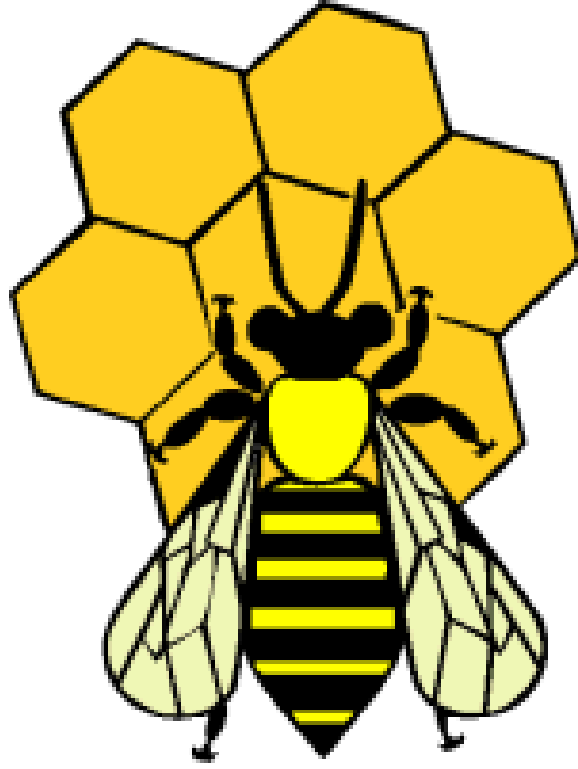


T.C.
Samsun Valiliđi
İl Tarım M¼d¼rl¼đ¼

A R I C I L I K



Dr. Ali KORKMAZ
Ziraat Y¼ksek M¼hendisi

Samsun / 2010



Kapak Tasarımı

Dr. Ali KORKMAZ

Dizgi/Baskı

Refik YILMAZ

Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şube Müdürlüğü

Samsun İl Tarım Müdürlüğü

Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayınıdır

İÇİNDEKİLER

	SN
1. GİRİŞ.....	1
2. TARİHTE ARICILIK	1
3. ARICILIĞIN ÖNEMİ VE ÜLKEMİZDEKİ YERİ	2
4. BAL ARISI IRKLARI	4
5. BAL ARILARININ YAPISI	5
6. KOLONİDE YAŞAM VE İŞ BÖLÜMÜ	7
6.1. Ana Arının Yapısı ve Görevi	8
6.2. İşçi Arının Yapısı ve Görevi	9
6.3. Erkek Arının Yapısı ve Görevi	11
7. BAL ARILARININ TARLACILIK ÇALIŞMALARI ...	11
7.1. Nektar Toplama.....	10
7.2. Polen Toplama.....	12
7.3. Propolis Toplama.....	13
7.4. Su Toplama.....	13
8. ARICILIĞA BAŞLARKEN	13
8.1. Teknik Bilgi ve Deneyim.....	13
8.2. Arıcılık Malzemelerinin Temini	14
8.3. Arı Irkının Seçimi.....	16
8.4. Arılık Yeri Seçimi ve Kovanların Yerleştirilmesi ...	17
9. ARILARLA ÇALIŞMA KURALLARI	18
10. İLKBAHAR ÇALIŞMALARI	19

	SN
11. OĞUL DÖNEMİ ÇALIŞMALARI	21
11.1.Oğul Verme.....	21
11.2. Oğul Üretimi.....	22
12. BAL AKIM DÖNEMİ ÇALIŞMALARI	23
12.1. Bal Akım Dönemine Hazırlık.....	23
12.2. Bal Hasadının Yapılması.....	24
13. SONBAHAR ÇALIŞMALARI	25
14. KIŞLATMA	25
15. ARI ÜRÜNLERİ	26
15.1. Bal.....	26
15.2. Balmumu.....	27
15.3. Polen.....	28
15.4. Arı Sütü.....	29
15.5. Arı Zehiri.....	30
15.6. Propolis	31
16. BAL ARISI HASTALIK VE ZARARLILARI	32
16.1. Amerikan Yavru Çürüklüğü.....	33
16.2. Avrupa Yavru Çürüklüğü.....	33
16.3. Nosema Hastalığı.....	35
16.4. Kireç Hastalığı.....	35
16.5. <i>Varroa destructor</i>	35

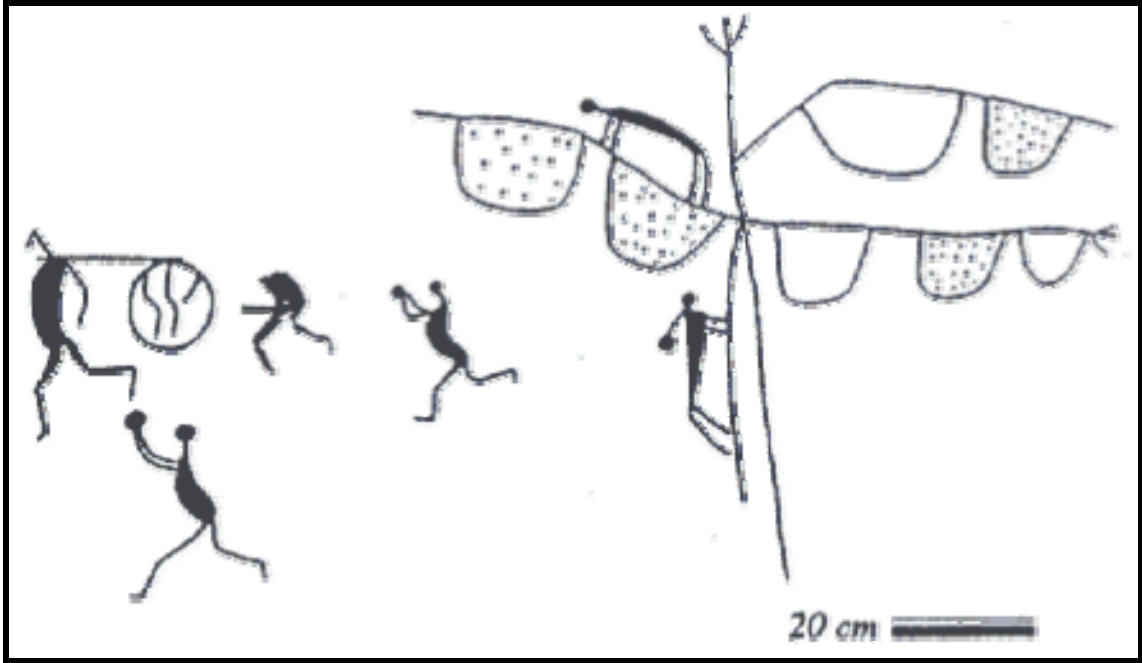
1. GİRİŞ

İnsanlığın var oluş süreci kadar eski olan arıcılık her çağda insanların dikkatini çekmiştir. Arılardan elde edilen ürünlerin insan sağlığı üzerine olumlu etkilerinin gözlemlenmesi ise arılara olan ilgiyi artırmıştır. Bugün gelinen noktada arıcılık sektörü büyük bir gelişme göstererek insan yaşamında yerini almıştır. Özellikle Uzakdoğu ülkelerinde apiterapi sektörünün gelişmesi arıcılığın ulusal ekonomilerindeki payını artırmıştır. Ülkemizde ise arıcılık sektörü son yıllarda gezginci arıcılığın yaygınlaşmasına paralel olarak gelişme göstermiştir. Küreselleşme sürecine paralel olarak ekonomik faaliyetlerin artması ve çeşitlenmesine bağlı olarak da ürün çeşitliliğinin yaşanması sektörde bir hareketliliğe neden olmuştur. Bugün ülkemizde polen ve arı sütü gibi ürünlerin pazarının oluşmaya başlaması, propolis ve arı zehiri gibi ürünlerin ticari olarak üretilebileceğinin tartışılması bu gelişmişliğin önemli bir göstergesidir. Ayrıca arıcılığımızda önemli bir sorun haline gelen, arıcılardan kovan kirası alınması uygulamasının da özellikle bazı yörelerimizde eskiye oranla azalma eğilimine girmiş olması da sevindiricidir. Bu süreç de polinasyonun bitki verimliliğindeki rolünün vurgulanmasına paralel olarak düzelme sağlanacağı ve gelişmiş ülkelerdeki polinasyon servislerinin kurulması başta olmak üzere yeni açılım ve uygulamalara yol açacağına işaret etmektedir. Arıcılıktaki gelişmeler ülkemiz arıcılığını daha çağdaş boyutlara taşınmasına katkı sağlayacağı gibi tüketicilerin daha sağlıklı arı ürünleri almasına da olanak tanıyacaktır.

2. TARİHTE ARICILIK

Arıcılığın tarihçesi onbinlerce yıl öncesine kadar gitmektedir. MÖ 7000 yıllarında İspanya'da yapılan kazılarda ortaya çıkarılan arı resim ve fosilleri insanların doğal yaşamda bulunan arılardan yararlandığını göstermektedir. İlk insanlar ağaç kovuğu ve kaya oyuklarına yerleşen arıları öldürerek, balını almışlardır. Arının ilk kültüre alındığı yer Mısır'dır. Milattan 4000 yıl önce Mısır'da bal, vergi ödemedede, diğer malların satın alınmasında bir değişim materyali olarak kullanılmıştır. Mezopotamya'da yaşayan

Sümerliler Milattan 3000 yıl önce balı bir ilaç olarak kullanmışlardır. Milattan 2000 yıl önce Babil yazıtlarında Hint dinsel metinlerinde ve Mısır'ın eski yazılarında baldan söz edilmektedir. Eski Yunanistan'da bal, ölümlerin ruhlarına ve tanrılara takdim edilen çok değerli bir madde olarak bilinmekteydi. Anadolu'da arıcılığın geçmişi çok eskilere dayanmakta, Boğazköy'deki kazılarda bulunan MÖ 1300 yıllarına ait Hitit yazıtlarında, arıcılık yasalarından söz edilmekte ve kutsal kitaplarda arı ve ürünlerine yer verilmektedir.



Eski Çağlarda Mağara Duvarlarında Arıcılık Figürleri

3. ARICILIĞIN ÖNEMİ VE ÜLKEMİZDEKİ YERİ

Ülkemizde koloni başına bal verimi 18 kilogram iken ABD'de 32 kilogramdır. Koloni sayısı bakımından Çin 7.300.000 koloni ile birinci, Türkiye 5.000.000 koloni ile ikinci ve Etiyopya 4.300.000 adet koloni ile üçüncü sırada yer almaktadır. Bal verimi açısından 305.000 ton ile Çin birinci, 139.000 ton ile Rusya ikinci, 82.000 ton ile ABD üçüncü, 80.000 ton ile Arjantin dördüncü ve 73.000 ton ile Türkiye beşinci sırada yer almaktadır.

Ülkemizde önceleri geleneksel yöntemlerle yapılan arıcılık faaliyetleri her geçen yıl yerini, yeni tekniklerin kullanımına

yönelerek değiştirmektedir. Ülkemiz uygun ekolojisi, zengin florası ve arı materyalindeki genetik varyasyonu ile arıcılıkta söz sahibi ülkelerden biri durumundadır. Ülkemizde 10.000'in üzerinde doğal çiçekli bitki türü yetişmektedir. Dünya'da belirlenmiş ballı bitki türlerinin %75'i ülkemizde bulunmaktadır. Her coğrafi bölgemiz arıcılık açısından kendine özgü çok değişik bitki türlerini barındırmaktadır.

Türkiye'de 2007 yılı verilerine göre, 5.000.000 adet koloni varlığından 73.000 ton bal ve 3.400 ton balmumu üretilmiştir. Bal verimi 18 kg/kolonidir. Koloni sayısı açısından en zengin Ege Bölgesidir, bunu Karadeniz ve Akdeniz Bölgeleri izlemektedir. Koloni sayısı ve bal üretiminin en yoğun olduğu iller sırasıyla Muğla, Ordu, Adana, İzmir ve Antalya'dır. Ege Bölgesinin özellikle Muğla, Marmaris, Bodrum, İzmir yöreleri zengin kızılçam (*Pinus brutia*) ve fıstıkçamı (*Pinus pinea*) ağaçlarından oluşan ormanlar ile kaplıdır ve bu alanlar çok verimli çam balı üretim merkezleridir. Her yıl binlerce arı yetiştiricisi kolonilerini Ağustos, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında bu çam alanlarına götürerek kaliteli çam balı üretmektedirler. Ülke genelinde arıcıların büyük bir kısmı bal üretmeyi amaçlayarak arıcılık yapmaktadır. Bal üretimini gerçekleştirmek için kolonilerini yıl içerisinde mevsime göre çiçek açan uygun bitkilerin bulunduğu alanlara götürmektedirler. Ülkemizde 153.000'i arıcı olmak üzere 240.000 kişi arıcılık sektöründe çalışıyor. 35.000 arıcı göçer arıcılık yapıyor. Geri kalan arıcılar ise aile gereksinimini karşılamak üzere küçük çapta arıcılık yapmaktadırlar.

Büyük çapta arıcılık yapan işletmelerde koloni sayısı 100 ile 500 arasındadır. Bu işletmeler yılda 4-5 kez yer değiştirerek bal üretimlerini koloni başına ortalama 30 kg seviyesine yükseltebilmişlerdir. Göçer arıcılar, değişik yörelerden elde ettikleri balları genellikle süzme bal şeklinde kooperatifler kanalıyla veya toptan satışını kendileri yaparak değerlendirmektedir. Arıcıların %80'i kolonilerini Ege ve Akdeniz sahil kuşağında kışlatmakta, narenciye çiçeklerinden yararlanarak popülasyonlarını üst düzeye yükselterek Nisan sonu-Mayıs başında İç Anadolu, Orta Anadolu, Doğu ve Güney

Anadolu Bölgelerinin uygun bitki alanlarına götürmektedirler. Bu bölgelerin bitki florasından yararlandıktan sonra Haziran-Ağustos aylarında bir kısım arıcı pamuk balı için Urfa, Diyarbakır veya Aydın, Denizli ve İzmir illerine; bir kısmı ise ayçiçeği balı üretmek için Trakya ve Ege Bölgelerine gitmektedirler. Arıcıların büyük bir kısmı da çam balı üretmek için Eylül-Kasım ayları arasında Bodrum, Muğla, Söke, Marmaris yörelerinde konaklamaktadır.

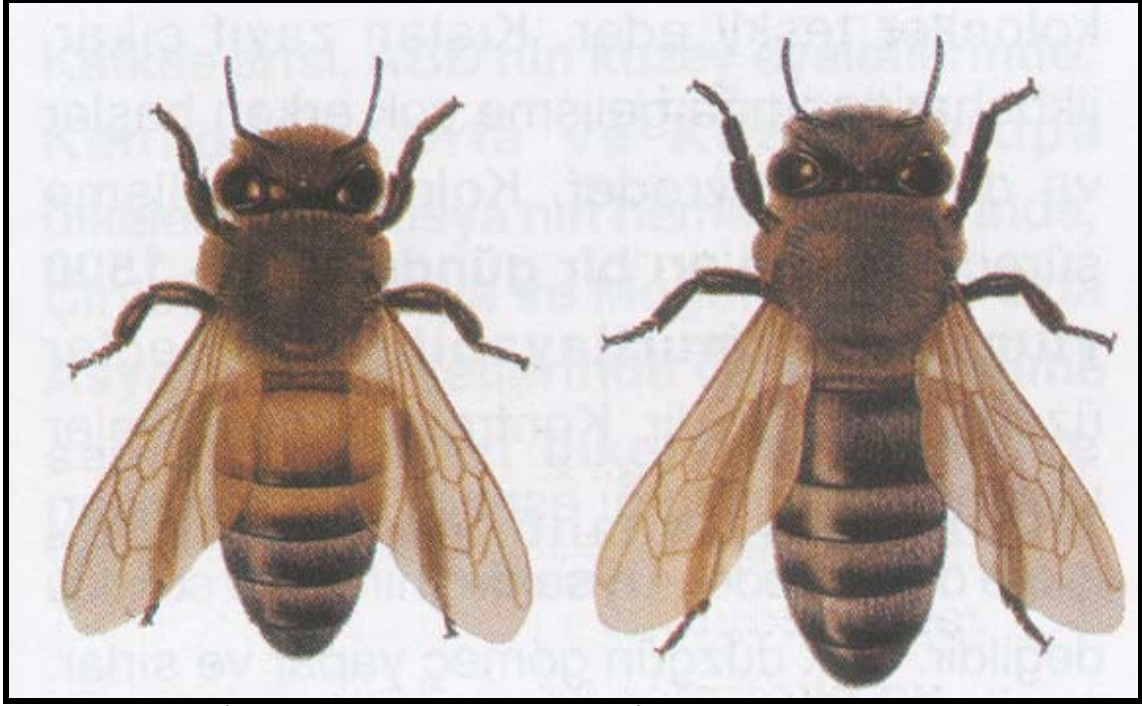
Ülkemiz çam balı üretiminde Dünya'da tek üretici konumundadır. Çam balı üretimi yıllara göre değişmekle birlikte yılda yaklaşık 15.000–25.000 ton üretim gerçekleşmektedir. Elde edilen çam balının %85'i AB ülkelerin ihraç edilmek üzere toplanmaktadır. Koloni sayısı 5-50 arasında olan işletmeler, genelde sabit arıcılık yapan küçük aile işletmeleridir. Koloni başına ortalama bal verimleri 5-10 kg'dır. Bu işletmeler arıcılığı yan gelir sağlamak veya aile gereksinmesini karşılamak amacıyla yapmaktadırlar. Türkiye'de üretilen balın büyük bir kısmı iç tüketim talebinin karşılanmasında kullanılmaktadır. Süzme bal üretiminin toplam üretimdeki yeri %90 düzeyindedir. Süzme bal, yayla veya çiçek balı adı altında pazarlanmaktadır.

4. BAL ARISI IRKLARI

Dünya üzerinde *Apidae* familyasına bağlı dört tür bal arısı bulunmaktadır. Bunlar arasında en yaygın ve ekonomik önemi bulunanı *Apis mellifera* türüdür. Dünya üzerinde ekonomik değeri yüksek bal arısı ırkları İtalyan (*A.m. ligustica*), Karniyol (*A.m. carnica*), Kafkas (*A.m. caucasica*), Avrupa esmer (*A.m. mellifera*) ve Anadolu (*A. m. anatoliaca*) arıları ile düşük ekonomik değere sahip Kıbrıs (*A.m. cypria*) ve Suriye (*A.m. syriaca*) arıları oluşturmaktadır.

Ülkemizde yaygın olan Anadolu arısı esmer renkli ve küçük yapılıdır. Kılıç ve Kalkan arısı olarak iki ayrı hattı bulunmaktadır. Kılıç arılarının hırçın karakterli ve kovan giriş deliğine dikey olarak petek ördüğü, Kalkan arılarının ise daha iyi huylu ve kovan giriş deliğine paralel petekler ördüğü bilinmektedir. Son yıllarda göçer arıcılık tipi yetiştiriciliğin yaygın olarak yapılması

nedeniyle Anadolu arı ırkı diğer arılarla melezlenmiştir. Ülkemizde yaygın olarak kullanılan ve ekonomik değeri yüksek diğer arı ırkı Kafkas arısıdır. Anavatanı Orta Kafkasyadır. Özellikle Karadeniz ve Doğu Anadolu Bölgelerinin sınır bölgelerinde lokal formları koruma altına alınmıştır.



Melez İşçi Arı ile Saf Kafkas İşçi Arının Görünümü

5. BAL ARILARININ YAPISI

Bal arılarının vücudu iskelet görevi de gören kitin tabakası ile örtülüdür. Arının vücudu sık kıllarla kaplıdır. Vücut; Baş, Thorax (Göğüs) ve Abdomen (Karın) olmak üzere üç ana kısımdan oluşur. Baş kısmında gözler, duyargalar ve beslenme organları bulunur. Arılarda başın yanlarında iki bileşik göz ile başın üst kısmında üç basit göz olmak üzere toplam beş adet göz bulunur. Bileşik gözler arı bireylerine göre değişen sayıda basit gözlerden oluşmuştur. Ana arıda 3.900, işçi arıda 6.300 ve erkek arıda 13.000 adet ommatidium bulunur. Duyargalar bir çift olarak başın ön orta kısmında bulunur. Arıların koku ve tad alma, dokunma, sıcaklık, rüzgar hızı ve yönünü algılama organı olarak görev yapmaktadır. Bir çift kas ile gövdeye bağlanan duyargalar her

yöne hareket edebilirler. Duyargalar ana ve işçi arılarda 12, erkek arılarda 13 parçadan oluşur. Bunların üzeri duyu algılama noktaları ve kıllarla kaplıdır. Bal arılarında üst dudak, bir çift üst çene, bir çift alt çene ve alt dudaktan oluşan ağız kısmı yalayıcı emici tiptedir. İşçi arılar üst çenelerini polen toplanmasında, bir maddeyi veya cisim tutup kavramada ve mum işleme işleminde kullanır. Alt çene ve alt dudak birleşerek hortum şeklindeki dili oluşturur. Dil bal özü ve sıvı maddeleri emmede kullanılır. Kullanma anında uzun bir tüp şeklini alan hortum, kullanılmadığı zaman kıvrılarak başın alt arka kısmına çekilir. İşçi arılarda başın iki yanında salkım şeklinde arı sütü salgılayan salgı bezleri vardır.



İşçi Arının Görünümü

Arılarda thorax, ayak ve kanatların çıkış noktası olan ve içerisi kaslarla dolu olan hareketsiz kısmını oluşturur. Bal arılarında göğüs; ön göğüs, orta göğüs, son göğüs ve propodeum olmak üzere dört kısımdan oluşur. Ön göğüste bir çift ön bacak; orta göğüste bir çift orta bacak ve ön kanatlar ile son göğüste bir çift arka bacak ve bir çift arka kanat bulunur. İşçi arılarda her biri 6 segmentten oluşan üç çift bacak vardır.

Arıların karın kısmında sindirim ve üreme organları ile balmumu bezleri, koku bezleri ve iğne bulunur. Abdomenin 4, 5, 6 ve 7. segmentlerinin alt kısmında balmumu salgı bezleri ile 7. segmentin üst kısmında koku salgı bezi bulunmaktadır. Ana ve işçi arılarda abdomenin sonunda zehir kesesi ve iğne yer alır. İğne savunma amaçlı kullanılır. İşçi arı iğnesi üzerinde 9 adet geriye dönük çıkıntı bulunur ve bir kez kullanılabilir. Arı sokması sonrası iğne zehir kesesi ile sokulan yerde kalır ve işçi arı 1-1,5 saat içerisinde hayatını kaybeder. Ana arıda iğne daha düz yapıda ve 5 çift geriye dönük çıkıntı içerir. Ana arı, iğnesini sokulan yerden çekebilmektedir. Ana arı iğnesini kendine rakip ana arılara karşı kullanır. Erkek arıda iğne yoktur.

6. KOLONİDE YAŞAM VE İŞ BÖLÜMÜ

Bal arıları toplu halde yaşayan sosyal böceklerdir. Arı kolonisi bir ana arı ile sayıları mevsimlere göre, 10.000-60.000 arasında değişen işçi arılarla ile 0-2.000 arasında değişen erkek arılardan oluşur. Bu bireyler arasında genetik, yapısal ve işlevsel farklılıklar yanında; erginleşinceye kadar beslenmelerine bağlı olarak yetiştirme sürelerinde de farklılıklar vardır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Bal Arısı Kolonisinde Bireylerin Gelişme Süresi (gün).

Dönemler	Ana Arı	İşçi Arı	Erkek Arı
Yumurta	3	3	3
Larva	5.5	6	6.5
Pupa	7.5	12	14.5
Toplam	16	21	24

Beslenme tüm bireylerde larva döneminden pupa dönemine kadar sürer. Ana arılar larva döneminden başlayarak yaşamının sonuna kadar sadece arı sütü ile beslenir. İşçi ve erkek arılar larva dönemlerinin ilk üç gününde arı sütü, sonraki üç gününde bal ve polen karışımı ile beslenmektedirler. Ana arı ile işçi arı aynı genetik yapıya sahiptir. Ana arı ile işçi arı arasındaki işlevsel farklılaşma uygulanan değişik beslenme rejiminden kaynaklanmaktadır.



Ana Arı, İşçi Arı ve Erkek Arının Görünümü

6.1. Ana Arının Yapısı ve Görevi

Ana arı kolonide düzen ve sürekliliği sağlar. Kovan içinde normal koşullarda bir tane bulunur. Ana arı döllenmiş yumurtadan oluşan dişi bireydir. Yumurtlama yeteneği en üst düzeydedir. Buna karşın yavrularına bakma ve besleme yeteneğine sahip değildir. Ana arının beslenme, bakım ve temizliklerini işçi arılar yaparlar.

Vücut yapısı ince ve uzun, rengi işçi ve erkek arılara oranla daha açık, parlak ve canlıdır. Vücut uzunluğuna göre kanatları kısa olduğundan uçuş yeteneği azdır. Ana arılar yaşamları boyunca sadece çiftleşme ve koloninin oğul vermesi sırasında uçarlar. Ana arılarda polen sepeti, bal mumu salgı ve koku salgı bezleri gelişmemiştir.

Kolonide yumurtlayan ana arı varsa işler yolunda demektir. Bu durumda işçi arılar kovandaki tüm işleri titizlikle yürütürler. İşçi arılar ana arının varlığını, ana arıların çene altı bezinden salgıladığı feromonların varlığı ile anarlar. Genç ana arı yüksek konsantrasyonda feromon salgılar ve daha çok ilgi görürler. Ana arının feromonları, çevresindeki işçi arılar tarafından duyurularak teması ve besin alışverişi ile koloniye dağılmaktadır.



Ana Arı ve Çevresinde İşçi Arılar

Kolonide ana arı öldüğü veya kaybolduğu zaman işler aksar. Ana arının yokluğunu anlayan işçi arılar petek gözlerindeki yumurta veya 0-3 günlük larvalardan yeni ana arı yetiştirmeye başlarlar. Uygun yumurta veya larva yoksa bazı işçi arılar yumurtalıklarını geliştirerek dölsüz yumurta üretirler. Dölsüz yumurtalardan erkek arı oluşur. Bu tip kolonilere yalancı analı koloni denir. Ana arılar 3-5 yıl yaşabilmelerine karşın en verimli oldukları dönem ilk 2 yıldır.

6.2. İşçi Arının Yapısı ve Görevi

Kolonide sayıca en fazla bulunan bireylerdir. Dişi olmalarına karşın üreme organları ve çiftleşme yetenekleri yoktur. Koloninin tüm işlerinden sorumlu olduklarından içgüdüsel ve yapısal yönden ana ve erkek arılardan farklıdırlar. Koloninin yapı olarak en küçük bireyidir. Vücutları tüy ve sert kıllarla kaplıdır.

Ana arının ve larvaların beslenmesi için salgı bezlerinden arı sütü, nektarı bala dönüştürebilmek için invertaz enzimi üretirler. Nektar taşımak için geniş bir bal midesine, polen taşımak için arka ayaklarında polen sepetçiklerine, balmumu üretmek için balmumu salgı bezlerine, nektar ve su kaynakları ile oğulun yerinin belirlenmesinde koku salgı bezine sahiptirler.



Petek Üzerinde Yeni Çıkmış İşçi Arı

İşçi arıların ömrü çıktıkları mevsime göre değişmektedir. İlkbahar ve yaz aylarında çıkan işçi arılar işlerin yoğun ve düşmanların fazla olması nedeniyle 30-35 gün yaşarlar. Ancak sonbaharda çıkan işçi arılar, kışı yorulmadan kovan içerisinde bal yiyerek geçirdikleri için 5-6 ay yaşayabilmektedir. İşçi arılar yaşamı boyunca kovan içi ve dışındaki tüm işleri, aralarında işbirliği yaparak planlı bir şekilde yürütürler (Çizelge 2).

Çizelge 2. İşçi Arıların Yaşam Süresince Yaptıkları İşler.

İşçi Arı Yaşı (Gün)	Yapılan İşler
0-3	Kendini temizler, besler ve larvaları ısıtır.
3-6	Yaşlı larvaları nektar ve polenle beslerler.
6-12	Arı sütü salgılama ve genç larvaların beslenmesi.
12-18	Balmumu salgılama, petek işleme.
18-21	Koloninin havalandırılması, temizliği, nektarın tarlacı arılardan alınması ve olgunlaştırılması, polenin petek gözlerine depolanması çevreyi tanıma, uçuş eğitimi ve bekçilik işleri.
21-	Nektar, polen, propolis ve su toplama işleri.

6.3. Erkek Arının Yapısı ve Görevi

Arı ailesinin en iri ve tumbul bireyi erkek arılardır. Boyu ana arılardan kısa fakat işçi arılardan daha uzundur. Döllenmemiş yumurtadan erkek arılar oluşur. Kolonide erkek arı sayısı oğul verme döneminde artış gösterir. Yaşam süreleri 5-7 aydır. Kolonide başlıca görevi ana arıyı döllemektir. Erken ilkbahar ve sonbaharda yavru petekleri üzerinde larvaların ısınmasını sağlarlar. Ancak çok fazla bal tüketmeleri nedeniyle oğul mevsiminden sonra işçi arılar tarafından öldürülerek kovana dışına atılırlar. Erkek arıların iğneleri olmadığı için kendilerini tehlikelerden koruyamazlar. Nektar ve polen toplamak için gerekli organları gelişmediği için de koloni işlerine yardım edemezler.



Erkek Arının Görünümü

7. BAL ARILARININ TARLACILIK ÇALIŞMALARI

7.1. Nektar Toplama

İşçi arılar koloni gereksinmesinin karşılanması için çiçeklere yönelirler. Nektar toplama; mevsime, hava sıcaklığına, bitki çeşidine, çiçekteki şeker yoğunluğuna ve nektar kaynağının uzaklığına bağlı olarak değişmektedir. Bitki kaynağı kovandan uzaklaştıkça arıların uçuş süresi, uçuş seferi ve kovana getirdiği

nektar miktarı azalmaktadır. Arılar 13.7 km uzaklıklardan nektar toplayabilmelerine karşı en ekonomik yararlanma uzaklığı kovandan 800 m uzaklıktaki alandır. Nektar toplayan bir arı günde 10-24 sefer yapmakta ve her seferinde bal midesinin alabildiği (70-85 mg) nektarın yaklaşık 40-50 mg'nı koloniye getirebilmekte, gerisini enerji olarak yolda tüketmektedir. Tarlacı arılar nektarı kovanda görevli işçi arılara aktararak tekrar bitkiye yönelirler. Bir işçi arının bir petek gözünü nektarla doldurabilmesi için 60 kez bal midesini nektar ile doldurup taşıma yapması gerekmektedir. Bal midesini bir kez doldurabilmesi için 1.000-1.500 yonca çiçeği ziyaret edilmelidir.



Çiçek Üzerinde Tarlacılık Yapan İşçi Arılar

7.2. Polen Toplama

Polen arılar tarafından sabah erken saatlerde toplanır. Çiçeğe konan arı vücuduna bulaşan çiçek tozlarını dilleri, ön ve orta ayaklarını kullanarak toprak haline getirmekte ve arka bacaklardaki polen sepetine yerleştirerek kovana taşımaktadır. Polen yüküyle kovana dönen arı, petek üzerinde bir süre yürür ve polen kaynağının yerini diğer arılara bildirir. Arı polen yükünü bırakmadan önce petek gözüne başını sokarak kontrol eder, orta

ve arka bacaklarını petek gözü içine sarkıtarak poleni göze bırakır. Arılar kovana polen taşımak için günde 5-20 sefer yapmakta ve her seferinde 10-30 mg polen taşımakta, bir koloni yılda 35-45 kg polen toplayabilmektedir.

7.3. Propolis Toplama

Propolis bitkilerin taze sürgün ve tomurcuklardan arıların topladıkları reçineli bir maddedir. Kovanı soğuktan korumak amacıyla delik, çatlakların kapatılmasında, uçuş deliklerinin daraltılmasında kullanılır. Özellikle erken ilkbahar ve sonbaharda toplanmaktadır. İşçi arılar ağız yardımıyla bitkiden aldıkları propolisi polen sepeti ile kovana getirirler. Bir arı bir seferde yaklaşık 10 mg propolis kovana getirebilir.

7.4. Su Toplama

Arılar kovan nemi ve sıcaklığını düzenleme, larva beslemede ve balın yumuşatılmasında suya gereksinim duyarlar. Arılar su taşımada bal midesini kullanırlar. Koloninin günlük su gereksinimi 250 gramdır. Bir işçi arı her seferinde 50 mg su taşıyabilir. Arının su alma süresi 1 dk olup günde 50-100 sefer yapabilmektedir.

8. ARICILIĞA BAŞLARKEN

8.1. Teknik Bilgi ve Deneyim

Arıcılıkla uğraşan kişilerin arıcılık bilgi ve deneyimine sahibi olması gerekir. Arının morfolojik, fizyolojik ve davranış özelliklerini ve isteklerini bilerek hareket etmesi; koloni yönetimi, arıların taşınması, arı hastalık ve zararlıları, nektar ve polen veren bitki kaynakları, mücadele ilaçlarının zararları, allerji, arı ürünleri üretim teknikleri, ekipman seçimi ve kullanacağı arı ırkı konularında yeterli bilgiyi kazanmalıdır. Bu nedenle arıcının belirli eğitimden geçmiş ve öğrendiklerini uygulamaya aktarma becerisinde olması gerekir. Arıcılar kovanları hakkında bilgi sahibi olmalı ve kayıt tutmalıdır. Koloninin ana arısı, hastalıkları, yavru, bal ve polen durumunu yıl boyunca toplamalıdır.

Ayrıca arıcılığa başlamadan önce arıcılık yapacak olan kişilerin bir sağlık kurumuna giderek arı zehirine karşı allerjisi olup olmadığının test edilmesi gerekmektedir. Test sonucunda allerji olmadığı sonucu çıksa bile arılıkta bir ecza dolabında acil hallerde kullanılmak üzere allerjiye karşı ilk yardım amacıyla ilaçların bulundurulması gereklidir.

8.2. Arıcılık Malzemelerinin Temini

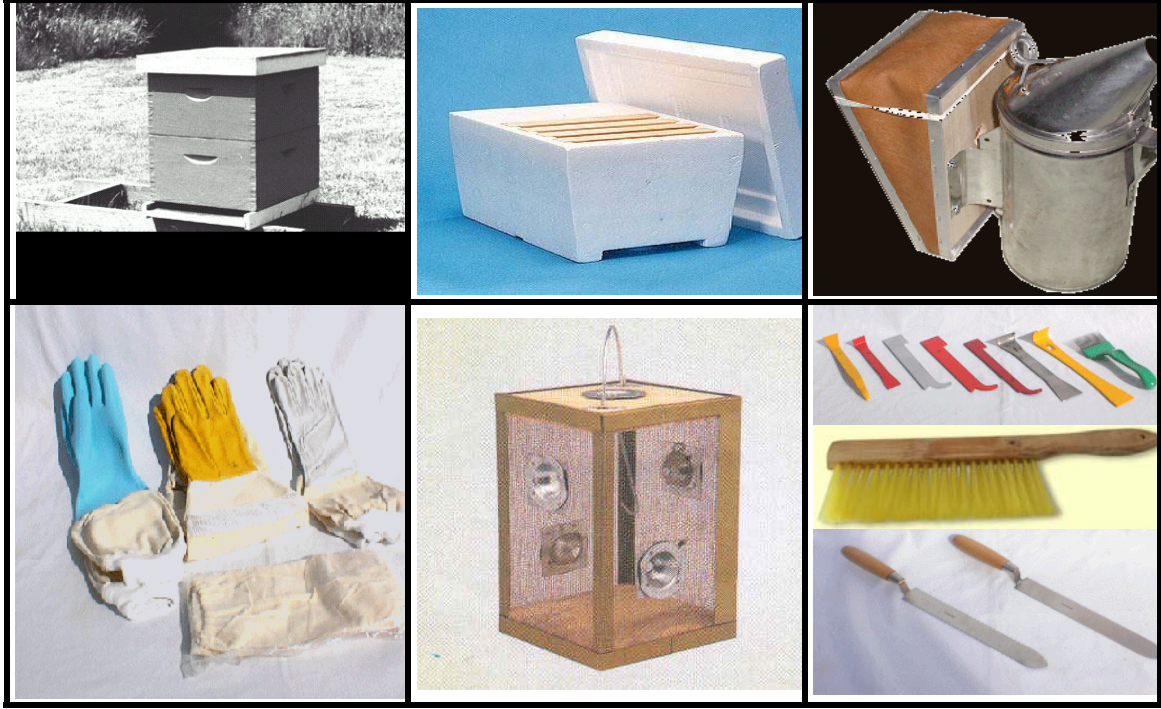
Arıcılık, yoğun bir emek ve zaman isteyen bir iş olmasına karşın günümüzde arıcılık teknolojisinde yaşanan gelişmelerle yapılması gerekli faaliyetler daha kolay yapılabilmektedir.

Kovan: Arıcılıkta en önemli çalışma materyali kovandır. Arıcılığın gelişim sürecinde ilkel ve geçit kovan tipleri geliştirilmiş olmakla birlikte, günümüzde yönetimi ve taşınması kolay Langstroth ve Dadant tipi modern kovanlar yaygın olarak kullanılmaktadır.

Modern kovan kullanmanın sağlayacağı yararlar:

- 1-Kovan ölçüleri arıların biyolojik çalışma isteklerine uyumludur.
- 2-Kovanların açılıp kapanması kolaydır.
- 3-Koloni yönetiminde kolaylık sağlar.
- 4-Bir koloniden diğerine çerçeve aktarımını kolaylaştırmaktadır.
- 5-Kuluçka ve bal üretimi için geniş alanlar oluşturulabilmektedir.
- 6-Bal hasadı, ana arı ve kuluçkaya zarar vermeden yapılır.
- 7-Bal üretimi yüksek olabilmektedir (40-60 kg).
- 8-Değişik ürünlerin üretimine olanak tanınmalıdır.
- 9-Arı hastalık ve zararlıları ile savaşım yapılabilmektedir.
- 10-Modern kovanlar ile kısa sürede çok iş yapılabilmektedir.
- 11-Langstroth kovanlar, iklimi sıcak, kurak olan ve gezginci arıcılığın yoğun yapıldığı bölgeler için; Dadant kovanlar, kışları ağır geçen ve sabit arıcılık yapılan bölgelere daha uygundur.

Modern kovan; dip tablası, kuluçkalık, ballık, çerçeveler, örtü tahtası ve kovan kapağından oluşur. Langstroth kovanda kuluçkalık ve ballık uzunluk, genişlik ve yükseklik açısından aynı ölçülerde ve 10'ar çerçeveye; Dadant tipi kovanlarda ballık kuluçkalığın yarısı yüksekliğinde ve 12'ser çerçeveye sahiptir.



Çeşitli Arıcılık Malzemeleri

Temel Petek: Balmumundan yapılmış, çerçeve ölçülerinde ve düzgün altıgenlerden oluşan plakalar temel petek olarak isimlendirilir. Temel petek, balmumunun levha haline getirilmesi sonrası, petek gözü boyutlarında altıgen şeklinde silindir kalıplardan geçirilerek oluşturulur.

Arıcı Maskesi: Arı sokmasından insanı korumak için açık renk pamuklu kumaşlardan çeşitli ölçülerde ve tipte yapılan, yüz kısmı görüşü engellemeyen şekilde telle kaplı arıcı giysisidir.

Körük: Arıları sakinleştirmek amacıyla içersinde tezek ve talaş gibi çeşitli maddelerin yakılarak elde edilen dumanı pompalamaya yarayan bir alettir. Koloni kontrollerinde arıcının rahat çalışması için yanında mutlaka bulundurması gerekir.

Eldemiri: Kovanın açılmasında, balmumu ve propolis ile tutturulan çerçevelerin birbirinden ayrılmasında, çıkartılmasında, ballığın kuluçkalıktan ayrılmasında ve kovan artıklarının temizlenmesinde kullanılır.

Arıcı Fırçası: Bal hasadında peteklerin üzerindeki arılara zarar vermeden ve onları kızdırmadan uzaklaştırmada kullanılmaktadır.

Sır Bıçağı ve Sır Tarağı: Petekli balın mekanik süzme makinalarına hazırlanması için petek sırnın alınmasında ve açılmasında kullanılır.

Bal Süzme Makinası: Petekli balın süzülmesinde kullanılan merkezkaç sistemi ile çalışan bir alettir. Değişik kapasite ve ölçülerde mekanik veya elektrikle çalışan tipleri bulunmaktadır.

Ana Arı Izgarası: Bal hasadından önce kuluçkalık ile ballık arasına yerleştirilen ve ana arının ballığa geçişini önleyen ölçülerde (4.4 mm) çelikten yapılan bir ızgaradır. Ana arıyı kovanın kuluçkalık kısmında tutmakta, işçi arıların ballığa geçmesini sağlamaktadır.

Ana Arı Kafesi: Ana arı üretiminde, koloniye ana arı kazandırılmasında ve ana nakillerinde ana arının korunması için plastik veya ahşaptan yapılan bir yüzü telle kaplı kafeslerdir.

Polen Tuzağı: İşçi arıların kovana getirdikleri polenleri toplamak için, kovan uçuş deliğine yerleştirilen, arıların arka bacaklarındaki polenin takılmasını sağlayan plaka ve polenlerin toplandığı çekmecedan oluşur.

Arı Yemlikleri: Kolonilerin beslenmelerinde; kovan üstü, kovan dışı ve kovan içinde kullanılabilecek şekilde geliştirilen ve çeşitli malzemelerden yapılan yemlikler kullanılmaktadır.

Yukarıda sayılan bu malzemelerin dışında arıcılık uygulamalarında kullanılan arıcı mahmuzu, bal süzme çadırı, mum eritme ibriği gibi malzemeler ile ana arı yetiştiriciliğinde kullanılan larva transfer kaşığı, ana arı transfer çitası; polen üretiminde kullanılan polen kurutma dolabı, polen temizleme makinesi gibi malzemeler de kullanılmaktadır.

8.3. Arı Irkının Seçimi

Arı ırkı arıcılık yapılan bölge koşullarına uygun olarak seçilmelidir. Seçilen bu ırk yüksek oranda bal yapma yeteneğine sahip, yavru büyütme özelliği fazla buna karşın, oğul verme özelliği düşük olmalıdır. Hastalık ve parazitlere dayanıklı, kışlama yeteneği yüksek ve uysal olan arı ırkları ile çalışmaya özen gösterilmelidir.

8.4. Arılık Yerinin Seçimi ve Kovanların Yerleştirilmesi

Arıcılık bitki örtüsü ve iklim gibi doğal koşullara bağlıdır. Arıcılar yıl içerisinde koloni gelişimi ve yüksek bal verimi sağlamak amacıyla değişik bölgelere gitmektedirler. Arıcılık yapılacak bölge nektar ve polenli bitki bakımından zengin, tarımsal ilaçların kullanılmadığı özelliklerde olmalıdır. Arıcılar bölgelerin; bitkileri, çiçeklenme süreleri, iklimi, tarımsal faaliyetleri ve toprak yapısı konusunda bilgili olmaları gerekir. Arıcıların arılık seçimine özen göstermesi gerekir. Bunun için:

1. Arılık rüzgar almamalı ve yağış suları göllenmemelidir.
2. Anayol ile insan ve hayvan geçiş noktalarından uzak olmalıdır.
3. Arazi engebeli ve dik yamaçlı olmamalıdır.
4. Arılık yakınında doğal su kaynağı bulunmalıdır.
5. Arıcının sosyal ve sağlık gereksinimlerini karşılayabileceği yerlere ulaşım kolay olmalıdır.



Bal Arıları İçin Çekici Bir Bitki : Ariotu

Koloniler bitkilerin çiçeklenme dönemlerinden en az bir hafta öncesinde bitki alanlarına taşınmalı ve arazide bal veren bitki yoğunluğuna göre dağıtılmalıdır. Koloni sayısı; çiçek türü ve

yoğunluğuna, bitkinin çekiciliğine, bağlı olarak bölgeden bölgeye değişmektedir. Bu açıdan genelde bahçe bitkileri için hektar başına 3 koloni önerilmektedir. Ayrıca şeftali, kiraz, erik, badem, elma, armut, mandarin, karpuz, kavun, kabak, hıyar, üçgül, fazelya ve kolza alanlarına her 4 dekara 1-2 koloni; ayçiçeği, yonca ve kırmızı üçgül bitkilerinde her 4 dekara 3-4 koloni yeterli olabilmektedir.

Koloniler yazın gölgelik, kışın ise güneşi doğrudan alan yerlere ve uçuş delikleri doğu ve güneye bakacak şekilde yerleştirilmelidir. Kovanlar yoğun ot ve çalılar arasına konulmamalı, nemden ve zararlı sürüngenlerden korunmak için 20-30 cm yükseklikte sehpalara üzerine konulmalıdır. Kovanlar arasında yandan ve arkadan en az 1-1.5 m açıklık bulunması yağmacılık açısından önem taşır. Kovanlar arazide düz olarak sıralanmamalı, ağaçların altına 5-10'lu gruplar şeklinde dağıtılmalıdır. Arıların yararlandıkları bazı nektarlı bitkilerin bal verimleri Çizelge 3'te verilmektedir.

Çizelge 3. Bazı Bitkilerin Bal Verimi

Bitki İsmi	Bal Verimi (kg/da)
Akasya (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	50-150
Fazelya (<i>Phacelia tanacetifolia</i>)	30-50
Yonca (<i>Medicago sativa</i>)	38
Pamuk (<i>Gossypium spp.</i>)	10-30
Kolza (<i>Brassica napus</i>)	10-20
Kırmızı Üçgül (<i>Trifolium pratense</i>)	10
Ayçiçeği (<i>Helianthus annuus</i>)	5

9. ARILARLA ÇALIŞMA KURALLARI

Arıcılıkta etkin bir başarı, koloniye zarar vermeden gerekli uygulamaların yapılmasına bağlı olup bu kurallar:

1. Kovanların, arıların uçuşta ve sıcaklığın en az +14°C olduğu güneşli günlerde açılmasına dikkat edilmelidir.
2. Arılıkta çalışırken temiz ve açık renkli giysiler giyinmeli, maske ve eldiven kullanılmalı, parfüm kullanılarak girilmemelidir.

3. Kovan açılmadan önce körük yakılmalıdır. Uçuş deliğinden birkaç kez duman verildikten sonra kovan açılmalı, çerçeveler el demiri yardımıyla gevşetilerek yavaşça çıkarılmalıdır.
4. Kovan açılırken uçuş deliği önü kapatılmamalı, güneş petek gözleri dibindeki larvayı görmek amacıyla arkaya alınmalıdır.
5. Rahat ve sakin hareket edilmeli, ani hareketlerden kaçınılmalıdır.
6. Arılar arasında yağmacılığa neden olmamak için kontrol edilen yavrulu ve ballı petekler uzun süre dışarıda bırakılmamalıdır.
7. Kovanlar açıkta ve toplu bir şekilde şurupla beslenmemeli, çevreye şurup, bal bulaştırılmamalı ve balmumu kırıntıları atılmamalıdır.
8. Hastalıklı koloni işaretlenmeli, çerçeveleri başka kolonilere aktarılmamalı, kullanılan ekipman dezenfekte edilmelidir.

10. İLKBAHAR ÇALIŞMALARI

İlkbahar mevsiminde kolonilere yapılacak çalışmalar sezon sonunda koloninin verimliliğini önemli düzeyde etkileyecektir. İlkbaharda yapılacak işlemlerin amacı; kolonilerin ana nektar akımı dönemine kuvvetli girmelerini sağlamaktır. İlkbaharda hava sıcaklığının +14°C ve üzerinde olduğu günlerde koloni kontrollerine başlanmalıdır. Bunun için arılıktaki tüm koloniler ana arı, yavru, polen, bal, hastalık ve zararlı açısından kontrol edilip kayıt tutulmalıdır. Petekler üzerinde yavru dağılımı düzgün ve yeterli ise ana arının sağlıklı, dağınık ve az miktarda ise ana arının verimsiz olduğunu ve değiştirilmesi gerektiğini gösterir. Kolonide ana arı yok veya verimli değil ise koloniye yeni bir ana arı kazandırılmalıdır.

Arılıkta zayıf koloni bulundurulmamalı, zayıf ve anası olmayan koloniler birleştirilmelidir. Birleştirmede iki kovan üst üste konular, her iki kovana çeşitli kokulu maddeler sürülür. İki kovanın arasına gazete kağıdı yerleştirilir ve üzerine ince delikler açılır. Arılar 1-2 gün içerisinde birbirlerine alıştıktan sonra koloni tek kata indirilerek birleştirme sonuçlandırılır. Ancak ana arılı iki zayıf koloni birleştirilirken bu birleştirme işleminden önce verim düşüklüğü gösteren ana arı öldürülmelidir. Güçlü kolonilerde ana

arı yaşlı ise kolonilere elde hazır döllenen ana arı, çıkmakta olan ana arı memesi veya 0-3 günlük larvalı çerçeve verilerek ana kazandırılması sağlanır.



Arı Kolonilerinde İlkbahar Bakımının Yapılması

Koloniler yeterli besin kaynağı getiremiyor ise gereksinim duyulduğu sürece 1:1 oranında şeker şurubu ile beslenmelidir. Genelde koloni başına 4-5 kg şurup yeterlidir. Ayrıca beslemelerde glikoz, fruktoz içeren kekler de kullanılabilir. İçerisinde küf oluşan kovanlar yenisi ile değiştirilmelidir. Kolonide hastalık ve zararlılara karşı koruyucu ve tedavi edici ilaçlar kullanılmalıdır.

İlkbaharda güçlü kolonilerin yüksek düzeyde besin maddelerine gerek duymaları nedeniyle koloniler arasında yağmacılık eğilimi görülebilmektedir. Yağmacılık kuvvetli kolonilerin zayıf kolonilerden bal çalması olayıdır. Önlem alınmadığında kolonilerin sönmesine neden olur. Bunun için ilkbaharda koloniler uzun süre açık tutulmamalı, besleme yapılırken şurup çevreye dökülmemeli ve uçuş delikleri

küçültülmelidir. Temel petek, çevrede bol nektar kaynağı bulunduğu, kolonide 12-18 günlük işçi arıların bol olduğu dönemlerde ve koloni gücü dikkate alınarak verilmelidir. Koloniye temel petek veya işlenmiş petek verilmeleri zamanında yapılmalıdır. Bu işlem zamanında yapılmaz ise işçi arılar balmumu salgılayarak kendilerine petek yapmaya başlarlar. Arılar petek yapımı için gereğinden fazla bal tüketmeleri koloninin gereksiz bir şekilde zaman geçirmesine neden olur. Bu durum ekonomik yönden teknik arıcılıkta olumlu kabul edilmeyen bir uygulamadır. Zira arılar 1 kg balmumu için 8-10 kg bal tüketmek zorunda kalırlar.

11. OĞUL DÖNEMİ ÇALIŞMALARI

11.1. Oğul Verme

Oğul verme, arıların çoğalma içgüdüğü ile yeni bir koloni meydana getirmek üzere bir grup arının eski ana arı ile birlikte kovani terk etme olayıdır. Oğul verme koloni gücü, çevre koşulları, ırk, ana arının yaşı, bölge ve iklim özelliklerine bağımlı olarak bölgelere göre nisan-temmuz ayları arasında olur ve genelde oğul verme 5-6 hafta devam eder. Kovan havalandırmasının yetersiz olması, yer darlığı, kovandaki feromonun dengesiz dağılımı da oğula neden olan etkenlerdendir.

Oğul döneminde koloniler fazla miktarda erkek arı ve ana arı gözleri yaparlar. Ana arı yumurtlamayı keser, daha az beslenerek zayıflar ve tekrar uçuş yeteneğini kazanır, işçi arıların nektar ve polen toplaması azalır, petek kabartma ve mum salgılama işi durur. Doğal oğul verme; koloni populasyon gücünü ve verimliliğini düşürür, birçok hastalığa yol açar. Bu nedenle istenmeyen bir olaydır. Kolonilerini etkin bal üretimi için ana nektar akımına hazırlayan arıcılar, oğulu önleyecek önlemleri de almak zorundadırlar.

Oğula engel olmak için koloniler sık sık kontrol edilmeli, varsa ana arı yüksükleri bozulmalı, ana arının kanadı kesilmeli, yaşlı ana arı genç ana arı ile değiştirilmeli, genetik yapı iyileştirilmeli, gelişen kolonilerden yapay oğul alınmalı, ana arıya

yumurtlama alanı sağlamak için kuluçkalığa bir önce ki yılda işlenmiş petek verilmeli, ana arı belirli bir süre kafese alınmalı, kapalı yavrulu fazla çerçeveler alınarak zayıf güçteki kolonilere verilmeli ve kovanlar üzerine ot, ağaç vs ile gölgelik oluşturulmalıdır. Oğul mevsiminde hızlı gelişen kolonilerden yapay oğul alma yöntemi oğul vermeyi önlemede bir yoldur. Bu amaçla arısı çok güçlü koloniler ilkbaharda 2-3'e bölünerek oğul alınabilir.



Bal Arısı Oğulu

11.2. Oğul Üretimi

Arıcılıkta doğal ve yapay yöntemle oğul üretilebilir. Bu işlem için arılıkta bulunan güçlü koloniler seçilir ve her koloniden 4-5 adet arılı ve yavrulu çerçeve başka bir kovana alınır. Yeni oluşturulan kovanda ana arı bulunmaması nedeniyle açık yavrulu peteklerde bulunan genç larvalardan kendi ana arısını oluşturması beklenir. Ancak bu yolla koloninin analanması oldukça uzun zamanı alır. Bu nedenle bilimsel anlamda yapay oğul üretimi, ana arı yetiştiriciliği ile birlikte yapılması durumunda ekonomik olmaktadır. Bu yöntemde kuvvetli koloniler ikiye veya üçe

bölündükten sonra genç, dölllenmiş ve yumurtlama dönemine girmiş ana arı, kafesle birlikte yavrulu alanların bulunduğu kovanın merkezine yatayla 45 derece açı yapacak şekilde yerleştirilir. Ana arı kafesinin çıkış deliği kek ile kapatılır, kekin 2-3 gün içerisinde işçi arılar tarafından tüketilmesi ile ana arı kafesten çıkar. Bu sürede ana arı salgıladığı feromonlarla kendini koloniye kabul ettirmiştir.

Diğer bir yapay oğul yöntemi güçlü koloniden toplama yolu ile yeni bir koloni oluşturmaktır. Boş bir kovan içine 1. koloniden 2 adet arılı-ballı çerçeve, 2. koloniden 2 adet arılı-yavrulu çerçeve ve 3. koloniden 2 adet arılı-günlük yumurtalı çerçeve konulur. Yeni oluşturulan bu kovana dışardan tarlacı işçi arıların bir kısmının girmesi için uygulamaya alınan kovanların yeri değiştirilir. Bu yöntemde petek alınan üç kolonideki ana arının yeni oluşturulan kovana girmemesine dikkat edilmelidir.

12. BAL AKIM DÖNEMİ ÇALIŞMALARI

12.1. Bal Akım Dönemine Hazırlık

Arıcının en çok çalışması gereken dönem bal akım dönemidir. Arılar bu devrede çok yoğun bir şekilde çalıştıkları için gereksinimleri zamanında ve tam olarak karşılanmalıdır. Bal mevsimine kuvvetli kolonilerle girmek önem taşır. Bölgedeki bitkilerin yoğun çiçeklendiği ve nektar akımının başladığı bal akım dönemi, bölgelere göre değişmektedir. Kolonide ana arının yumurtlamayı azaltması veya tamamen kesmesi, erkek arıların öldürülmeye başlanması bal mevsiminin göstergesidir. Ülkemizde mayıs, haziran ve temmuz ayları yoğun bal akım dönemleridir. Bu aylarda ana arının yumurtlama ve işçi arıların nektar ile polen toplama faaliyetleri yakından izlenmelidir. Kovanda sıkışıklığı önlemek için ballık ve petek verilmesinde gecikme olmamalıdır. Nektar akımının bol olduğu dönemlerde arılar 4-5 gün içerisinde verilen petekleri doldururlar. Bal verimini artırmak ve arıyı gereksiz yere çalıştırmamak için geçen yıllardan kalan işlenmiş peteklerin kolonilere verilmesi daha avantajlıdır.

12.2. Bal Hasadının Yapılması

Bal hasadı bölgedeki nektar akımı kesilmeden yapılmalıdır. Aksi takdirde yağmacılık tehlikesi ile karşılaşılabilir. Peteklerin 2/3-3/4'nün sırlanması bal hasadı zamanının geldiğini gösterir. Bal kovanlardan alınırken ve hasat yapılırken yağmacılığa meydan verilmemeli, yağmacılık olması durumunda bal hasadına ara verilmelidir. Hasatta arılara kış döneminde kullanacakları miktarda (15-20 kg) bal bırakılmasına özen gösterilmelidir.

Hasada başlamadan önce kolonilerden uzakta bir bal hasat çadırı kurulur. Arıların çadıra girmemesi için önlemler alınır. Kolonilerden hasat edilecek ballı petekler hafifçe silkelenerek arılardan kurtarılır. Petek üzerinde kalan diğer arılarda fırça ile uzaklaştırılır ve arılardan temizlenen bal petekleri boş ballıklara konularak bal süzme odasına getirilir. Bu peteklerin üzerindeki sırlar, sır bıçağı veya sır tarağı ile alınır. Sırı alınmış ballı petekler süzme makinesine yerleştirilerek ballar süzülür ve boş petekler tekrar kovanlara verilir. Süzülen balda sır, arı kalıntıları gibi yabancı maddeler bulunur. Bu kırıntıların baldan ayrılması için elekten geçirilir. Dinlendirme tankında 48 saat süre ile bekletilir. Dinlenmiş ballar kavanoza doldurularak pazara sunulur.



Hasat Edilme Aşamasına Gelmiş Petek

13. SONBAHAR ÇALIŞMALARI

Bal mevsimi sonrası kolonilerde sonbahar bakımı yapılır. Bu mevsimde ilk önce kolonilerin genel kontrolü yapılarak bal ve polen miktarı, ana arı durumu ve koloni gücü gözden geçirilir. Anasız, sakat, yaşlı ana arılı ve zayıf kolonilerde birleştirme işlemi yapılır. Yeterli balı olmayan kolonilere 2:1 oranında şeker şurubu veya kek ile besleme yapılır. Kovanda hastalık ve zararlı kontrolü yapılarak önlem alınır. Kovandaki fazla petekler kovan dışına alınır, koloni daha küçük alana sıkıştırılır, kovanın kırık ve çatlak kısımları onarılır ve kovan uçuş delikleri küçültülür. Kovanlar sehpa üzerine öne doğru hafifçe eğimli şekilde konularak kovanda nem ve su birikiminin önüne geçilir.

14. KIŞLATMA

Sonbahar kontrolünde kolonilerin gücüne göre kovanlarda 15-20 kg bal bırakılmalıdır. Arılar bırakılan balı kış süresince tüketerek ilkbahara çıkarlar. Aksi halde açlıktan ölürlere. Arılar 10⁰C'nin altında ve 38⁰C'nin üzerindeki sıcaklıklarda faaliyet gösteremediklerinden kovanları aşırı sıcak ve soğuktan korumak için çeşitli önlemler alırlar.



Bal Arısı Kolonilerinin Kışlatmaya Alınması

Kovan dışı sıcaklığı $+14^{\circ}\text{C}$ 'den aşağıya düştüğünde kuluçkalığın orta kısmında bulunan arılar salkım oluşturmaya başlar. Bu salkımın sıcaklığı $+14^{\circ}\text{C}$, salkım dışında ise $+7^{\circ}\text{C}$ 'dir. Salkımın ortasındaki arılar ürettikleri metabolik enerji ile sıcaklığı ayarlarken, dıştaki arılar izolasyon görevini görerek enerji kaybını azaltırlar. Kümenin dışında üşüyen arılar iç kısma, içerde ısınan arılar dışa doğru hareket ederek vücut ısılarını az bir bal tüketimi ile korumaya çalışırlar. Arıların kışlatılması farklı iklim bölgelerine göre değişmektedir. Ağır kış koşullarına sahip bölgelerde koloniler kapalı yerlerde veya üzerleri çeşitli koruyucu maddelerle sarılarak kışlatıldığı halde Akdeniz Bölgesi gibi ılıman iklim bölgelerinde açıkta kışlatılabilmektedir.

15. ARI ÜRÜNLERİ

Arıcılıkta temel ölçüt, ekonomik değeri olan ürünlerin elde edilmesidir. Arı ürünleri arasında bal; beslenme, tüketim alışkanlığı ve gıda sektöründe kullanımını açısından en önemli yeri almaktadır. Arıların doğadan toplayıp kimyasal değişime uğratarak kovana getirdikleri bal, polen ve propolis ile özel bezlerden salgılanarak oluşturduğu balmumu, arı sütü ve arı zehirinin üretim tekniklerinin yaygınlaştırılması son derece önemlidir.

15. 1. Bal

Arıcılıkta bir üretim yılında elde edilen bal miktarı, koloni yönetiminin başarısını belirleyen en önemli bir göstergedir. Bal verimi çevre koşulları, koloni yönetimi ve arının genetik özellikleri ile koloni populasyon büyüklüğüne bağlı olarak değişebilmektedir. Koloni populasyon büyüklüğü ana arının yaşına, yumurtlama hızına ve işçi arıların yaşama gücüne bağlıdır. Koloni populasyonu arttıkça elde edilen bal verimi artmaktadır. Bu sonuca ulaşılmasında arı kolonilerine iyi bakım, besleme uygulamalarının zamanında ve tekniğine uygun yapılması yanında bol nektar ve polen veren bitki kaynaklarının sağlanması da önem taşır.

Bal arıları binlerce çiçekten topladıkları nektarı kendine özgü

maddelerle karıştırıp, fiziksel ve kimyasal değişime uğratarak petek gözlerine bal olarak depo ederler. Balda %16-18 su, %35-40 fruktoz, %30-35 glikoz, %7-10 maltoz, %1-2 sakkaroz, %0.04 nitrojen ve %0.2 kül bulunmaktadır. Balın pH'sı 3.5-4.5 arasındadır. Balda K, S, Cl, Ca, P, Mg, SiO, Cu, I, Fe ve Zn mineralleri ile B, C, E ve K vitaminleri, hormonlar, bakterisit maddeler bulunmaktadır.

Balın rengi nektar salgılayan bitkinin tür ve çeşidine göre açık sarıdan kahverengine kadar değişiklik gösterir. Koyu renkli ballar mineral madde ve aroma yönünden zengindir. Üretilen bal süzme, petekli, sekiyon ve krem balı şeklinde pazara sunulur.

Balın şekerlenmesi fiziksel yapısı ile ilgilidir. İçerisinde bulunan fruktoz ve glikoz oranına bağlıdır. Eğer bitkide glikoz miktarı fruktoz miktarından fazla ise balda şekerlenme daha çabuk olmaktadır. Balda bozulma ve ekşime olayı olgunlaşmadan hasat edilmiş bal içerisinde bulunan bakteri ve mayaların faaliyeti sonucu oluşur. Bu nedenle bal olgunlaşmadan ve sırlanmadan hasat edilmemelidir. Şekerlenen ballar daha çabuk bozulur. Balın kalitesine nem oranı, hasat sırasında uygulanan işlemler, ısıtma ve depolama ile saklama koşulları etki eder. Depolama için 11°C ve daha aşağı sıcaklıklar uygundur. Balın süzülmesi, dinlendirilmesi ve ısıtılması şekerlenmeyi önleyen uygulamalardır. Balın aşırı ısıtılması; rengini ve tadını bozmakta, enzim kaybına yol açmakta ve şekerlerin parçalanması ile zararlı bileşikler ortaya çıkararak besin değerini yok etmektedir. Balların 45°C'den yüksek sıcaklık değerlerinde ısıtılması yasaklanmıştır.

Bal vücut tarafından çabuk ve kolay özümленir. Balın besleyici değeri yanında kan şekerini yükseltici, fiziksel ve zihinsel yorgunluğu giderici, enerji verici, canlılık kazandırıcı, cilde olumlu etkileri yanında bazı yaraların iyileştirilmesi, astım, mide, dolaşım, solunum, kanser, tansiyon, damar rahatsızlıklarını giderici yararı bulunmaktadır.

15. 2. Balmumu

Balmumunun ana maddesi bal olup 12-18 günlük işçi arıların karın halkalarının alt yüzündeki balmumu salgı bezleri tarafından

salgılanan maddedir. Saf balmumu yeni salgılandığında beyaz renkli, ince saydam görünüştedir. Daha sonra polenden geçen ve yağda çözünen karotenoid pigmentleri nedeniyle rengi sarıya dönüşür ve katılaşır. Kendine özgü bir kokusu vardır. Balmumunun erime noktası 65⁰C, yoğunluğu 0.963 g/cm³ tür. Balmumu temel petek, tıp, ilaç, kozmetik alanında, diş hekimliği ve marangozlukta kullanılmaktadır.

15. 3. Polen

Arıların polen toplama etkinliği çiçeklerin açtığı ve hava sıcaklığının 10⁰C'nin üzerinde olduğu ilkbahar mevsiminde başlar. Polen 21 günlük işçi arılar tarafından koloninin protein gereksinimini sağlamak amacıyla bilinçli olarak toplanmaktadır. Bitkinin çiçeklerine nektar almak için giden arılar, vücutlarına bulaşan bu polenleri düzenli hareketlerle bir araya getirir, arka bacaklarında bulunan polen sepetçğine biriktirerek kovana taşırlar. Polenin rengi ve şekli her bitki türüne göre değişmektedir. Genelde sarı renkte olmasına karşın kırmızı, mor, pembe, eflatun, yeşil, siyah gibi çok değişik renkte polene rastlamak mümkündür.



Polen ve Polen Toplayan Bir İşçi Arı

Polenin kimyasal yapısı farklılık göstermekle birlikte, %21 ham protein, %32 karbonhidrat, %5 yağ, %3 kül ve %11 su ve %28 diğer maddelerden oluşmaktadır. Bitki polen kaynağının yeterli olduğu dönemlerde bir koloniden günde 250-1000 g, 2-3 aylık polen akım döneminde ortalama 8-10 kg, yıl boyunca yaklaşık 35 kg polen toplanabilmektedir. Nektar akımının yoğun

olduğu günlerde arıların çalışmasını engellemek için tuzak kullanılmamalıdır. Sürekli tuzak kullanımı yavru gelişimini azaltır, koloni gelişimini engeller. Kolonilerden belirli bir süre polen alındıktan sonra 1-3 hafta polen toplamaya ara verilmelidir.

Polen depolanmadan önce nem oranı %5-10 düzeyinde olacak şekilde kurutulmalıdır. Kurutulan polenler içerisindeki yabancı maddelerden temizlenmesi için elekten geçirilmelidir. Ayrıca havalandırma sistemi çalışan bir elektrikli fırında 30-35°C'de 5-6 saat tutularak kurutma yapılabilmektedir. Bu şekilde kurutulan polenler hava geçirmeyen cam veya metal kaplar içinde 1-2°C'de ve %25 oransal nemde saklanmaktadır.

İstenilen şekilde kurutulan polen taneleri parmaklar arasına alındığında kırılarak küçük parçalara ayrılmamalı, sıkıştırıldığı zaman da birbirine yapışmamalıdır. Hava etkisiyle kurutulan polen iki yıldan sonra besleyici değerini önemli ölçüde kaybetmektedir. Polen, sindirimi kolaylaştırıcı, hücre yenileyici, canlılık verici, iştah artırıcı, hemoglobini yükseltici, seksüel aktivite artışı yanında soğuk algınlığı, sinirsel ve ülser rahatsızlıklarında yaygın olarak kullanılmaktadır.

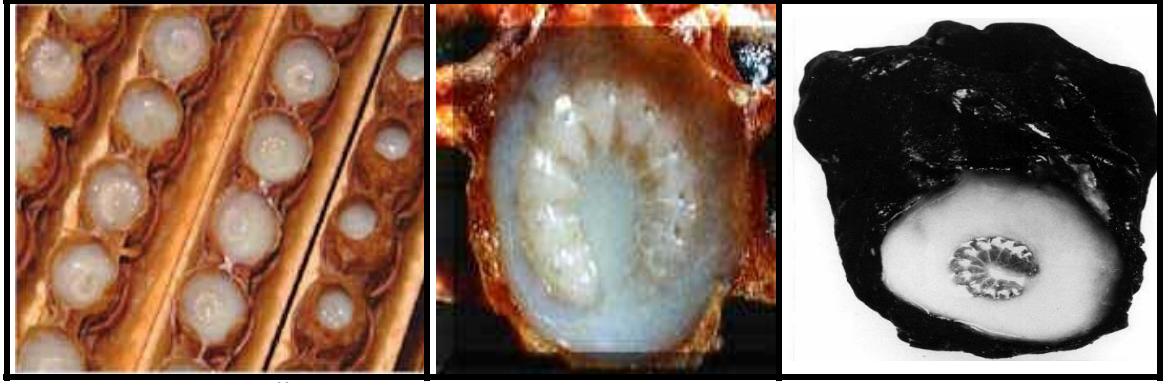
15. 4. Arı Sütü

Arı ürünleri arasında besin maddelerince en zengini olan arı sütü, 5-15 günlük yaştaki işçi arıların yavru gıda salgı bezlerinden salgılanan ve ana arı ile genç larvaların beslenmesinde kullandıkları bir gıda maddesidir. Beyaz-krem renkte, pelte kıvamında, kendine özgü kokusu ve ekşi-acı bir tadı bulunmaktadır. Arı sütü kimyasal olarak çok karmaşık bir yapıya sahiptir. Arı sütünün yapısında %66 su, %12.34 protein, %5.46 yağ, %12.49 şeker, %0.82 mineraller, %2.84 bilinmeyen maddeler bulunmaktadır.

Saf arı sütü üretiminin muhafazası zor, son derece teknik işgücü gerektirmektedir. Arı sütü üretiminin temeli, ana arı yetiştiriciliğinin belli bir safhada durdurulup larvaların gelişmeleri için depolanan arı sütünün, larvaları imha edilerek toplanması üzerine kurulmuştur. Ana arı yetiştiriciliğinde olduğu gibi yapay ana arı gözüne larva transferi yapıldıktan 3 gün sonra aşılama

yapılmış yapay ana arı yüksüklerini içeren çerçeveler kovandan çıkarılır. Yüksükler içerisindeki larvalar bir pens yardımıyla atılır. Daha sonra gözlerin tabanında bulunan arı sütü plastik veya tahta bir kaşıkla alınarak toplanır, süzülür ve ışık almayacak şekilde şişelere depolanır. Arı sütü üretim miktarı pek çok iç ve dış etkene bağlı olarak önemli oranda değişmektedir. Her bir yüksükten 213-328 mg bir koloniden ise bir transfer döneminde 6.5-10.5 g arasında arı sütü elde edilebilmektedir.

Arı sütü kozmetikte, performansın artırılmasında, öğrenme kapasitesi ve kendine güvenin sağlanmasında, cinsel sorunlarda, kolesterol ve damar sertliği tedavisinde kullanılmaktadır.



Arı Sütü Üzerinde Bal Arısı Larvalarının Görünümü

15. 5. Arı Zehiri

Zehir üretimi işçi arıların yaşına bağlı olarak değişir. Arıların zehir üretim miktarı 15. gün yaşından başlayarak artar, işçi arının kovan savunması ve tarlacılık görevlerine başladığı dönemde en üst noktaya erişir. Arı yaşlandıkça zehir miktarı azalmaktadır. Bal arısı zehiri açık renkte, kokusuz, suya benzer sıvı bir maddedir. Tadı acıdır. Berrak asidik yapıda olan arı zehiri, oda sıcaklığında ağırlığının %30-40'nı kuruyarak kaybeder ve rengi açık sarıya dönüşür. Arı zehirinde allerjik reaksiyonlara neden olan proteinler ve enzimler bulunmaktadır. Zehirin %88'i sudan oluşmakta, glikoz, fruktoz ve fosfolipid yapılar; çeşitli enzim, peptidler ve aminleri içeren en az 18 farmakolojik aktif bileşen bulunmaktadır.

Arı zehiri üretiminde, elektrik şoku uygulamalı tuzaklar kovan girişindeki taban dip tahtası ile kuluçkalık arasına veya kovan üst kapağı ile ballık arasına yerleştirilmektedir. Elektrik

şoku uygulandığında arılar yürüdükleri zemine iğnelerini bırakırlar. Bazı tuzak çeşitlerinde ise zehirin alınacağı zemin cam plaka veya 0.13 mm inceliğinde naylon, silikon lastik veya emici doku ile kaplanabilmektedir. Arı tarafından bırakılan zehir cam plaka üzerinde hızla kurumakta, bıçak veya jilet ile kazınarak çıkartılmaktadır. Camdan toplanan arı zehirinin saklanması ve işlenmesi daha kolaydır.



İşçi Bal Arısı İğnesinin Görünümü

Arı zehiri romatizma rahatsızlıklar, kanserin bazı tipleri, adele ağrıları, eklem ve sinirsel iltihaplar, boğaz ağrısı, migren, astım, kolesterolün düşürülmesi, genel bağışıklık uyarıcı, adet öncesi sendromunda kullanılmaktadır.

15. 6. Propolis

İşçi arıların bitkilerin filiz, tomurcuk ve kabuklarından topladığı yapışkan ve elastik bir maddedir. Propolis %50 reçine ve zamksı maddeler, %30 bitkisel mumlar, %10 esansiyel yağlar, %5 polen ve %5 organik bileşik ve mineraller içermektedir. Propolisin toplanması bölgelere ve mevsime göre değişmektedir. Propolis kovan üst kısmına konulan plastik, naylon veya metalden yapılan özel biriktirme tuzaklarından saf ve temiz olarak toplanabilir. Toplanan bu propolis derin dondurucuda tutularak sertleşmesi sağlanır ve biriktirme tuzağından ayrılır. Bir koloniden 50-250 g toplanabilmektedir.

Propolisin dokuları onarıcı, damar büzücü, kanı pıhtılaştırıcı, yaraları iyileştirici, sedef, hemoroid, egzama, gibi cilt rahatsızlıklarında, kozmetik alanlarında da kullanılmaktadır.

16. BAL ARISI HASTALIK VE ZARARLILARI

Arı hastalık ve zararlıları koloni popülasyon gelişimini engelleyen, verimliliği azaltan, arı ve insan sağlığına doğrudan etki eden, gerekli önlemler alınmadığında ise koloni kayıplarına yol açan çok önemli bir sorundur. Bu açıdan arı yetiştiricilerinin arı hastalık ve zararlılarını tanıyabilmeleri, kolonilerde yapacağı zararlı etkileri önleyici yöntemleri bilmeleri ve bu konudaki deneyimlerini artırmaları gerekmektedir.

Bal arılarının yaşama gücü ve verimliliğini düşüren birçok bulaşıcı hastalık ve zararlı bulunmaktadır. Hastalık yapan mikroplar arılarla koloni içine girmekte, sağlıklı kolonilere geçmekte, koloniden koloniye, arılıktan arılığa ve bölgeden bölgeye hızla yayılmaktadır. Hastalık yapan mikroorganizmaların yayılması bitkiler, toprak ve su kaynakları, bal, polen, propolis, balmumu, kovan, arıcılık ekipmanları ve arıcılar yoluyla olmaktadır. Koloni yönetimindeki teknik bilgi yetersizliği, düşük eğitim düzeyi, hastalıklarla zamanında etkin mücadele yapılamaması, satın aldığı arı materyalini kontrol edememesi, hastalıklı kolonilerden ana arı alımı, petekli bal aktarımı, sağlıklı oğul alma işlemleri, kaynağı belli olmayan balmumu kullanımı yayılmada en önemli etken olmaktadır. Bal arılarında görülen hastalık ve parazitlerin sınıflandırılması Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Bal Arısı Hastalık ve Zararlılarının Sınıflandırılması.

Bakteriyel Hastalıklar	Amerikan Yavru Çürüklüğü
	Avrupa Yavru Çürüklüğü
	Septisemi
Protozoan Hastalıklar	Nosema
	Amoeba
Fungal Hastalıklar	Kireç Hastalığı
	Taş hastalığı
Viral Hastalıklar	Kronik Arı Felci
	Akut Arı Felci
	Tulumsu Yavru Çürüklüğü
Parazitler	<i>Varroa destructor</i>
	<i>Acarapis woodi</i>

16. 1. Amerikan Yavru Çürüklüğü

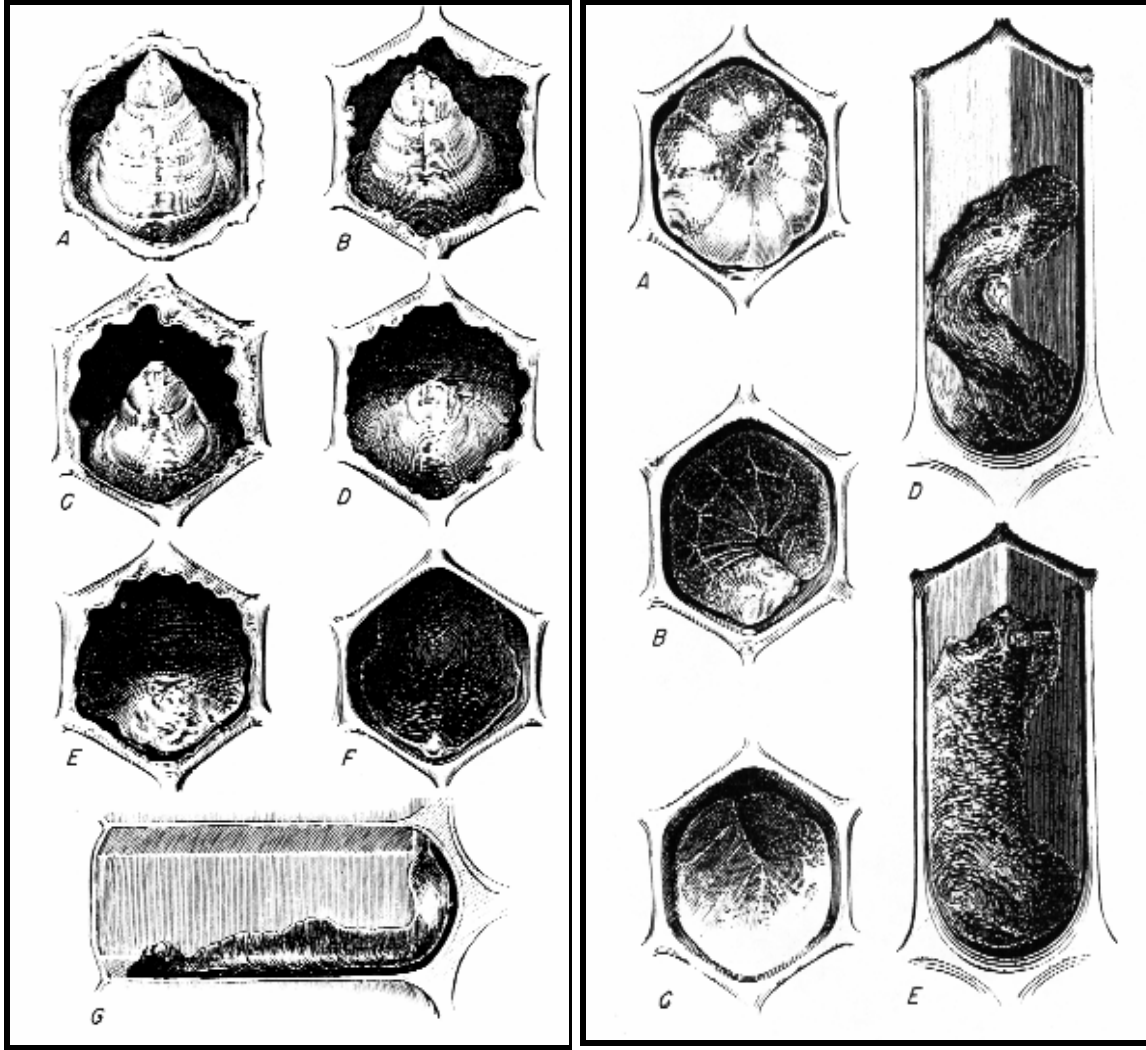
Arı larvalarının ölümüne neden olan çok tehlikeli ve bulaşıcı bir hastalıktır. Hastalığın etmeni *Bacillus larvae* isimli sporla çoğalan bir bakteridir. Larvalar hastalığa neden olan sporları kovana taşınan yiyeceklere bulaşmış olarak ağız yoluyla alırlar. Sporlar larvanın sindirim organında gelişir, çoğalır ve lavaların sağlıklı gelişimini yavaşlatır. Hastalıklı yavruların rengi önce sarıya daha sonra kahverengiye dönüşür ve yavrular kapalı gözler içersinde ölürlür. Hastalıklı kolonilerde yavrulu alanda açık ve kapalı gözler birbirine karışmıştır. Kapalı gözler içeri çökük ve üstü delik olup mat renklidir.

Koloni açıldığında tutkal kokusu gelmekte ve hücre tabanındaki larva çıkarılmak istendiğinde ip gibi uzamaktadır. Hastalıkla mücadele, silme yöntemi, antibiyotiklerle besleme, dezenfektan maddelerin kullanımı, fümigasyon uygulamaları, genetik çalışmalar ile kolonilerin imha edilmesi şeklinde yapılmaktadır. Hastalık henüz başlangıç döneminde fark edilirse ilaçlı tedavi uygulamak sonuç verebilir. Ancak hastalığın ileri dönemlerinde ilaçla tedavinin yararı yoktur. Bu hastalığın arılıktaki diğer kolonilere bulaşma riski çok yüksektir. Hastalıklı koloniler arılıktan en kısa sürede uzaklaştırılmalı ve kovan içersindeki yavrulu, ballı petekler, ergin arılar yakılarak imha edilmeli, kovanın iç yüzeyleri pürmüz lambası ile iyice yakılarak hastalık etmeni sporlarının yok edilmesi sağlanmalıdır. Arılıkta kullanılan tüm arıcılık malzemeleri dezenfekte edilmelidir.

16. 2. Avrupa Yavru Çürüklüğü

Etmeni *Melissococcus pluton* isimli bir bakteridir. Arıların larva döneminde etkili olan hastalıktır. Hastalığın larvalara geçişi ağız yoluyla alınan besinler ile olmaktadır. Bakteri sporları larvanın sindirim sistemine yerleşerek gelişir ve çoğalırlar. Bulaşık gözleri temizleyen işçi arılar temas yolu ile hastalığı diğer yavrulara bulaştırırlar. Hastalık kolonide kısa sürede hızla yayılır. Hastalıklı kolonilerdeki belirtiler Amerikan Yavru Çürüklüğüne benzerlik göstermekle birlikte ölümler genellikle açık gözlerde olmakta, larvalar petek gözünde "C" harfi şeklinde kıvrılmış

olarak ölmektedirler. Ölü larvalar gözden çıkarılırken uzamamakta ve kovan içerisinde kokuşmuş et kokusu gelmektedir. Hastalığın bulaşma ve yayılma şekli Amerikan Yavru Çürüklüğüne benzerlik gösterdiği için korunma ve kontrol yöntemi de pek farklı değildir. Koloniler imha edilmeli, dezenfektan maddeler ve koruyucu antibiyotik kullanılmalıdır.



A: Sağlıklı Larva; **B-F:** Amerikan Yavru Çürüklüğünden Ölen Larvanın Aşama Aşama Görünümü; **G:** Ölü Larvanın Uzunluğuna Görünümü

Amerikan Yavru Çürüklüğü

A: Sağlıklı Larva; **B-C:** Avrupa Yavru Çürüklüğüne Yakalanmış Larvanın Görünümü; **D-E:** Ölü Larvanın Uzunluğuna Görünümü

Avrupa Yavru Çürüklüğü

16. 3. Nosema Hastalığı

Hastalığın etmeni *Nosema apis* olup arılar bu sporları bulaşık besinlerle alırlar. Sporlar arıların orta midesinde çimlenerek epitel hücrelere geçerek hızla çoğalırlar. Hastalığa yakalanan arıların karın kısmı şişmekte ve uzamakta, mideleri şişkin, kıvrımları bozulmuş ve süt beyaz rengini almaktadır. Hasta arılar kovan önlerinde ot ve çalılara tutunarak yürümekte ve kovan önünde kitlesel arı ölümleri görülmektedir. Bu hastalığa karşı koruyucu ve tedavi edici Fumagillin etken maddeli ilaç kullanılmaktadır.

16. 4. Kireç Hastalığı

Kireç hastalığının etmeni bir fungustur. Hastalık larvalara bulaşık besinler aracılığı ile geçmekte ve orta bağırsağın arka kısmında anaerobik koşullar altında çimlenmektedir. Ortam koşulları uygun hale geldiğinde misellerin çoğalması ile larva mumyalaşarak ölmektedir. Hastalıklı larva petek gözleri içersinde kuruyarak mumyalaşmakta, kireç beyazı, zeytin yeşili ve siyah renge dönüşmektedir. Mumya larvalar, açık ve kapalı gözler içersinde kuruyup sertleşmektedir. Hastalığın gelişmesinde; iklim koşulları, çevre kirliliği, yoğun antibiyotik kullanımı, arıların suni besinlerle beslenmesi, katkılı balmumu kullanımı, aşırı nem, oğul verme, stres ve diğer hastalıklar etken olmaktadır.

16. 5. *Varroa destructor*

Ergin arılar ile gelişmekte olan larva ve pupaların kanını emerek beslenen son derece tehlikeli bir dış parazittir. Ergin dişi Varroalar 1.1-1.2 mm uzunluğunda, 1.5-1.6 mm genişliğinde koyu kırmızı kahverengi renktedir. Erkek Varroalar ise dişilerden daha küçük (0.8-1 mm) yapıda gri-beyaz sarımtırak renktedir. Dişi varroaların ağzı delici-emici yapıdadır.

Yaşam uzunluğu yazın 2-3 ay, kışın 5-8 aydır. Dişi Varroanın üremesi ilkbaharda arı kolonisinde kuluçka faaliyetleri ile başlamakta, sonbahara kadar sürmektedir. Kış aylarında yumurta bırakmadan ergin işçi arılar üzerinde yaşamaktadır. Varroa ile bulaşık kolonilerde kuluçka gelişim hızı ve üretim etkinliği azalmakta, arılar üzerinde açtığı yaralar enfeksiyon kaynağı

oluşturmaktadır. Bulaşıklılığın ileri dönemlerinde yavru gözlerinden kanatsız ve bacaksız arılar çıkmaktadır. Önlem alınmadığında koloninin sönmesine neden olmaktadır.



Varroa kontrolünde; kimyasal, bitkisel, biyolojik, fiziksel, genetik ve hormonal mücadele yöntemleri kullanılmaktadır. Bu parazite karşı çeşitli ilaçlar denenmiş ve kullanılmıştır. Ancak kolonilerde yanlış ve yoğun ilaç uygulanması; varroaların kimyasal maddelere karşı direnç kazanmasına neden olmaktadır. Kapalı yavru gözlerinde çoğalan varroalar bu ilaçlardan etkilenmemekte ve kullanılan kimyasal maddelere dayanıklı yeni varroalar kolonide etkinliğini sürdürebilmektedir. İlaçların gittikçe artan dozda ve zamansız kullanımı bal ve balmumunda kalıntı sorununu çıkarmakta insan ve arı sağlığını etkileyen boyutlara ulaşmaktadır. *Varroa* kontrolünde ilaç kullanırken dikkat edilmesi gerekenler:

- 1-Bilinçsiz ve yoğun ilaç kullanımından kaçınılmalıdır. Ruhsatlı ilaçlar tarif edilmiş olan kullanım şekline göre uygulanmalıdır.
- 2-İlaç uygulamaları erken ilkbahar ve geç sonbaharda yapılmalıdır. Yavru yoğunluğunun yüksek olduğu ve hasat edilecek balın bulunduğu kovanlara kesinlikle ilaç uygulamaları yapılmamalıdır.
- 3-Etkili maddesi aynı olan ilaçlar uzun süreli olarak kolonilerde kullanılmamalı, kullanılacak ilaç her yıl değiştirilmelidir.

Yararlanılan Kaynak

Kumova, U., Korkmaz, A., 2001. Arı Yetiştiriciliği. Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları. TÜBİTAK. Ankara.