

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
İSPİR HAMZA POLAT MESLEK YÜKSEKOKULU

# Propolis, Arı Sütü ve Ana Arı Üretimi Eğitim Notları

Yrd. Doç. Dr. Semiramis KARLIDAĞ  
Atatürk Üniversitesi, İspir Hamza Polat Meslek Yüksekokulu,  
Ancılık Programı, İspir ERZURUM  
Prof. Dr. Ferat GENÇ  
Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekin Bölümü,  
ERZURUM

Kasım 2009, Erzurum



Atatürk Üniversitesi

İspir Hamza Polat Meslek Yüksekokulu Yayınları No: 2

# Propolis, Arı Sütü ve Ana Arı Üretimi Eğitim Notları

Yrd. Doç. Dr. Semiramis KARLIDAĞ

Atatürk Üniversitesi, İspir Hamza Polat Meslek Yüksekokulu,  
Arıcılık Programı, İspir ERZURUM

Prof. Dr. Ferat GENÇ

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zooteğin Bölümü,  
ERZURUM

Kasım 2009, Erzurum

## Arıcılık Eğitimi Notları

### **Sivil Toplum Diyalogu'nun (STD) Geliştirilmesi Projesi Hakkında**

Avrupa Komisyonu ve Türkiye Cumhuriyeti arasında devam eden katılım müzakereleri üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm, Türkiye'deki reform sürecini desteklemek, ikinci bölüm katılım müzakerelerinin çerçevesini belirlemek, üçüncü bölüm ise Türkiye Cumhuriyeti ve Avrupa Birliği arasında sivil toplum aracılığıyla politik ve kültürel diyalogu geliştirmektir. Bireyleri bir araya getirerek birbirlerini anlamayı güçlendirmek amacı taşıyan bu diyalog özellikle sivil toplumu kapsamaktadır. Avrupa Konseyi, "katılım müzakerelerine paralel olarak, Avrupa Birliği'nin her aday ülkeyle yoğun politik ve kültürel diyaloga girmesini öngörmektedir. Bu diyalogun uzun vadedeki hedefi Avrupa Birliği ve Türkiye sivil toplumunu Avrupa Birliği'nin gelecekteki genişlemesine hazırlamaktır" açıklaması ile Avrupa Komisyonu'nun tavsiye kararını çerçevesini genişleterek hayata geçirmiştir. Bu diyalog sürecini desteklemek üzere Avrupa Birliği Genel Sekreterliği (ABGS), Avrupa Birliği ve Türkiye arasındaki Sivil Toplum Diyalogu'nun Geliştirilmesi projesini tasarlamıştır.

"Rural Development Challenges in the EU and Turkey" STD kapsamında geliştirilmiş bir proje olup, Atatürk Üniversitesi liderliğinde, Padova ve Çukurova Üniversite'leri ile birlikte, 1 Haziran 2008 - 30 Kasım 2009 tarihleri arasında yürütülmüştür.

## **Propolis, Arı Sütü ve Ana Arı Üretimi Eğitim Notları**

Kasım 2009, Erzurum, Türkiye

Bu yayın ücret karşılığında satılamaz, referans gösterilerek kullanılabilir.

Bu yayının basımı "Rural Development Challenges in The EU and Turkey " projesi kapsamında AB mali desteği ile gerçekleştirilmiştir. Ancak, bu ders notlarının içeriği hiçbir şekilde Avrupa Komisyonunun görüşlerini yansıtmamakta olup, içeriğinden yazarlar sorumludur.

Yayıncı:

Atatürk Üniversitesi, İspir Hamza Polat Meslek Yüksek Okulu,  
25900 İspir, Erzurum-Türkiye

Tel: +90 (442) 451 29 85 • Faks: +90 (442) 451 29 59

Tasarım, Dizgi ve Baskı: Mega Ofset, Erzurum +90 (442) 2346076

## Arıcılık Eğitimi Notları

SUNUŞ

Değerli Okuyucular,

Avrupa Komisyonu tarafından desteklenen ve Avrupa Birliği Genel Sekreterliği tarafından koordine edilen, Atatürk Üniversitesi liderliğinde Padova ve Çukurova Üniversiteleri ortaklığı ile yürütülmekte olan "Rural Development Challenges in the EU and Turkey" adlı proje kapsamında İspir, Erzurum kırsalında yaşayan çiftçilerin ihtiyaçlarına yönelik Arıcılık Eğitimi verilmiştir. "Propolis, Arı Sütü ve Ana Arı Üretimi Eğitim Notları" çiftçilerimize eğiticiler tarafından verilen bu bilgilerin bir araya getirilmesi ile oluşturulmuştur. Bu eğitim ve yayın ile hayvancılık ile ilgilenen çiftçilerimize yardım etmek amaçlanmıştır. Eğitime katılan öğretim üyelerine ve katılımcılara teşekkür ederiz.

Bölgemize faydalı olması temennisıyla,

Saygılarımızla,

Proje ekibi adına,

Doç. Dr. Ayhan YILDIZCI

Erzurum, Kasım 2009

Proje Koordinatörü

## PROPOLİS ve ÜRETİMİ

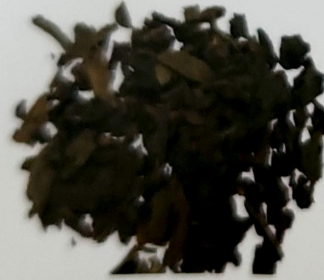
Yrd. Doç. Dr. Semiramis KARLIDAĞ  
Atatürk Üniversitesi, İspir Hamza Polat Meslek  
Yüksekokulu, Arıcılık Programı, İspir ERZURUM

Prof. Dr. Ferat GENÇ

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekin Bölümü,  
ERZURUM

### 1. Giriş

Bal arısı (*Apis mellifera* L.) bitkilerdeki yabancı tozlaşmayı gerçekleştirmesi yanında ürettiği bal, balmumu, polen, arı sütü gibi arı ürünlerinin kazandırdığı ekonomik yararlar nedeniyle, binlerce yıldır insanlar tarafından dünyanın hemen her yerinde yetiştirilen sosyal bir böcektir.



<http://www.kircicekpetek.com>

kadar değişen bir maddedir.

Propolis, çam, meşe, huş, okaliptüs, kavak, kestane vb. ağaçlar ve bazı otsu bitkilerin tomurcuk, yaprak ve benzeri kısımlarından arılar tarafından toplanan ve mumla karıştırılarak kovan içerisinde bir çok amaca yönelik olarak kullanılan zank gibi yapışkan, reçinemsî kokulu ve rengi koyu sarıdan kahverengiye

### Arıcılık Eğitimi Notları

Propolis insanların dikkatini tıbbi açıdan binlerce yıl önce çekmiş ve bu doğal ürün eski çağlarda Avrupa ve Kuzey Afrika'da, Mısır, Yunan ve Romalılarca yaygın olarak kullanılmıştır. Nitekim ünlü Yunan filozofu Aristonların çalışmasını saydam kovan kullanarak incelemek istemiş, ancak kovanın koyu renkte mumsu maddeler ile kaplanarak saydamlığını yitirdiğini bildirmiştir. Bu maddenin propolis olduğu tahmin edilmektedir.

Geleneksel hekimlikte yaygın olarak kullanılan ve Hipokrat, Herodot, Ariston ve diğer antik dönem bilginleri tarafından övgü ile söz edilen propolis, çok eski çağlardan bu yana insanlar tarafından ya çeşitli hastalıkların tedavisinde ya da etkilerinin azaltulmasında kullanılmıştır. Propolisi, Mısırlılar bazı hastalıkların tedavi edilmesi ve ölümlerin mumyalaşmasında, Yunanlılar ve Romalılar da deri apselerini iyileştirmede yüzyıllarca ilaç olarak



[www.suizhoubeige.en.alibaba.com](http://www.suizhoubeige.en.alibaba.com)

kullanmışlardır. Ayrıca propolisin ahşap koruma ve vernikleme veya cilalamada kullanıldığı, bu nedenle cilalanmasında propolis kullanılan kemanların 400 yıldan fazla sağlam kalarak günümüze kadar ulaştığı bilinmektedir.

Propolis üretimi konusunda en ileri ülke Brezilya'dır. Bu ülkede Afrika arılarının propolis üretimi için özel kovanlar oluşturulmuş ve Brezilya'da

### Arıcılık Eğitimi Notları

üretilen tonlarca propolis, kargo uçaklarla Japonya'ya ihraç edilerek işlenmeleri Japonya'da yapılmaktadır.

Brezilya'da üretilen propolise dünya marketlerinde büyük ilgi gösterilmektedir. Propolis, İngiltere marketlerinde de aranan ve tüketilen bir ürün haline gelmiştir. Propolisten üretilen kapsül veya tabletler ya çiğnemek



<http://zjbee.en.alibaba.com>

ya da içmek için hazırlanmış granül, boğaz pastilleri, çiklet gibi ürünleri piyasada bulmak mümkün olmasına rağmen, propolisin kimyasal standardizasyonu henüz gerçekleştirilmemiştir.

Günümüzde bu değerli arı ürünü antibakteriyal, antifungal, antiviral özellikleri yanında antiemflamatuvar, antiülser, lokal anestetik, antitümör,

bağışıklığı uyarıcı çok sayıda yararlı biyolojik aktivite göstermekte olup, son üç bin yıldır doğal ilaç olarak kullanılmaktadır.

Propolis çok değişik kimyasal maddeler içermesi ve antibakteriyel etkisinden dolayı kovan içinde arılar tarafından kullanımı dışında, ilaç ve kozmetik sanayii ile apiterapi



3

<http://syaraabun.wordpress.com>

## Arıcılık Eğitimi Notları

merkezlerinde de çok yönlü olarak kullanılmaktadır.

### **2. Propolisin Kaynağı Olan Bitkiler**

Propolisin yapısı ve özellikleri ile ilgili çalışmalar 20. yüzyılın başlarında başlamıştır. Bu dönemde yapılan birkaç çalışmada propolisin kaynağının kavak olduğu tespit edilmiştir. Son otuz yılda propolis ve içeriğine olan ilgi artmış; yapısı, farmakolojik özellikleri ve ticari değeri konusundaki çalışmalar devam etmiştir. 1900'lerde propolisin kaynağı üzerinde çalışmalar yapılmış, 1908'de ise propolisin dallardan, yapraklardan ve huş ağacı, diş budak, karaağaç ve balsam ağaçlarının tomurcuklarından elde edildiği ve propolisin bileşiminin bitki kaynağına bağlı olarak değişebileceği bildirilmiştir.

Bazı arı ırkları propolisi diğerlerinden daha aktif olarak toplamaktadır. Esmer Dağ Kafkas arılarının, İtalyan, Ukrayna ve Uzak Doğu koyu orman



<http://commons.wikimedia.org>

arılarından oldukça çok propolis topladığı ve Karniyol arılarının ise propolis yerine balmumunu kullandıkları ifade edilmektedir.

Propolisin yoğun olarak toplandığı mevsim bölgeden bölgeye değişmektedir. Nektar akımının yoğun olduğu dönemlerde propolis toplama eğiliminin azaldığı tespit

edilmiştir.

### Arıcılık Eğitimi Notları

Arıların ziyaret ettikleri alanları gözlemek zor olduğu için resinlerin kaynakları tam olarak bilinmemektedir. Bal arılarının propolis kaynağı olarak kullandıkları başlıca bitkiler çam, huş, kavak ve türleri, at kestanesi, kara ağaç, meşe, diş budak, akçağaç, fındık, kızılağaç, erik, söğüt, ökaliptus, kestane, ıhlamur, akasya, göknar olup; kullanılan bu bitki türleri bölgeden bölgeye ve mevsime göre farklılık göstermektedir.



### 3. Propolis Yapısı ve Özellikleri

| [www.med-honey.com](http://www.med-honey.com)

Propolis toplandığı yöreye ve kaynağına bağlı olarak sarı yeşilden koyu kahverengine kadar rengi değişen, yapışkanimsi, zamksı maddedir. Propolisin, ciltte yağlar ve proteinlerle oldukça güçlü etkileşimi olduğundan, insan cildinden çıkması zordur.

Propolis 10°C'nin altında sert ve kırılğan, 15–25°C arasında mum kıvamında elastik bir yapı göstermekte, 30–40°C'de yumuşayıp yapışkan bir durum almakta ve bu durumda özellikle yaz aylarında arıcının çalışmasını güçleştirmekte, 80°C'de kısmen erimektedir.

Saf propolisin üretilmesi için propolis toplanacak kovanın bulunduğu alan,



### Arıcılık Eğitimi Notları

çevrede çeşitli nedenlerle kullanılan boya, metal malzeme, propolis toplanmasında kullanılan metal kaşık, metal kaplar, çivi ve benzeri madde, kullanılan propolis tuzaklarının yapıldığı madde, propolisin depolandığı kap ve ortam propolise ağır metallerin karışmasına neden olmakta ve kalitesine etki etmektedir.

Propolis ve ekstraktları hafif koyu kaptan, karanlıkta, 12°C'den az sıcaklıkta depolanmalıdır. Alkol



<http://4.bp.blogspot.com>

ekstraktları ise daha uzun süre depolanabilmektedir.

Saf propolis satın alınırken özellikle kalitesi gibi bazı faktörlere dikkat etmek gerekir.

Uzun süreli depolama, güneş veya sıcaklığa maruz kalması

halinde uçucu bileşimlerini kaybetmektedir. Taze propolis hoş bir kokuya sahip olmalıdır. Balmumu ve diğer bulaşıklıklar mümkün olduğunca az

olmalıdır. Taze olmayan propolis koyu renkte, sert ve kırılabilir bir yapıya sahiptir. Fakat

[www.med-honey.com](http://www.med-honey.com)

dondurulmuş propolis de kırılabilir bir özellik gösterir.



<http://honeycombs.com>

### Arıcılık Eğitimi Notları

Propolisi kimyasal bileşiklerine ayırmak oldukça güçtür. Ancak son yıllarda High Performance Liquid Chromatography (HPLC), Mass Spectrometry ve Gas Chromatography (MS-GC) teknikleri kullanılarak propolis içerisinde çok az miktarda bulunan ve organik çözücülerde çözünen 149 bileşik ve 20 iz element tespit edilmiştir. Ayrıca propolisin büyük kısmını oluşturan reçine, polen ve suda veya organik çözücülerde çözünmeyen balmumu gibi kısımların varlığı da tespit edilmiştir. Son 15 yıldır tıpta ve diğer alanlarda bilim adamları tarafından propolisle ilgili çok değerli çalışmalar yapılmaktadır.

Propolisin içeriğinde %50 reçine ve zamksı maddeler, %30 bitkisel mumlar, %10 esansiyel yağlar, %5 polen ve %5 organik bileşikler ve mineral maddeler mevcuttur.

Propolisin işlem görmeden kovandan alındığı gibi gelişigüzel kullanılması ya da bilimsel olmayan ortamlarda işlem görmüş gibi pazarlanması, canlı organizmada fayda yerine sakınca oluşturabilmektedir.

Propolisin tıbbi açıdan önemli bileşenleri, alkol gibi çözücülerde çözünen fraksiyonlarıdır. Bu fraksiyonlarda bir çok bileşen olduğu tespit edilmiştir. Bu kimyasal maddeler Flavonoidler, Krizin, Apigenin, Acacetin, Quercetin, Kaempferide, Kaemperol-7,4'-dimethyl ether, Ermanin, Galangin, Pinochembrin, Pinobanksin, Pinobanksin-3-acetate, Pinostrobin, 3',4'-dihydroxyflavonoids, Flavan-3-



<http://propolisturkey.tripod.com/img>

### Arıcılık Eğitimi Notları

ols, Pectolinarinenin, Luteolin, 3, 4-dimethyl ether- luteolin, Artepillin C, Eriodictyol, Pinosylvin (3,5-dihydroxystilbene), Ferulic asit, Isoferulic asit, Benzoik asit, Cinnamic asit, Isopentyl ferulate, p-Coumaric asit benzyl ester, Caffeic asit, Prenyl caffeate, 3-methyl-but-2-enyl caffeate, Caffeic asit phenetyl ester, Methyl caffeate, Diterpenoid-clerodan, eterik yağlar şeklinde özetlenebilir.

Kovandan alınan propolis hamdır ve saflaştırılarak kullanılması gerekir. Propolis suda az çözünür. Ham propolisin en pratik çözücüsü %96'lık etanoldur. Ancak %95'lik alkolde de büyük ölçüde erir. Tıbbi amaçlı kullanımlarda %70'lik etanolda erimiş çözelti kullanılırken, kimyasal analiz amaçlı çözücü için %99'luk etanol gerekmektedir.

#### **4. Propolisin Arılar Tarafından Kullanımı**

Arılar, propolisi kovanda değişik amaçlarla kullanırlar. Arılar propolisi kovan iç yüzeyinin kaplanması, yarık ve çatlakların kapatılması, peteklerin kenarlarının sertleştirilip onarılması, yaz sonunda çerçevelerin bağlanması, kovan giriş deliğinin kolaylıkla savunacakları duruma getirilmesi, petek gözlerinin ana arı yumurtlamadan önce temizlenip cilalanmasını sağlamak amacıyla kullanmaları yanında bazen kovanın dip tahtasında propolisi merdiven gibi kullanarak çerçevelere kadar çıkmak amacıyla kullanırlar. Kovan duvarlarının kaplanması, deliklerinin küçültülmesinin bir nedeninin de yavru yetiştirme sırasında hava ve nem kaybının azaltılması olduğu tahmin edilmektedir. Nitekim, propolis kovan içi nemini belli bir düzeyde tutarak şiddetli yağışlardan sonra kovanda oluşacak aşırı rutubetten

### Arıcılık Eğitimi Notları

kovanı korur. Bakteriler, funguslar ve virüslerin kovan içerisinde üremesini engelleyerek genç larvaları da hastalıklardan korur.

Arılar kovanda hastalıkların yayılmasına izin vermezler. Bu nedenle 50.000 cm<sup>3</sup>'den daha az bir alanda 35-37°C kovan sıcaklığı ve %70 nisbi nemi, 60.000–80.000 arasında arısı olan bir kovan düşünüldüğünde, mikroorganizmaların üremesi için çok mükemmel bir ortam oluşturmaktadır. Fakat propolisin koruyucu özelliğinden dolayı bu hastalık etmenleri üreme imkanı bulamamaktadırlar.

Arılar propolisi kovanda açıklıkları ve çatlakları kapatmak amacıyla kullanmaları yanında mumyalamada da kullanırlar. Herhangi bir zararlı kovana girdiğinde, hemen arılar tarafından öldürülerek dışarı atılır. Ancak fare, salyangoz, kertenkele kurbağa gibi davetsiz misafirler öldürüldükten sonra kovan dışına atılamadıklarında arılar tarafından propolisle kaplanır. Böylece bu mumya zararlıının bozulmasıyla ortaya çıkan bakteriyel veya viral enfeksiyonlara karşı koloniyi korur.

Kovan içinde dış atmosferden çok daha az oranda mikroorganizma bulunması, propolisin kimyasal özelliklerini ve önemini göstermektedir. Propolisteki uçucu unsurların varlığı kovan içindeki mikroorganizma popülasyonunun çevreden daha az olmasını açıklamaktadır. Nektar ve polen toplayan işçi arılar kovan dışında çeşitli mikroorganizmalardan etkilenebilmektedir. Ayrıca kovan cidarının propolisle kaplanması sayesinde de istilacı karıncalar kovana girmeye çalışınca kaygan yüzeyden dolayı işçi arılar tarafından kolayca kovan dışına atılabilmektedir.

## Arıcılık Eğitimi Notları

### **5. Propolisin Tıbbi Amaçlarla Kullanımı**

Propolis, bir çok olumlu etkisinin ortaya konulması sonucu 1985'li yıllardan bu yana özellikle Japonya başta olmak üzere dünya ticaretinde düzenli alınıp satılan bir ürün durumuna gelmiştir. Kozmetik sanayinden tıbbı kadar çeşitli alanlarda ve formlarda kullanılan propolis, Türkiye'de diş macunu içeriğinde kullanılmaya başlanmıştır. Propolisin antioksidant, antimikrobiyal ve antifungal etkileri gıda teknolojisinde kullanım alanı sağlamaktadır.

Geleneksel hekimlikte yaygın kullanım alanı olan propolis, modern hekimlikte büyük çoğunlukla sentetik ilaçların kullanılmasıyla önemini yitirmiştir. Ancak, son 20 yıl içerisinde sentetik ilaçların yan etkilerinin ortaya çıkması ve hastalık etmenlerinin bu ilaçlara karşı dirençli hale gelmesi sonucu doğal ilaçların kullanımına karşı eğilim artmıştır.

Dermatoloji ve kozmetik alanlarındaki uygulamaları propolis ve ekstraktlarının en yaygın kullanıldığı yerlerdir. Propolisin doku üzerindeki yenileme ve iyileştirme etkileri araştırılarak mikrop ve mantar öldürücü özellikleri tespit edilmiştir. Kötü ağız kokularında, bayanlardaki menapoz öncesi ve sonrası kemik erimelerinde, iltihaplı rahatsızlıklarda, bayanlardaki vajinal akıntı tedavilerinde etkili kapasiteye sahiptir. Yapılan bir çalışmada vajina ve uterus iltihaplanması şikayeti olan 90 hastaya % 3'lük propolis etanol ekstraktı uygulanmış ve % 50'den fazlasında olumlu gelişmeler sağlanmıştır. Yapılan başka bir çalışmada, Aseptik necrosis hastası olan 22 hastaya düzenli olarak propolis enjekte edilmiş, 32 hastaya ise aynı şartlarda

### Arıcılık Eğitimi Notları

normal tedavi uygulanmıştır. Propolis tedavisi uygulanan hastalarda diğerlerine göre daha iyi sonuçlar alınmıştır.

Kozmetik ürünler (kremler, losyonlar, şampuanlar), macunlar, burun spreyleri, diş macunları, sabunlar, yüz maskeleri, ticari kozmetik preparatlarında, gıdalara ilave gibi alanlarda propolisin özelliklerinden yararlanılmaktadır.

Propolisten yapılmış bitki ekstraktlarının, arı sütü ve E vitamini ile birlikte kozmetik sanayinde cildi besleyici ve temizleyici ürünlerin yapımında geniş ölçüde kullanım alanına sahip olduğu bilinmektedir. Özellikle ticari kozmetik için propolis kullanıldığı takdirde, propolis ekstraktı %1'i geçmemeli, bazen %0.05-1 kadar aktif madde az olmalıdır. Önerilen miktarların bilimsel dayanağı olmasa da, duruma göre %1-5 ekstrakte edilmiş propolisin kullanılması (kuru ağırlık) önerilmektedir. Daha fazla kullanılması halinde üründe renk, tat, koku ve yoğunluk etkilenebilmektedir.

Ham propolis doğal olarak alınabilir. Propolis işlenmeden ve incelenmeden kullanıldığı zaman ciddi alerjiye neden olabilir. Alerji yapması durumunda uygulama kesilmesiyle birlikte sorunun ortadan kalktığı bilinmektedir.



Geleneksel hekimlikte yaygın olarak kullanılan propolis, içeriği ile mumsu ve reçinensi madde oranlarının toplandığı bölge ve bitki türüne bağlı olarak değişmesi, sentetik üretiminin

### Arıcılık Eğitimi Notları

İmkansızlığı ve patent sorunu gibi sebeplerden dolayı modern tıpta ilaç firmaları tarafından pek tercih edilmemiştir. Ancak son yıllarda sentetik ilaçların yan etkilerinin ortaya çıkması ve bu hastalık etmenlerinin ilaçlara karşı dayanıklı hale gelmesi sonucu insanlar yeniden doğal ilaçlara eğilim göstermişlerdir. Bu yönüyle arı ürünleri tıbbın alternatifi değil destekçisi olarak önem kazanmaktadır.

Arıların çevreden propolis toplayamadıkları zaman çeşitli boya, asfalt ve mineral yağları içeren maddeleri propolis gibi kullanmak amacıyla toplamak zorunda kalmaları, propolisin farmakolojik kullanımını tehdit etmekte ve bu toksik bulaşmalar propolis kalitesini düşürmektedir.

Kuzey Amerika ve Avrupa'da propolis, bitkisel ilaç olarak veya polen, arı sütü yada arı ürünü olmayan maddelere katılarak kapsül, tablet, granül, pastil ve çiklet şeklinde pazara sunulmaktadır.

Propolisin kulak enfeksiyonları, bronşlar, astım ve solunum yolları iltihaplarının tedavisinde iyileştirici etkisi olduğu görülmüştür. İç kulak iltihabı, dış kulak iltihabı ve benzer kulak rahatsızlığı olan 126 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada, % 5- 10 propolis çözeltileri denenmiştir. Bütün rahatsızlıklar için propolisin iyileştirici etkisi olduğu açıklanmıştır. Propolis ayrıca kulaktaki akut rahatsızlıklara karşı da pozitif etki gösterdiği bildirilmektedir.

Propolisin ilaç gibi kullanılması ile mide ve onikiparmak bağırsağı ülserlerinde, romatizmal hastalıklarda olumlu sonuçlar alınmıştır. İşçi arılar bu maddeyi, nemden ve soğuktan korunmak için bir çeşit çimento olarak

### Arıcılık Eğitimi Notları

kullanırken, propolisin her tür mikropları kısa sürede yok ettiği gibi cilt kanserine iyi geldiği bildirilmektedir. Propolisin diğer bir özelliği de sakinleştirici etkiye sahip olmasıdır. Diş tedavisinde merhem gibi kullanıldığı ayrıca yaralar üzerine açıktan pansuman yapıldığında yarayı iyileştirdiği görülmüştür.

Eski Sovyetler Birliğinde tüberküloz tedavisinde, donmuş balığın muhafaza süresini iki üç kat artırmada, yanık, kesik, yara, çıban, kaynar suyla yanma, çeşitli ülserler, siğil, nasır, anal ve perineal alanda yaralar, egzamaların tedavisinde, cilt estetiği ve cilt hastalıkları tedavisinde, lokal anestezi, kanser hücrelerinin gelişimini engellemede kullanıldığı gibi, AIDS hastaları için henüz deneme aşamasında olmasına rağmen, özellikle başta kafeik asit olmak üzere bazı bileşikler nedeniyle uçuklar, grip etmeni, bazı virüs türleri ile akciğer kanserine karşı etkili olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca çeşitli antibiyotikler ile kullanıldığında sinerjik etki göstererek antibiyotiğin etkisini bazı durumlarda 10 ile 100 kat artırdığı ileri sürülmektedir. Eski Sovyetler Birliği'nde, yaş aralığı 6 ile 50 arasında olan farklı türlerde ve aşamalarda 135 tüberküloz hastasıyla çalışma yapılmıştır. Hastalara, alınan tepkiye göre, günde 3 kez 4 ile 10 ay arasında propolis uygulanmıştır. Çalışma sonucunda 12 hasta haricinde bütün hastaların iyileştiği gözlenmiştir. Bu 12 hastanın ise böbrek tüberkülozu olduğu tespit edilmiştir.

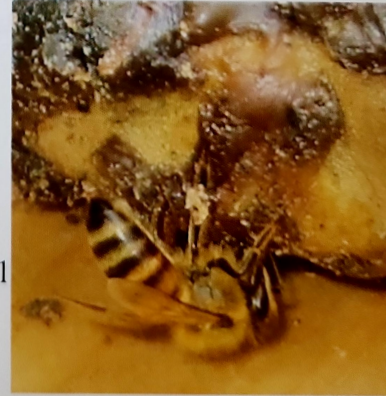
Yapılan başka bir çalışmada, bronşit şikayeti olan 260 çelik işçisine 24 gün boyunca, bağışıklık sisteminin lokal ve sistematik düzenlenmesi gibi çeşitli metotlar ve propolis etanol ekstraktının fizyolojik tuz çözeltisi lokal olarak uygulanmıştır. En iyi sonuçlar, propolis tabletleriyle birlikte alınan etanol

### Arıcılık Eğitimi Notları

ekstraktı ile elde edilmiştir. Ayrıca soğuk algınlığı ile ilgili yapılan başka bir çalışmada, propolis kullanan hastalar 3 günde tamamen iyileşirken, propolis kullanmayan hastalarda bu sürenin 5 güne çıktığı görülmüştür. Propolisin süper virüs olarak da bilinen MRSA (metisiline dirençli Stafilokok aureus) da dahil olmak üzere 21 tür bakteri üzerinde, 9 tür mantar üzerinde, Giardia'nın da dahil olduğu 3 protozoa türü üzerinde ve Herpes ve Influenza'nın da dahil olduğu geniş yelpazeli virüsler üzerinde inhibitör etkisi bulunmuştur.

Propolisin eter veya alkol ekstraktının (% 1-10) klinik uygulamalarında 10 yüzeysel mantara ve 9 derinde yetişen mantara karşı etkili sonuçlar elde edilmiştir. 160 sedef hastasına 3 ay boyunca, günde 3 kez 0,3 g propolis verilmiş ve üçte birinin iyileştiği ya da tamamen kaybolduğu bulunmuştur. Ayrıca 110 mantar hastasına % 50'lik propolis merhem olarak uygulanmış ve hastaların 97'sinde çok iyi sonuçlar alınmıştır.

Yanık, temiz yara ve enfekte olmuş yarası olan 229 hastaya % 2 ve % 8 propolis içeren krem uygulanmasıyla yapılan bir çalışmada, hastaların % 18 inde yüksek konsantrasyon 9. günde etkili olmuştur. Düşük konsantrasyonda propolis içeren krem % 1.8 inde 16. günde etki göstermiştir. Yara ve yanıklara uygulanan düşük konsantrasyonlu krem ortalama 11 günde, iltihaplı yaralara 11 günde, enfekte olmuş yaraların % 67'sine



### Arıcılık Eğitimi Notları

ise ortalama 38 günde iyileştirici etki yaptığı tespit edilmiştir.

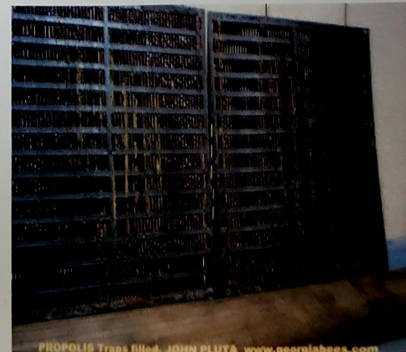
Ana bileşiklerden olan reçineler; flavanoid, fenolik asit ve esterlerdir. Organik çözücülerde çözünen bileşikler içerisinde en önemli grup flavanoidlerdir. Flavanoidler, çok fazla sayıda pigment içeren maddelerdir. Sayıları fazla olan flavanoidlerin bir kısmı propolis ve tomurcuklarda bulunur. Bazı flavanoidlerin arının salgıladığı tükürük enzimleriyle yapısının değişikliğe uğratıldığı ileri sürülmektedir. Flavanoidlerin bir kısmının çok sayıda bakteriye karşı etkili olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca flavanoidlerin kan dolaşımını düzenlediği, kılcal damar çatlamlarını azalttığı, mide mukozasını ülserle karşı koruduğu, iç salgı sistemini düzenlediği, mide yaralarını küçülttüğü, insanlarda oksijen radikallerine karşı yakalayıcı olarak görev yaptığı, vitamin C'nin okside olarak zarar görmesini engellediği tespit edilmiştir.

Propolis ve propolisli ürünlerin kontaminasyon ve kısa raf ömürlülüğü gibi problemleri olmamaktadır. Bu durum propolisin antioksidan ve antimikrobiyal özelliklerinden dolayıdır. Ayrıca ham propolis kurşun kontaminasyonu için rutin olarak test edilmelidir.

Propolis tüketiciye şu formlarda sunulmaktadır:

**1. Sıvı/ekstrakt/tinktur:** en yüksek tedavi edici formdur. Su içerisine birkaç damla damlatılarak kullanılabilir.

**2. Tablet:** Propolis tek başına ya da polen ve arı sütü karıştırılarak



### Arıcılık Eğitimi Notları

hazırlanan tabletler besleyici olarak kullanılabilir.

#### **3. Sağlık, kozmetik ve besin ürünlerine ek olarak:**

- Şekerler-sakızlar: Propolis bu ürünlerde tadlandırıcı veya ağız enfeksiyonlarına karşı kullanılabilir.
- Boğaz pastil ve damlaları: hızlı ve etkili çözüm sağlar.
- Burun spreyi, burun damlası ve boğaz spreyi olarak, Diş macunu: enfeksiyonlara, diş abselerine, çürüklere, ağız kokusuna, diş beyazlatılmasına yardımcı olur.
- Cilt ve kozmetik kremleri, balzamları: cilt sağlığı ve koruması için kullanılır. Ayrıca bu ürünler kesik, abse, yara ve yanıklara uygulanır.
- Şampuan: koruma ve kepeğe karşı kullanılır.
- Sabun: güçlü koruma sağlar.

#### **6. İşçi Arılar Tarafından Propolisin Toplanması**

İşçi arıların kovana bir seferde ortalama 10 mg propolis taşıdığı ve arıların propolisi yumuşatıp, koparması ve kovana taşınması için çevre koşullarının (sıcaklık ve nem) uygun olması gerekmektedir. Ayrıca iklim özelliği, arı tür ve ırkları, bitki kaynağı ve üretim ve pazarlama gibi faktörler de propolis üretimini etkilemektedir.



### Arıcılık Eğitimi Notları

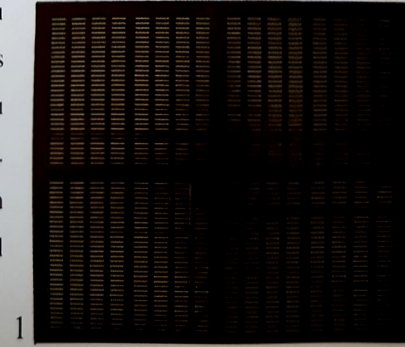
Propolis verimi koloni başına 10-300 g; arasında değişmekte, ancak propolis toplama davranışları ekolojik koşullar, arı tür ve ırkı, orman kaynakları gibi faktörlere bağlı olarak 600 g'a kadar çıkabilmekte, fakat verimin bu faktörler yanında tuzak tiplerine de bağlı olduğu bildirilmektedir.

Propolis toplama işlemi sayıları oldukça az olan bir grup işçi arı tarafından gerçekleştirilmektedir. Propolis toplama işlemi daha çok kışlatma öncesinde olmak üzere ilkbahardan sonbahara kadar devam eder. Ayrıca nektar kıtlığı olan dönemlerde propolis toplayıcılar kovanın nektar gereksinimini karşılamaya yardımcı olmak üzere nektar toplamaya giderler. Koşullar düzelince tekrar propolis toplayıcı olarak esas görevlerine dönerler.

### **7. Propolisin Hasadı**

Propolisin kimyasal kompozisyonunda, arıların kullandığı bitkinin resinleri, yapışkanları ve sızıntıları gibi maddelerin çeşitliliği ve arılarınca kullanılan toplama tekniklerine bağlı olarak örnekten örneğe farklılık gözlenmektedir.

Bitkilerin genellikle dallarını korumak için salgıladığı propolis kovanlardan toplanırken bazı hususlara dikkat edilmelidir. Kovanlar hava kirliliği oluşturan tren yolu, oto yolu, fabrika, kirli göl



### Arıcılık Eğitimi Notları

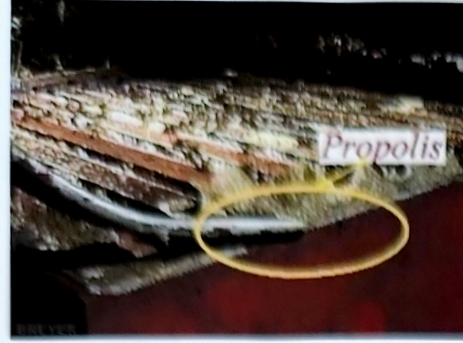
ve derelerden uzak alanlara yerleştirilmelidir. Kovan iç ve dış cepheleri hiçbir şekilde boyanmamalı, metal malzeme yerine kaliteli plastik ve renksiz malzeme kullanılmalıdır. Propolise mum, boya veya diğer parçaların karışması da önlenmelidir. Propolis toplanırken kısmen bal bulaşmış ise, kovanın yanına bırakılarak arılar tarafından tüketilmesi sağlanmalıdır. Kovan içinde kullanılacak teller çelik tel olmalı, kovan yapımında çivi, köşebent kullanılmamalıdır. Toplanan propolis gazete kağıdı ve basılı kağıt üzerine konulmamalı, şeffaf, toksik olmayan temiz kaplarda muhafaza edilmeli ve toplandıktan hemen sonra bir soğutucuya konulmalıdır.

Arılar propolisi kovanda yoğun olarak dip tahtasına, uçuş deliği arkasına ve örtü tahtaları arasına biriktirmektedirler. Ancak dip tahtası ve uçuş deliği arkasına biriktirilen propolis, içerisine mum kırıntısı ve artık maddelerin karışması nedeniyle saf değildir. Propolisi en temiz toplama metodu kovanların üzerine konan propolis tuzaklarının kullanılmasıdır.

Tuzaklar esasen bölmeler veya kovan duvarındaki çatlaklara benzeyen küçük delikleri içeren levhalardır. Arılar levhalardaki boşlukları kapatmaya çalışmakta ve böylece tuzakları propolisle doldurmaktadırlar.

Propolisin ticari üretimi genel olarak zordur ve uzun zaman gerektirmektedir. Saf ve iyi kalitede propolis toplayabilmek için kovana özel ilaveler yapılmaktadır. Ekstra konulan bu ilaveler, kovan içinde boşluklar oluşmasını sağlar. Genç işçi arılar (12-21 günlük) bu boşlukları propolisle doldurarak kapatırlar. Dolum işleminden sonra bu ilave kısımlar alınarak propolis toplanır, ayrılır ve paketlenir.

## Arıcılık Eğitimi Notları



<http://dogalsaglikurunler.com>

Propolis toplamada çeşitli araştırmacılarca farklı yöntemler önerilmekte ve kovanın taban, tavan ya da yan tahtalarından alınan propolisin içeriğinin farklı olabileceği ifade edilmektedir. Örtü tahtalarına biriktirilen

propolis daha temiz ve saftır. Ancak mum karışımını önlemek için örtü tahtası çerçeveler üzerine oturmamalıdır.

Ancı, koloni yönetimi içerisinde bal ve polen gibi diğer ürünlerin üretimini etkilemeden balmumu ile karışmamış, kirlenmemiş propolis üretebilmelidir.

Propolis üretimi için hazırlanmış plastik, naylon ya da metalden yapılmış, üzerinde arının geçemeyeceği (3 mm) genişlikte yarıklar bulunan ve örtü tahtası yerine konulan iç kapaklar kullanılmaktadır. Macaristan'da bu amaçla plastik kapakların yaygın olarak kullanıldığı bildirilmektedir.

Kovanın üst kısmına monte edilen üretim kapakları, yarıkları yeterince propolis ile dolduğunda alınıp derin dondurucuda dondurulur. Sertleşerek kırılğan bir yapı kazanan propolis, kapağa uygulanan basit bükme hareketleri ile ayrılır.

Izgaralı örtü tahtası plastik veya naylondan ve hatta metalden de yapılabilir. Elek tipi örtü tahtasının propolisle kapatılması ve

### Arıcılık Eğitimi Notları

toplanması uzun bir zaman gerektirdiğinden bu tip tuzakla bir mevsimde ancak 56.70 g kadar propolis toplanabileceği, fakat ürünün saf ve iyi kalitede olacağı ifade edilmektedir. Bununla birlikte, tuzaklar arıların propolisle dolduracağı yeterli miktarda boşluklar içermeli ve daha fazla propolis dolmasını sağlamak için de konik bir yapıya sahip olmalıdır. Üretim tuzakları yöreye göre değişmekle birlikte haziran başından ekim sonuna kadar kovanda takılı tutulabilmektedir.

Örtü tipi tuzakların kullanılması halinde propolis oluşumunu teşvik eden hava sirkülasyonu ve ışığın girişini sağlamak için biraz açıklıkları bulunan kapaklarla üzerinin kapatılması gerekmektedir. Elek tipi örtü tuzakları kovanın üçte birinden daha geniş olmamalıdır. Bununla birlikte, yazın sıcak günlerde propolis üretimi az olmaktadır. Propolis üretimini artırmak amacıyla bazı önlemler alınabilmekte olup, örneğin Rusya'da havalar iyice soğuyuncaya kadar propolis üretimi için kovanların üzerine örtü tahtası kullanılmadan yalnızca kapakları kapatılmakta ve bazı uygulamalarda ise kovana uçuş deliğinden basınçlı hava verilmektedir.

Esnek plastik ızgaralı örtü tahtası ile kovan ön ve yan yüzüne monte edilen Bell Board tipi ahşap tuzaklar kullanarak Erzurum koşullarında yapılan bir çalışmada, plastik ızgaralı örtü tahtası yöntemi, propolis veriminin yüksek olması bakımından önerilmektedir. Ancak bu yöntemin propolis örneklerindeki reçine miktarı diğer yöntemlerden daha düşük ve balmumu miktarının ise daha fazla olduğu bildirilmektedir. Plastik ızgaralı örtü tahtalı yöntem kolonilerinde propolis üretimi fazla olmasına rağmen, biyolojik olarak aktif maddeleri içeren reçine miktarının düşük olması nedeniyle, bu

### Arıcılık Eğitimi Notları

yöntem avantajlı olmamaktadır. Bu nedenle, balmumu içeriği az olan saf propolis üretimi için önden veya yandan ahşap tuzaklı yöntemlerden herhangi birisi üreticinin tercihine bağlı olarak kullanılabilen önerilmektedir.

Bell Board yöntemi için Langstroth tipi ahşap kovanlar özel olarak hazırlanabilir. Bu amaçla kovanın ön yüzünden 7.5 cm genişlikte ve kovan gövdesi uzunluğunda tahta parçası çıkarılıp oluşan bu boşluğa yine aynı genişlikte boyasız sert tahta parçası somunlarla monte edilebilir. Bu sert tahta parçasına 0.46 cm genişliğinde 8 yarık açılarak arıların bu yarıkları doldurmaları sağlanmaktadır. Ayrıca kovanın kuzeye gelen yan yüzeyine tuzak takılması halinde de arıların propolis toplaması daha fazla teşvik edilebilir. Bu tip tuzakta propolisi toplama esnasında odun parçalarının propolise karışmamasına dikkat edilmelidir.

Japonlar tarafından çeşitli büyüklükte açılmış delikler bulunan ince plastik levha tuzak tipleri geliştirilmiştir. Bu tip tuzaklar haziran ayından itibaren kovana takılarak boşlukları arıların propolisle doldurması sağlanmakta ve tuzaklar ekim ayına kadar kovanlarda tutulmaktadır. Deliklerin zamanından önce propolis ile dolması durumunda, tuzak temizlenip kovana tekrar takılabilmektedir. Kırılgan ve toksik olmayan çeşitli büyüklükteki plastik levhaların etrafına mukavva veya kontrplak yerleştirilmelidir.

Geliştirilmiş bu tuzak tiplerinden başka tuzak kullanmaksızın kovan kapakları altından propolisi kazıyarak da toplamak mümkündür. Bu amaçla kovan kapaklarının birkaç gün arıyla birkaç milimetre yükseltilecek oluşan aralıkların arılar tarafından propolisle kapatılması sağlanmaktadır. Böylece

### Arıcılık Eğitimi Notları

birkaç hafta sonra kapak altında birikmiş olan propolis dikkatlice kazınarak alınmaktadır.

Kaliteli propolis elde etmek için propolis olgunlaştığında hasat edilmelidir. Olgunlaşan propolis kırıldığında mat değil, parlak bir renge sahip olmalıdır. Propolis yumuşak veya yapışkanımsı olduğunda hasat edilmemelidir. Bu özellik havanın sıcak olmasından veya henüz olgunlaşmamasından kaynaklanmaktadır.

Propolisin hasadı için, daha kolay toplanabileceği soğuk sonbahar ayları veya kış ayları tercih edilmelidir. Yazın toplanan propolis yapışkan olacağından içine daha fazla miktarda balmumu karışacaktır. Sonbahar aylarında toplanan propolisin balmumu içeriği daha az olacağından rengi parlak olacaktır. Bununla birlikte, daha güvenli bir sınıflandırma yapabilmek için propolis hasat edilmeden önce balmumu öncelikle alınmalı ve propolise karışması önlenmelidir. Toplanan propolis kağıt üzerine toz halinde serilmeli ve yabancı artıklar bir cımbızla ayıklanmalıdır. Propolis kesinlikle ısıtılmamalı ve ufalanmamalıdır. Eğer sert ve kırılabilir bir yapıya sahipse elenebilir.

Ağaçlı bölgelere konmuş koloniler, tarla alanlarına konulmuş olanlardan daha fazla propolis toplamaktadır. Ağustos ayından aralık ayına kadar yapılan bir çalışmada, polen tuzaklarından ortalama 1.47 kg/koloni polen toplanmıştır. Polen tuzaklı kolonilerde bal verimi (17 kg) kontrol grubu kolonilerinden %28 daha az olmuştur. Propolis verimi ise her iki muamele grubunda hemen hemen aynı (236 g/koloni ve 219 g/koloni) olmuştur.

### **8. Propolisin Kimyasal Yapısı**

### Arıcılık Eğitimi Notları

Propoliste bazı bileşikleri ayırmak için ince tabaka kromatograf metodu (TLC) kullanılabilir. TLC metodunun kullanılmasıyla, farklı coğrafik kaynaklı saf propolis örneklerindeki farklılıklar ve propolisteki bileşiklerin farklılıkları tespit edilebilir.

Flavonoidler ve diğer fenolik bileşikler Çin, Brezilya ve Uruguay'dan toplanan propolis örneklerinde incelenmiştir. Toplam 24 bileşik HPLC metoduyla tanımlanmıştır. En çok bulunan bileşikler benzoik asit ve benzaldehit türevleri, flavonlar, flavonoller ve flavanonlar olmuştur. Örnekler başta akasetin, izorannetin, apigenin ve pinosebrine olmak üzere en az 22 g / 100 g flavonoid ögelerini içermiş bu da üç farklı ülkeden toplanan propolis örnekleri arasındaki farkı belirlemeyi sağlamıştır.

Yapılan bir çalışmada, Yeni Zelanda propolisinin en önemli organik bileşikleri HPLC ve GC-MS kombinasyonu ile belirlenmiş ve tanımlanmıştır. Flavonoidlerin analizinde, çok hassas özelliklerinden dolayı GC-MS yöntemi yerine HPLC yöntemi kullanılmış ve Flavonoid seviyeleri 30-40 mg/ml oranında bulunmuştur. Yeni Zelanda flavonoidlerini diğerlerinden ayırıcı bir özellik olarak genellikle pinocembrin, pinobanksin ve pinobanksin-3-asetat gibi dihidro flavonoidlerin yüksek oranda (yaklaşık %70) çıkması gösterilmiştir. GC-MS yöntemi ile analiz edilen flavonoid olmayan bileşikler ise yüksek oranda aromatik bileşiklerle (3.0-7.5 mg/ml) düşük oranda yağ asitlerinden (0.25-0.78 mg/ml) oluşmuştur.

Bazı araştırmacılar ise, propolisin niceliklerini belirlemek için basit ve ucuz kolorimetrik metodu önermişlerdir. Flavonoid içeriği, pinocembrin olarak

### Arıcılık Eğitimi Notları

açıklanmıştır. Slovakya ve Çek Cumhuriyeti propolis örneklerinde, flavanonlar/dihidroflavonollar %3.63-6.24, flavonlar/flavonollar %5.88-9.9 olarak bulunmuştur.

İki farklı bal arısı ırkıyla (*Apis mellifera*) yapılan bir çalışmada, Güneydoğu Brezilya ve Güney Brezilya'dan (Taquari) toplanan propolislerin ekstraktları UV spektrofotometresi ile incelenmiştir. Güneydoğu Brezilya propolisi, galangin ve krizini daha fazla yoğunlukta içerirken, Güney Brezilya propolislerinin ise belirgin bir şekilde daha yüksek kaempferol ve sakuranetin'e sahip olduğu tespit edilmiştir. Güneydoğu Brezilya Arısı propolis örnekleri 48.46 mg/g, Güney Brezilya Arısı propolis örnekleri ise 23.7 mg/g flavonoid içermiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre farklı ırklardan dolayı kimyasal kompozisyonda da farklılıkların olduğu belirlenmiştir.

Atomik absorpsiyon spektrometri ile iz elementleri belirlemek amacıyla iki ayrı yöntem kullanılmıştır. Makedonya'dan toplanan propolis örneklerinde en fazla miktarı Mn (7.1-36.8µg/g) oluştururken, bunu Cu, Pb, Cr, Ni, Co, Cd, Ag takip etmiştir. Bazı elementlerin içerikleri bitki kaynakları ve diğer faktörlerin farklılıklarından dolayı değişiklik göstermiştir.

Yapılan bir çalışmada, etanol ekstraktlarında makro ve mikro elementlerin içerikleri üzerine ekstraksiyon süresinin etkisi gibi propoliste makro ve mikro elementlerin içerikleri analiz edilmiştir. Propoliste Mn, Cu, Co, Pb, Cd, Ni ve Cr mikro elementler, Ca, Mg, K, Na, Fe ve Zn makro elementler olarak bildirilmiştir. Propolis ekstraktlarında incelenen elementlerin miktarı propoliste kendi içeriklerinin %30'u altında olmuştur. Na, Mn, Zn ve Cd'nin

### Arıcılık Eğitimi Notları

en iyi ekstraksiyonları sulu propolis ekstraktlarında (propolisteki içerikleri sırasıyla %26.1, %20.8, %6.2 ve %25) olurken, Cu, Na, K, Co Pb, Cr ve Ni'nin en fazla miktarı %96 veya %70'lik etanol ile hazırlanan propolis ekstraktlarında (propolisteki içerikleri sırasıyla %27.0, %27.5, %27.5, %12.8, %22.7, %7.6, %25) elde edilmiştir. En hızlı ekstraksiyon Ni için 1 saatte olurken, Mn ve Cu 5 saatte ve Cr ve Pb ise 10 saatten sonra elde edilmiştir.

Brezilya propolisinden iki yeni sinnamik asit türevi ve 22 bilinen bileşik (5 flavonoid, 3 fenolik bileşik, 6 kaffeque asit ve 8 sinnamik asit türevi) izole edilmiştir. Propolisten ilk defa izole edilen 2 bileşik, (E)-3-(2,2-dimetil-3,4-dihidro-3-hidroksi-8-prenil-2H-1-benzopiran-6-yl)-2-propenoik asit ve (E)-3-[2,3-dihidro-2-(1-hidroksi-1-metiletil)-7-prenil-benzofuran-5-yl]-2-propenilpropioniloksi)-sinnamik asit olarak tanımlanmıştır.

Afrika ve Avrupa bal arısı kolonilerinden aylık olarak toplanan propolisler incelenmiş ve başlıca bileşikler olarak özellikle sinnamik asit türevleri olan fenolik bileşikler bulunmuştur. Ancak istisnai olarak Avrupa kolonilerinden yaz aylarında alınan örneklerde diterpenler dominant oranda bulunmuş ve diterpenlerin oranının sezon boyunca değişerek sonbaharda maksimum seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir. Yapılan analizler sonucu her iki arı grubunun aynı bitki gruplarından propolis topladıkları ve tanımlanmamış en az iki bitki kaynağının daha bulunduğu belirlenmiştir.

Brezilya (Prudentopolis, Parana)'da propolisden bilinen flavonoid kaempferid ve yeni bir benzofuran lignan izole edilmiştir. Yeni lignan, uygun

### Arıcılık Eğitimi Notları

bir taksonomik belirleyici ve aynı zamanda propolisin, tropikal bölgelerde bitki kaynaklarının tanımlanması için yeni bir imkan sağlamıştır.

Diğer taraftan, yine Brezilya'nın çeşitli bölgelerindeki kolonilerden propolis örnekleri toplanmış ve %80 etanol ile ekstrakte edilmiştir. Ekstraktlarda toplam flavonoidlerinin yoğunluğu incelenmiş ve flavonoid aglikonların bazı fraksiyonları; UV spektrofotometri, TLC ve HPLC yöntemleri ile analiz edilmiştir. Galangin, krizin ve kuersetin gibi toplam flavonoid ve flavonoid aglikonların konsantrasyonları önemli derecede değişmiş olup, bunun da propolisin bitkisel kaynaklarından ileri geldiği belirtilmiştir.

Saf propolisi nitelendirmek için toplam fenolik maddeler, flavonoidler, mumlar, kül, uçucu maddeler ve kuru artık gibi parametreler çalışılmıştır. Toplam fenolik maddeler, flavonoidler, mumlar, özgül ağırlık ve etanol miktarı belirlen ve toplam fenolik maddeler ve flavonoidleri spektrofotometrik metodlarla, mumlar ve etanolu ise GC yöntemi ile analiz edilmiştir.

Hırvatistan'ın iki farklı bölgesinden toplanan propolis izole edilerek, uçucu bileşikleri GC-MS yöntemi ile incelenmiş ve bileşikler kalite ve kantite olarak farklı bulunmuştur. Benzil alkol, benzoik asit ve benzil benzoat, Slavonya propolisinde dominant iken (%49), tanımlanan Dalmaçya propolisinin en önemli uçucu bileşikleri terpenler (%30) olmuştur.

DHS (Dynamic Headspace), SD (Steam Distillation) ve SDE (Simultaneous Distillation Solvent Ekstract) metotları ile Küba'da *Apis mellifera* kolonilerinden toplanan propolis uçucuların izolasyonu ve diğer kriterleri

### Arıcılık Eğitimi Notları

karşılaştırılmıştır. Bu uçucu maddelerin yoğunlukları GC-MS yöntemi ile analiz edilmiştir. Fazla ürün, kısa deneysel zaman, her zamankinden daha az çözücü kullanımı, güçlü karakteristik koku ve daha az konsantrasyon faktörüne sahip olduğu belirlenen SDE yöntemi en uygun yöntem olarak seçilmiştir.

Brezilya propolisinin %75 etanol ekstraktından 4 flavonoid, 1 prenilenmiş fenolik asit, 4 diterpenoik asit, 1 lignan, 2 p-kumarik asit esteri ve 5 sinnamik asit türevini içeren 17 bilinen bileşikle birlikte 7 yeni p-kumarik asit türevi izole edilmiştir. Beş bileşik ise [dihidrokampferol (aromadendrin), 6-metoksikampferol, 4-hidroksi-3-prenilbenzoik asit, plikatin B ve kapillartemis A] propolisten ilk defa izole edilmiştir.

Brezilya ve Uruguay'dan toplanan propolis örnekleri etanol ile ekstrakte edilmiş ve propolis örneklerinin içerdiği mum miktarlarının %2.3-16.4 arasında olduğu belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, 16-32 C atomlu n-karboksilik asitlerden ve 24-32 C atomlu n-primary alkollerden türeyen mono esterlerin (%58.0-88.5) en önemli bileşenler olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca toplam içeriği %1.2-3.8 olan hidrokarbonların n-alkanlar ve alkenler olduğu saptanmıştır.

Avusturya, Almanya ve Fransa'daki *Apis mellifera* arı kolonilerinden toplanan üç propolis örneği GS-MS yöntemi ile incelenerek propolis için 11 yeni bileşik tanımlanmıştır ve örneklerin kalitatif kompozisyonlarında bazı benzerlikler olduğu tespit edilmiştir. Alman propolisinde feniletıl-trans-kaffeat, benzil ferulat ve galangin dominant halde bulunurken, Fransa

### Arıcılık Eğitimi Notları

propolisinde benzil kaffeat , Fransa ve Avusturya propolisinde pinosembrin dominant olurken, trans-p-kumarik asit tüm örneklerde dominant olarak belirlenmiştir.

Güney ve Güneydoğu Brezilya'dan toplanan 40 propolis örneği HPLC yöntemi ile analiz edilmiş ve ilginç görülen 18 bileşik üzerinde çalışılmıştır. Propolis örnekleri PCA (Principal component analysis) analizleriyle 3 farklı grupta incelenmiştir. Güneyden alınan örneklerin kampferol türevlerince zengin olduğu, güneydoğudan alınanların ise daha az yoğunlukta bu türevlere sahip oldukları belirlenmiştir. Diğer bileşiklerin de bu iki propolis kaynağında belirgin biçimde düşük veya yüksek yoğunlukta olduğu tespit edilmiştir.

Farklı 11 bölgeden toplanan propolislerin alkol ekstraktları alüminyum nitrat metodu, UV spektrofotometri ve TLC yöntemi ile incelenmiş ve toplam flavonoid içeriği tespit edilmiştir. Tüm örneklerin yüksek oranda (13.3-42.6 mg/g propolis) flavonoid içeriğine sahip olduğu bildirilmiştir.

Terpenoidleri ve aromatik bileşikleri içeren 2 yeni ve 7 bilinen bileşik Brezilya propolisinin esansiyel yağlarından izole edilmiştir. Yeni bileşiklerin yapılarını, spektroskopik analizler sonucunda 2,2-dimetil-8-prenil-6-vinilkromen (1) ve 2,6-diprenil-4-vinilfenol (2) olarak açıklanmıştır.

Türk propolisinin kimyasal kompozisyonunu belirlemek amacıyla 1999 yılında yapılan bir çalışmada Türkiye'nin farklı



### Arıcılık Eğitimi Notları

bölgelerinden (Bursa, Erzurum-Aşkale, Gümüşhane-Sogutagil ve Trabzon-Çağlayan) propolis örnekleri toplanmış, kimyasal analizleri için propolisin etanol ekstraktları hazırlanmış ve GC-MS yöntemi ile incelenmiştir. Trabzon ve Gümüşhane yöresinden alınan propolis örneklerinin benzer kimyasal yapıya sahip oldukları belirlenmiştir. Her iki örnekte aromatik asitler, alifatik asitler ve esterleri ve keton türevleri temel bileşik grupları olmuştur. Erzurum yöresinden toplanan tek örnek, kimyasal kompozisyon bakımından diğer iki örnekten daha çok farklılık göstermiştir. Bu propolisteki başlıca bileşiklerin aromatik asit esterleri ve alkoller olmasının yanı sıra, diğerleriyle karşılaştırıldığında fazla miktarda amino asit içerdiği de tespit edilmiştir. Bursa'nın farklı üç yöresinden toplanan örnekler de flavavonlar, aromatik asitler ve esterleri ile terpenoidler, flavonlar ve ketonlarca zengin olduğu bulunmuştur.

Bulgaristan, İtalya ve İsviçre'den toplanan 10 propolis örneği GC-MS yöntemiyle analiz edilmiştir. Örneklerin çoğu beklenildiği gibi kavak propolisinin tipik kimyasal unsurları olan pinocembrin, pinobanksin ve onun 3-O-asetat, krizin, galangin, kafferik ve ferulik asitlerin prenil esterlerini içermiştir. İki örnek önemli derecede farklılık göstermiştir. Dağlık bölgeden alınan örnek fenolik gliseridlerce zengin iken, sınırlı sayıda fenolikleri içeren Sicilya'dan alınan örneğin diterpenik asitlerce zengin olduğu belirlenmiştir.

Türk *Castanea sativa* propolisi temel olarak galangin, kuersetin,



Resim Semiramis Karlıdağ

## Arıcılık Eğitimi Notları

kaempferol, apigenin, pinobanksin, pinocembrin ve pinostobin gibi önemli flavanoidleri içerdiği ve bu flavanoidlerin bitkisel tıpta çok önemli olduğu bildirilmiştir.

## **ARI SÜTÜ ÜRETİMİ**

### **1. Giriş**

Arıcılıkta amaç, balarısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin nektar akımı dönemlerinde doğanın çeşitli kaynaklarından en yüksek seviyede nektar ve polen toplayarak bunları bal, polen, arı sütü ve arı zehiri gibi değişik arı ürünlerine dönüştürmelerini sağlamaktır. Arı ürünleri gıda olarak veya eczacılıkta, kozmetik sanayinde ve diğer amaçlar için kullanılmaktadır.

Arı sütünün tarihi dünya tarihi kadar eski olmasına rağmen, varlığı ancak 1690 yılında Hollanda'lı bilim adamı Schwammerdam tarafından keşfedilebilmiştir. 1850 yılında Rusya'da Gusev ana arı yüksüklerine ilk yumurta transferini gerçekleştirmiştir. 1893 yılında Reidenbach yumurtaların yapay ana arı yüksüklerine transferinin ucu kavisli bir tığ vasıtasıyla yapılmasını önermiştir. Ancak yumurta transferi üzerine asıl deneyler 1958 yılında başlamış ve transfer doğrudan ana arılara yaptırılmıştır. Alman bilim adamı Dr.I. Lanzer tarafından 1912 yılında arı sütünün 6-14 günlük genç işçi arıların hypopharyngeal bezlerinden salgılandığı kanıtlanmıştır. 1980'lerde gelişen teknoloji sayesinde arı sütü üretimi yanında polen, propolis ve arı zehirinin de tıbbi ilaçların yapımında, kozmetik ve gıda ürünlerinin üretiminde kullanılmaları önem kazanmıştır. elişmekte olan yavruların ve ana arıların arı sütü ile beslendiği bilinmekle beraber, bu maddenin bileşimi

### Arıcılık Eğitimi Notları

ve insan yaşamında nasıl bir rol oynayabileceği hakkında 1952 yılına kadar yeterli bilgi elde edilememiştir. Nihayet, 1952 yılından sonra tanınmış biyoloji bilgini M.de Belvefer, arı sütü üzerinde yaptığı araştırmalarla konuyu açıklığa kavuşturmuştur.

Arı sütü konusunda yapılan çalışmalar 100 yıl öncesine dayanmakla beraber üretimi ve kullanımı ile ilgili araştırmalar 1950'li yıllarda başlamıştır. Halen dünya üzerinde arı sütü üretimi ve dış satımı bakımından ilk akla gelen ülke Çin olup, bu ülkede 1980'lerden sonra arı ürünleri üretiminde büyük bir artış gözlenmiştir.

Çin'in 1979 yılındaki arı sütü üretiminin 150 ton olarak gerçekleştiği ve bunun 50 tonunun ihraç edildiği;



[www.lafemme-beauty.com](http://www.lafemme-beauty.com)



<http://www.hereketanrisi.com>

1987-1989 yıllarındaki üretimlerinin ise 500-800 tona ulaştığı belirtilmiştir. 1991'de koloni başına 2.5-4 kg arı sütü alınarak 1000 ton arı sütü üretimi sağlanmıştır. Bu ülke yılda 300-400 ton arı sütü ihracatı ile dünya arı sütü pazarının % 90'ına sahiptir. Çin'de üretilen arı sütünün

### Arıcılık Eğitimi Notları

en büyük alıcısı Japonya ve ABD başta olmak üzere kişi başına gelir düzeyi yüksek olan Avrupa ülkeleridir.

Çin'de arı sütü, arıcılık endüstrisinde bal ile birlikte ikinci bir ürün haline gelmiştir. Arı sütünün üretim teknikleri, fiziksel özellikleri ve klinik fonksiyonları üzerinde 1950'den beri yapılan araştırmalarla üretim miktarı ve ürün kalitesi artırılmaya çalışılmaktadır. Çinliler, arı ürünlerinin tedavi edici ve besleyici özelliklerine geleneksel olarak çok inandıklarından dolayı, arı sütü ve polene daima ilgi göstermişler ve arı sütünün yaklaşık 100 farklı mamulünü üreten 700 fabrika kurmuşlardır. Çin ve Tayland'da arı sütü az masrafla fazla miktarda üretilerek 30-50 gr'lık şişelerde paketlenmiş halde pazarlanmaktadır.

Dünyada en fazla arı sütü üreten ülkeler Çin ile birlikte Japonya ve Kore olup; Japonya aynı zamanda özellikle Çin, Tayvan ve Tayland gibi ülkelere fazla miktarda arı sütü ithalatı yapmaktadır. Geçmiş yıllarda Fransa'da arı sütü üretimi çok düşük iken; balmumu veya plastik yüksüklere aşılana 36 saatlikten daha genç larvaların anasız üretim kolonilerine verilmesiyle süt üretiminde önemli bir artış sağlanmıştır. Nitekim Fransa'da süt üretiminde uzmanlaşmış arıcılardan sadece iki tanesi aktif bir arıcılık mevsiminde pazarlanmaya hazır 100-150 kg



[www.i44.tinypic.com](http://www.i44.tinypic.com)

## Arıcılık Eğitimi Notları

kadar arı sütü toplayabilmişlerdir.

Türkiye’de arı sütünün önemi gün geçtikçe daha iyi anlaşılmış ve kullanım alanları artmaya başlamıştır. Özellikle son yıllarda araştırmacılar arı sütünün üretimi ve insan sağlığı açısından kullanımı konusunda birçok araştırmalar yapmışlardır. Ülkemizde arı sütü ile ilgili araştırmalara hız verilerek, üretiminin artırılması için üreticiler teşvik edilmelidir.

### **2. Arı Sütünün Önemi**

Arı sütünün ham maddesi polen ve nektardır. İşçi arılar, nektar ve poleni sindirim organlarında değişikliğe uğratarak, baldan çok daha kuvvetli ve besleyici bir madde olan arı sütüne dönüştürmektedirler. Ana arı yüksüğü içine konan besin maddelerinin protein ve kuru madde bakımından çok zengin olduğu ve yüksükteki arı sütü içerisinde az oranda rastlanan polen taneciklerinin sonradan mekanik şekilde eklenmiş olabileceği kabul edilmiştir.

Arı sütü bal ve polenin genç işçi arıların sindirim organlarında hazmedilmesi sonucunda salgılanmaktadır. Yani arı sütü üretimi için gerekli maddeler kan yoluyla süt salgı bezlerine gelmekte, süt sentezi bu bezlerde yapılarak üretilen süt ağız boşluğuna akıtılmaktadır. Arı sütü salgılanıp ağız boşluğuna verildiği anda süt kıvamındadır. Petek gözüne konulduktan sonra koyulaşarak krema rengini almaktadır. Özel bir aromaya sahip olup, koyu



### Arıcılık Eğitimi Notları

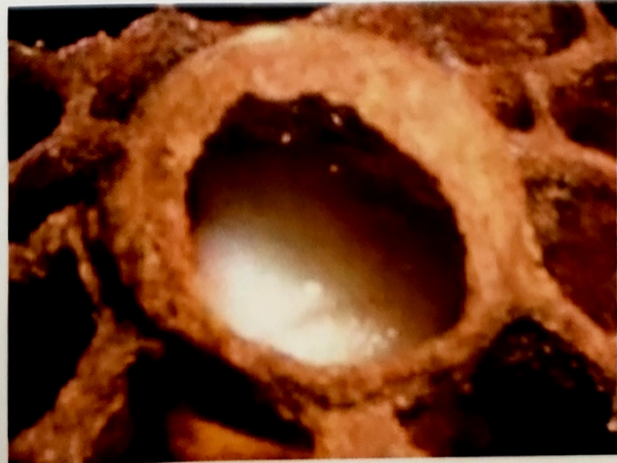
kıvamda, hafif ekşimsi, kuvvetli asit karakterinde bir maddedir.

Aynı genotip karakterli döllü yumurtalardan çıkan larvalar, kendilerine verilen arı sütünün nitelik ve niceliğine bağlı olarak anatomik ve fizyolojik bakımından birbirinden tamamen farklı iki ayrı birey (ana arı ya da işçi arı) olabilmektedir. Yaşamı boyunca devamlı arı sütü ile beslenen ana arı, işçi arılardan ortalama 50 kat daha uzun ömre sahiptir. İşçi arıların ömürleri 2 – 6 ay olmasına karşın ana arı yaklaşık 4 – 5 yıl, bazen 7 yıl yaşayabilmekte, ayrıca tüm fonksiyonlarını göstermekte, yaşamı boyunca her 24 saatte yaklaşık kendi vücut ağırlığı kadar 1500 – 2000 adet yumurta yumurtlamaktadır.

Arı sütünün işçi balarılarını ile ana arılar arasındaki farklılaşmayı meydana getiren biyolojik bir etki yaptığı bildirilmekte ve bu etkinin arı sütünün yüksek pantotenik asit içeriğinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Bugün için hem dünyada hem de ülkemizde insan sağlığında bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi ve korunmasında kullanıldığı gibi kolesterol ve tansiyon düşürmede, cinsel fonksiyonları iyileştirmede, hücre yenileyici ve onarıcı etkisinden dolayı cilt ve saç problemlerinde kullanılmaktadır. Bu çerçevede tüm dünyada ve özellikle Çin'de tonlarca arı sütü üretilmekte ve ticareti yapılmaktadır. Bal ve polen üretimi gibi arı sütü üretimi de arıcılıktan elde edilen kazancı artırmaktadır.

### **3. Arı Sütünün Kimyasal Bileşimi**



### Arıcılık Eğitimi Notları

Arı sütünün kimyasal yapısı, elde edildiği mevsimlere, iklim koşullarına ve koloninin güçlü olma durumuna göre değişiklikler gösterebilmektedir. Arı sütünün kimyasal yapısı ile ilgili araştırmalar 1852 yılından itibaren başlamıştır. Bazı araştırmacıların çalışmaları sonucunda, taze arı sütü örneklerinin ortalama kimyasal bileşimi saptanmış ve sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir.

Arı sütü, 5-15 günlük genç işçi arıların baş kısımlarında bulunan salgı bezlerinden salgıladıkları özel bir besindir. Arı sütü insan sağlığı ve beslenmesi yönünden oldukça önemli maddeler içerir. İnci (1999) ve Tutkun (2006)'a göre 1 gr arı sütünde bulunan vitamin miktarları Tablo 2'de açıklanmıştır.



[www.netkeyfim.com](http://www.netkeyfim.com)

Arı sütü; yaklaşık %66 su, %14.5 karbonhidrat, %4.5 lipid, %13 aminoasit, B grubu vitaminlerinin tümüne ek olarak A, D, C, E vitaminleri, biyolojik aktif maddeler, önemli bazı mineral maddeler ve bir miktar da tespit edilemeyen maddeler içerir. Ayrıca 10 temel amino asitten (esansiyel) sekizini de (metionin, lösin, lizin, valin, fenil-alanin, treonin, triptofan, izolösin) doğal hormon ve enzimleriyle içermektedir. Metabolizma için çok önemli olan panteik asit (pantheic acid), asetilkolin (acetylcholine), protein, bağışıklık sistemini güçlendiren bir yağ asidi olan 10-HDA (10-Hydroxy-2 Decenoic Acid), sepanin asit (sepanine acid), hastalıkların iyileşme döneminden sonra

### Arıcılık Eğitimi Notları

sindirimi düzenlemek ve iştahı açmak için çok ideal olan oleik asit (oleic acid) içerir. Arı sütünde bulunan 10-hydroxy- 2-decanoic asit, pek çok bakteri ve fungusa karşı antibiyotik etkisi gösteren bir maddedir. Bu madde sayesinde arı sütünün mikrobiyal özellik de taşıdığı anlaşılmıştır. Bu madde, arı sütünün kalite ve kontrolünde belirleyici faktör olarak önem kazanmaktadır.

**Tablo 1.** Arı sütünün kimyasal içeriği (Tutkun, 2006)

Yapısal İçeriği	Değeri
pH	5
Su	% 62-66
Protein	% 11-17
Yağ asitleri	% 4-5
Şekerler	% 11-13
Kül (Mineral madde)	% 0.7-2.0
Fosfor	% 0.5
Sülfür	% 0.6
Na, K, Ca	Eser
Fe, Cu, Mg, Mn	Eser
Polen	Eser
Tayin edilemeyen maddeler	% 2-3

**Tablo 2.** Bir gram arı sütünde bulunan vitamin miktarları (İnci, 1999; Tutkun, 2006).

Vitaminler	Miktar (mikrogram)
Vit. B <sub>1</sub> (Thiamine)	1.3-2
Vit. B <sub>2</sub> (Riboflavine)	7.5-10
Vit. B <sub>3</sub> (Pyridoxine)	2-8
Vit. H (Biotine)	2-3
Vit. C (Askorbik acid)	3-5
İnositol	100-125
Pantothenic acid	195-250
Nicotinic acid	395-750

Günümüzde teknolojinin çok ileri bir düzeye ulaşmasına rağmen arı sütü içerisinde % 2-3 oranında bilinmeyen maddeler bulunmaktadır. Bu bilinmeyen maddeler metabolizmayı düzenlemekte, vücudun direncini ve bağışıklık sistemini güçlendirmekte, hücre yenilenmesini sağlamak ve bünyeyi güçlendirmektedir.

#### 4. Tüketilmesi

Birçok faydalı etkileri görülen arı sütünün sağlık ve zindelik veren bir gıda maddesi olarak tüketilmesi uygundur. **İnsan gıdası olarak tüketilecek arı sütü saf halde taze olarak, bal ile çeşitli oranlarda karıştırılarak veya liyofilize edildikten sonra kapsül, draje veya hap şekline getirilerek kullanılmaktadır.**

Arı sütü, balla tüketilebileceği gibi; tahta bir kaşıkçık yardımıyla **saf olarak sabahları aç karnına, kahvaltudan en az yarım saat önce ve dil altından emilimi yoluyla tüketilmesinin daha doğru ve daha faydalı olduğu bildirilmektedir.** Yetişkinler için alınacak günlük ortalama doz, genel sağlık ve vücut direncinin korunması için 500 mg, hastalık ve rahatsızlık hallerinde 1 g olarak önerilmektedir. Çocuklarda ise yaşa ve doktor tavsiyesine göre, yetişkin dozun yarısı ile dörtte biri arasındaki doz kullanılabilir.

#### 5. Saklanması

Arı sütü, taze olarak buzdolabında +5 C'de iki ay için saklanabilirken; iki aydan sonra yavaş yavaş özelliğini kaybetmektedir. Donmuş ve kurutulmuş

### Arıcılık Eğitimi Notları

arı sütü ise, -18 C'de 6 ay bozulmadan saklanabildiği halde, oda sıcaklığında 6 saat tutulduktan sonra bozulmaya başlamaktadır.

İnsanların bu derece önem verdiği ve her zaman yüksek fiyatlarla alıcı bulabilen arı sütü havadan, ısıdan, ışıktan, rutubetten ve diğer birçok dış etkiden kolayca etkilenip bozulabilmektedir. Saf arı sütü genelde koyu renkli cam kaplarda saklanmalıdır. **Arı sütünü balla karıştırmanın veya liyofilize etmenin nedeni saf arı sütünün soğuk zincirde pazarlanması zorluğudur.**

Bunun için balla karıştırma veya suyunu uçurma yöntemleri kullanılmaktadır. Ancak balla keyfi oranlarda arı sütü karıştırılarak pazara verme standarda uygun değildir. Saf arı sütünün muhafazası hassas, taşınması özel şartlar gerektirdiğinden, dayanıklılığını daha fazla artırabilmek için, 4-5 kat balla karıştırılarak alınması en yaygın kullanım şeklidir.

Karışım olarak oda sıcaklığında ışık almadan bekletilebilirken, saf halinde yine ışık almadan buzdolabında muhafaza edilmelidir. **Arı sütü kapları buzdolabından çıkarılarak taşınacaksa, özel buz kapları içinde nakledilmeli, soğuk zincir kopmamalıdır.**



<http://www.tarimsalpazarlama.com>

## Arıcılık Eğitimi Notları

### **6. Arı Sütü Standardı**

TS 6666 kod numaralı Arı Sütü Standardına göre; saf arı sütü liyofilize (kurutularak) edilerek rutubet miktarının en fazla % 5.0 olacak şekilde işleme tabi tutulması sonucu elde edilen, içerisinde en az % 3.5 10-hidroksi-2-dekonoik asit bulunan ve kaşe, ampul, kapsül vb. muhafaza içinde piyasaya verilen mamul olduğu; bal ile karıştırılan saf arı sütünün ise, 88.5 gr kristalize bala, 11.5 gr saf arı sütü katmak suretiyle içinde en az % 0.16 10-hidroksi-2-dekonoik asit bulunacak şekilde hazırlanan mamul olduğu kabul edilmiştir.

### **7. Arı Sütü Üretimi**

Arı sütü üretiminin esası seri ana üretimi için geliştirilmiş bulunan standart Doolittle yöntemine dayanmaktadır. Bu yöntemde ana arı üretim zinciri belirli bir noktada kırılarak yapay ana arı gözlerinde biriken arı sütü hasat edilmektedir.

Genel olarak arı sütü üretimi, ana arı yetiştiriciliği ile yakından ilgilidir.

Çünkü işçi arılar arı sütünü kovan içinde bir arada en fazla olarak ana arı yüksüklerine bırakmakta ve arı sütü bu yüksüklerden hasat edilmektedir. Arı sütü üretimi için Doolittle yöntemiyle ana arı yetiştiriciliğinin değişik bir şekli uygulanmalıdır. Bu sistemde arı sütü üretimi için ana arılı veya ana



Resim: Semiramis Karlıdağ

### Arıcılık Eğitimi Notları

arısız güçlü yüksük yapıcı koloniler kullanılır. Arı sütü üretimi ana arılı kolonilerde yapılacak ise, koloninin ana arısı kuluçkalığa ana arı ızgarası ile hapsedilir. Ballığa polenli ve ballı petekler verilir. Ballıdaki ballı-polenli petekler arasına açık yavrulu petekler konur ve ballıkta bol miktarda süt salgılayabilecek yaşta genç bakıcı arı olması sağlanır. Doolittle yöntemiyle larva transferi (aşılama) yapılarak transfer edilen genç larvaları taşıyan özel çerçeve ballıdaki açık yavrulu petekler arasına yerleştirilir. Transfer edilen larva yaşı 12-36 saatlik olmalıdır.

Genç larvaları taşıyan suni yüksükler saf bal mumundan yapılmakta veya plastik yüksükler kullanılır. Yüksük yapıcı kolonilere 5-7 günde bir genç yavrulu petek takviyesi yapılırken; ballıdaki kapalı yavrulu petekler kuluçkalığa alınır. Eğer arı sütü üretimi ana arısız kolonilerde yapılacak ise, güçlü yüksük yapıcı kolonilerin ana arıları alınır. Larva transferi yapılarak transfer edilen genç larvaları taşıyan özel çerçeve açık yavrulu petekler arasına yerleştirilir.



Resim: Semiramis Karlıdağ

Kolonideki arılar, anasız olduklarını algıladıkları zaman, genç larvalara ana arı oluşması için arı sütü salgılayarak onları beslemeye başlar. Yüksük yapıcı kolonilere 3-5



### Arıcılık Eğitimi Notları

günde bir kapalı yavrulu petek takviyesi yapılır. Ana arılı veya ana arısız yüksük yapıcı koloniler şeker şurubuyla ve eğer gerekiyorsa polen veya polen ikame yemleriyle sürekli olarak yemlenir.

Aşılamaı izleyen 3. günün sonunda her bir yüksük içerisinde maksimum miktarda (148-281 mg) arı sütü toplandığı görülür. Yüksük taşıyıcı çerçeve kovandan alınıp; arı sütü dolu yüksükler ince ağızlı, keskin bir bıçakla dikkatlice süt seviyesinden kesilir. Larvalar bir pensle atıldıktan sonra yüksüklerdeki arı sütü özel tahta kaşıkla veya vakum pompalarıyla koyu renkli cam kavanozlarda toplanır. Arı sütünün alındığı yüksüklere tekrar larva transferi yapılıp üretim kolonisine verilmesiyle arı sütü üretimi devam ettirilir.

Arı sütü üretiminde temel ilkelerden biriside aşılamaı takip eden 36.-72. saatlerde larvaları imha edip sütleri toplamaktır. Yüksük başına arı sütü verimi transfer edilen larvanın yaşına bağlı olup, elde edilen arı sütünün miktarı ve kompozisyonu ile larva yaşı arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Transferden 72 saat sonra hasat edilmeyen arı sütünün kalitesi bozulmaktadır. Ayrıca büyüyen larva, gözdeki sütü, geçen zamanla orantılı olarak hızlı tüketmektedir.

## **8. Arı Sütünün Etkisi ve Kullanım**

### **Alanı**

- Arı sütü bir doğa harikası olarak; aşığıdaki durumları



## Arıcılık Eğitimi Notları

önlemede veya iyileştirmede yardımcı olmaktadır:

- Dokulara fazla oksijen girmesinin sağlanmasında,
- Kanser tedavisinde etkili kapasiteye sahip olması,
- Metabolizmanın düzenli çalışmasında,
- Bedeni ve zihni yorgunluğa karşı direncin arttırılmasında,
- Sinirlerin sakinleştirilmesinde,
- Anemiyi gidermesi,
- Sinir depresyon ve asabiyeyi önlemede,
- Vücuda canlılık ve zindelik kazandırılmasında,
- Hücre onarıcı ve yapıcı özelliği ile cilt bozukluklarında,
- Erken yaşlanma ve yıpranmaya mani olmada,
- Soğuğa karşı direncin arttırılmasında,
- Kan üretimini kolaylaştırmasında,
- Kandaki kolesterol ve total lipit seviyelerinin düşürülmesinde,
- Hipoglisemik (kan şekerini düşürücü) etkisinin olması,
- Sindirim sistemi bozukluklarında,
- Çocukların iştahlarının açılmasında,
- Çocukların diş ve kemiklerinin gelişmesinde,
- Çocukların dimağ ve zekâlarının gelişmesinde,
- Çocuk astımının tedavisinde,
- Sporcuların enerji ihtiyaçlarının karşılanmasında,
- Kalbin myocardium tabakasının kuvvetlendirilmesinde,

## Arıcılık Eğitimi Notları

- Kalp damarlarını temizlemesinde,
- Hormonal faaliyetleri düzenlemesinde,
- Yüksek ve alçak tansiyonların ayarlanmasında,
- Karaciğer fonksiyonlarının düzenlenmesinde,
- Zayıflığı önlemede, kansızlığın giderilmesinde,
- Cilt ve saç hastalıklarında tedavi edici doğal besin olarak,
- İmmünolojik (bakteriyel ve viral hastalıklara karşı bağışıklık) etki sağlanmasında,
- Kan kanserine karşı anti tümör özellik taşıdığı,
- Gastrit ve mide ülserinde oluşan yaraların tedavisinde,
- Hanımların menopoz devresindeki asabi hallerinin giderilmesinde,
- Yaşlı erkeklerde prostat vakalarının tedavisinde,
- Cinsi kudretin artırılmasında, iktidarsızlığın önlenmesinde,
- Döl tutma oranının artmasında,
- Kısırlık tedavisinde,
- Yumurta ve sperm aktivitesinin artırılmasında,
- Astım, Bronşit, Tüberkülozlu hastalarında,
- Mide ve bağırsak rahatsızlıklarında,
- Böbrek ve idrar yolları rahatsızlıklarında,
- Sarkık vücut organlarını dik duruma getirmesinde,



Resim: Semiramis Karlıdağ

## Arıcılık Eğitimi Notları

- Viral hastalıklara karşı direnç kazanılmasında, arı sütü kullanılmaktadır.

Çin'de yapılan bir denemede, deney hayvanlarına tümör oluşumuna neden olan antijen verilmiş ve iki gruba ayrılmıştır. Grubun birine arı sütü verilmiş diğerine verilmemiştir. Arı sütü almayan gruptaki bütün hayvanlar kanserden öldüğü halde arı sütü alan gruptaki hayvanlarda ölene rastlanmamıştır. Bu durum arı sütünün en azından kanser oluşumunu engelleyici etkisini kanıtlayıcı niteliktedir.

Yine Arjantin'de yapılan bir başka araştırmada tavşanlara aşırı yağ içeren diyet uygulanmış ve iki gruba ayrılarak grubun birine arı sütü verilmiştir. Deney sonucunda kontrol grubunun kanındaki kolesterol düzeyi ortalama % 1,37 olarak belirlenirken arı sütü verilen grupta bu değer ortalama % 0,68 bulunmuştur. Ayrıca aynı denemede kroner damarların ve karaciğerin incelenmesi sonucu arı sütü alan bu grupta önemli derecede üstünlük belirlenmiştir.

Arı sütünün çeşitli iltihabi hastalıklarda başarı ile kullanılabileceğini destekleyen bir çalışma da Bulgaristan'da yapılmıştır. 125 iltihabi hastalık üzerinde yapılan araştırmada arı sütünün organizmada immuno-biyolojik aktiviteyi arttırarak hastalığın önlenebileceği sonucuna varılmıştır. Arı sütünün karaciğer yağlanmasını önleyebileceği destekleyen unsur yapısında bol miktarda asetil kolinin bulunmasıdır. Çünkü asetil kolin ile



### Arıcılık Eğitimi Notları

yağlanma arasında negatif korelasyon vardır.

Arı sütünün 50-100 mg dozu bile total kolesterol düzeyinde % 14 lipit düzeyinde ise % 10 azalma sağlanmıştır. Ayrıca arı sütünün yüksek dozlarda kullanımı antiviral etki oluşumuna neden olduğundan gribe karşı oldukça başarılı sonuçlar alınmıştır.

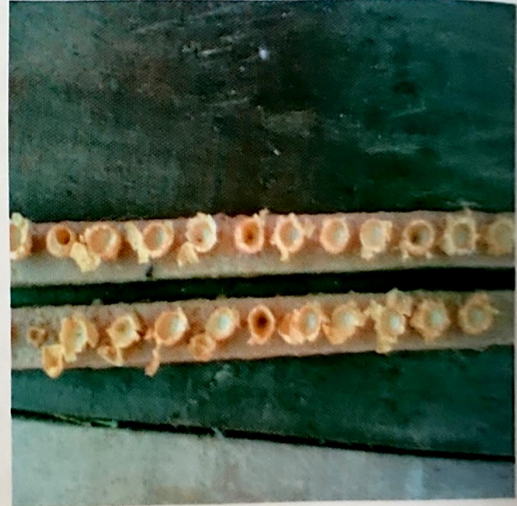
İn vitro (laboratuvar) çalışmalar, arı sütünün yapısında bulunan 10 HDA 'nın antibiyotik etkiye sahip olduğunu desteklemektedir. Bu antibiyotik etki E.coli, Salmonella, Proteus, Basillus suptillis ve Saureus mikroorganizmalarına karşı kanıtlanmıştır. Bu konuda yapılan bir çalışmada arı sütünün 0,5 mg ve 1 mg miktarları bakteri gelişimini inhibe ettiği görülmüştür. Ayrıca bazı antibiyotiklere kıyasla bakteriler üzerinde daha etkili olduğu gözlenmiştir.

Arı sütü kozmetik sanayinde de doku ve cildi yenileyici, deriyi gerdirici, derinin yağ sekresyonunu düzenleyici etkisi göz önünde bulundurularak kullanım alanı bulmaktadır. Yanıklarda kullanılan dermatolojik krem ve merhemlere genellikle %0.05 ile 1 oranında arı sütü katılmaktadır.

### **9. Arı Sütü Verimine Etki Eden Faktörler**

#### **1. Arı ırkı:**

Geçmiş yıllarda, arı ırklarının arı sütü verimi ve ürün kalitesi üzerinde



Resim: Semiramis Karlıdağ

### Arıcılık Eğitimi Notları

yapılan seleksiyon çalışmaları sonucunda büyük ilerlemeler kaydedilmiş ve verimi yüksek genotipler geliştirilmiştir. Nitekim, Zheijang'da 1980'lerden beri arı sütü üretimi yüksek olan yerli İtalyan arı ırkları yetiştirilmiş ve koloni başına ortalama süt verimi 3-4 kg'a çıkarılmış ve net gelir artmıştır. Örneğin Güney Çin'de yedi ay arı sütü üretilebilirken; Kuzey Çin'de dört beş aylık üretim döneminde daha fazla kazanç elde edilmektedir.

İtalyan arılarının (*A. m. ligustica*) diğer balarısı ırklarına göre daha fazla arı sütü ürettikleri, ancak İtalyan ırkı arıların farklı ekotiplerinin arı sütü verimleri birbirinden farklı olduğundan üretimde verimi yüksek tiplerinin kullanılması gerektiği bildirilmektedir.



[www.i43.tinypic.com/6p9ukw.j](http://www.i43.tinypic.com/6p9ukw.j)

Yapılan bir çalışmada (Şahinler ve Kaftanoğlu, 2005), Karniyol arı kolonilerinde ortalama tutma oranı  $\% 90.0 \pm \% 0.5$  ( $\% 89.09 - \% 91.03$ ) arı sütü verimi  $0.372 \pm 0.082$  g, Muğla arılarında,  $\% 83.4 \pm \% 0.72$  ( $\% 82.00 - \% 84.86$ ) ve  $0.325 \pm 0.067$  g, Kafkas arılarında,  $\% 77.1 \pm \% 0.6$  ( $\% 75.92 - \% 78.32$ ) ve  $0.200 \pm 0.011$  g olduğu belirlenmiştir ( $P < 0.01$ ). Karniyol ırkı kolonilerde arılarında arı sütü üretimi Muğla kolonilerine göre ise  $\% 14.46$  oranında, Kafkas kolonilerine göre  $\% 86$  oranında daha fazla olduğu saptanmıştır. Araştırma koşulları altında arı sütü üretimi için Karniyol ve Muğla arılarının, Kafkas arılarından daha uygun olduğu bulunmuştur.

## Arıcılık Eğitimi Notları

### 2. Besleyici arı yaşı ve işçi arıların arı sütü salgı bezlerinin morfolojik yapısı:

Yapılan bir araştırmada, 10-14 günlük besleyici işçi arıların hypopharyngeal bezlerindeki protein sentezinin en yüksek olduğu dönemde arı sütü üretimi en üst seviyeye çıkarken, 14. günden sonra protein sentezinin azalmasına paralel olarak arıların süt sentezinin düştüğü saptanmıştır. İşçi arıların arı sütü salgılama yetenekleri onların fizyolojik yaşlarına bağlı olarak değişmektedir. Normal koşullarda 5-15 günlük yaştaki işçi arıların arı sütü salgılama yetenekleri en üst düzeydedir. Daha genç işçi arıların yavru gıda bezleri tam gelişmemiş, çok yaşlı olanlarda ise bu bezler küçülerek fonksiyonelliklerini kaybetmiştir.

Aynı yaşlı işçi arılardan oluşturulmuş kolonilerde arı sütü üretimi besleyici işçi arılar 7 günlük olduklarında az iken, 8. günden sonra önemli ölçüde artmış; 14. günde her koloninin ve her yüksüğün arı sütü miktarı en üst seviyeye ulaşarak 21. güne kadar

aynı kalıp 22. günden sonra oldukça azalmıştır. Bu nedenle normal koloniler ile aynı yaşlı işçi arılardan oluşturulan koloniler arasında işçi arıların süt salgı bezlerinin gelişimindeki fark önemsiz bulunurken; arı sütü



[www.images.asia.ru](http://www.images.asia.ru)

üretiminin 14-21. günler arasında maksimum olduğu gözlenmiştir.

## Arıcılık Eğitimi Notları

### **3. Üretim kolonilerine ek yemleme yapılması:**

Arı sütü üretimi önemli miktarda polen tüketimini gerektirmektedir. Yüksük yapıcı koloniler, arılara bal özü akımının devam ettiği hissini vermek amacıyla proteinli ve karbonhidratlı yemlerle yemlenmelidirler. Bu kolonilere diğer kolonilerden alınan polenli peteklerle gıda takviyesi yapılabileceği gibi, polen ikame maddeleriyle yemleme de yapılabilir. Bununla birlikte, aşılardan sonra larvaların bakım ve beslenmeleri çok önemli olduğundan yüksük yapıcı kolonilere şeker şurubu ile besleme yapılmalıdır. Polenin besleme değerinin depolama süresine bağlı olarak azaldığı; 1 yıllık polenin işçi arıların hypopharyngeal bezlerinin gelişimi üzerine etkisinin taze poleninkinin sadece % 24'ü kadar olduğu ve 2 yıllık polenin hypopharyngeal bezlerinin gelişimi üzerinde hiç bir etkisinin bulunmadığı belirtilmektedir.

Balarılarının ek yemlerle beslenmeleri halinde kolonilerin arı sütü veriminde önemli artışlar kaydedilmiş ve bir defada fazla yem vermek yerine azar azar yapılan fazla sayıdaki yemleme daha etkili bulunmuştur. Diğer taraftan, kolonilere su verilmesinin işçi arıların arı sütü salgılama aktivitelerini artırdığı bildirilmiştir. Bal kaynaklarının kıt olduğu dönemlerde kabul oranını yüksek seviyede (% 95'in üzerinde) tutmak için, her gün şurup, polen ve polen ikamesi ile yemleme yapılmalıdır.

### **4. Üretim kolonilerinin gücü ile ana arılı veya ana arısız oluşu:**

Bir araştırmacı, ana arılı veya ana arısız kolonilerin arı sütü verimleri arasında hiç bir fark olmadığını bildirirken; başka bir araştırmacı ana arılı ve

### Arıcılık Eğitimi Notları

güçlü kolonilerden, ana arısız kolonilere göre daha fazla arı sütü elde edildiğini ve diğer başka bir araştırmacı ise, balmumu yüksüklerin kullanıldığı ana arısız kolonilerde üretilen arı sütünün daha fazla olduğunu ifade etmektedir.

Arı sütü üretimini artırmak için kolonilerin yeterli miktarda uygun yaşı besleyici arıya sahip olması şarttır. Besleyici kolonilerin ana arılı veya ana arısız olabileceği, ancak her iki tip koloninin de değişik yaşlardaki arılar ile güçlendirilmesi gerektiği vurgulanarak; ana arısız kolonilerin ana arılı kolonilerden daha çok yüksek besleyeceği görüşü ileri sürülmekte ve ana arılı kolonilerin kısmen ana arılı (ana arı ızgarasıyla hapsedilmiş) veya ana arısız hale getirilmesi tavsiye edilmektedir.

#### **5. Transfer edilen larvanın yaşı ve arı sütü hasat aralığı:**

Yapılan araştırmalar hasat aralığının kolonilerin arı sütü verimine önemli ölçüde etkili olduğunu göstermiş olup, yetiştiriciler süt üretimini artırmak amacıyla 48, 55, 60 ve 72 saatlik hasat aralıklarını kullanmaktadırlar.

#### **6. Transfer edilen yüksük sayısı:**

Besleyici kolonilere verilen ana arı gözü sayısı ile kolonilerin toplam arı sütü verimi arasında pozitif bir ilişki bulunmuş; ancak yüksük sayısı arttıkça yüksük başına süt veriminin azaldığı tespit edilmiştir.

#### **7. Transfer edilen yüksük tipi:**

Balmumundan ve plastikten yapılmış yüksüklerin kabul oranı bakımından bir farklılık olmadığı, fakat bal mumundan yapılmış yüksükleri kullanmanın arı

### Arıcılık Eğitimi Notları

sütü verimini artırdığı bildirilmektedir. İşçi balarıları kullanılmış yüksüklere transfer edilen larvaları beslemeyi, kullanılmamış yüksüklerdekilere tercih etmektedirler. Bu nedenle aynı çerçeve üzerinde farklı yüksüklerin kullanılmaması tavsiye edilirken, 24 saatlikten genç larvaların kullanılmış yüksüklere, daha yaşlı olanların ise yeni yüksüklere aşılması önerilmiştir.

#### **8. Transfer öncesinde yapılan uygulamalar ve larva kabul oranı:**

Transfer öncesinde aşılama yapılacak yüksüklere birer damla sulandırılmış arı sütünün bırakılmasıyla yüksük kabul oranının artacağı ve larva kabul oranı bakımından ıslatma yöntemleri arasındaki farklılıkların önemli olduğu belirtilmiştir.

Aşılama larvanın kolayca kabul edilmesi için transferden önce yüksükler kovana verilerek arılarca temizlenmesi ve koloninin genel kokusunun sinmesi sağlanmakta olup; bu amaçla balmumu yüksükler için 1-2 saat, plastik yüksükler için 24 saat yeterli olmaktadır.

Bir çalışmada, aşılama çerçevelerinin çeşitli kısımlarındaki arı sütü miktarı ile sıcaklık arasındaki ilişki araştırılmış; kovadaki en düşük sıcaklık 17 °C olduğunda merkezdeki arı sütü birikiminin kenar yüksüklerdekine göre daha az olduğu, sıcaklık 17 °C'nin daha altına düştüğünde ise aşağı merkez kısımlardaki arı sütü miktarı ile kabul oranının arttığı bulunmuştur.

## ANA ARI YETİŞTİRİCİLİĞİ

### 1. Giriş

Günümüzde arıcılık ticari bir iş haline dönüşmüştür. Türkiye şartları göz önüne alındığında arıcılığın hızla ilkel kovandan modern kovana doğru değişim içinde olduğu, 10-50 kovanlık aile işletmeleri yerine, 100-500 kovanlık ticari işletmeler haline dönüştüğü dikkati çekmektedir. Önceleri genellikle bal ve balmumu üretmek amacıyla kurulan işletmeler son zamanlarda arı sütü, polen, propolis ve arı zehiri gibi sağlık açısından önemli ürünlere yönelik faaliyetlerde de bulunmaktadır.

## Arıcılık Eğitimi Notları

Bir balarası kolonisinin verimliliği tamamen ana arıya bağlıdır. Genç ve çalışkan bir ana arıya sahip arı kolonileri hızlı gelişir ve buna bağlı olarak da daha fazla arıcılık ürünü üretebilirler. Bu nedenle verimli ırklara mensup verimli damızlık kolonilerden yetiştirilen kaliteli ana arılar ile çalışıldığı zaman daha fazla arıcılık ürünü alınabilir. Ancak bir koloninin ana arısı

sperm kesesinde bulunan spermleri bitene kadar verimliliğini devam ettirebilir. Bu sebepten arıcılar daha verimli olması nedeni ile kolonilerinin ana arılarını en geç iki yılda bir değiştirmelidirler.



<http://www.bizimvebsitemiz.tr.gg>

## **2. Ana Arı Üretim Yöntemleri**

Bal arıları, kovan içi ve dışında gelişen ve kendilerini zorlayan koşulların etkisi ile doğal olarak ana arı yüksükleri yaparak yeni ana veya ana arıları yetiştirirler. Ana arı üretiminde çeşitli nedenlerle yaptıkları bu yüksükler kullanılabilceği gibi, koloniler doğal yüksük yapmaya zorlanabilir. Teknik arıcılıkta arzu edilmemesine rağmen halen ülkemizde koloniler ana arı ihtiyacını hemen hemen bu yolla karşılamaktadırlar.

### **2.1. Doğal Yüksüklerden Ana Arı Elde Edilmesi:**

#### **a) Oğul yüksüklerinden yararlanma:**

Oğul verme hazırlığı yapan kolonilerde koloninin arı ve yavru miktarı en yüksek düzeydedir. İşçi arılarca oğul vermek üzere çok sayıda ana arı

### Arıcılık Eğitimi Notları

yüksüğü yapılarak ana arının bu yüksüklere yumurta bırakması sağlanır ve ya yumurtalı gözlerin bazıları genişletilerek ana arı yüksüğüne dönüştürülür. Oğul döneminde koşullar genellikle çok fazla miktarda arı sütü üretimine uygun olduğu için, ana arı olarak yetiştirilecek larvalar çıkıştan itibaren yeterli bir beslenmeye alınırlar. Böylece yetiştirilen ana arıların üstün özelliklere sahip olmaları sağlanır. Ancak arıcıların koloni sayılarını artırmak ve ana arı yetiştirmek için başvurdukları bu yöntem arılıkta giderek **oğul verme eğilimi yüksek** kolonilerin sayısını artırarak istenmeyen bir genotipin devamına ve yerleşmesine yol açar.

#### **b) Ana yenilemek için yapılan yüksüklerden yararlanma:**

Arılar doğal olarak yaşlanan ana arılarını yenilemek için kovanda ana arı memeleri yaparlar. Bunlar oğul vermek üzere yapılan memelerden kolaylıkla ayırt edilir. Çünkü oğul vermek üzere oluşturulan memeler petek üzerine uzanmış olup, sayıları 1-30 kadardır. Ana yenilemek için yapılmış olan memeler ise 1-5 kadardır. Ana yenilememeleri kovandan çıkarılması, koloninin sık sık ana arı memesi yapmasına neden olur. Bu aktivite, koloni yeter kuvvete, kaldığı sürece, yeni ana yumurtlayıncaya kadar sürer. Eğer koloni kuvvetli ve polen, nektar durumu elverişli ise, bir koloniden, bir kaç günde olgunlaşmış ana arı gözü alınabilir. Bütün gözleri çıkartacak olursak koloni, yeni ana gözü yapmaya devam eder. Yaşlı ana bu gözleri imha etmez. Yeni çıkmış ana bütün gözleri gözden çıktıktan sonra imha eder.

Ana yenilemek amacıyla yapılan doğal yüksükler de genellikle yumurtadan başlatıldıkları halde, koloninin fizyolojik durumu bunların yeterli bir şekilde beslenmelerine uygun olmayabilir. Çünkü koloniler çoğu zaman nektar ve polen gelişiminin yetersiz olduğu ilkbahar veya sonbahar aylarında ana

### Arıcılık Eğitimi Notları

yenileme eğilimindedirler. Bu dönemlerde iklim koşulları elverişli olmadığı için çıkan ana arıların çiftleşme uçuşuna çıkamama ve cinsi olgunluğa gelmiş yeterli sayıda erkek arı bulunmaması olasılığı mevcuttur. Bu nedenle yüksük alınan veya yüksük üretimine zorlanan kolonilerin seçimine özen gösterilmelidir.



c)

<http://www.bizimvebsitemiz.tr.gg/>

### **Anasız kolonilerde yapılan yüksüklerden yararlanma:**

Ana arının kaybedilmesi, yerinin değiştirilmesi veya kazaya uğraması gibi acil hallerde doğal olarak geliştirilen ana arı yüksüklerinden çıkan ana arılar iyi kalitede değildir. Çünkü bu yüksüklerin geliştirilmesinde başlangıç materyali olan larvalar çok değişik yaşlardadır. Bunun iyi bilinmesi sonucu arıların büyük bir bölümü bu yolla yetişen ana arıları kullanmaktadır. Bu durumda çok değişik yaşlardan larvalar ana arı olmak üzere beslemeye alınarak ana arı yüksükleri geliştirilmektedir. Bu yolla yetişen ana arılar kesinlikle kullanılmamalıdır.

### Arıcılık Eğitimi Notları

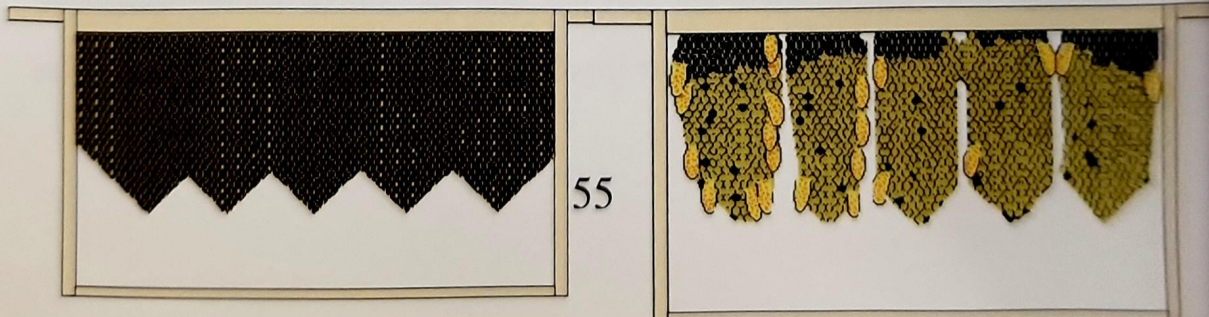
Ana arı yetiştirmek üzere doğal yüksüklerin kullanılması yetiştirici kolonilerin uzun süre anasız kalmalarına yol açar. Geriden yeni generasyonlar gelmediği için bu süre içerisinde mevcut işçi arıların bir kısmı ömrünü tamamlar, diğerleri ise yaşlanır. Böylece koloni gücü iyice zayıflayarak bu tip koloniler için mevcut sezon yitirilmiş olur. Bu nedenlerle ana arı üretimi mutlaka kontrollü olarak yapılmalıdır.

#### **2.2. Kontrollü Ana Arı Üretim Yöntemleri**

Ana arı üretimi için birçok yöntem geliştirilmiştir. Ana arı üretiminde kolonilerde zaman zaman görülebilecek doğal ana arı yüksüklerinden faydalanılarak az sayıda ana arı üretimi yapılabilirse de bu şekilde yetiştirilen ana arılar pek kaliteli olmaz. Ana arı üretiminde Alley ve Miller yöntemi gibi kontrollü üretim yöntemleri de vardır. Bu yöntemler içerisinde Doolittle yöntemi, ise ticari amaçla yani çok sayıda ana arı üretmek için larva transferi yapılarak ana arı üretimi yapılan yöntemdir.

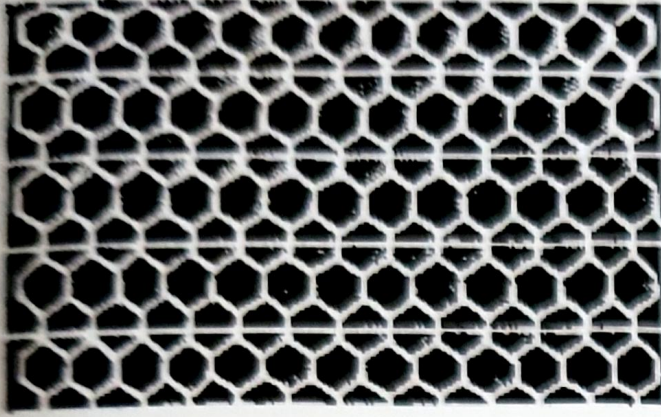
##### **a) Miller Yöntemi:**

Bu metotta V şeklinde veya uç tarafı üçgen olacak şekilde kesilmiş temel petekler kullanılır. V veya ucu üçgen kesilmiş peteklerden dört parça bir çerçeveye yerleştirilir. Bu çerçeve damızlık kovandaki ana arının yuvalandığı yere verilir. Şurup ile beslenen bu kovanda işçi arılar süratle bu petek parçalarını kabartarak ana arının yumurtlamasını sağlarlar. Yumurtlamayı takiben buradan alınarak özel hazırlanmış ana arı üretim kovanına konulan bu petekte çok uygun halde aynı yaşlı larvalardan ana arı yetiştirmek mümkün



### Arıcılık Eğitimi Notları

olur. Üretim kovanında peteğin kesilmiş V kenarları boyunca çok sayıda ana arı yüksükleri geliştirilir. Bu yüksükler ana arının çıkmasına yakın bir zamanda tek tek kesilerek ruşet kovanlara veya yapılan bölmelere dağıtılır.



#### **b) Alley Yöntemi:**

Metod Alley tarafından geliştirildiği için onun adını almıştır. Seçilen damızlık kovani yumurtlama yerine kılavuz petek geçirilmiş kabartılmış petekli bir çerçeve

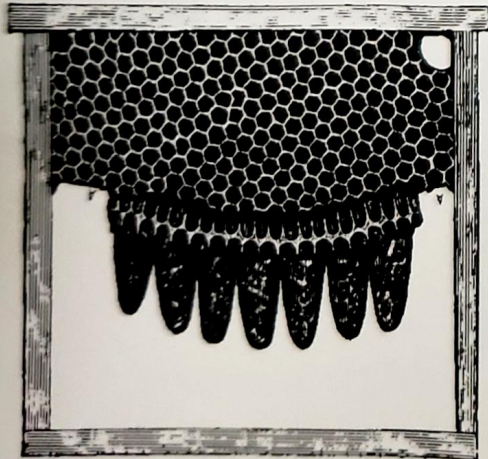
verilerek ana arının yumurtlaması sağlanır. Daha sonra bu petek ortada bir sıra bırakılarak bitişik iki sıranın ortasından keskin ve ılık bir bıçakla kesilmek suretiyle şeritlere bölünür.

<http://www.bushfarms.com>

<http://www.bushfarms.com/>

Petek şeritlerinin bir yüzeyi kazınır, bozulmamış yüzeydeki gözlerden sırayla ikisi imha edilerek birisi bırakılır.

Bu şekilde hazırlanan şeritler eritilmiş mum ve reçine karışımı ile uçlardan tahta çubuklara yapıştırılır ve alttan 1/4' ü kesilerek alınmış çerçevelerin altına yerleştirilir. Larva içeren gözleri aşağı gelecek şekilde hazırlanan bu



çerçeveler yüksük yaptırılacak güçlü kolonilere yerleştirilir ve ana arı yüksükleri yapımı sağlanır. Kesilen

### Arıcılık Eğitimi Notları

şeritlerdeki larvalar 18-20 saat yaşlıdır ve hücre duvarı açıklığı 5,2 mm. civarında olan işçi arı hücre kılavuz petekle üzerinde yer almıştır. Bu metod istenilen yumurtalardan veya seçilen larvalardan ana arı yetiştirme olanağı vermektedir. Hücreler ana arıların çıkmasına yakın bir zamanda tek tek kesilerek ruşet kovanlara veya yapılan bölmelere dağıtılır.

#### **c) Jenter Sistemi:**

Jenter aleti çok titiz ve kaliteli bir şekilde yapılmıştır ve tamamı tıbbi plastikten oluşmaktadır. Ölçüleri 120x120x36 mm'dir. Aletin gövdesinin yüzeyi temel petek olarak işlenmiştir. İşlenmiş gözler işçi arı gözleridir. Her ikinci yatay ve dikey gözlerden birisi deliktir. Bunun gibi toplam 90 göz vardır. Bu delik gözlerin diplerine kapaklar konuyor ve bunlara da hareketli dipler deniyor. Bunlarla larvalar ana arı çanaklarına transfer edilebilmektedir. Aletin arka tarafında bir kapak var, ön tarafta ise ortasında delik bulunan ana arı ızgarası var (delik için tıpa vardır). Bu sette 100 tane hareketli dip, 100 tane ana arı çanağı ve 40 tane ana arı yüksüğü taşıyıcısı vardır.

Aletle çalışmaya başlamadan 10 gün önce bakıcı ailenin hazırlığına başlanıyor. Kovanlar her gün 1:1 oranında bal şerbeti ile beslenmektedir. Aile hazır olduğunda ve hemen hemen oğul verecek duruma geldiğinde Jenter peteği boş bir çerçeveye monte edilir, bu peteğe hareketli dipler monte edilmiştir. Peteğin üzerine şekerlenmiş bal sürülür. Bu şekilde hazırlanan alet kovanda açık yavru gözlü iki çerçeve arasına konmaktadır. Bundan sonra



arılar 24 saatte balı temizliyorlar, gözleri

### Arıcılık Eğitimi Notları

örüyorlar ve alet yumurta bırakacak duruma hazır oluyor. Ertesi gün ana arı bulunarak aletin kapak deliğinden ana arı ızgaralı kafesin içine konur, tarih ve saat işaretlenir. Ertesi gün saat 10-12 gibi alet çerçevesiyle birlikte çıkarılarak ana arının ne kadar yumurtladığı kontrol edilir. Ana arı serbest bırakılır. Dördüncü günde transfer için larvalar hazır hale gelmiştir.

Kovandan aletle birlikte peteği alınır ve transfer için odaya götürülür. Transfer odasında dikkatli bir şekilde en iyi larvaları seçilir ve hareketli diplerle çıkarılıp ana arı çanaklarına transfer edilir. Çanaklarda çerçevelere takılır.

Bu çerçevelere 40 tane ana arı yüksüğü konabilir. Genelde iki çerçeveye yaklaşık 60-70 larva transfer edilir. Transfer yapılmış ana arı yüksüklü çerçeveler kovana verilir. Kovana şerbet ile besleme yapılır. 13.günde çiftleştirme kolonileri oluşturulur ve bunlara 14.gün çıkmak üzere olan ana arı yüksükleri verilir.

#### **d) Transfer Yapılmadan Ana Arı Kutucuklarında Ana Arı Üretimi**

##### **-Çiftleştirme kutusu çerçevelerinin damızlık kolonilere verilmesi:**

Temin edilen iki bölmeli veya tek bölmeli ana arı çiftleştirme kutularının dört çerçevesi normal bir Langstrot çerçeveye çakılan takozlara takılır veya kutu çerçeveleri büyük çerçeveye tel zımba ile zımbalanır.

Bu çerçeve nektar gelişinin yeterli olduğu bir zamanda damızlık koloninin yavrulu çerçevelerinin orta yerine yerleştirilir. Bu uygulama sahil kesimlerde 15-30 Martta, İç Anadolu'da 1-15 Nisanda yapılabilir. Bu uygulama süresince erken ilkbaharda ve nektar gelişinin zayıf olduğu zamanlarda damızlık koloni mutlaka yeterince kek veya şurupla beslenir. Damızlık

### Arıcılık Eğitimi Notları

koloniye verilen çiftleştirme kutusu çerçevelerinin temel peteklerinin işlenmesi ve ana arının bu çerçevelere yumurtlaması sağlanır. Bu süre erken ilkbaharda 15-20 gün sürebilir. Çevreden nektarın geldiği mevsimde daha kısa sürer.

#### **-Damızlık koloniden yavru alınması ve çekirdek koloni yapılması:**

Damızlık kolonide küçük çerçevelere ana arı tarafından bırakılan yumurtaların çoğu kapalı pupa haline gelince gözler kapatıldığında çerçeveler arıları ile birlikte damızlık koloniden alınarak çiftleştirme kutusuna yerleştirilir. Çiftleştirme kutusunun her bölümüne en az iki yavrulu ve arılı çerçeve konur. Her bölmeye üç adet arılı ve yavrulu çerçevenin konulması halinde daha iyi sonuç alınır. Çerçeveler kutulara taşınırken sallanarak yaşlı arıların uçuşması ve damızlık kolonide kalması sağlanır.

Küçük çerçeveler kutu bölümüne yerleştirildikten sonra, damızlık koloninin normal yavrulu çerçevelerinden bir tanesi çıkarılıp çerçeve üzerindeki yaşlı işçi arılar damızlık koloniye uçurulduktan sonra çerçeve üzerinde kalan genç işçi arılar kutu bölümüne süpürülerek kutu bölümünün genç işçi arıları artırılır.

İki bölmeli çiftleştirme kutusunun bir bölümüne doldurulan genç işçi arılar en az o bölmenin yarısını dolduracak miktarda olmalı; bu arıların da genç arılar olmasına mutlaka özen gösterilmelidir. Kutuya yaşlı arılar alınırsa yaşlı arılar hem damızlık koloniye döneceği için kutudaki arılar azalacak hem de yaşlı arılar arı sütü ve mum salgılayamadıkları için bu küçük koloni ana arıyı oluşturmada ve mum örmede yetersiz kalacaktır. Kutu bölümündeki bu küçük koloniye çekirdek koloni denir.

#### **-Çekirdek koloninin çiftleştirme kutusuna adaptasyonu:**

### Arıcılık Eğitimi Notları

Yavrusu ve arısı ile çiftleştirme kutusu bölmesine konulan çekirdek koloninin arılarının damızlık koloniye geri gitmemesi için çiftleştirme kutusunun uçuş deliği kapatılır, havalandırma takozu açılır. Kutu mümkünse 3-4 gün sessiz ve karanlık bir yerde tutulur. Bu süre sonunda uçuş deliği açılır, havalandırma kapatılır ve arılığa yerleştirilir. İmkân varsa çiftleştirme kutusu arılıktan 4-8 km uzağa götürülerek uçuş deliği hemen açılabilir ve kutular götürüldükleri yerden 4-5 gün sonra geri arılığa getirilir. İki bölmeli kutunun iki bölmesine ayrı ayrı olmak üzere aynı zamanda bu işlemin yapılması iş kolaylığı açısından yararlıdır.

-Damızlık koloninin ırkından ana arının elde edilmesi:

3-4 gün çiftleştirme kutusu bölmesinde kalan çekirdek koloni kendisini anasız yani öksüz hissettiği için ve çekirdek kolonide arı sütü salgılayabilecek genç işçi arılar olduğundan damızlık koloniden gelen çerçevelerdeki yumurtalardan kendisine ana arı gözleri yapar. Çekirdek koloninin oluşturulmasından 14-15 gün sonra gözlerden genç ana arılar çıkarlar. Bu ana arılar damızlık koloninin ırkındandır. Çekirdek koloninin kendi ana arısını yapması ve bu ana arının gözden çıkması için geçen 14-15 günlük süreyi kısaltmak için çekirdek koloniye damızlık koloniden üretilmiş kapalı ana arı gözleri verilebilir.

Kapalı ana arı gözleri larva transferi ile arıcı tarafından üretilebileceği gibi, bu işi bilen ve yapan diğer arıcılardan da alınabilir. Ancak bu ana arı gözlerin mutlaka damızlık kolonilerden üretilmiş olmaları gerekir. Sıradan kolonilerin oğul sezonunda yapmış oldukları ana arı gözleri bu üretimde kullanılmamalıdır. Çekirdek kolonilere hazır ana arı gözleri vermek kapalı

### Arıcılık Eğitimi Notları

ana arı gözünün yaşına bağlı olarak ana arı çıkışını 8-10 gün gibi bir süre kısaltır.

#### -Çiftleştirme:

Çiftleştirme kutularında yüksükten çıkan ana arılar, 5-12 gün sonra arılığın erkek arıları ile çiftleşirler. Bu ana arılar çiftleştikten 5-7 gün sonra da yumurtlamaya başlarlar. Çiftleşen genç ana arıların yumurtladığı işçi gözlerindeki larvaların kapanmasından sonra bu ana arılar ihtiyaç olan kolonilere güvenli olarak verilir veya satılabilir.

Bu kullanma melezi ana arılara F1 de denmektedir. Ancak bu ana arılarla çiftleşen erkek arılar ırk olarak tanımlanmamış olduklarından, bu ana arıların yumurtalarından çıkacak işçi arıların babalarının ırkı bilinmemektedir. Yani anaları damızlık kolonilerin ırkı babaları arılıktaki sıradan erkeklerdir.

Mevsimin başında yapılan bu çalışma sonu üretilen ana arı, çekirdek koloniden alınıp kullanıldıktan sonra ikinci ana arı için yeniden çekirdek koloni yapılmasına ihtiyaç kalmaz.

Çekirdek koloniye damızlık kolonide yumurtlatılmış bir adet kutu çerçevesi konulur. Yeni ana arı gözlerinin bu çerçevede bağlanması sağlanır. Arıcının elinde kapalı ana arı gözü varsa bu göz ilk ana alındıktan hemen sonra çekirdek koloniye verilerek ana arı üretimine devam edilir.

#### **e) Doolittle (Aşılama - Transfer) Yöntemi:**

Ticari amaçlı ana arı üretimi için en fazla kullanılanıdır. Günümüze kadar gelişerek gelen bu yöntemin esası; damızlık kolonilerden alınan peteklerdeki işçi arı gözlerinde bulunan uygun yaştaki larvaların özel gereçlerle alınarak önceden hazırlanmış olan temel yüksüklere aktarılmasıdır. Transferden (aşılama) önce, gerekli malzemeler ve kullanılacak koloniler hazırlanmış

### Arıcılık Eğitimi Notları

olmalıdır. Transfer işlemi özel transfer kaşıkları yardımı ile yapılmaktadır. Gerek arı sütü üretimi ve gerekse ana arı üretiminde en hassas işlem transfer işlemidir. Çünkü larvalar ve özellikle yumurta çok hassastır bir gözden diğer bir göze nakledilirken yumurta veya larvanın zarı yırtılabilir. Bu nedenle transfer kaşığının ince ve pürüzsüz olması ve kullanılırken de dikkatli olunması gerekir. Dikkatsiz ve özensiz yapılan transferlerde tutma oranı çok düşüktür. Ayrıca transfer işleminin yapıldığı ortamında sıcak, rutubetli ve rüzgârsız olması gerekir. Transfer işleminden sonra transfer çerçeveleri zaman geçirmeden kolonilere verilmeli ve bu koloniler mutlaka beslenmelidir. Çünkü yapılan çalışmalar şurup ve kek ile beslemenin transfer edilen larvaların tutma oranını artırdığını göstermektedir. Genellikle birkaç gün önceden anasız hale getirilen başlangıç kolonileri transfer işleminden önce hazırlanmış olmalıdır. Başlangıç kolonisi yeteri kadar besini olan ve genç işçi arı yoğunluğu fazla olacak şekilde hazırlanırsa transfer edilen yüksüklerin tutma oranı ve bu yüksüklerden yetişecek an arıların kalitesi artmaktadır. Ancak bir koloniye yapılacak transfer sayısı arttıkça tutma oranı ve kalite azalmaktadır. Bu nedenle bir başlangıç kolonisine gücüne göre transfer yapılmalıdır. 8-10 çerçevelik güçlü kolonilere ortalama 90-120 larva transferi yapılırken zayıf 5-6 çerçevelik kolonilere ancak 30-45 larva transferi yapılabilir.

#### **1. Damızlıkların Seçimi ve Hazırlanması:**

Damızlık olarak kullanılacak ana arılar, ait



Resim Arzu KARATAŞ

### Arıcılık Eğitimi Notları

olduğu ırkın tüm özelliklerini belirgin bir şekilde göstermeli ve gerekli seleksiyon aşamalarından geçmiş olmalıdırlar. Ticari ana arı üretimi yapan kuruluşlar, üretimlerini damızlık değeri taşıyan ve nesilleri test edilmiş, tercihen damızlık sertifikası almış ana arılardan yapmalıdırlar. Sertifikalı damızlık ana arılar, ya yapay tohumlanmış ya da izole çiftleştirme alanlarında çiftleştirilmiş olmalıdır. Arıcı şartlarında damızlık koloni temin edilemediği takdirde en basit olarak; ilkbahar gelişme hızı yüksek, önceki yıllarda en çok balı üreten, oğul vermeyen, hiçbir zaman hastalığa yakalanmamış, sakın ve uysal mizaçlı koloniler damızlık olarak kullanılabilir. Damızlık kolonilere, transferden 4-5 gün önce kabarmış petek verilerek aşılamamanın yapılacağı gün istenen yaşta larva bulunması sağlanır.

### **2. Başlatıcı Kolonilerin Hazırlanması:**

En az 15 arılı çerçeveye ulaşan iyi gelişme göstermiş koloniler seçilir. Bunların ana arısı, transferden 4-5 gün önce alınıp ana arısız bırakılır. Larva transferinin yapılacağı günün sabahında fazla çerçeveler çıkartılıp kolonideki arı yoğunluğu artırılır, kolonide üretilen doğal ana arı yüksükleri bozulur ve çerçeve düzenlemesi yapılır. Bu koloniler, üretimde kullanıldığı sürece sürekli şurupla beslenir, genç işçi arı veya çıkmak üzere olan kapalı yavru ile takviye edilir. Başlatıcı koloni olarak, bol miktarda genç işçi arıların toplandığı polen ve bal bulunduran 2-3 petekli bir oğul kutusu da kullanılabilir.

### **3. Temel Ana Arı Yüksüklerin Hazırlanması:**

## Arıcılık Eğitimi Notları



Ana arı yüksükleri saf balmumundan yapılmakta veya plastik yüksükler kullanılmaktadır.

Eğer küçük çaplı bir üretim yapılacak ve az sayıda yüksük kullanılacaksa, kolonilerde

mevcut başlangıç halindeki doğal ana arı yüksükleri kesilip bunlardan yararlanılabilir. Geniş çaplı bir üretim söz konusu ise çok sayıda gerekecektir. Bu durumda arıcı özel daldırma çubukları ile (yüksük kalıbı - mandril) yüksükleri kendisi hazırlamalıdır.

Yüksük kalıbı, 8-10 cm uzunluğunda ve uca doğru incelerek uçtan 12 mm'lik kısmındaki çapı yaklaşık 10 mm; bu kısımdan uca doğru ise 6-8 mm çaplı ve sert ağaçtan yapılmış olmalıdır. Yüksüğün dip kısmının konkav bir şekil vermek için kalıbın ucu düzgün ve pürüzsüz olarak yuvarlaklaştırılmalıdır.

Yüksük kalıbı sert ağaçtan yapılabildiği gibi, alüminyum veya paslanmaz çelik malzemedен de yapılabilir. Kalıp ucunda 12 mm'lik kısmın çapı 6-8 mm olmak zorundadır. Yüksük yapımında kullanılan balmumunun taze veya esmer petekten alınmasının önemi olmamakla birlikte; temiz ve hastalısız olması çok önemlidir. Çok fazla sayıda yüksüğe ihtiyaç varsa tek bir yüksük kalıbı kullanmak pratik çalışmayı engeller. Bu takdirde fazla sayıda yüksük yapma olanağı verecek şekilde, tek tek yüksük kalıpları tırmık dişleri gibi bir çıta üzerine 15-16 tanesi bir arada olarak monte edilebilir. Mandril üzerindeki yüksük üzerindeki yüksük kalıplarının uç noktaları aynı hizada olmalı ve iki kalıbın merkezi arasında 2-2.5 cm uzaklık bulunmalıdır.

### Arıcılık Eğitimi Notları

Ana arı yüksük kalıbı önce bir kap içinde bulunan suya batırılır ve kalıbın suyu elle silinir. Ardından eritilmiş balmumuna 1 cm derinliğinde batırılır. İstenilen kalınlığa erişmek için işlem, mumun sıcaklığına göre birkaç



Resim Arzu KARATAŞ

kez tekrarlanır. Muma batırılmış yüksük kabı üzerine, önceden eritilmiş balmumu dökülüp hazırlanmış çıtanın üzerine konur. Eritilmiş balmumuyla çıtaya tutturulur. Bir süre bekletildikten sonra soğuk suya batırılır ve yüksük kalıbının çekilip alınmasıyla yüksük hazırlama işlemi tamamlanmış olur.

#### 4. Larva

Transferi

Taşıyıcı

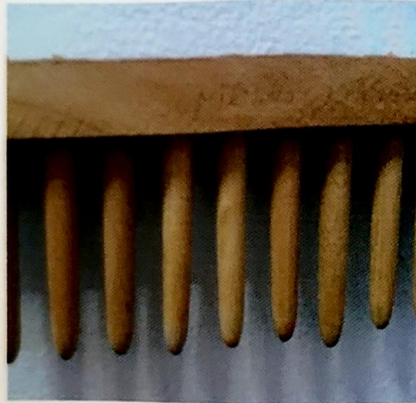
çerçeve:

Boş bir

çerçeve

içerisine

eşit



Resim: Semiramis Karlıdağ

mesafelerle genellikle 3 temel yüksük çıtası olacak şekilde hazırlanır. Bu çıtalar, kendi eksenini etrafında dönebilecek şekilde veya çerçeve içerisinde çıtaların yeri oyularak (birbirlerine geçmeli) hazırlanabilir. Çerçevdeki her bir çıtada 15 ana arı yüksüğü olmak üzere tüm çerçevede 45 yüksük bulunmaktadır.

## Arıcılık Eğitimi Notları

**Larva transfer kaşığı:** Hazır olarak temin edilebildiği gibi çelik tellerin ucu yassılaştırılarak da yapılabilir. Larva transfer kaşığının ucu larva ile birlikte bir miktar arı sütü alabilecek büyüklükte ve transfer sırasında larvayı zedelemeyecek şekilde pürüzsüz olmalıdır.

**Larva transfer (aşılama) işlemi:** Larva transferi, yöntemin en önemli safhasıdır. Bu safhada damızlık kovanlardan 18-24 saatlik larvalar, larva transfer kaşığıyla zarar görmeyecek şekilde alınarak, önceden hazırlanmış temel yüksüklere transfer edilir. Aktarma sırasında transfer kaşığının yassı kısmı larvanın altına daldırılarak alınır. Larva bir günlük iken "c" şeklindedir. Transfer anında larvanın bu şeklini muhafaza etmesi sağlanmalıdır. Transfer edilecek larvaların yumurtadan yeni çıkmış bir günlük larvalar olmasına dikkat edilmelidir. Larvanın yaşı yöntemin başarısı üzerine doğrudan etkilidir. İki-üç günlük larvalar transfer edildiğinde larvaların yaşlı olması nedeniyle üretilen ana arıların kalitesi de düşmektedir. Aşılama öncesinde ana arı yüksükleri içerisine birer damla 1/1 oranında su ile seyreltilmiş arı sütü konulması, aşılama randımanını artırmaktadır. Aşılama işleminin sabahları nemli bir ortamda yapılmasında yarar vardır. Nemin % 55, sıcaklığın 28-32 °C arasında olması aranan ideal şartlardır. Ayrıca larvalar doğrudan güneş ışınlarına maruz bırakılmamalıdır. Kuruma ve üşüme söz konusu olmadan larvalar başlatıcı kovanlara verilmelidir.

### **5. Aşılı Yüksüklerin Başlatıcı Kolonilere Verilmesi**

Bir başlatıcı koloniye verilecek 45-60 adet larva transferi tamamlandığında aşılı yüksükler bekletilmeden

66



Resim: Arzu Karataş

### Arıcılık Eğitimi Notları

başlatıcı kolonilere verilir. Larva transferinden 4-5 gün önce ana arısı alınmış ve birkaç saat önce de çerçeve düzenlemesi yapılmış başlatıcı kolonide, larva transfer edilen çerçeve, bir yanında açık yavrulu diğer yanında polenli iki çerçeve arasında koloninin ortasına verilir. Başlatıcı kolonideki diğer açık yavrulu petekler transfer edilen larvaların daha iyi bakılabilmesi için çıkartılmış olmalıdır. Bu kolonideki polenli petekler genç işçi arıların arı sütü üretebilmeleri, açık yavrulu petek de genç işçi arıların larva transferi yapılan çerçevenin konulduğu yere toplanmaları için gereklidir. Başlatıcı kolonideki diğer çerçeveler ise kapalı yavrulu, ballı ve polenli olmalıdır. Sürekli üretimlerde her larva transferinden önce bu düzen sağlanmalıdır. Başlatıcı kolonideki genç işçi arının bolluğu ve çerçeve düzeni hem larva tutma oranını hem de üretilecek ana arı kalitesini doğrudan etkiler. Ayrıca, sürekli üretimlerde kolonide genç işçi arı popülasyonunun devamı için 5-6 günde bir kolonideki ilk düzenin sağlanması yönünden yeni çerçeveler verilip amaç dışı kalan fazla çerçeveler çıkarılmalıdır.

### **6. Bitirici Kolonilerin Hazırlanması ve Kullanılması**

Aşılı yüksükler, çiftleştirme kolonilerine dağıtılacağı güne kadar başlatıcı kolonilerde tutulabilirler. Ancak bu, büyük çapta üretim yapılan işletmelerde ekonomik olmayacağı gibi uzun süreli kullanımlarda yetiştirilen ana arının kalitesini de olumsuz yönde etkileyebilir. Bu nedenle sürekli ana arı üretimi için başlatıcı kolonilerde kabulü sağlanan ana arı yüksükleri, başlatıcı koloniye verilisinden 1-2 gün sonra, ana arısı ızgara ile kuluçkalığa hapsedilmiş 16-18 arılı çerçeveli güçlü kolonilerin üst katına aktarılır. Bu katta ballı, bol miktarda genç işçi arı, polenli ve kapalı yavrulu çerçeveler bulunmalıdır. Her hafta alt katla üst kat arasında düzen sağlama açısından

### Arıcılık Eğitimi Notları

çerçeve değiştirmesi yapılmalıdır. Başlangıç kolonisinde bitirici koloniye aktarılan transfer çerçevesinin yerine yenisi konur ve üretim süreklilik kazanır. Bitirici kolonilere aktarılan larvaların bu dönemden sonraki beslenme ve bakımları bu kolonilerde sağlanır.

#### **7. Çiftleştirme Kutularının Hazırlanması ve Kullanılması**

Çiftleştirme kolonilerinin içine gerekli kek ve kabartılmış petekler yerleştirildikten sonra, normal kolonilerdeki genç işçi arılardan bir çıta arı ruşetler içerisine silkelenir ve arılıktan 5 km uzakta bir yere taşınır. Burada bir hafta beslendikten sonra tekrar arılığa getirilerek uygun yerlere yerleştirilir. Yerleştirme düzeni yapılırken çiftleşme uçuşundan dönen ana arıların kovanlarını şaşırmamaları için ruşetlerin belli yerlere, belli bir düzen içerisinde konulması gerekir. iftleştirme kolonilerinde kek sürekli olarak bulundurulmalıdır. Başlangıç kovanından alınan yüksükler sarsılmadan ve güneş işığına maruz kalmadan her çiftleştirme kovanına bir tane verilmelidir. Yüksükler ruşetlere verildikten iki gün sonra ana arı, yüksük tabanını yüzük şeklinde keserek çıkar.



#### **8. Ana Arıların iftleşmesi**

Ana arı, ana yksğünden çıktıktan 3-5 gün sonra eşeysele olgunluğa ulaşır ve çiftleşme uçuşuna çıkar. Hava iyi değilse çiftleşme uçuşu 2 veya 3 hafta gecikeceğinden başarılı bir çiftleşme yapma olasılığı da azalır. Bu durumlarda ana arı çiftleşme uçuşuna çıkmadan

### Arıcılık Eğitimi Notları

önce 3-5 günlükken birkaç kez keşif uçuşuna çıkar. Çiftleşme bir günde tamamlanır. Ancak çeşitli sebeplerden dolayı ana arı yeterli spermayı toplayamamışsa ilk çiftleşmeyi takip eden günde tekrar çiftleşme uçuşuna çıkar. Yeterli miktarda sperma toplayan ana arı ömrü boyunca bir daha çiftleşme uçuşuna çıkmaz. Kovana dönüp yumurtladıktan sonra, oğul vermediği sürece kovandan dışarı çıkmaz. Çiftleşme; havanın açık, güneşli ve rüzgarsız olduğu günlerde genellikle öğleden sonra 14:00-16:00 saatleri arasında 10-30 metre yükseklikte gerçekleşir. Ana arı çıkardığı sesler ve ürettiği feromonlar sayesinde erkek arıları cezbeder. Erkek arılar ana arıyı havada bularak çiftleşmeyi gerçekleştirirler. Ana arı yeterli miktarda sperma alana kadar (spermatheca kesesini doldurana kadar) 8-10 erkek arı ile çiftleşebilir. Ergin hale gelen ana arının yumurtalıkları çok iyi gelişmiş ve abdomenin içini tamamen kaplamıştır.

Çiftleşmeden 2-3 gün sonra yumurtlamaya başlar. Ana arı en verimli olduğu ilk iki yıl boyunca ilkbahar ve yaz aylarında günde ortalama olarak 1500-2000 yumurta bırakabilir.

### **9. Ana Arıların Yapay Tohumlanması**

Ana arıların yapay tohumlanması zor bir işlem olmamakla birlikte, yetenek ve tecrübe isteyen bir işidir. Teknik arıcılıkta, yapay tohumlama yapılabilmektedir. Bu uygulamada, damızlık değer taşıma gibi özel öneme sahip kolonilere ait erkek arılardan toplanan spermler laboratuvar ortamında, yapay dölleme cihazı ile mikroskop altında özel bir amaç için yetiştirilen ana arıya enjekte edilir. Bu uygulama üretim materyali olarak kullanılacak ana arı üretiminden ziyade araştırma ve ıslah çalışmalarında saf ırk ya da hibrit elde etmede çiftleşmenin kontrol altında alınması amacıyla yapılmaktadır.

### Arıcılık Eğitimi Notları

#### 10. Ana Arıların Üretim Kolonilerine Verilmesi

Kolonilere ana arının verilmesi konusunda tedbirli olmak gerekir. Bazen zayıf koloniler üzerine bal sürülen bir ana arıyı hemen temizleyip kabul ederse de değerli bir ana arıyı bu şekilde onu öldürülme riski ile karşı karşıya bırakmak bilinçli bir arıcı için pek mantıklı değildir. Teknik arıcılıkta ana arısız bir koloninin yeni bir ana arıyı benimseyip onun kokusuna alışması için ortalama üç gün süre ile kafes ile koloni içerisinde kalması tavsiye edilir. Hatta bazen bu süre dahi yeterli olmamakta ve daha fazla bekletilmesi gerekmektedir.

Koloniye ana arı verirken koloninin anasız olması, zayıf olması ve uzun süre anasız kalarak yalancılaşmamış olmasına dikkat etmeliyiz. Ana arısı olmasa da ana arı verilmeden önce varsa koloninin yapmış olduğu doğal yüksüklerin bozulması da yeni verilecek ana arının koloni tarafından kabul edilmesini kolaylaştırmaktadır. Böyle bir koloniye verilecek ana arıyı kafese alarak çerçevelerin arasına, arıların yoğun olduğu ve ana arıyı besleyebilecekleri bir yere sıkıştırılarak 3 gün beklenmeli ve dikkatli bir şekilde ana arıyı serbest bırakmalı ve kısa bir süre sonra da kabul edilip edilmediğine bakılmalıdır.

#### **Kaynaklar**

- Anonymous, 1993. A study on relationship between number of queen cells and yield and quality of royal jelly. 92-102. Institute of Apicultural Research, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Chief Resources Ltd., China Popular Science Press, Beijing - China.
- Berkan, D. ve Tuğlular, I., 1970, Arı sütü sulu ekstralarının farmakolojik özellikleri. Ege Üniv. Tıp Fak. Mecmuası, 8 (4) 631-643.
- Burulyanov, N., 2004. Jenter aleti nedir ve benim ana arı üretiminde bu aletle tecrübelerim. Uludağ Arıcılık Derg., 4(1): 12-13.
- Doğaroğlu, M., 1999. Modern Arıcılık Teknikleri. Anadolu Matbaa & Ambalaj San. Tic. Ltd., İstanbul, s 296.

### Arıcılık Eğitimi Notları

- Fuhai, L., Fuxiu, L., Shengming, H., Shibi, C., 1993. Study on the relationship between royal jelly yield and supplementary feeding. 131-144. China Popular Science Press, Beijing-China.
- Genç, F. ve Dodoloğlu, A., 2002. Arıcılığın Temel Esasları (Ders Notu). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 166, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisi, Erzurum, s 338.
- Gençay, Ö. ve Sorkun K., 2002. Propolis hakkında neler biliyoruz? Teknik Arıcılık, 75, 17-21.
- Ghisalberti, E.L., 1979. Propolis: a Review. Bee World 60, 59-84.
- Iannuzzi, J., 1993. Propolis Collectors. Am. Bee J., 133 (2), 104-107.
- Inci, A., 1999. Ana Arı Üretimi. Önder Matbaacılık LTD. ŞTİ., Kızılay – Ankara, s 319.  
<http://www.inciari.com/kutu.htm>
- Kutluca, S., 2003. Propolis Üretim Yöntemlerinin Koloni Performansı ve Propolisin Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Erzurum.
- Öder, E., 1997. Uygulamalı Ana Arı Yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti, 327 s, Kadıköy - İstanbul.
- Silici, S. 2009. Bal Arısı Biyolojisi ve Yetiştiriciliği. Eflatun Yayınevi, Gazi Mustafa Kemal Bulvarı 118/4, Maltepe – Ankara, s 236.
- Tutkun, E., 2006. Arıcılık Tekniği. Önder Matbaacılık Ltd. Şti., Kızılay – Ankara, s 320.
- Yaochun, C., 1993, Apiculture in China. Agricultural Publishing Housing No: 2, Nong Zhon Guan North Road, Chaoyang District, Beijing, 100026, China, p 157.

oier ERZURUM



Kasim 200