje yürütme aşamasında bize her konuda destek olan kalkınma ekibinin izleme birimindeki tüm uzmanlara ve diğer birimlerde çalışan uzman arkadaşlara öncelikle Birliğimin adına sonra TRB2 bölgesinde arıcıların adına teşekkürlerimizi sunarız.

Tüm Üyelerimize selam ve saygılarımı sunuyorum, iş hayatlarında bol kazanç ve sağlıklı günler diliyorum.





BÖLÜM 1

1- Kafkas Irkı Ana Arı Üretimini Nasıl Gerçekleřtrildi

Arılıkta bal verimi beklemeyeceğiniz 8-10 çerçevelik güçlü 20 arı ailesi, ana arı memeleri üretim kolonisi olarak kullandık.





Elimizde arı sütü bulunmadığından, oluşturacağımız kolonilerden arısütünüde tedarik etmek zorundayız.





Larva transferi öncesi ana arı memelerinin dibine az miktarda arı sütü koyulması ana arı adayı larvanın daha kolay kabul edilmesini sağlıyor. Bu yüzden hazır arı sütü olmadığından; Ana arıyı buluyoruz ve kontrol altına aldık. En uygun kontrol altına alma metodu olarak ana arıyı, ana arı kafesine almaktı.



Arılıkta uygun bir alana, temiz boş kovanlar koyduk. Ana arı memesi üreteceğimiz kolonide bulunan en yoğun kapalı yavrulu 1 çerçeveyi belirledik. Bu kapalı yavrulu çerçeveyi arıları ile birlikte yeni boş kovana götürdük



Yeni oluşturulan tek çerçevelik kovana ana arıyı verdik. Ana arı ve kapalı yavrulu- arılı çerçeve ile yeni bir koloni oluşturduk. Bu kapalı yavrulu çerçevenin içine ve dışına kemeri ballı 2 çerçeve daha koyduk ve arılı kovandan 1 çerçeve arı daha silkeledik. 3-5 saat gibi bir süre sonunda arı mevcudu 1 çerçeveyi kaplayamayacak durumda olduğunda, üretim kolonisinden bir miktar arı daha silkeleyerek mevcudu çerçeveleri kaplayacak hale getirdik. Toplam 3 çerçeve ile oluşturulan bu küçük arı ailesinde çerçeveler, büyük kovanda olduklarında, tam uçuş deliğinin karşısına gelecek şekilde orta bölüme yerleştirdik. Her iki dış tarafa da bölme tahtası konularak, hem alan daraltılmış olduk hem de zayıf koloni olarak uçuş deliğine yakın olmaları sebebiyle yağmalamaya karşı savunma durumunu güçlendirdik. Bu yeni oluşturduğumuz ana arısı bulunan küçük koloniye besleme kaplarından uygun olanı koyup, kovanın uçuş deliği minimuma indirilerek, akşam saatlerinde 1/1 ölçülerde hazırlanmış sıvı beslemeye tabi tutuk. Bize ana arı memesi üretecek büyük kovayı anasız bırakma operasyonunu tamamladık.



Ana arı memeleri üretim kolonisinde kalan çerçeveleri sıkıştırdık. 8 çerçeveli bir arı ailesi olduğunu olduğundan; kalan 6 çerçeveden en dışta ballı polenliler ve ortada genelde açık yavrulular olacak şekilde düzenledik. Diğer ana arı ile böldüğümüz küçük koloniye uçuş deliği daraltılarak, bu üretim kolonisini de sürekli akşam saatlerinde 1/1 ölçekli sıvı beslemeye tabi tutuk. 3. gün sonunda anasız kalan kolonide oluşturulmuş olan doğal ana arı memelerinin tamamı temizlenerek, arı sütleri kullanılmak üzere topladık.



Üretim kolonisindeki “açık ve kapalı yavrulu” tüm çerçeveler üzerindeki arılar silkelenerek; diğer güçlü kolonilere yavruların durumuna göre uygun yavru alanlarına verdik. Üretim kolonisinde sadece 2 ballı / polenli çerçeve bıraktık. Genç işçi arı sayısı 2 çerçeveyi saracak arı sayısından çok fazla olacağından arı fazlalığı dikkat çekici düzeyde oldu. Arı sütleri toplanan ve hiç yavrulu çerçevesi kalmayan 2 çerçeveli üretim kolonimiz ertesi gün yapılacak larva transferi öncesi akşamüstü tekrar 1/1 ölçekli sıvı beslemeye tabi tutuk. Bu şekilde bırakılan güçlü bir arı ailesi bir gecede dalak petek örebilir.

2 -Ana Arı Memeleri Üretim Kolonisinde Varroa Mücadelesi Yapıldı.

Oluşturduğumuz ana arı memesi üretim kolonisinde hiç yavru varlığı kalmaması sebebiyle, eğer varsa tüm ergin varroalar işçi arıların üzerinde bulunmaktaydı.



En uygun yöntem olarak, kısa sürede etki gösteren uygulamalar yapmak zorunda kaldık. Bu yöntemlerin en uygunlarından olan oksalik asit uygulamasını kullandık. Yavru faaliyeti olmadığından %5 çözelti 30 ml. oksalik asit sprey şeklinde arıların üzerine püskürtülmesi şeklinde kullandığımızda çok daha etkili sonuç alabildik. Ayrıca Amitraz içerikli körükle yakılarak verilen duman uygulamaları ve Perizin uygulamaları da kısa sürede etki gösterdi. Eğer varroa mücadelesi yapsaydık; hiç yavru faaliyeti olmadığından, larva transferi sonrası tüm varroalar ana memeleri içerisine dolacaklardı.



3- Anaç Koloni

Anaç kolonilerimizden larva transferi için larva elde etmek üzere birkaç değişik metot kullanılabilir. En çok büyütülen konu larvanın aktarılması gibi algılandığından da birkaç deneme sonrası çok kolaylıkla yapılabilir. Ana arı yumurtladığı gün, yumurta 1 günlüktür. 3. gün sonunda yumurta kabuğu eriyerek larvamız oluşur. En küçük “C” kavramı, ilk yumurta anından 3 tam gün geçtikten sonra oluşan en genç larva için kullanılmaktadır. En genç larva seçilmemizin sebebi ise, çok daha fazla arı sütü tüketmesi gerekliliğindendir. Çünkü aynı yumurtadan işçi arı veya ana arı üretilmesindeki fark, arı sütü ile beslenip beslenmeme ile alakalıdır. En küçük “C” larvalar hangi çerçevelerde bulunduğunu gösterdik.



Anaç kolonilerimize yumurtlaması için uygun kabarmış bir çerçeve larva transferinden 4 gün önce yumurtlama alanına verilerek ana arının yumurtlamasını sağladık. 4 gün sonra larva olmuş en küçük “C” larvalar rahatlıkla seçme işlemine gerek kalmadan transfer işlemine tabi tutabildik. Ana arı memesi üretim kolonisine 30 adete kadar larva transferi yapılabilir.





Ana üretim kolonisini hazırladığımız gün, anaç kolonilerimizi kontrol ederek en küçük “C” larvaların en çok olduğu çerçeveleri belirledik ve işaretledik.

Ertesi gün yapılacak larva transferinde bu işaretleme bize zaman açısından kolaylık sağladı. Çin kaşığı da denilen bir plastik kalemcikleri transferimizi gerçekleştirmek üzere kullandık.



Janter anakları ahşap ıtacıklara balmumu ile tutturduk.



Elimizde ana arı memesi olarak kullanacağımız materyalleri normal bir boş ereve üzerine monte ettik.



Öncelikle bu iş için bir boş ereveye alt ıta uzunluğunda 2 adet ıta kademeli olarak 2 ucundan ivilenerek sabitledik. Bu ıta lar döndürülebilir olması larva naklinde kolaylık sağlayacağından, kenarlarından tek ivi ile akılması kolaylık sağladı. Ana arı üretme memeleri daha önceden 2 x 2 mm. ölçülerinde ok ince ıtalarla balmumu damlatma tekniğı ile yapıştırdık.

Bu küçük ıtacıklara yapıştırılması ana memelerini daha sonra yapacağımız nakillerde kolaylık sağlayacağından dolayı yaptık. Küçük ıtalar üzerinde monteli ana memeleri yine balmumu damlatma tekniğı ile 2 sıra halinde boş çerçeveye monte ettik. Memelerin larva transferinden 2-3 saat öncesi diplerine az miktarda bal konularak ana arı memesi üretim kolonisine verilmesi memelerin kabul oranını arttırmak için yaptık. Memelere larva transfer edilmeden önce, daha önce elde ettiğimiz arı sütünden çok az bir miktar memenin dibine bulaştırılarak zeminin ıslanmasını sağladık. Ayrıca larvaları transfer ederken mümkün olduğu kadar sütüyle birlikte almaya özen gösterdik.



Larva transferi yapılmış çerçeveyi ana arı memesi üretim kolonisinde bulunan balı/polenli 2 çerçevenin arasına koyduk. Memeleri verdiğimiz koloniyi akşam saatlerinde beslemeye tabi tutmaya dikkat ettik. Besleme işlemine ise 1 hafta boyunca devam ettik. Bu süreçte, tutmayan memelere tekrar transfer yaptık. Verdiğimiz memelerin içerisine 4 günlük larvayı transfer ettiğimizden 5'inci gün sonunda larva 9 günlük olduğundan ağızlarını kapattık.





Doğuma, memeler kapandıktan sonra tam bir hafta kalmış demektir.

4-Doğum ve Çiftleşme

Memeler kapandıktan 1 hafta sonra doğacak ana arıların doğumunu takip ettik. Doğum zamanı geçmiş ana arıların doğmaması durumunda memeleri dikkatlice yırtılarak kontrol ettik. Ana arı meme içerisinde ölmüşse, yeni bir meme verdik.





Normal doğum gerçekleşmiş bir memenin uç kısmı çok düzgün bir biçimde açıldı.

5-Ana Arı Memesi Kafesleri

Doğal olarak birden fazla ana arının aynı kolonide yaşaması istisnalar hariç mümkün değildir. Yeni doğan bir ana arı diğer memeleri imha etmeye çalışır. Bu duruma işçi arılarda yardımcı olurlar.



Bu davranışa karşı tedbir olarak elimizde çiftleştirme kutusuna verilen memelerden fazla meme olduğundan bu plastik kafeslerle ana arıların bu bölme içerisine doğmasını sağladık.

Kafesler ana arıların doğmasından 1 gün önce takıldı ve takılma esnasında kafeslerin içerisine 4-5 adet işçi arı da bıraktık.



Çiftleştirme kutularına verilen memelerden çıkmayanlar olduğunda bu kafes içerisine doğmuş analardan çiftleştirme kutularına verdik.



16'ncı güne ulaşan ana arılar doğdular. Ancak gözden kaçırılmaması gereken larvaların 4'üncü gününde transfer yapılmasıdır. Bularda ise durumda transferden 12 gün sonra doğum gerçekleşti.

6- Küçük Çerçeveli Çiftleştirme Kolonisi Hazırlama

Önce çifleşme kutusuna verilecek çerçevelerin kabartılması gerek onun içinde kendimizce alttaki resimde gördüğünüz uygulamayı yaparak çerçeveleri kabartttık.



Küçük kutulara işçi arılar, herhangi bir güçlü koloniden arı silkelenerek oluşturduk. Tarlacıların geri döneceği hesabıyla, ilk oluşturma esnasında çerçeveleri kaplayabilecek miktarda biraz fazla işçi arı silkeledik.



Hazırladığımız çiftleştirme kutusuna hazırladığımız çiftleşmemiş kraliçe yani ana arı verip çiftleştirme gününü bekledik.



7-Erkek Arılar

Ana arıların doğumu sonrası en bilinmeyen süreç çiftleşme uçuşudur. Çünkü kovan dışında havada gerçekleşecek bu uçuş için arılar olarak yapabileceğimiz çok fazla bir şey yok ilk etapta. Uzun süre arı sütü ile beslenmiş ve iyi anaç kolonilerden ürettiğimiz analarımız, iyi koloni erkek arılarından bulurlar. Bizlerin erkek arılarla ilgili dikkat etmemiz gereken husus uygun zamanda ana arı yetiştirmekten öteye pek geçemiyor. Ana arılar doğumdan sonra, 1 hafta içerisinde çiftleşme uçuşunu gerçekleştirdiler. İyi takip edilen ana arılarda, çiftleşme uçuşunun yapıp, yapılmadığı genellikle çiftleşme işareti ile dönen ana arıların görülmesi ile anlayabildik.





İlk ana çiftleşip döndükten sonra bir müddet bu minik kolonide yumurtlaması sağlanarak, çiftleşme kutusunun döngüsüne yardımcı olduk.

8- Sıvı / Katı Besleme Ürünleri

Katı besleme ürünü olarak arı keki kullandık Kekler çiftleştirme kutularına devamlı olarak verildi.





9-Yumurtlama

Çiftleşme uçuşundan dönen ana arı 3-5 gün içerisinde yumurtlama faaliyetine başladılar.



10- Ana Arı İşaretleme veya Markalama

Ana arıların kovan içinde daha kolay bulunabilmeleri ve yaşlarının takibi için işaretleme kalemi işaretleme aleti kullandık.



Genç anaları işaretler iken, ana arının yumurtlamaya başladıktan ve yumurtalarının kapanmasını bekledikten sonra gerçekleştirdik.





11-Ana Arı Kafesi

Ana arı kafesinin kek konulan bölümünde kullanılacak kekin mümkün olduğu kadar katı ve eriyerek akmayacak şekilde hazırladık. Ayrıca ana arı kafesine konulacak işçi arılar en genç işçi arılardan seçtik.



Uzun süre kafeste kalacak ana ve işçi arıların su ihtiyaçlarını karşılamak üzere uygun zamanlarda su damlacığı verdik. Kafese konulan arılar kesinlikle direk güneşe maruz bırakmadık. Bu aşamadan sonra elde ettiğimiz ana arıları üreten çiftçiler aracılığı ile kendi kovanlarına vermeleri için yardımcı olduk.



BALARISI KOLONİSİ, GÖREVLERİ ve ARI IRKLARI**1. Bal Arısı Kolonisi**

Bal arıları, koloni adı verilen topluluklar halinde yaşayan sosyal böceklerdir. Koloni hayatında yardımlaşma ve iş bölümünü esas olup kolonideki her bireyin kendine özgü görevleri vardır. Kolonide bireyler arası iletişim, bireyler tarafından vücut dışına salgılanan ve diğer bireylere mesaj veren feromon adı verilen kimyasal maddeler vasıtasıyla gerçekleşir. Bir arı kolonisinde ana arı, işçi arı ve erkek arı olmak üzere üç farklı birey vardır. Ana arı ve işçi arılar dişi bireyler olup dömlü yumurtalardan gelişirken erkek arılar dömsüz yumurtalardan gelişirler. Arı kolonilerinde kışın sadece dişi bireyler mevcut olup erkek arılar ilkbaharda yeni sezonla birlikte görülürler.



2. Koloni Bireyleri ve Görevleri

2.1- Ana Arı ve Görevleri



Normal koşullar altında her arı ailesinde sadece bir adet ana arı bulunur. Görevi, yumurtlayarak yeni nesillerin meydana gelmesini ve koloninin sürekliliğini sağlamaktır. Ana arının vücut yapısı ince ve uzun, rengi diğer bireylere göre daha açık ve parlaktır. Özellikle kolonide yavru yetiştirme aktivitesinin yüksek olduğu dönemlerde karın çok uzundur.



Resim 1. Koloni bireylerinin genel görünüşü

Ana arı, genellikle kendisini çevreleyen, temizliği ve beslenmesiyle ilgilenen bir grup işçi arı arasında görülür. Yaşamı süresince sadece çiftleşme amacıyla ya da koloninin oğul vermesi durumunda kovan dışına çıkar. Kendi kendine beslenemez. Beslenmesi, bakıcı işçi arıların ağzına arı sütü vermeleri şeklinde olur. Tek görevi yumurtlamaktır.

Ana arı işçi arıya göre daha uzun ve daha az çentiği bulunan iğneye sahiptir. Bu nedenle iğnesini batırıp çıkararak defalarca kullanabilir. Ana arı, iğnesini rakip ana arılara karşı kullanır.

Ana arı; ana arı hücresi, ana arı memesi veya ana arı yüksüğü denilen özel bir göz içerisinde gelişir ve gelişme süresi 16 gündür. Hücreden çıktıktan sonra ortalama 1 hafta içinde güneşli, sıcak ve rüzgarsız bir günde ve öğleden sonra çiftleşme uçuşuna çıkarak havada erkek arılarla çiftleşir. Değişik nedenlerden dolayı yeterli sayıda erkek arıyla çiftleşemeyen ana arı daha sonraki günlerde 2-3 defa daha çiftleşme uçuşuna çıkabilir. Çiftleşmesini tamamlayan ana arı kovanına döner ve 2-3 gün sonra yumurtlamaya başlar. Ana arı kovan içi ve kovan dışı şartlara ve kalitesine bağlı olarak günde ortalama 1.500-2.500 adet yumurta yumurtlayabilir.



Resim 2. Genç ve kaliteli ana arı

Ana arı salgıladığı feromonla işçi arıları etrafına çeker, kolonide birliği ve düzeni sağlar. Feromon kokusunu algılayan işçi arılar kolonideki işleri düzenle yürütürler. Aynı zamanda bu feromonlar işçi arıların yumurtalıklarının gelişmesini ve kolonide yeni bir ana arı yetiştirmelerini önler. Herhangi bir nedenle ana arısız kalan ve ana arı yetiştirme olanağı bulunmayan bir kolonide işçi arılardan bazılarının yumurtalıkları gelişerek yalancı ana arı meydana gelir. Yalancı ana arılar sadece dölsüz yumurta yumurtlayabileceklerinden koloni zamanla erkek arılarla dolar ve söner.

Ana arıların ortalama yaşam süreleri 3-5 yıl olmakla beraber 7 yıla kadar yaşayabilirler. Ancak artan yaş ile birlikte giderek daha az yumurtlarlar ve daha fazla oranda dölsüz yumurta bırakırlar. Bu nedenle teknik arıcılıkta genç, sağlıklı ve verimli ana arılarla çalışmak esas olduğundan kolonilerin ana arıları her 1-2 yılda bir değiştirilmelidir.

2.2 İşçi Arı ve Görevleri

İşçi arılar, döllenmiş yumurtalardan meydana gelirler. Koloninin gücüne ve mevsime bağlı olarak kolonideki işçi arı sayısı kış aylarında 10.000-20.000 arasında değişirken, ilkbaharda sayıları giderek artar ve yaz aylarında 60.000-80.000 adet olabilir. Kolonilerin gücü, sahip oldukları işçi arı varlığı ile belirlenir.

Başta bal üretimi olmak üzere diğer tüm arı ürünleri üretimi, ekonomik olarak ancak güçlü kolonilerle yapılabilir. Güçlü bir koloni için, kolonide genç ve kaliteli bir ana arının bulunması zorunludur.

Normal koşullar altında yumurtlama hariç kolonideki bütün işler olağanüstü bir işbirliği içinde işçi arılar tarafından yapılır. İşçi arıların kolonideki başlıca görevleri; kovan temizliği, arı sütü ve balmumu salgılama, petek örme, yavru bakımı, kovanın havalandırılması, ana arının bakım ve beslenmesi, kovan bekçiliği, kovana nektar, polen, propolis, su taşıma ve balın olgunlaşmasını sağlama gibi görevlerdir.



Resim 3. Polen toplayan işçi arı

Ömürleri kısa olan işçi arılar, ağır bir çalışma temposu ve yıpranma nedeniyle ilkbaharla sonbahar arasındaki dönemde 35-40 gün yaşarken, kışlayan işçi arılar daha uzun süre yaşarlar. Kuluçka süresini tamamlayıp petek gözünden çıkan işçi arıların görevi hemen başlar. Ancak farklı görevler farklı yaşlarda yapılır. İşçi arının yaşı, görevin yerine getirilmesinde belirleyici olan en önemli faktördür. Yaşa göre yapılan ve kovan içi hizmet olarak adlandırılan bu görevler aşağıdaki gibi sıralanabilir. İşçi arı;

0-3 günlük yaşta; kendisini ve yavru gözlerini temizler ve yavrulu gözler üzerinde dolaşarak kuluçka sahasında gerekli sıcaklığın oluşmasını sağlar.

3-6 günlük yaşta; petek gözlerinden aldığı çiçek tozu ve bal ile hazırladığı karışımla yaşlı larvaları besler.

5-15 günlük yaşta; arı sütü salgılayarak genç larvaları besler.

12-18 günlük yaşta; balmumu üretilen petek örür ayrıca kovan temizliğiyle de uğraşır.

18-20 günlük yaşta; kovan uçuş deliğinde ve uçuş tahtası üzerinde nöbet tutarak kovan bekçiliği yapar.

İlk 20 gününü kovan içinde, kovan içi hizmetlerle tamamlayan ve 21 günlük olan işçi arılar artık kovan dışı hizmetler için hazırlardır. Ömürlerinin geri kalan kısmını kovan dışında ve arazide çalışarak kovana nektar, polen, propolis ve su taşırlar. Kovan dışı görevleri yapan bu arılara "tarlacı arılar" denir. Tarmacı arıların kovan dışı hizmetleri aşağıda sıralanmıştır.

2.2.1. Polen Toplama

Arılar beslenme ve özellikle yavru büyütmek için mutlaka polene ihtiyaç duyarlar. Polen protein, yağ, vitamin ve mineral madde kaynağıdır. Polen olmadan koloni kuluçka faaliyetini sürdüremez, işçi arılar arı sütü salgılayamaz.

İşçi arı, çiçekleri dolaştıktan sonra vücudu üzerindeki poleni orta bacağındaki tüyler vasıtasıyla arka bacaklarında bulunan polen sepetine aktararak kovana getirir ve petek gözüne bırakır. Kovan içi hizmeti gören genç işçi arılar bu poleni göz içerisine çene ve başı ile yerleştirir ve dili ile de nemlendirirler.

Bir polen yükü olan iki polen kümesini yapabilmek için 50-100 çiçeğin ziyaret edilmesi gerekir. Bir petek gözünün polenle dolması için 1500 yonca çiçeğinin ziyaret edilmesi lazımdır. Polen toplamak için günlük uçuş sayısı ortalama 6-8 olmasına rağmen bu sayı 45'e kadar çıkabilmektedir. İşçi arının arka bacağındaki taşıdığı bir polen kümesinin ağırlığı 12-25 mg arasında değişmektedir. Koloniye polen getiren arı, polen kaynağının yerini ve kovandan olan uzaklığını petek üzerinde "ARI DANSI" denilen özel bir dans yaparak diğer arılara tarif eder.



2.2.2. Nektar Toplama

Arıların bal yapmak üzere çiçeklerden topladıkları şekerli sıvıya nektar (bal özü) denir. Arı, bir çiçekte nektar olup olmadığını diliyle belirler. Ayrıca nektarın kokusunu da algılayarak nektar olup olmadığını anlar. Arı, nektarı bulduğu anda hızla kursorağına (bal midesi) çeker, kursorağını dolduruncaya kadar çiçekleri dolaşır. Arı, küçük çiçeklerden 1000-1500 çiçek ziyaret ederek kursorağını doldururken bazen büyük çiçeklerden 100 ziyaretle kursorağını doldurabilmektedir. Nektar taşıyan bir arının günlük sefer sayısı ortalama 8-10'dur. Bu sayı 24'e kadar çıkabilmektedir. Arının bir seferde taşıyabildiği nektar miktarı 30-50 mg'dır. Koloniye nektar getiren arı polen toplamada olduğu gibi

petek üzerinde dans ederek nektar kaynağının yerini ve kovandan olan uzaklığını kendisini izleyen diğer arılara tarif eder. Getirdiği nektardan bir miktar kendisini izleyen arılara vererek taşıdığı nektarın şeker konsantrasyonu (yoğunluğu) hakkında bilgi verir. Arılar şeker konsantrasyonu yüksek olan nektarları tercih ederler.



Resim 4. Nektarı emen işçi arı

Nektar taşıyan arı, kovan içerisine girdiği zaman nektarı kovan içinde görevli arı veya arılara aktarır, onlar da petek gözlerine yerleştirirler. Nektarın bala dönüşümü için hem fiziksel hem de kimyasal değişime ihtiyaç vardır. Fiziksel değişim su oranının azaltılması, kimyasal değişim ise nektarda bulunan sakkarozun enzimlerle glikoz ve früktoza indirgenmesidir.

2.2.3. Propolis Toplama

Propolis toplayan arılar, propolis kaynağını çenesi ile ısırır, ön bacakları yardımıyla koparır ve polen sepetine atarak kovana getirirler. Kovan içerisinde diğer arılar propolisi çekerek küçük parçalar halinde alıp istedikleri yerlere yapıştırırlar. Arılar propolisi, kovan çatlak ve patlaklarının kapatılmasında, kovanın dezenfekte edilmesinde ve kovana giren ve dışarı atılamayan herhangi bir canlının propolisle kapatılarak kokuşmasının önlenmesinde kullanırlar.



2.2.4 Su Taşıma

Yaşayan bütün organizmaların suya ihtiyaç duymaları gibi arılar da suya ihtiyaç duyarlar. Arılar suyu, yavru büyütmede, kovan içini serinletmede ve nemlendirmede kullanırlar. Suyu kovana taşıyan arılar, kovan içine geldiklerinde getirdikleri suyu diğer arılara aktarırlar. Sadece bir arıya aktarabileceği gibi 18 arıya kadar dağıttığı da görülmüştür. Su kaynağının yeri, su taşıyan işçi arılarca nasanof feromonu ile işaretlenip diğer arılar tarafından daha kolay bulunması sağlanır.

Su, sıcak ve kurak havalarda polen ve nektar gibi depolanmaktadır. Su depolama işi peteğin üst kısmına, bal mumu ile yapılan küçük bölmelere olur. Su taşıyan arılar 1 günde ortalama olarak 50 sefer yaparlar. Kovana taşınan su miktarı ortalama 25 mg olup 50 mg'a kadar çıkabilir. Dolayısıyla bir arı bir günde 1250 mg su taşıyabilir. Böylece kovana 1 litre suyun taşınabilmesi için 800 arının gün boyunca su taşıması gerekir.

3. Erkek Arı ve Görevleri

Döllenmemiş yumurtalardan gelişen erkek arılar koloninin iri ve tombul bireyleridir. Çevre koşullarına ve koloninin gücüne bağlı olarak kolonilerde Nisan-Mayıs aylarından itibaren erkek arıları görmek mümkündür. En çok oğul mevsiminde görülen erkek arıların boyu, ana arının boyu kadar uzun değildir, fakat işçi arılardan ve ana arıdan daha geniş ve iridir. Erkek arılar çok kısa bir dile sahiptir. Bu nedenle çiçeklerden nektar alamazlar ve iğneleri olmadığı için kendilerini de koruyamazlar.

Kolonideki erkek arı miktarı, sezona ve kolonideki koşullara bağlı olup oğul mevsiminde 500-2.000 arasındadır. Koloniler, ilkbahar ve yaz başlarında erkek arı yetiştirmeye başlarlar. Geç sonbaharda ve kış aylarında normal koşullarda kolonilerde erkek arı bulunmaz. Son derece obur olan erkek arıların başlıca görevi çiftleşme uçuşuna çıkan genç ana arılarla çiftleşmektir. Erkek arı, genç ve çiftleşmemiş ana arıyı havada yakalar ve onunla çiftleşir. Ana arıyla çiftleşen erkek arı çiftleşme organını kaybeder ve ölür. Ortalama yaşam süresi 55-60 gündür.

İşçi arılar, ergin erkek arıları koloniden atmak veya erkek arı yumurta ve larvalarını tahrip etmek suretiyle kovandaki erkek arı sayısını düzenlerler. Erkek arı yumurtalarının ancak % 50-56'sının ergin arı olarak gelişmesine fırsat verilir.

Erkek arılar, genellikle 5-7 günlük olunca uçarlar. Erkek arılarda en yoğun uçuş aktivitesi günün en ılık saatleri olan saat 14-16 arasında olup genellikle sıcaklık 18-20oC'in üzerine çıkmadıkça uçmazlar. Uçuş amacı; çevreyi tanıma, dışkılama veya çiftleşme olabilir. Günde ortalama uçuş sayısı 2-4 olup bu sayı 17'ye kadar çıkabilir. Uçuşa çıkmadıkları zamanlarda kovanda ballı çerçeveler üzerinde dururlar ve beslenirler. Yaz sonu veya sonbahar dönemlerinde işçi arılarca zorla kovandan dışarı atılarak ölüme terk edilirler.



4. Arı Irkları

Arı ırkları; büyüklük, renk, dil uzunluğu, vücudun kıl örtüsü, balmumu bezlerinin şekil ve büyüklüğü, kanat damar yapısı ve kanat büyüklüğü gibi morfolojik özelliklerle birbirlerinden ayrılırlar. Bu güne kadar yapılan taksonomik çalışmalarda dünyada 24 arı ırkı kesin olarak tanımlanmıştır. Bunlardan ancak bazıları ekonomik öneme sahip olup ekolojik şartların elverdiği her yerde yetiştirilirler. Ekonomik değer taşıyan arı ırkları içinde İtalyan, Kafkas ve Karniyol ilk sıralarda yer alırlar.

4.1. İtalyan Irkı

İtalyan arısı (*Apis mellifera ligustica*) olarak da adlandırılan bu ırk, ılıman iklim kuşaklarında yetiştirilir. İnce karın ve nispeten uzun bir dile sahiptir. Bu ırkta kıllar sarı renkte olup bu durum erkek arılarda daha belirgindir.

İtalyan ırkı arılar sakin yaratılışıdır. Çoğalma kabiliyetleri fazladır. Yavru büyütme yeteneği fazla olup erken ilkbaharda kuvvetli koloni oluştururlar. Bol nektar toplayarak çok bal yaparlar. Oğul verme meyilleri zayıftır. Obur oldukları için kış mevsiminde fazla bal tüketirler. Kısım uzun dilleri sayesinde yonca çiçeklerinden kolaylıkla yararlanırlar. Üstün petek örme özelliği İtalyan arısını, arılar arasında en iyi petek ve petekli bal üreten arı haline getirmiştir. Bu olumlu özelliklerine karşın yön tayin etme duyuları zayıftır ve yağmacılığa eğilimlidirler.



4.2. Karniyol Irkı

Karniyol arısı (*Apis mellifera carnica*), ince yapılı ve uzun dillidir. Kısa ve sık bir kıl örtüsüne sahiptirler. Gri arılar da denilen Karniyol arısının kitini çok koyu renktedir ve genellikle 2. ve 3. halkalar üzerinde kahverengi noktalar, bazen de kahverengi çizgiler vardır.

En sakin ve uysal arı ırkıdır. Yavru üretme kabiliyetleri çok iyidir. Küçük aileler halinde kışladıklarından yiyecek tüketimleri azdır. Polen miktarı yeterli olduğu sürece yavru büyütme uzun süre devam eder. Sonbaharda ailenin nüfusu süratle azalır. Çok sert iklim şartlarında bile kışlama yetenekleri iyidir. Oğul verme eğilimleri yüksektir. Yön tayin etme ve kovanlarını bulma duyguları kuvvetlidir. Yağmacılığa karşı meyilli değildirler. Çok az propolis kullanırlar ve bu yüzden yavru hastalıklarına karşı çok hassastırlar. Çevre şartları değişikliklerine uyma kabiliyetleri yüksektir.



4.3. Kafkas Irkı

Kafkas arısı (*Apis mellifera caucasica*) biçim, büyüklük ve kıl örtüsü bakımından karniyol arısına benzer. Kiten rengi koyudur fakat birinci karın halkası üzerinde kahverengi noktalar görülür. Kafkas ırkı, bilinen arı ırkları içinde en uzun dille sahip olan ırktır.

Uysallıkları ve petek üzerindeki sakinlikleri bu ırkın en tipik özellikleridir. Yavru verimleri yüksektir ve kuvvetli aileler meydana getirirler. Fakat en kuvvetli oldukları devre yaz ortasıdır. Oğul verme meyilleri zayıftır. Propolisi çok kullanırlar. Nosema hastalığına karşı hassasiyetleri dolayısıyla kuzey bölgelerinde kışlama durumları pek iyi değildir. Yağmacılığa meyillidirler. Bal verimleri yüksektir.



4.4. Yerli Irklar

Anadolu arısı (*Apis mellifera anatoliaca*) olarak da isimlendirilen bu ırk, Anadolu'nun büyük kısmında yayılış göstermektedir. 1953 yılında ırk düzeyinde sınıflandırılmıştır. Anadolu arısı, İngiltere ve ABD'ne götürülerek bu ülkelerdeki ıslah çalışmalarında kullanılmıştır. Ege formu gibi değişik alt türlerinin olabileceği bildirilmektedir. Anadolu arısı esmer ve küçük yapılı arılardır. Olumsuz koşullara çok dayanıklı olup yavru ve bal üretim kabiliyetleri yüksektir.



5. ANA ARININ FONKSİYONU

5. 1. Kolonideki Rolü

Bir bal arısı kolonisinde yalnızca bir ana arı bulunmaktadır. Arılar ve arıcılar ana arının bu durumundan dolayı ona çok fazla önem verirler. Ana arının bu özellikleri aynı zamanda önemini de belirlemektedir. Ana arı yumurtlama yeteneğine sahip olan tek canlı olup, kolonideki tüm bireylerin anasıdır. Ana arının koloni içerisindeki değeri, arı topluluğunun varlığı için gerekli tüm çalışmalarda görev alacak, kuvvetli ve dengeli işçi ve yeterli erkek arı popülasyonu meydana getirmesine ve sürdürmesine bağlıdır.

Ana arılar hem kendisinin, hem de dişi döllerinin kalıtımına erkek ebeveynlerin katkılarından sorumlu olduğundan koloninin özelliklerinin belirleyicisidirler. Bu karakterler ana arıya, çiftleşme sırasında erkek arıların spermatozoalarından ve ana tarafından atalarından intikal eder. Bu nedenle koloninin çalışkanlığı, iyi huyluluğu, hastalıklara direnci gibi tüm iyi ve kötü huylarından ana arı sorumludur. Ana arı farklı karakterlerdeki erkek arıların spermatozoalarını aldığından meydana gelen işçi arıların anaları bir, babaları ayrı akraba arı gruplarından meydana gelen bir topluluktur.

Ana arı koloni birliğinin sağlanmasında etkili tüm işlevlerde rol oynar. Kovanda bir denge unsurudur. Mandibulaları üzerinde, her iki yanağın altında, hafif sarkık torba şeklinde iki salgı bezi bulunur. Bu salgı cinsiyet feromonu olup ana arı cevheri de denir. Feromon serbest bırakıldıktan sonra arılar arasında aktararak dolaştırılır. Ana arı feromonu da denen bu salgı, iki doymamış yağ asidi olan 9-oxodec-trans-2-enoic asit [$\text{CH}_3\text{CO}-(\text{CH}_2)\text{O}_5-\text{CH}=\text{CHCO}-\text{OH}$], ile 9-hydroxydec-trans-2-enoic asittir [$\text{CH}_3-\text{CHOH}-(\text{CH}_2)_5=\text{CH}-\text{COOH}$]. Bu feromonlar sayesinde ana arı;

- Çiftleşme uçuşu esnasında erkek arıyı cinsel yönden kendine çeker.
- Koloni içerisinde yeni bir ana arı yetiştirilmesine engel olur,.
- İşçi arılardan yalancı ana oluşumunu engeller.
- İşçi arıların kendisine yönelmesini sağlar.
- Kolonide huzur ve işbirliğini temin eder.
- Arıların gerektiğinde sıkı bir salkım oluşturmasını sağlar.

Ana arının varlığı, ana arı feromonunun diğer arılar tarafından paylaşımı sonucu hissedilir. Feromonlar vücutta üretilen kimyasallar olup aynı türün diğer bireylerinde özel reaksiyonları başlatmak için vücut dışına salınırlar. Ana arının yokluğuna bağlı olarak ortaya çıkan ana arı feromonlarının yokluğu durumunda koloniye ait işçi arılar arasında huzursuzluk ortaya çıkar ve bu kolonilere ana arısız koloni denir. Ana arısız koloniler ana arılı kolonilerden farklı davranış gösterirler.

Ana arı, koloninin anası ve çok etkili bir yumurta üreticisi olmasına rağmen ana arılık içgüdüünden yoksundur. Bu nedenden yavrularına bakamaz. Petek yapmak için balmumu salgılayan bezlerden ve yavru beslemek için kullanılan larva besinini salgılayan bezlerden yoksundur.

Bacakları polen toplama ve taşımaya uygun değildir. Böylece ana arılık görevlerini, bakıcılık ve diğer koloni işlerini yürüten işçi arılarla paylaşmak zorundadır. İşte bu paylaşım yaşam ve koloninin gelişmesi için gerekli olan geniş işçi arı popülasyonunun özelleşmesi için gerekli durumu oluşturmaktadır.

Ana arı diğer işçi ve erkek arılardan geniş boyun, abdomen ve farklı rengiyle ayırt edilir. Bu özellikleri ile koloni içinde özel bir arı gibi kendini gösterir. Tek olması ve işçi arılar tarafından ona büyük bir ilgi gösterilmesi, arıların onu tanımasını sağlar. Aristo'nun yaşadığı zamanda arıların onu koloninin anası olarak belirtmelerine rağmen 1609'da Charles Butler onun cinsiyetini dişi olarak tanımlayana kadar kral olarak düşünüldü. Bu buluşla sadece ana arının unvanı değişti. Ana arı koloni içinde doğrudan aktif olmamasına rağmen varlığı işçi arıların davranışlarını etkilemektedir. Ancak her ne kadar ana arı koloni üzerinde tek hakim gibi görünsün de aslında bu olay ana arı ve işçi arıların karşılıklı etkileşiminden dolayı ortaya çıkan bir sistemdir. Zira işçi arılar ana arıyı salgıladıkları arı sütü ile besleyerek onun yumurta üretimi ve verimliliğini doğrudan etkilemektedirler. Ana arı da salgıladığı feromonlarla kolonideki düzeni ve sürekliliği sağlamaktadır. Böylece koloni bireyleri karşılıklı olarak koloni içi düzeni korumak ve sürekliliğini sağlamaktan sorumlu olmaktadır.

Ana arılar, peteğin kenarlarında veya yüzünde, aşağı doğru uzanan özel gözlerde yetiştirilirler. Ana arı yetiştirilecek olan petek gözü kovanda işçi arı yetiştirmek için önceden hazırlanmış olan boş ve doğal gözlerden veya işçi arı larvalarının bulunduğu işçi arı gözlerinin genişletilmesiyle yapılan gözlerden olmak üzere iki yolla yapılır. Tamamlanmış ana arı yüksüğü küçük bir meşe palamuduna benzer. Taban kısmı geniş, ağız kısmı ise dardır. Derinliği 2.5 cm kadardır. Dışı yer fıstığı görünümündedir.

Koloni oğula hazırlandığı zaman veya genç ana arı eski ana arının yerini alacağı zaman ana arı doğal yüksüklere yumurtlar. Kaza veya hastalık sebebiyle ana arısını kaybeden koloni tarafından yetiştirilen ana arılar hariç, bu ana arılar doğal yetiştirilen ana arılar gibi yumurtadan yetiştirilir. Koloni ana arısını kaybettiği zaman, işçi arılar tarafından genç işçi arı larvalarının bir kısmına bir miktar arı sütü verilir. Petek gözü duvarları dışarı doğru genişletilir ve ana arı yüksüğü aşağı doğru döner. Çıkmaya yakın dönemlerde yüksükler üzerindeki mumun büyük kısmı işçi arılarca alınarak inceltir. Uçları kırmızı kahverengine dönüşür. Bu görünüm yüksüklerin olgunlaştığını ve ana arıların çıkma zamanının geldiğini gösterir. Yüksükler ışığa tutulduğunda ana arının canlılığı saptanabilir.

Yeni bir ana arı, yumurta bırakıldıktan yaklaşık 16 gün sonra gözden çıkar. Ana arı yüksük içerisinde başı yüksüğün uç kısmına gelecek şekilde durur. Çıkış sırasında, önce çenelerine yer açabilecek şekilde üstteki sırrı ısırarak deler. Daha sonra kendi etrafında dönerek deliği genişletir. Yüksük mührünün kenarlarını kemirerek kısmen keser, sonra bacaklarıyla ileriye doğru iterek kapağı kaldırır ve dışarı çıkar. Hemen koloni içerisinde çıkmaya hazır olan diğer ana arı gözlerini arar, onları kenarından keserek delik açıp iğneleyerek öldürür. Daha sonra işçi arılar, ana arı tarafından bozulan

bu gözlerin yıkımını tamamlarlar. Çiftleşmemiş ana arılar gözlerin tepesini keserek çıktığı için çıkış yerinde yuvarlak bir delik bulunmaktadır. Eğer göz içerisindeki ana arı pupa devresine girmişse iğnesini kullanmaz ve sadece yırtmakla yetinir. Kapalı olmayan ana arı yüksükleri ile hiç ilgilenmez. Bunlar da işçi arılar tarafından yok edilirler.

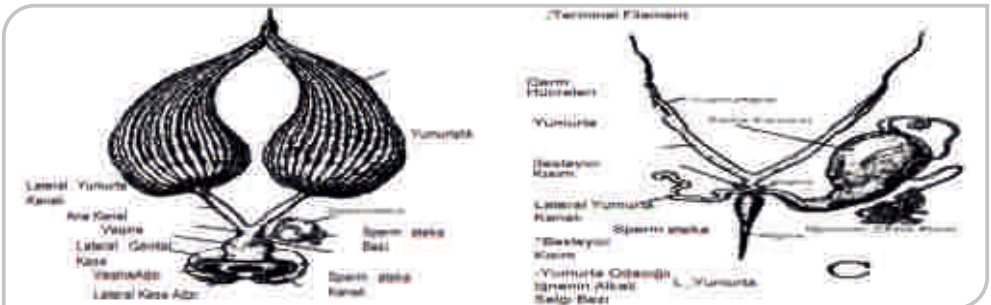
Diğer çiftleşmemiş ana arılar da aynı anda çıkarlarsa sonuçta sadece bir tanesi hayatta kalana kadar kavgaya ederler. Eğer oğul verme olayı ertelenirse bu acımasız havanın ortaya çıkması olasıdır. Ancak arılar, oğul çıkana kadar çiftleşmemiş ana arıları hücrelerinde tutabilirler ve onları açılan yüksük arasından besleyebilirler. Ana arı yüksüklerinde tutulan çiftleşmemiş ana arı ile çıkmış olan diğer çiftleşmemiş ana arılar tarafından meydan okuma olarak düşünülen vızıldama sesleri salabilirler.

Yeni çıkmış ana arı genç işçi arılardan daha hareketlidir. İlk çıktığında ince tüylü görünümde olup daha sonra gerçek rengini alır. Yeni çıkmış ana arı işçi arılardan yiyecek alabildiği gibi açık bir gözden bal da alabilir.

5. 2. Ana Arı Üreme Sistemi

Çok az gelişmiş işçi arı üreme sistemine karşılık ana arının üreme sistemi çok etkin ve ileri derecede gelişmiştir. İşçi arıda üreme sistemi ana arının salgıladığı feromonlar nedeniyle baskı altında olduğundan gelişmemekte ve dolayısıyla ana arıyla aynı genetik yapıya sahip olmalarına rağmen kısır dırlar.

Ana arı üreme sisteminde abdomenin ön kısmının yan taraflarında yer alan bir çift geniş yumurtalık ve yumurtalıkların bitiminden başlayıp median ovidukta kadar uzayan genişleyebilir bir çift lateral ovidukt bulunmaktadır. Medyan ovidukt ise vajinada bitmekte ve üreme sistemi vajina ile son bulmaktadır. Ana arının verimliliğinin temel göstergelerinden birisi olan yumurta kanalı sayısı ana arının ırkına, yetiştirilme şekli gibi bir takım faktörlere bağlı olarak önemli oranda değişmekle birlikte genelde toplam 260-373 adet arasındadır.



Şekil 2. Ana Arının Üreme Sisteminin Bölümleri (A: Üstten Görünümü, B: Bir Yumurta Kanalının Bölümleri, C: İçi Arı Yumurtalığı)

Dişi arıda 8 ve 9. karın segmentleri 7. segment ile birleşerek iğne odacığını oluşturmaktadırlar. Ana arının üreme odacığı ön duvardan iğne dibinde iğne odacığına açılmaktadır. Üreme odacığının dış kısmına bursa copulatrix, iç kısmına ise vajina denilmektedir. Ana yumurta kanalı ve spermateka denilen sperma torbasından gelen kanal ayrı ayrı noktalardan vajinaya açılmaktadır. Vajinayı içine alan ve arı iğnesinin de bulunduğu bursa copulatrix, çiftleşme esnasında erkek organının girdiği kesedir. Alt kısımda, lobumsu görünüşte bir çift uzantısı vardır. İç kısmında uç açıklık vardır. Bunlardan ortadaki vajinanın giriş noktasıdır. Yanlardaki daha büyük açıklıklar ise alttaki lobumsu bir çift büyük keseye açılmaktadır. Vajina oval bir kese şeklinde, fakat biçimi ve büyüklüğü şişme ve gerilme durumuna bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Yaklaşık 1 mm çapında dairesel yapıya sahip spermateka, vajinaya dorsal olarak uzanır ve vajinanın anterio-dorsal duvarına "S" şeklinde valfe sahip incecik spermateka kanalıyla bağlanır. Spermateka kanalı, spermatekanın içi ve dışına spermin geçişini sağlayan bir yapıdır. Spermateka kanalının iki yanında bulunan iki adet bez spermateka ile spermateka kanalının birleştiği yerin içine açılır. Spermateka, ekstrem ısı değişikliklerinden spermi koruma işlevini gören geniş bir trake ağı ile kaplıdır.

Vajina duvarının kasılabilme özelliğine sahip olan kıvrımlı bir yapısı vardır. Vajina ağzı ana arı gevşediğinde kapanan ve dışarıdan bakıldığında hörgüç gibi görünen uzunlamasına bir yarık görünümündedir. Ana arı üreme sisteminin en önemli parçalarından biri olan vajina valfi vajinanın dorsal kısmına doğru uzanarak yumurta kanallarına giden yolu tıkamaktadır. Vajina valfi bu yapısı sayesinde çiftleşme esnasında ana arı tarafından geriye doğru katlanarak semenin yumurta kanallarına geçişine ve yumurtlama sırasında vajina ağzından çıkışına izin vermektedir. Üreme sisteminin tamamen dışında ve iğne odacığına bitişik olan iğne, petek hücre tabanına yumurtlama esnasında vajinadan yumurta taşınmasına yardımcı olan temel bir organdır.

5.3. Ana Arının Yumurtlama Etkinliği

Yumurtalar, ovarioollerin birleşmesinden oluşan ovaryumda meydana gelir. Ovarioller, yumurtaları uç kısımdan son kısma doğru yönlendirirler. Lateral ovidukt çiftinin genişleyen ön tarafına açılmadan önce ovariooller birleşirler. Bir ana arıda her iki ovaryumdaki ovariol sayısı 260-373 adet arasındadır. Her iki ovaryumda ortalama 325 adet ovariol bulunduğunu kabul edersek bir ana arı günde 1200 adet yumurta üretiyor ki bu da her bir ovariolun 24 saatte 3.7 adet yumurta üretmesi demektir. Bir yumurtanın oluşması için 2 veya daha fazla güne gereksinim duyulmaktadır. Bir ana arı günde 1500 yumurta bıraktığı durumda ovariooller tarafından günde 4.6 adet yumurta üretilmektedir. Yumurta 0.13 mg ağırlığında,

beyaz renkli ve silindirik şekildedir. Tabanına doğru hafifçe inceler ve kıvrılır. Uçları yuvarlak ve kavislidir. Petek gözü tabanının orta kısmına, ucundaki yapıştırıcı madde ile dik olarak tutturulur. Dik olanlar bir günlük, yana eğik olanlar iki günlük, tabana yatmış olanlar ise üç günlük yumurtalardır.

Dişi birey çıkacak olan yumurta, döllenmiş yapıya sahip olduğundan dolayı 32 çift kromozom taşımakta, erkek bireyler ise döllenmemiş yumurtadan meydana geldikleri için haploid olup 16 tek kromozom taşırlar. Yumurtalar her bir ovariolun tepe noktasındaki primer germ hücrelerinden oluşurlar. Bu hücreler ovariolun aşağısına ilerlerler ve oluşan bir grup besin hücresi ovariolde onları izler. Gelişen yumurta ve besin hücresi bir hücre zarı içinde bir arada fakat birbirinden ayrı olarak bulunmakta ve yumurtanın bir kısmı besin hücresine bitişiktir. Yumurta, ovariolun son alt kısmına yanaştığında besin hücresini aniden tüketir ve tam boyutuna ulaşır. Hücresel kılıf üzerinde, besi hücresi bölmesine yumurta protoplazmasının açıklık oluşturduğu yerde mikropil açıklığı oluşur. Bu açıklıktan spermatozoa girecek ve yumurtayı döleyecektir.

Kılıf veya yumurtanın kendisi, petek gözünün tabanına yapışacak yumurtanın uç kısmına yapışkan bir madde salgılar. Bazı durumlarda birkaç yumurta, genişlemiş lateral oviduktta birbirine yapışmış olabilirler. Araştırmalar henüz belirgin bir şekilde yumurtanın bırakıldığı gibi spermayı nasıl aldığını ortaya koyamamıştır. Ancak üreme sisteminin morfolojisi ve gözlemler göstermektedir ki yumurta vajina içinden geçerken valf, spermateka kanalının açılmasına karşılık mikropili sıkıştırmaktadır. Eğer yumurtadan dişi birey olacaksa bir veya daha fazla sperma salınır. Bunlardan bir sperma zigot oluşturabilmek için yumurta çekirdeği ile birleşir. Eğer yumurta döllenmeyecek ise valf geri çekilir ve kanala geçmesi için yumurta bırakılır. Bu durumda yumurta çekirdeği spermayla birleşmeden bölünür. Yumurta dişi olarak gelişecekse spermatekadan salınan sperma ile döllenir.

Erkek arıların döllenmemiş yumurtalardan oluştuğu 1845'te ortaya konulmuştur. Ancak erkek arılar da tıpkı işçi arılarda olduğu gibi döllenmiş yumurtalardan oluşabilirler. Bu tip erkekler yani diploid erkekler ana arının kendine akraba genleri taşıyan erkek arılar ile çiftleşmesi sonucunda oluşurlar. Fakat bu erkek arılar koloni içinde larva olarak birkaç saatin ötesinde hayatta kalamazlar. Çünkü işçi arılar tarafından yenilerek yok edilirler. Bu durumda yavru petek gözleri arasında boş petek gözleri olduğundan dolayı "benekli" yavru alana sebep olur. Ancak bütün benekli yavru alanların arılar tarafından diploit erkek larvalarının yenmesiyle oluşmadığına dikkat etmek gerekir.

Bir teoriye göre ana arı döller veya dölsüz yumurta bırakıp bırakmadığını petek gözünün görüyormuş gibi ön ayakları ile petek gözünün boyutunu ölçerek yapmaktadır. Döller yumurtalar işçi arı gözlerinden daha geniş olan doğal ana arı gözlerine de bırakılabilir. Buna ek olarak çevresel ve mevsimsel değişimler işçi, erkek ve ana arı gözlerine yumurta bırakılıp

birakılmamasını da etkilemektedir. Aslında yumurtaların bırakılıp bırakılmaması yumurtlayan ana arının işçilerden almış olduğu ve yumurta gelişimi için gerekli olan besinin çeşidine sıkıca bağlıdır. İşçi arılar bu yolla yumurtlamayı kontrol ederek çevresel ve mevsimsel şartlarla ilişkilendirilirler.

Ana arı sıklıkla daha az yumurta bırakmasına karşın yumurta üretiminin en üst düzeyde olduğu zamanlarda 24 saatte 1500, hatta daha fazla yumurta bırakabilirler. Bu her bir dakikada birden fazla yumurta demektir. Ana arı yumurtlamadan önce başını petek gözü içerisine sokarak işçi arıların istenilen şekilde hazırlayıp hazırlamadığını kontrol eder. Sonra karnını göze sokarak yumurtasını bırakır. Yumurtlama işi 1-2 saniye sürer. Yaklaşık 10 saniyede bir yumurta yapar. 75-100 yumurta yaptıktan sonra bir müddet dinlenir ve bu arada etrafında hizmet eden işçi arılar tarafından beslenirler. Ana arının kendisi petek gözündeki baldan veya ana arı kafesine konulduğunda oradaki besinden beslenebilir. Fakat arı sütünü sadece işçi arılardan alabilir.

Ana arı çerçevenin ortasından başlayarak çevreye doğru bir elips çizerek petek gözlerine yumurtlar. Bu kısım kovanın en sıcak bölümüdür. Çerçevenin bir yüzü tamamlandıktan sonra diğer yüzüne ve diğer çerçevelere geçerek yumurtlama alanını genişletir. Ana arılar, mevsime, kuluçkalığı sıcaklığını sağlayan bireylerin sayısına, beslemenin kalite ve miktarına bağlı olarak yumurtlamalarını sürdürürler. İyi bir ana arı kuluçka mevsiminde dengeli ve düzgün yumurtlar, bütün gözleri atlamadan doldurur.

5.4. Ana Arı Oluşumuna Etki Eden Faktörler

5.4.1. Ana Arısızlık

Herhangi bir nedenle ana arı öldüğünde veya yok olduğunda, 1 saat kadar sonra kolonide rahatsızlık başlar. Ana arının yokluğunu algılayan arılar değişik yaşlardaki genç larvaların çevresine ana arı memesi yaparlar. Aynı anda yapılan memelerde farklı gelişme devrelerinde larvalar bulunur.

5.4.2. Ana Yenileme

Kolonide bulunan ana arı uzun süre değiştirilmezse, koloniler kendi ana arılarını kendileri değiştirirler. Bu memeler ana arı'nın verimi azaldığı zaman yapılırlar. Bu da genellikle ilkbahar başı, yaz ortası veya sonbahar sonunda meydana gelir. Memeler çerçevelerin yüzeyinde yapılırlar. Memelerde hemen hemen aynı yaşta larvalar bulunurlar. Sayıları 1-15 arasında değişir. Bu tip kolonilerde günlük yumurta bulunur.

5.4.3. Oğul Verme

Oğul verme mevsiminde oğul hazırlığı yapan kolonilerde, koloninin hayatta kalabilmesi için gerekenden çok fazla ana arı memesi yapılır. Bu tip kolonilerde birkaç gün ara ile kabartılmaya başlanmış her yaşta ana arı memesi bulunur. Memeler genellikle petek kenarlarına yapılır. Oğul hazırlığı yapan kolonilerin ana arısı yumurtayı kestiği için kolonide günlük yumurta bulunmaz.

5.5. Ana Arının Yumurtlamasına Etki Eden Faktörler

Ana arının verimliliği koloninin verimliliğini doğrudan etkileyen temel etkidir. Koloni içerisinde ne kadar fazla işçi arı bulunursa bulunsun bu olay ana arının yokluğu durumunda koloninin verimliliği ve sürekliliği üzerine önemli etkiye bulunmayacaktır. Bu sebepten arıcılar kolonilerinde ilk etapta fazla işçi arı değil verimli bir ana arı bulundurmaya özen göstermelidirler. Ancak sağlıklı ve verimli bir ana arı elde etme veya bulundurmak için olayın en baştan planlanması ve uygulanması gerekmektedir.

5.5.1. Ana Arınınırkı

Her canlı grubunda olduğu gibi bal arılarında da verimliliğin temel göstergesi bireyin ait olduğu ırk veya ekotip özellikleridir. Her ırk kendi doğal ekolojisinde çevre şartlarına uyum sağlamıştır. Böylece her ırk diğer ırklara göre farklı adaptasyon ve verim yeteneğinde olabilir. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki bazı bal arısı ırkları diğerlerine göre daha fazla yavru üretmektedirler. Özellikle ülkemizde bulunan Muğla arısı ekotipi bu konuya güzel bir örnektir. Zira kendini çam balı sezonuna adapte etmiş olan bu arı, diğer ırk veya ekotiplerin bal sezonunda bal üretmek için çabaladığı dönemlerde çok yoğun bir şekilde yavru yetiştirmektedir. Ayrıca Teknik Arıcılıkta günümüzde üretilmek istenilen arıcılık ürününe ve üretimin yapılacağı bölge ve koşullara göre farklı ırkların kullanılması daha avantajlı olmaktadır.

5.5.2. Ana Arının Yaşı

Normal koşullarda 5-6 yıl kadar yaşayabilen ana arılar ekonomik anlamda iki yıl kadar yumurtlama faaliyetinde bulunabilirler. Bu dönemde günde 1500 adet kadar yumurta atan ana arı yaşları ilerledikçe günde attığı yumurta sayısı azalmakla birlikte attığı yumurtalarda da erkek arı oranı gittikçe artmaktadır. Bu tip ana arıların bulunduğu koloniler nektar akımına girişte güçlü popülasyonlar oluşturamamakta ve koloni verimi düşmektedir.

Diğer taraftan, yaşlı ana arılı kolonilerde oğul eğilimi artmakta ve oğul veren koloniler daha fazla ana arı yüksüğü yapmaktadır. Bu olumsuzluğu ortadan kaldırmak için bal arıları içgüdüsel olarak ana arılarını değiştirme yoluna gidebilecekleri gibi arıcılar da iki yılda bir kolonilerin ana arılarını yeni ana arılarla değiştirmektedirler. Genç ana arılarla çalışılması arıcılıkta istenen verim seviyesine ulaşılması bakımından önemli olup ana arıların en çok iki yıl süreyle damızlıkta kullanılması gerekmektedir.

5.5.3. Koloni Populasyon Miktarı

Koloni yönetimi her ne kadar ana arı tarafından yapıyormuş gibi görünse de aslında işçi arılarla ana arı arasında kurulmuş olan ve bir dengeye dayalı iletişim sayesinde. Ana arının yumurtlayacağı alanı işçi arılar belirlediği gibi gerek yumurta sahasını hazırlamakla gerekse yumurta veriminin önemli oranda belirleyicisi olan arı sütünün ana arıya dengeli ve yeterli bir düzeyde verilerek yumurtlama miktarı da kontrol edilmektedir. Koloni içerisinde hiçbir zaman işçi arıların bakabileceğinden fazla yavru olmasına izin verilmediği gibi besin yetersizliği durumunda da işçiler tarafından fazla yavru lar gözlerden çıkarılıp atılarak kolonide denge sağlanmaktadır.

5.5.4. Mevsim

Bal arıları, kovan dışında sıcaklık 14°C'nin altına düştüğünde zorunlu işler dışında yaşamsal faaliyetleri en aza indirerek kış salkımına geçer. Ana arı yumurta atma işlemini bırakır. Kışı salkım halinde ve peteklere depolanmış olan besini tüketerek geçiren arılar, ilkbaharda havaların ısınmasıyla birlikte normal faaliyetlerine geçerler. Çevreden nektar ve polen gelmesine bağlı olarak yavru yetiştirmeye başlarlar. Ana arı mevsimin başlaması ve besin kaynaklarının da olması sebebiyle yumurta atmaya başlar. Kovan içi sıcaklık 29-34°C olduğu durumlarda kolonide yavru yetiştirme faaliyeti en üst düzeydedir. Dışarıda sıcaklık ne kadar olursa olsun arılar gerektiğinde salkım oluşturarak gerektiğinde ise havalandırma yaparak bu ısıyı korumaktadırlar.

5.5.5. Yöre Florasının Durumu

Koloninin yavru yetiştirmeye başlaması için doğada nektar ve polen kaynaklarının varlığı ve sürekliliği önemlidir. İlkbaharın başlaması ile birlikte çevrede bulunan bitkiler nektar salgılamaya ve polen üretmeye başlarlar. İşçi arıların bu maddeleri kovana taşımaya başlaması ile birlikte ana arı uyarılır ve normal koşullarda sonbahara kadar sürecek olan periyotta yumurta atmaya başlar.

Nektar ve polen kaynaklarının herhangi birinin olmaması durumunda ise bu olay aksamakta, koloni içerisinde yeterli besin stoku yoksa yumurtlamayı azaltmaktadır. Bu durumlarda arıcı ya kek ya da şurup, hatta gerekirse her ikisini de vererek ana arının uyarılmasını ve yumurta atmasını sağlaması gerekmektedir. Bazı yörelerde ilkbaharın geç olması fakat havaların uygun gitmesi durumunda dışardan besleme yapılması ile ana arıya uyarıcı yemleme yapılması da önerilmekte ve arıcılar tarafından sıklıkla yerine getirilmektedir.

5.5.6. Kuluçkalıktaki Peteklerin Özellikleri

Ana arının yumurta atacağı petek gözleri işçi arılar tarafından temizlenir ve parlatılırlar. Ana arı da ancak böyle petek gözlerine yumurta bırakmaktadır. Ayrıca ana arı ilkbahar ve yaz aylarında beyaz renkli peteklere, sonbahar döneminde ise koyu renkli peteklere yumurta atma eğilimi içerisinde. Bu olaya etki eden faktör, koyu renkli peteklere rengini veren önceki dönemde çıkmış olan yavrulara ait gömlek kalıntılarıdır. Gömlek değişimi esnasında eski gömlekler hücre duvarlarına yapışmakta ve soğuk havalarda bir izolasyon maddesi gibi görev görerek yavrunun üşmesini önlemektedir. Sıcak mevsimlerde de beyaz petekleri sıcaklığı fazla tutmadığı için dolayısıyla havalandırmaya katkıda bulunduğu için tercih etmektedirler.

Bal sezonunda daha ağır petekli bal elde etmek veya mum ördürerek besin kaybına sebep olmamak için 10 çerçevelik bölüme 8-9 çerçeve konulduğunda, arılar aradaki boşluğu kapatmak için petek derinliğini 9 mm'den daha yukarıya çıkarmaktadırlar. Bu tip petekler de aşırı şekilde derin olduğu için ana arılar tarafından yumurtlamak için elverişli değildir. Yine yıllarca yavru yetiştirmek için kullanılmış ve bu sebepten dolayı kararmış, gözleri küçülmüş hale gelmiş peteklerle hastalıklı ve pis kokulu peteklere de yumurta atmamaktadır.

5.5.7. Yumurtlama Alanının Varlığı

Kolonide petek gözleri, bal ve polen depolandığı gibi aynı zamanda yavru yetiştiriciliği için de kullanılmaktadır. Yeterli petek bulunmadığı durumda gözler bal, polen ve yavru ile doludur. Bu durumda yeterli alan yok ise ana arı yumurtlamasını azaltmaktadır. Böyle durumlarda elde var olan boş kabartılmış petekler kuluçkalığa verilerek ana arının yumurtlaması sağlanmalı veya balı petekler alınarak balı sağıldıktan sonra tekrar koloniye verilmelidir. Hatta mevsim uygunsa temel petek verilerek hem arılara petek ördürülmeli hem de ana arıya yumurtlama sahası oluşturulmalıdır.

5.5.8. Ana Arının Yetiştirilme Şekli

Ana arı ırkının yumurtlama üzerine önemli etkisi olduğu gibi yetiştirilme şeklinin de etkisi çok önemlidir. Bir ana arı 1 günlük larvadan yetiştirilebileceği gibi 3 günlük hatta bazı durumlarda 4 günlük larvadan da yetiştirilebilmektedir. Bu durumda farklı larval yaşlardan yetiştirilen ana arıların kaliteleri de o oranda değişmektedir. Özellikle 1 günlük yaştaki larva ilk günden bol arı sütü ile beslendiklerinden daha kaliteli ana arı olmaktadır. Ovariöl sayısı ve spermatekadaki spermatozoa sayısı da artmaktadır. Larva yaşlandıkça kalite düşmekte olduğundan verimli ana arı elde etmenin temel koşulu mümkün olduğu kadar küçük yaştaki larvalardan ana arı elde etmektir.

5.5.9. Ana Arının Fiziksel Durumu

Ana arı yetiştirme tekniği açısından ne kadar iyi yetiştirilmiş olursa olsun herhangi bir sebeple çiftleşme öncesi ayaklarında veya kanatlarında bir sakatlık var ise bu ana arılar imha edilmelidir. Kanatları olmayan bir ana arı çiftleşememekte, ön ayakları sakatlanmış olduğunda ise yine verimsiz olmaktadır. Zira ana arı ön ayakları ile petek çapını ölçmekte ve o ölçüye göre dömlü veya dömsüz yumurta koymaktadır. Sakatlanma halinde bu fonksiyonu bozulduğundan koloninin dengesi de bozulmaktadır.

5.5.10. Kolonideki Parazit Bulaşıklığı

Gerek ana arının kanını emen varroa gerekse ana arının besini olan arı sütüne ortak olarak onun zayıf düşmesine sebep olan parazitlerin varlığı doğrudan ana arının yumurtlama etkinliğini düşürmekte, koloni performansını önemli oranda etkilemektedir. Ayrıca bu parazitlere karşı arıcıları kendi deneyimleri sonucunda bulduğunu sandıkları bazı ilaçları kullanmaları sonucunda ana arılar verimsizleşmekte hatta kısırlaşmaktadır.

5.5.11. Koloninin Su Gereksinimi

Pek çok kovan içi faaliyette su kullanıldığı gibi yavru yetiştirme sezonunun da ayrılmaz bir parçası su gereksinimidir. Özellikle kuluçkalıktaki sıcaklık ve nemin belli bir düzeyde tutulması, bazı besin maddelerinin sindirimini kolaylaştırılması amacıyla arılar kovan içerisinde sürekli olarak su taşımaktadırlar. Su taşınmadığı takdirde yavru yetiştirme olayı aksayacağından ana arı da yumurta atma işleminde azaltmaya gider.

5.6. Ana Arı Kalitesini Etkileyen Faktörler

Ana arı kalitesini etkileyen faktörler aynı zamanda ana arının yumurtlaması üzerine de etkili olmaktadır. Fakat kalite olgusu yumurtlamadan bağımsız olarak bazı olayları da içerdiğinden ayrı ele alınmalıdır.

5.6.1. Ana Arının Yetiştirileceği Koloninin Damızlık Özellikleri

Ana arı yetiştiriciliğinde tüm kurallara uyulsa bile ana arının yetiştirileceği larvaların alınacağı koloninin ana arısının istenilen özelliklerde değilse yapılan tüm işlemler boşa gidecektir. Bu nedenden ana arı yetiştirilecek koloninin üstün özelliklere sahip olması gerekir. Örneğin uysal olması, oğula eğiliminin az olması gibi. Hatta ticari anlamda bal veya polene yönelik üretim yapılacaksa bu yönde selekte edilmiş kolonilerin seçilerek ana arı yetiştirilmesi yerinde olacaktır.

Kısaca üretilmek istenilen arıcılık ürünü veya ürünleri yönünden ilah edilmiş verimli damızlık kolonilerden ana arı yetiştirilmelidir. Ayrıca yöreye adapte olmuş ırk veya ekotiplerin seçilerek ana arı yetiştirilmeli ve bunlar kullanılarak daha verimli koloniler oluşturulmalıdır.

5.6.2. Aşılanan Larvanın Yaşı

Ana arının yumurtlamasına etki eden faktörlerde olduğu gibi kalitesine de etki eden faktörlerin önemlilerinden birisi de aşılanan larvanın yaşıdır. Larva yaşı küçüldükçe yetiştirilen ana arıların çıkış ağırlığı, çiftleşme sonrası canlı ağırlığı, ovariol sayısı, spermateka çapı ve hacmi ile sperma miktarı artmaktadır.

Yumurta transferi ile yetiştirilen ana arıların canlı ağırlığı, spermateka çapı, spermatekadaki sperma sayısı, ovariol sayısı; larva transferi ile yetiştirilen ana arılardan daha fazla olmaktadır. Fakat pratikte yumurta transferinden ana arı yetiştirmek çok güç olduğundan kullanım alanı oldukça kısıtlıdır. Bu konuda ülkemizde yapılan ayrı iki çalışma sonucunda yumurta transferinde tutma oranı %55-64 olarak saptanmıştır. Larva yaşı ile yetiştirilen ana arıların kalitesi arasındaki ilişkiler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Larva Yaşı ile Yetiştirilen Ana Arıların Kalitesi Arasındaki İlişkiler

Yaş	Yumurta	1 günlük	2 günlük	3 günlük	4 günlük
Canlı Ağırlığı (mg)	209	189	172	147	119
Ovariol Sayısı (ad)	317	308	292	272	224
Spermateka Çapı (mm)	1.31	1.27	1.21	1.15	1.03
Spermateka Hacmi (mm ³)	1.18	1.09	0.93	0.82	0.58

5.4.1. Ana Arının Yetiştirilme Yöntemi

Doğal yolla yetiştirilen ana arılar kontrollü olmadığından tamamen arıların tercihinine bağlı olarak o anda kovanda bulunan farklı yaş ve özellikteki larvalardan yetiştirilerek yapılmaktadır. Ancak teknik metotlarla özellikle en yaygın metot olan Doolittle yöntemiyle yetiştirilen ana arılar, larvaların yaşı ve genetik özellikleri bilindiklerinden hatta bazı yetiştiriciler tarafından test edildiklerinden dolayı daha kaliteli olmaktadır. Ayrıca bu yöntemle yetiştirilen ana arılarda çiftleşme oranı daha yüksek olmakta, daha iri yüksükler elde edilmekte ve yetiştirilen ana arıların çıkış ağırlıkları, spermateka çapları ve spermatozoa sayıları daha fazla olmaktadır.

Gözlere aşılarmış olan larvaların koloniye verilmesi için en uygun zaman koloni ana arısızlığı hissettikten sonraki zamandır. Bu nedenden ana arısız kolonilerde yetiştirilen ana arılar doğal koşullarda yetiştirilen kolonilerdeki ana arı kalitesine yaklaşmaktadırlar.

5.4.2. Başlatıcı ve Bitirici Kolonilerin Popülasyonu

Ana arı yetiştiriciliğinde kullanılan koloniler 7-12 günlük yaşta genç işçi arıya ne kadar fazla sahip olurlarsa aşılamanın larvalarda tutma randımanı o derece artmaktadır. Ayrıca besleyici arı bolluğuna bağlı olarak yüksüklere fazla arı sütü konulacağından ana arı olacak larvalar o dönemde etkinbeslenerek istenilen özelliklere sahip olacaklardır.

İşçi arıların fazla arı sütü üretimi amacıyla, her 3-4. günde kuvvetli kolonilerden genç larva içeren ve bir kısmı kapanmamış yavru içeren çerçeveler ana arı yetiştirilecek kolonilere verilmelidir. Genç larva içeren çerçeve, kuvvetli ana yapıcı kolonilerde ana arı yüksüğü yapılan çerçevenin hemen yanına verilir. Bu uygulamayla ana arı yüksüklerinin yerleştirildiği çerçeveye bol miktarda bakıcı işçi arı yönlendirilmiş olur.

5.6.5. Bir Koloniye Transfer Edilen Larva Sayısı

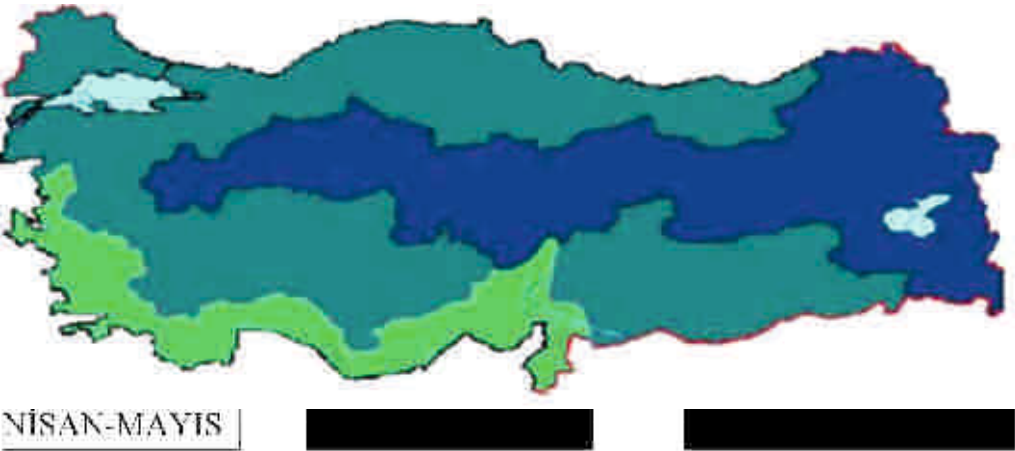
Bir kolonide bulunan besleyici arı sayısı ne kadar fazla olursa olsun onların salgılayabileceği arı sütü miktarı genotiplerinin izin verdiği sınırı hiçbir zaman aşamayacaktır. Bundan dolayı kolonilerin normal koşullarda besleyebileceği larva sayısı sınırlıdır. Bunun için başlatıcı kolonilere bir defasında 45 transfer veya en fazla 60 transfer yapılmalıdır. Ancak çok güçlü kolonilere 90 ve üzeri transfer yapılabilir.

Daha fazla transfer yapıldığı durumda aşılama randımanı ile birlikte, yetişecek ana arılara ait olan fizyolojik özelliklerde yetersiz beslemeye bağlı olarak büyük düşüş görülecek ve bu da ana arı kalitesini olumsuz etkileyecektir.

5.6.6. Ana Arı Yetiştirme Mevsimi

Ana arı yetiştiriciliği kışlatma sezonu dışında tüm sezonlarda rahatlıkla yapılabilir bir uğraştır. Ancak kaliteli ana arı yetiştirmek istendiğinde ise tüm yöreler için geçerli olan bir tek kural vardır: En kaliteli ana arı oğul sezonunda yetiştirilir. Zira o dönemde yeni bir ana oluşturma tüm fiziki koşulları vardır.

Çevrede bol nektar ve polen bulunmakta, sıcaklık uygun ve yörede bol miktarda erkek arı bulunmaktadır. Bundan dolayı ana arı yetiştiriciliği bu dönemlerde yapılmalı, besin yetersizliği durumunda koloniler şurup ve kekle beslenmelidirler. Ayrıca gezginci arıcılık nedeni ile ve ilkbahar döneminde ana arısız koloniler ve yapay oğullar için en çok ana arı talebi Nisan-Mayıs aylarında olduğundan ticari olarak bu dönemler önemlidir.



Ülkemiz değişik coğrafik ve iklimsel özellikleri yönünden farklı bölgelere sahiptir. Bu nedenle ülkenin farklı bölgelerinde farklı mevsimlerde ana arı üretimi yapılabilir. Bu bakımdan Akdeniz sahil şeridi diğer bölgelere göre daha avantajlı bir konuma sahiptir. Aşağıda harita da görüleceği gibi ülkemiz ana arı üretim dönemlerine göre üç bölgeye ayrılabilir.

5.6.7. Erkek Arı Popülasyonu Varlığı

Bir ana arı üretim programı ne kadar güzel yapılırsa yapılsın çiftleşme olayı dikkate alınmadığı müddetçe sonuç hüsrana olacaktır. Doğal çiftleşmenin yapılmasına izin verilen bir yetiştiricilikte her zaman bu risk vardır. Ana arı ne kadar yüksek genotipe sahip olursa olsun çiftleştiği erkek arı sıradan özellikler sahipse döller de o oranda etkilenecektir. Bunu ortadan kaldırmak için mümkün olduğu kadar izole sahaların oluşturulması ile bu risk minimize edilmelidir. Yapay tohumlama uygulaması ise üretici koşullarında istenilen randımanı vermediğinden sadece araştırmalarda veya damızlık anaç kolonilerin korunması amacıyla kullanılmaları daha uygundur.

5.6.8. Kolonilerin Beslenmesi

Yüksük yapıcı kolonilere nektar akımının devam ettiği hissini vermek ve aynı zamanda mum salgılanmayı teşvik için sürekli şurup veya sulandırılmış bal verilmelidir. Arı sütü üretimi, geniş çapta polen tüketimi demektir. İyi sonuç elde etmek için ana arı yetiştirici kolonilere polenli çerçeveler verilmelidir. Kolonide bal ve polen olduğu sürece, besleme periyodunca besin eksikliği nedeniyle ortaya çıkacak olumsuz durumlardan endişe edilmemelidir. Ana arı yetiştirmeye başlamadan en az 1 ay önce besleme yapılarak koloni kadrosunun güçlendirilmesi, ana arı larvalarını besleyecek işçi arıların çok ve kuvvetli olmasını sağlayabileceği gibi yetiştirme esnasında yapılacak olan şurup ve kekle besleme sonucunda da larvalar daha iyi beslenecektir.

5.7. Ana Arının Performansının Saptanması

Arıcılıkta yapılan tüm çalışmalar performansı yüksek olan bir ana arıyla sezona başlamak ve mümkün olduğu kadar yüksek oranda ürün elde etmektir. Arıcılar açısından her ne kadar yüksek bal verimi önemli bir gösterge ise de ana arının performansının temel göstergesi koloni içerisinde yapmış olduğu yavru üretim faaliyetidir. Bir arı kolonisinin

populasyon gelişiminin belirlenmesinde, kuluçka miktarı ile ergin arı sayısının kullanılması gerekmektedir. Ancak bu miktarın belirlenmesinde arılı çerçevelerin fotoğraflarını çekme, ergin arıları tartma, kuluçka çerçevelerini sayma gibi pek çok farklı yöntemler geliştirilmiştir.

Günümüzde yavru alanının belirlenmesinde Puchta yöntemi önerilmektedir. Puchta yöntemi, yavru alanlarının elips şeklinde olduğu göz önüne alınarak boyutlarının ölçülmesi ve $S = 3.14 * a/2 * b/2$ (a=uzun eksen, b=kısa eksen) formülü yardımıyla hesaplanması prensibi üzerine kurulmaktadır. Ayrıca hata oranının ortalama %10 dolayında olmasına karşın hızlı ve kolaylıkla uygulanabilmesi açısından kullanılabilir bir yöntem olarak kabul edilmektedir.

Ergin arı miktarını saptama konusunda da 1 kg arının 7700 adet geldiğinden yola çıkarak koloninin tüm arıların silkelenecek tartılması sonucu toplam arı sayısını belirleme yöntemi kullanıldığı gibi günümüzde en yaygın olarak arı ile kaplı çerçeveler sayılarak ergin arı miktarı saptanmaktadır.



II. BÖLÜM



ANA ARI YETİŞTİRİCİLİĞİNİN BİYOLOJİK ESASLARI

1. Ana Arının Oluşumu

Ana arı yetiştirme işlemi için ana arının nasıl meydana geldiğini, ana arının özelliklerinin gelişmesinde önemli etkileri olan ve ana arının oluşumuna etki eden çevre faktörlerini bilmeliyiz. Bilindiği gibi, herhangi bir dömlü yumurta normal bir şekilde işçi arı veya ana arıdan herhangi birini oluşturur ve bu dişi sınıfların her biri diğerleriyle paylaşılmayan fiziksel, fizyolojik ve davranışsal karakterlere sahip olur. Dömlü yumurtadan çıkan larva, işçi veya ana arı olmaya doğru ilerler ve belli başlı genetik temellerde aynı olduğu halde aldıkları besine bağlı olarak farklılaşırlar. Bu gerçek, ana arı yetiştiriciliğinin de temelidir.

Yumurta bırakıldığı zaman tek, geniş ve uzun bir hücredir. Yaklaşık 72 saatte yavrulu alandaki sıcaklık sayesinde yumurta içinde büyük bir hareketlilik oluşur ve dömlü çekirdek bölünür.

Bu aktivite embriyojenidir ve larva tam şekillendiği zaman, yumurta kabuğunu kısmen eriten bir sıvı salgılar ve kıvrılır. Artık postembriyonik gelişme başlamaktadır. Bu dönemde bakıcı işçi arılarca önceden besin sağlanmalıdır.

Kuluçkadaki larva ne ana arı ne de işçi arıdır. Bu noktada uygun çevre koşullarında tam gelişmiş bir ana arı veya işçi arı olma potansiyeli mevcuttur. Beslenmeye başlar başlamaz bu arıların herhangi bir sınıfa geçmesi için gerekli olan işlem başlar. Ana arı veya işçi arı larvalarının besinleri bir dereceye kadar farklıdır ve ana arı larvalarında işçi arılardan daha yüksek olan besin alma oranını şeker kapsamı belirler. Besin alma oranı corpora allata aktivitesini düzenler ve böylece Juvenil hormon üretilir. Juvenil hormon düzeyi bu sınıfların gelişmesini düzenler.

1. günde yüksek düzeyde olan bir larval gelişme ana arı farklılaşmasına sebep olur. Yumurtadan çıktıktan sonra larvadan ana arı olarak yetiştirilecek olanlar işçi arı olmalarına birkaç saat kalanların bile yumurtalıklarında daha fazla ovariollere sahip olduğu saptanmıştır. Bu araştırmalar göstermiştir ki en iyi ana arılar çok genç larvalardan yetiştirilmektedir. Fakat bu fazla ovariollerin 1224 saatli yaşlı larvalardan yetiştirilen ana arılardan daha fazla performans göstermelerine katkıda bulunup bulunmadığı bilinmemektedir.

Ana arı sınıfının belirlenmesi, larval gelişmenin başlangıcında yer alır. Başlangıçta iyi olmayıp zamanla geliştirilerek en iyi koşullarda bitirilen yüksüklerde yetiştirilen ana arılar, iyi koşullarda başlayıp giderek kötüleşen ana arılardan kalite olarak daha düşüktür. 2-3 günlük yaşta iken çifte aşılanan bu yüksüklerde bir kere aşılanan yüksüklerdeki kız kardeşlerinden daha küçük ana arılar üretmektedirler.

2. Ana Arı Larvasının Beslenmesi

Ana arının belirlenmesinde ve tam olarak gelişmesinde etkin öge besin olduğundan, ana arı olacak larvalar, önceden bolca doldurulmuş özel besinle beslenirler. Bu altı günlük bir periyottur. Fakat bakıcı arılar göz kapatılmadan önce besin sağlamak için 5 günden daha az zamana sahiptirler. Bu süre yüksük başka türlü hazırlanmışsa veya larva aşılانmışsa ana arı yüksüğünde sadece dört gündür.

Besleyici arılar ana arı larvasını iki tip salgıyla beslerler. Bunlar su gibi berrak ve koyu sütümsü maddelerdir. Birincisi ortalama 17 günlük arılar tarafından, ikincisi ise 12 günlük arılar tarafından salgılanır. Bu bileşimler yaklaşık olarak 1: 1 oranındadırlar. Anca bu oran besleyici arıların yaşlarıyla ilgili olarak değişebilirler. Daha yaşlı arılar daha az beyaz medde üretirler.

Larva büyüdükçe her saatteki yemleme sayısı artar. Bir günlük yaşta 13 yemleme, 3 günlük yaşta 16 yemleme, 4 günlük yaşta 25 yemleme yapılır. Bir tek yemleme için harcanan zaman larvanın yaşıyla birlikte artar.

Bir larva devresindeki ortalama yemleme sayısı 1600'dür. Bu dönemde harcanan zaman ise 17 saattir. Normal bir kolonide bir larvaya sağlanan gıda maddesi 1.5 gramdır. Ana arı larvasına verilen arı sütü, işçi arı jelesinden (İAJ) daha fazla pantotenik asit ve bioprotein içermektedir. Üç günlük yaştaki ana arı larvasına verilen arı sütü, aynı yaştaki işçi arı larvasına verilen arı sütünden 4 kat daha fazla pantotenik asit, 3.5-17.5 kat bioprotein içermektedir.

Ana arıyı meydana getirecek olan larva 3 günlük yaşa kadar bol miktarda beyaz salgıyla, 4 günlük veya daha fazla olunca daha çok berrak salgıyla beslenir. Beyaz bileşim, yavru gıda bezleri ve mandibular bez salgılarından, açık renkli bileşim de kaynağını yavru gıda bezleri ve bal midesinden alır. Ayrıca ana arı larvasına işçi arıya verileden 10 kat daha fazla gıda maddesi sağlanır. Arı sütünün protein kaynağı yavru gıda bezi salgısıdır. Açık berrak maddenin protein kapsamı 110.5 mg/g iken berrak maddenin kapsamı ise 140.5 mg/g dir. Ana arı ve işçi arı larvasının farklılaşması, larva yaşamının ilk 3 günü boyunca larva tarafından alınan gıdanın kalitesi tarafından düzenlenir. Larva gıdasının şeker kapsamı larvanın tükettiği gıdanın oranını etkilemektedir.

1-4 günlük yaştaki ana arı larvasının yiyeceğinde yaklaşık %34, 0-1 günlük yaştaki işçi larvalarının yiyeceklerinde ise sadece %12 şeker bulunur. 3-4 günlük yaştaki işçi arıların besininde %47 oranında şeker bulunur. Alınan şeker miktarını muhtemelen Corpora allata aktivitesi ve bunun sonucu olarak meydana getirilen Juvenil hormon düzenlemektedir. Larvanın kanındaki gençlik hormonu düzeyi sadece gömlek değiştirmedeki gençlik hormonu durumunu düzenlemekle kalmaz, aynı zamanda bu ilerlemeler ana ve işçi gelişmesine de yön verir. Larva, gelişmesinin üçüncü gününde yüksek düzeyde gençlik hormonu aldığı takdirde ana arı olarak, düşük düzeyde aldığı takdirde işçi arı olarak gelişmesini sağlar.

Koloniye oluşturan bireylerin kuluçka süreleri, gözlerin açık veya kapalı kaldığı gün sayıları farklı olmakla birlikte kuluçka boyunca beslenme rejimleri de birbirlerinden oldukça farklıdır. Özellikle işçi arı veya ana arı olacak bireyler arasındaki farklılık tamamen bu beslenme farklılığından kaynaklanmaktadır.

Kolonide bulunan tüm yavrular 3 günlük yumurta devresinden sonraki 3 gün içerisinde sadece arı sütü ile beslenirler. Ancak ana arılar, işçi arıların polen ve bal karışımı ile beslendikleri ikinci üç günlük dönemden farklı olarak o dönemde de bol arı sütü ile beslenirler. Koloni bireylerine ait olan kuluçka süreleri Çizelge 3'te, gözlerin açık ve kapalı kaldığı gün sayıları Çizelge 4'te, bal arısının gelişme evreleri ve değişimleri Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 3. Koloni Bireylerine Ait Kuluçka Süreleri

	Yumurta	Larva	Pupa	Toplam
Ana Ari	3	6	7	16
işçi Ari	3	6	12	21
Erkek Ari	3	6	15	24

Çizelge 4. Gözlerin Açık ve Kapalı Kaldığı Günler

	Açık Günler	Kapalı Günler	Toplam
Ana Ari	7	9	16
işçi Ari	8	13	21
Erkek Ari	9	15	24

Bakıcı arılar normal olarak henüz tarlacı olmayan daha genç arılardır. Kovanda ek görevlerle birlikte çalışırlar. Çıkıştan sonra işçi arılar depolanmış polen veya arı ekmeği yerler. Bu dönemde işçi arıların vücutları gelişir ve hipofaringeal bezleri arı sütünün temel bileşenlerini salgılar. İşçi arılar arı sütü salgıladığı sürece polen yemeye devam ederler.

Çizelge 5. Bal Arısının Gelişme Evreleri ve Değişimleri.

Gün	Erkek Ari		İşçi Ari		Ana Ari	
	Evre	Değişim	Evre	Değişim	Evre	Değişim
1	Yumurta		Yumurta		Yumurta	
2						
3		İnfiçar		İnfiçar		İnfiçar
4	1. Larval	1. Gümlek	1. Larval	1. Gümle	1. Larval	1. Gümlek
5	2. Larval	2. Gümlek	2. Larval	2. Gümle	2. Larval	2. Gümlek
6	3. Larval	3. Gümlek	3. Larval	3. Gümle	3. Larval	3. Gümlek
7	4. Larval	4. Gümlek	4. Larval	4. Gümle	4. Larval	4. Gümlek
8			Besleme	Kapanım	Besleme	Kapanım
9	Beslenme					
10		Kapanım	Prepupa	5.	Prepupa	5. Gümlek
11	Prepupa				Pupa	
12						
13						
14		5. Gümlek				
15			Pupa			6. Gümlek
16						
17	Pupa					
18						
19						
20				6. Gümlek		
21				ÇIKIŞ		
22		6. Gümle				
23						
24		ÇIKIŞ				

Arılar poleni taşıyarak yerini değiştiremediklerinden ana arı yetiştirilen kolonilerde polen desteği mümkün olduğu kadar yakın gözlere olmalı veya tarlacıların getirmiş olduğu polenle destek yapılmalıdır. Yüksük yapıcı koloniler ise hacimce 40 kısım şeker : 60 kısım su ile hazırlanmış şeker şurubuyla beslenmelidirler.

3. Yüksük Yapımının Koşulları

İlkbaharda bal arısı aktivitelerinden olan oğul zamanında ana arı yüksükleri oğula giden bal arısı kolonileri tarafından kendiliğinden yapılır. Koloninin kendi ana arısı olsa bile arılar tıpkı arıcılar tarafından yapılan yüksükler gibi yüksük yaparlar. Oğula hazırlanan koloniler ana arı yüksüğü hazırladıklarında belli olurlar. Oğula giden koloniler genellikle kuvvetli, bol genç arılı bir popülasyona sahiptirler. Koloniye polen akımı ve hafif nektar azalması vardır. Bu öğelerin herhangi biri eksik olursa onu sağlamalı veya yüksük yapımı için koloniler uyarılmalıdır. Yüksük yapıcı kolonilerin oğul için hazırlanıp hazırlanmaması, ana arısını değiştirip değiştirmemesi veya ana arısız olup olmadığı gibi üç koşulda bal arıları kendiliğinden ana arı yüksüğü yaparlar.

4. Larva Aşılama Yaşı

Pek çok ana arı, arıcıların kontrolünde "aşılama" diye bilinen işlemle, önceden özel bir teknikle hazırlanmış olan balmumundan yapılan yüksükler içerisine işçi arı yüksüklerinden transfer edilen genç işçi arı larvalarıyla yetiştirilir. Ana arı yetiştiriciliğinde 1224 saatlik larvalar kullanılmalıdır.

Ana arı yetiştiricileri yaralamadan ve kolaylıkla ana arı yüksüğüne transfer edeceği larvayı mümkün olduğu kadar genç olanlardan seçmelidirler. Burada dikkat edilecek en önemli nokta, aşılacak larvaların yaşının maksimum 36 saat olmasıdır. Larva ilk çıkış yaptığı zaman yumurtanın ölçülerindedir. Bakıcı işçi arılar tarafından bırakılan larval besini yer ve büyür. Larva, yumurta boyutunun 1.5 katı büyüklüğe eriştiği zamana geldiğinde aşılama için uygun boyutlarda demektir. Larva yaklaşık 16 saatlik yaşta olduğunda ilk gömleğini atar. Larva, ikinci gömlek daha fazla büyümesine izin vermeyene kadar yemeye ve büyümeye devam eder. Bu işlem yaklaşık 24 saat aralıklarla, larva 4 kere gömlek değiştirene kadar devam eder. Çok genç olmasına ek olarak ana arı olmak için seçilmiş bir larva işçi arı gözünün taban yüzeyinin en az 1/3 ü kadar arısütünden oluşan bir ortamda dinlenmelidir.

5. Ana Arı Yüksüğü ve Larvanın Büyümesi

Büyük bir özenle 24 saatlik larvaların aşılandığı ana arı yüksükleri düzgün bir şekilde genişletilir, uzatılır ve tabanına bolca arısütü konulur. Küçük ana arı yüksükleri, yüksüklerin ve larvaların eşit olmayan büyümeleri veya biçimsiz yüksükler zayıf fonksiyon gören yüksük yapıcılarının olduğunu gösterir. Bu tip yüksüklerden çıkan ana arılar da istenilen özelliklere sahip değildir. 48 saatlik yaşlı yüksükler olması gereken uzunluğun yaklaşık 2/3'sine erişir ve 1/3'ü arı sütüyle doldurulmuştur. Aşılamadan 4 gün sonra ise yüksük tam şekillenmiş ve üst kısmı mühürlenmiştir. Yüksük mühürlendikten sonra larva, mühürlenmiş yüksüğün içinde kılıf (Cocoon) yapar. Kılıf tamamlandığında larva beslenmeyi bitirir, aşağı doğru başıyla uzanır ve hareketsiz olur.

6. Prepupa Dönemi

Bir günlük prepupa periyodu, dinlenmenin bir parçasıdır. Aslında büyük bir iç aktivite zamanıdır. Larval doku ve organlar pupal yapılara doğru yeniden yapılır. 5. gömlek oluşumundan 6. günün sonuna doğru bu işlem başlar. Prepupal cuticle üzerinden atıldığı gibi pupa vücut segment ve parçaları net bir şekilde ortaya çıkar.

7. Pupa Dönemi

Pupa, önceleri beyaz ve narindir. Ergin doku ve organlar meydana geldiği 5 günde hareketsiz kalır. Fakat rengi belirgin bir şekilde değişir. Pupal formun 5. gününde ek olarak biraz hareketler başlar. Pupa, gelişen bir ana arı olarak, bir yastık gibi katlanmış kanatlar hariç açığa çıkar. Yakında kanatlar gelişir ve aşılamanın 11-12. gününde ergin ana arılar çıkar. Ana arı yüksükleri pürüzlüyse kanatların gelişme öncesinde kanat yastıkları zedelenebilir ve kanatlar deforme olabilir. Normalden yüksek sıcaklıklarda da kanat yastıkları bozulabilir. Ana arı pupasında günlere göre oluşan organlar ve renk değişimi Çizelge 6'da verilmektedir.



Çizelge 6. Ana Arı Pupasında Günlere Göre Oluşan Organlar
Renk Değişimi

Gün	Renk	Kısımlar
1.	Açık pembe	Bileşik gözler
2.	Açık pembe	Ocelli
	Orta pembe	Bileşik gözler
3.	Açık pembe-mor	Bileşik gözler
	Açık sarı	Baş, torax, mandibulalar
	Koyu pembe	Ocelli
4.	Açık sarı	Abdomen, bacaklar, antenler
	Açık kahverengi	Baş, torax, bacak eklemleri
	Koyu pembe-mor	Bileşik gözler, ocelli
	Koyu kahverengi	Mandibulalar
5.	Açık gri	Kanat yapıkları
	Orta gri	Baş, torax
	Koyu sarı-kahverengi	Abdomen, bacaklar, clypeus, dil
	Koyu kahverengi	Bacak eklemleri, mandibulalar, tüy
	Siyah	Bileşik gözler, ocelli
6.		Pupal değişim tamamlanmıştır.



III.BÖLÜM

ANA ARI ÜRETİMİ

Arıcılar bir yüzyıldan daha fazla süre satış, çoğaltma veya yeni ana arı üretimine gereksinim duydukları zaman kullanmak için ana arı yüksükleri yapmaları için arıları kandırmaya çaba harcadılar. Bu amaçla birbiriyle ilişkisiz veya küçük arıcılar tarafından bu zaman zarfında geliştirilip yerine getirilen değişik metotlar bulunmaktadır. Ana arı yetiştiriciliğinde kullanılan yöntemler arasında büyük farklar olduğu halde bazıları arasındaki farklar çok azdır. Anlatılan yöntemler benzer görünse bile çok küçük farklara sahip olup doğal yüksüklerden yararlanılarak ve yapay teknikler kullanılarak yetiştirilen ana arılar olmak üzere ikiye ayrılırlar.

1. Doğal Şekilde Oluşan Ana Arı Yüksükleri

Genellikle oğul için kolonilerin hazırladığı, kolonilerin yeniden analandırmak için çalıştığı veya yeni koloniler için ana arı hazırlanması için arılar tarafından kendiliğinden yapılan ana arı yüksükleri, arıcılığa yeni başlayanlar için yararlıdır. Bu sistemde arılarda var olan içgüdüsel davranış sebebiyle oluşturulan doğal yüksükler kullanılır. Bu belki ana arısını yenileyecek kolonileri olan hobi arıcıları için en kolay yoldur. Bununla birlikte yüksük yapımının bu şekli arıların yaptığı doğal yüksüklere bağımlılık dezavantaj içermektedir. Özellikle bu tip yetiştiricilikte oğul verme eğiliminde olan kolonilerden ana arı yetiştirildiği için gelecek kuşaklar oğul verme eğilimi olan arılardan oluşacaktır. Her ne kadar oğula gidecek olan koloniler tarafından doğal yolla yetiştirilen ana arılar, oğul verme içgüdüğü ağır basan ana arılar yetiştirmelerine rağmen diğer tüm koşullar açısından kalitelidirler. Ancak sorunun başka bir boyutu da vardır. Ana arısını kaybetmiş olan bir koloninin kendisine ana arı yetiştirebilmesi için çıkış, yumurtlama öncesi süre ve ilk kuşak yavrunun yetiştirilmesi ile bu yavruların tarlacı durumuna geçmesi arasında toplam 45 günlük bir zaman kaybı söz konusu olacaktır. İşte bu zaman kaybını ortadan kaldırmak ve bu zaman içerisinde koloni popülasyon miktarını korumak için hazır ana arı vermek en mantıklı yoldur. Bu nedenden kolonilere doğal yolla arı yetiştirmek yerine ana arı yetiştirmek, elde sürekli olarak hazır ana arı bulundurmak veya ana arı yetiştiriciliği yapan arıcılarla koordineli çalışmak ekonomik anlamda arıcılık yapmanın koşullarındandır. Ayrıca bu sistem yaşlı larvalardan ana arı yetiştirme riskini de taşıdığından dikkatli olmakta fayda vardır.

Doğal olarak ana arı yüksüğü yapımına etki eden üç temel faktör bulunmaktadır. Bunlar; oğul verme içgüdüğü, ana arı değiştirme içgüdüğü ve ana arının kaybına bağlı olarak ortaya çıkan acil durum yüksükleridir.

1.1. Oğul Verme İçgüdüğü ile Oluşturulan Ana Arı Yüksükleri

Doğal veya herhangi bir müdahale edilmediği durumlarda koloniler çoğalma amacıyla oğul vermek zorundadırlar. Bunun için önce kendilerine yeni bir ana arı yetiştirmeleri gerekmektedir. Bu durumda peteklerin alt kısmında pek çok ana arı yüksüğü hazırlarlar. Bu yüksükler kesilerek veya üzerinde yüksük bulunan petekler alınarak ana arı gereksinimi olan kolonilere verilerek ana arı gereksimi giderilebilir.

Doğal koşullarda oluşan ana arı yüksüklerinden yararlanılarak yeni ana arılar üretmenin bir yöntemi de Demaree yöntemidir. Bu yöntemin temeli oğul vermeye hazırlanmış koloniler üzerine kurulmuştur. Kuluçkalığı dolduran arı popülasyonuna sahip olan fakat ana arı yüksükleri hazırlayarak oğul vermeye hazırlanan kolonide, ana arı ile yumurtalı ve genç larvalı bir çerçeve kuluçkalık katının bir kenarına konulur ve geri kalan kısım boş peteklerle doldurulur. Üzerinde yeni başlatılmış olan ana arı yüksüklerinin de bulunmuş olduğu petekler balık katına konulur ve kuluçkalık ile aralarına ana arı ızgarası konulur. Daha sonra burada yetiştirilen ana arı yüksükleri çıkmaya yakın bir zamanda kesilerek gereksinim duyulan kolonilere dağıtılırlar.

1.2. Ana Arı Değişirme İçgüdüğü ile Oluşturulan Ana Arı Yüksükleri

Kolonide bulunan ana arının yaşlanması, yaralanması veya işlevlerinin zayıflaması sonucunda koloniler ana arılarını değiştirme yönünde çalışmaya başlarlar. Ancak ana arıyı değiştirmek amacıyla oluşturulan ana arı yüksüğü sayısı, oğula giden kolonilerde oluşan yüksük sayısından daha azdır. Ayrıca oğula giden kolonilerde hazırlanan ana arı yüksükleri peteklerin kenar ve alt kısımlarında olmasına karşılık ana arı yenileyen kolonilerde yüksükler peteklerin yan yüzeylerinde bulunmaktadır. Arılıkta bulunan kolonilerde ana arısı yenilenecek veya ana arı verilecek olan oğullara bu yüksükler kesilerek peteğe yapıştırmak suretiyle verilebilir. Ancak oğul verme içgüdüğü ile oluşturulan ana arı yüksüklerinde olduğu gibi bu durumda da yetiştirilen ana arıların genetik yapısı bilinemediğinden ve yetiştirme kontrol altında olmadığından dolayı verimsiz veya düşük özellikli ana arılarla çalışma olasılığı yüksek olmaktadır.

1.3. Ana Arının Kaybolması Durumunda Oluşturulan Ana Arı Yüksükleri

Bal arısı kolonilerinde herhangi bir sebeple ana arı öldüğü veya kaybolduğu zaman işçi arılar 5-6 saat içerisinde koloninin ana arısız kaldığını anlayarak yeni bir ana arı yetiştirmenin koşullarını hazırlarlar. Bu durumda petek yüzeyinde bulunan ve işçi arılar

tarafından seçilen bazı larvalar ana arı larvası gibi beslenirler ve bulundukları gözler genişletirler. İşçi arı yüksüklerinin seviyesine erişmeden önce ana arı yüksüğü aşağı doğru döner. Fakat arılar larvaları çok yaşlı seçmişlerse ana arılar zayıf olabilirler.

Bu yöntem ana arı yetiştirmek isteyen arıcıların kullanabileceği en basit yöntemdir. Birkaç saat ana arısız bırakılan kolonilerde ana arı yüksükleri yaptırılabilir. Fakat bu yöntemde dikkate dilecek husus ana arısı alınarak ana arı yetiştirilmesi sağlanacak olan kolonilerin ana arılarının birtakım özellikleri ile performanslarının bilinmesi gerekmektedir. Aksi halde ilk iki yöntemde olduğu gibi verimsiz ve kalitesiz ana arılarla çalışma gibi olasılık söz konusudur.

2. Yapay Şekilde Oluşturulan Ana Arı Yüksükleri

Ana arı yetiştiriciliği yapay şekilde ana yetiştiriciliğinin gelişimiyle birlikte büyük bir ivme kazanmıştır. Her ne kadar bu tip yetiştiricilikte de kolonide var olan ana arı yetiştiriciliğine etki eden faktörler kullanılmaktaysa da doğrudan dışarıdan müdahale edilerek ana arı yetiştiriciliği yapıldığı için yapay kavramının kullanılması yerinde olmaktadır. Yapay ana arı yetiştiriciliğinin geçmişi eskilere dayanmakla birlikte zamanla çeşitli yöntemler geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Geliştirilmiş bu yöntemlerin bir kısmı temelde aynı mantığa dayanmaktadır. Ana arı yetiştiriciliği yöntemleri, geliştiricilerinin isimleri ile anılmaktadır.

2.1 Alley Yöntemi

Bu yöntemde önce ana arı yetiştiriciliğinde kullanılacak olan özelliklere sahip ana arının bulunduğu koloniye boş bir petek verilerek ana arının bu peteğe yumurtlaması sağlanır. Sonra ana arı yetiştirmeye uygun yaşta larva içeren bu çerçeve alınarak orta kısmında bir sıra halinde petek gözleri bulunacak şekilde ince şeritler kesilir. Alınan bu şeritler özel olarak ana arı yetiştiriciliğinde kullanılmak üzere önceden hazırlanmış ve üç sıra halinde kendi eksenini etrafında dönen çıtalara sahip olan çerçevedeki çıtalar üzerine yapıştırılırlar. Daha sonra şeritler üzerinde bir sıra halinde bulunan petek gözlerinden biri bırakılıp ikisi bozulmak kaydıyla tüm şeritler düzenlenir. Hazırlanmış olan bu şeritler yapıştırıldığı çıtalar döndürülmek suretiyle yönü aşağıya bakacak şekilde, ana arıları alınarak ana arı üretebilecek yapıya getirilmiş ana arı üretim kolonilerine yerleştirilirler. Kolonide bulunan işçi arılar verilen bu petek gözlerine hemen ilgi göstererek onlardan ana arı yetiştirmeye başlarlar. En sonunda bu yüksükler çıkmaya yakın bir dönemde alınarak gereksinim duyulan kolonilere, peteklerine yapıştırılmak suretiyle verilebilirler. Bu yöntem yumurta transferine olanak tanıdığı için de kullanılabilen bir yöntem olarak kabul edilmektedir.

Ayrıca ana arısının özelliği bilinen kolonilerden ana arı üretilebildiği gibi fizyolojik olarak da kaliteli ana arılar üretilmesi de olası olmaktadır. Ancak ticari anlamda üretim düşünüldüğünde bu yöntem bazı metotlara göre yetersiz kalmaktadır.

2.2. Miller Yöntemi

Bu yöntem yeni çıkmış larvaların bulunduğu işçi arı gözlü petekteki genç larvalardan ana arı yetiştirmek için ana arısız arıların doğal eğiliminden yararlanma olgusu üzerine kurulmuştur. Temel petek, 5-8 cm genişliğinde ve çerçeve derinliğine yakın bir şekilde 3-4 adet parçalara bölünerek hazırlanmıştır. Petek parçaları bir tarafından boş çerçevenin üst kısmından tutturularak aşağı doğru sarkıtılır. Hazırlanan bu çerçeve, seçilen damızlık koloninin kuluçkalığına koyulur. Bir hafta sonra arılar temel peteği kabartırlar ve petek yavru, yumurta ve kenarlarda da genç larvaları içerir. Bu durumda petek yüksük yapım kolonileri için hazırdır. Kullanılmadan 1-2 saat önce yüksük yapıcı koloni, kuvvetli bir koloniden alınan peteklerle üzerindeki arılarla ve en genç yavrularla transfer edilerek hazırlanır. Böylece ana arısız fakat genç, kuvvetli yavruları barındıran, ortasında boşluk bulunan bir kovan hazırlanmış olur. Bu kolonide bulunan işçi arılar ana arılarının kaybolduğunu fark ettiklerinde koloniye verilmiş olan ve genç larva içermekle birlikte aşağıya doğru sarkan ve uç kısmında genç larva bulunan peteklerde ana arı yüksüğünü oluşturmaya başlarlar. 10 gün sonra çok sayıda ana arı yüksüğü ruşete veya önceki gün ana arısızlaştırılmış olan ana arısız kolonilere dağıtım için hazırdır. Yüksükler, etrafında yeterli miktarda bir parça mumla petekten dikkatle kesilerek alınarak mümkün olduğu kadar en kısa zamanda ruşetlere veya ana arısız kolonilere verilmelidirler. Kovana verileceği zaman yavrulu petek yüzüne dikkatli bir şekilde yapıştırılmalıdır. Balla doldurulmuş soğuk peteklere üşüme tehlikesi olduğundan dolayı yapıştırılmamalıdır.

2.3. Hopkins Yöntemi

Bu yöntem temelde Alley yöntemine benzetilmektedir. Bu yöntemde temel petek takılı olan çerçeve önce damızlık koloniye verilir ve ana arının bu peteğe yumurtlaması sağlanır. Larvalar uygun yaşa geldiğinde petek üç sıra petek gözü içerecek şekilde ince şeritlere bölünür. Daha sonra ortadaki larva içeren petek gözü kalacak şekilde çevresinde bulunan diğer larva ve petek gözleri imha edilir. Birbirinden bağımsız olan her bir petek gözü hücre alınarak tıpkı Alley yönteminde kullanılan aşılama çerçevesinde olduğu gibi yapıştırılarak yüksük yapıcı koloniye verilir. Daha sonra yüksükler çıkmaya yakın kesilip alınarak ana arısız kolonilere verilebilir.

2.4.Smith Yöntemi

Smith yöntemi özel damızlıkçı koloni kullanımını içermektedir. Bu koloniler başlatıcı ve bitirici olarak kullanılırlar. Damızlık kovan, bölme tahtasıyla 3 çerçevelik küçük bir bölüme ve 6 çerçevelik büyük bir bölüme ayrılır. Bölme tahtası, kovan dip tahtasına 2.5 cm kadar girmiş ve kalan kısım ise ana arı ızgarası ile kapatılmıştır. Daha sonra kovan girişi kapatılır veya özel dip tahtası kullanılır. Büyük bölüme dışarıya çıkış için kenarda bir çıkış yeri yapılmışken küçük bölümün dışarıya çıkış yeri yoktur. Küçük bölümün kenarında bir delik açılarak dış kısma yemlik konularak beslenmesi sağlanır. Her bir bölüm kovan üst tahtasıyla örtülür. Ana arı küçük bölüme hapsedilir.

Küçük bölümdeki çerçevelerin iki tanesi 14 cm genişlik ve 24 cm uzunluğunda peteklidir. Çerçevenin iç kısmında kalan boşluk ise tahta ile kaplanmıştır. Bu çerçeveler küçük bölmenin dış kısımlarına konulur. Üçüncü çerçeve diğer ikisi ile aynı boyutta yeni bir peteğe sahip olup çerçevenin tam ortasına yapıştırılır ve damızlık koloninin geniş bölmesine konulur. İşçi arılar gözleri biraz kabartınca alınarak küçük bölmenin ortasına konulur. Geniş bölme ise orijinal damızlık koloniden yavru ve arılarla doldurulur. Koloni sürekli olarak beslenir. Küçük bölmenin kenarındaki petekler yavru ile doldurulduktan sonra ortadaki yavrulu çerçeve çıkarılır ve yerine yeni kabartılmış yeni bir petek verilir. Yaklaşık olarak 24 saat geçtikten sonra yeni verilen petek yumurta ile doldurulmuş olacaktır. Bu petek yetiştirici koloninin geniş bölmesine veya yüksük bitirici kolonilere yerleştirilerek larvaların ilk beslenmeleri sağlanır. Genç yumurtalarla dolu petek ana arı ızgaralı bölme tahtasının öbür tarafına yerleştirilir. Daha yaşlı yumurtalı petekler geniş bölmenin kenarına doğru itilir. Yumurtalı dördüncü petek geniş bölmeye transfer edildiği zaman, ilk transfer edilmiş olan petek yüksük başlatıcı koloni için hazır olan genç larvalar içermektedir. Yetiştirici koloniye her hafta çıkmakta olan yavrulu petek verilmeli ve koloni kendini koruyamayacağı için gereksinim oldukça başlatıcı koloniden arılı petek silkelenmelidir.

Başlatıcı koloni için larvalar hazır olduğunda, genç larvalı petek ılık bir bıçak yardımıyla kesip çıkarılarak bir tahta üzerine konulur. Genç larva içerecek şekilde şeritler kesilerek ayrılır. İnce bir fırça ile çerçevenin alt çitasının genişlik ve inceliğinde bir çitanın yüzüne erimiş halde balmumu sürülerek üzerinde larvalar bulunan petek şeridi yapıştırılır. Her üç larvadan biri bırakılır ve arada kalan iki larva gözler bozulmak suretiyle yok edilir. Hazırlanan yüksüklü iki veya üç çıta, taşıyıcı çerçeveye konulur. Bu çerçevelerden başlatmak için bir oğul kutusuna iki adet verilebilir. Böylece yetişen ana arılar çıkmaya bir müddet kala ana arısız kolonilere verilebilirler.

2.5. Zımbalama Yöntemi

Larvaların bir alet yardımıyla petek gözünden alınarak önceden hazırlanmış olan ana arı yüksüğüne aktarılması için belli bir düzeyde yetenek ve deneyim gereklidir. Bu olumsuzluğu ortadan kaldırarak ana arı yetiştirmenin bir yolu da zımbalama yöntemidir. Bu yöntemde içi arı larvasının bulunduğu petek gözü bir zimba yardımıyla larvaya zarar vermeden alınır ve bir aşılama çerçevesi üzerine tutturularak başlatıcı bir koloniye dik konumda verilir. Bu durumda işçi arılar pozisyonu sebebiyle bu larvayı ana arı olarak yetiştirmeye başlayacaklardır. Bu yöntem de zamanla çeşitli araştırmacılar tarafından değiştirilerek geliştirilmiştir. Barbeau, Snelgrove, Hiller ve Stanley olmak üzere geliştiricilerinin adları ile bilinenler en çok bilinenleridir.

Zımbalama yönteminde yüksüklerin petek üzerine tutturulması sırasında meydana gelen aksaklıkları gidermek için değişik tipte hücre tutucular geliştirilmiştir. Bu yöntemle yüksük yapıcı kolonilerin geliştirebilecekleri kadar yavrulu gözü hızlı bir şekilde hazırlamak olasıdır. Koloni yapısına zarar vermeden anaç koloniden alınan çok sayıdaki yavrulu göz bir yüksük yapıcı kolonide bir arada yetiştirilebilir.

Damızlık olarak seçilen ve ana arı yetiştirilecek olan koloniden üzerinde 24 saatlik larvaların bulunduğu bir çerçeve çıkarılır ve üzerindeki arılar uzaklaştırılır. Daha sonra peteğin arka yüzeyinde bulunan gözler peteğin taban hizasından kesilerek çıkarılır ve atılır. Bu arada diğer yüzeyde bulunan larva ve gözlerle zarar vermemeye dikkat edilmelidir. Bu iş için özel olarak hazırlanmış her iki ucu delik olan silindirik yapıdaki zimbanın keskin ucu larvalı gözü ortalayacak şekilde üzerine konur ve hafifçe çevrilerek larvalı gözü içine alması sağlanır. Larvalı gözle birlikte zimba geri çekilir. Zimba ile çıkan hücre keskin uç kısmından sokulan dalıcı çubukla zimba içinden hücre tutucuya doğru iteklenir. Çubuk, zimba içine tamamen yerleşince 9 mm.lik kısmı uçtan dışarı çıkar. Larvayı açığa çıkarmak için peteğin üstünden 3 mm.lik kısmı bir jiletle düzgünce kesilir ve hücre tutucu aşılama çitalarında hazır olan yerine yerleştirilerek başlatıcı kolonilere verilirler. Daha sonra yüksükler kapandığında alınarak ana arısı yenilenecek veya analandırılacak olan kolonilere verilirler.

2.6. Doolittle Yöntemi

Amerika Birleşik Devletlerindeki arıcıların hemen hemen hepsi hazırlanmış ana arı yüksüklerine işçi arı gözlerinden genç larvalar transfer edilerek yapılan Doolittle yöntemini kullanırlar. Bu metoda zaman zaman, yumurtadan üretilen ana arılardan daha az kaliteli ana arı üretildiği için karşı çıkılır. Gerçekten yumurtadan ana arı üretmek gibi hiçbir metot kaliteli ana arı üretilmesini sağlayamaz. Fakat bu metot da en genç larvadan aşılama metodu olduğu için kullanışlıdır.

Günümüzde de hala larva aşılama metoduyla ana arı yetiştirmek ve aşılama daha pratik ve ekonomik olmaktadır.

Larva aşılama yöntemi zor bir yöntem değildir. Yalnız bu olayın başarısı iyi materyalle çalışmakla birlikte planlı bir şekilde hareket etmeye sıkıca bağlıdır. Bu yöntemin temel özelliği tüm üretim sürecinin arıcının bizzat denetimi altında olmasıdır. Günümüzde yaygın olarak ana arı yetiştiriciliğinde kullanılan bu yöntem, ana arı yetiştiriciliği denince akla ilk gelen ve bilinen yöntemdir. Hemen hemen tüm üretim çalışmalarında kullanıldığı gibi araştırma çalışmalarında da kullanılmaktadır.

2.6.1. Yüksük Hazırlama

Bu metodun uygulanmasında balmumu veya plastik yüksükler kullanılmaktadır. Birkaç tane ana arı yüksüğüne gereksinim varsa bunlar pek çok kolonide hazırlanmış olan doğal yüksüklerin kesilip alınmasıyla elde edilebilir. Ayrıca erkek arı gözleri ana arı yüksük yapımı için uygun olup kullanılabilirler. 7 mm genişliğindeki bireysel erkek arı gözleri de kesilerek ana arı yüksüğü gibi çıta üzerine yapıştırılabilirler. Ancak uygulamada içerisine larva transfer edilecek olan yüksükler birbirinden ayrılmalıdır.

Balmumundan yapılan yüksüklerin insektisit içermeyen mumdun olmasına dikkat edilmelidir. Yüksüklerle aynı odada bulunan böcek şeritleri ve ev spreyleri de özellikle tehlikelidir. Çünkü onların buharları mum tarafından emilmektedirler. Ana arı yetiştiricileri yüksük yapmakta kullandığı balmumunun mümkün olduğu kadar saf olanından sağlamakta dikkatli olmalıdır. Eritilme esnasında balmumu yakılmamalı. Petek kapatmada kullanılan mumdaki gibi açık renkliler tercih edilmelidir.

Yüksük boyutları arılar tarafından kabul edilebilir boyutlarda olmalıdır. Çapları 6-8 mm arasındaki ölçüler yeterlidir. Yurt dışında bir yılda binlerce ana arı yetiştiren bazı arıcılar balmumundan veya plastikten yapılmış yüksükler satın alarak kullanmaktadırlar. Ancak özellikle ülkemizde bu sektör gelişmediğinden dolayı tüm ana arı yetiştiricileri yüksüklerini kendileri üretmektedirler. Bunun için tahtadan yapılmış olan kalıp kullanmaktadırlar.

Bu kalıp yaklaşık 8 cm uzunluğunda sert bir ağaçtan yapılmamaktadır. Uca doğru incelerek uçtan 12 mm'lik kısmındaki çapı yaklaşık 10 mm, bu kısımdan uca doğru ise 6-8 mm çaplı olmaktadır. Yüksüğün dip kısmına konkav bir şekil vermek için kalıbın ucu düzgün ve pürüzsüz olarak yuvarlatılmış olmalıdır. Kalıp sert ağaçtan yapılabildiği gibi alüminyum veya paslanmaz çelikten de yapılabilir. Seri üretim yapılabilmesi açısından bu kalıplardan 15 tanesi bir çıta üzerine tutturularak tıpkı aşılama çitası boyutunda dizilerek toplu aşılama kalıbı oluşturulmaktadır. Yüksükler arasında 2-2.5 cm kadar boşluk bulunmalıdır. Kalıplar yüksük yapımına başlamadan önce sabunlu su içerisinde, yarım saat kadar bekletilmelidir.

Böylece kalıplar kolayca katılaşmış mum yüksüklerden ayrılırlar.

Yüksük hazırlamak için kullanılacak balmumu, termostat kontrollü sıcak bir ortamda veya iç içe geçirilmiş iki kapta eritilmelidir. Altta olan kap su ile doldurulmalı ve alttan ısıtılarak sıcaklığı mumun erime noktasının biraz üzerinde tutulmalıdır.

Yüksük kalıpları muma batırılmadan önce, yüksük çitası üzerinde ince bir mum tabakası oluşturulur. Kalıp sabunlu sudan alınır ve üzerindeki su damlacıkları silkenir. Sonra uç kısmından 10 mm.lik kısmı erimiş muma batırılır ve çıkarılır. Birkaç saniye dışarıda tutularak üzerindeki balmumu tabakasının sertleşmesi sağlanır. Bu işlem 4-5 kez tekrarlanır. Son daldırmadan sonra standart çerçevenin alt çitası ölçülerindeki bir çitanın üzerine tekrar mum dökülür ve muma batırılarak hazırlanmış olan yüksükler çitanın üzerine kalıpla birlikte oturtulurlar. Eğer daha kalın zemin oluşması istenirse yüksükler arasına ve kenarlarına yine mum dökülür. Çita, içerisinde mumun katılaşacağı su dolu kaba mum ve yüksükler katılaşana kadar sağlam bir şekilde tutulur. Kalıp, yüksükler ve üzerine tutturulduğu çita mum kabının üzerinden kaldırılır ve soğuk su dolu kabın içerisine batırılır. Yüksükler su altında iken kalıptan, başparmakla yumuşak bir şekilde uygulanan basınç ile yavaşça itilir. Ayrılan yüksükler çıtaya yapışmıştır. Yüksükler su içerisinde bir miktar çalkalanarak üzerinde kalmış olan sabun artıklarının ayrılması sağlanmalıdır. Eğer daha kalın yüksük tabanı isteniyorsa etrafına kaşıkla fazla balmumu dökülebilir. Mum soğuduğu zaman çitayla birlikte kalıp kaldırılabilir ve soğutma kabındaki suyu batırılır. Kalıplar bir dahaki yüksük çubuğu hazırlamadan önce sabunlu suya tekrar batırılmalıdır. Daha sonra hazırlanmış olan aşılama çitaları 3-4 yüksük yapılmış çitayı alacak şekilde yapılmış olan aşılama çerçevelerine takılır. Yüksüklere fazla miktarda gereksinim olduğunda bir kalıbı batırarak kullanmak pratik değildir. Bu sebepten üzerinde 15-16 yüksük kalıbı bulunan kalıplardan on adedi birlikte kullanıldığında 150-160 yüksük bir anda yapılabilir.

2.6.2. Larvaların Elde Edilmesi

Çok sayıda yüksüğe aşılama yapılacağı zaman, ana arı yüksüklerine transfer için larva almanın en uygun yolu, ana arılı kolonide iyi beslenmiş larvaların bulunduğu yumurtalı ve yakın zamanda çıkmış larvalı peteklere sahip olanların seçilmesidir. Uygun larva bulmak için bu yöntem oldukça yavaştır. Çünkü her bir larva aynı ve uygun yaş ve beslenme sebebiyle dikkatlice seçilmelidir. Birkaç yüz yüksük aşılandığı zaman larva transfer işlemi, eğer petekteki larvaların çoğu aynı yaşta ise ve bolca beslenmişlerse daha kolay ve hızlı olur. Ana arı, kapalı yavrular ve yaklaşık olarak arıların yarısı bir kat içinde kuluçkalık üzerindeki bir bölme tahtası üzerine alınarak önden bir giriş deliği açılır.

Hacimce 4 kısım şeker ve 6 kısım su ile koloni 1 gün beslenir. Hazırlanan bu koloniye iyice doldurulmuş polenli çerçeveler yumurtalı çerçevenin her iki tarafına yerleştirilir. 4. gün sonunda petekte, her bir hücre tabanında bulunan arısı tü üzerinde 0-24 saatlik larvalar ana arı yüksüklerine transfer için hazırır.

Besleyici koloni yüksük başlatıcı koloni olarak veya yüksükler kapanıncaya kadar beslemelerini sağlamak için kullanılır. Kapanan yüksükler bir inkübatör koloniye taşınabilir ve ana arı tekrar koloniye geri verilebilir. Larva beslemek için 5 çerçeveli ruşet kullanılır ya da kovan ikiye bölünür. Yaşlı larvalı, kapalı yavrulu veya yavru çıkmakta olan iki petek ile polenli iki petek alınarak kullanılabilir. Arılar bölme içine silkelenir. Polenli petekleri yumurtalı peteklerin ve kenarlara doğru yavrulu peteklerin konulacağı boşluğun yakınına konulur. Eğer bu ruşet haftalık çıkan yavrularla desteklenirse sezon boyunca kullanılabilir.

Yetiştirici koloni uzun zaman ana arılı olarak kullanıldığı zaman ana arıyı 5 çerçevenin kenarda olan birine ana arı ızgarası ile hapsetmek en iyisidir. Bu kısımdaki veya diğer kısımdaki peteklerin biri bol polenli olmalıdır. Geri kalan kısım boş petek, kapalı ve çıkmakta olan yavru ve ballı petekle doldurulmalıdır. Aslında bütün koloniler, arılar tarafından yeterli nektar toplanmadıkça beslenmelidir. Gerektiği zaman temel petek verilmelidir. Ana arılı kısma esmer ve kabartılmış petek verilmelidir. 4 gün sonra larvalar aşılamaya hazırır ve diğer boş petek koloniye verilebilir. Bu sebepten hemen hemen her 4 günde bir, bir petek ana arı tarafından kullanılabilir. Kovanda yavru çıkışı olduğu zaman kapalı yavrulu ve polenli çerçeveler yerleştirilir. Erken sezonda az polen toplandığı ve polen gereksinimi fazla olduğunda polenli petekler her birkaç günde verilmeli ve polen ile yukarı kısım beslenmelidir.

2.6.3. Aşılama Yeri, Nem, Sıcaklık ve Işık

Yüksüklere larva transferi her yerde yapılacak bir uygulamadır. Bununla birlikte iyi bir sonuç alabilmek için sıcaklık ve nem oranı nispeten yüksek bir yerde yapılmalıdır. Ticari ana arı yetiştiricileri genellikle aşılama için küçük ev ya da özel bir oda kullanılır. Bu iş için küçük aşılama evleri daha uygundur. Uygun sıcaklık en az 25°C'dir ve transfer esnasında çabukça kuruyup küçülen larvanın kurumaması için %50'den yukarı nem olmalıdır. Aşılama odasında yeterli düzeyde nem sağlamak için oda içerisinde bir kap içinde su kaynatılabilir veya aşılama odasında bir saat önce odanın zeminine su serpilebilir. Eğer nem düşüğe aşılama yüksüklerinin üzerine ıslak bir bez örtülmelidir. Aşılama yüksükleri en kısa zamanda yüksük yapıcı kolonilere verilmelidir. Aşılama esnasında iyi ışık çok önemlidir. Parlak flüoresan lamba bu iş için yeterlidir. Lamba, ışık doğrudan hücre tabanını ışıklandıracak şekilde yerleştirilmelidir.

Aşılacak larvaların petek gözlerinde kolayca görülmesi ve kolayca petek gözünden larvanın alınabilmesi için büzülmesini sağlamak açısından flüoresan lamba yararlıdır.

2.6.4. Yapay Yüksüklere Aşılama

Fazla sayıda ana arı yetiştiriciliği için çok dayanıklı ve iyi yapılmış bir transfer aletine veya aşılama iğnesine gereksinim vardır. İğne, düz veya ileri geri hareket edebilir şekilde otomatik olabilir. Düz iğne kullanımında, yüksükler bir inkübatörde, lamba altında veya kuvvetli bir kolonide ısıtılmalıdır. Böylece mum yumuşadığı için larvanın iğneden rahatlıkla yüksük tabanına bırakılabilmesine yardımcı olur.

Aşılama amacıyla iğne hücrenin kenarından aşağı indirilir ve larvanın altına sokulur. Hücre tabanını kazımadan arısütü ve larvayı yukarı kaldırır. Sonra iğne ana arı yüksüğünün tabanına bastırılır ve ucu hücre tabanına arısütü ve larvayı bırakırken geri çekilir. Otomatik iğne de arısütü ve larvanın altında kaydırılmadan önce iğnesinin yaklaşık 20 mm uzaması hariç, benzer şekilde kullanılır. İğnenin düz olan tutma kısmı birinci ve orta parmak arasında tutulur. Dilin uzaması ve ileri geri hareket etmesi parmakla kontrol edilir. Otomatik iğne kullanıldığında yüksükleri yumuşatmaya gerek yoktur. Çünkü larva yüksük tabanına bırakıldıktan sonra iğne dilinin ileri-geri hareketiyle iğne çekilip çıkartılır. Otomatik iğne daha fazla arısütü ile larvayı transfer ettiğinden çok etkindir. Yukarıda tanımlanan kuru aşılama, bir günde yüzlerce yüksük aşılamanın ve arı sütü üzerinden larvayı zedelemekten transfer edebilecek hünerdeki ana arı yetiştiricileri tarafından rahatlıkla uygulanır. Bu konuda daha yeni olanlar ise larva transfer edecekleri yüksüklerin dip kısmına bir miktar arı sütü damlatarak bu işlemi daha kolay yapabilirler. Arısütü bir yastık gibi iğne üzerinden larvanın bırakılmasını sağlar. Aşılama için gerekli olan arısütü doğal ana arı yüksüklerinden veya arısütü elde etmek için kuru aşılanmış ana arı yüksüklerinden elde edilir. Bu sütler ya buzdolabında depolanmış ya da suyla sulandırmak üzere kurutulmuş olabilir. Yüksük tabanına koyduğumuz arı sütü, çok genç larvalara besin hazırlamaktan ziyade bir yastık gibi kurumadan larvayı transfer etmemizi sağlayacaktır. Yüksük tabanına su damlası veya biraz su ile arısütü karışımı da konulabilir. Bazıları aşılama iğnesinin uç kısmı ile her bir yüksük içerisine az miktarda koymayı tercih etmektedirler. Aşılama iğnesi ve arısütü kaşığı transfer esnasında sık sık alkol veya kaynayan su içerisinde sterilize edilmelidir. Eğer aşılama arı sütü konulmuş yüksüklere yapılacaksa, arı sütü önceden arı sütü ile aşılanmış yüksüklerden alınmış olmamalıdır. Çünkü ana arı larva veya pupasında hastalık yapıcı organizmalar yeni aşılanacak olan larvalara da geçebilirler.

2.6.5. Çifte Aşılama

Çifte aşılama, kabul edilerek bol besinle beslenen larvaların izleyen günlerde alınarak yerlerine daha genç larvaların verilmesi olayıdır. Hatta eğer başlatıcılar olduğu gibi sürdürürlerse bu durum mükemmel ana arı yetiştirmesini garantileyebilir. Çifte aşılanan yüksüklerden çıkan ana arıların, tek aşılanan ana arılardan üstün olduğu gözlenmektedir. Eğer yüksükler tek aşılamayı takip eden ikinci veya üçüncü günde çifte aşılanırsa yüksükteki arı sütü çok genç larvanın beslenmesi için uygun değildir. İkinci aşılanan larva çok yaşlı veya transfer edilmeden önce yetersiz beslenmişse iyi ana arı olmayacaktır. Zayıf çalışan yüksük yapıcı koloniler uygun yaşta olmasına ve transfer öncesinde iyi beslenmesine rağmen larvaları çok az besleyebilirler. Bunun için gereği gibi yapılsa çifte aşılama çok iyi bir işlemdir.

2.6.6. Başlatıcı Koloniler

Aşılamak amacıyla uygun yaşta olan ve iyi beslenmiş larvaları elde etmek başarılı bir ana arı yetiştiriciliği için çok önemlidir. Yine aşılamadan sonraki larvaların beslenmesi ve gösterilen ilgi de önemlidir. Bu periyodun ilk 24-36 saatlik kısmı çok kritiktir. Yeni aşılanmış larvalar, kendilerini bolca besleyecek işçi arılara verildiği zaman hemen anında onlara ilgi göstermelidirler. Arıların ilk 24-36 saatte yüksüklere gösterdiği bu ilgi genel olarak başlatıcılık olarak bilinir. Daha sonra yüksükler kapanmadan önceki 60-72 saatlik kısım ise bitiricilik olarak bilinir.

Yüksükler kapandıktan sonra çıkışa kadar inkübatöre alınmalıdır. Aşılamadan sonraki 24-36 saatte, iyi beslenmiş larva yüksüklerinin ağzı işçi arılarca balmumu ile daraltılmış ve gözün hemen hemen yarısı arısütü ile doldurulmuştur. Yüksük çıkışındaki bazı yüksükler cılız gelişmişlerse veya bazıları diğerlerinden daha az, oldukça göze çarpan bir şekilde uzatılmışlarsa, başlatıcı koloni ilgiye gereksinim duymaktadır.

Yüksükler özel başlatıcı kolonilerde başlatılabilir ve sonra bitirici kolonilere transfer edilebilir veya yüksüklerin aşılandıktan sonra konulduğu ve 9-10 günlük olduktan sonra çıkarılacağı zamana kadar ana arılı veya ana arısız başlatıcı-bitirici kolonilerde bırakılabilirler. Bütün başlatıcı koloniler sürekli şekilde şurupla beslenmeli ve ana arı yüksükleri yakınına polenli petek verilmelidir. Başlatıcı koloniler yaygın kullanılmakla birlikte, çeşitli, özel başlatıcı koloniler de kullanılabilir. Bunlar ana arısı hapsedilmiş ana arılı ve serbest uçuş yapan ana arısız kolonilerdir.

2.6.6.1. Oğul Kutusu

En yaygın ana arısız başlatıcı koloni, oğul kutusudur. Oğul kutusu genellikle 5 çerçeve alır. Ancak çerçevelerin altında 8-10 cm'lik bir boşluk bulunur. Bu boşluk uzunlamasına iki yanı tel kafesle kapatılmış olup havalandırmayı sağlar. Üst kısımda bir kavanoz ağzının genişliğinde ortada bir delik vardır. İyi doldurulmuş polen peteği tam ortaya konur ve kapatılmamış ballı petek veya şeker şuruplu petekler kovanın iki kenarına yerleştirilir. Aşılama çerçevesi verilmeden 1-2 saat önce güçlü bir koloniden alınan 2.5-3 kg genç işçi arı kutu içerisine silkelendir. koloni sessiz, soğuk, sakın bir yere koyularak iyi nektar akımı yoksa şeker şurubu ile beslenmelidir. Her birinde yaklaşık 90-96 yüksük bulunan yüksüklü çerçeveler oğul kutusundaki polenli çerçevenin her iki tarafındaki boş yerlere verilir. Sonra oğul kutusu tekrar sakın, soğuk ve sessiz bir yere götürülür ve 24-36 saat bırakılır. Bu süre sonunda aşılama çerçeveleri oğul kutusundan alınıp bitirici kolonilere verilir.

Oğul kutusunun arıları bitirme kolonileri arasında bölünebilir veya eski kolonilerine verilebilir. Eğer oğul kutusu her gün veya haftada birkaç kere kullanılacaksa destek koloniler veya verici kolonilerle desteklenmelidir. Bu tip koloniler iki katlı ve verimli analara sahip kolonilerdir. Her bir kolonideki ana arı, ana arı ızgarası ile hapsedilmiş olup şeker şurubu ile beslenir ve yeterince polen depolanmamışsa iyice doldurulmuş polenli petek verilir. Düzenli haftalık veya günde oğul kutusu önce yapılmış olmalıdır. Aşağı kattaki genç arılar silkelenmeli ve yukarı kata ana arı ızgarası üzerine çıkarılmalıdır.

Yüksük yapımı için karıştırılmış bütün koloniler yüksek oranda bakıcı arı ve yüksük yapıcı arı içermelidir. Destek kolonileri ve ana arılı yüksük yapıcılar oğul verebilecek derecede kalabalık olabilirler. Dip tahtası üzerine yerleştirilen 17 cm uzunluğundaki boşluk tarlacı arılara geceleyin ve kötü hava koşullarında sığınacakları bir yer verir. Sıcak havada destek kolonileri ve yüksük yapıcılar hafifçe gölgelenmeli veya üst kısımda izolasyon sağlanmalı. Çünkü kovan güneşten korunmadığı zaman pek çok arı kovanın üstüne çıkarak kovanın dışını kaplar. Böylece yavru yetiştirme ve besleme işi aksar. Erken ilkbaharda soğuk havada, yalıtım yüksük yapıcı kolonilerin üzerinde sağlanmalıdır.

2.6.6.2. Değiştirilmiş Oğul Kutusu

Yüksükler başlatılırken, yüksük başlatıcı kolonideki arılar iki katlı koloninin yukarisına 24-36 saat hapsedilmesi oğul kutusunda yapılan önemli bir değişikliktir. Kuvvetli iki katlı koloniler verici koloniler gibi hazırlanır. Ana arı, kapatılmış yavru ve boş çerçevelerle birlikte alt kata ana arı ızgarası ile hapsedilir.

Genç larvalı petekler üst kata taşınır. Alttaki kovanın ortasına polenli iki çerçeve konulur. Yüksükler için aralarında boşluk bırakılır ve besleyicili bölme tahtası her bir polen peteğinin dış kenarına yerleştirilir. Sabahleyin veya yaklaşık yüksükler aşılamaadan 2 saat önce başlatıcıya verilir. Verici koloninin genç yavru, bakıcı ve mum salgılayan arılar bulunan üst kısmı hazırlanmış olan kovanın üst kısmıdır. Arılar başlatıcı koloninin içine peteklerden silkelenir. Sonra yavrulu kovan ızgaranın yukarısındaki verici koloniye tekrar verilir. Hazırlanmış yüksük başlatıcı koloni verici koloninin üst kısmına yerleştirilir. Besleme kapları şeker şurubu ile doldurulur. Başlatıcı koloniye giriş yoktur. Öğlen vakti veya bu işlemi takip eden yaklaşık 2 saat sonra 4 çıtalık aşıllı yüksükler iki polen peteği arasındaki boşluğa yerleştirilir. 24-36 saat sonra başlamış olan yüksükler bitirici koloniye transfer edilir. Tel ızgara kaldırılır ve başlatıcı koloninin arıları verici koloniye silkelenir, başlatıcı kovan çıkarılır.

2.6.6.3. Serbest Uçuş Yapan Başlatıcı Koloniler

Serbest uçuş yapan koloniler ana arısız olup arıları serbestçe uçabilen kolonilerdir. Kapalı başlatıcı kolonilerin aksine artarda gelen aşılamaalar başlatılabilir. Koloniler 8-10 çerçeveli ve tek katlı olup kenardaki çerçeveler çıkarılmış, mühürlü ve çıkmakta olan yavrulu 6-7 çerçeve ve kovanın her iki yanında arıların salkım oluşturmalarını sağlamak için boşluk bırakılmıştır. Bu koloni sürekli şeker şurubuyla beslenir.

Kovanın ortasında yüksüklü çerçevenin yerleştirilmesi için bırakılmış olan boşluğun bir yanına polen dolu bir çerçeve yerleştirilir. Üç çıta aşılamamış yüksüklü bir çerçeve aşılama aşılama ayrılan bu boşluğa yerleştirilir. Aşılanan yüksükler 2436 saat tutulduktan sonra çıkarılarak bitirici kolonilere transfer edilir ve başlatıcı koloniye yeni aşılamamış yüksüklü çerçeve verilir.

Tek katlı başlatıcı kolonide aşırı tarlacı arı yığılabilir ve bu durum iyi yüksük başlatılmasına engel olabilir. İçinde boş kabartılmış petek ve bal bulunan 20 cm derinliğinde bir yarım balık dip tahtası üzerine yerleştirilir. Üzerine de ana arı ızgarası koyularak bu olumsuz etki ortadan kaldırılmış olur.

2.6.7. Bitirici Koloniler

2.6.7.1. Ana Arılı Bitirici Koloniler

Başlatıcı kolonilerde başlatılan yüksükler, genellikle özel hazırlanmış ana arılı bitirici kolonilerde tamamlanırlar. Bunlar ana arılı, kuvvetli, iki katlı koloniler olup alttaki gövde üzerinde ana arı ızgarası vardır.

Bu koloniler aşırı kuvvetlendikleri zaman yarım balık veya 20 cm derinliğinde bir balık dip tahtası üzerine yerleştirilerek arılara geniş yer sağlanır. Böylece uygun olmayan havalarda ve geceleyin kuluçkalıkta meydana gelebilecek sıkışmalar önlenmiş olur. Yeni başlatılmış her parti yüksük verilisinden 7-10 gün önce alttaki genç yavruyu çerçeveler üzerindeki arılar silkelenerek üst kata aktarılır. En genç larvalı çerçeveler yeni yüksüklerin bulunduğu yerin yanına yerleştirilir. Yüksüklü çerçevenin diğer yanına da polenli çerçeve konulur. Koloni sürekli olarak şurupla beslenir. Çerçevedeki başlatılmış yüksük 48 adetten fazla olmamalıdır. Çerçeve verildikten 3-4 gün sonra kapalı ve kapatılmak üzere olan yüksükler genç larvalı çerçevelerin diğer yanına alınır. Yerine aşılanmış yeni parti yüksükler verilir. Bu işlem sürdürülerek daha yaşlı yüksükler aktif yüksük yapıcı alandan uzağa çekilmiş olur. Larva aşılandıktan sonraki 10. günde koloniden çıkartılırlar. İnkübatörde kalacaksa 9. günde çıkartılır. Kapalı yüksükler, bitiricide bırakmak yerine inkübatöre alınırlar. Her iki durumda da aşılama yapıldıktan sonra 9. günde inkübatöre aktarılırlar. Çiftleşmemiş ana arılar aşılama yapıldıktan 11-12. günde çıkarlar. Bitirici kolonilere her gün 1516 adet başlatılmış yüksük verilebilir. Başlatılmış ilk seri tamamlayıcıya verildikten 3 gün sonra mühürlenir ve inkübatör koloniye aktarılacak 9. güne kadar burada tutulur. Bu uygulamayla, her yüksük yapıcı, başlatılmış bir çıta yüksük alır ve her gün bir çıta mühürlenmiş yüksük elde edilir. Bitiricide üç çıta olduğunda iki çıta çok iyi beslenir. Çünkü en yaşlı yüksükler yiyeceklerle sürekli desteklenmiş olduklarından kapatılmışlardır. Alışılmış düzenleme yöntemi ise boş ve çıkmakta olan yavruyu petekler, her aşılu çıta verilmeden önce en alt katta özel konumlarına yerleştirilirler. Böylece genç larvaların yetiştirilme işlemi basitleştirilmiş ve kolaylaştırılmış olur.

2.6.7.2. Ana Arılı Bitirici Koloninin Değişik Bir Şekli

Ana arılı bitirici koloninin başarılı değişik bir şekli arıcılar tarafından kullanılmaktadır. Yüksük bitirme biriminden üç adet koloninin biri destek kolonisi, diğer ikisi yüksük bitirici kolonilerdir. Destek kolonisi iki katlı ve iki bitirici arasına yerleştirilmiş, verimli bir anaya sahip ve sürekli beslenmektedir. Her gövdenin ortasına birer uçuş deliği açılmıştır. Bitirici koloniler üç katlıdır. En alttaki gövdenin ortasında tarlacı ve yaşlı arılara yer sağlamak için 1-2 adet boş kabartılmış çerçeve vardır. Bu gövdenin ön yüzünde uçma deliği açılmıştır. Polen toplayan işçi arılar polenleri deliğe yakın peteklere depolama eğilimindedirler. Bu durum polenle dolu petek elde etmeye yardımcı olur. En üstteki gövdede boş petekler bulunur. Arılar en alt kattaki balı yukarıya taşırlar. Bu davranış bir çeşit bal akımı hissi uyandırır. En üst gövdedeki bal ve şurupla dolu petekler, yaklaşık haftada bir, alt katta bulunan boş ve polen dolu peteklerle değiştirilir.

Böylece alt kattan üst kata sürekli bir yiyecek akımı sağlanmış olur. Ana arı, ana ızgarasından yapılmış bir kafes içine çerçeveyle birlikte konarak, ikinci katın orta kısmına yerleştirilir. Kafesli çerçevenin her iki yanına polenli çerçeve yerleştirilir. Gövdenin geriye kalan kısmı, destek kolonilerinden alınan kapalı ve çıkmakta olan yavrulu peteklerle doldurulur.

Başlatıcı koloniden alınan 3-4 çıta aşılı yüksük taşıyan çerçeve, bitirici kolonideki polen ve kapalı yavrulu çerçevelerin arasına yerleştirilir. Önce ananın bulunduğu kafesin bir yanına sonrada diğer yanına verilir. Olgun yüksükler, bir inkübatör koloniye aktarıldıktan sonra her dört günde bir, bir parti yüksük verilir. Bu uygulama sırasında, gövdenin yanından, yeni çıkmakta olan yavrulu bir çerçeve alınarak ananın bulunduğu kafesteki yumurtalı çerçeve ile değiştirilir. Yumurtalı çerçeve, beslenmek üzere destek koloniye verilir. Destek koloniden alınan kapalı, çıkmaya yakın çerçeveler çıkışlarını sağlamak üzere yüksük bitirici koloniye verilirler. İki bitirici koloni ve bunları destekleyen koloniler sürekli olarak şeker şurubuyla beslenirler.

2.6.8. Başlatıcı-Bitirici Yüksük Yapıcılar

Bu koloniler hem yeni aşılınmış yüksükleri başlatırlar hem de bitirirler. Ana arılı veya ana arısız olabilirler. Ana arılı başlatıcı-bitirici koloniler az sayıda ana arıya gereksinimi olan arıcılar için en kolay olanıdır. Çifte aşılama yapılıyorsa çok başarılı sonuç alınır. Ana arılı ve ana arısız başlatıcı ve bitirici kolonilerin her ikisi de ticari arıcılar tarafından kullanılırlar.

2.6.8.1. Ana Arılı Başlatıcı-Bitiriciler

Ana arılı bitirici koloniler gibi hazırlanır ve devam ettirilirler. Aynı şekilde kullanılırlar. Tek farklılık, yüksüklerin özel başlatıcı bir koloni yerine doğrudan doğruya bitirici koloniye verilmesidir.

2.6.8.2. Ana Arısız Başlatıcı-Bitirici Koloniler

Bu koloniler tek katlı veya bir kat ve dip tahtası üzerine konulan, içi peteklerle dolu olan 20 cm derinliğinde bir gövdeden oluşur. Bu kat üsttekinde bir ana arı ızgarası ile ayrılır. 8 çerçeveli gövdeler genellikle geniş gövdelilere tercih edilir. Bu koloniler orijinal mühürlü veya çıkmakta olan yavrulu peteklerden, ayrıca kuvvetlendirmek için verilen ana arılardan oluşur. Polenli çerçeve, aşılınmış yüksüklü çerçevenin yerleştirileceği yerin bitişiğine konur. Koloni sürekli olarak beslenir.

Her yeni aşılanmış yüksük taşıyıcı çerçeve verilmeden önceki akşam 250500 g genç arı ile desteklenmelidir. Kimi durumlarda da çıkmakta olan yavrulu bir çerçeve verilir. Her yeni yüksük partisi 3-4 günde bir verilir. Önce, verilen ve kapalı veya kapatılmakta olan yüksükleri taşıyan çerçeve, polen bulunan çerçevenin öbür yanına aktarılır veya geceyi geçirmek için bir inkübatör koloniye verilir.

Olgun ana arı yüksükleri aşılandığı tarihten sonra 9. günde inkübatöre aktarılır veya 10. güne kadar kolonide bırakılır. Sonra çıkarılarak çiftleşme kovancıklarına verilirler. Ana arısız başlatıcı-bitirici koloninin en büyük avantajı doğal ana arı yüksüklerinin olup olmadığının kontrol edilmemesidir.

2.6.9. İnkübatör Koloniler

İnkübatör koloniler üç katlı kuvvetli kolonilerdir. Dip tahtası üzerindeki alt gövde bir ana arı ızgarası ile üstten ayrılmıştır. Çiftleşmemiş ana arıların girmesini önler. Ballı peteklerle doludur. Üstteki gövdelerin her birinde beş mühürlü yavrulu çerçeve bulunur. Gövdenin kenarlarında birer, ortada bir, her kenardan itibaren 3. boşlukta da birer tane olmak üzere yerleştirilmiştir. Her 7-10 günde bir kapalı yavru ile gerekliyse destek kolonilerinden alınan arılarla desteklenir. Destek koloniler, birkaç saat serin karanlık bir yerde kapalı tutulur ve 40:60 oranında şeker şurubu püskürtülerek koloniyle birleştirilir ve şurupla beslenirler. Kapalı yüksükler inkübatör kolonide müteakip parti 9. günü doldurup inkübatöre verileceği zamana kadar yine bir gece bırakılır. Bazen ana arılar erken çıkabilirler. Çıkan analar diğer yüksükleri bozabilirler. Bu nedenle iyi kayıt tutmalıdır

2.6.10. İnkübatörler

Genellikle inkübatör olarak kuluçka makinesi kullanılır. Sıcaklık yaklaşık 33°C'de tutulur. Nem ise inkübatöre yerleştirilen bir su kaynağından fanla sağlanır. Birçok arıcı tarafından kullanılır. Kimi ana arı yetiştiricisi ise yüksükleri yüksük yapıcı kolonilerde 10. güne kadar tutmayı tercih eder.

2.6.11. Çerçevelerden Yüksük Çıtalarının Çıkarılması

Yüksük çıtaları çerçevelerden çıkarılacağı zaman yüksüklerin bozulmamasına dikkat edilmelidir. Çıkarmanın en kolay yolu, çerçeveyi yüksüklerle birlikte düz bir zemin üzerine koymak ve çerçevenin bir ucundan iterek çıkarmaktır. Olgun yüksüklü çıtalar inkübatöre konulduğunda yüksükler çerçeveden düşebilirler. Bu yüzden inkübatöre sağlam şekilde konulmalıdırlar.

2.6.12. Çiftleşmemiş Ana Arı Kafesleri

Genelde kafeste ana arı çıkışı önerilmez. Birkaç saatten daha yaşlı ana arıları kovancıklara, yumurtlayan analardan oluşmuş büyük kolonilere veya ana arı yüksüklü koloniye kabul ettirmek çok zordur. Herhangi kuvvetli bir koloninin genç arıları ana arı bakıcısı olarak hizmet eder. Hazırlanan ana arılı koloniler, ana arılı bitirici koloniler gibi hazırlanırlar. Fakat ana bakıcıların ana arısız olması istenir. Çünkü ana arı bakıcı kolonileri, her gün oğul verebilir. Ana arısızsa, arılar kısa zamanda bakıcılığa başlarlar. Kovan aşağıdaki gibi düzenlenmelidir.

y k l k p y l k y

k kafeste ana arılar

p polenli petek

y kapalı / çıkmakta olan yavru

l genç larva

Bakıcı koloniler haftalık olarak genç larvalı veya mühürlü yavrulu veya genç yavrularla desteklenmelidir. Bakıcı koloniler sürekli şurup ile beslenmelidir. Ayrıca polen veya kekle besleme yapılmalıdır. Bakıcı koloniler aktif besleme için genellikle tam boydaki kovandan yapılır. Kafesteki ana arılar besleneceklerdir ve kafes içerisinde besine gerek yoktur. Onlar kolonilere veya çiftleştirme kovancıklarına çıkıştan hemen sonra mümkün olduğu kadar kısa zamanda verilmelidirler. Her durumda 4 günlük yaştan önce verilmelidirler. Çünkü 6-8 günlük yaşta normal çiftleşme yapabilirler.

2.6.13. Kolonilerin Beslenmesi

Her arıcının kendi kolonisi için uyguladığı yöntem şurupla beslemedir. Doolittle bölme tahtalı besleyicisi beslenme için yeterli uzunlukta ve bütün şurubun alınması için uygundur. Devamlı besleme için kovanın üst kısmında veya boş bir katta kapağı delikli bir kova çok iyidir. Bazı arıcılar tarafından tank şurubundan boruyla bireysel kovanlara şurup taşımak tercih edilir. Polen, bal ve şurup gibi yüksük yapıcılar için önemlidir ve petekle beslemek en emin yoldur. Petekte polen bulunmadığı veya çok az olduğu zaman polen toplanmalı veya polen ikame yemleri ile besleme yapılmalıdır. Polen-şurup veya polen ikamesi ve şurup karışımlarıyla bir polen keki gibi beslenir. Genellikle bu karışımlar yüksük yapıcı bölümün üzerindeki çerçevelerin üstüne doğrudan yerleştirilir. Koloniler sıkça açıldığında besleyici kafes üzerine kek koymak en emin yoldur.



2.6.14. Kayıtlar

Arıcılar ana arı siparişleri ve ne zaman yüksük üretimine gereksinim olduğunu takip etmek amacıyla kayıt tutmak zorundadırlar. Böylece ne zaman hangi işlemi yapacağını rahatlıkla izleyebilirler. Bunun için yüksük yapıcılar üç gruba bölünür. Her birine numara verilir. Yeni yüksükler art arda gelen günlerde farklı gruplara konularak rotasyon sistemi kurulur.

Yüksük yapıcı grubun her biri yeni yüksükler alır ve olgun yüksükler her 3 günde bir hasat edilir. Eğer yüksükler oğul kutusunda veya başlatıcı kolonide başlatıldıysa, yüksük yapıcısındaki en eski yüksükler yeni aşılar verildiğinde 10 günlük olacaklardır ve çiftleştirme kovanlarına verilmek için hazırdırlar.

Eğer olgun yüksükler yüksük yapıcıda başlatıldıysa yeni aşılar verildiğinde onlar 9 günlük yaşta olacaklardır. Yüksük yapıcıdan alınmalı ve çiftleştirme kovanlarına verilmeden önce inkübatör koloniye verilmelidirler. Aşılama odasında korunan aşılama kayıt belgesi Çizelge 7'de verilmektedir.

Çizelge 7. Aşılama

Aşılama a Tarihli	Damızlık Koloni No	Başlatıcı Koloni No	Yüksük Yapıcı Koloni No	Aşılama n Yüksük Miktarı	Tutan Miktar (adet)	Çıkan Miktar (adet)	Çıkış Tarih i

2.6.15. Ana Arı Üretim Takvimi

Arıcılık işletmesinin başarısı etkili ve uygulanabilir bir çalışma programına sahip olmasından geçmektedir. Aksi halde harcanan emekler boşa gidecektir. Arıcılık gibi hassas ve kontrolü çok dikkat isteyen bu uğraşta da belli bir program dahilinde hareket etmekte yarar vardır.

Çizelge 8'de erken ilkbaharda ana arısız başlatıcı kolonide kullanılması ile ana arı üretimine başlanmasına ait örnek bir çalışma programı verilmiştir. Ancak erken ilkbaharda arılıkta ana arı üretimi için yeteri kadar gelişmiş koloni bulundurulması güç olduğundan ve ana arısız kolonileri 21 günden fazla üretimde tutmamak gerektiğinden 23. günde yeni bir başlangıç kolonisi hazırlanmalıdır. Ayrıca ilk transferden 12 gün sonra çiftleştirme kutuları hazırlanmalıdır.



Çizelge 8. Erken ilkbaharda Ana Arısız Kolonide Ana Arı Üretim Programı

Gün	Yapılacak İşlemler
	1. ana arısız başlatıcı koloninin hazırlanması
	1. larva transferinin yapılması
1	
2	
3	
4	2. larva transferinin yapılması
5	
6	
7	
8	3. larva transferinin yapılması
9	
10	1. transfere ait larvalardan oluşan yüksüklerin ruşet kovanlara verilmesi
11	
12	4. larva transferinin yapılması
13	
14	2. transfere ait larvalardan oluşan yüksüklerin ruşet kovanlara verilmesi
15	
16	5. larva transferinin yapılması
17	
18	3. transfere ait larvalardan oluşan yüksüklerin ruşet kovanlara verilmesi
19	
20	6. larva transferinin yapılması
21	
22	4. transfere ait larvalardan oluşan yüksüklerin ruşet kovanlara verilmesi
23	2. başlatıcı koloninin hazırlanması
24	2. dönem 1. larva transferinin yapılması
25	
26	5. larva transferine ait yüksüklerin kafeslere alınması
27	
28	2. dönem 2. larva transferinin yapılması
29	
30	6. larva transferine ait yüksüklerin kafeslere alınması
31	1. ve 2. dönem yumurtlayan ana arı satışlarına başlanması
32	2. dönem 3. larva transferinin yapılması
33	Kafese alınan ana arıların, satılanların yerine ruşetlere verilmesi
34	2. dönem 1. larva transferine ait yüksüklerin kafeslere alınması

Her bir çiftleştirme kutusundan bir sezonda 3 ana arı yetiştirilebilecek şekilde düzenleme yapılmalıdır. Yani bu da yaklaşık iki aylık bir periyot anlamına gelir. Üç başlatıcı ve altı bitirici koloni ile yapılan bir sezonluk ana arı üretim tablosu Çizelge 9'da verilmektedir.

Çizelge 9'da, 4 damızlık koloniden alınan 1 günlük larvalar 3 başlatıcı koloniye aşılanmaktadır. Bir gün sonra aşıları çerçeveler başlatıcıdan alınarak 6 besleyici koloniye dağıtılmaktadır. 5. günde gözlerin kapanmasından sonra inkübatöre alınan yüksükler 10.günde çiftleştirme kutularına verilmektedir. 11. günde çıkan ana arılar 10 gün içerisinde çiftleşmekte ve yumurtlamaya başladıktan 10 gün sonra da satılmaktadır.

Çizelge 9. Bir Sezonluk Ana Arı Üretim Tablosu

Gün	Damı zlık Kolon	Başlat ıcı Kolon	Bes leyi ci Kol	Gözleri n Kapan ması (5.	Inküba tör e Verim	Çiftleştirme Kutusuna Verme (10. Gün)	DOĞU M (12. Gün)	Yumurtu ları (20. Gün)	Satış (30. Gün)
1	1	1	1						
2	2	1	1						
3	1	1	2						
4	2	2	3						
5	1	2	4						
6	2	2	5						
7	3	3	6						
8	4	3	1						
9	3	3	2	K					
10	4	1	3	K					
11	3	1	4	K					
12	4	1	5	K					
13	1	2	6	K					
14	2	2	1	K					
15	1	2	2	K					
16	2	3	3	K					
17	1	3	4	K					
18	2	3	5	K					
19	3	1	6	K					
20	4	1	1	K					
21	3	1	2	K					
22	4	2	3	K					
23	3	2	4	K					
24	4	2	5	K					
25	1	3	6	K					
26	2	3	1	K					
27	1	3	2	K					
28	2	1	3	K					
29	1	1	4	K					
30	2	1	5	K					
31	3	2	6	K					
32	4	2	1	K					
33	3	2	2	K					
34	4	3	3	K					
35	3	3	4	K					
36	4	3	5	K					
37	1	1	6	K					
38	2	1	1	K					
39	1	1	2	K					

2	3	K	1	C	D	Y
2	4	K	1	C	D	Y
2	5	K	1	C	D	Y
3	6	K	1	C	D	Y
3	1	K	1	C	D	Y
3	2	K	1	C	D	Y
1	3	K	1	C	D	Y
1	4	K	1	C	D	Y
1	5	K	1	C	D	Y
2	6	K	1	C	D	Y
2	1	K	1	C	D	Y
2	2	K	1	C	D	Y
3	3	K	1	C	D	Y
3	4	K	1	C	D	Y
3	5	K	1	C	D	Y
1	6	K	1	C	D	Y
1	1	K	1	C	D	Y
1	2	K	1	C	D	Y
2	3	K	1	C	D	Y
2	4	K	1	C	D	Y
2	5	K	1	C	D	Y
3	6	K	1	C	D	Y
3	1	K	1	C	D	Y
3	2	K	1	C	D	Y
1	3	K	1	C	D	Y
1	4	K	1	C	D	Y
1	5	K	1	C	D	Y
2	6	K	1	C	D	Y
2	1	K	1	C	D	Y
2	2	K	1	C	D	Y
3	3	K	1	C	D	Y
3	4	K	1	C	D	Y
3	5	K	1	C	D	Y
1	6	K	1	C	D	Y
1	1	K	1	C	D	Y
1	2	K	1	C	D	Y
2	3	K	1	C	D	Y
2	4	K	1	C	D	Y
2	5	K	1	C	D	Y
3	6	K	1	C	D	Y
3	1	K	1	C	D	Y
3	2	K	1	C	D	Y
1	3	K	1	C	D	Y

IV. BÖLÜM

ANA ARININ ÇİFTLEŞMESİ

Ana arı yetiştirmede ilk amaç, iri ve tam gelişmiş, kusursuz görünümlü ana arılar elde etmektir. Ancak, en iyi ana arılar elde edilmiş olsa bile, çiftleşinceye ve spermatekalarını dolduruncaya kadar bu ana arıların koloni için hiçbir değeri yoktur. Arıcının elde ettiği ana arıların en iyi şekilde çiftleşmelerini sağlamaları gerekir.

Çiftleşmemiş ana arılar 7-10 veya daha fazla erkek arıyla çiftleşirler. Bu nedenle bakire ana arıların bulunduğu alanda bol miktarda cinsi olgunluğa gelmiş uygun erkek arı bulunması büyük önem taşır. Ana ve erkek arılar çiftleşme uçuşunda birkaç kilometre uzağa uçabilirler. Çiftleşme alanında cinsi olgunluğa gelmiş uçan erkek arı miktarı yetersiz ise ana arı çok uzağa uçacağından kovana geri dönemeyebilir. Çevredeki kolonilerin erkek arılarının oluşturdukları toplanma alanları, ana arıların yollarını bulmalarını sağlar. Bu alanlar çiftleştirme kovanlarının bulunduğu alana yakın veya uzak olabilirler. Bunun için erkek arı yetiştirici kolonilerin, çiftleştirme kovanlarının bulunduğu alanın yakınına yerleştirilmesinin faydası vardır. Diğer taraftan, çiftleşme arılığından gelen erkek arılar, diğer erkek arılar gibi toplanma alanında bir araya gelirler. Bu durum çiftleştirme arılığının bulunduğu 3-5 km yarıçap içinde bulunan uzak arılıklarda yeterli erkek arı üreten kolonilerin bulundurulmasının önemini ortaya koymaktadır. Ana arı yetiştiricileri için bol miktarda cinsi olgunluğa gelmiş erkek arı bulundurulması, bal üreticileri için gerekli olan, bal akımı kadar önemlidir. Sadece birkaç yüz ana arı yetiştirileceği zaman, erkek arıların genetik karakterleri problem oluştursa da, ana arıların döllenmesi için yeterli erkek arının bulundurulması çok seyrek problem oluşturur. Binlerce ana arı yetiştirileceği zaman tek bir öğleden sonra yüzlerce ana arı çiftleşmek için yarışacaktır. Böyle durumlarda esas mesele olgun erkek arı desteğinin sürekliliğinin sağlanmasıdır.

Bol miktarda ana arının çiftleşmesini sağlamanın en emin yolu, erkek arı yetiştiren seçilmiş kolonilere erkek arı gözü içeren petek yerleştirmektir. Bu sistemli bir şekilde yapılır ve ilk olgun erkek arılara gereksinim olacak tarihten 35-40 gün önce bu uygulamaya başlanır. Erkek arı yetiştiren koloniler kuvvetli olmalı ve nektar, polen bulunmadığı müddetçe beslenmelidirler. Erkek arı olarak gelişecek yumurta göze konulduktan 24 gün sonra gözden çıkar. İşçi arılar tarafından özel bakım ve besleme yapılırsa 10 gün sonra cinsi olgunluğa erişirler.

Ana arı, erkek arı içeren peteklere birkaç gün ara ile yumurta bırakır ve erkek arılar zaman aralıklarıyla gözden çıkarak olgunlaşırlar. İlkbaharda tamamen dolu olan bir erkek arı peteğinden yaklaşık 3000 erkek arı çıkar. Ana arılar 7-10 veya daha fazla erkek arıyla çiftleşirler. Bir erkek arı peteğinden çıkan erkek arı 200 anayı dölemeye yeterli olacağı hesap edilir. İlk gözden çıkıp cinsi olgunluğa erişen erkek arılardan sonra diğer erkek arı grupları da aynı şekilde birbirini izleyen aralıklarla cinsi olgunluğa erişirler.

Ticari ana arı yetiştiriciliğinde çiftleştirme kovanları, olgun ana arı yüksükleri verilerek iki haftalık periyotlarla günlük gruplar şeklinde düzenlenirler. Bir erkek arı yetiştiren koloni, her 200 kovancık grubu için verilir. Her erkek arı yetiştirici koloniye çiftleşmeye başlamadan 35-40 gün önce, erkek arı gözü içeren birer çerçeve verilir. İki hafta sonra, ilk analar çıktıktan ve kovancıklara yeniden yüksükler verildikten sonra kovancıklardaki ikinci ana grubunun çiftleşmesi için erkek arı yetiştiren kolonilere birer erkek arı gözü içeren çerçeve daha verilir. Veya başka erkek arı kolonileri teşkil edilerek koloni sayısı iki katına çıkarılır. İkinci erkek arı çerçevesi verilen kolonilerde erkek arı miktarı aşırı çoğalacağından, erkek arıların gelişip olgunlaşmaları istenilen şekilde olmaz. Bunun için en iyisi yeni erkek arı üreten kolonilerin oluşturulmasıdır.

1.Çiftleşme

Koloninin sürekliliğinin sağlanması ancak sağlıklı ve yeterli bir çiftleşme yapan ana arının kolonide bulundurulmasıyla mümkündür. Bu sebepten gözden yeni çıkan ana arı 5-6 gün içerisinde cinsel olgunluğa erişir. Bu zaman içerisinde üçüncü ve beşinci günler arasında 2-5 dakika süren çevreyi tanıma uçuşu yaparlar. Çiftleşmemiş ana arı yaklaşık 7 gün yaşlı olduğu zaman hava sıcaklığının 16-20°C olduğu sakin, rüzgarsız ve güneşli bir günde genelde saat 14:00-16:00 saatleri arasında çiftleşme uçuşuna çıkar. Ana arı birkaç erkek arıyla çiftleşebildiği gibi maksimum 20 erkek arı ile çiftleşebilmektedir. Ancak genelde ortalama 7-10 erkek arıyla çiftleşmektedir. Uçuş esnasında yetersiz ve birkaç erkekle çiftleşmişse aynı gün başka bir çiftleşme uçuşu yapabilir veya gelecek günlerde yeniden çiftleşme uçuşuna çıkabilirler. Çiftleşme uçuşu süresi ortalama 25 dakikadır. Birinci çiftleşme uçuşu ile ikinci çiftleşme uçuşu arasında geçen süre 19-120 dakikadır. Aynı günde gerçekleşen iki çiftleşme uçuşu arasındaki süre arttıkça ikinci uçuş süresi kısaltmakta ve ana arının çiftleşme etkinliği azalmaktadır.

Ana arıların çiftleşme olayı havada gerçekleşmektedir. Günümüze kadar pek çok bilim adamı tarafından yerde veya kavanoz gibi kontrollü koşullarda yapılan çiftleştirme çalışmalarını tümü sonuçsuz kalmıştır.

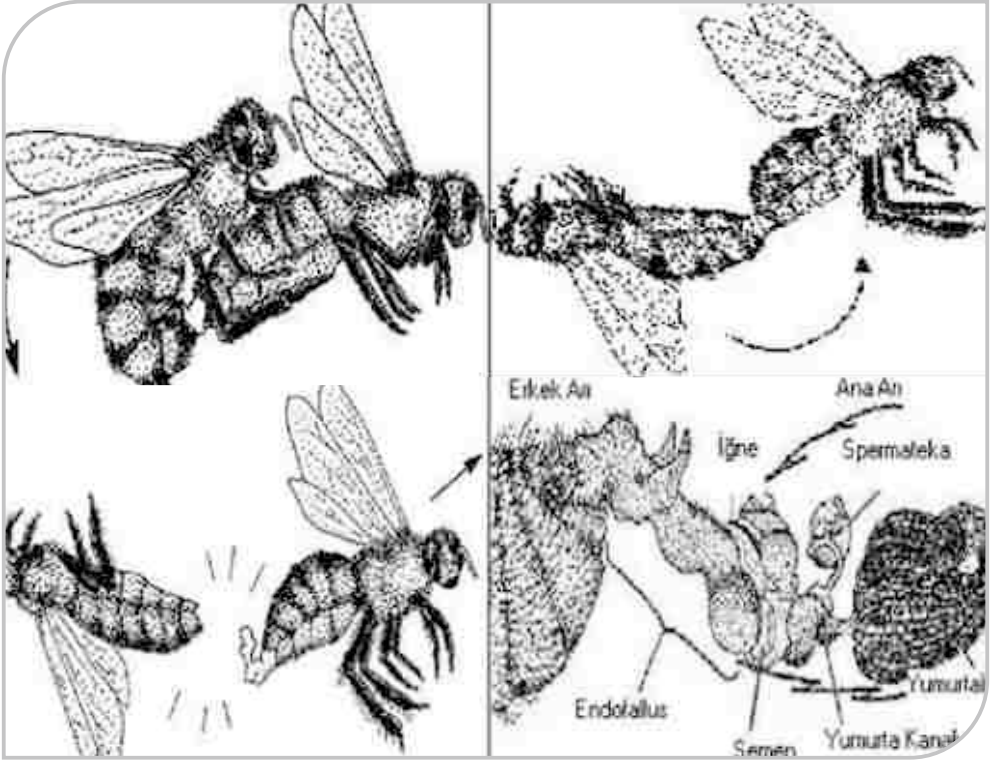
Erkek arı toplanma alanları her yıl yerleri değişmeden sabit kalmaktadır. Çapı 30-200 m arasında değişmektedir. Bu alan erkek arıları cezbetme özelliğine sahiptir. Toplanma alanına gelen erkek arılar bütün yönlerden gelirler. Toplanma alanı çevresindeki bütün arılıklardan gelen erkek arılar burada toplanırlar. Erkeklerin geldiği uzaklık bazen 5 km.yi de geçmektedir. Ayrıca çiftleşme 10-15 m yukarıda yapılmaktadır. Bunun için 260-520 km²lik bir alandaki farklı arılıklardan gelen erkek arılar önemli bir genetik değişkenlik sağlarlar.

Çiftleşmek amacıyla kovandan çıkan ana arı her yöreye özgü olan bu erkek arı toplanma alanlarının bulunduğu yere doğru uçar. Bu sırada yaymış olduğu feromonlar erkek arı tarafından algılanır ve bir müddet takip başlar. Daha sonra erkek arılardan dayanıklı olanlar ile ana arının çiftleşme olayı başlar. Çiftleşecek olan erkek arı ayakları ile ana arıya tutunur. Bu esnada ana arı erkek arıya yardımcı olmak için bursa copulatrixini açar ve valvula vaginalisi aşağıya doğru çeker.

Erkek arıda hemolymph ve hava keselerinin basıncı ile tüm karın kaslarının birlikte hareketi sonucu eversiyon oluşur. Bu sırada ventral karın duvarı dışarı doğru yönelir ve endophallusun ağzı genişler. Endophallusun sıkılması ile penisin boynuz benzeyen çıkıntılarına kadar uzanan bölümü dışarı çıkar. Bu aşamada eversiyon bir müddet durur. Bundan sonra penis yumrusu vestibulum içerisinde ilerlemeye devam eder. Basıncın artırılması ile endophallus bütünü ile dışarı çıkar ve semen boşaltılabilir. Eversiyonun sonuna doğru penis yumrusu da bütünü ile dışarı çıkar ve bu organda oluşan kırılma penisin kopmasına neden olur. Ejekülasyon, seminal vesicle ve glandula mukozanın peristaltik kasılmaları sonucunda içerdiklerini dışarı atmaları ile gerçekleşir. Semen dolması nedeniyle eversiyon esnasında penis yumrusu şişer.

Ana arı ile çiftleşecek olan bir sonraki erkek arı, uçmakta olan ana arı üzerine çiftleşmek için çıktığında bir önceki erkek arının çiftleşme işaretinin müküsü hala akıcıdır. Erkek arı önceki erkek arının çiftleşme işaretini dışarı çıkarır ve kendisinininkini bırakır. Ana arı son çiftleştiği erkek arının çiftleşme işaretiyle birlikte kovana döner.





Şekil 4.: Ana Arının Doğal Olarak Çiftleşmesi

Çiftleşmeler sonunda ana yumurta kanalından yan yumurta kanallarına itilen semen her iki yan yumurta kanalını doldurmaktadır. Ancak yan yumurta kanallarının her biri aynı hacimde semenle dolu olmayabilir. Yan yumurta kanalları semen için uygun bir depolama birimi olmadığından yaklaşık 24 saat içinde semen, spermathekeye doğru hareket etmektedir. Bu olayda çiftleşme uçuşundan dönmüş olan ana arının bir takım hareketlerle semeni spermathekeye doğru hareket ettirmesinin önemli payı vardır. Ayrıca semenin spermathekeye iletilmesinde spermatozoanın da katkısı bulunmaktadır.

Çiftleşme esnasında yumurta kanallarında ekstrem koşullarda 28.234 mm^3 kadar semen birikimi olmasına karşın ortalama olarak 11.579 mm^3 olmaktadır. 1 erkek arı 1.5 mm^3 semen üretmekte ve bu semen içerisinde ise 11 milyon adet spermatozoa bulunmaktadır. Etkin bir çiftleşme sonucunda da elde edilen 8090 milyon spermatozoadan ancak 5 milyonu spermathekeye ulaşmaktadır. Spermathekeye ulaşan spermatozoalar ise yaklaşık 5 yıl kadar döleme yeteneğini korumaktadırlar.

Spermatozoa baş ve kuyruk kısmından oluşmakta, 0.25 cm uzunluğunda, koyu krem renkli ve viskozitesi yüksek olan semen içerisinde yoğun bir şekilde bulunur. 1 mm³ semen içerisinde 7.5-9.4 milyon spermatozoa bulunmaktadır. Ana arılar çiftleşmeyi takip eden 3-4 gün içinde yumurtlamaya başlarlar.

1.1. Langstroth Kovanlarda Ana Arıların Çiftleştirilmesi

Kolonilerini analandırmak veya sayılarını çoğaltmak isteyen arıcılar, yeni bir ana arıya gereksinimi olan Langstroth kovandaki koloniye, olgun bir ana arı yüksüğü yerleştirerek çok sayıda uygun çiftleştirme yöntemleri bulabilirler.

1.2. Yeniden Ana Arılandırma

Koloninin anası yenilenecekse, ana arı koloniden çıkarılır, ertesi gün 10-11 günlük olgun bir ana arı yüksüğü peteğin kenar kısmına tutturulur. 14 gün sonunda yeni ana arı tam kapasite ile yumurtlamaya başlar. Çok sayıda koloniye bal üretimi için kullanan arıcılar bal akımı pik yapmadan önce üstteki ballığın iki merkezi çerçevesinin üst çıtaları arasına olgun bir ana arı memesi yerleştirmek suretiyle yaşlı anayı değiştirirler.

1.3. Çoğaltma veya Bölme

Kuvvetli ve düzenli kolonilerden alınacak iki çerçeve yaşlı yavrulu çerçeve ve üzerindeki arılar, iki çerçeve bal ile birlikte başka bir kovan gövdesine yerleştirilir. Gövdenin boş kısmı kabartılmış boş çerçevelerle tamamlanır. Ayrıca her koloniye 2-3 çerçeve arı verilir. Oluşturulan koloniler en az 4-5 km uzağa taşınırlar. Her koloniye bir ana arı yüksüğü verilir. Uçuş deliği 2.5 cm kadar daraltılır. Bu iş için üzeri izgaralı telle kaplı bir sürgü kullanılır. İki hafta sonra koloniler yumurtlayan ana arıya sahip olurlar.

1.4. Bölme Tahtası

Birkaç ana arıya gereksinimi olan arıcıların kullanımı için en emin ve ucuz yoldur. 2-3 kapalı yavrulu, 1-2 ballı petek üzerindeki arılarla birlikte anaç koloniden alınır. üzeri ince bir örtü veya ince tahta ile örtülü anaç kovan gövdesi üzerine yerleştirilir. Bir kenardan giriş için delik açılır.



Anaç koloninin 2-3 peteği üzerindeki arılar hazırlanan bu bölmeye silkelenir. Birkaç saat sonra olgun ana arı yüksüğü bu bölmeye verilir. Bu sistemi uyguladıktan 14 gün sonra ana arı yumurtlamaya başlar. Bu bölmeye ikinci bir yüksük verilebilir. Ayrıca şurupla besleme yapılmalıdır.

1.5. Ruşet Kovanlarda Çiftleştirme

3-5 çerçevesi çiftleştirme kovanları bu iş için idealdir. Zira bu kovanlardaki koloniler değişik iklim koşullarında gelişebilirler. Kapalı yavrulu bir petek ve bir miktar arı, bir adet ballı petek ve bir boş petekle kovancık oluşturulur. Çiftleştirme arılığında öğleden sonra yerine yerleştirilir ve şurupla beslenirler. Olgun ana arı yüksüğü yavrulu peteğin taban kısmına yapıştırılır. Yetiştirilen bu ana arılar erken ilbaharda olduğu gibi satılabilirler. Elde kalan kovancıkların ana arısı erken paket arıcılık için mükemmel bir şekilde kullanılabilirler. Ayrıca bu kovancıklar yeni kovancık oluşumu için bölünebilirler. Bu kovancıklar, yumurtlayan ana arıları alınmışsa bölme tahtalı besleyicilerde şurupla beslenmelidirler. Şurup yerine eğer arıcılık yapılan yöre nemli ise veya su taşıyıcı arılar su taşıyorlarsa taban tahtasına şeker dökülebilir. Yumurtlayan ana arı çıkarıldığında, ana arısız veya zayıf kovancıklar, kuvvetli kovancıklardan arı ve yavrulu peteklerle yeniden düzenlenebilir. Kovancıklar yaz aylarında ana arı çiftleştirmek için kullanılmayacaksa standart çerçevesi kovancık işlemi ekonomik olmayabilir. Çünkü bebek kovancıktan daha fazla arıya gereksinim olmaktadır. Paket arıcılık için kolonilerden sık sık arı ve yavru alınır. Bu sebepten pek çok paket arı satıcısı, bebek çiftleştirme kovancıklarını tercih ederler. Bununla birlikte birkaç yüz veya daha az koloniyle çalışan arıcılar standart çerçevesi kovanları gereksinimlerine daha uygun bulurlar. Bu kovancıklar uzun müddet kullanılmayacaksa bal akımından önce birleştirilmeleri gerekmektedir.

1.6. Bölünmüş Langstroth Kovan Gövdesi Kovancığı

En yaygın bölünmüş standart kovan gövdesi kovancığı, standart tam veya yarım gövdenin uzunluğuna 2, 3, 4'e bölünmüş olanıdır. Çaprazına 2 veya 4 bölüme bölünebilir. Ayrıca uzunluğuna ve çaprazına 4 bölüme ayrılmış olanı da yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Her bir bölmenin girişi gövdenin farklı yerinde olup her bir bölümün üzeri ince tahtayla örtülmelidir. Ayrıca her bir bölmeye bölme tahtalı besleyici veya kuru şeker konulmalıdır.



Standart boyutlu çerçeveli kovancıklar koloni çoğaltmak için bölündüğü gibi aynı yolla oluşturulurlar. Kovancığı oluşturan bölme tahtaları çıkarılarak koloniye bir ana arı bırakılırsa yeni bir kovan oluşturulabilir. Kovancık oluşturabilmek için yavrulu petek bulunamazsa küçük çerçeveli kovancıklar, düzenli kolonilerden elde edilen arılarla oluşturulabilirler. Bu arılar özel olarak yapılmış kutuya silkelenirler. Kutunun altı tel elekle örtülerek havalandırılması sağlanmıştır. üst kısmı da kapak şeklinde tel elekle örtülmüştür. Kenarlarda ballı iki petek koymak için destek vardır. Arılar kenarlarda ve petekler üzerinde olup havalandırmayı engellemektedirler.

Arılar soğuk ve karanlık bir yere kullanılmadan birkaç saat önce bırakılırlar. 30:70 veya 40:60'lık şeker şurubu ile üzerlerine püskürtme yapılır. Kurulan çiftleştirme kovanlarında en az bir delik açılarak havalandırma sağlanmalıdır. Girişler kapatılmalıdır. Besleyiciler şurupla doldurulur ve her bir kenarda 2 petek bulunur. Olgun ana arı yüksüğü dikkatli bir şekilde peteklerin birine yapıştırılır. arı kümesi kutusundan yeterli miktarda arı, kovancığın içine silkelenir. Arıların miktarı çiftleştirme kovancığının hacmine bağlıdır. Daha sonra petekler bir tarafa sıkıştırılır ve kovan kapatılır. Hazırlanan kovancık serin ve karanlık bir yerde 3 gün korunur. Sonra çiftleştirme arılığına getirilerek giriş açılır.

1.7. Bebek Kovancık

Uzun zamandır en popüler çiftleştirme kovanı bebek kovancıktır. Çünkü kurulması için az arı ve besine gereksinim vardır. Bireysel veya iki adedi bir arada kolay idare edilir. Yumurtlayan ana arı çabuk bir şekilde bulunur. Pek çok ticari ana arı yetiştiricisi için bebek kovancık en ekonomik olanıdır. Bunların sıcak havalarda sürekliliğini sağlamak çok zordur. Pek çok yörede ana arılar ilkbahardan sonra yetiştirilecekse tercih edilmezler. Sıcaklık sorununun çözümü için ön taraftan 2.5-5 cm çapında delik açılabilir. Bebek kovancığın Yaz aylarında gölgelik bir yere yerleştirilmesi çok yararlıdır. Bebek kovancık, kuluçkasız küçük çerçeveli kovancıklar gibi aynı yolla kurulurlar. Çiftleştirme sahasındaki ana arısız ve zayıf kovancıklar, kuvvetli kovancıklardan arı ve yavrularla desteklenmelidirler.

1.8. Çiftleşme Sahası ve Kayıtlar

Çiftleşme sahasının çevresi bakire ana arının çiftleşme başarısına etki etmektedir. Bir kısım ana arı yetiştiricileri kovancığa verdikleri yüksüklerin %95'inden çiftleşmiş ve yumurtlayan ana arılar elde ederken diğerlerinde bu oran %30 kadar düşüktür.

Soğuk, yağmurlu veya rüzgarlı havalar çiftleşmenin gecikmesine ve yumurtlayan ana arı oranının düşmesine neden olur. Güneş altında kalan kovancıklarda da verim düşüklüğü olabilir. Kovancıklar gölgelik veya yarı gölgelik yerlerde tek veya küçük gruplar halinde koyulmalıdırlar. Karıncalar ve diğer düşmanlardan korunmalı ve rüzgarlara maruz bırakılmamalı, uçuş sahası içinde su kaynağı bulundurulmalıdır. Ticari ana arı yetiştiricileri gereksinimleri olduğu zaman paket arıcılık veya beysel satış için kullanılabilecek ana arı sayısı kadar kovancığ sistemli bir şekilde oluştururlar. Gereksinim duyulan ana arı kadar oluşturulan gruplar da çiftleşme sahası içerisinde gruplar halinde yerleştirilir ve kayıtları tutulur. Yüksük dağıtımının yapıldığı gün aşılama kayıtlarına not edilir. Kovancığa bir yüksük verildiği zamanki tarih renkli kalemle yazılır. Yaklaşık 14 gün sonra çiftleşen ana arı alınır ve tarihin üzeri çizilir. Eğer kovancık ana arısız ise tarih daire içerisine alınır.

Ana arı var, fakat yumurtlamıyorsa tarih değiştirilmez. Bu tip kayıt tutma işlemi çok az zaman ve çaba ister. Kovancık iki kere gözden kaçmışsa yeniden kontrol edilebilir. Çünkü bu zamana kadar arılar yaşlanır ve bazen de yumurtlayan ana arı yaparlar. Tarihler bakire ana arıların belirlenmesinde yardımcı olurlar. Bu olay stok seleksiyonda ve ana arının verimini etkileyen istenmeyen özelliklerde veya hastalıklara duyarlılıkta önemlidir.

Arıcılar bazen kovancıkları için hazırlanmış kayıt sistemi tutarlar. Bunlar gerçekte kullanım amacına hizmet etmezler. Çünkü ana arı yaklaşık 7 gün yaşlı olduğu zaman çiftleşecek ve 3-4 gün sonra yumurtlayacaktır. Böylece arıcılar, kovancıklara yüksükler verdikten sonra ana arıları hasat edeceklerdir. Çiftleşme uçuşlarını kötü hava koşulları engellemektedir. Taşlar ve yapışkan kağıtlar da kovanları işaretlemek için kullanılabilir. Kovancıklar üzerinde bulunma yerlerine göre belirleyici olabilirler.

1.9. Çiftleştirme İstasyonları

Bal arısı kolonilerinin ayrılmaz parçası olan ana arılar tamamen havada çiftleştiklerinden dolayı hangi erkek arıyla veya hangi ırkın erkek arısıyla çiftleştiğini saptamak oldukça güçtür. Bu güçlük özellikle kaliteli ana arı yetiştirme veya ırklara dayalı araştırma çalışmaları yapılmak istendiği durumlarda karşımıza çıkmaktadır. Bu durumda araştırmacı veya üreticinin karşısına iki alternatif çıkmaktadır. Ya ana arı çiftleştirme istasyonları kuracak ya da yapay tohumlama yapacaktır.



Yapay tohumlamanın uzman ve teknik eleman gibi zorluklarının yanında yapay tohumlanan ana arıların doğal döllenenlere göre verimsiz olması kontrollü doğal çiftleşmeyi ön plana çıkarmaktadır. Bu sebepten ana arı çiftleştirme istasyonları, ana arıların kontrollü çiftleştirilmelerini sağlamak amacıyla, arılardan arındırılmış ve istenmeyen erkek arılara karşı oldukça geniş bir alana yasa ve yönetmeliklerle korunma yasağı bulunmuş bölgelerdir. Bu bölgelerin sağlıklı bir işlev kazanabilmesi için de bazı kurallara uymak işin doğası açısından çok önemlidir. Çiftleştirme istasyonu olarak kullanılabilecek yegane alanlar adalardır. Erkek arılar da kovanlarından 5 km kadar uzaklaşabilecekleri göz önüne alınarak kıydan en az 5 km uzaklıkta bulunan adaların seçilmesi yerindedir. Eğer istasyon ada olmayan yerlerde kurulacaksa en az 10 km yarıçaplı bir çember içerisinde amaca uygun olmayan kolonilerin olmaması gerekmektedir. Ayrıca etkin bir çiftleşme olabilmesi için ergin erkek arı sayısının da bölgede yeterli olması zorunludur. Yapılan çalışmalar sonucu sağlıklı çiftleşme olabilmesi için bir ana arı başına en az 50 adet erkek arı bulunması gerekmektedir. Çiftleşecek sadece birkaç ana arı için bir istasyonda bir erkek arı kolonisi yeterli olmaktadır. Bir defada 50 adetten fazla çiftleşecek ana arısı olmayan istasyonlar için 4, 100-150 ana arısı çiftleşecek olanlar için 6, 400 ana arısı çiftleşecek olanlar için 10, 800 adetten fazla ana arısı çiftleşecek olan istasyonlar için 20 adet erkek arı kolonisi bulundurmak yeterlidir. Eğer bu durumlarda da çiftleşmemiş ana arı sayısında artış varsa ergin erkek arı sayısını artırmak için koloni sayısı artırılmalıdır.



V. BÖLÜM**BAL ARILARINDA YAPAY TOHURLAMA**

Arı yetiştiriciliğinin en önemli temeli olan kaliteli ana arı yetiştiriciliği yüzyıllardır arıcıların uğraşlarından biri olmuştur. Ancak ana arı ne kadar kaliteli olursa olsun çiftleşmenin kontrol edilememesinden dolayı elde edilen döllere o oranda kaliteli olamamaktadır. Bu sorundan yola çıkarak bal arılarında da yapay tohumlama yapılması yönünde çalışmalar başlatılmış ve başarıya ulaşılmıştır.

Doğal çiftleşme olayı için her ne kadar izole sahalar kullanılsa da doğada yaban hayatı yaşayan oğullar ile kontrol edilemeyen arıcıların bulunması halinde kontrollü bir çiftleşme olasılığı önemli oranda düşmektedir. Bu sebepten genotipik olarak üstün özelliklere sahip ana arı elde etmenin tek koşulu yapay tohumlamadır. Ancak yapay tohumlama bu kadar önemli ve yararlı olmasına karşın, yapay tohumlama uygulanan ana arıların sahip olduğu spermatozoa sayıları doğal yollarla çiftleşenlere göre daha az olmakta, bu özelliğe bağlı olarak da ana arıların kuluçka etkinliği de azaldığından seri üretimde ana arıların doğal çiftleşmeleri sağlanmalıdır.

1. Ana Arıların Yapay Tohumlama Öncesinde Hazırlanması

Her şeyden önce ana arılar, larva transferi esnasında yapay tohumlama göz önüne alınarak mümkün olduğu oranda genç larvalardan yetiştirilmelidirler. Ayrıca larvanın ait olduğu genotipin özellikleri de bu olayda dikkate alınmalıdır. Zira yapay tohumlama pahalı ve zahmetli bir uğraş olduğundan emek ve paranın hesabı her zaman yapılmalıdır.

Yapay tohumlama yapılacak ana arılar tohumlamanın yapılacağı odaya ana arı kafesi içerisinde getirilmeli ve mümkün olduğu kadar güneş görmeyen ortamda tutulmalıdırlar. Kafes içerisine konulması esnasında çiftleşmemiş olmakla birlikte mümkün olduğu kadar nazıkçe tutulmalıdırlar. Ana arının alınmış olduğu kovanın numarası kafes üzerine yazılarak tekrar geri verilmesi esnasında karışıklık önlenmelidir.

2. Erkek Arıların Hazırlanması

Yapay tohumlamada kullanılacak olan erkek arılar tıpkı ana arılarda olduğu gibi istenilen özelliklere sahip genotipten sağlanmalı ve bir kafes içerisinde laboratuvara getirilmelidirler. Ancak erkek arılar yaklaşık 14 günde cinsel olgunluğa geldikleri için genç yaştaki erkek arıları toplamamak gerekmektedir.

Bunu garantilemenin en pratik yolu da ya kovan önünde bekleyip uçuştan dönen arıları kovan uçma tahtası üzerinde iken yakalamak ya da kovan giriş deliği önüne bir ızgara konularak burada biriken erkek arıları toplamaktır. Ancak petekler üzerinde bulunan ve cinsi olgunluğa gelmiş erkek arıları toplayarak da bu işi yapmak olasıdır.

3. Yapay Tohumlamada Kullanılacak Alet ve Ekipmanın Hazırlanması

Yapay tohumlama işlemi ana arı vücuduna bir çeşit tıbbi müdahale olduğu için mümkün olduğu kadar hijyenik koşulların sağlanması zorunludur. Aksi halde ortaya çıkacak olan enfeksiyonlar sebebiyle yoğun ana arı kayıpları yaşanılması kaçınılmaz olacaktır. Bu nedenle tohumlama öncesinde eller dezenfektanla yıkanmalı, alet ve ekipmanlar %70 alkol ile temizlenmelidirler. Ana arıya dokunan tüm parçalar 120°C sıcaklığa ayarlanmış olan otoklavda 20 dakika sterilize edilmelidirler.

4. Mikroşırınganın Hazırlanması

Yapay tohumlama işleminin en önemli aparatlarından biri olan mikroşırınganın hazırlanması çok önemlidir. Şırınganın hazırlanmasında değişik yapılarda olan fizyolojik sıvılar kullanılmaktadır.

Bunlardan yaygın olarak kullanılanları Ringer (0.85 g NaCl + 0.025 g KCl + 0.03 g CaCl₂ + 0.5 g glukoz + 100 ml damıtık su), Kiev (0.30 g trisodyum s itrat-Z-hidrat + 100 ml damıtık su) ve serum fizyolojik (0.85 g NaCl + 100 ml damıtık su) solüsyonlarıdır. Bu solüsyonlar hazırlandıktan sonra bir cam kap içerisinde otoklava konulara sterilize edilmeli veya içerisinde bakterilerin üremesini engellemek için %0.25 dihydrostreptomycin sülfat ilave edilmelidir.

Hazırlanmış olan bu solüsyon piston ve tampon görevi görmesi amacıyla şırıngaya çekilmeden önce olası alkol bulaşıklığını gidermek için şırınga içerisine saf su birkaç kere çekilerek temizlenmelidir. Bu işlemten sonra şırınga adaptörü fizyolojik sıvı ile doldurulur ve şırınga iğnesi adaptöre takılarak şırınga sperma toplama işlemi için hazırlanır. Şırınganın kontrol düğmesi saat yönünde döndürülerek bir miktar sıvı dışarı atılır ve semen çekilebilecek kadar bir boşluk oluşturulur.

5. Ana Arıların Yapay Tohumlama İçin Hazırlanması

Kafes içerisinde laboratuvara getirilen ana arı kapalı bir kap içerisine kafeste olduğu halde konulur. Bu kap içine CO₂ verilerek ana arı bayıltılır. Bayılan ana arı, kafesten çıkarılır, abdomeninin son 5 ve 6. segmenti dışarıda kalacak şekilde ana arı tüpüne yerleştirilir. Bu sırada CO₂ tüpü de hortumu aracılığıyla ana arının bulunduğu tüpe bağlanarak yapay tohumlama esnasında ana arının ayrılması engellenmiş olur.

6. Erkek Arılarda Eversiyonun Sağlanması ve Semen Toplanması

Erkek arılardan semen toplama işlemi için erkek arıların toraksı sağ elin işaret ve baş parmağı ile abdomene doğru sıkıştırılır. Bu sırada üreme organları dışarı doğru patlar ve endophallus üzerinde sperma, mukoz ile birlikte ince bir film tabakası halinde dağılır. Eğer eversiyon tam gerçekleşmez ise karnın iki tarafından sıkarak semenin tam boşaltılması sağlanmalıdır. Dışarı çıkan sperma daha önce fizyolojik su kullanılarak hazırlanmış olan mikro şırıngaya çekilir. Bu işlem yaklaşık 8-10 mm semen elde edilene kadar tekrarlanır. Ancak spermanın üzerinde bulunduğu mukozun şırıngaya girmemesine, ucuna değmemesine dikkat etmelidir.

7. Ana Arının Döllenmesi

Ana arı tüpüne yerleştirilen ve baygın olan ana arının iğne çemberi, ventral ve dorsal kancalar kullanılarak 10-15X büyütme mikroskop altında açılır, ana arının iğnesi dorsal kanca üzerinde bulunan delik içerisinden geçirilerek veya yeni geliştirilen sistemde iğne pensleri arasına sıkıştırılarak tutturulur. Hazırlanan şırınganın ucu vajina girişinden vajinaya, oradan da vajinal valfi geçerek lateral ovidukta ulaşmaya kadar yavaş ve dikkatlice hareket ettirilir. Şırınganın kontrol düğmesi, saat yönünde döndürülerek toplanan sperma ana arıya enjekte edilir. İşlem bittikten sonra şırınga yavaşça çekilir. Şırınga çekildiğinde sperma gözüküyorsa tohumlama işlemi başarılıdır. Bu işlemden sonra ana arının iğnesi dorsal kancadan çıkarılır. Ana arı bir müddet bekledikten sonra ayılır ve kolonisine verilir. Ancak ana arının yumurtlamaya erken başlaması amacıyla 24 saat sonra tekrar kovandan alınarak 10 dakikalık bir CO₂ uygulanır ve tekrar aynı koloniye verilir. Bir müddet sonra yumurtlamaya başlar.



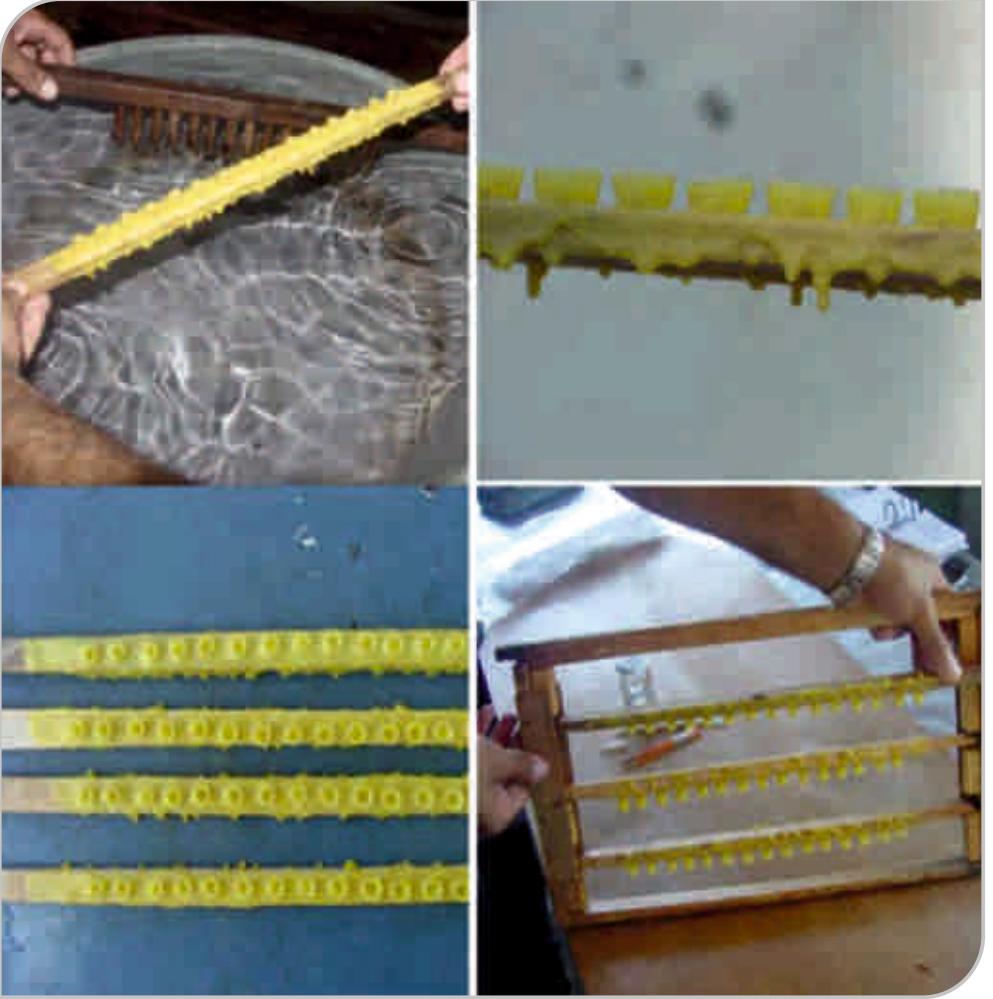
VI. BÖLÜM

RESİMLERLE ANA ARI YETİŞTİRİCİLİĞİ



Şekil 5.: Ana Arı Yetiştiriciliğinde Kullanılan Malzemeler (Plastik Ana Arı Yüksükleri, Larva Transfer Kaşıkları ve Yüksük Koruma Kapları, Yapay Tohumlama Aleti, Ana Arı İşaretleme Aleti, Larva Aşılama Çerçevesi, Strafor Çiftleştirme Kutusu)





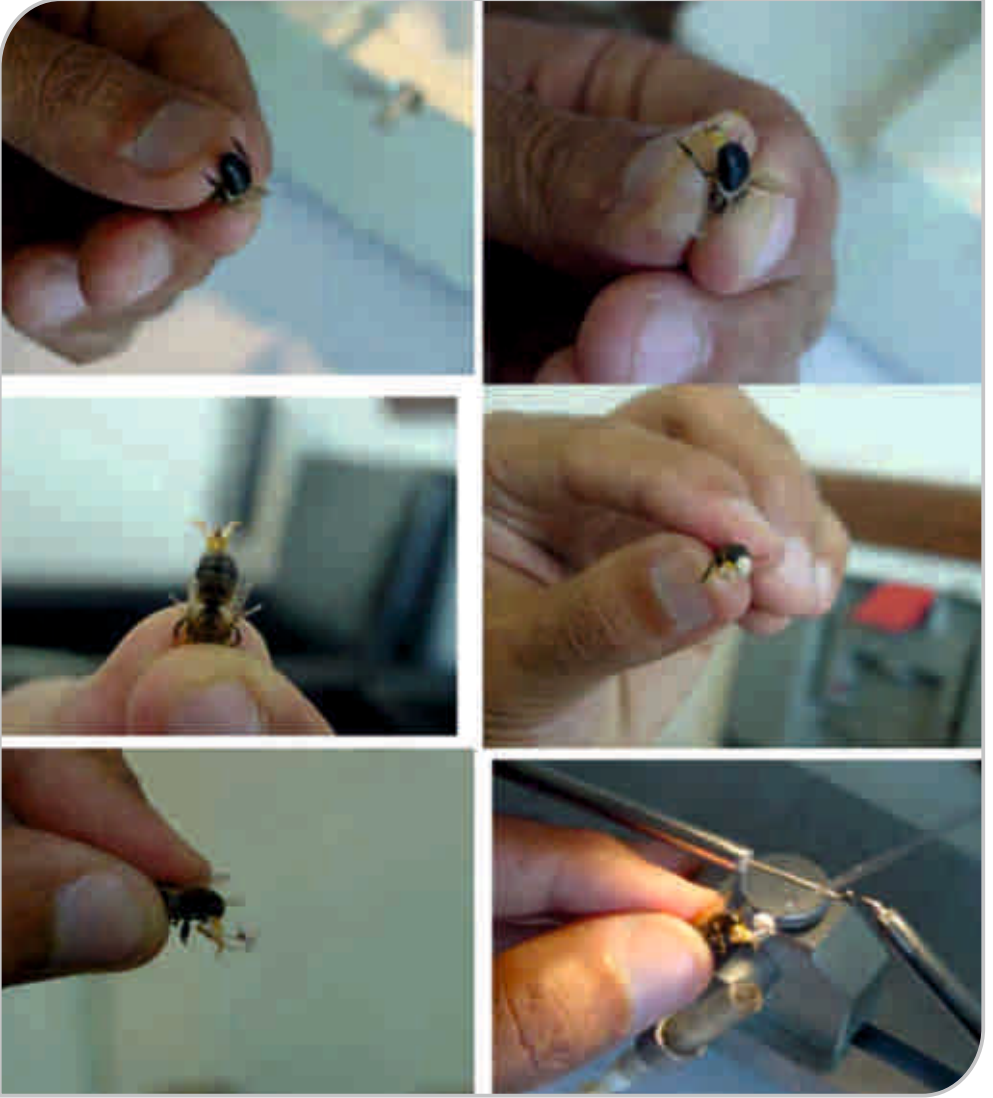
Şekil 6.: Ana Arı Yüksüklerinin Hazırlanması (Boş Çıtaların Hazırlanması, Çıtaların Üzerine Mum Dökülmesi, Yüksük Kalıbının Sabunlu Suya Batırılması, Yüksük Kalıbının Muma Batırılması, Yüksük Kalıbının Sağlamlaşması İçin Muma Tekrar Batırılması, Muma Batırılan Yüksük Kalıbının Çıta Üzerine Konulması, Yüksük Kalıbının Kaşıkla Mum Dökülerek Çıta Üzerine Yapıştırılması, Yüksük Kalıbının Çıtayla Birlikte Alınması, Yüksük Kalıbının Çıtayla Birlikte Soğuk Suya Batırılması, Baş ve Serçe Parmaklarla Kalıp ve Yüksüklerin Birbirinden Ayrılması, Yüksüklü Çıtaların Hazırlanması ve Aşılama Çerçevesine Takılması)



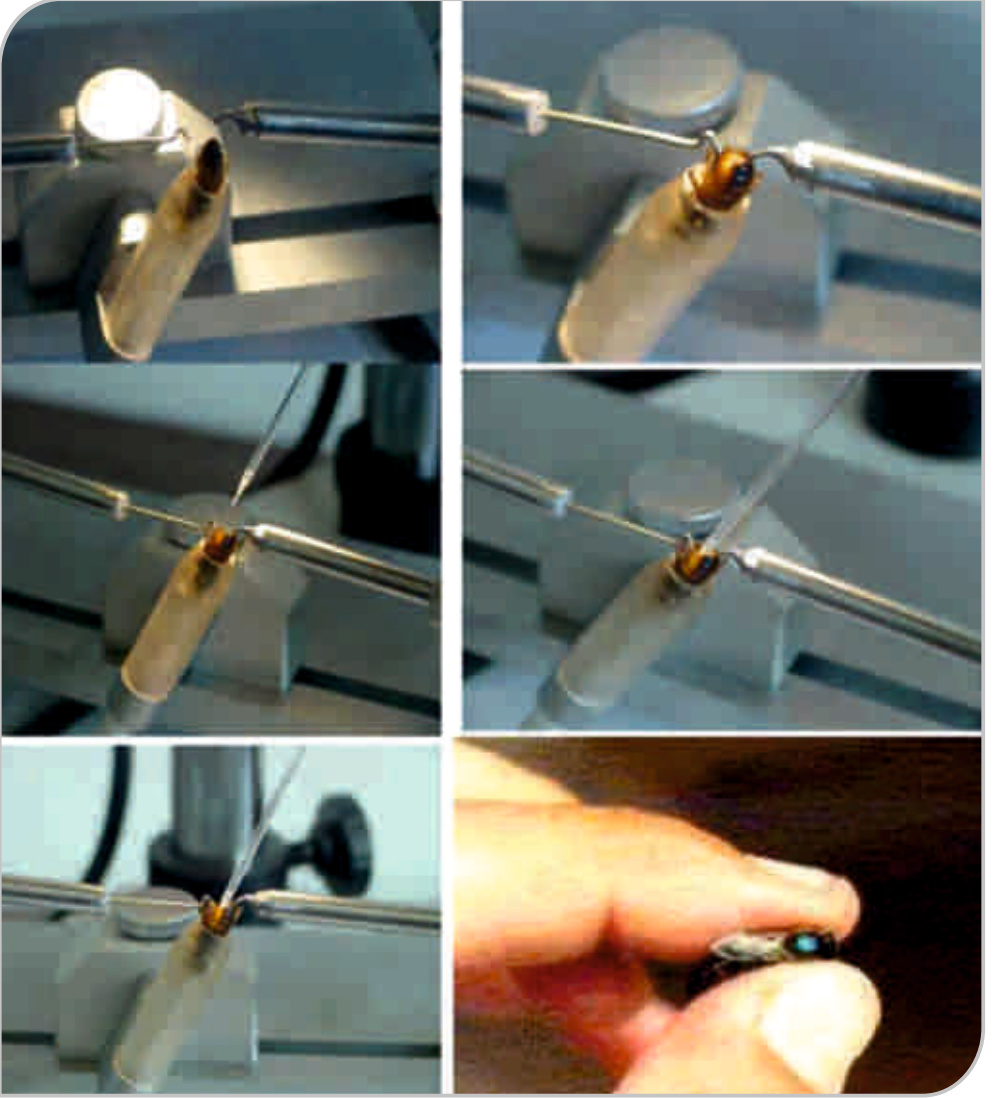
Şekil 7.: Ana Arı Yüksüklerine Larva Transferi Yapılması (Larva Transfer Edilen Aşılama Çerçevelerinin Konulacağı Kovanın Düzenlenmesi, Damızlık Özellikte ve Günlük Larvaların Bulunduğu Çerçevenin Seçilmesi, Bir Işık Kaynağı Altında Larva Transfer Kaşığı İle Larvaların Petek Gözünden Alınması, Alınan Larvanın Hazırlanmış Olan Yüksük gözüne Bırakılması, Aşılması Yapılan Çitalarda bulunan Larvaların Kuruma ve Üşüme Suretiyle Zarar Görmemeleri İçin Korunması ve Kovana Vermeye Hazır Hale Getirilmesi, Hazırlanan Aşılama Çerçevesinin Kovan İçerisinde Hazır Olan Yerine Konulması)



Şekil 8.: Ana Ari Yetiştirme Periyodu (Ana Ari Larvalarının Ari Sütü Üzerinde Beslenmeleri, İşçi Arılar Tarafından Ana Ari Yüksüklerinin Kabul Edilmesi ve Beslenmesi, Ana Ari Yüksüklerinin İşçi Arılarca Korunması, Doğal Yolla Oluşmuş Olgun Bir ana Ari Yüksüğü, Ana Arının Çıkış Öncesi Yüksüğün İşçi Arılar Tarafından İnceltilmesi, Ana Arının Yüksükten Çıkışı)



Şekil 9.: Erkek Arıda Eversiyonun Sağlanması (Erkek Arının Baş ve İşaret Parmağı Arasına Alınması ve Toraksının Hafifçe Sıkılması, Eversiyonun Başlatılması, Bursa Copulatrixin Ortaya Çıkması, Eversiyonun Son Aşaması İçin Erkek Arının İyice Sıkılması, Spermin Tamamen Dışarıya Çıkarılması, Ana Arının Yapay Tohumlanması Amacıyla Spermin Mikroşırıngaya Çekilmesi)



Şekil 10.: Ana Arının Yapay Tohumlanması (Ana Arının Bayıltılarak Yapay Tohumlama Aletine Yerleştirilmesi, Yapay Tohumlama Aletinin Kancalarının Ana Ariya Takılması, Hazırlanan Mikroşırınganın Ana Ariya Uygun Açıda Olması Amacıyla Ayarlanması, Mikroşırınganın Ana Arının Yumurta Kanalına Doğru Sokulması, Mikroşırınga İçerisinde Bulunan Spermin Ana Arının Yumurta Kanalına Yavaşça Boşaltılması, Yapay Tohumlama İşlemi Bitirilen Ana Arının Renkli Boya İle İşaretlenmesi)



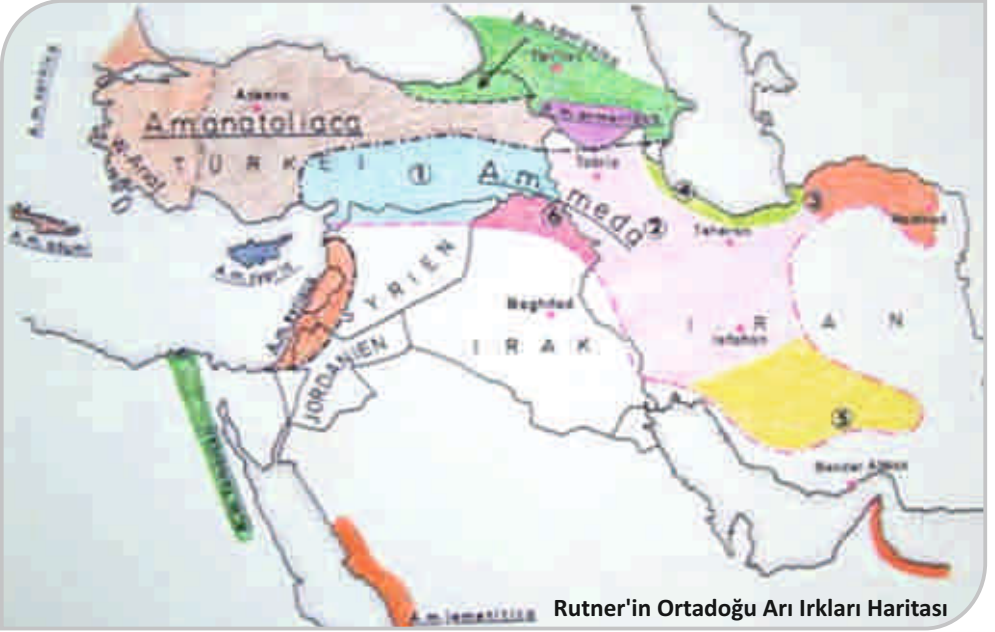
Şekil 11.: Ana Arının Çiftleşmesi ve Yumurtlaması (Ana Arının Çiftleşeceği Kutuların Hazırlanması, Ana Arının Yüksükle Verilmesi, Ana Arının Kafes İçerisinde Verilmesi, Ana Arının Çiftleşerek Yumurtlamaya Başlaması, Çiftleştirme Kovanlarında İlk Yavrularını Oluşturması, Ana Arının Satılacak Hale Gelmesi)

Türkiye Arıcılığının Mevcut Damızlık Yapısı

- Türkiye'de Koloni Verimi Çok Düşük
- Dünya'da 50 milyon bal arısı kolonisi var ve toplam bir milyon ton bal üretilmektedir.
- Türkiye 5,3 milyon koloni varlığı ile Çin'den sonra Dünyada ikinci ülke konumundadır.
- Dünya bal ticareti 350.000 tondur. Türkiye Dünya bal ticaretinde yer alamamaktadır.
- Türkiye 2008 yılında bal ithal etmiştir.
- Önlem alınmasa gelecek yıllarda da bal ithalatı söz konusu olabilir.
- Çin'de koloni başına verim 48 kg. Kanada, Avustralya gibi ülkelerde verim Çin'den de yüksek.
- Arjantin, Meksika, Ukrayna ve ABD de verim 25 kg' ın üstündedir.
- Dünya koloni verim ortalaması 20 kg. (FAO 2010).
- Türkiye'nin koloni başına bal verimi 15 Kg dır. Ve çok düşüktür.
- Türkiye Beş Ayı Arı Irkını Barındırıyor
- Türkiye'nin 7 ayrı iklim bölgesinde, 12.000 bitki çeşidi bulunuyor.
- Bunların takriben üçte biri ballı bitkiler.
- Arı bilimcileri Bodenheimer, F.Rutner, Br. Adam ve pek çok Türk araştırmacılara göre

Türkiye'de beş ayrı bal arısı ırkı mevcut.





Rutner'in Ortadoğu Ari Irkları Haritası

Her Irk Kendi Bölgesinde Verimli İdi

Gezginci arıcılık başlamadan önce Türkiye'de Kafkas, Anadolu, Muğla, Suriye ve İran Ari Irkları kendi bölgelerinde yaşıyorlardı. Ve kendi ekolojilerinde verimli idiler.

Her ırk kendi bölgesinin ikliminde ve bitki örtüsünde on binlerce yıl yaşamış, olumsuz iklim şartlarına dayanabilmiş, hayatta kalabilmişlerdi.



Orijinal Anadolu Arısı Arılığı Kapullu Köyü Beypazarı/Ankara



Orijinal Kafkas Arısı Arılığı Uğur Köyü Camili Borçka/Artvin

Türkiye'de Doğal Arı Irkları Kaybolma Sürecine Girdiler

Şimdiler de saf ırklar kolay bulunamamaktalar.

Diğer yandan bu doğal arı ırkları arıcılığı geliştirmek, koloni başına verimi yükseltmek için elde mevcut en önemli ve son kaynaklardır.

Türkiye arıcılığı bu genetik çeşitlilikten yararlanamamış, tam tersine onlarca nesil birbirleri ile melezlenen ırkların verimsiz melezleri ile arıcılık yapma zorunda kalmıştır.





Koloniler kamyonlarla bölgeden bölgeye, binlerce kilometre uzaklara taşınmaktadır.

Yirmi- Otuz kuşak Melez Koloniler Oluştur (Genetik Kirlilik)

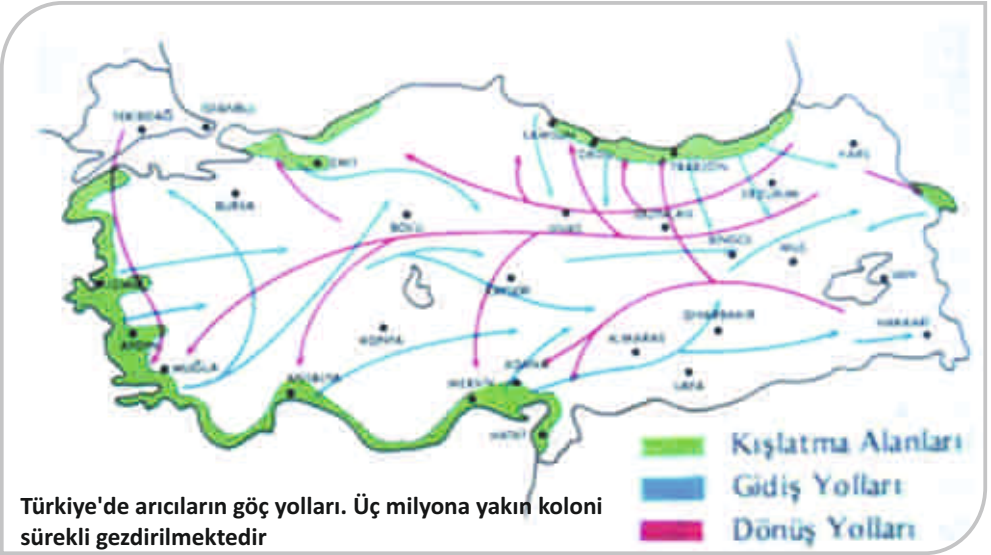
60 yıldır sürdürülen gezginci arıcılık nedeni ile saf ırklar kendi coğrafyalarında bile melezleştiler.

Şu anda arıcıların ellerinde 20–30 kuşak melez koloniler bulunmaktadır.

Melezlenme, gezginci arıcılık, arı ticareti, yanlış Ana Arı üretimi ve satışı ile artarken, yurt dışından gelen yabancı ırklarda melezlenmeyi artırmaktadır.

Şimdilerde üç milyona yakın koloni yılda 3-5 kez yer değiştirerek arıcılık yapılmaktadır.





Gezginci Arıcılık:

1950'li yıllardan itibaren ulaşım imkânlarının gelişmesi ile başlayan gezginci arıcılık sisteminde, arıclar, arılarını nerede taze çiçek varsa o çiçeklerden bal üretmek için taşımaya başladılar. Arıclar bu işi daha da ileri götürerek, bir bölgenin arısını başka bölgelerde kışlatmaya başladılar.

Bal arısı üreme biyolojisine göre ana arılar kendi kovanının erkek arıları ile döllenmezler. Kovanlarından birkaç Km uçtuktan sonra feromon hormonu salgırlarlar. Bu hormonu algılayan başka kovanların erkek arıları ile döllenirler. Gezginci arıcılık düzeninde arı biyolojisinin gereği değişik ırkların kolonileri birbirlerini dölleyerek melezleştiler.

Şimdilerde yılda üç milyona yakın koloni yılda 3-5 kez yer değiştirerek arıcılık yapılmaktadır.

Melezlenmenin boyutu her geçen yıl katlanarak artmaktadır. Gezginci arıcların ellerinde ırk özelliklerini kaybetmiş, çok oğul veren hırçın bal yapmayan koloniler oluşmuştur.

Arı Ticareti

Eylül ve ekim aylarında Çam Pamuklu Koşnilinin (Basra Böceği) salgısından bal yapan Muğla Arısı Dünya'nın en hızlı gelişen arısıdır. Bu arı ilkbahar ve yaz aylarında bal stoklamaz, sürekli yavru yapar. Bu arının genetiğinde ilkbahar ve yaz ayları çoğalma, Eylül Ekim aylarında Basra'dan bal yapma davranışı vardır. Bu arı on binlerce yıl böyle yaşamış ve genetik şifresi böyle oluşmuştur.

İlkbahar ve yaz aylarında gelişme hızı yüksek olan bu arı Ege Bölgesi'nden arı tüccarları tarafından satın alınarak Türkiye'nin diğer bölgelerine satılmaktadır. Ancak bu arı satıldığı Anadolu'nun diğer bölgelerinde sonbaharda Basra Böceği olmadığı için aç kalmakta ve kışında ölmektedir.

1990 – 2000 yılları arasında Ege Bölgesi'nden alınan 700 bin koloni Anadolu'ya dağıtıldı. Bu koloniler melezleşmeyi hızlandırdılar ve verildikleri yerlerde iklim uyumsuzluğundan dolayı öldüler. Bu yanlışlık halen devam ettirilmektedir. İlkbaharda Güney ve Ege Bölgelerinden edinilen koloniler doğu illerine satılmaktalar ve bu koloniler doğu illerinde kışın ölmektedirler.

Ankara İlinde 1982 yılında 90.000 koloni varken 1990 yılından sonra kamu desteği ile 5 kez toplam 20.000 koloni dağıtılmıştır. Şimdilerde Ankara İlinde toplam sadece 60.000 koloni bulunmaktadır. Başta dağıtılan koloniler olmak üzere Ankara'da kolonilerin %50'si ölmüştür.

Muğla Arısı kendi bölgesine uygun bir arıdır, ancak başka bölgelerde melezleri bile ölmektedir.

Arı ticareti ile de melezlenme hızlandırılmaktadır.

Arı ticaretinden kazananlar sadece arı tüccarlarıdır.

Yanlış Ana Arı Üretimi ve Satışı:

Bölgesel arı ırklarını korusunlar ve arıcılara ana arı üretimini öğretsinler diye 1960'lı yıllarda Ankara'da Arıcılık Araştırma Enstitüsü; Fethiye, Bitlis ve Ardahan'da üretme istasyonları kurulmuştu. Bu kuruluşlar, on binlerce yılda oluşmuş ve kendi bölgesinde verimli olan doğal arı ırklarını koruyamadılar ve kapatıldılar.

Kafkas Irkı'nın dışındaki doğal ırklar korumaya alınamadılar.

Son yıllarda yürütülmeye çalışılan Ülkesel Arıcılık Projesi'nde de ırk bazında belirleme ve koruma ele alınmadığından ırklar belirlenip korunamamış ve damızlıklar oluşturulamamıştır.

1980'li yıllarda başlayan ana arı üretimi damızlık ayağının oluşturulamaması ve denetimsizlik nedeni ile gelişemedi. Halen üretilmekte olan yıllık 200.000 civarındaki ticari ana arıların tamamı Kafkas diye pazarlanmaktadır. En olumlu tanımlama ile bu ana arıların %80'i üretim maliyeti ucuz olduğu için Ana Kafkas x Baba Muğla melezleridir.

Muğla Baba melez ana arıların yaz aylarında bal stoklamadıkları, sürekli yavru yaptıkları ve kendilerini çam balına hazırladıkları bilinmektedir.

Muğla Baba melez ana arılar sonbaharda çam balına götürülmediği takdirde yeteri bal stokları olmadığından kışı soğuk geçen bölgelerde yaza çıkamamaktalar.



Üretilmekte olan Kafkas Ana x Muğla Baba ana arıların tamamı Muğla Arısı'nın bölgesi dışına satılmaktadır ve bu ana arıların kullanıldığı koloniler kışın ölmektedirler.

2011 yılında Ankara'da Ana Arı üretimi yapan işletmelerin kontrol raporuna göre bu işletmelerde yukarıdaki yanlışlıklar belirlenmiştir. Bu işletmelerde erkek arı yetersizliğinden dolayı ana arı kalitesi çok düşüktür. Muğla Baba melez ana arılar da melezleşmeyi hızlandırmaktadır.

Yurt Dışından Gelen İzimli ve Kaçak Ana Arılar.

- Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının yürürlükteki mevzuatına göre;
- Kafkas dâhil İtalyan, Karniol, Buckfast gibi ana arıların Türkiye'ye girişi yasaktır.
- Kafkas Arısının yurt dışına çıkışı da yasaktır.
- Ancak arılarla çalışan bazı kamu kurumları ve üniversiteler yabancı arıların melezlerini dağıtmaktadırlar.
- Bakanlıkça ana arı üretim izni verilmiş bazı üreticiler de bu ana arıların melezlerini satmaktadırlar.
- Bu yabancı ırklarla da genetik kirlilik artırılmaktadır.



Erkek arı kolonisi bulundurulmayan, Ana arıların yeterince döllenemediği çiftleştirme bölgesi

Melez Koloniler Küçüldüler, Hırçınlaştılar, Dirençleri Azaldı ve Verimsizleştiler

Ballık dahi kullanılmayan Muğla arıcılığında olduğu gibi koloniler küçüldüler.

Koloniler yeteri büyüklüğe ulaşmadan yani kuluçkalığı bile doldurmadan oğul vermekteler. Kolonilerin dirençleri azaldı, arı hastalıkları arttı, hırçınlaştılar ve verimsizleştiler.

Melez arıların hırçınlığı nedeni ile yerleşim yerlerinde arı sokmalarından şikâyetler arttı. Amatör arıcılar yerleşim yerlerinin dışına çıkmaya zorlanıyorlar. Gezginci arıcılar meskûn yerlerden çok uzaklara yerleşmeye mecbur kalıyorlar.

Ege Bölgesi'nden toplanarak Anadolu'ya dağıtılan ve ölen 700.000 koloni gibi; kolonilerin bölgelere uyumu zorlaştı. Kurak yıllarda ölümler arttı: 2007-2008 yıllarında yaşanan kuraklık nedeni ile %40-50 oranına varan koloni kayıpları oldu.

2011 – 2012 kışı kayıpları % 30 un üzerinde seyretti.

2012 yazında yaşanan olumsuz iklim koşulları nedeni ile 2012 kışında % 40-50 oranlarında koloni kayıpları beklenmektedir.

Gezginci arıcılık, Arı ticareti, Yanlış ana arılar ve yurt dışından gelen ırklarla aşırı melezleşme sonucu çok oğul veren, hırçın, soysuz, bal yapmayan koloniler oluştu.



Teknik Arıcılık Uygulanmıyor, Ana Arılar Yenilenmiyor

Arıcılarımızın kolonilerinde damızlık ana arı kullanmamaları ve ana arılarını yenilememeleri nedeni ile koloni başına verim düşüktür.

Arıcılık tekniğine göre bir koloninin ana arısının her yıl ya da en geç iki yılda bir yenilenmesi gerekir. Yenilenen ana arılar yüksek verimli ve bölge şartlarına adapte ana arılar olmalıdır.

Türkiye geneli için yılda en az koloni varlığının yarısı kadar 2 milyon 650 bin ana arı ihtiyacı vardır. Kalitesi bir yana, yılda üretilen ticari ana arı miktarı 200.000 civarındadır. Bu üretim ihtiyacın ancak on üç de biridir.

Bir kısım arıcılarımız ellerindeki soysuzlaşmış, çok oğul veren koloniler kendiliğinden kolayca ana arı yaptığı ve değiştirdiği için ana arı üretmeyi gereksiz buluyorlar. Ege Bölgesi arıcılarımızın ellerindeki Muğla arısı melezi koloniler bu grup kolonilerdir.

İleri derecede melez koloniler çok oğul yaptığı için ana arılar doğal olarak gençleşiyorlar. Ancak oğul veren koloniler de bal yapmıyorlar. Arılıkta koloni sayısı azalmasa bile bal üretimi artmıyor.

Arıcıların büyük çoğunluğu ana arı üretimine zaman ayırmıyorlar.

Ticari ana arı alıp kullananlar ticari ana arıların kalitesizliği nedeni ile yeteri fayda görmedikleri için ana arıyı önemsemiyorlar.

Son yıllara kadar da kendi ana arılarını üretmek isteyenler damızlık ana arı bulamıyorlardı.

Düşük Verim Nedeni ile ya Şekerli Besleme Yapılmakta ya da Arıcılık Terk Edilmekte

Düşük verim nedeni ile daha fazla gezgincilik yapılmakta ve işletme masrafları daha da artmaktadır.

Melez kolonilerden verim alınamadığı için şekerli besleme daha da yaygınlaşmaktadır.

Kolonileri besleme amacı ile mısır şekeri orijinli takribi yıllık 15.000 ton ticari arı keki kullanılmaktadır.

Petekli bal üretimi amaçlı en az 20.000 ton pancar şekeri kullanılmaktadır.

Bu şekerler hesaba katıldığında koloni başına verimin 10 Kg'ın da altında olduğu görülmektedir.

Şekerli besleme ile bal kalitesi düşmektedir.

Şekerli besleme yapmayan iyi niyetli üreticiler işletmelerinin masraflarını karşılayamadıkları için arıcılığı terk etmektedir.

Arıcılıkta tam bir kısır döngü yaşanmaktadır.

Diğer Ülkeler Bu Sorunu Nasıl Çözmekteler?

Arıcılığı gelişmiş ülkelerde yerli ırkların seleksiyon ve islah çalışmaları yapılmıştır.

Yapılan bu çalışmalarla yüksek verimli, bölgesine adapte damızlıklar oluşturulmuştur.

Arıcılar bu yüksek verimli damızlıklardan üretilen ana arılarla arıcılık yapmaktalar.

Orijinal ırkı olmayan ülkelerde kendi iklimlerine uygun damızlıkları ithal ederek arıcılık yapmaktalar.

Almanya'da Karniol, Avustralya ve İsrail'de İtalyan gibi ırklar kullanılmakta, Çin, ABD ve Rusya gibi birkaç ırkın kullanıldığı değişik iklimlere sahip geniş ülkelerde ise arıcılar kendi bölgelerine uygun ırklar ile arıcılık yapmaktadırlar.

Bu ülkelerde her arıcı hangi arı ırkı ile çalıştığını bilmektedir.

Her arılık kolonilerinin ana arılarını her yıl veya en geç iki yılda bir yenilemektedir.

Arıcılar ihtiyaçları olan ana arıları ya kendileri üretmekte ya da ismine doğru güvenilir ticari ana arıları satın alarak arıcılık yapmaktadırlar.

Türkiye'de Damızlık Sorunu Nasıl Çözülür?

Türkiye arıcılığı 60 yıl zaman kaybetmiştir. Bu sorun çözülmeden arıcılığı sürdürmek mümkün değildir.

Kafkas ırkında olduğu gibi Anadolu, Muğla ve Meda doğal arı ırkları acilen tanımlanmalı ve korunmalıdır.

Korunan kolonilerde seleksiyon çalışmaları yapılmalıdır.

Selekte edilmiş materyalden damızlık ana arılar üretilmelidir.

Bu damızlık ana arılar ticari ana arı üreticilerine ve kendi ana arısını üreten bal üreticilerine servis edilmelidir. Her arıcıya kendi kullanacağı melez ana arısını nasıl üreteceği öğretilmelidir. Her bölge için uygun saf ırk veya saf ırkın melezi belirlenmeli ve üreticilere tavsiyede bulunulmalıdır.

Bölgelere uygun ticari ana arı üretimi ve pazarlaması denetim altına alınmalıdır.

Ticari ana arı üreten işletmelerin ismine doğru üretim yapıp yapmadıkları ve üretilen ana arıların üretim kalitelerinin yeterli olup olmadığı denetlenmelidir.

Her arıcı ana arılarını her yıl veya iki yılda bir yenilemelidir.

Bu çalışmalar yapıldığında koloni başına bal verimi bugünkünün en az iki katına çıkacaktır.

Kaynaklar

Dr. Ali KORKMAZ Ziraat Yüksek Mühendisi Samsun Tarım İl Müdürlüğü

Cahit ÖZTÜRK Ziraat Yüksek Mühendisi Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

1-Damızlık Ari Alımı



2-Saf Irk Sertifikalı Ana Arılar



3-Saf Irk Sertifikalı Ana Arılar



4-Ana Arı Üretim Malzemesi



5-Uygulamalı Saha Çalışmaları



6-Ana Arı Boyalama



7-Uygulamalı Saha Çalışmaları



8-Uygulamalı Saha Çalışmaları



9-Uygulamalı Saha Çalışmaları



10-Uygulamalı Saha Çalışmaları



11-Uygulamalı Saha Çalışmaları



12-Uygulamalı Saha Çalışmaları



13-Uygulamalı Saha Çalışmaları



14-Uygulamalı Saha Çalışmaları



15-Uygulamalı Saha Çalışmaları



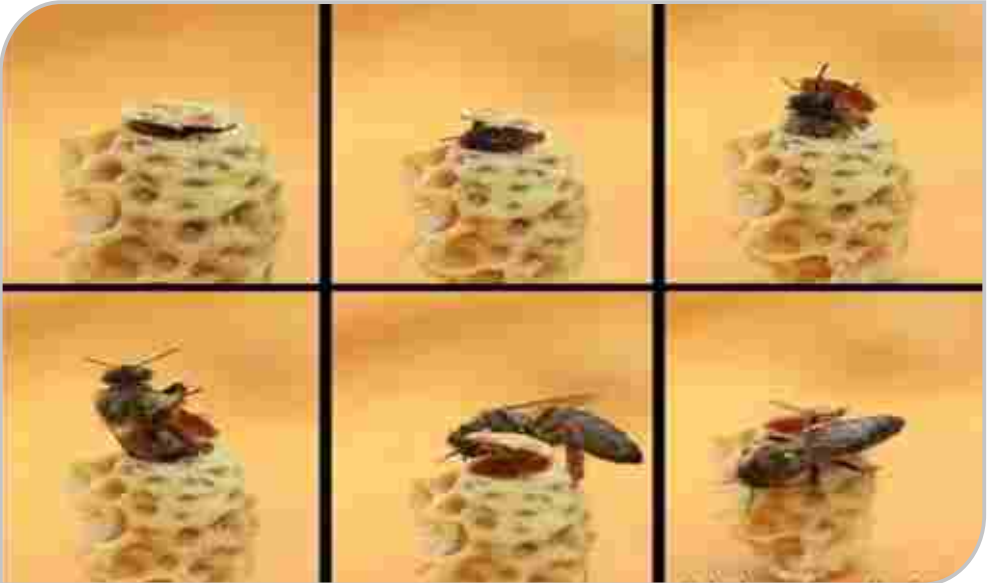
16-Uygulamalı Saha Çalışmaları



17-Uygulamalı Saha Çalışmaları



18-Ana Arının Çıkışları



19-Uygulamalı Saha Çalışmaları



20-Uygulamalı Saha Çalışmaları



21-Uygulamalı Saha Çalışmaları



22-Kurum Amirleri Gevaş Kaymakamı Gevaş Belediye Başkanı İl Tarım Müdürü
İlçe Tarım Müdürü Basın Mensuplarının Ana Arı Üretim Merkezimize Ziyaretleri



23-Uygulamalı Eğitim Sahasının Tanıtım Levhası



24-Ana Arı Eğitim Kursu



25-Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı'nın Genel Sekreteri ve Ekibinin Projemize Ziyareti



26-Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı'nın Genel Sekreteri ve Ekibinin Projemize Ziyareti



27-CNN TÜRK Para Dedektifi Programından Bir Kare



28-Demonstrasyon Merkezimizden Şekilli Bal Üretimi







Bu yayın 2014 yılı Doğrudan Faaliyet Desteği kapsamında Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı'nın desteklediği **Gevaş İlçesi Kafkas Irkı Ana Arı Üretimi Demonstrasyon Merkezi Projesi** kapsamında hazırlanmıştır. Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı veya Kalkınma Bakanlığı'nın yayın içeriğine ait hiçbir sorumluluğu bulunmamaktadır.