Anlaşılabilir Arıcılık

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
1. ARICILIĞIN YERİ VE ÖNEMİ	**1**
1.1. Arıcılığın Tarihi	**1**
1.2. Arıcılıktaki Önemli Gelişmeler	**2**
1.3. Arıcılığın Önemi	**4**
1.4. Dünya'da Arıcılık	**4**
1.5. Türkiye'de Arıcılık	**6**
1.6. Türkiye'de Arıcılığın Avantajları	**8**
2. ARICILIĞA BAŞLARKEN	**9**
2.1. Arıcının Özellikleri	**9**
2.2. Arıcının Sağlığı ve İlk Yardım	**10**
2.3. Kovan Seçimi	**11**
2.4. Arı Irkı Seçimi	**12**
2.5. Arı Kolonisi Seçimi	**12**
2.6. Arıcılık Yapılacak Bölge Seçimi	**12**
2.7. Arılık Yeri Seçimi	**13**
2.8. Arıcılık Takvimi	**15**
3. ARILIKTA DİKKAT EDİLECEKLER	**17**
4. ARI KOVANLARININ YAPISI	**20**
5. ARICILIKTA KULLANILAN MALZEMELER	**24**
6. BAL ARILARININ YAPISI VE GÖREVLERİ	**26**
6.1. Taksonomideki Yeri	**26**
6.2. Yaygın Bal Arısı Alt Türleri	**28**
6.2.1. Karniyol Arısı (*Apis mellifera carnica*)	**28**
6.2.2. İtalyan Arısı (*Apis mellifera ligustica*)	**28**
6.2.3. Kafkas Arısı *(Apis mellifera caucasica)*	**29**
6.2.4. Anadolu Arısı *(Apis mellifera anatoliaca)*	**29**
6.2.5. Muğla Arısı	**29**

6.3. Bal Arılarının Yaşam Evreleri 31
6.4. Bal Arılarının Farklılıkları 35
6.5. Bal Arılarının Yaşam Ortamı 35
6.6. Koloni Bireylerinin Genel Özellikleri 40
6.6.1. Ana Arı 47
6.6.2. İşçi Arı 49
6.6.3. Erkek Arı 51
6.7. Bal Arılarının Besin Kaynakları 60
6.8. Koloni Verimliliği 61

7. POLİNASYON ve BAL ARILARININ ROLÜ 63
7.1. Polinasyonun Yararları 65
7.2. Polinasyonun Bitkisel Verime Katkısı 65
7.3. Polinasyon Katkısı Hesabı Örneği 65
7.4. Polinasyon İçin Koloni Gereksinimi 66
7.5. Yurtdışında ve Ülkemizde Polinasyon 67

8. BAL ARILARINDA İLETİŞİM 68

9. ARICILIK TİPLERİ 72
9.1. Sabit Arıcılık 72
9.2. Gezginci Arıcılık 72
9.3. Gezginci Arıcılıkta Dikkat Edilecekler 72
9.4. Gezginci Arıcılık Yapılan Yerler 75
9.4.1. Karadeniz Bölgesi 75
9.4.2. Akdeniz Bölgesi 76
9.4.3. İç Anadolu Bölgesi 76
9.4.4. Doğu Anadolu Bölgesi 76
9.4.5. Güneydoğu Anadolu Bölgesi 76
9.4.6. Ege Bölgesi 77
9.4.7. Marmara Bölgesi 77

10. İLKBAHAR DÖNEMİ ÇALIŞMALARI 78
10.1. Ana Arı Kontrolü 79

10.1.1. Ana Arı Kabullendirme 80
10.1.2. Yalancı Analı Koloni 82
10.1.3. Zayıf Kolonileri Birleştirme 86
10.2. Hastalık ve Zararlıların Kontrolü 87
10.3. Besin Kontrolü ve Besleme 88
10.3.1. Kek Yapımı 90
10.3.2. Şurup Yapımı 90
10.3.3. Teşvik Beslemesi 91
10.4. Koloni Mevcudunu Geliştirme 93
10.5. Oğul Çalışmaları 94
10.5.1. Oğul Hazırlığı ve Çıkışı 94
10.5.2. Oğulun Kovana Alınması 97
10.5.3. Kovana Yerleştirilen Oğulun Kaçması 97
10.5.4. Oğul Veren Kovanların Bakımı 98
10.5.5. Oğul Verme Nedenleri 98
10.5.6. Oğula Karşı Alınacak Önlemler 100
10.5.7. Oğul Engelleme Yöntemleri 100
10.5.8. Yapay Oğul Üretimi 102
10.6. Ana Arı Yenileme 103
10.7. Yağmacılık ve Alınacak Önlemler 105
10.8. Kolonilerin Petek İşlemeleri 106
10.9. Kolonilerin Araziye Yerleştirilmesi 106

11. BAL MEVSİMİ ÇALIŞMALARI 107
11.1. Çerçeve Hazırlama ve Kovana Verme 108
11.2. Ballık Katı Verme 110
11.3. Takviye Verme 112
11.4. Ana Arı Izgarası Konulması 112
11.5. Bitki Varlığı Takibi 114
11.6. Koloni Destek Sistemi 114
11.7. Bal Hasadı 117

12. SONBAHAR DÖNEMİ ÇALIŞMALARI 122

13. ARI KIŞLATMA 123
13.1. Kışlatma Esnasında Dikkat Edilecekler 124
13.2. Kışlatma Kayıplarının Nedenleri 126
13.3. Kışlatmada Başarı Ölçüsü 127

14. ANA ARI YETİŞTİRİCİLİĞİ 128
14.1. Ana Arının Koloni İçin Önemi 128
14.2. Niçin Ana Arı Değiştirme 128
14.3. Ana Arı Kalitesini Etkileyen Faktörler 128
14.4. Ana Arının Yumurtlamasına Etkili Faktörler 128
14.5. Aşılanan Larva Yaşı 131
14.6. Ana Arı Yetiştirme Mevsimi 131
14.7. Bal Arısının Yaşam Evreleri 132
14.8. Ana Arı Yetiştirme Yöntemleri 133
14.8.1. Anasızlık Hissi ile Ana Arı Yetiştirme 133
14.8.2. Oğul Verme ile Ana Arı Yetiştirme 133
14.8.3. Ana Yenileme ile Ana Arı Yetiştirme 135
14.8.4. Alley Yöntemiyle Ana Arı Yetiştirme 135
14.8.5. Miller Yöntemiyle Ana Arı Yetiştirme 136
14.8.6. Hopkins Yöntemiyle Ana Arı Yetiştirme 138
14.8.7. Jenter Yöntemi ile Ana Arı Yetiştirme 139
14.8.8. Doolittle Yöntemi ile Ana Arı Yetiştirme 143
14.8.8.1. Erkek Arı Kolonisinin Hazırlanması 144
14.8.8.*2.* Aşılama Çerçevesinin Hazırlanması 144
14.8.8.3. Başlatıcı Koloninin Hazırlanması 146
14.8.8.4. Damızlık Koloninin Hazırlanması 147
14.8.8.5. Larva Transferinin Yapılması 147
14.8.8.6. Aşılama Çerçevesinin Verilmesi 149
14.8.8.7. Bitirici Koloninin Hazırlanması 149
14.8.8.8. Çiftleşme İçin Ruşet Kovan Hazırlama 150
14.8.8.9. Çiftleşme İçin Strafor Kovan Hazırlama151
14.8.8.10. Ana Arının Çiftleşmesi 152
14.8.8.11. Ana Arı Yetiştiriciliği Programı 156
14.8.8.12. Ana Arı Yetiştiriciliği Aşamaları 157
14.8.8.13. Üç Bin Ana Arı Kapasiteli Üretim 158

14.8.8.14. Ana Arı İşaretleme ve Boyama 159
14.8.8.15. Ana Arının Kafeste Taşınması 159
14.8.8.16. Ana Arıların Bankalanması 160

15. ARI ÜRÜNLERİ 161
15.1. Bal 161
15.1.1. Çiçek Balları 162
15.1.2. Salgı Balları 163
15.1.2. Balın Yapımı 167
15.1.3. Balın Kimyasal Özellikleri 177
15.1.4. Balın Fiziksel Özellikleri 179
15.1.5. Balın Biyolojik Özellikleri 181
15.1.6. Balın Kristalizasyonu 182
15.1.7. Balın Ekşimesi 184
15.1.8. Balın Saklanması 185
15.1.9. Balın Pazara Sunulması 185
15.1.10. Apiterapide Balın Kullanımı 188
15.1.11. Ormangülü Balı 188
15.1.12. Kestane Balı 189
15.1.13. Bal Dolum İşlemleri 190
15.1.14. Gerçek Bal ile Sahte Balın Ayrımı 191
15.1.15. Bal Tebliğinde Ürün Özellikleri 193
15.2. Polen 195
15.2.1. Polenin Kimyasal Yapısı 196
15.2.2. Polenin Toplanması 196
15.2.3. Polenin Hasadı 199
15.2.4. Polenin Saklanması 202
15.2.5. Apiterapide Polenin Kullanımı 202
15.2.6. Polenin Tüketimi 203
15.3. Arı Sütü 203
15.3.1. Arı Sütünün Kimyasal Yapısı 203
15.3.2. Arı Sütü Üretimini Etkileyen Faktörler 204
15.3.3. Arı Sütü Üretimi 205
15.3.4. Arı Sütünün Hasadı 206

15.3.5. Arı Sütünün Saklanması 207
15.3.6. Apiterapide Arı Sütünün Kullanımı 207
15.3.7. Arı Sütünün Tüketimi 209
15.4. Propolis 209
15.4.1. Propolisin Kimyasal Yapısı 210
15.4.2. Propolis Üretimi 210
15.4.3. Propolis Hasadı 212
15.4.4. Kaliteye Etki Eden Faktörler 214
15.4.5. Apiterapide Propolisin Kullanımı 215
15.5. Arı Zehiri 215
15.5.1. Arı Zehirinin Kimyasal Yapısı 215
15.5.2. Arı Zehirinin Üretimi 216
15.5.3. Arı Zehirinin Saklanması 219
15.5.4. Apiterapide Arı Zehirinin Kullanımı 219
15.6. Balmumu 219
15.6.1. Balmumunun Kimyasal Yapısı 220
15.6.2. Balmumunun Özellikleri 220
15.6.3. Balmumu Üretimi 221
15.6.4. Balmumunun Eritilmesi 221
15.6.5. Balmumu ve Peteklerin Saklanması 222
15.6.6. Balmumunun Kullanım Alanları 224
15.6.7. Temel Petek Üretimi 225
15.7. Paket Arı 227
15.7.1. Paket Arıların Hazırlanması 228
15.7.2. Paket Arılarının Kovana Yerleştirilmesi 230

16. NEKTAR ve POLENLİ BİTKİLER 235
16.1. Nektar, Polen ve Balçiği Kaynakları 236
16.2. Arıotu Yetiştiriciliği 253

17. ZİRAİ MÜCADELEDEN ARILARI KORUMA 257

18. ARI HASTALIK ve ZARARLILARI 261
18.1. Amerikan Yavru Çürüklüğü 261

18.2. Avrupa Yavru Çürüklüğü 265
18.3. Kireç Hastalığı 267
18.4. Nosema Hastalığı 269
18.5. *Varroa destructor* 273
18.5.1. Varroanın Zararları 274
18.5.2. Varroanın Yayılma Yolları 275
18.5.3. Varroaya Karşı Mücadele Yöntemleri 276
18.5.4. Varroa Mücadelesinde Kafes Yöntemi 277
18.5.5. Varroa Bulaşıklığının Saptanması 287
18.6. Trake Akarı 285
18.7. Arı Biti 287
18.8. Tropilaelaps Akarı 289
18.9. Virüsler 292
18.10. Koloni Çökme Bozukluğu 296
18.11. Küçük Kovan Böceği 298
18.12. Büyük Mum Güvesi 301
18.13. Arı Kuşu 305
18.14. Eşek Arıları 307
18.15. Sarıca Arılar 308

19. ARI SAKALI YAPIMI 309
19.1. Alınacak Önlemler 309
19.2. Sakal Yapımı 309

20. ARICILIKLA İLGİLİ FORMLAR 315
20.1. Arı Kolonisi Teknik Şartnamesi 315
20.2. Arı Keki Makineleri Teknik Şartnamesi 316
20.3. Temel Petek Teknik Şartnamesi 318
20.4. Bal Teşvik Müsabakası Formu 319

KAYNAKLAR 319

TEŞEKKÜR 330

arı olmayınca
tarım dahi yazamazsınız!

1. ARICILIĞIN YERİ VE ÖNEMİ

1.1. Arıcılığın Tarihi

- ✓ Bal arıları 100 milyon yıldır bal yapmaktadırlar.
- ✓ Arıcılığa ait tarihsel ilk bulgular, İspanya'nın Valencia kentinde yapılan kazılara göre MÖ 7.000 yıllarına dayanmaktadır.
- ✓ MÖ 3.000 yıllarında Mısır'da Nil nehri boyunca gezginci arıcılık yapılmaktaydı.
- ✓ 3.200 yıllık Firavun mezarında kurumuş bal bulunmuştur.
- ✓ Anadolu'da 3.000 yıl önce yaşayan kavimlerden Sümerler, balı ilaç olarak kullanmıştır. Tabletlerden öğrenilen ve Sümerlerden zamanımıza ulaşan deyimlerden biri de "bal gibi adam"dır.
- ✓ Avrupa'dan göç edenlerle birlikte bal arıları 1638'de Kuzey Amerika'ya, 1822'de Avustralya'ya ve 1842 yılında Yeni Zelanda'ya götürülmüşlerdir.
- ✓ Eski Türkler ana arıya "beyarı", kaliteli bal yapan arıya "boğa", bal vermeyen arıya "göde", çalışkan arıya "köstengi", deli ve tembel arıya"börenek", erkek arıya "saka arı", iğnesiz büyük arıya "dongulca", yabancı arıya da "ilinti" ismini veriyorlardı.
- ✓ Orta Asya Türkleri bala "arı yağı" diyorlardı. Yine Türkler bal için "arı boku", "arı sütü" ifadelerini kullanıyorlardı. Altay Türkleri bala "pal" demekteydiler. Uygurlar bu değerli gıda maddesine "mır" ismini vermekteydiler.
- ✓ Hititler ve Osmanlıda arıcılıkta yaşanan sorunlar ve ekonomik faaliyetler için özel yasalar yapılmıştır.
- ✓ Osmanlılarda arıcılık ekonomik olarak da önem taşımaktaydı; Öşr-i asel (bal vergisi) ve Öşr-i kovan (kovan vergisi) adı altında baldan alınan vergiler dönemin devlet gelirleri arasında sayılmaktadır.

- ✓ Tüm dini metinlerde bal ve arıya yer verilmiştir. İncil, Matta 1:6'da "Yahya'nın deve tüyünden giysisi, belinde deriden kuşağı vardı. Tek yediği, çekirge ve yaban balıydı" diye yazılıdır.
- ✓ Tevrat'ta ise, "Kulak ver, ey İsrail! Söz dinleyin ki, üzerinize iyilik gelsin, atalarınızın Tanrısı Rabbin size verdiği söz uyarınca süt ve bal akan ülkede bol bol çoğalasınız." denmektedir.
- ✓ Kuran'da Nahl Süresi 68 ve 69. ayetlerde "Rabbin bal arısına şöyle ilham etti: 'Dağlardan ve insanların yaptıkları çardaklardan kendine evler edin. Sonra meyvelerin hepsinden ye de Rabbinin sana kolaylaştırdığı yollarına gir.' Onların karınlarından çeşitli renklerde bal çıkar. Onda insanlar için şifa vardır. Şüphesiz bunda, düşünen bir toplum için bir ibret vardır" denmektedir.

1.2. Arıcılıktaki Önemli Gelişmeler

- ✓ 1568'de ana arının yumurtadan oluştuğu saptanmıştır.
- ✓ 1609'da ana arının dişi olduğu anlaşılmıştır.
- ✓ 1638'de bal arıları Amerika kıtasına götürülmüştür.
- ✓ 1758'de bal arısına "bal taşıyan arı" anlamında *Apis mellifera* denilmiştir. Daha sonra "bal yapan arı" anlamında *Apis mellifica* denilse de ilk adı kullanılmaktadır.
- ✓ 1771'de ana arının havada çiftleştiği belirlenmiştir.
- ✓ 1788'de işçi arıların peteklerde dans ettiği saptanmıştır.
- ✓ 1851'de Langstroth tipi kovan geliştirilmiştir. Bu kovanlar verim artışı yanında arıcılığın ticari bir iş kolu olmasına katkıda bulunmuştur.
- ✓ 1857'de arıcılıkta çok önemli bir malzeme olan temel petek yapımı için kalıplar geliştirildi.
- ✓ 1882'de larva transfer yöntemiyle ana arı yetiştiriciliğine başlandı.
- ✓ 1926'da bal arılarında ilk yapay tohumlama yapıldı.

Mısır'da Eski Çağlarda Arıcılığa Ait Bir Resim

Eski Mısır'da Arıcılık

1.3. Arıcılığın Önemi

- ✓ Az sermayeli tarımsal ekonomik faaliyettir.
- ✓ Çiftçiye ana ve/veya ek gelir kaynağı sağlamaktadır.
- ✓ Polinasyon ile bitkisel verimlilikte önemli düzeyde tohum ve meyve verimi başta olmak üzere üretim artışları sağlamaktadır.
- ✓ Polinasyona olan etkileri sonucunda çevresel sürdürülebilirliğe katkı vermektedir.
- ✓ Arı sütü, bal ve polen gibi ürünlerle yüksek besin içerikli gıda üretimi yapılmasına olanak tanımaktadır.
- ✓ Arı zehiri ve propolis başta olmak üzere tüm arı ürünleri, Dünya'da yaygın bir şekilde alternatif tıbbi uygulamalarda kullanılmaktadırlar.
- ✓ Tarımsal amaçlı olarak kullanılmayan ve ülkemizde bol miktarda bulunan, işlenmeyen tarımsal alanların değerlendirilmesini sağlamaktadır.
- ✓ Hobi ve dinlenme amacıyla yapılabilecek olan tarımsal uğraş kollarından birisidir.
- ✓ Gerek kolay ve kısa zamanda temelinin öğrenmesi gerekse az sermaye ile işe başlanabilmesi nedenleriyle tarımsal meslek edinme noktasında birinci derecede önemli seçenektir.

1.4. Dünya'da Arıcılık

- ✓ Dünya'da arı varlığı ve bal verimi bakımından Çin birinci sırada yer alırken, Türkiye ikinci sıradadır.
- ✓ Dünya ortalama bal verimi 20 kg/koloni'dir. Çin’de 33, Arjantin’de 40, Meksika’da 27, Kanada’da 64, Avustralya’da 55, Macaristan’da 40 kg civarındadır. Bu ülkeler aynı zamanda dünyanın en çok bal ihraç eden ülkeleridir.
- ✓ Dünya'da en çok bal ithal eden ülkeler Almanya, ABD, Japonya, İngiltere, İtalya, İsviçre, Fransa, Avusturya ve diğer Avrupa ülkeleridir.

Dünya Arılı Koloni Sayısı (2011)

Sıra	Ülke Adı	Koloni Sayısı (ad)
1	Hindistan	10.600.000
2	Çin	8.947.730
3	Türkiye	6.011.330
4	Etiyopya	5.130.320
5	İran	3.500.000
6	Rusya	3.049.320
7	Arjantin	2.970.000
8	Tanzanya	2.700.000
9	Kenya	2.510.000
10	ABD	2.491.000
Dünya Toplamı		78.202.046

Dünya Bal Üretimi (2011)

Sıra	Ülke Adı	Bal Üretimi (ton)
1	Çin	446.089
2	Türkiye	94.245
3	Ukrayna	70.300
4	ABD	67.000
5	Rusya	60.010
6	Hindistan	60.000
7	Arjantin	59.000
8	Meksika	57.783
9	Etiyopya	53.675
10	İran	47.000
Dünya Toplamı		1.636.399

1.5. Türkiye'de Arıcılık

- ✓ Türkiye'de 3.900 adedi endemik olan toplam 10.000 doğal bitki türü vardır.
- ✓ Ülkemiz 50 tanesi dominant nektarlı bitki olarak tanımlanan, yaklaşık 500 adet bal arıları için nektar ve polen kaynağı olan bitkiye sahiptir.
- ✓ Ege Bölgesinde yaygın olan çam ağaçlarında yaşayan çam pamuklu koşnili, çam balının kaynağı olup genetik kaynakları koruma kapsamındadır.
- ✓ Ülkemizde yaklaşık 1.000 arı türü bulunmaktadır.
- ✓ Dünyada 11 bal arısı türü bulunmakta olup ülkemizdekilerin tamamı *Apis mellifera* türüdür.
- ✓ Dünya’da bulunan 27 bal arısı alt türünün 6 tanesi (%23) ülkemizde vardır.
- ✓ Ülkemizde bulunan, eylül ve ekim aylarında Çam Pamuklu Koşnilinin salgısından bal yapan Muğla Arısı, Dünya'nın en hızlı gelişen arısıdır.
- ✓ Tarım alanları ülkemiz topraklarının %15'ini kaplamakta olup tarım alanlarından üretilen bal miktarı %10 düzeyindedir.
- ✓ Ülkemizde 6.011.000 adet arılı kolonide, 94.245 ton bal üretimi yapılmaktadır.
- ✓ Kişi başına bal tüketimi ülkemizde 1.26 kg/kişi’dir.
- ✓ Ülkemizde 104.000 sabit ve 46.000 gezginci olmak üzere 150.000 işletme bulunmaktadır.
- ✓ Kilometrekare başına ABD’de 0.25 ve Çin’de 0.7 kovan düşmesine karşılık ülkemizde 6 kovan düşmektedir.
- ✓ Koloni sayısı bakımından en zengin bölgeler sırasıyla Ege, Karadeniz ve Akdeniz Bölgeleridir.
- ✓ Koloni sayısı ve bal üretiminin en yoğun olduğu iller sırasıyla Muğla, Ordu, Adana ve İzmir’dir.
- ✓ Arıcıların önemli bir kısmı kolonilerini Ege ve Akdeniz sahil kuşağında kışlatmaktadırlar.

- ✓ Nektar akımı yıl içerisinde 6-7 aya kadar yayılmaktadır.
- ✓ Profesyonel düzeyde olan gezginci arıcılarımız 3 milyon koloni ile yılda üç kez yer değiştirmektedirler.
- ✓ Ülkemiz çam balı üretiminde Dünya'da tek üretici konumundadır. Yılda yaklaşık 15.000 ton üretim gerçekleşmektedir. Elde edilen çam balının %85'i AB ülkelerine ihraç edilmektedir.

Türkiye Koloni Sayısı ve Verimlilik

Yıllar	Koloni Sayısı	Bal (ton)	Balmumu (ton)	Bal Verimi (kg/koloni)
2006	4.851.000	83.842	3.484	17,29
2007	4.825.000	73.935	3.837	15,32
2008	4.888.000	81.364	4.539	16,65
2009	5.339.000	82.003	4.385	15,19
2010	5.602.000	81.115	4.148	14,48
2011	6.011.000	94.245	4.235	15,68

Ülkemiz Bal İthalat ve İhracat Değerleri

YILLAR	İhracat			İthalat	
	Miktar (Ton)	Tutar (1.000 $)	Fiyat ($/Kg)	Miktar (Ton)	Tutar (1.000 $)
2003	**14.980**	37.090	2,48	**473**	1.212
2004	**5.686**	16.329	2,87	**180**	639
2005	**2.143**	6.564	3,06	**148**	521
2006	**1.916**	5.499	2,87	**44**	126
2007	**398**	1.759	4,42	**54**	215
2008*	**397**	2.286	5,75	**1.247**	4.002
2009	**900**	4.495	4,99	**9**	113
2010	**1.265**	5.811	4,59	**0,2**	2
2011	**1.103**	5.206	4,72	**0**	0

Kaynak: DTM ve TUİK
2008 yılı hariç ithalat yapılmamıştır. İthalat miktarı mahrecine iade edilen ürünlerden kaynaklanmaktadır.

1.6. Türkiye'de Arıcılığın Avantajları

- ✓ Floral kaynaklar ve koloni varlığımız oldukça zengin durumdadır.
- ✓ Gezginci ve sabit arıcılığa uygun, birbirinden farklı iklim ve coğrafi bölgeler bulunmaktadır.
- ✓ Tarımsal amaçlı işlenmeyen alanlar çok fazladır.
- ✓ Tarımsal savaşım ilaçlarının kullanımı çok düşüktür.
- ✓ Arı gen kaynaklarınca zengin konumdadır.
- ✓ Topraksız veya az topraklı köylü için uygun meslektir.
- ✓ Arı ve arı ürünleri, Dünya'da ve ülkemizde her zaman yükselen değer konumundadır.
- ✓ Bakanlıkça verilen destekler ve örgütlenmeler sonucunda arıcılık gelir getirici meslek haline gelmektedir.
- ✓ Arı ürünleri sektörü her geçen gün ekonomik getiri sağlayan ürün çeşitliliğine sahip bir yapıya kavuşmaktadır.

Ülkemizin Zenginliği, Arılarımız...

2. ARICILIĞA BAŞLARKEN

2.1. Arıcının Özellikleri

- ✓ Yeterli arıcılık bilgisine sahip olması için arıcılık kitaplarını okuması yanında aylık arıcılık dergilerini takip etmelidir.
- ✓ Bilimsel, teknik ve karlı arıcılık yapabilmesi için gerekli olan kovan, ırk, bölge, arılık yeri vs seçimi konusunda bilgili ve bilinçli olmalıdır.
- ✓ Arıcılıkta ortaya çıkan yenilikleri takip etmek ve uygulamak konusunda araştırmacı ve girişimci olmalıdır.
- ✓ Arıcılık sektöründe görev yapan tüm sektör paydaşları ile görüşmek, tanışmak, dayanışmak, bilgi alışverişinde bulunmak amacıyla kongre, panel, konferans başta olmak üzere eğitim toplantılarına katılım sağlamalıdır.
- ✓ Ürettikleri ürünün pazarlanması, sektörle dayanışma sağlayarak piyasa vurguncularından en alt düzeyde etkilenmesi için arıcılıkla ilgili örgütlenmelere üye olmak veya görev almak noktasında girişimci ve katılımcı olmalıdır.
- ✓ Mevcut bilgisini her aşamada güncellemek ve yenilemek için istekli ve araştırmacı olmalıdır.
- ✓ Verimlilikte başarılı olabilmesi için arıcılık alet ve ekipmanları başta olmak üzere mekanizasyon kullanımına özen göstermelidir.
- ✓ Arı kolonilerindeki değişimler, mevcut durum ve yapılan işlemler gibi konularda kayıt defteri tutma yeteneğine sahip olmalıdır.
- ✓ Üretim planlanması, pazar ve pazarlama koşulları konusunda bilgi sahibi olmalıdır.
- ✓ Arılarla çalışırken sakin, seri, titiz ve sağlık koşullarına uyan bir yapıya sahip olmalı, günlük yaşamında dahi temizliğine dikkat ederek örneklik sergilemelidir.

- ✓ İnsanlara bir gıda maddesi yanında sağlıklarına katkı ve destek sağlayan ürünü ürettiği bilinci ile üretim koşullarında sağlık koşullarına dikkat etmelidir.
- ✓ Özellikle antibiyotik ve arılara tescilli olmayan ilaçların kullanılmaması konusunda duyarlı olmalı ve arı ürünleri üzerinde olumsuz etkide bulunan bu konuda çevresini sürekli uyarmalıdır.
- ✓ Gezginci arıcılık ve bal pazarlaması başta olmak üzere arıcıları ilgilendiren yasal süreçler konusunda ilgili kurumlarla sürekli iletişim halinde olmalıdır.

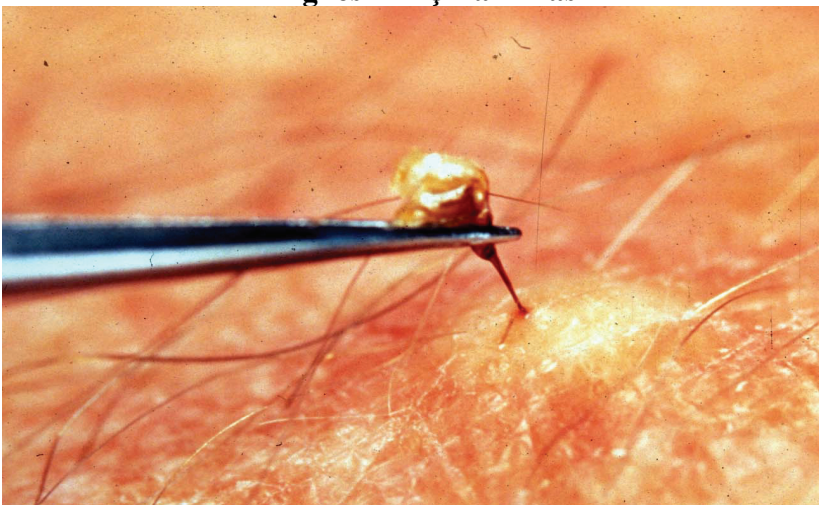
2.2. Arıcının Sağlığı ve İlk Yardım

- ✓ Arıcılık yapmaya karar veren kişi için kovan, arı ırkı, arıcılık yapılacak bölge ve arılık seçimi çok önemlidir.
- ✓ Ancak sağlık her şeyden de önce gelen bir olaydır. Bu nedenle arıcılık yapacak kişilerin arı alerjisi olup olmadığı saptanmalıdır. Bunun için en yakın bir sağlık kuruluşunda arı alerjisi testi yaptırmalıdırlar.
- ✓ Arıcının alerjisi olmasa bile arılıkta bir ecza dolabı içerisinde alerjiye karşı ilaç seti bulundurulmalıdır.
- ✓ Arı sokması sonucunda sokulan yerdeki doku kızarıp şişmektedir. Bir müddet sonra sokulan yerde kaşıntı oluşmaktadır. Bu aşamaya kadar olan belirtiler de herhangi bir tehlike söz konusu değildir.
- ✓ Arı sokması sonucunda bütün vücutta kızarma, kaşıntı ve yumuşak dokularda şişme oluyorsa sorun var demektir. İleriki aşamada solunum güçlüğü, çarpıntı, kusma, karın ağrısı, ve baygınlık görülebilir. Boğaz kaslarının kasılması ve yutak bölgesinin şişmesi ile nefes almak zorlaşır ve hasta yaşamını kaybeder.
- ✓ Alerjik reaksiyon 12-30 dakika içinde gelişmektedir. Bu nedenle en kısa zamanda bir sağlık kuruluşuna gidilmesi şarttır.
- ✓ Arı sokması konusunda dikkat edilecek bir husus da arının iğnesinin vücuttan çıkarılmasıdır. Zehir

kesesinden tutularak iğnenin çıkarılması kesinlikle yanlıştır. Bu durumda kesede bulunan tüm zehir vücuda boşaltılacaktır.

- ✓ İğneyi çıkarmak için en uygun yöntem bir cımbız veya bıçak yardımıyla kesenin altından iğnenin tutularak çekilmek suretiyle çıkarılmasıdır.

Arı İğnesinin Çıkarılması



2.3. Kovan Seçimi

- ✓ Her an açılabilir ve kontrol edilebilir olmalıdır.
- ✓ Bir kovandan diğerine çerçeve transfer edilebilmelidir.
- ✓ Ana arının varlığı ve performansı gözlenebilmelidir.
- ✓ Hastalık ve zararlıların gözlem ve tedavisi rahatlıkla uygulanabilir olmalıdır.
- ✓ Taşınması ve araca yüklemesi kolay olmalıdır.
- ✓ Kırık, çatlak ve su geçiren bir yapısı olmamalıdır.
- ✓ Kovan yapımında arı ve insan sağlığına zararlı malzeme ve boya kullanılmamış olmalıdır.
- ✓ İstenildiği an satılabilecek kalite ve standartta olmalıdır.
- ✓ Ülkemiz için en uygun kovan, Langstroth kovanlarıdır.

2.4. Arı Irkı Seçimi

- ✓ Mevcut iklim şartlarına uyabilmelidir.
- ✓ Floranın uygun olduğu zamanda fazla bal yapmalıdır.
- ✓ Yavru büyütme yeteneği fazla olmalıdır.
- ✓ Oğul verme eğilimi düşük olmalıdır.
- ✓ Hastalık ve parazitlere karşı dayanıklı olmalıdır.
- ✓ Kışlama yeteneği yüksek olmalıdır.
- ✓ Temizlenme davranışı yüksek düzeyde olmalıdır.
- ✓ Uysal olmalıdır.
- ✓ Az balla kışı çıkartabilmelidir.

2.5. Arı Kolonisi Seçimi

- ✓ Ergin arı ve bal yeterli düzeyde olmalıdır.
- ✓ Petekler küflü, güveli ve siyahlaşmış olmamalıdır.
- ✓ Arı alınacak arılıkta arı hastalık ve zararlıları konusunda gerekli tüm önlemler alınmış olmalıdır.
- ✓ Ana arısı yöreye uygun ırkta, genç ve boya ile işaretlenmiş olmalıdır.
- ✓ Ergin arı ve yavrularda herhangi bir hastalık ve zararlı bulunmamalıdır.
- ✓ En az 5 çerçeveli olup 3 çerçevesinde yavru, diğer çerçevelerde bal ve polen olmalıdır.
- ✓ Boş çerçeve bulunmamalıdır.
- ✓ Çerçeveler standartlara uygun boyutta olmalıdır.

2.6. Arıcılık Yapılacak Bölge Seçimi

- ✓ Bölge bitki varlığı nektar ve polen bakımından zengin ve uzun süre devam etmelidir.
- ✓ Arılara zarar verecek tarımsal savaşım ilaçları kullanılmamalıdır.
- ✓ Kilometrekare başına düşen kovan sayısı verimliliği olumsuz etkileyecek düzeyde olmamalıdır.
- ✓ İzole çiftleştirme ve gen koruma alanında olmamalıdır.
- ✓ Arıcının sosyal, sağlık ve beslenme gereksinimlerini karşılayacak yerlere yakın olmalıdır

2.7. Arılık Yeri Seçimi

- ✓ Rüzgâr almayan bir yer olmalıdır.
- ✓ Araç bakımından işlek yollardan uzak olmalıdır.
- ✓ Yazın gölge, kışın güneye bakan güneşlik yer seçilmelidir.
- ✓ Yağmur tutmayan, çamur olmayan bir yer seçilmeli veya kovanlar 25-30 cm sehpa üzerine konulmalıdır.
- ✓ Sık sık tarımsal ilaçlama yapılan alanlardan uzak yerler seçilmelidir.
- ✓ İnsan ve hayvanların yoğun olduğu yerden ve ana yollardan en az 200 metre, ara yollardan 30 metre uzak olmalıdır. Yerleşimin dağınık olduğu bölgelerde en yakın eve en az 50 metre olmalıdır.
- ✓ Çocuk parkı ve yüzme havuzlarından uzak olmalıdır.
- ✓ Arılık yakınında temiz su olmalı veya arılık içerisine suluklar yapılmalıdır.
- ✓ Arıların uçuşunun kolay olması ve her türlü yangına karşı kovanlar ot ve çalılıklar arasına konulmamalıdır.
- ✓ Hırsızlık olan bölgelerden uzak durulmalıdır.
- ✓ Kolay ulaşım sağlanabilecek yer olmalıdır.
- ✓ Devletçe konaklamaya izin verilen alanda olmalıdır.
- ✓ Arıcının sosyal, sağlık ve beslenme gereksinimlerini kolayca giderebileceği bir konumda bulunmalıdır.
- ✓ Kovanlar arası 1 m, sıralar arası 2 m olmalıdır.
- ✓ 5 km yarıçaplı alanda zengin nektar ve polen kaynağı bulunmalıdır.
- ✓ Etkin bal üretimi amacıyla bal veren bitki yoğunluğuna göre kovan konulmalıdır. Örneğin, korunga, yonca, üçgül gibi alanlarda 4 dekara 1 kovan; narenciye sahalarında 2 dekara 1 kovan konulmalıdır.
- ✓ Bir arılıkta 50 civarında kovan bulunmalı ve her iki arılık arasında mümkün olduğu takdirde 1-2 km aralık olmalı ya da bir arılıkta 150 kovan bulunmalı ve iki arılık arasında 3 km mesafe olmalıdır.

Gezginci Arıcı Arılığı

Sabit Arıcı Arılığı

2.8. Arıcılık Takvimi

- ✓ Ülkemizde genellikle şubat başı ve mart ayı sonunda aktif arıcılık sezonu başlamaktadır.
- ✓ Genellikle eylül ayında tüm yörelerimizde bal hasat işlemleri yapılmaktadır. Ancak bazı yörelerimizde yıl içerisinde birkaç kere bal hasat işlemi yapılabilmektedir.
- ✓ İklim ve coğrafyaya göre arıcılık faaliyetlerinin tarihleri değişebilmektedir.

Yıllık Arıcılık Takvimi

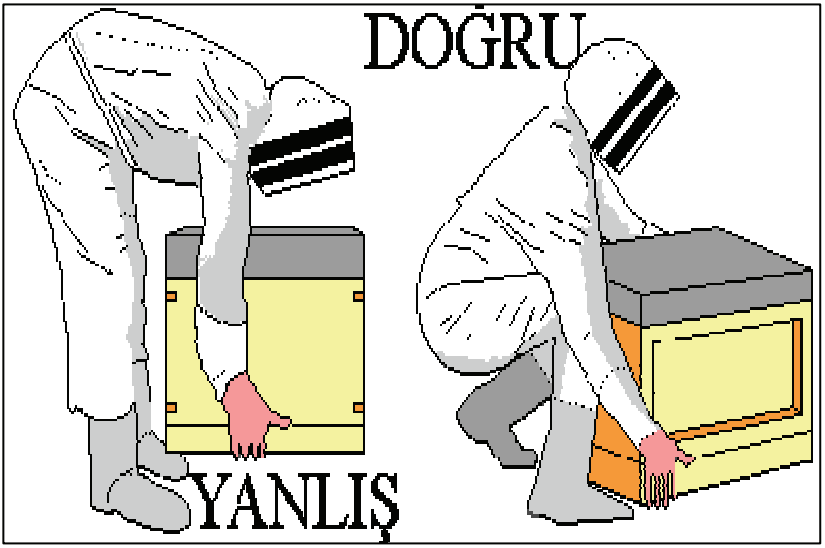
Aylar	Yapılacak İşlemler
Ocak	➢ Kovan uçuş deliklerinin temizlik ve havalandırması yapılır. ➢ Arılar için yeterli besin yoksa takviye edilir. ➢ Kovanlar rahatsız edilmez.
Şubat	➢ Sıcak bölgelerde şubat ayı ortasında ilk kontroller yapılır. ➢ Besleme ve ilaçlamaya başlanır.
Mart	➢ Arılar bazı bölgelerde dışarıya çıkacaklarından kovan bakım işlerine başlanır. ➢ İlkbahar temizliği yapılır ve gerekli ilaçlar kullanılır.
Nisan	➢ Arıların temizliği ve bakım işleri devam eder. Ana arısı olmayan kovanlara ana arı verilir. ➢ Zayıf kovanlara besleme amacıyla şerbet verilir. ➢ Çeşitli arı hastalık ve zararlılarına karşı mücadele yapılır.
Mayıs	➢ Kovanlarda bakım işlemleri devam eder. ➢ Oğul çalışmalarına başlanır. ➢ Çeşitli arı hastalık ve zararlılarına karşı mücadele yapılır. ➢ Bazı sıcak bölgelerde bal hasadına başlanır.

Aylar	Yapılacak İşlemler
Haziran	➢ Bal ile dolmuş çerçeveler alınarak yeni boş çerçeveler konulur. ➢ Bazı bölgelerde bal hasadı başlar.
Temmuz	➢ Kovanlar çiçeği bol yerlere nakledilir. ➢ Zayıf kovanların birleştirilir. ➢ Hastalık ve zararlılarla mücadele edilir. ➢ Bal hasadına devam edilir.
Ağustos	➢ Bal dolu çerçevelerde süzme yapılır. ➢ Kovanlar bitki varlığı zengin yerlere nakledilir. ➢ Bal hasadı devam eder.
Eylül	➢ Kovanlarda bakım işleri devam eder. ➢ Soğuk bölgelerde kovan ağızları daraltılır. ➢ Bal hasadı biten kovanlarda arı hastalık ve zararlıları ile mücadele edilir. ➢ Soğuk başlayan bölgelerde kovanlarda kışlık yem durumları kontrol edilerek varsa eksikler tamamlanır.
Ekim	➢ Kovanlar kışlama alanlarına taşınırlar. ➢ Çeşitli arı hastalık ve zararlıları ile mücadele yapılır. ➢ Bal hasadı tamamen bitirilir. ➢ Boş petekler büyük mum güvesine karşı önlem alınarak saklanır.
Kasım	➢ Arılara yeterli besin bırakılarak ve her türlü olumsuz çevre koşullarına karşı gerekli önlemler alınarak kışlamaya sokulurlar. ➢ Hasat edilmiş ballar piyasaya sevk edilir. ➢ Kışlamaya alınan arılar rahatsız edilmez.
Aralık	➢ Kışlamaya alınan arılar rahatsız edilmez. ➢ İlkbahar çalışması için boş kovan temizliği gibi ön hazırlıklar yapılır.

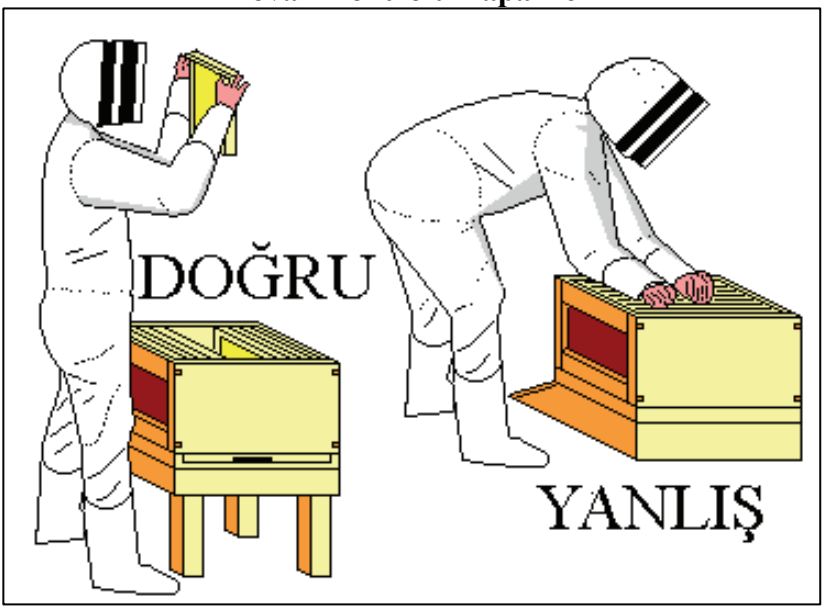
3. ARILIKTA DİKKAT EDİLECEKLER

- ✓ Arıların uçuşta olduğu, 14 derece üstünde sıcaklığın bulunduğu, ılık güneşli bir günde kovan açılmalıdır.
- ✓ Temiz ve açık renkli giyecekler giyilmelidir. Maskenin beyaz renkte olmasına dikkat edilmelidir.
- ✓ Maskesiz olarak arılara yaklaşılmamalı, kovan açılmamalıdır.
- ✓ El demiri olmadan kovan açılmamalı, kovan içerisinde herhangi bir uygulamaya başlanmamalıdır.
- ✓ Kovana yaklaşmadan önce körük yakılmış olmalıdır.
- ✓ Temiz paçavra, kuru çalı, talaş gibi malzemeler yakıt olarak kullanılmalıdır. En ideali oluklu ambalaj kartonudur.
- ✓ Arıların kanatlarını yakmaması ve kızdırmaması için körüğün çalışırken alev veya kıvılcım çıkarmamasına dikkat edilmelidir.
- ✓ Arılarla çalışırken kenarda durulmalı ve giriş deliğinin önü kapatılmamalı, güneş arkaya alınmalıdır.
- ✓ Kovan giriş deliğinden 1-2 dakika duman verilip bekleyerek arıların sakinleştirilmesi sağlanmalıdır.
- ✓ Ana arının ikinci çerçevede olma olasılığı az olduğu için önce ikinci çerçeveyi çıkarmalı sonra diğer çerçeveler alınıp incelenmelidir.
- ✓ Hızlı hareketler arıların saldırma ve sokmasına neden olacağından yavaş çalışılmalıdır.
- ✓ Arılık içerisinde el kol hareketleri yapılmamalıdır.
- ✓ Parfüm gibi kokular dökünerek arılık içerisine girilmemeli ve kovan kontrolü yapılmamalıdır.
- ✓ Yağmacılığa meydan vermemek için ballı petekler dışarıda bırakılmamalı veya unutulmamalıdır.
- ✓ Şuruplama yapılırken şurubun etrafa dökülmemesine dikkat edilmelidir.
- ✓ Arılıkta, herhangi bir arı alerjisi durumuna karşı, ilk yardım amacıyla ilaç seti bulundurulmalıdır.

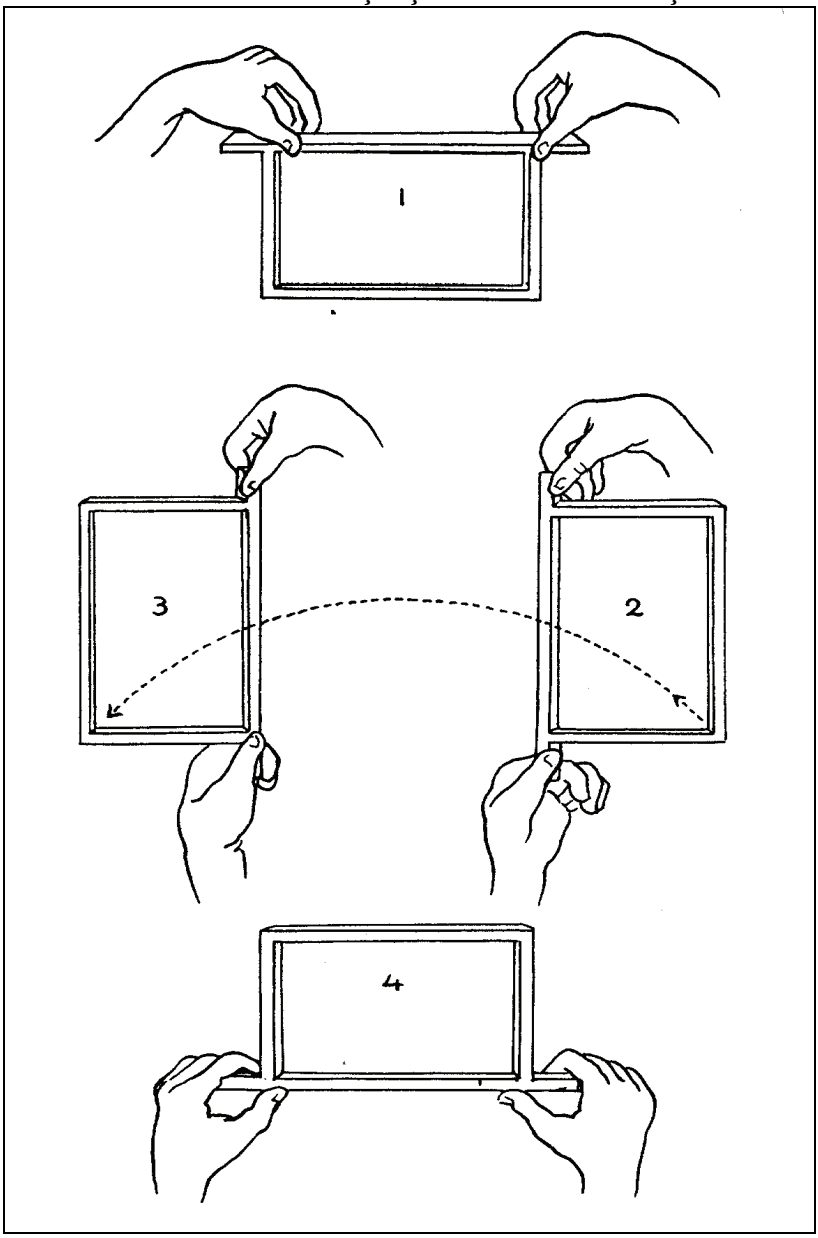
Kovan Kaldırırken



Kovan Kontrolü Yaparken



Kontrol Esnasında Çerçevelerin Tutulma Şekli



4. ARI KOVANLARININ YAPISI

- ✓ Arıların yaşadığı kovanlar arıcılık yapılan iklime ve üretim şekline bağlı olarak değişiklik göstermektedir.
- ✓ Yaygın olarak kullanılan kovanlar Langstroth ve Dadant tipi kovanlardır.
- ✓ Dünyanın birçok yerinde Dadant tipi kovan kullanılmakta olup bu tip kovanlar çiçeklenme dönemi uzun ve şiddetli kış yaşanan bölgelerde daha kullanışlı olmaktadır.
- ✓ Dadant kovanlar, Langstroth kovanlardan farklı olarak kuluçkalık 12 çerçeve almakta ve çerçeve boyları Langstroth kovandan daha büyük olduğu için kuluçkalıkta yumurtlama için daha fazla alan oluşmaktadır. Ayrıca kullanılan kereste ısı yalıtımı amacıyla daha kalın olmaktadır.
- ✓ Ülkemizde yaygın olarak kullanılan kovan tipi bir katında 10 çerçeve bulunan Langstroth kovandır.
- ✓ Dadant kovanlar 3 cm kalınlıkta yapılmasına karşılık Langstroth kovanlar 2.5 cm kalınlıktadır.
- ✓ Dadant ve Langstroth dışında farklı ölçülerde standart dışı sayılan pek çok kovan tipi de mevcuttur.
- ✓ Langstroth kovanın yarısı kadar büyüklükte olup 5 çerçevelik kapasiteye sahip ve ana arı yetiştiriciliğinde sıkça kullanılan kovana Ruşet kovan denir.
- ✓ İlkel yöntemlerle ve hijyenik olmayan koşullarda yetiştiricilik yapılan kovanlara sepet kovan, ilkel kovan ve kara kovan isimleri verilmektedir. Bu kovanlardaki yapı nedeniyle kovan içi gözlem ve uygulamalar sınırlı olmaktadır.
- ✓ Modern kovanlarda temel petek kullanımı uygun olmasına karşın ilkel kovanlarda böyle bir şey söz konusu değildir.
- ✓ Kovan yapımında çam, köknar, ladin gibi iğne yapraklı ağaçların keresteleri kullanılması en uygunudur.

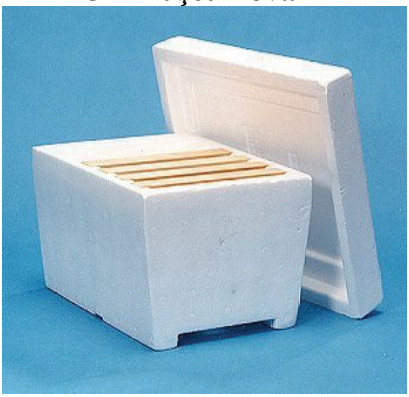
Bazı Kovan Tipleri

Langstroth Kovan

Dadant Kovan

5'li Ruşet Kovan

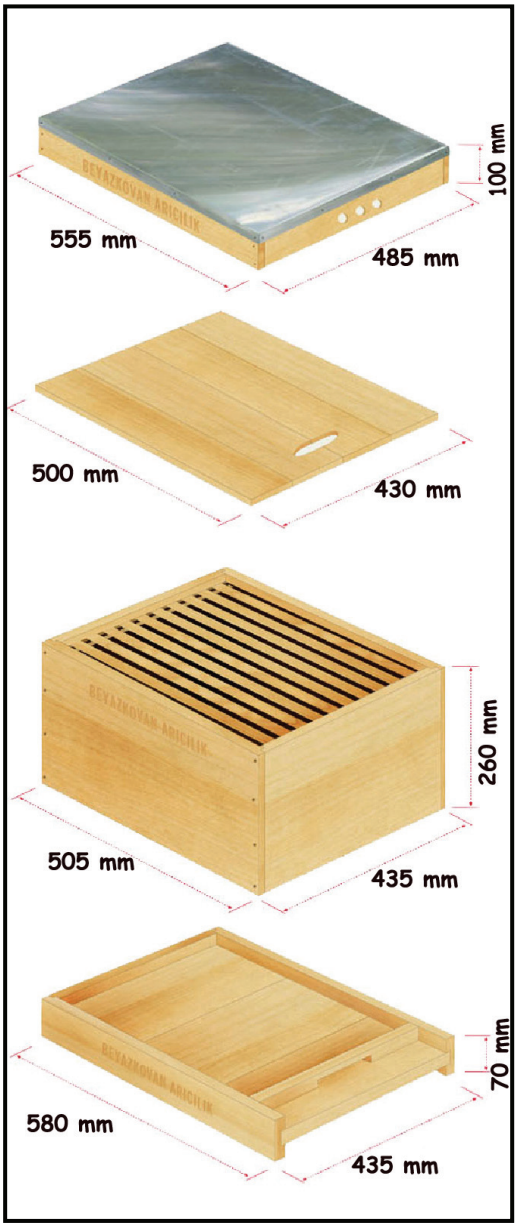
Plastik Kovan



Çiftleştirme Kovanı

Sepet Kovan

Standart Langstroth Kovan Bölümleri ve Ölçüleri



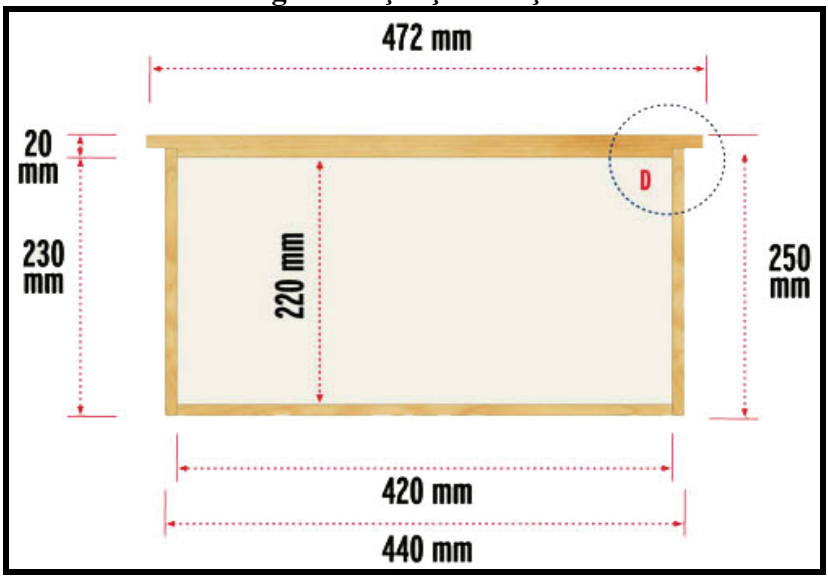
Kovan Üst Kapağı

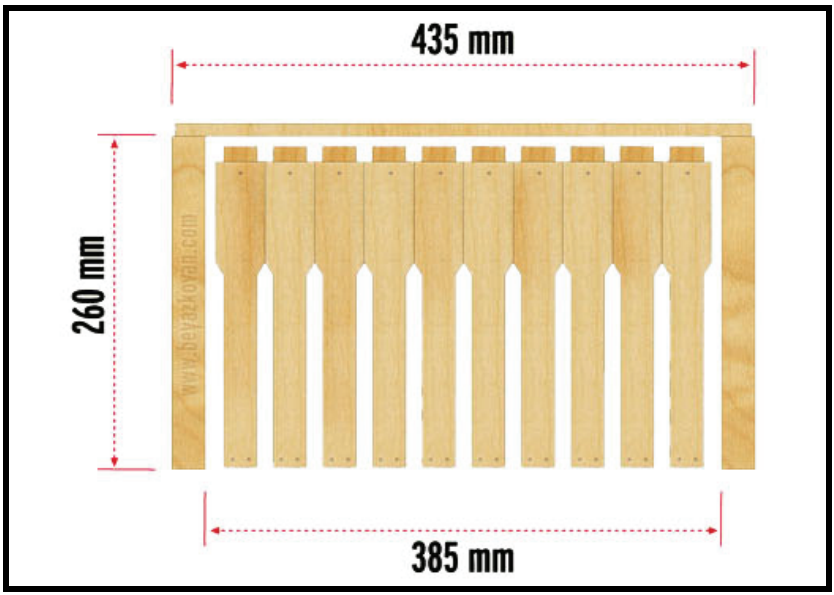
Kovan Örtü Tahtası

Ballık ve Kuluçkalık

Kovan Dip Tahtası

Langstroth Çerçeve Ölçüleri





Ayrıntılar TSE 3409 Sayılı Fenni Arı Kovanı Standardında verilmektedir.

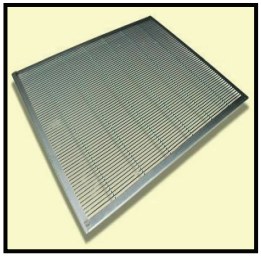
5. ARICILIKTA KULLANILAN MALZEMELER

Malzeme	Kullanıldığı Yerler
Kovan	Kolonileri çevre koşullarından korumak ve etkin üretim amacıyla kullanılır.
Maske	Arı sokmasına karşı arıcıyı korumak için tüm bedeni kapatan beyaz giysidir.
Körük	Arıları sakinleştirmek için içerisinde kâğıt, talaş vs yakılarak dumanı kullanılır.
Eldiven	Elleri arı sokmasına karşı korumak amacıyla kullanılır.
El Demiri	Çerçevelerin arasını açmak başta olmak üzere kovan açarken kullanılır.
Ana Arı Izgarası	Kuluçkalık ile ballık arasına konularak ana arıyı alt kata hapsetmeyi sağlar.
Şurupluk	Arıları beslemek için kovan içinde veya üstünde şurup vermek için kullanılır.
Mahmuz	Çerçeveye gerilen teli temel peteğe gömmek için kullanılır.
Sır Bıçağı ve Tarağı	Süzülecek balların sırlarını açmada kullanılan bıçak veya tarak şeklindeki alettir.
Çerçeve Teli	Temel peteği çerçeveye sağlamca tutturmak için takılan paslanmaz teldir.
Temel Petek	Kalıba dökülen balmumundan hazırlanan, çerçeveye takılan mum levhadır.
Arı Kaçıran	Peteklerden arıları uzaklaştırmak için katlar arasına takılan bir düzenektir.
Ana Arı Kafesi	Taşıma esnasında, ana arı yanında kek ve işçi arıların da konulduğu kafestir.
Ekstraktör	Merkezkaç kuvvetiyle çalışan, petek balları süzmekte kullanılan makinedir.
Polen Tuzağı	Arı bacaklarındaki poleni almaya yarayan ve uçuş deliğine takılan düzenektir.
Bal Süzme Çadırı	Bal süzme esnasında arıların girişini engelleyen özellikteki çadır.

Bazı Arıcılık Malzemeleri

Maske

Körük

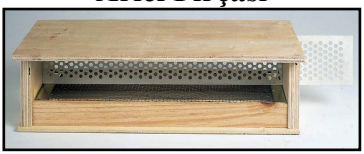


Ana Arı Izgarası

Ekstraktör

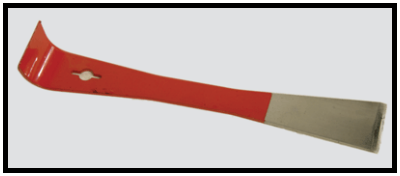
Arıcı Fırçası

Şurupluk



Polen Tuzağı

Arıcı Mahmuzu



El Demiri

Sır Bıçağı

6. BAL ARILARININ YAPISI VE GÖREVLERİ

6.1. Taksonomideki Yeri

Alem : Animalia (Hayvanlar)
Şube : Arthropoda (Eklembacaklılar)
Sınıf : Insecta (Böcekler)
Takım : Hymenoptera (Zarkanatlılar)
Aile : Apidae (Bombus ve bal arıları)
Alt Aile : Apinae (Sosyal arılar)
Cins : Apis (Bal arıları)
Tür : *Apis florea*
Apis dorsata
Apis cerana
Apis andreiformis
Apis loboriosa
Apis binghami
Apis breviligula
Apis nigrocineta
Apis nuluensis
Apis koschevnikovi
Apis mellifera

Alt Tür : *A. m. mellifera* – Siyah bal arısı
A. m. ligustica – Italyan arısı
A. m. carnica – Karniyol arısı
A. m. caucasica – Kafkas arısı
A. m. scutellata – Afrika arısı
A. m. syriaca – Suriye arısı
A. m. capensis – Cape arısı
A. m. remipes – Remipes arısı
A. m. intermissa – Tellian arısı
A. m. meda – İran arısı
A. m. cypria – Kıbrıs arısı
A. m. anatoliaca – Anadolu arısı

Arı Irklarının Dünyadaki Dağılımı

6.2. Yaygın Bal Arısı Alt Türleri

6.2.1. Karniyol Arısı (*Apis mellifera carnica*)

- ✓ Koyu renkli, kısa ve sık bir kıl örtüsüne sahiptir.
- ✓ Gri renkli arılar olup abdomenin 2. ve 3. segmentleri üzerinde kahverengili benekler veya kahverengi bantlara rastlanır.
- ✓ İşçi arılar gri ve siyah çizgili görünürken ana arılarda daha çok gri ve kahverengi bantlar hakimdir.
- ✓ Esmer arı ırklarındandır.
- ✓ Arı ırkları arasında en uysal olanıdır.
- ✓ Yavru büyütme yetenekleri fazladır.
- ✓ Kışlama yeteneği iyidir.
- ✓ Kışa küçük bir populasyonla girip az bal tüketerek geçirebilirler.
- ✓ Yağmacılık eğilimi azdır.
- ✓ Çevreyi tanıma yeteneği fazladır.
- ✓ Yavru çürüklüğü ve Nosema hastalıklarına karşı dayanıklıdır.
- ✓ Propolis toplama eğilimi azdır
- ✓ Oğul verme eğilimindedir.

6.2.2. İtalyan Arısı (*Apis mellifera ligustica*)

- ✓ Sarı arı ırklarındandır.
- ✓ Çoğalma kabiliyetleri fazladır.
- ✓ Sakin ve iyi huylu olup insanı nadiren sokarlar.
- ✓ Çalışkandırlar.
- ✓ Avrupa yavru çürüklüğüne karşı dayanıklıdır.
- ✓ Yavru büyütme yeteneği fazla olup erken ilkbaharda kuvvetli koloni oluştururlar.
- ✓ Bol nektar toplayarak çok bal yaparlar.
- ✓ Oğul verme eğilimleri zayıftır.
- ✓ Tek olumsuz özelliği aşırı derecede yağmacı oluşlarıdır.

6.2.3. Kafkas Arısı *(Apis mellifera caucasica)*

- ✓ Çok uysal, çalışkan ve şiddetli soğuğa dirençlidirler.
- ✓ Dili 7.2 mm olup diğer arı türlerinden uzundur.
- ✓ Oğul verme eğilimi düşüktür.
- ✓ Yavru verimleri yüksektir ve kuvvetli aileler meydana getirirler. En kuvvetli oldukları devre yaz ortasıdır.
- ✓ Dışardan gelen yağmacı arı ya da diğer zararlılara karşı kovanlarını oldukça iyi korurlar.
- ✓ Tek kusurları kovana aşırı miktarda propolis getirerek sağa sola bulaştırmalarıdır.

6.2.4. Anadolu Arısı *(Apis mellifera anatoliaca)*

- ✓ Renk bakımından İtalyan arısına benzemektedir. Erkek arıları siyah renktedir.
- ✓ Yüksek yaşama gücü ve kışlama yeteneğine sahiptir.
- ✓ Ana arılarında yumurtlama düzeyi düşük olup çok güçlü koloni oluşturamazlar.
- ✓ Floranın zayıf olduğu koşullarda da bal üretimi bakımından yararlanabilmektedir.
- ✓ Bal yapma yeteneği orta düzeydedir.
- ✓ Hırçın ve kovan giriş deliğine dikey petek ören Kılıç ile uysal ve kovan giriş deliğine paralel petek ören Kalkan tipleri vardır.
- ✓ Oğul eğilimi göstermektedirler.
- ✓ Yumurtlama öncesi süre en kısa olan arıdır.
- ✓ Sokma davranışı diğer ırklara göre oldukça fazladır.
- ✓ Yurtdışına çıkarılarak ıslah çalışmalarında kullanılmıştır.

6.2.5. Muğla Arısı

- ✓ Alt tür / ekotip olduğu konusunda yaklaşımlar vardır.
- ✓ Çalışkan, bal verimi ve kışlama yeteneği yüksektir.
- ✓ Rengi esmerden koyu sarıya kadar değişmektedir.
- ✓ Ana arı sonbahara kadar yumurtlayarak sonbahardaki çam balı için yüksek populasyon oluştururlar.

Karniyol Arısı (*Apis mellifera carnica*)

İtalyan Arısı (*Apis mellifera ligustica*)

Kafkas Arısı (*Apis mellifera caucasica*)

6.3. Bal Arılarının Yaşam Evreleri

- ✓ Bal arıları koloni şeklinde yaşam sürer ve tüm yaşantıları petekler üzerinde gerçekleşir.
- ✓ Ana, işçi ve erkek arılar kuluçka döneminde gözlerin açık ve kapalı olduğu dönemler geçirirler.
- ✓ Tüm arılar yumurta, larva ve pupa dönemlerini geçirerek ergin hale gelip petek gözlerinden çıkarlar.
- ✓ Yumurta dönemi her bireyde 3 gün olup bu süre sonunda yumurta kabuğu yırtılarak larva çıkmaktadır.
- ✓ Larva dönemi boyunca tüm arılarda besleme yapılmaktadır. İlk 3 gün arı sütü ile beslenen larvalar daha sonra cinsiyetine göre beslenmektedir. İşçi arılar içeriğinde bal ve polen de bulunan İşçi Arı Jelesi ile beslenirken erkek arılar da daha farklı özellikteki Erkek Arı Jelesi ile beslenirler. Ana arı olacak larvalar ise sürekli ve bol miktarda arı sütü ile beslenirler.
- ✓ Larva dönemi sonuna doğru besleme biter. İçeriden larva ve dışarıdan işçi arılar tarafından gözler kapatılır. Bu aşamadan sonra pupa dönemi başlar ve erginleşme ile bu dönem son bulur. Erginleşen arı petek gözünü açarak dışarı çıkar.
- ✓ Tüm gelişme süresince bal arıları 5 adet gömlek değiştirerek gelişimlerini tamamlarlar.

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

Dönemler	Ana Arı	İşçi Arı	Erkek Arı
Açık Dönem	8	9	10
Kapalı Dönem	8	12	14
Toplam (gün)	**16**	**21**	**24**

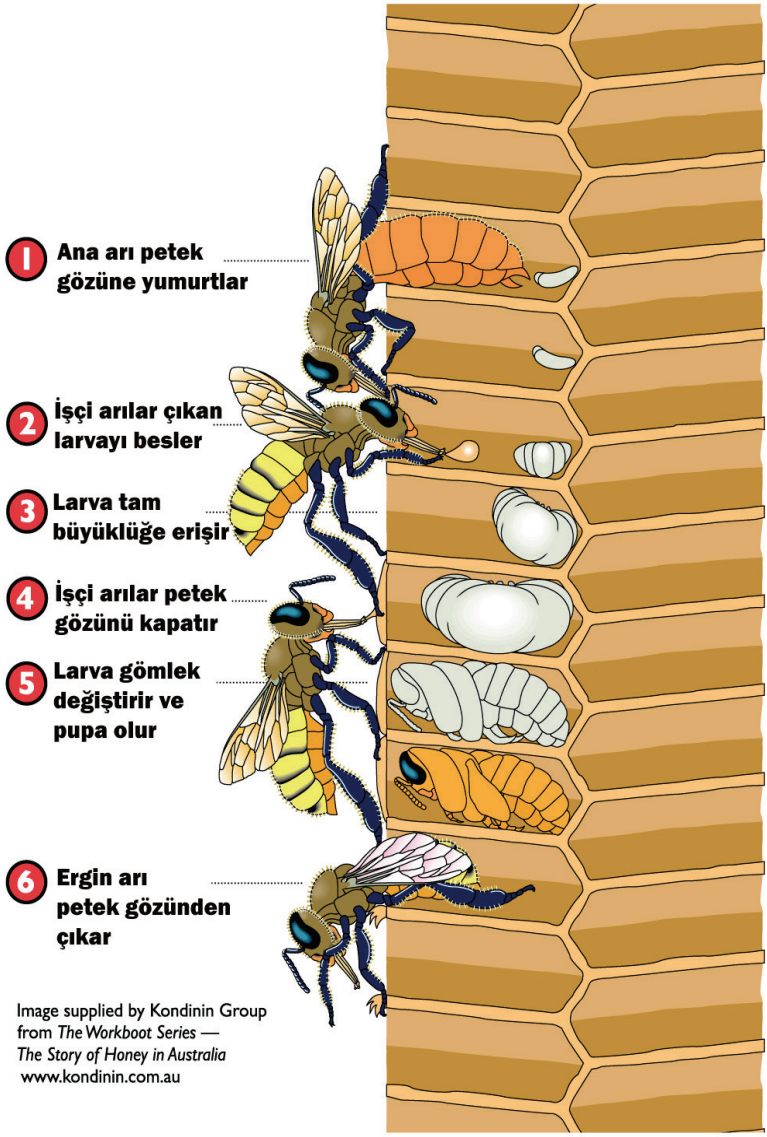
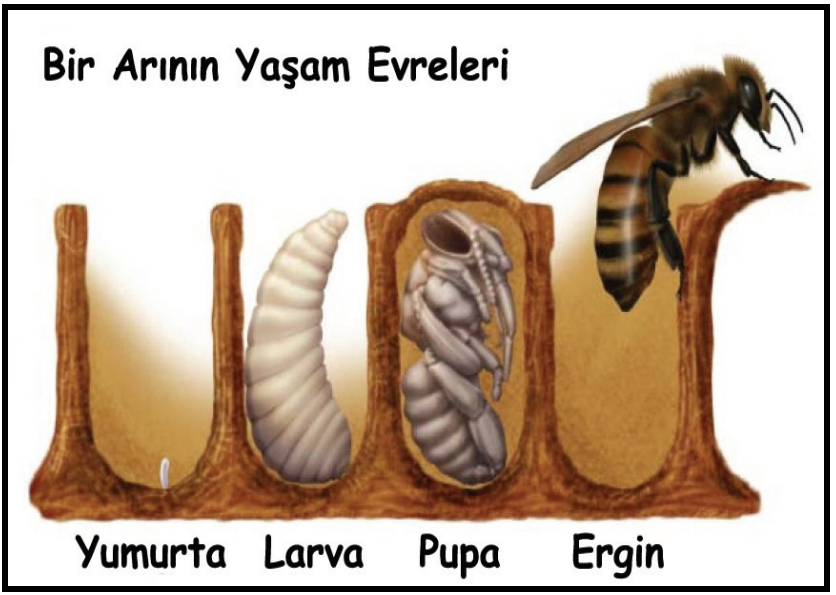


Image supplied by Kondinin Group from *The Workboot Series — The Story of Honey in Australia* www.kondinin.com.au



Bal Arılarının Yumurta ve Larva Dönemi

Bal Arılarının Kapalı Yavru Dönemi

Bal Arılarının Pupa Dönemi

İşçi Arının Petek Gözünden Çıkışı

6.4. Bal Arılarının Farklılıkları

Özellikler	Ana Arı	İşçi Arı	Erkek Arı
Cinsiyeti	Dişi	Dişi	Erkek
Ağırlığı (mg)	178-292	81-151	196-225
Uzunluğu (mm)	18-22	12-15	15-17
Görünüş	İnce, uzun	Kısa	Tombul
Anten Segmenti (ad)	12	12	13
Polen Sepetçiği	Yok	Var	Yok
İğne Şekli	Düz	Testere	Yok
Bileşik Göz Sayısı (ad)	3.900	6.900	9.000
Balmumu Bezi	Yok	Var	Yok
Yumurta Ağırlığı (mg)	0.12	0.12	0.22
Kromozom Sayısı (ad)	32	32	16

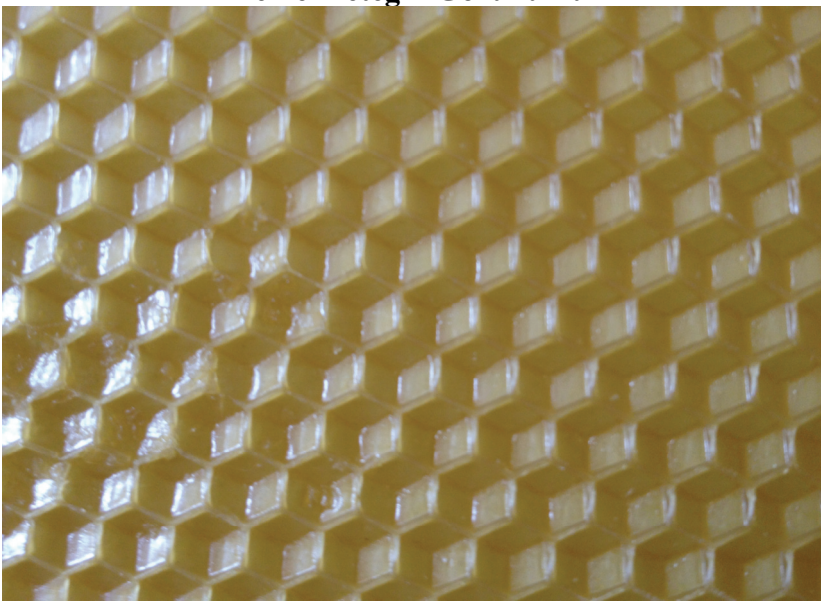
6.5. Bal Arılarının Yaşam Ortamı

- ✓ Bal arıları balmumundan yapılmış ve kabartılmış petekler üzerinde tüm yaşamlarını sürdürürler.

- ✓ Petekler altıgen yapıda olup yer ile 9-13 derece açı yapacak şekilde uç kısmı yukarı doğru kalkıktır.
- ✓ Her bir petek yüzeyinde 3.500 adet göz bulunmakta olup bir petekte toplam 7.000 göz vardır
- ✓ Petekler bal ve polen depolamanın ve yavru geliştirmenin tüm aşamalarının da gerçekleştiği yerdir.
- ✓ Farklı büyüklükte gözlere sahip olmakla birlikte petekler genellikle işçi arı gözlerinden oluşur. Erkek arı gözleri peteklerin alt kenar kısımlarında bulunmaktadır.
- ✓ Ana arı gözleri, gerektiği durumlarda normal petek gözünün genişletilip aşağı uzatılmasıyla oluşturulur.
- ✓ Erkek arıların yetiştiği petek gözü 6.9 mm çapındadır. 10 cm^2'lik alanda 250 adet bulunur.
- ✓ İşçi arıların yetiştiği petek gözü 5.37 mm çapındadır. 10 cm^2'lik alanda 388 adet bulunur.
- ✓ Petek gözlerinin derinliği 10-12 mm uzunluğundadır. 1/127 mm kalınlığındadır.
- ✓ Ana arıların yetiştirildiği gözler özel olarak oluşturulur ve 9 mm çapındadır.
- ✓ Petekler sarı renkte olup içerisinde yetiştirilen yavruların değiştirdiği gömleklerin petek yüzeyine yapışması nedeniyle zamanla siyah renge dönüşürler.
- ✓ Sağlıklı bir arıcılık için kuluçkalıktaki eski peteklerin her sene %20'si yeni peteklerle değiştirilmelidir.
- ✓ Bal mevsiminde bal depolamak amacıyla erkek arı gözlü petek örülmektedir.
- ✓ Olgunlaşan bal dolu peteğin üzeri sırlanmasına karşın polen dolu gözün üzeri sırlanmaz. Ancak polenin üzerinde bal bulunası durumunda sırlanabilir.
- ✓ Polen depolama işlemi, işçi arı kuluçka alanına yakın olması nedeniyle sadece işçi arı gözlerinde yapılır.
- ✓ Yazın sıcak havalarda ve su kaynaklarının elverişsiz olduğu durumlarda bal arıları, bal ve polene ek olarak suyu da petek gözlerine depolamaktadırlar.

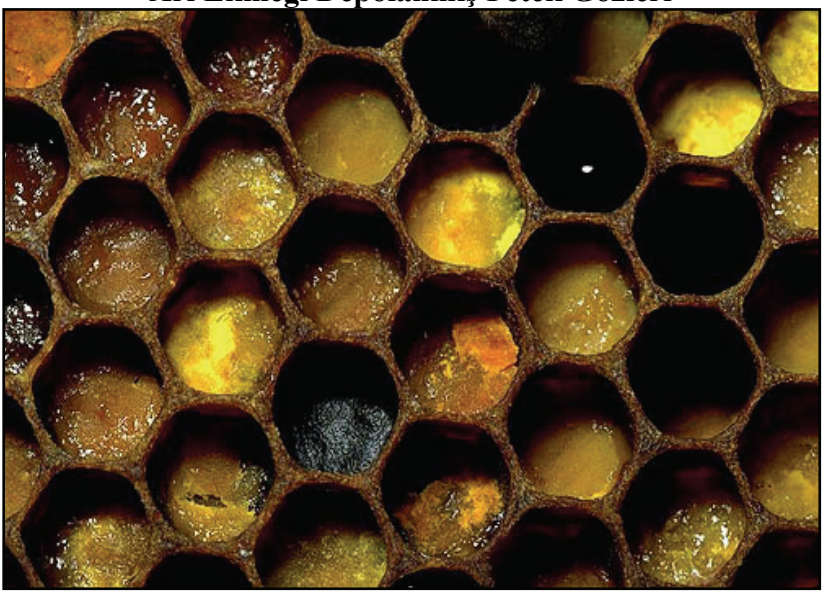
- ✓ Temel petek yapımında Soğuk ve Sıcak olmak üzere iki yöntem kullanılmaktadır.
- ✓ Sıcak yöntemde balmumu kalıplara erimiş balmumu akıtılır ve balmumunun donması sonucunda temel petek levhaları elde edilir.
- ✓ Soğuk yöntemde ise 5 mm kalınlığında elde edilen rulolardan basınçla çekilerek temel petek elde edilir.
- ✓ Sıcak petekler kalın olup maliyeti yüksektir. Dayanıklı olup sıcak havalarda ve taşıma esnasında bozulma olmamaktadır. Soğuk havada kırılgandırlar. Çerçeveye takılabilmesi için güneş altında bir süre tutulmaları gerekmektedir.
- ✓ Soğuk peteklerin maliyeti düşük olup incedir. Petek bal üretiminde tercih edilmektedir. Sıcak havalarda çok çabuk sarkarlar. Pres ile üretildikleri için çok soğuk havalarda bile esnektirler.

Temel Peteğin Görünümü

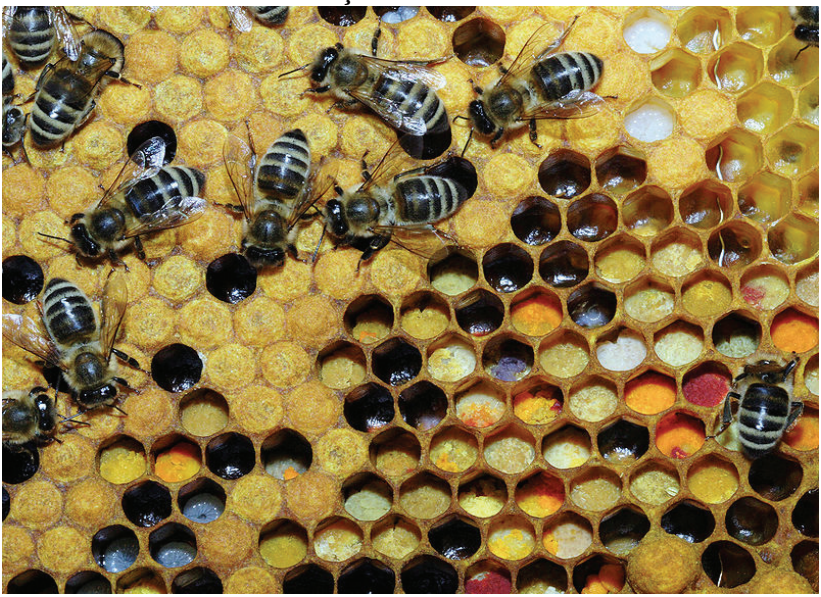


Bal Olgunlaştırılan Petek Gözleri

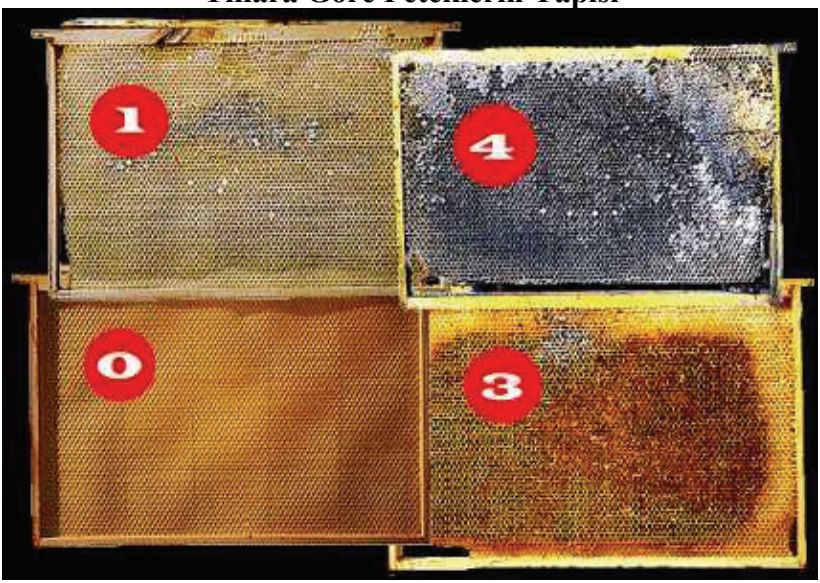
Arı Ekmeği Depolanmış Petek Gözleri



Yavru Yetiştirilen Petek Gözleri



Yıllara Göre Peteklerin Yapısı



6.6. Koloni Bireylerinin Genel Özellikleri

- ✓ Koloninin tüm bireyleri yumurtadan oluşmakta olup yumurta 1.5 mm uzunluğundadır.
- ✓ Tüm arılarda 2 bileşik göz ve 3 basit göz vardır.
- ✓ Arılarda 2 çift kanat ve 3 çift bacak bulunmaktadır.
- ✓ Arıların vücudu baş, gövde ve karın kısmından oluşur.
- ✓ Tüm kanat ve bacaklar göğüs kısmında bulunmaktadır.
- ✓ Karın erkek arıda 7, ana ve işçi arıda 6 hareketli halkadan oluşmuştur. Ana ve işçi arıda bir halkanın eksik oluşu dişi olan bu bireylerde son halkanın iğne bölmesini oluşturmak üzere farklılaşmasındandır.
- ✓ Antenlerinde 5.000'den fazla duyu algılama noktası bulunup koku alma organı olarak görev yapmaktadır. Rüzgâr hızını, sıcaklığı ve 2 kilometreden balın kokusunu alabilirler.
- ✓ Bal arıları sarı ve yeşil renkleri kolayca algılamalarına karşın koyu gri, siyah ve kırmızıyı algılayamazlar.
- ✓ Besleme dönemi sonunda işçi, ana ve erkek arıların larvaları yumurtaya göre sırasıyla 900, 1.700 ve 2.300 kat ağırlık kazanırlar.
- ✓ Polen ve propolis işçi arıların arka bacaklarındaki polen sepetçiği ile taşınır.
- ✓ Bal arıları kanatlarını saniyede 190 defa çırparak saatte 25 km hızla hareket ederler.
- ✓ Yaşam süreleri dolduğu zaman kovan dışında ölürler. Ancak %10 düzeyinde kovan içinde ölüm olmaktadır. Bu durumda işçi arılar taşıyarak uzağa atmaktadırlar.
- ✓ Arıların uçuşu 3-4 günlük olduklarında başlamakla birlikte tarlacılık görevleri 21 günlük olunca başlamaktadır.
- ✓ Bal arıları tarlacılık esnasında tek bir bitki türüne çalışmaktadırlar. Çiçeğe bağımlılık veya çiçekte kararlılık diye adlandırılan bu olay sayesinde bitkilerin polinasyonu da garanti altına alınmaktadır.

- ✓ Tarlacı arıların dili bazen çiçeğin yapışkanımsı olan dişi organa yapışmakta ve ölmektedirler. Bu durum özellikle ıhlamur bitkisinde sıklıkla yaşanmakta ve koloni zayıflamasına neden olmaktadır.
- ✓ Balmumu salgı bezleri 13-18 günlük yaşta aktif hale gelir. Karnını bal ile iyice doyuran arılar 24 saat sonra balmumu plakası üretir. 1 kg balmumu için ırk ve çevre koşullarına bağlı olarak 8-21 kg arasında bal tüketilir.
- ✓ Bal arıları yaşlı, sakat ve verimsiz arıları dışarı atarak uzaklaştırırlar. Petek gözünde bulunan yumurta ve larvaların sağlıksız olması durumunda da aynı davranışı gösterirler. Ana arıların yaşlı, sakat ve verimsiz olması durumunda da ana yenileme işlemi yaparlar.

Sindirim Sistemi

- ✓ Arıların sindirim sistemi ağızda başlar rektumda biter.
- ✓ Bal arıları yalayıcı-emici ağız yapısına sahiptirler. Altçene ve altdudak birleşerek hortumu oluşturur.
- ✓ İşçi arıların yutak üstü salgı bezleri genç yaşta arı sütü salgılarken daha ileriki yaşlarda balın oluşumu sırasında sakkarozu parçalayan enzimleri salgılarlar.
- ✓ Göğüsün içindeki yemek borusundan sonra karına girdiği yerdeki yapı, balın depolandığı bal midesidir. Daha sonra ön mide, esas mide, barsak ve rektum gelir. Arılar hasta olmadıkça koloni içine dışkı bırakmazlar.

Dolaşım Sistemi

- ✓ Dolaşım sistemi açık kan dolaşımıdır. Hemolenf denen kan vücut boşluğunu doldurur. Kan aracılığıyla oksijen ve karbondioksit taşınmaz. Sindirilmiş besin maddeleri, enzim ve hormonları taşırlar.

Sinir Sistemi

- ✓ Arıların sinir sistemi bir beyin ve 7 sinir merkezinden oluşur. Beyin yalnızca baş ile ilgili organdır. Vücudun

diğer bölgelerinin faaliyetleri, ilgili bölümlerde bulunan sinir düğümleri yardımıyla olur.

Solunum Sistemi

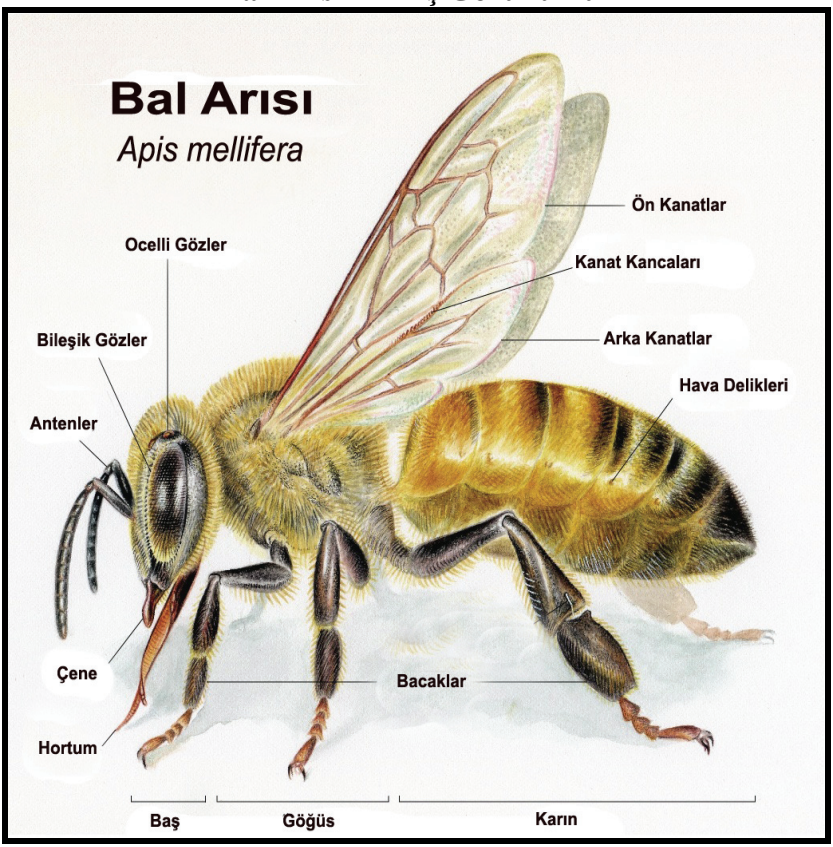
- ✓ Arılarda trake solunumu olup 3 çifti göğüste, 7 çifti ise karında bulunan toplam 10 çift delikten alınan temiz hava doku içlerine kadar taşınır, kirli hava dışarı atılır.

Hormonlar ve Feromonlar

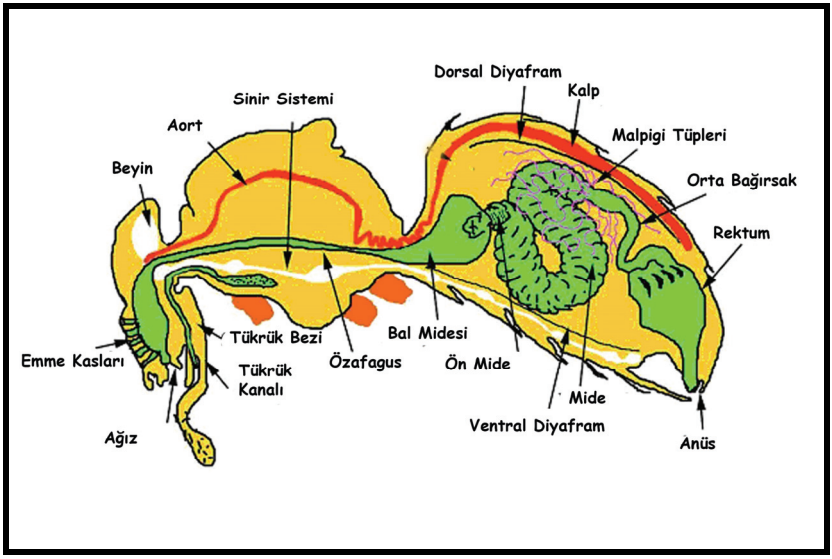
- ✓ *Aktivasyon Hormonu:* Beynin her iki yanında yer alan salgı hücreleri tarafından salgılanan bu hormon larva döneminde gömlek değiştirmeyi ve pupa döneminde gelişmeyi sağlar. Ayrıca işçi arıların yumurtalıklarının gelişmesini önleyici işlevi vardır.
- ✓ *Gömlek Değiştirme Hormonu:* Ön göğüste bulunan bezlerden salgılanan bu hormon arının büyümesi ile deri değiştirmesi ve başkalaşım olayları üzerine etkilidir.
- ✓ *Juvenil Hormon:* Beynin arkasında yer alan bir çift bez tarafından salgılanır. Larva gelişiminde görev almaktadır. Ana arı larvasının işçi arılara göre daha kısa sürede gelişip olgunlaşmasını sağlamaktadır. Ayrıca arıların kovan içi görevlerindeki işbölümünde rol oynamaktadır.
- ✓ *Ana Arı Feromonları:* Ana arının çenesinde bulunan bezler tarafından salgılanmaktadır. Çiftleşme esnasında erkek arıları kendine çekmede etkilidir. İşçi arıların oğul esnasında kümeleşmesine etki etmekte, işçi arıların üzerinde baskı kurarak yumurtlamalarını ve onların yeni ana arı yetiştirmesini engellemektedir.
- ✓ *Alarm Feromonu:* İşçi arıların ağız ve iğne bölgesinden salgılanır. Sokulan yere bulaştığı için işçi arılar kitlesel olarak bu noktaya saldırır. Alarm feromonu salgılayan işçi arı karnını yaklaşık 45 derecelik açı ile yukarı kaldırarak iğne bölgesini açar ve kanatlarını çırpar.

- ✓ *Nasanov Feromonu:* İşçi arıların karınlarının son iki halkası arasında ve üstte bulunan Nasanov bezi tarafından üretilir. Arı karın kısmını iğne odası açılmayacak şekilde aşağı doğru büker ve beyaz doku görünür. Bu arada kanat çırpmaya devam eder. Kayıp arıları kovana çekmek, oğulun bir arada tutulmasını sağlamak için kullanılır.
- ✓ *Arazi İşaretleme Feromonu:* Arıların yararlandıkları besin kaynaklarını işaretlemek için kullandıkları feromondur.

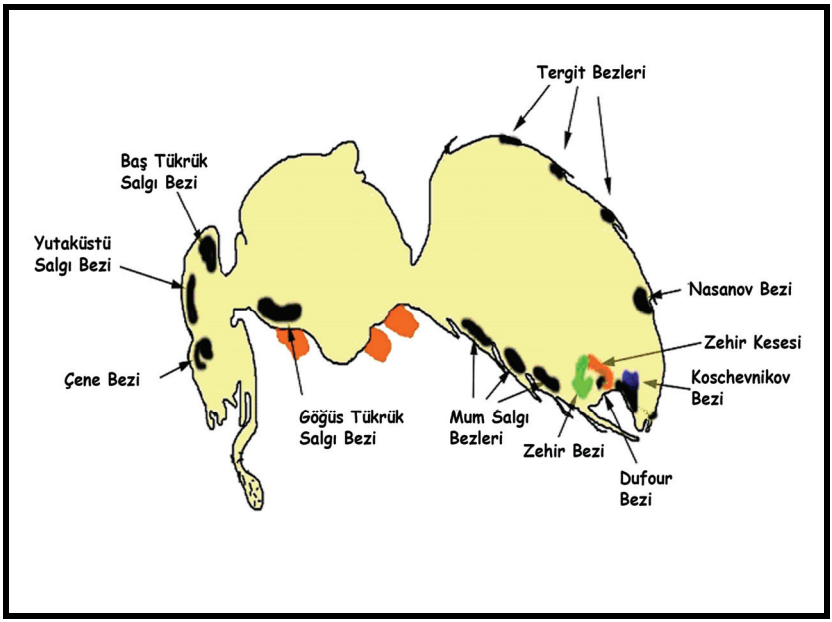
Bal Arısının Dış Görünümü



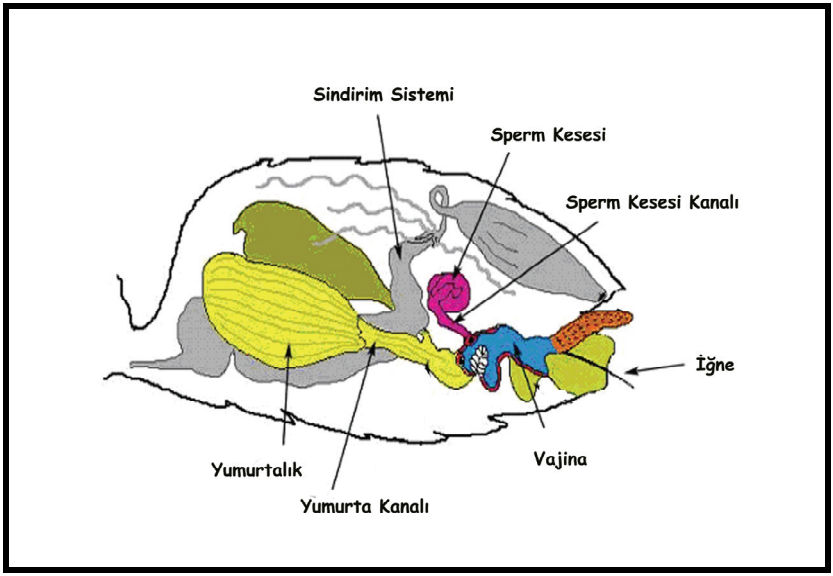
Bal Arısının Vücut Kısımları



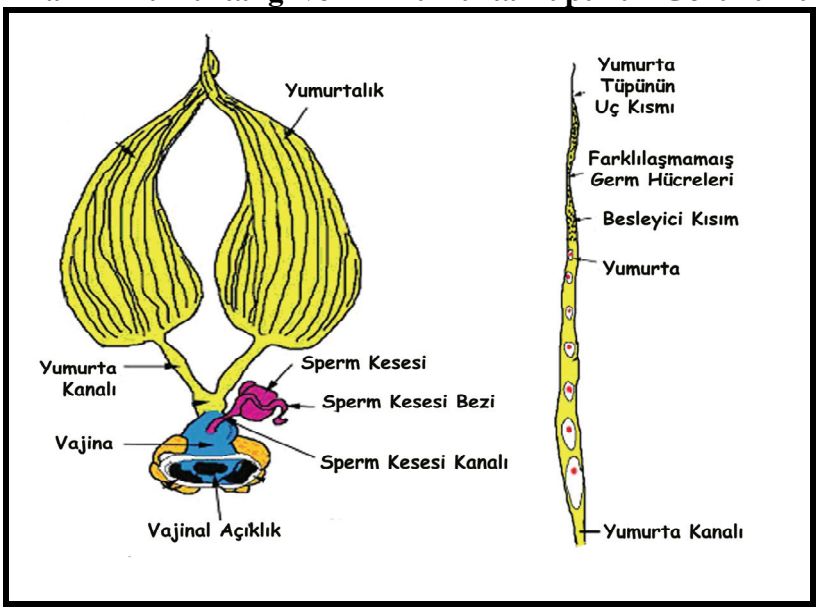
Bal Arısı Vücut Bezlerinin Görünümü



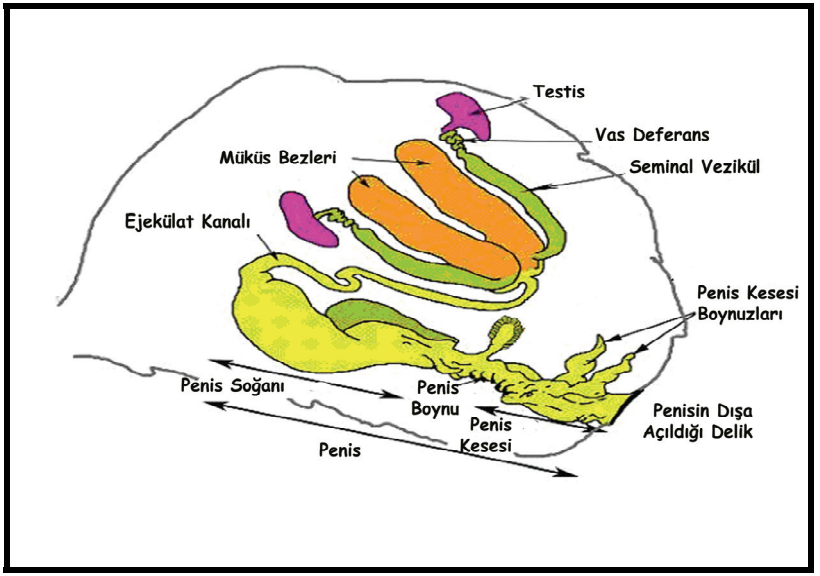
Ana Arının Üreme Sisteminin Görünümü



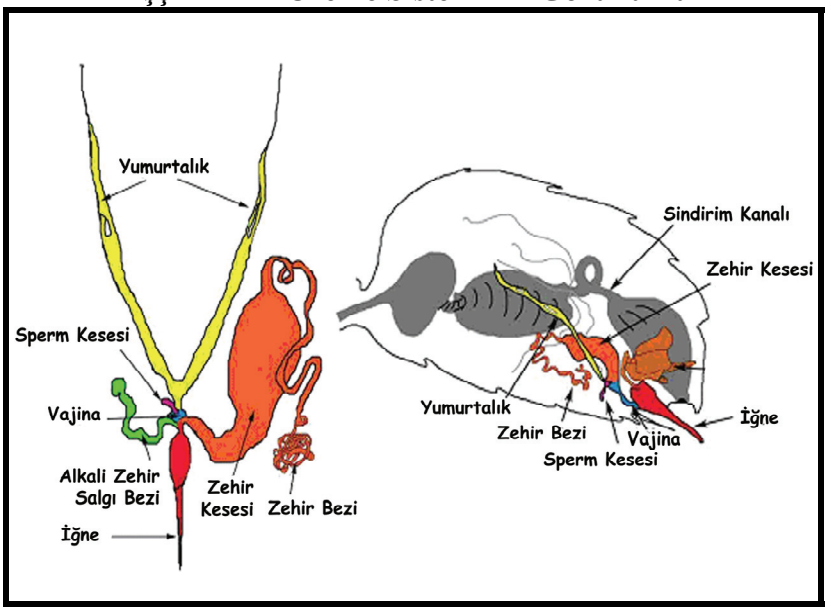
Ana Arı Yumurtalığı ve Bir Yumurta Tüpünün Görünümü



Erkek Arının Üreme Sisteminin Görünümü



İşçi Arının Üreme Sisteminin Görünümü



Bal Arısının Baş Yapısı

Ana Arı

İşçi Arı

Erkek Arı

6.6.1. Ana Arı

- ✓ Ana yenileme ve oğul dönemi dışında her kolonide sadece bir adet bulunur.
- ✓ Koloninin en uzun bireyidir.
- ✓ Döllenmiş yumurtalardan oluşur.
- ✓ 16 günde gözden çıkar.
- ✓ Gözden çıktıktan 6-7 gün sonra çiftleşir.
- ✓ Çiftleşecek ana arılar 25.000 civarında erkek arının bulunduğu yakındaki 30-200 m çapındaki Erkek Arı Toplanma Alanlarına giderler.
- ✓ Ana arılar 9-ODA ve 9-HDA denilen feromonlar sayesinde erkek arıları kendilerine çekerler.
- ✓ Çiftleşen ana arılar sperm keselerinde 5-6 milyon spermatozoa bulundururlar.
- ✓ Ana arı güneşli bir günde, kovandan 2-5 km uzaklıkta, 14:00-16:00 arasında, yerden 12-15 m yükseklikte, 8-10 erkek arı ile çiftleşir.
- ✓ Çiftleştikten 1 hafta sonra yumurtlamaya başlar.
- ✓ Günde 1.500-2.000 yumurta atarlar. Bir yılda 175.000-200.000 yumurta atarlar.
- ✓ Yumurtlama dışında hiçbir işe karışmamaktadırlar.
- ✓ Yavru bakma ve büyütme yetenekleri yoktur.
- ✓ Kendi kendini besleme özelliği bulunmamaktadır.

- ✓ Yavru dönemi başta olmak üzere tüm ömrü boyunca işçi arılar tarafından arı sütü ile beslenirler.
- ✓ Normal koşullarda 5-7 yıl yaşayabilirler.
- ✓ Verimli bir arıcılık için mümkünse her yıl, en geç 2 yılda bir ana arı değiştirilmelidir.
- ✓ Dili işçi arılardan kısadır. Polen sepetçiği, süt bezleri, mum salgı bezleri yoktur.
- ✓ Çiftleşme, oğul verme ve bilinmeyen nadir haller dışında kovan dışına çıkmaz.
- ✓ Çiftleştiği erkek arılarla birlikte koloninin morfolojik, davranışsal ve fizyolojik özelliklerinden sorumludur.
- ✓ Gelişmiş 2 adet yumurtalıkta, yetiştirilme şekline bağlı olarak 224-317 adet yumurta tüpü bulunmaktadır.
- ✓ Sperm kesesi ana arının yaşamının başlangıcında erkek arılardan almış olduğu spermayı depolayarak canlı tutmasını ve yaşamı boyunca kullanmasını sağlar.
- ✓ Erkek arılardan alınan spermalar sperm kesesi içinde tabakalar şeklinde ve karıştırılmadan depolanırlar. bu nedenle koloni içinde renk ve davranış değişimi gibi olaylar yaşanır. Bunun nedeni bir erkek arıya ait spermanın bitmesi ve sıradaki erkek arı spermasına başlanmasıdır.
- ✓ Ana arı salgıladığı feromonlarının bakıcı arılar tarafından yalanması/dokunması sonucu tüm koloniye yayılması suretiyle koloniyi yönetmektedir. Günde yaklaşık 15.000 işçi arı ile temas olmaktadır.
- ✓ Koloninin herhangi bir nedenle ana arısız kalması durumunda koloni 5-6 saat içinde anasız kaldığını anlar ve ana arı yetiştirmeye başlarlar.
- ✓ Sağlıklı bir ana arı her petek gözüne ve atlamadan birer adet yumurta bırakır.
- ✓ Kovan içerisinde, çevresinde bakıcı arılarla birlikte dolaşarak ve önceden temizlenmiş petek gözlerine yumurtlama işlemini yapar.

- ✓ Ana arı kendi kendine beslenme özelliğine sahip değildir. İşçi arılar tarafından ağzına arı sütü verilerek beslenir ve dışkısı da işçi arılar tarafından alınır.
- ✓ Ana arının kaybolmasına bağlı olarak işçi arılar tarafından ana arı yetiştirilmesi durumunda 2 günlükten daha az yaşlı larvalar kullanılır. Ancak bazen 3 günlük yaşlı larvadan da yetiştirildiği görülmektedir.
- ✓ Ana arı yetiştirmek için işçi arı gözlerindeki larva seçilerek ve bulunduğu petek gözü ana arı gözüne çevrilerek yetiştirilir. Ancak ana arıyı ana gözüne yumurta bırakmaya zorlayabilirler. İşçi arılar bunu başaramadıkları durumda da diğer gözlerden bu göze yumurta taşımaktadırlar.
- ✓ Ana arı gözünün kapanması aşamasında, göz içindeki larva ipek iplikçikler ile içeriden örerek petek gözünün üstünü kapatır. Bunun üzeri de işçi arılar tarafından mum tabakası ile örtülür. Bu nedenle ana arı gözden çıkarken kendisi içerden petek gözünü keserek dışarı çıkarabilir.
- ✓ Gözden ilk çıkan ana arı varsa diğer gözlerde çıkmamış olan ana arıların bulunduğu yüksüğü yan tarafından delerek içerisinde bulunan ana arıyı iğnesi ile sokarak öldürür.

6.6.2. İşçi Arı

- ✓ Koloninin en küçük bireyidirler.
- ✓ Her kolonide 10.000-80.000 adet bulunur.
- ✓ Döllenmiş yumurtalardan oluşurlar.
- ✓ 21 günde gözden çıkarlar.
- ✓ Yumurtalıkları bulunmakla birlikte gelişmemişlerdir.
- ✓ İsçi arılarda toplam 2–12 adet yumurta tüpü bulunur.
- ✓ 35 gün yaşarlar. Ancak kış mevsiminde koloniyi ısıtmak için bal yediklerinden ve çalışmadıklarından dolayı 5-6 ay yaşayabilirler.
- ✓ Yumurtlama dışında kovanın tüm işlerini yaparlar.

- ✓ Kovanın enerji kaynağı gereksinimi için çiçeklerden veya bazı bitkilerin salgılarından nektar toplarlar.
- ✓ Günde 10-24 kez nektar seferi yaparlar ve her seferinde 40-50 mg nektar taşırlar.
- ✓ Kovandaki yavrularla ana arının arı sütüyle beslenmesi amacıyla polen toplarlar. Günde 5-20 kez polen seferi yaparlar ve her seferinde 10-30 mg polen taşırlar.
- ✓ Arı üzerine yapışan polenleri uçarken veya çiçek üzerinde iken ön ve orta bacağı ile toplar ve arka bacaklarındaki polen sepetçiklerine biriktirir.
- ✓ Kovana getirilen polen petek gözüne boşaltıldıktan sonra kovan iç hizmetinde görevli arılarca petek gözüne yayar ve dili ile nemlendirir. Böylece polene bal, nektar ve ağız salgısı eklenmiş olur.
- ✓ Kovan içindeki çatlakların kapatılması, kovan içinin ve petek gözlerinin dezenfekte edilmesi için bal arıları bitkilerin tomurcuklarından propolis toplamaktadırlar. Her propolis seferinde 10 mg propolis taşırlar.
- ✓ Bal arıları kovan sıcaklığı ve neminin ayarlanması, balın yumuşatılması için su toplarlar.
- ✓ Su taşıyan arılar günde 50-100 sefer yaparlar ve her seferde 50 mg su taşırlar. Bir koloninin günlük su gereksinimi 200 g civarındadır.
- ✓ Ana arılı bir kolonide işçi arıların on binde birinin yumurtalıkları aktiftir. Bunların yumurtaları imha edilir.
- ✓ Ana arısız kolonilerde ise isçi arıların %10'unda yumurtalıklar aktif olup bunların bıraktığı yumurtalardan fonksiyonel erkek arılar oluşmaktadır.
- ✓ İşçi arılarda yaşa bağlı olarak kovan içi ve dışında işbölümü vardır.
- ✓ 3-6. karın halkalarının alt kısmında bulunan 4 çift balmumu salgı bezlerine sahiptirler.
- ✓ 5 ve 6. karın halkalarının sırt kısmında koku bezleri sayesinde diğer arılarla haberleşmeyi sağlamaktadırlar.

- ✓ Koloni ihtiyaçlarına göre kovan iç hizmetinde görevli uygun yaşta işçi arı bulunmaması durumunda, yaşa en yakın bireyler bu görevi üstlenebilmektedirler.
- ✓ Bir günden genç yaştaki işçi arılar zehir bezleri tam gelişmediği için sokamazlar. İğne yapıları testere şeklinde olduğu için soktuklarında geriye çıkaramadıklarından dolayı iğne kesesi ve iğne sokulan yerde kalır ve işçi arı da bir müddet sonra ölür.

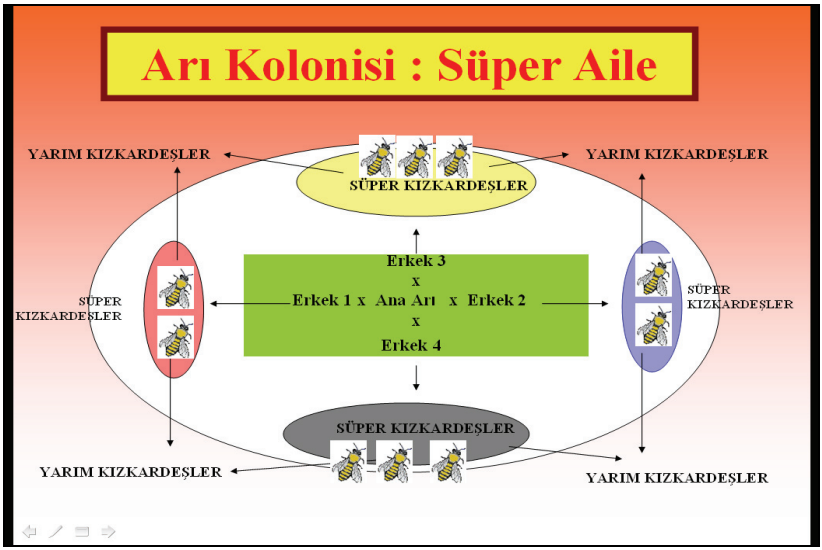
İşçi Arıların Görev Dağılımı

Gün	Yaptıkları İşler
0-3	Petek gözlerini temizlerler.
4-6	Yaşlı larvaları nektar ve polenle beslerler.
7-12	Genç larvaları arı sütüyle beslerler.
13-18	Balmumu salgılar ve petek örerler.
19-21	Kovan savunması, havalandırılması, temizliği, nektarın tarlacılardan alınması ve olgunlaştırılması, polenin petek gözlerine depolanması işini yaparlar.
22-	Nektar, polen, propolis ve su toplanması için tarlacılık yaparlar.

6.6.3. Erkek Arı

- ✓ Koloninin en tombul bireyidirler. Yaşam süreleri yazın en çok iki ay olup anasız oldukları için erkekleri öldürülmeyen kovanlarda kışı geçirecek kadar yaşayabilirler.
- ✓ Ana arıyla havada çiftleşme dışında hiçbir görevi yoktur. Havada çiftleştikten sonra ölürler.
- ✓ Her kolonide 0-2.000 adet bulunurlar.
- ✓ 24 günde gözden çıkarlar.
- ✓ Gözden çıktıktan 14 gün sonra cinsi olgunluğa erişirler.
- ✓ Bir çiftleşme uçuşu 35-40 dakika sürmektedir.
- ✓ Eylül ve ekim aylarından sonra kovanda bulunmazlar.
- ✓ İğneleri olmadığı için sokamazlar.

- ✓ Döllenmemiş yumurtalardan oluşmakla birlikte bazen döllenmiş yumurtalardan da oluşurlar.
- ✓ Beyaz gözlü erkek arılar döllenmiş yumurtadan oluşmakta ve diploid yapıdadırlar. Genellikle larva döneminde işçi arılarca saptanarak imha edilirler.
- ✓ Erkek arılar, ana arının kopyasıdırlar.
- ✓ Erkek arılar koloniyi meydana getiren ana arının çiftleştiği erkek arıların çocukları olmayıp dedelerinin çocuklarıdırlar. Kolonideki erkek arılar ile işçi arılar üvey kardeştirler. Aynı zamanda ana arı çok sayıda erkekle çiftleştiği için kolonideki işçi arılar da birbirleri ile öz kardeş olabileceği gibi üvey kardeş de olabilirler.
- ✓ Çiftleşme esnasında üreme organını kaybeden erkek arı felç olarak yere düşer ve bir saat kadar sonra yerde ölür.
- ✓ Gözden çıkan erkek arılar 1-8 günlük dönemde genç işçi arılarca besin değeri düşük olan arı sütü ile beslenirler. Erkek arı için hazırlanan bu arı sütü ağız salgıları polen ve bal karışımı ile oluşturulur. Bunların dışında erkek arıları balla kendi kendilerini beslerler.

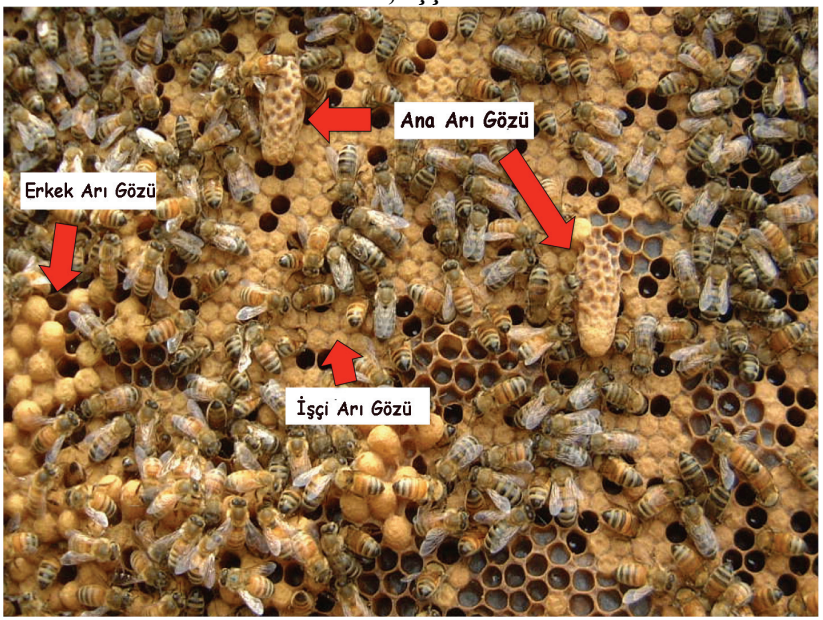


İşçi Arı

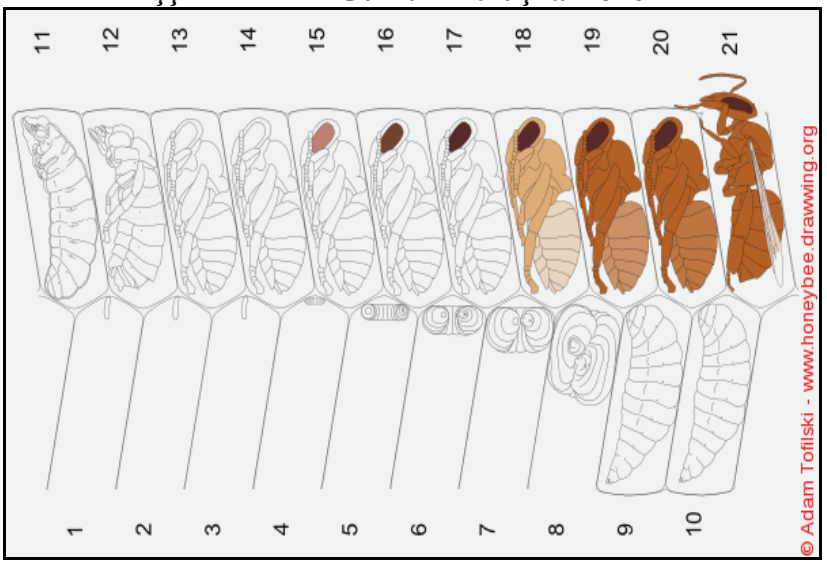
Ana Arı

Erkek Arı

Petekler Üzerinde Ana, İşçi ve Erkek Arı Gözleri



İşçi Arının 21 Günlük Kuluçka Dönemi



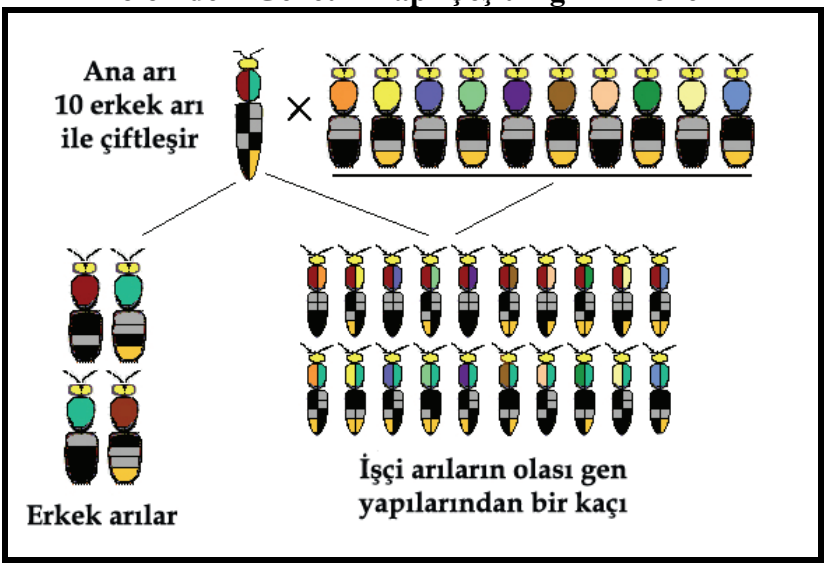
Ana Arı ile Erkek Arının Havada Çiftleşmesi

~~Döllenmiş Yumurtadan Oluşan Diploid Erkek Arı~~

Erkek ve Dişi Özelliklere Sahip Karma Eşeyli Bal Arısı

Erkek Arının Cinsel Organı

Kolonideki Genetik Yapı Çeşitliliğinin Kökeni



Sperm Kesesinin Ana Arıdaki Yeri

Ana Arı Yumurtalığının Görünümü

Ana Arının Sperm Kesesinin Görünümü

Yeni Çiftleşmiş Ana Arıda Çiftleşme İşareti

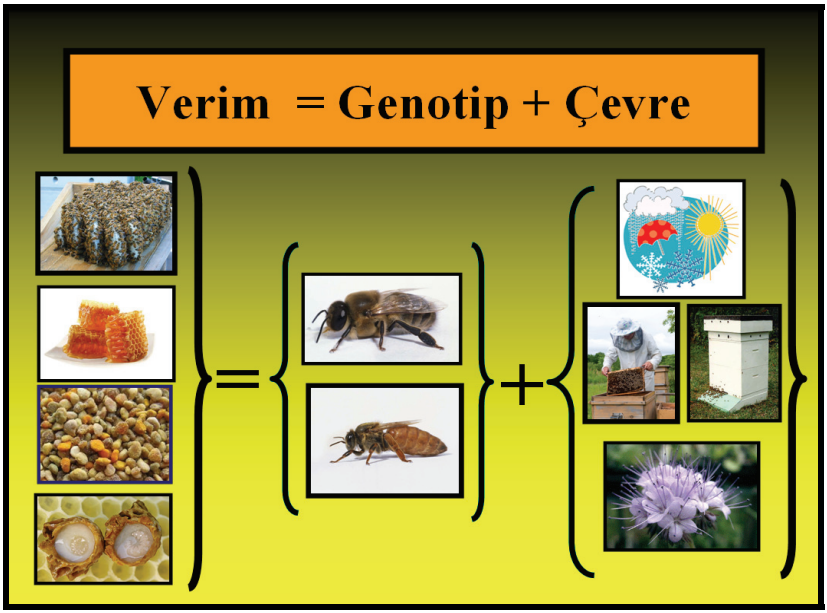
6.7. Bal Arılarının Besin Kaynakları

- ✓ Bal arılarının temel besin kaynakları nektar, nektarın işlenmesinden elde edilen bal ve polendir.
- ✓ Balın kuru maddesinin %95-99'u şekerden oluşmaktadır. Nektar arılar için hem enerji kaynağı hem de yağa ve glikojene dönüştürülebilen bir besin maddesidir. Bu özelliği nedeniyle bir bal arısı 50 mg balla 100 km yol kat edebilir.
- ✓ Bir koloninin yıllık bal gereksinimi koloni populasyonu ve nektarın cinsine bağlı olarak 75-80 kg'dır.
- ✓ Bal içerisinde pek çok şeker bulunmakla birlikte en çok glukoz, fruktoz ve sakkaroz içermektedir.
- ✓ Balın kalitesi nektarın yapısına bağlıdır. Arılar nektarda bulunan %30-70 düzeyindeki suyu balı olgunlaştırma esnasında %20'nin altına düşürmektedir. Ayrıca bitkilerin nektarlarında bulunan şeker oranı da %5-74 oranında değişebilmektedir.
- ✓ Mısırdan elde dilen nişastanın sindiriminde arılarda bulunan diyastaz enzimi etkili olmadığından dolayı arı beslemede nişasta ve içerisinde nişasta bulunan şekerlerin kullanılması yanlıştır. Zira arılarda beslenme bozukluklarına neden olunur.
- ✓ Polen, yeni çıkmış genç işçi arıların büyümeleri ve yavru gıda bezlerinin gelişmesi için gereklidir. Polen olmadan yavru geliştirilmesi mümkün değildir.
- ✓ Polenin yapısında yağ, mineral, vitamin ve şekerler bulunur. Bir koloninin yıllık polen tüketimi 58 kg'dır.
- ✓ İşçi arılar gözden çıktıktan 18 günlük yaşa erişinceye değin bal yanında polen tüketirler.
- ✓ 1-8 günlük erkek arılar, işçi arılar tarafından bezsel salgılar, polen ve bal karışımı özel bir gıda ile beslenirler. Bu dönemden sonra kendi kendilerini beslerler.
- ✓ Ana arılar ise yaşamları boyunca arı sütü ile beslenirler.

6.8. Koloni Verimliliği

- ✓ Arıcılıkta verimlilik, pek çok faktörün etkisi altındadır. Üretim sürecini etkileyen her bir faktör, gücü oranında verimliliği, dolayısıyla da arı ürünlerinin miktar ve kalitesini etkilemektedir. Hayvan ıslahında **"Verim=Genotip+Çevre"** olarak ortaya konulan eşitlik kısaca bu durumu özetlemektedir.
- ✓ Arıcılık açısından verim kavramı içerisine, arılardan elde edilen arı ürünlerinin miktar ve kalite özellikleri ile koloniyi oluşturan arıların özellikleri gibi tüm olaylar girmektedir. Bu nedenle ana arı veya koloni kalitesi gibi olayları irdelerken sadece bir karakter bakımından değil pek çok özellik bakımından değerlendirmekte fayda vardır. Aksi halde yanılgı kaçınılmazdır.
- ✓ Verim üzerine etki eden en önemli faktör ana ve babadan oluşan genotiptir. Bir bal arısı kolonisi için kast edilen ise ana arı ve onun havada çiftleştiği 10-15 erkek arıdır. Ana arı kendi özellikleri ile erkek arıdan aldığı özellikleri döllerine aktararak koloninin özelliklerini belirler.
- ✓ Çevre, üretim sürecinin yürütüleceği doğal ortamdır. Bunun içerisinde arı kolonilerinin bulunduğu çevre yanında mevsimsel koşullar, iklim değişiklikleri, bitki varlığı, doğada bulunan diğer böcekler, arıcının yeteneği, kullanılan alet ve ekipmanlar başta olmak üzere pek çok faktör bulunmaktadır.
- ✓ Çevresel faktörler, verimliliğe etki edenler içerisinde en zor kontrol altına alınanları içermektedir. Zira sıcaklık, rüzgâr ve nem gibi iklimsel koşullar gerek arıların tarlacılık faaliyetleri gerekse bitkilerin polen ve nektar salımı üzerine etkide bulunmaktadır. Bunları kontrol etmek bir tarafa, bunların etkisi altında olmadan arıların çalışması da imkânsızdır.

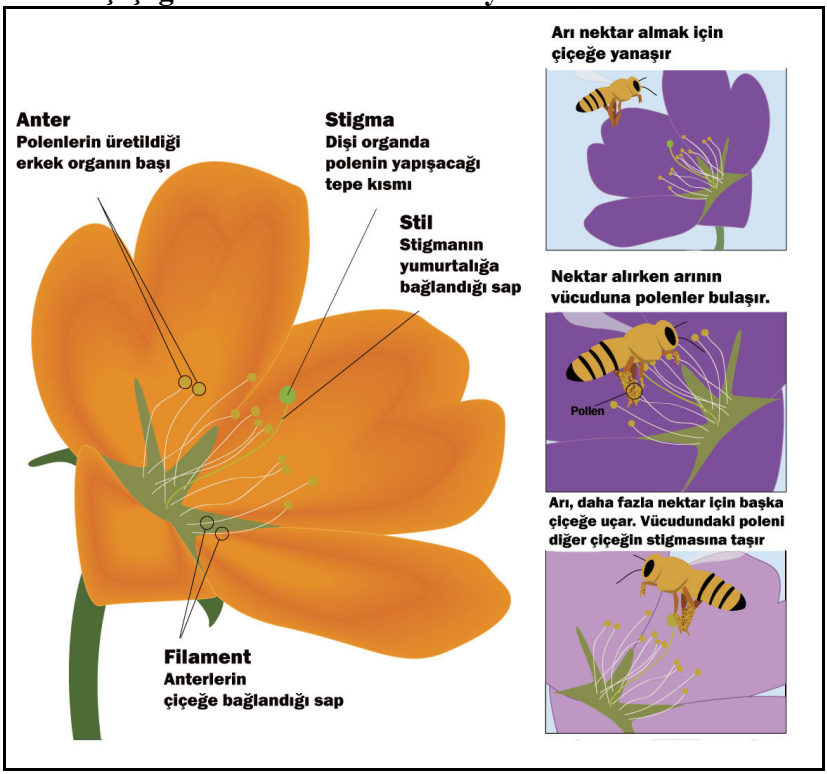
- ✓ Birinci aşamada arıcılık yapılan yöreye ve üretim desenine uygun ana arı ve onun çiftleştiği erkek arı genotiplerini sağlıklı ve isabetli bir şekilde saptamak esastır. Ana arının ideal koşullarda yetiştirilmiş ve çiftleşmiş olmasına da özellikle dikkat etmek gerekir.
- ✓ İkinci aşamada ise flora takibi, kovan tipi ve arıcılık eğitimi başta olmak üzere çevresel koşulları mümkün olduğu kadar iyileştirmek ve en üst düzeyde tutmaktır.
- ✓ Eşitliğin sağ tarafında bulunan genotip ve çevresel koşullar ne kadar ideal ölçülere yaklaşırsa verimlilik de o düzeyde artacaktır.
- ✓ Verimliliğin artması da arıcıya kar olarak yansıyacağı gibi ülke ekonomisine de önemli katkı sağlayacaktır. Aksi durumda ise her başarısız ve verimsiz bir üretimin arkasında en az bir genotip veya çevresel faktör olduğu, bu faktörün de iyileştirilmeden verimliliğin sağlanabileceğini düşünmek sadece hayaldir.



7. POLİNASYON ve BAL ARILARININ ROLÜ

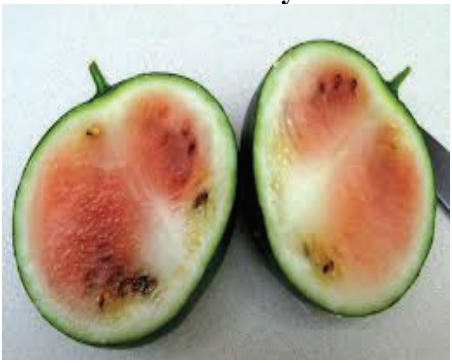
- ✓ Her hangi bir yolla çiçeklerin erkek organı üzerinden alınan polenlerin aynı çiçeğin veya aynı türün başka bir çiçeğinin dişicik tepesine taşınmasına polinasyon denir.
- ✓ Dünya'da gıda üretiminin %90'ı 82 bitki türünden elde edilir. Bu bitki türlerinin %63'ü bal arıları tarafından tozlanmaya (polinasyona) gereksinim duyar.
- ✓ Polinasyon, meyve ve tohum üretiminin temeli olup pek çok türde polinasyon olmadan meyve ve tohum üretimi mümkün değildir.
- ✓ Doğadaki polinatörlerin başında rüzgâr, su, insan ve böcekler gelmektedir.

Çiçeğin Kısımları ve Polinasyon Mekanizması



- ✓ Polinatörler içerisinde bitkiye göre değişmekle birlikte en önemli yeri tutan böceklerdir.
- ✓ Böcek polinatörler içerisinde en önemli yeri tutan böcekler ise bal arılarıdır.
- ✓ Modern tarım teknikleriyle toprakların işlenmesi ve insektisit uygulamaları sonucu böcek polinatörlerde büyük azalma vardır. Bu nedenle bal arılarının polinasyonda kullanılması zorunludur.

Yetersiz Polinasyon Sonucunda Şekilsiz Meyveler



Yeterli Polinasyon Sonucunda Düzgün Meyveler

7.1. Polinasyonun Yararları

- ✓ Doğanın sürekliliği sağlanmaktadır.
- ✓ Ürünün nitelik ve niceliği artmaktadır.
- ✓ Daha erken ve yeknesak ürün elde edilmektedir.
- ✓ Tohumların yağ içeriği artmaktadır.
- ✓ Meyve şekli bozulmamaktadır.
- ✓ Kaliteli hibrit tohum elde edilmektedir.
- ✓ Parselde hasat aynı zamanda yapılmaktadır.
- ✓ Arı ürünlerinde çeşitlilik sağlanmaktadır.
- ✓ Arı kolonilerinde populasyon artışı sağlanmaktadır.

7.2. Polinasyonun Bitkisel Verime Katkısı

- ✓ Yapılan çalışmalarla bal arısı ile polinasyona sağlanan katkı hesaplanabilmektedir.
- ✓ Üretilen üründe bal arısının polinasyonda bulunması ve bulunmaması durumunda elde edilen tohum ve meyve veriminden yola çıkılarak bu hesaplama yapılmaktadır.
- ✓ Yapılan bir hesapla sonucunda ABD'de bal arısıyla tozlanan ürünlerde 19 milyar dolarlık gelir elde edilirken, aynı yılda bal ve balmumu üretiminin parasal değeri 140 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir

7.3. Polinasyon Katkısı Hesabı Örneği

- ✓ Kayısı polinasyonunun %80'i böcekler tarafından yapılmaktadır.
- ✓ Bu oran içerisinde bal arılarının miktarı ise %70'dir. Dolayısıyla kayısıdaki polinasyonun %56'sı bal arıları tarafından gerçekleştirilmektedir.
- ✓ Sonuçta 50 kg meyve veren bir ağacın, 22 kg meyvesi diğer etkenlerin, 28 kg meyvesi bal arılarının polinasyonu ile oluşmaktadır.
- ✓ Başka bir ifadeyle, doğada bulunan tüm bal arılarının yok edilmesiyle bir kayısı ağacından elde edilebilecek meyve miktarı 22 kg olacaktı.

Arı Polinasyonu ile Bitkisel Üretimde Verim Artışı

Bitki Adı	Verim Artışı (%)
Yonca	65
Pamuk	28
Kabak	25
Keten	35
Üzüm	29
Kolza	30

7.4. Polinasyon İçin Koloni Gereksinimi

- ✓ Polinasyon için en fazla kullanılan böcek bal arılarıdır.
- ✓ Polinasyon amacıyla koloni hesabı yapılırken koloni başına bal verimi için gereksinim duyulan alan hesap edilmemektedir. Burada amaç bitkinin etkin bir şekilde tozlaşmasını sağlayacak koloni sayısını kullanmaktır.
- ✓ Parsel başına konulacak koloni miktarı, parseldeki bitkinin sıklığı, çiçek sayısı ve tüm kültürel işlemlere bağlı olarak değişebilmektedir.

Türlere Göre Polinasyonda Kullanılacak Koloni Sayısı

Bitki Adı	Koloni Sayısı (koloni/ha)	Bitki Adı	Koloni Sayısı (koloni/ha)
Armut	4	**Kavun**	7
Avokado	5	**Kayısı**	2
Ayçiçeği	2	**Kivi**	8
Böğürtlen	8	**Lahana**	5
Çilek	8	**Limon**	2
Elma	4	**Mandarin**	4
Havuç	8	**Patlıcan**	3
Hıyar	7	**Soğan**	17
Kabak	4	**Şeftali**	2
Kanola	5	**Üçgül**	4
Karpuz	5	**Yonca**	8

Polinasyonda Bal Arısı Kolonilerinin Kullanımı

7.5. Yurtdışında ve Ülkemizde Polinasyon

- ✓ Yurtdışında polinasyonun önemi ve yararı konusunda tüm çiftçiler ve arıcılar bilinçlidir.
- ✓ Arıcıların üyesi olduğu polinasyon servisleri bulunmaktadır.
- ✓ Bitki yetiştiricisi, polinasyon döneminde bitkilerde etkin bir tozlaşma için Polinasyon Servislerine başvurmakta ve kovan başına ücret ödeyip koloni kiralamaktadır.
- ✓ ABD'de 1.1 milyon koloni her yıl polinasyon için kiralanmaktadır. Bu koloniler en az iki ürün için kullanılmaktadır.
- ✓ Arıcılar, kovan başına yılda 35-60 $ ek kazanç sağlamaktadırlar.

- ✓ Polinasyonda kullanılan koloniler ana arılı, en az 8 çerçeve ergin arılı ve 4 çerçeve yavrulu olmalıdır.
- ➢ Ülkemizde polinasyonun bitkisel üretimdeki yararı ile bal arılarının bu olaydaki rolü henüz yeterince bilinmemektedir.
- ➢ Ülkemiz arı yetiştiricileri konakladıkları yerde bahçe sahibine, arı kolonisi başına 1 kg balın fiyatının %10'unu geçmeyen ücret ödemektedirler.
- ➢ Polinasyon olgusu kavranmadan ekonomik anlamda bitkisel üretim ve arıcılık yapılması mümkün değildir.
- ➢ Ülkemizde de çeşitli arıcılık örgütleri oluşturulmalı, var olanlar güçlendirilmelidir. Polinasyonun önemini anlatan eğitim ve yayım çalışmalarına ağırlık verilmelidir.

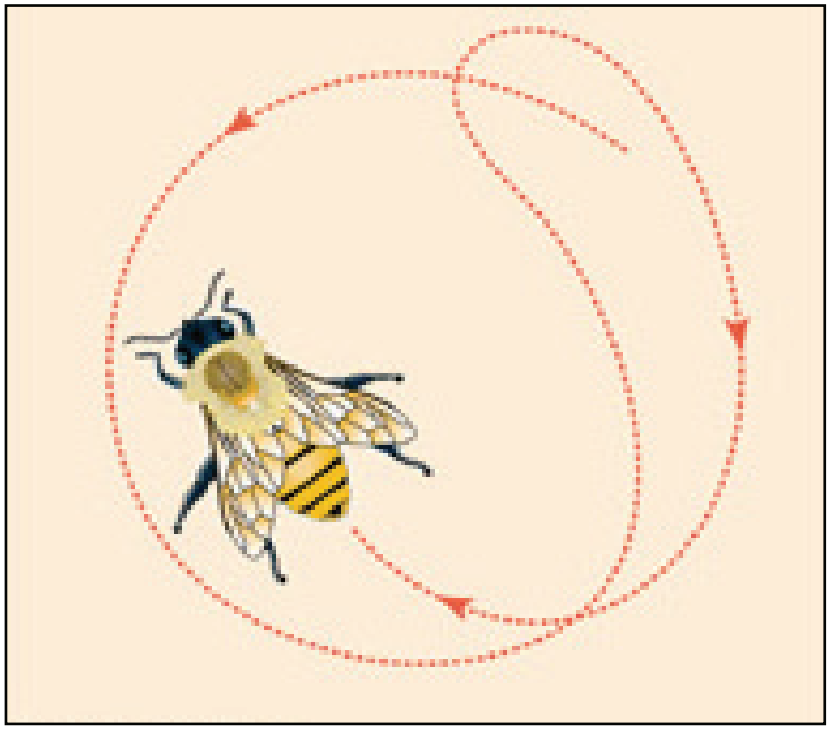
8. BAL ARILARINDA İLETİŞİM

- ✓ Bal arıları kovan içi ve dışı faaliyetleri (sevinç, masaj, temizlik) için dans yaparak iletişim kurarlar.
- ✓ Arazide tarlacılık yaparken besin kaynağını bulan işçi arılar bu besinin yerini, çeşidini ve miktarını petek üzerinde yaptığı dans ile diğer arılara bildirmektedirler.
- ✓ Bal arıları temelde, besin kaynağını birbirlerine bildirmek için Dairesel Dans ve Kuyruk Sallama Dansı yapmaktadırlar. Bu danslar dışında Geçiş Dansları ile birlikte pek çok dans da bulunmaktadır.
- ✓ Irklara göre değişmekle birlikte bal arıları kovandan 100 m uzaklığa kadar olan besin kaynaklarını koloninin diğer bireylerine bildirmek için petek üzerinde Dairesel Dans yapmaktadırlar.
- ✓ Dairesel dansta besin kaynağının yönü hakkında bilgi ya hiç yok ya da çok azdır. Dansı izleyen arılar kovanın 100 m uzağında herhangi bir yöne uçuşa geçebilirler.
- ✓ Bal arıları kovana 100 m'den daha fazla uzaklıkta olan besin kaynaklarını koloninin diğer bireylerine bildirmek için petek üzerinde Kuyruk Sallama Dansı yaparlar.

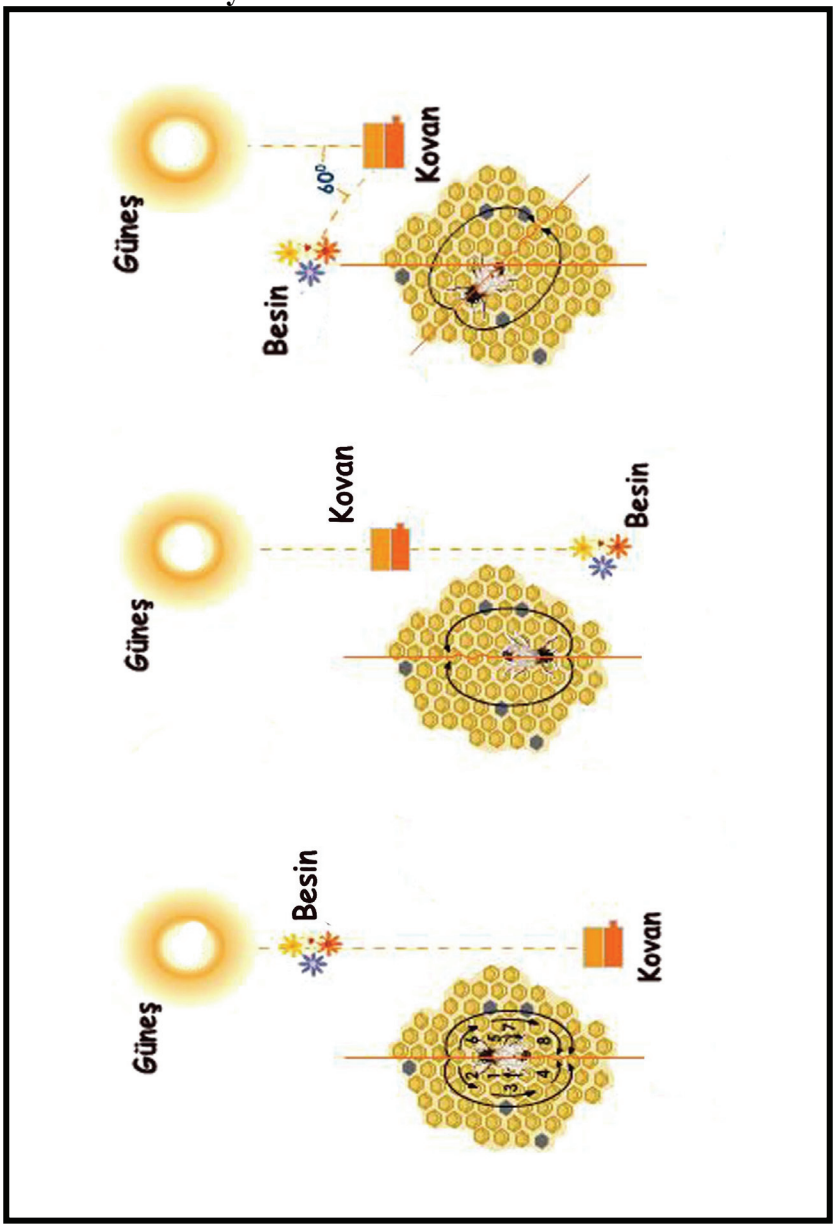
- ✓ Bu dansta düz koşu ile sağa doğru bir yarım daire yapılır ve geri dönülür. Sonra düz koşu yapılarak sola doğru yarım daire yapılır ve başlama noktasına geri dönülür.
- ✓ Kuyruk Sallama Dansında en çok dikkat edilen nokta Güneş'in konumudur. Kovan içerisinde iken tüm bal arıları tarafından Güneş'in peteklerin üst kısmında olduğu var sayılır.
- ✓ Havanın kapalı olduğu durumda da bal arıları ultaviyole ışınlar sayesinde güneşi görmeseler bile yerini bilebilirler.
- ✓ Bu dansta kovanın yeri merkez kabul edilmek koşuluyla, Güneş-Kovan-Besin üçlüsü arasındaki açı ve yön belirtilerek besinin yeri tarif edilmektedir.
- ✓ Kuyruk Sallama Dansında çıkarılan sesin frekansı ve dansa ayrılan zaman, kaynağın uzaklığı ve özelliği hakkında izleyen arılara bilgi vermektedir.
- ✓ Kovanda dans eden arı besin kaynağından getirdiği besin örneğini de kendisini izleyen arılara paylaştırarak dansını daha etkin hale getirmektedir.
- ✓ Kuyruk Sallama Dansı sırasında 2 yarım daire arasındaki düz koşmaların 15 saniye içindeki sayısı mesafeyi doğrudan anlatır. 15 saniye içinde yapılan düz koşu 9-10 ise mesafe 100 m, 7 ise 600 m, 4 ise 1.000 m ve 2 ise 6.000 m dolayındadır.
- ✓ Aynı kaynağı tarif eden işçi arıların bolluğu kaynağın zenginliği hakkında bilgi vermektedir.
- ✓ Bal arılarının kafası üzerinde bulunan 3 basit göz ışığın şiddetinin ölçülmesi ve polarize olan güneş ışığının görülmesi için kullanılır. Bu sayede arılar, Güneş'in yerini ve açısını tespit etmekte, Güneş ilerledikçe kovanda arılara yapacakları tarifin yönünde düzeltme yaparak hedefin yönünü hatasız olarak belirleyebilirler.

- ✓ Kısa mesafelerde güneşin yer değiştirmesi önemli değildir. Güneş her 4 dakikada 1 derece yer değiştirmektedir. Arının bir dakikada aldığı yol 400 m/dk'dır (25 km/saat).
- ✓ Arı kovana dönüşte 5 km yol almak için yaklaşık 12 dakika uçar. Güneş bu sürede 3 derece yer değiştirecektir. Kovandan çıkan arı besin kaynağına varıncaya kadar da Güneş 3 derece daha yer değiştirecektir.
- ✓ Sonuçta Güneş'in ilk konumundan en az 6 derecelik bir sapma olacaktır. Bal arıları besin yerini tarif etme ve bulmada Güneş'in bu sapma açısını da dikkate almaktadırlar.

Dairesel Dans



Kuyruk Sallama Dansı Örnekleri



9. ARICILIK TİPLERİ

- ✓ Arıcılığın tipini arıcının hobi, ek/esas gelir kaynağı olarak yapıp yapmaması başta olmak üzere üretilen ürünün piyasa koşulları ve arıcı tercihi belirlemektedir.
- ✓ Arıcılık, yer değiştirme kriterine göre genel olarak Sabit ve Gezginci olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır.

9.1. Sabit Arıcılık

- ✓ Arı kolonilerini yıl içinde taşımadan yapılan arıcılıktır.
- ✓ Geleneksel yöntemlerle yapılmakta ve verim düşüktür.
- ✓ Ana gelir kaynağı olan ekonomik bir faaliyet değildir.
- ✓ Hobi veya ailenin bal gereksinimini gidermek yanında zaman zaman ek gelir amacıyla yapılmaktadır.

9.2. Gezginci Arıcılık

- ✓ Arı kolonilerini yıl içerisinde elverişli nektar ve polen kaynakları olan alanlara taşıyarak yapılan arıcılıktır.
- ✓ Bilimsel yöntemlerle yapılır.
- ✓ Verim yüksek, ürün çeşitliliği fazladır.
- ✓ Ana gelir kaynağı olan ekonomik faaliyettir.
- ✓ Gezginci arıcılığın ekonomik anlamda yapılmasının gerekli olması için ülkemiz koşullarında en az 50 koloniye sahip olunmalı veya arıcının arılığını geliştirme hedefi bulunmalıdır.
- ✓ Ülkemizde gezginci arıcılık, 50 km civarındaki bölge içi yaylalara yapılan Kısa Mesafeli Gezginci Arıcılık ve ülke genelinde yapılan Uzun Mesafeli Gezginci Arıcılık olarak gerçekleşmektedir.
- ✓ Ülkemizde 12.000 arıcı yaklaşık 1.5 milyon arı kolonisi ile uzun mesafeli gezginci arıcılık yapmaktadır.

9.3. Gezginci Arıcılıkta Dikkat Edilecekler

- ✓ Gezginciliğe başlamadan önce konaklama ile ilgili tüm resmi işlemler yasalara uygun şekilde tamamlanmalıdır.

- ✓ Olası kaza riskine karşı arı kovanları sigortalattırılmalıdır. Ayrıca her türlü kaza ve tehlike olasılığına karşı emniyet ve sağlık kurumlarına ait iletişim numaraları yanında bulundurulmalıdır.
- ✓ Gidilecek yerdeki bitki yapısı ve çiçek durumu hakkında yeterli düzeyde doğru bilgi alınmış olmalıdır.
- ✓ Arıcının sosyal gereksinimlerini giderebileceği yerler de konaklamada dikkate alınmalıdır.
- ✓ Her türlü soruna karşı yardımcı olunması amacıyla, üyesi bulunulan il ile gidilecek ilin Arı Yetiştiricileri Birliği ile iletişim halinde olunmalıdır.
- ✓ Kolonilerin nakli, mutlaka arıların tamamı kovana girdiği zaman, yani gece yapılmalıdır.
- ✓ Taşımada kullanılacak olan araç bir gün önceden muhakkak surette ayarlanmalıdır.
- ✓ Arı naklinden önce gerekli hazırlıklar yapılmalı, çerçeveler sabitlenmeli, gerekirse çakılmalı, kovandan arı çıkabilecek çatlak ve delikler kapatılmalıdır. Kovan üst bezi veya tahtaları kaldırılarak üzerilerine sinek teli çakılmalıdır.
- ✓ Taşıma esnasında mola vermek durumunda kalınırsa araç çalışır vaziyette bırakılmalıdır.
- ✓ Sıcaktan kovanların zarar görme durumu varsa kovanlar yukarıdan sulanarak serinletilmelidir.
- ✓ Arı nakillerinde en önemli husus yeterli havalandırmanın mutlaka sağlanması olduğundan yükleme esnasında kovanlar arasında hava koridorları oluşmasına dikkat edilmelidir.
- ✓ Kovanlardan arı çıkması ve yolculuk esnasında çevreye zarar verebilme olasılığını bertaraf etmek için mümkün olduğu takdirde kovanların tamamını örtecek şekilde, havalandırmayı engellemeyecek ve arıların geçemeyeceği büyüklükte deliklere sahip ağ örtülmelidir.

Yurtdışında Gezginci Arıcılıkta Arı Taşıma

Ülkemizde Gezginci Arıcılıkta Arı Taşıma

- ✓ Kolonilerin taze ballı peteklerle nakledilmesi durumunda bu peteklerin özellikle yaz aylarında sıcak günlerde çok kolay kırılabileceği ve koloni kaybına neden olacağı unutulmamalıdır. Bu nedenle ballı petekler gezgincilik öncesinde sağılmalıdır.
- ✓ Her türlü devrilme ve düşme riskine karşı kovanlar sıkıca bağlanmalıdır.
- ✓ Yaz aylarındaki arı nakillerinde gidilecek yere 1 gecede ulaşılamıyorsa gündüz uygun bir yerde konaklama yapılarak nakil ikinci gecede tamamlanmalıdır. Aksi halde koloni kayıpları meydana gelebilecektir.
- ✓ Arıların konaklatılacağı yer mümkünse araçla girilecek şekilde olmalıdır. Araç yavaşça ilerlerken sağlı-sollu kovan yerleştirilecek şekilde hareket edilmelidir. Bu durumda kovanın tekrar yüklenmesi esnasında da işgücünden kazanç olacaktır.
- ✓ Arılar nakledileceği noktaya vardığında usulüne göre indirilip uçuş delikleri duman kullanılarak bir an önce açılmalıdır.
- ✓ Duman kullanmadan uçuş deliğinin açılması durumunda arılar çevredeki canlılara zarar verebileceklerdir.
- ✓ Nakil işlemi tamamlandıktan bir gün sonra tüm kolonilerin yolculuk esnasında zarar görüp görmediği kontrol edilmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır.

9.4. Gezginci Arıcılık Yapılan Yerler

9.4.1. Karadeniz Bölgesi

- ✓ Fındık ilaçlaması ve yağışlı iklimi nedeniyle en fazla göç veren bölgedir. Batı Karadeniz illerinden olan Kastamonu, Zonguldak ve Sinop ilinde fazla gezginci arıcılık yapılmaz. Bölgenin sahil kesimindeki arıcılar mayıs ve haziran aylarında Erzurum, Sivas, Gümüşhane

ve Bayburt illeri başta olmak üzere yüksek yaylalara giderler. Ordu ili yüksek arı potansiyeline sahip olup tamamına yakını gezginci arıcılık yapmaktadır.

9.4.2. Akdeniz Bölgesi

- ✓ Arıcıların kışlatmada öncelikli tercih yerlerindendir. Kışlatma için gelen arıcılar eylül-kasım ayları arasında gelmesine karşılık bölgenin nektar akımı dönemi başlangıcı olan mart ayı başında gelen arıcılar olmaktadır.
- ✓ Nisan ayı sonuna doğru narenciyede çiçeklenmenin bitmesiyle birlikte bölgeden dışarıya göç başlamaktadır.

9.4.3. İç Anadolu Bölgesi

- ✓ Bu bölgenin her ili yoğun miktarda arıcı göçü almaktadır. Sivas, Niğde, Kayseri, Kırıkkale, Çankırı ve Yozgat tercih edilmektedir. Bölgede esas nektar akım dönemi temmuz ortası-ağustos başıdır.

9.4.4. Doğu Anadolu Bölgesi

- ✓ Dışarıya arı göçü en az olan bölgedir. Bölgenin genel yapısının farklılığı nedeniyle arıcılık açısından önemi bulunmaktadır.
- ✓ Bölgeye haziran ayı başından itibaren arı girişi olmaktadır. Özellikle Erzurum, Muş, Bitlis, Bingöl, Tunceli, Erzincan ve Ağrı illeri tercih edilmektedir.
- ✓ Esas nektar akım dönemi temmuz ayı başı-ağustos ayı başıdır. Ağustos ayı ortalarında bal hasadı yapılarak bölge terk edilir.

9.4.5. Güneydoğu Anadolu Bölgesi

- ✓ Akdeniz Bölgesini nisan ayı başında terk eden arıcılar üçgül balı için Şanlıurfa'ya giderler.

- ✓ Haziran başında bal hasadını takiben Muş, Erzurum, Ağrı, Van ve Hakkâri'ye göçerler. Bölge daha çok mayıs ayı başında göç alır. Hakkâri, Siirt ve Batman'ın ilçeleri en fazla göç alan yerlerdir. Esas nektar akım dönemi temmuz ayıdır.

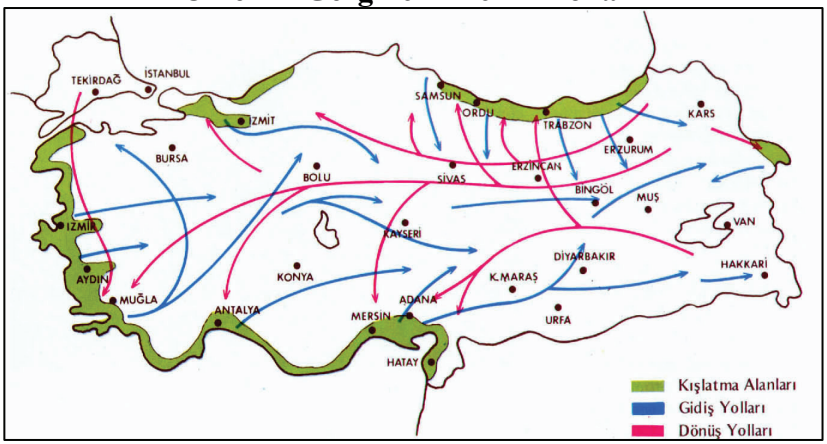
9.4.6. Ege Bölgesi

- ✓ Özellikle Muğla, İzmir ve Aydın illeri başta olmak üzere çam ağaçlarındaki salgı üretim dönemi olan eylül, ekim ve kasım aylarında çam balı üretimi için ağustos ve ekim ayları arasında 1 milyona yakın koloni bu bölgeye gelir.
- ✓ Ayrıca bölgenin güney kesimleri kışlatma için yoğun göç almaktadır.

9.4.7. Marmara Bölgesi

- ✓ Ayçiçeği nedeniyle temmuz-ağustos aylarında Trakya kesimi yoğun göç almaktadır. En fazla göç alan iller Yalova, Tekirdağ ve Edirne'dir.
- ✓ Bölge püren yönünden çok zengin olup çiçeklendiği sonbahar döneminde bir miktar daha göç almaktadır.

Ülkemiz Gezginci Arıcılık Yolları



10. İLKBAHAR DÖNEMİ ÇALIŞMALARI

- ✓ Arıcılık her ne kadar ilkbahar sezonunda başlasa da ilkbahar sezonundaki koloni arı varlığını belirleyen, sonbahar döneminde yapılan uygulamalardır. Zira ilkbaharda elimizde olan arı varlığı sonbahar döneminde yaptığımız besleme ve ilaçlama sonucunda üretilen arılardan kolonide kalanlardır.
- ✓ İlkbahar döneminde ilk bakımların yapılacağı zaman, hava sıcaklığının +14^{0}C'nin üzerine çıktığı dönemdir.
- ✓ İlk kontroller bir durum tespiti olduğu için, kısa ve seri bir şekilde yapılarak kolonideki yavruların üşümesi engellenmelidir.

- ✓ Hava sıcaklığının 20^{0}C civarına çıktığı günlerde kovan aktarımı yapılmalıdır. Koloninin içerisinde kış mevsimini geçirdiği kovanda, rutubet, petek kırıntısı ve arı ölüsü gibi artık ve döküntülerden dolayı kovan kirlenir ve koloniye rahatsızlık verir.
- ✓ Arılıktaki boş olan kovan temizlendikten ve pürümüzle alevden geçirildikten sonra kovan aktarmaya geçilir.

- ✓ Aktarılacak kovanın içerisindeki çerçeveler seri bir şekilde ve olduğu düzende aktarılır. Arı kolonisinin ihtiyacından fazla çerçeve varsa bunlar alınır.
- ✓ İlkbaharda yapılacak ilk kontrollerde ana arı, besin maddesi, hastalık ve zararlıların durumu kontrol edilerek acilen gerekli olan önlemler alınır.

10.1. Ana Arı Kontrolü

- ✓ İlk aşamada ana arının varlığı ve performansı gözlenir.
- ✓ Bu kontrolde ana arı veya günlük yumurtanın herhangi birisini görmek yeterlidir.
- ✓ Genç ve sağlıklı ana arı varsa, gözlere düzgün yumurta atıyorsa sorun yok demektir.
- ✓ Ana arı yaşlı ve dağınık yumurta atıyorsa ileriki aşamada genç bir ana arı ile değiştirilmeli veya genç ana arılı zayıf bir koloni ile birleştirilmelidir.
- ✓ Ergin arı ve yavru miktarı az veya hiç yavru yoksa bu durum kovanın uzun bir süre anasız kaldığını gösterir.
- ✓ Peteklerde kapalı yavru var, yumurta ve larva yoksa koloni kısa süre önce (8-9 gün) ana arısını kaybetmiştir.
- ✓ Petek gözlerine gelişi güzel yumurta bırakılmış ve peteklerde erkek arı gözleri fazla ise bu durum koloni ana arısının yaşlı olduğuna işaret eder.
- ✓ Kolonide yavru yok, fakat ana arı mevcut ise, bu durum koloninin ana arısını kısa süre içerisinde yenilediğini gösterir. Bu genç ana arının ise bir süre sonra çiftleşerek yumurtlamaya başlayacağı bilinmelidir.
- ✓ Kolonin ana arısı var ve düzenli yavru sahası mevcut, fakat koloni ana arı gözü yapmış ve bu gözler daha çok yavrulu alanın alt kenarlarına yapılmış ise, bu durum o koloninin oğul hazırlığı yaptığını gösterir.
- ✓ Kolonin ana arısı var fakat düzensiz yumurta bırakmış, erkek arı sayısı fazla ve yavrulu sahanın ortalarında ana arı hücresi yapmış ise bu durum o koloninin ana arısının yaşlı olduğunu ve ana yenileyeceğini gösterir.

- ✓ Koloni ana arısı genç olmasına rağmen eğer kapalı yavru sahasında çok düzensiz yavru gözleri bulunuyor ise, bu durum o ana arının kendi akrabası bir erkek (kardeşi) arı ile çiftleşmiş olabileceğini gösterir.

10.1.1. Ana Arı Kabullendirme

- ✓ Ana arı kabullendirmeyi etkileyen önemli bir etken ana arının ırk veya tipidir.
- ✓ Koloninin kendi ırkından yetiştirilmiş ana arılar başka ırklardan yetiştirilmiş ana arılara göre daha kolay kabullenilirler.
- ✓ Her şeyden önce ana arı verilecek olan kolonide ana arı, yalancı ana, ana arı yüksüğü ve günlük yumurta bulunmamalı, koloni oğula yatmış olmamalıdır.
- ✓ 5-6 çerçevelik orta kuvvetteki bir koloniye ana arı vermek için önce eski ana arı öldürülür.
- ✓ 6 gün ana arısız bir şekilde bekletilir. 6. gün sonunda kontrol yapılarak varsa tüm ana arı yüksükleri bozulur.
- ✓ Kafes içerisindeki refakatçi işçi arılar çıkarılarak peteklerin ortasına kafeste ana arı verilir.
- ✓ Kafeste ana arı verirken kek kısmı aşağı bakacak şekilde, yavrulu alanın orta kısmındaki çerçevelerin arasına konulmalıdır.
- ✓ İşçi arıların ana arının çıkışını sağlamaları amacıyla kafesteki bölmede bulunan kekin olduğu kısımdaki tel açılmalı, işçi arıların ana arıya ulaşma çalışmalarına olanak tanınmalıdır.
- ✓ 1 gün sonra ana arı salınır. Kabul etmedilerse tekrar kafese konularak bir gün daha beklenir ve sonra salınır.
- ✓ Güçlü kolonilere yeni ana arı kabullendirmek ise çok zordur. Bu durumda koloni ikiye bölünerek anasız kalan kısma 6 gün sonra kafeste ana arı verilerek kabullendirilir. Daha sonra eski ana arı öldürülerek, bölünen iki koloni usulüne uygun olarak birleştirilir.

Kafese Alınmış Ana Arı ve Refakatçi İşçi Arılar

Doğru Şekilde Kafeste Ana Arı Verilmesi

10.1.2. Yalancı Analı Koloni

- ✓ Normal koşullarda ana arılı kolonilerde işçi arılar da çok nadir olarak yumurtlamaktadırlar. Bu durumda yumurtlayan işçi arılar söz konusu olup yalancı ana arı durumu yoktur.
- ✓ Özellikle oğul mevsiminde ana arının yaşlı oluşu, gelişen populasyona yetecek düzeyde feromon üretememesi nedeniyle analı kovanda "yumurtlayan işçi arılar" oluşabilir. Bir işçi arı gözünde birden fazla yumurta ile kendini gösteren bu durum çoğu kez koloninin anasız olduğu izlenimi verse de kolonide bir ana arı ve normal kuluçka varlığı görülebilir. Yumurtlayan bir ana arı ile birlikte yumurtlayan işçi arıların bulunuşu en çok oğul sezonunda ana değiştiren kovanlarda görülür. Yumurtlayan işçi arılara herhangi bir ilgi söz konusu değildir. Yeni ana arı feromonunun kovana hâkim olması ile bu durum son bulur.
- ✓ "Yalancı analar" da yumurtlayan işçi arılardan meydana gelmekte olup anasız kolonide ortaya çıkarlar. Bunlara diğer işçi arılar tarafından ana arı gibi ilgi gösterilir ve bakılırlar. Bunların bakımı iyi olduğu için karınları uzar ve parlak bir görünüm alırlar. Davranışları ile aynı ana arı gibi davranırlar. Yumurtlayan işçi arıların aksine uçma yeteneklerini zamanla yitirmektedirler.
- ✓ Ana arı attığı yumurtaları Dufor bezi salgıları ile işaretlemektedir. Böylece ana arı tarafından yumurtlanan yumurtalarla, isçi arılar tarafından yumurtlanan yumurtalar, işçi arılar tarafından birbirinden bu işaretleyici ile ayırt edilebilmektedirler.
- ✓ Bu salgı ile işaretlenmiş yumurtalar isçi arılar tarafından ilgilenilmekte, diğer yumurtalar ise ilgilenilmeyip taşınarak imha edilmektedir.
- ✓ Yalancı ana arı oluşumunda ise, koloninin ana arısını kaybetmesi sonucunda 3 hafta veya daha fazla ana

arısız kaldığı durumda işçi arıların yumurtalıkları gelişir ve ana arı gibi yumurta atmaya başlarlar.

- ✓ İşçi arı çiftleşmediği için atılan yumurtaların tamamı dölsüz olup hepsinden erkek arı çıkacaktır. Daha ileriki aşamalarda ise koloni tamamen yok olacaktır.
- ✓ Yalancı ana arıların attığı yumurtalardan çıkmakta olan erkek arılar, normallerine göre daha küçük boyutlu ve bazı özellikleri de daha düşüktür.
- ✓ İşçi arı petek gözlerinde yetiştirilen küçük boyutlu erkek arıların erkek arı petek gözlerinde yetiştirilen büyük boyutlu erkek arılar kadar çiftleşmede başarılı olamamaktadırlar. Ancak küçük boyutlu erkek arılar ana arıların yapay tohumlanmasında kullanılabilmektedirler.
- ✓ Yaz mevsiminin sonuna doğru erkek arıların azalması, yalancı ana arılı kolonileri alternatif erkek arı kaynağı olarak ön plana çıkarmaktadır.
- ✓ Yalancı ana arılı bir koloni sönünceye kadar işçi arı yumurtalarından gelişmiş 6.000'den fazla erkek arı üretilebilmektedir.

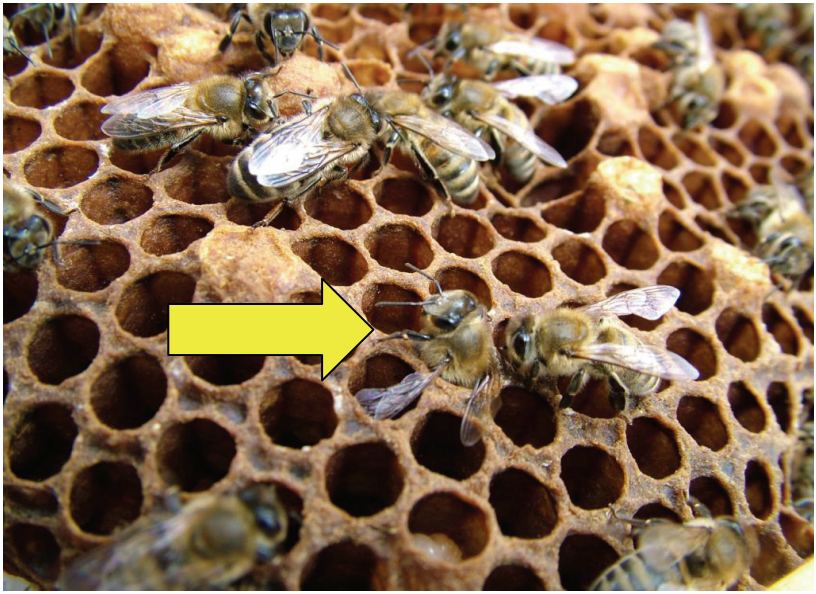
Ana Arılı ve Yalancı Analı Koloni Erkek Arıları Özellikleri

Özellikler	Ana Arılı Koloni Erkek Arıları	Yalancı Ana Arılı Koloni Erkek Arıları
Canlı ağırlık (mg)	221.6	147.3
Ejakülat hacmi (µl)	1.01	0.66
Sperm Sayısı (ad)	7.200.000	4.425.000
Sperm canlılığı (%)	98.08	98.10
Sperm uzunluğu (µm)	242.0	241.4

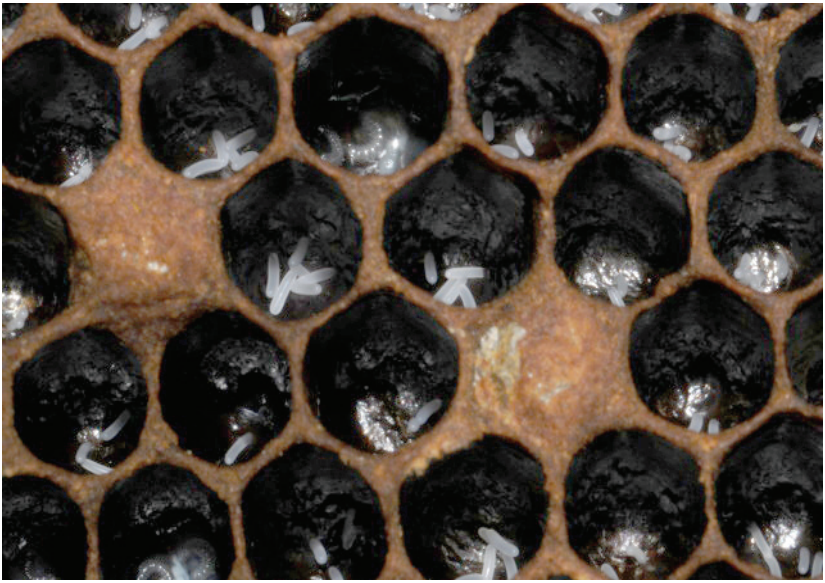
Elde Ana Arı Varsa

- ✓ Kurtarılacak yalancı analı kovanın yerine konulmak üzere başka bir kovandan alınan çıkmaya yakın genç işçi arıları bulunan iki çerçeve ile bir tane açık yavrulu çerçeve, 1-2 tane ballı ve polenli çerçeve konulur.

Yalancı Ana Arı Yumurtlarken



Yalancı Analı Kolonide Yumurtaların Görünümü



Yalancı Analı Koloninin Görünümü

- ✓ Boş ve temiz bir kovan hazırlanır. Çiftleşmiş ana arı kafesiyle birlikte bu kovanda bulunan açık yavrulu çerçevenin üzerine konulur. Kovan kapatılır, uçma deliği açık bırakılır.
- ✓ Yalancı analı koloninin bulunduğu kovan yerinden kaldırılarak 100-150 m uzaklığında bir yere götürülüp tüm arılar silkelenir. Tüm petekler iptal edilir.
- ✓ Silkmeyi takiben işçi arılar eski kovanın olduğu yerdeki yeni kovana doğru giderler ve koloni oluştururlar.
- ✓ Yumurtlayan yalancı ana arılar ise ağırlaştıkları için uçarak eski kovanına dönemezler.
- ✓ Ertesi gün kovan kontrol edilir. Varsa ana arı yüksükleri bozulur.
- ✓ İkinci gün kovan yeniden kontrol edilerek yüksük olup olmadığına bakılır. Varsa bu yüksükler de bozularak kafes içerisindeki ana arı salınır ve gözlem yapılır.
- ✓ Ana arının üzerine yığılıp çekiştiriyorlarsa tekrar kafese alınarak 1 gün daha bekletilir ve salınır.

Elde Ana Arı Yoksa

- ✓ Eldeki güçlü bir koloniden pupalı bir çerçeve ve günlük yumurtalı bir çerçeve alınarak koloni bölmek suretiyle yeni bir koloni hazırlanır.
- ✓ Bölme yaptığımız kolonide 2 gün sonra ana arı memesi yapıldığı görülür.
- ✓ 3. gün yalancı analı koloni arılıktan 100-150 m uzağa silkelenir.
- ✓ Yeni hazırlanan koloni, yalancı analı koloninin yerine konulur. Yalancı analı koloninin işçi arıları bu yeni koloniye dâhil olur ve iki koloni birleştirilmiş olur.
- ✓ Şurupla beslemeye devam edilir.

10.1.3. Zayıf Kolonileri Birleştirme

- ✓ Arılıkta güçlü arı bulundurmak ve yüksek verim elde edilmek isteniyorsa, zayıf koloniler birleştirilmelidir.
- ✓ Birleştirme koku veya gazete kâğıdı kullanılarak yapılmaktadır.
- ✓ Gazete kâğıdı kullanarak yapılan birleştirme yönteminde, ana arılı kovan alt kata, ana arısız kovan üst kata konulur.
- ✓ Araya da gazete kâğıdı konularak ve 5-10 yerinden delinerek kovan kapatılır.
- ✓ 3-4 gün sonra gazete parçacıkları atılır ve iki kovan tek kata toplanır.
- ✓ Koku yönteminde ise birleştirilecek iki koloniden ana arısı iyi olan sağ bırakılır, diğeri öldürülür.
- ✓ Her iki koloninin tüm petekleri normal koloni düzenine göre düzenlenir. Arıların üzerine ve petek aralarına parfüm sıkılır. Kovan kapatılır.
- ✓ Kokunun etkisi geçinceye kadar iki koloninin kokusu birbirine karışır ve koloniler birleşmiş olurlar.

Gazete Kâğıdı ile Birleştirilecek Kolonilerin Görünümü

10.2. Hastalık ve Zararlıların Kontrolü

- ✓ Kapalı yavrulu petekler üzerinde bazı gözler açık ve içerisinde beyaz, beyaz-siyah, beyaz-yeşil ve gri renkte ölü larvalar var ise, kireç hastalığı var demektir. Hastalığın yoğun bulunduğu dönem kovan uçuş tahtası üzerinde de bu ölü larvalardan görülür.
- ✓ Kapalı yavrulu petek rengi matlaşmış, üzerleri toplu iğne başı büyüklüğünde delik ve bu delikli gözlere bir çöp sokulup çekildiğinde lastik gibi bir uzama söz konusu ise, bu kolonide Amerikan Yavru Çürüklüğü hastalık etmeni bulunmaktadır.
- ✓ Arılar üzerinde, segmentler arasına yapışık veya arının vücudunun herhangi bir yerinde toplu iğne başı büyüklüğünde, koyu kahverenginde hareketli veya hareketsiz bir şey görülür ise varroa paraziti vardır.

- ✓ Kovan önünde veya yerlerde uçamayan, yerlerde gezen, kanatları kopuk, kılları dökülmüş ve siyah renkte arılar var ise yoğun bir varroa bulaşıklığına işaret eder.
- ✓ Arılıkta kovanların uçuş tahtalarına ve üzerine arılar dışkılarını bırakmış, otlar arasında sürünen ve titreyen arılar varsa Nosema Hastalığı var demektir.
- ✓ Kontrolleri takiben uygun bir zamanda tüm kolonilerde hastalık ve zararlılarla mücadele yapılmalıdır.
- ✓ İlaçların bal arılarına tescilli olmasına, doğru zaman ve dozda kullanılmasına dikkat edilmelidir.

10.3. Besin Kontrolü ve Besleme

- ✓ Kış çıkışında kontroller yapılarak erken ilkbaharda arıların besin ihtiyacı olup olmadığına bakılır.
- ✓ Yılın hiçbir döneminde kovandaki bal miktarı 10 kilogramın altına düşmemelidir. Bunun altına düştüğünde kolonilerin morali bozulur ve strese girerler. Hatta bu nedenle intihar ettikleri veya kovanı terk ederek açlık oğulu verdikleri görülmektedir.
- ✓ Besin yetersiz ise elde olan ballı petekler ile koloni takviye edilir. Ballı petek yoksa bal ve pudra şekerinden yapılan kek hazırlanarak verilmelidir.
- ✓ Her kovanda 3-4 çerçeve polen olması kuluçka çalışmasının istenilen düzeyde yürütülmesini sağlayacaktır.
- ✓ Polenin yetersiz olması durumunda önceki yıldan toplanmış ve kurutulmamış olan polen bir miktar pudra şekeri ile karıştırılıp hamur yapılarak saklanır ve gerektiğinde kolonilere verilir.
- ✓ Kekler her kovana 250-3.000 g arasında verilebilir. 3 kg kek bir koloninin 2-3 haftalık besin gereksinimini karşılayabilmektedir.
- ✓ Şurup vermeye başlamadan önce arılar mümkün olduğunca sıkıştırılmalıdır.
- ✓ Şurup ve kek akşamüzeri verilmelidir.

Bal Arısı Kolonisinde Kekle Besleme

Bal Arısı Kolonisinde Şurupla Besleme

10.3.1. Kek Yapımı

- ✓ 3 kg pudra şekeri ile 1 kg bal, elde veya hamur yapma makinesinde karıştırılarak hamur haline getirilir.
- ✓ Ekmek hamuru kıvamına gelen kek naylon poşetlere doldurulur. Poşet kovana temas edecek yerinden yırtılarak yemleme deliği veya petekler üzerine konularak arılara verilir.
- ✓ Koloniye polen geldiği müddetçe vitamin ve mineral karışımı vermeye gerek yoktur. Doğal koşullarda arının besin kaynağı olmayan maddeleri keke ayrıca katmaya da gerek yoktur.
- ✓ Kek yapımında sofra şekeri olan sakkarozdan öğütme yoluyla elde edilmiş olan pudra şekeri kullanılmalıdır. Hiçbir surette nişasta kullanılmamalıdır.
- ✓ Ana arı yetiştiriciliğinde, geç sonbahar ve erken ilkbaharda, açlık tehlikesi, havanın uygun olmadığında uzun süre kovan kontrolü yapılamadığında ve arının suya ihtiyacının en az olduğu dönemlerde kek verilebilir.

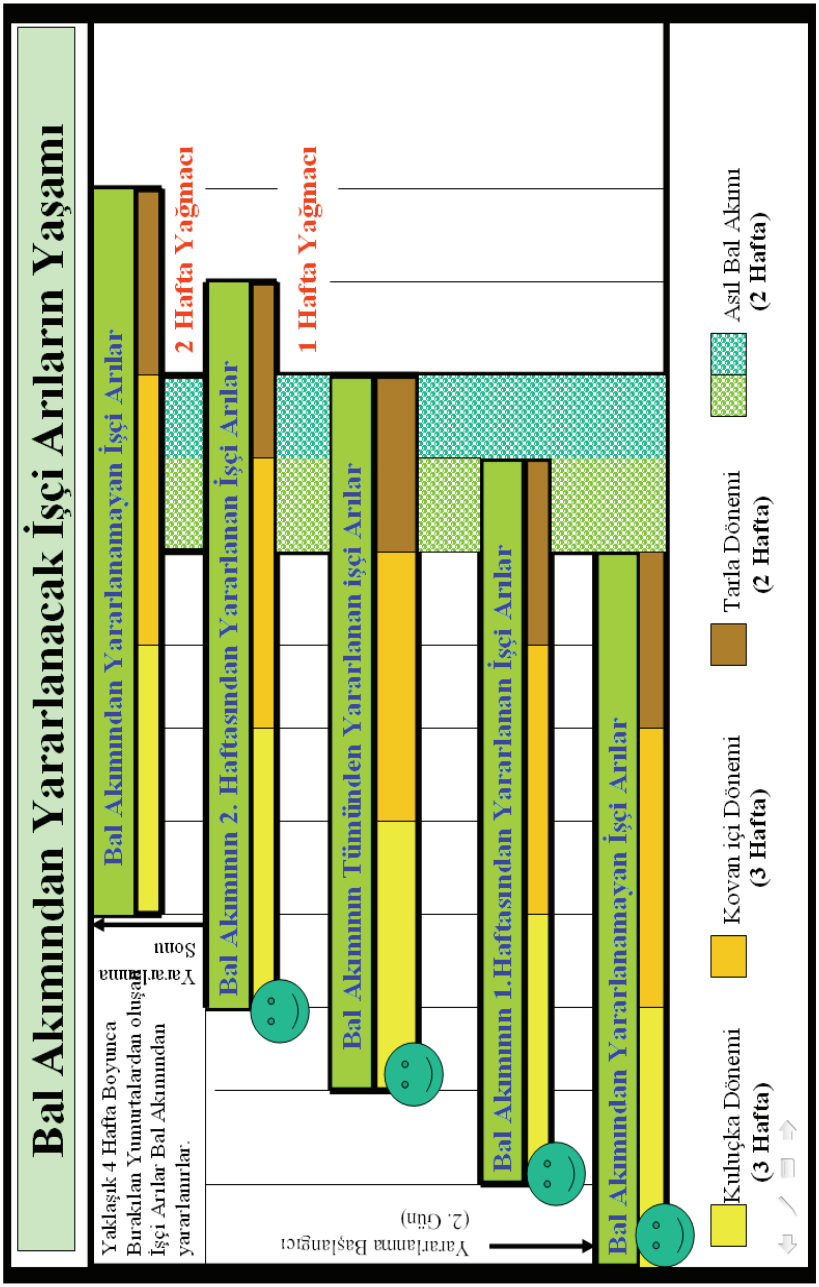
10.3.2. Şurup Yapımı

- ✓ Şurup yapılacak olan su mümkün olduğu takdirde iyice kaynatılır ve soğutulur.
- ✓ Soğumuş su ile şeker şurubu hazırlamak için 1 lt suya 1.5 kg çay şekeri katılarak iyice karıştırılır.
- ✓ Hazırlanacak olan şurup günlük tüketilecek miktarda olmalıdır. Zira bekleyen şurup ekşiyebileceğinden dolayı kolonilerde sindirim sistemi rahatsızlıklarına neden olabilir.
- ✓ Teknolojinin gelişmesine paralel olarak farklı şekillerde üretilmiş olan şekerler arı beslemede kullanılmaktadır. Ancak bu tip şekerlerin yapısı tam anlaşılmadan ve sadece ekonomik gerekçelerle tüketilmesi tehlike arz etmektedir.

- ✓ ABD'de invert şuruptaki HMF ve kullanılan asitler yüzünden zehirlenmeler olmuş, toplu koloni ölümleri yaşanmıştır. Bu yüzden asitler ve ısıtılarak yapılan invert şurubu arı beslemede risklidir.
- ✓ Enzimle yapılan invert şuruplarda HMF ve asit zehirlenmesi riski yoktur. Ancak pahalıdır.
- ✓ Asit uygulaması ile üretilmiş olan invert şekerler arı beslemede kullanılmamalı ve çay şekeri kullanımına devam edilmelidir.

10.3.3. Teşvik Beslemesi

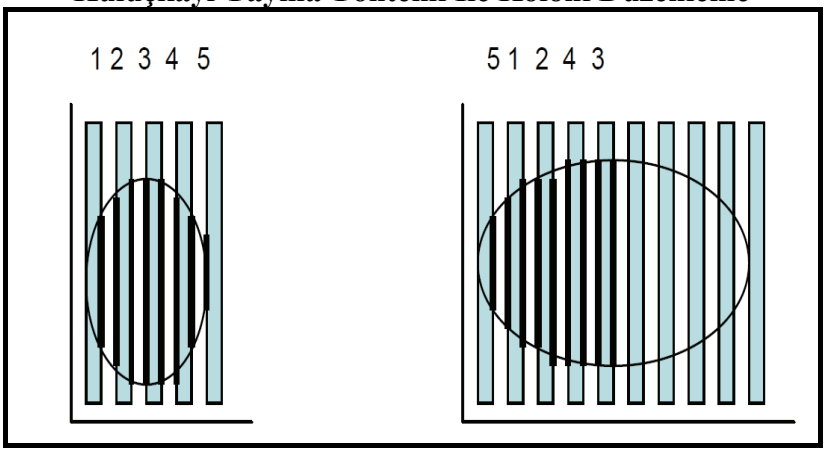
- ✓ Arı kolonilerinde ilkbahar döneminde takviye beslemesi dışında teşvik beslemesi yapılması teknik arıcılık açısından zorunludur.
- ✓ Teşvik beslemesi, koloninin ana nektar akımına bol tarlacı arıya sahip olarak girmesini sağlamaktadır.
- ✓ Teşvik beslemesine yöredeki ana nektar akımından en az 6 hafta önce başlanmalıdır.
- ✓ Şuruplama, yöredeki nektar akımının başlamasından 7 gün öncesine kadar yapılabilir.
- ✓ Nektar akımının başladığı dönemde şuruplama yapılmamalıdır.
- ✓ Şurup veya kek, arılar tükettikçe ve yağmacılığa meydan vermemek için koloni içerisinde kullanılan yemliklerle verilmelidirler.
- ✓ Kullanılan şurupluğa göre 2-3 lt'ye kadar bir koloniye şurup verilebilir.
- ✓ Örnek şekilde yoğun nektar akımı 2 hafta sürmektedir. İşçi arıların tarlacılık faaliyetlerine rastlayan dönemler dikkate alındığında yaklaşık olarak 4 hafta boyunca bırakılan yumurtalardan çıkan işçilerin nektar akımından etkin yararlandıkları, diğer işçi arıların ise yararlanamadığı, nektar akımı sonrasına kalanların ise yağmacı olabileceği görülmektedir.


Bal Akımından Yararlanacak İşçi Arıların Yaşamı
Yaklaşık 4 Hafta Boyunca Bırakılan Yumurtalardan oluşan İşçi Arılar Bal Akımından yararlanırlar.
Yaralanma Sonu
Bal Akımından Yararlanamayan İşçi Arılar
2 Hafta Yağmacı
Bal Akımının 2. Haftasından Yararlanan İşçi Arılar
1 Hafta Yağmacı
Bal Akımının Tümünden Yararlanan işçi Arılar
Bal Akımının 1.Haftasından Yararlanan İşçi Arılar
Yaralanma Başlangıcı
(2. Gün)
Bal Akımından Yararlanamayan İşçi Arılar
Kuluçka Dönemi
(3 Hafta)
Kovan içi Dönemi
(3 Hafta)
Tarla Dönemi
(2 Hafta)
Asıl Bal Akımı
(2 Hafta)

10.4. Koloni Mevcudunu Geliştirme

- ✓ Genel olarak 3-4 yavrulu ve 5-6 ergin arılı çerçevesi olan bir koloni yapılacak etkin uygulamalarla 2-3 ay içerisinde güçlü bir üretim kolonisi haline dönüşebilir.
- ✓ Koloni 8 çerçeveli oluncaya kadar petek işletme yapılmamalı, kabartılmış petek verilmelidir.
- ✓ Kolonilerin istenilen düzeyde ergin arıya sahip olması amacıyla çeşitli yöntemler uygulanmalıdır. Bu yöntemlerden en pratik olanı Kuluçkayı Yayma Yöntemidir. Bu yöntemin esası bal arılarının kuluçkayı kovan içinde bir küre şeklinde geliştirme isteğinden yararlanma isteğine dayanmaktadır.
- ✓ Şekilde görüldüğü gibi 5 çerçeve kuluçkası olan bir kolonide yavru dağılımı küre şeklindedir. Bu yöntemde çerçeveler düzenlenerek yavrulu alanlar yarım küre şekline getirilirler. Yan taraf kabartılmış boş çerçevelerle doldurulur.
- ✓ Bu durumda arılar yarım küreyi tam küreye dönüştürmek için yoğun bir çalışmaya girerler ve koloni her geçen gün gelişir.

Kuluçkayı Yayma Yöntemi İle Koloni Düzenleme



10.5. Oğul Çalışmaları

- ✓ Bal arısı kolonilerinin çoğalma içgüdüsü ile yeni bir koloni oluşturmak üzere, ana arının bir kısım işçi arı ile birlikte kovanını terk etmesine oğul verme denir.
- ✓ Depolanan besinin mevcut koloniyi geçindiremeyeceği inancı oluştuğunda bir grup işçi arı geride meme bırakarak ana arı ile birlikte kovanı terk eder ki buna "açlık oğulu" denir. Ancak bunu yapacak kadar koşullar elverişli değilse, (örneğin kışın açlık tehlikesi varsa) en yaşlıdan başlayarak kolonide intiharlar görülür. Bunun en belirgin belirtisi işçi arıların başlarını göz içerisine sokarak havasızlıktan ölmeleridir.
- ✓ Oğul verme her dönemde görülebileceği gibi asıl sezonu erken ilkbahar döneminde havaların sıcak ve besin kaynaklarının bol olduğu dönemdir.
- ✓ Bal arısı kolonileri çoğalma içgüdüsü ile oğul verme olayını yapacakları gibi kontrollü koşullarda arıcı da oğul üretimi yapabilmektedir.
- ✓ Oğul konusunda dikkat edilecek en önemli husus koloniye oğul verdirmemektir. Zira koloni oğula yattı ise bundan vazgeçirmek neredeyse imkânsızdır.
- ✓ Koloni bir kez oğul verebileceği gibi bazen 4-5 defa oğul verdiği de görülmektedir.
- ✓ Önemli olan ve ekonomik değeri bulunan oğul birinci oğuldur. Diğer oğullar çok küçük yapıdadırlar.
- ✓ Oğulla kovanın %30-70 arısı gider. Oğulu çoğunlukla 4-23 günlük arılar oluşturur.

10.5.1. Oğul Hazırlığı ve Çıkışı

- ✓ İlkbaharda kovanda işçi ve erkek arı sayısı artıyor, yumurta azalıyor ve işçi arıların çoğunluğu kovan önünde küme oluşturuyorsa, peteğin alt ve yan kısımlarında çok sayıda ana arı yüksüğü varsa kovan oğula hazırlanıyor demektir. Arı yığılmasını sıcak havada kovan önündeki yığılma ile karıştırmamalıdır.

- ✓ Oğul hazırlığının ilk başlangıcında hazırlanmış gözlere yumurta bırakılır ve larva gelişir. Ayrıca bu gözlere işçi arılar da yumurta taşıyabilirler.
- ✓ Ana arının besini azaltılarak zayıflaması ve uçuşa hazır hale gelmesi sağlanır.
- ✓ Oğul kovanı terk etmeden birkaç gün önce, tarlacı arıların bir bölümü keşif yaparlar, yerleşme yerini Nasanov feromonu ile işaretlerler ve dansla da kovan içinde tarif ederler.
- ✓ Oğula çıkacak olan işçi arılar midelerini bal ile doldururlar ve aniden kovandan ayrılırlar.
- ✓ Ana arı gözünün sırlandığı 9. günde eski ana arı ile koloninin %30-70 kadar ergin arısı birlikte çıkar.
- ✓ Genellikle oğul sıcak, güneşli ve sakin bir günde, saat 10:00-14:00 arasında çıkar.
- ✓ Ana arının kokusuyla koordine olan arı oğulu birlikte uçar ve kovan yakınında geçici konaklama yerine gider.
- ✓ Arılar daimi konaklama yerine gitmeden geçici konaklama yerinden bir an önce alınmalıdır.
- ✓ Geride kalan kolonide yeni ana gözden çıkar, çiftleşerek kovana hâkim olur.
- ✓ Koloni oğul vermeye devam edecekse birinci oğul dışındaki oğullar, genç ana arılarla çıkarlar.
- ✓ En son çıkan oğulda kovandaki dölsüz ana arıların tamamı bulunur. Bu ana arıların sadece bir tanesi çiftleşerek ana arı görevi yapacaktır. Ancak son çıkan oğullar çok küçüktür.
- ✓ İlk çıkan oğula, birinci oğul denir. Birinci oğuldan 7-8 gün sonra 2. oğul, ikinci oğuldan 3-5 gün sonra 3. ve yine 2-3 gün ara ile 4., 5. oğullar çıkabilir.
- ✓ Bu oğullar kovana alınınca ana arılardan bir tanesi koloni tarafından benimsenir, diğerleri öldürülür. Kabul edilen bakire ana arı çiftleşme uçuşuna çıkar ve yumurtlamaya başlar.

Oğul Yüksükleri Bulunan Petek

Dala Konmuş Oğul

10.5.2. Oğulun Kovana Alınması

- ✓ Oğulun bulunduğu yerden alınmasında dikkat edilecek en önemli husus, ne zaman çıktığının bilinmesidir.
- ✓ Oğul karnı balla dolu olarak çıktığı için sokma eğilimi göstermez. Ancak 3-4 gün içinde bal miktarı azalacağından ve yeni yerleşim alanı bulamadıklarında huzursuz ve saldırgan olurlar.
- ✓ Oğul alçak bir dala konmuş ise dal kesilir. İçerisinde elde varsa ballı polenli, yoksa temel petekli çerçeveler bulunan bir kovanın uçma deliği önüne konularak kovana girmeleri beklenir.
- ✓ Yüksek bir yere konmuş ise özel hazırlanmış bir çubuk ucuna geçirilmiş bir torba yardımıyla alınarak aynı işlemler tekrarlanır.
- ✓ Altına kovan konulacak şekilde konaklayan oğul için diğer kolonilerden toplanmış ergin arısı olmayan, ballı, polenli ve yavrulu 4-5 çerçeveli boş kovan oğulun altına konulur. Ani bir vuruşla oğul, çerçeveler arasında bırakılan boşluğa düşürülür ve kovan kapatılır.
- ✓ Oğul konulan kovan olduğu yerde bırakılır veya arılığa taşınır. Ana arı kovan içerisinde olduğu müddetçe arılar kovanı terk etmez. Bir kısım arı eski yere gider. Ancak akşamüzeri en yakın kovana dahil olurlar.
- ✓ Arıların konmuş olduğu dal kesilerek yakılır, yakılamayacak bir yer ise bol dumanlanarak arıların bıraktığı koku yok edilmeye çalışılmalıdır.
- ✓ Oğul kovana yerleştirildikten birkaç gün sonra eski ana arı, genç bir ana arı ile değiştirilmelidir.
- ✓ Ayrıca oğulların, üretim dönemine güçlü girebilmesi için haftada bir adet sırlı kuluçkalı çerçeve verilmelidir.

10.5.3. Kovana Yerleştirilen Oğulun Kaçması

- ✓ Arıların konulduğu kovan küflü veya ilaç kokulu olduğu, ana arının kovan dışında kalması veya ezilip ölmesi durumunda oğul konulduğu kovanı terk edebilir.

- ✓ Oğul konulan kovan aşırı güneş altında kalırsa kaçma olasılığı yüksektir.
- ✓ Ana arı oğul alınan yerde kalmışsa koloni tekrar eski yerine döner ve bir müddet sonra uzaklaşırlar.
- ✓ Kovanın alamayacağı kadar arı mevcudu var ve sıkışıklık oluyorsa kovan terk edilebilir.
- ✓ İkinci ve son oğulların ana arıları, çiftleşme uçuşuna çıktığı durumda kovandaki arılar peşine takılarak kovanı terk edebilirler.

10.5.4. Oğul Veren Kovanların Bakımı

- ✓ Oğul veren koloniler zayıflamış ve verimsizliğe aday kolonilerdir. Bu nedenle kolonilere mümkün olduğu kadar bir daha oğul verdirilmemelidir.
- ✓ Bunu önlemek için oğul vermiş olan kovanda 1-2 yüksük bırakılır ve diğerleri yok edilir. Ayrıca oğul veren kovanın yeri değiştirilir ve yerine o gün oğul veren koloni konulur.
- ✓ Böylece oğul veren kovanın tarlacıları yeni oğul kovanına girer. Oğul kovan güçlenmiş olduğu gibi oğul veren kovan ise zayıflayarak yeni oğul vermekten vazgeçer.
- ✓ Anaç kovana şurup verilerek süreç tamamlanmış olur.

10.5.5. Oğul Verme Nedenleri

- ✓ Arıların çoğalma içgüdüsü.
- ✓ Ana arının oğul vermeye eğilimli yapıya sahip olması.
- ✓ Ana arının yaşlanarak verimsiz bir hal alması.
- ✓ Kovan içi havalandırmanın yetersiz olması nedeniyle kovan içinde nemin yükselmesi.
- ✓ Kovan içerisinde ergin arıların yer darlığı nedeniyle sıkışık bir durumda olması.
- ✓ Çeşitli sebeplerle ana arı feromonunun kolonideki dengesiz dağılımı.
- ✓ Kovanın aşırı güneş altında bir yerde bulunması.

- ✓ Ana arının yumurtlayacağı alan kalmaması.
- ✓ Yüksek dozda ilaç kullanımından kaynaklanan ilaç kokusunun kovanda hissedilir düzeyde artması.

Daldaki Oğulun Kovana Alınması

10.5.6. Oğula Karşı Alınacak Önlemler

- ✓ Yaşlı ana arı, genç bir ana arı ile değiştirilmelidir.
- ✓ Oğul veren kolonilerden ana arı yetiştirilerek kullanılmamalıdır.
- ✓ Kolonileri oğul vermek yoluyla çoğaltma yönüne gidilmemelidir.
- ✓ Koloniler sık sık kontrol edilerek oğula neden olabilecek sebepler giderilmelidir.
- ✓ Kolonilerin genetik yapısı iyileştirilmelidir.
- ✓ Gelişen kolonilerden yapay oğul alınmalıdır.
- ✓ Ana arıya yumurtlama alanı açmak için kuluçkalığa işlenmiş boş petek verilmelidir.
- ✓ Ana arı belirli bir süre kafese alınarak koloni populasyonunun büyümesinin önüne geçilmelidir.
- ✓ Kovanlar üzerinde gölgelik oluşturulmalıdır.
- ✓ Güçlü gelişen kovanlardaki kapalı yavrulu çerçeveler zayıf kolonilere verilmelidir.

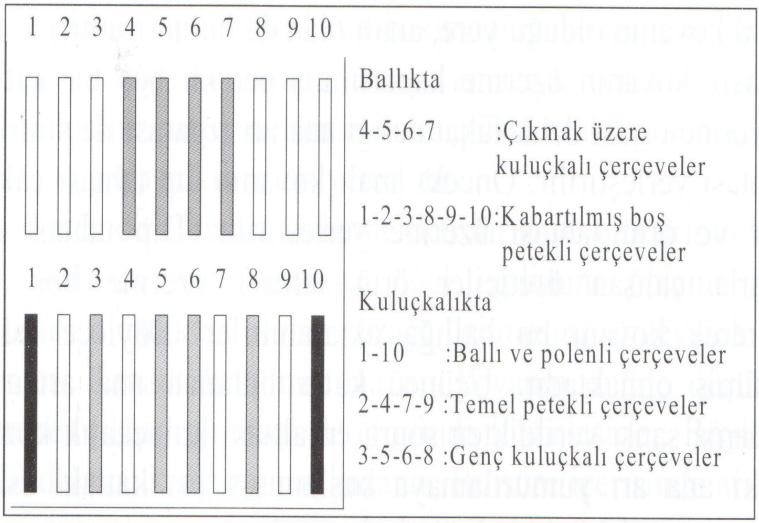
10.5.7. Oğul Engelleme Yöntemleri

- ✓ Oğul verecek olan kolonide varsa tüm ana arı yüksüklerinin kesilip atılması sağlanmalıdır. Ancak bu uygulama 2 kez yapılmalıdır. Çünkü 2 kez yapıldığı halde oğul eğilimi devam ediyorsa koloninin oğul verme nedeni ana arıyı değiştirme isteğinden kaynaklanmaktadır. Üçüncü kez veya daha fazla yüksük kesimi kovanın ana arı yenileme işlemi yapmasına neden olur.
- ✓ Bu dönemde yüksük kontrolü 7 günde bir yapılmalıdır. Ancak unutulmamalıdır ki oğul yüksükleri çoğu zaman arıcının dahi göremeyeceği gizli yerlerde da yapılırlar.
- ✓ Göz kesme işi yapılırken dikkat edilecek en önemli husus iptal edilecek gözlerin açık olmasıdır. Zira kapalı göz bulunması demek kovanın oğul vermiş olması demektir. Bunu dikkate almadan yapılacak bir kesim işlemi koloniyi tümden ana arısız bırakmak demektir.

Demaree Oğul Önleme Yöntemi

- ✓ Dünyada yaygın olarak kullanılan oğul önleme yöntemidir. Bu yöntem oğul eğilimi başlamış veya başlamamış olan tüm kolonilere uygulanabilir. Genellikle bu yöntemin bir kere uygulanması yeterli olmaktadır.
- ✓ Öncelikle oluşmuş oğul gözleri iptal edilir. Sırlanmamış kuluçka ve yumurta içeren petek, ana arı ile birlikte kuluçkalığın ortasına yerleştirilir. Çerçevenin iki tarafında kalan boşluklar boş peteklerle doldurulduktan sonra üzerine ana arı ızgarası yerleştirilir.
- ✓ Üzerine yerleştirilen boş bir ballığa bütün kuluçka petekleri arılarla birlikte aktarılır ve kalan boşluk çerçeve ile tamamlanır.
- ✓ İşlem yapıldıktan 10 gün sonra üstte ana arı yüksükleri oluşmuşsa bunlar iptal edilir. Boş olan gözlerin yerine bal doldurulduğu görülür.

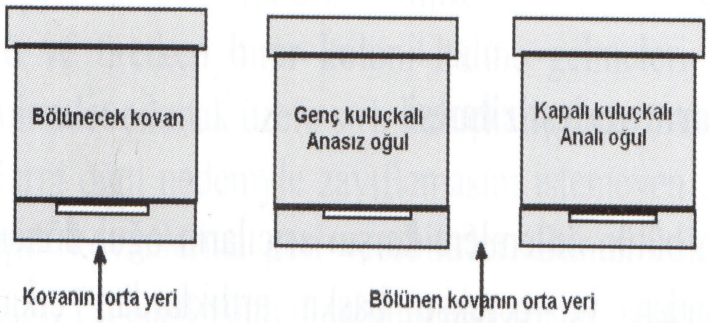
Demaree Oğul Önleme Yöntemi



10.5.8. Yapay Oğul Üretimi

- ✓ Gelişmekte olan güçlü arı kolonilerinden toplama veya bölme yolu ile yapay olarak yeni bir koloni oluşturmadır.
- ✓ Kolonilerden alınacak birer adet ballı, arılı-yavrulu ve arılı-günlük yumurtalı çerçeveler ile oluşturulur. Bu koloniye varsa ana arı veya yüksüğü verilir.
- ✓ Gerekli kontroller yapılarak ana arının kabullendirilmesi sağlanır. Ancak anasızlıktan 6 gün sonra tüm yüksüklerin iptal edilmesi sonrasında kafeste ana arı vermek en uygun olan yöntemdir.
- ✓ Arılıktan en az 5 km uzağa götürülerek 7-8 gün orada tutulur ve sonra tekrar arılığa getirilebilir.
- ✓ Güçlü arı kolonilerinden bölme yolu ile yapay olarak oğul oluşturmak için güçlü koloni eşit iki parçaya ayrılır ve ayrı kovanlara konulur.
- ✓ Koloninin birine bölündükten 6 gün sonra ana arı veya yüksük verilir. Elde ana arı veya yüksük yoksa kendi ana arısını kendisi yapması sağlanabilir.
- ✓ Tarlacı arıların eşit dağılımı için eski kovanın uçuş deliğinin hizası, yan yana konulan iki kovanın arasına getirilir.

Yapay Oğul Üretimi

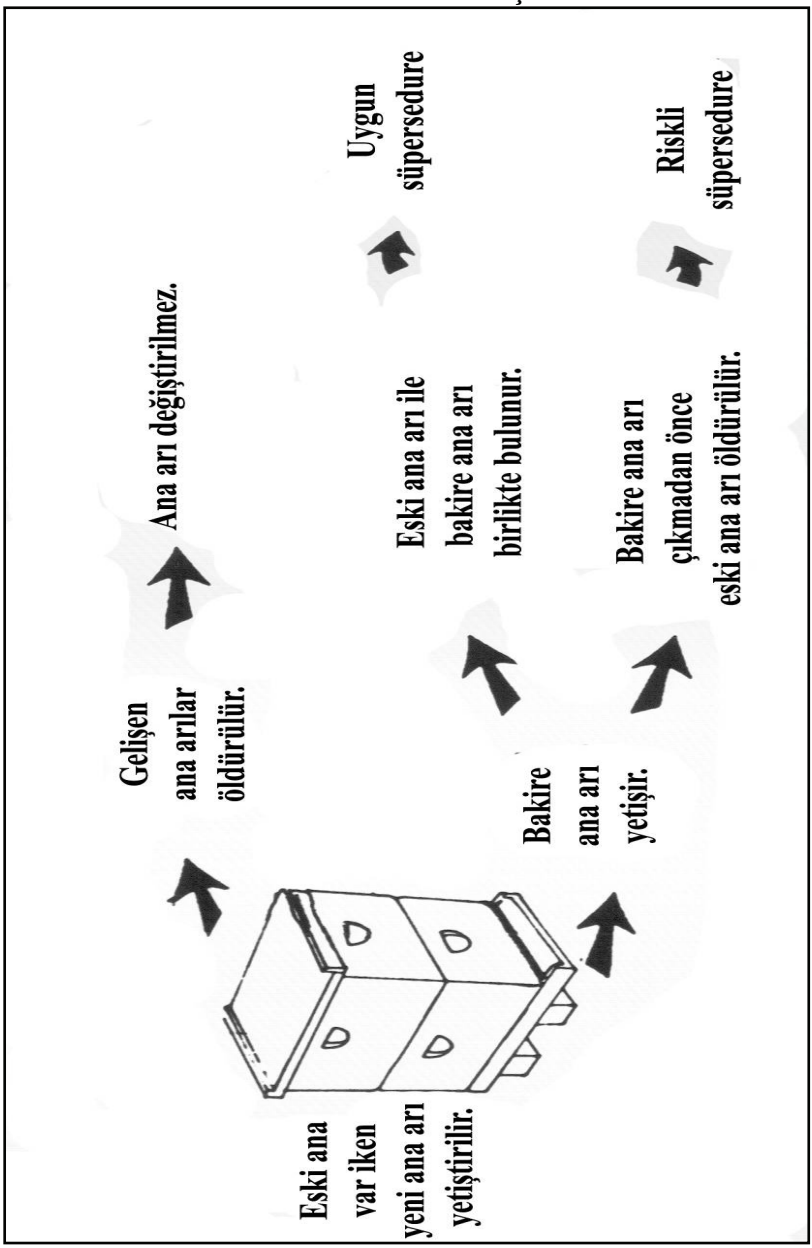


10. 6. Ana Arı Yenileme

- ✓ İşçi arılar tarafından yaşlı ve sakat ana arıların genç bir ana arıyla değiştirilmesi amacıyla yapılan işleme ana arı yenileme (supersedure) denir.
- ✓ Bu amaçla "peteklerin ortasına" bir kaç tane aynı yaşta larvalardan yapılmış yüksükler bulunur. Aynı zamanda çerçevelerde günlük yumurta da vardır.
- ✓ Yüksükler petek üzerinde bulunduğu halde ana arının bu yükseklere yaklaşması işçi arılar tarafından engellenmektedir.
- ✓ Yüksükler bir taraftan gelişmeye devam ederken ana arı da yumurtlamaya devam eder.
- ✓ En sonunda yüksükten çıkan ana arı çiftleşir ve kovana döner.
- ✓ Çiftleşen ana arı yaklaşık 5 gün sonra yumurta atmaya başlar. Bir müddet iki ana arı bir arada yumurtlar. Sonunda eski ana öldürülür ve yeni ana arı koloniye hâkim olur.

Ana Arı Yenileyen Bir Kolonide Ana Arı Yüksükleri

Ana Arı Yenilemenin Aşamaları



10.7. Yağmacılık ve Alınacak Önlemler

- ✓ Ana nektar akımından önce ve yazın nektarsız geçen günler gibi nektar toplamanın olmadığı zamanlarda zayıf, anasız, hasta arı kolonilerine kuvvetli kolonilerin besinlerini almak için saldırmasıdır.
- ✓ Yağmacılık kolonilerin kaybı yanında hastalıkların kovanlar arasında olduğu gibi arılıklar arasında da yayılmasında etkili olmaktadır.
- ✓ Uçuş eğitimi yapan arılar kovan uçuş deliğinin önünde ve yüzleri kovana dönük uçarken yağmacı arılar kovanın her bir tarafında uçarlar ve kovana girebilmek için delik veya çatlak ararlar.

Yağmacılık Yapılan Bir Kovan

Yağmacılığı Önlemek İçin

- ✓ Kolonilerin ana arısı genç olmalıdır.
- ✓ Kovanlar birbirine çok yakın konulmamalıdır.
- ✓ Kovan uçma delikleri daraltılmalıdır.
- ✓ Şuruplama kovan içinden yapılmalıdır.

- ✓ Arılık etrafına şurup bulaştırılmamalıdır.
- ✓ Kovanlar uzun süre açık tutulmamalıdır.
- ✓ Kovanlar gölgelik yere konulmalıdır.
- ✓ Bal ve şurup bulaşığı malzemeler açıkta tutulmamalıdır.
- ✓ Kovandaki çatlak ve delikler kapatılmalıdır.
- ✓ Arılıkta ana arısız ve zayıf kovan bulundurulmamalıdır.

10.8. Kolonilerin Petek İşlemeleri

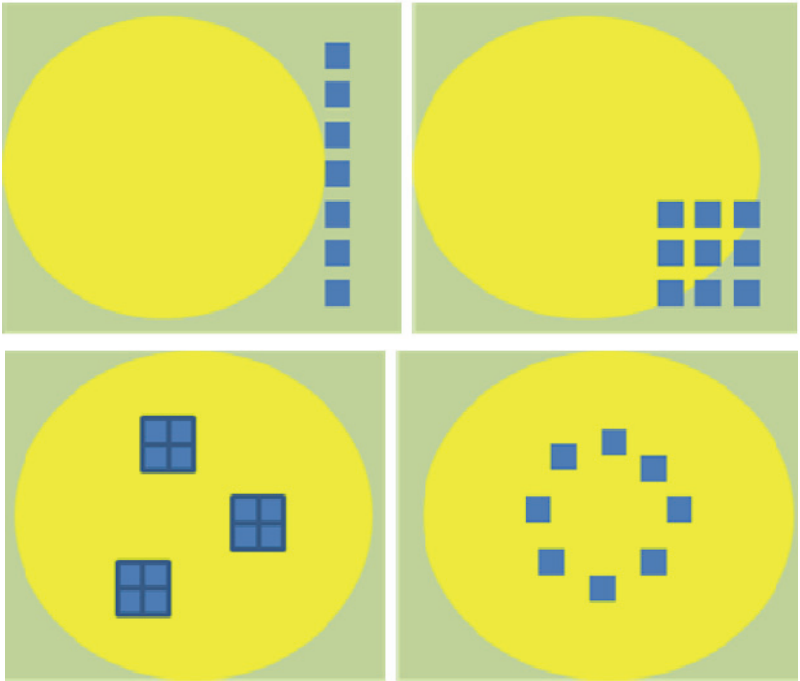
- ✓ Kolonilerin petek işleme veya kabartmaları işlemine ilkbaharda başlanmalı ve sezon içerisinde kolonilere en az ortalama 1.5 kg (21-22 adet/koloni) temel petek işletilmelidir. Bu faaliyet esas nektar akım öncesi dönemde bitirilmelidir.
- ✓ Bu amaçla petek işleme işi arıya mümkün olduğunca bal yerine şerbet verilerek yaptırılmalıdır.
- ✓ Sadece şeker şurubu ile beslenerek balmumu salgılayan işçi arılar 15 günde %20 düzeyinde vücut proteinlerini kaybederler. Bu durum balmumu salgılamak için protein sağlayan polene gereksinim olduğunu göstermektedir. Böyle bir sorunla karşılaşıldığında taze polen ile hazırlanmış polen keki verilmelidir.
- ✓ Arıcılar erken dönemde yeterli ve uygun yemlemeyi yapamadıklarından petek işleme işi esas nektar akım dönemine kalmaktadır. Bu durumda arı getirdiği nektarı bala işleme yerine petek işlemede kullanacağı için koloni veriminde önemli kayıpları oluşacaktır.

10.9. Kolonilerin Araziye Yerleştirilmesi

- ✓ Arılık yeri seçiminde ve kolonileri yerleştirirken dikkat edilmesi gereken tüm hususlara uyulmalıdır.
- ✓ Koloniler nektar kaynağına yakın yerleştirilmelidir.
- ✓ Nektar kaynağının bir kenarına olabileceği gibi kaynağın içerisinde gruplar halinde ve arıların şaşırmalarını engelleyecek biçimde yerleştirilmelidir.

- ✓ Nektar kaynağına 600 m uzaklıktaki koloni bireyleri taşıdıkları nektarın, yaklaşık %20'sini yolda harcamaktadır. Uzaklık toplanan balın tüketilmesine neden olduğu gibi isçi arının günlük yapabileceği sefer sayısının azalmasına neden olmakta, dolayısıyla toplam bal verimini etkilemektedir.
- ✓ En uygun tarlacılık mesafesi 500 m yarıçaplı alan olup nektar kapasitesine uygun sayıda koloni konulmalıdır.

Kolonilerin Araziye Yerleştirme Şekilleri



11. BAL MEVSİMİ ÇALIŞMALARI

- ✓ Bu dönemin telafisi olmadığından dolayı arıcının en yoğun, dikkatli ve titiz çalışacağı bir dönemdir.
- ✓ Kolonilerin sürekli kontrol edilerek gelişen ve bal toplayan kolonilere çerçeve verme ve kat atma

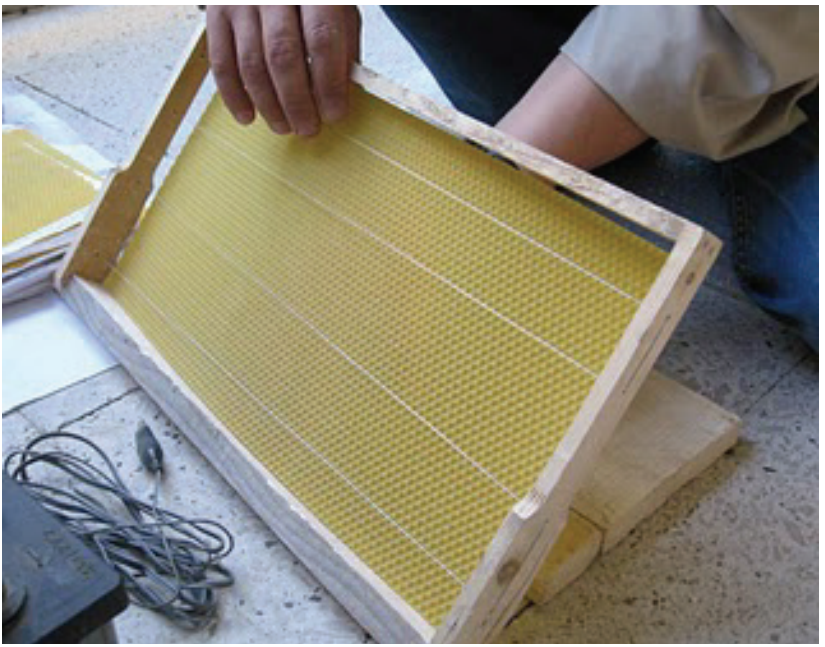
işleminin zamanında yapılması gerekmektedir. Aksi halde koloniler performanslarını boşuna harcayabilirler.

- ✓ Nektar akımının yoğun olacağı bu dönemden 1 ay önce kolonilerde petek işletmeye başlanmalı ve ana nektar akımına hazırlıklı olunmalıdır.
- ✓ Asıl bal akımı dönemi, arıcının bal üreteceği en önemli dönemdir. Bu dönem yıllara, iklime ve bölgeye göre önemli düzeyde değişiklik göstermektedir. Ülkemizde bu dönem nisan ve ekim ayları arasında olmaktadır.
- ✓ Akdeniz Bölgesinde narenciye ve okaliptüs, Marmara ve Karadeniz Bölgesinde ıhlamur, akasya ve kestane, İç ve Doğu Anadolu Bölgelerinde kır çiçekleri, Trakya Bölgesinde ayçiçeği, Ege ve Güneybatı Anadolunun sahil kesiminde çam dönemleri ülkemiz için önemli asıl nektar akımı dönemlerini oluşturmaktadır.
- ✓ Temiz ve albenisi yüksek olan petekli bal elde etmek veya bal hasadı esnasında çerçevelerde yavru bulunmamasını sağlamak amacıyla ana nektar akımından 20-25 gün önce kuluçkalık ile ballık arasına ana arı ızgarası konulmalıdır.
- ✓ En üst düzeyde verim elde etmenin birinci yolu iki katı dolu kolonilerle nektar akımına girmektir.

11.1. Çerçeve Hazırlama ve Kovana Verme

- ✓ Arılarda gelişme faaliyetinin başlamasıyla birlikte petek örme faaliyeti de başlar. Bu dönemde kovana bir önceki yıldan elde mevcut olan kabartılmış petekler verilebilir.
- ✓ Kabartılmış petek bulunmadığı durumlarda yeni temel petek takılmış olan çerçeveler verilmelidir.
- ✓ Yeni verilen çerçevenin sondan ikinci çerçeve olarak verilmesine ve yavru üretim sahasının bölünmemesine dikkat edilmelidir.
- ✓ Temel peteklerde kullanılan mumun sağlıklı ve kalıntısız olmasına özen gösterilmelidir.

Çerçeve Teli ve Temel Petek Takılı Çerçeve



- ✓ Çerçevelere temel petek takmadan önce çerçeveye paralel şekilde paslanmaz özellikte olan telden 2-3 sıra gergin bir şekilde çekilir.
- ✓ Daha sonra temel petek, çerçevenin üst çıtasına bir tahta yardımıyla sıkıştırılarak tutturulur ve aşağı sarkıtılır. Çerçevenin iç ölçülerinde bir tahta kalıp üstüne konulan çerçevede bulunan teller arıcı mahmuzu yardımı ile mum içerisine gömülür ve temel petek takılı çerçevenin sağlam bir hal alması sağlanır.

11.2. Ballık Katı Verme

- ✓ Kat atma hava koşullarının kritik olduğu ve kolonilerin gerektiğinden fazla genişledikleri için üşüme riski olan bir uygulamadır. Bu nedenle çok dikkatli olunmalı ve acele etmemelidir.
- ✓ Ballık erken dönemde verilirse arının çalışma temposunda bir düşme ve yılgınlık görülür. Geç verilirse daha büyük olumsuzluk görülür ve koloni geleceğini tehlikede hissederek oğul davranışı ortaya koyar.
- ✓ Arı ailesi gelişip kovanın kuluçkalık kısmını doldurduğunda ve kuluçkalıkta gelişme gösterdiği taraftaki son çerçeveden bir önceki yani 9. çerçeveyi ana arı yumurta atmış ve bu petekte larva görülürse o koloniye ballık verme zamanının geldiği bilinmelidir.
- ✓ Kovana ballık verildiğinde arının aşağıdan ballığa çıkması için kuluçkalıktan iki adet kapalı yavrulu çerçeve ballığa alınır. Bu durumda arı ailesi yavrusunu ballıkta yalnız bırakmayacağından hemen yukarıya çıkmaya başlar ve bu yavrularını bakıma alır.
- ✓ Koloninin herhangi bir nedenle üşümemesi için ballıktaki çerçevelerin üstünden başlayarak ve sondaki peteğin yanından aşağı doğru sarkıp kuluçkalıktaki kısmı da kapatacak şekilde bez ile örtülmelidir.

- ✓ Kata alınan iki yavrulu peteğin her iki tarafına da varsa ballı-polenli petek, yoksa kabartılmış petekler veya temel petek takılmış çerçeveler konulur. Kuluçkalıktan alınan peteklerin yerine 2. ve 9. çerçeve olacak şekilde temel petek takılı çerçeve verilir.
- ✓ Üstteki çerçeveler 5-6 gün sonra arı ile dolduğunda kuluçkalıktan kapalı yavrulu iki adet çerçeve alınarak yukarı konulur. Alt kata 2. v 9. çerçeve olacak şekilde iki adet temel petekli yeni çerçeve ilaveleri yapılır.
- ✓ Şurupla beslemeye devam edilir.

İkinci Katın Verilmesi

- ✓ Birinci ballık dolduktan sonra ve eğer koloni yere ihtiyaç duyuyor ise ikinci ballık verilmelidir. İkinci ballık birinci ballığın üzerine ve birinci ballığın verilme şekline uygun olarak verilir. Daha sonra ikinci ballıkta dolar ve koloni yeniden yere ihtiyaç duyuyor ise üçüncü bir ballık verilir.

- ✓ Üçüncü ballık en üstte ve veriliş şekline uygun olarak konur. Ancak burada daha önce verilmiş olan birinci ve ikinci ballıkların yeri değiştirilir, ikinci ballık kuluçkalık üzerine gelir ve bunun üzerine de birinci ballık ve en üstte de üçüncü ballık yerleştirilir.
- ✓ Eğer bir diğer, yani dördüncü ballık verilme ihtiyacı olur ise bu durumda üstten kuluçkalığa doğru ballıkların veriliş sıralanışı 4, 1, 2 ve 3 şeklinde olacaktır.

11.3. Takviye Verme

- ✓ Koloni varlığının azalması durumunda kuvvetli kolonilerden takviye çerçeveler alınarak zayıf kolonilere verilir.
- ✓ Takviye verilirken hastalık etkenleri bakımından dikkatli olunmalıdır.
- ✓ Kapalı yavrulu çerçeveler arısız olarak doğrudan verilebileceği gibi, ergin arılarla birlikte koku verilerek zayıf koloniyle de birleştirilebilirler.

11.4. Ana Arı Izgarası Konulması

- ✓ Ana arı ızgarası, kuluçkalık ile ballık arasına konur. Izgaranın elek gözleri sadece işçi arının geçebileceği büyüklüktedir ve bu gözlerden ana arı geçemez.
- ✓ Ana arı ızgarası kovana esas nektar akım dönemine 20-25 gün süre kaldığında konulmalıdır. Bu döneme kadar ballıklarda yaklaşık 20 kadar kabartılmış petek bulunur. Peteklerin çoğu o sezonda işlenmiş peteklerdir ve ana arının severek yumurta atacağı özelliklerdedir.
- ✓ Izgara verilecek koloniler asgari 20 arılı çerçeve düzeyinde olmalıdır. Bu sayının altında arılı çerçeveye sahip kolonilere ızgara vermek yararlı olmaz. Çünkü bu tür koloniler henüz gelişmelerini tamamlamamışlardır.
- ✓ Ana arı ızgarası verilecek koloniler oğul hazırlığı ve buna benzer bir davranış içinde olmamalıdırlar.

- ✓ Ana arı ızgarasının doğru kullanımı için ızgaranın üst kenar kısımlarına 1 cm kalınlığında tahta çıta çakılmalıdır. Ballık bu tahta kısmın üzerine oturtulmalıdır. Böylece ballıktaki çerçeveler ile ızgara arasında arıların rahat hareket edebileceği bir boşluk oluşacaktır. Gerekirse ızgaranın kuluçkalık tarafına da 1 cm kalınlığında çıta çakılmalıdır.
- ✓ Altta kuluçkalık ve üstte ballık olduğu durumda ana arı ızgarası konulduğunda, nektar akımı da güçlü olduğunda üstteki petekler balla dolacaktır. Bu durumda yeni bir ballık ızgaranın üstüne konulur ve önceki ballık üst kata çekilir.
- ✓ Üçüncü kattaki arılar sırlama işlemini yaparken ikinci kattakiler bal doldurmaya devam eder. Yeni bir ballık ekleneceği durumda da tekrar ızgaranın üstüne kabartılmış petek dolu ballık, onun üstüne de diğer katlar konulur.

Kovan Üzerinde Ana Arı Izgarasının Görünümü

- ✓ Izgara konulan kolonilerde katlara kabartılmış petek verilmelidir. Temel petek verildiğinde ızgara kullanılmamalıdır.
- ✓ Sırlanma konusunda sıkıntı yaşanıyorsa az ballı çerçeveler süzülerek elde edilen bal, yemlikle arılara tekrar verilerek balın sırlanması sağlanabilir.

11.5. Bitki Varlığı Takibi

- ✓ Flora durumuna göre bir yerden başka bir yere arıların nakledilmesi iyi bir verim alabilmek için gereklidir.
- ✓ Gezginci arıcılık yapılmadan kolonilerden yeterli düzeyde kazanç sağlanamaz. Kolonilerin gezdirilmesi amacıyla çiçeklerin takip edilmesi teknik arıcılığın en önemli kuralıdır.
- ✓ Bu amaçla geçmiş yıllardaki bilgi birikiminden yararlanabileceği gibi çevre arıcılardan da bilgi alınabilir. Ayrıca ilde faaliyet göstermekte olan Arı Yetiştiricileri Birlikleri ile de temas kurularak ildeki bitki varlığının çiçeklenme durumu takip edilebilir.

11.6. Koloni Destek Sistemi

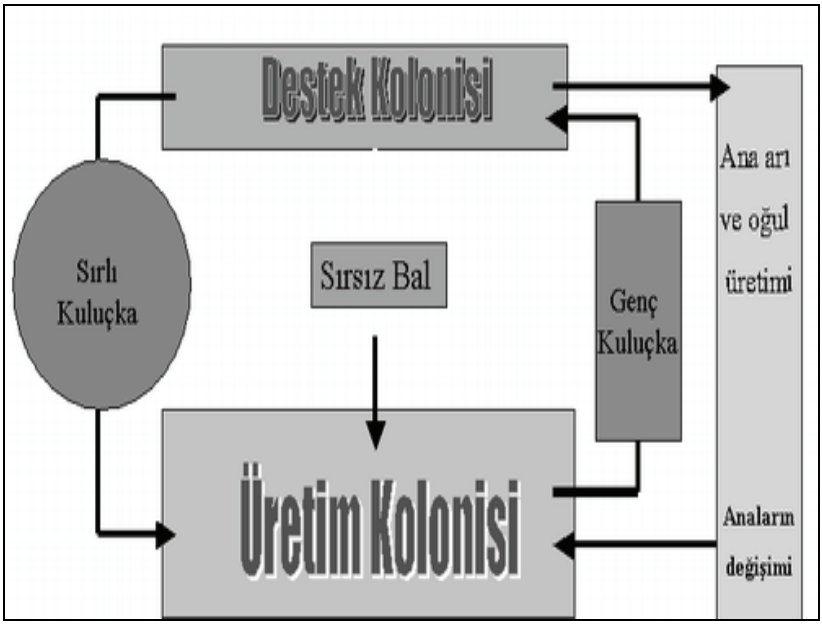
- ✓ Koloni verimliliğini ilgilendiren en önemli konu kolonilerin erken dönem güçlü hale gelmesi ve erken gelen bal akımlarından en üst düzeyde yararlanmanın sağlanmasıdır.
- ✓ Arı kolonisi nektar ve poleni bulduğu anda öncelikle kuluçka üretimine yönelmektedir. Yani arı kolonisi hiç bir zaman balı biriktirme eğilimini ön planda tutmaz. Bu yüzden bütün koloniler aynı populasyonlara sahip olsalar bile aynı arılıkta ve aynı zamanda farklı miktarda bal üretirler. Hatta bazen üç katlı kovanlar bile bal üretmezken çok daha zayıf kolonilerin bal ürettikleri görülür.

- ✓ Bu yöntemde nektar akımından yaklaşık 6 hafta önce bütün kolonilerde aşırı yumurtlamayı sağlamak üzere kuluçkalıkta ve ballıkta yumurtlama alanları sağlanır. Bu dönemde bırakılan yumurtalar 6 hafta sonra nektar akımı başlangıcında tarlacı olacaklarından etkin bal toplama gücü bu bireylerle sağlanacaktır. Kolonilerin yumurtlamasını teşvik etmek üzere ilkbaharda anlatılan kuluçka teşvik yöntemlerinden biri uygulanır.
- ✓ Bu dönemde bırakılan yumurtalar 3 hafta sonra pupa dönemine girince koloniler populasyon düzeylerine göre çok güçlü olanlar ve daha az güçlü olanlar olmak üzere iki eşit kısma ayrılır.
- ✓ Güçlü koloniler üretim kolonileri olup A grubu adı verilir ve A1, A2 gibi numaralandırılır.
- ✓ Daha az güçlü koloniler destek kolonileri olup B grubu olarak adlandırılır. Arılıkta kendilerine en yakın üretim kolonisinin numarası verilir. A1 üretim kovanına en yakın B kovanı B1 olarak adlandırılır. Kovanlar arası alışveriş herhangi bir hastalığın yayılmaması bakımından yalnızca bu eş kovanlar arasında yapılır.
- ✓ Nektar akımının başlamasından yaklaşık 3-4 hafta önce yapılan bu uygulamadan hemen sonra kolonilerin gücü ve ihtiyacına göre her hafta destek kolonisindeki 1-2 sırlı kuluçka çerçevesi arısı çırpıldıktan sonra A kovanına, A kovanındaki yumurtalı ve genç larvalı kuluçka ise B kovanına aktarılır.
- ✓ Böylece bal mevsimi öncesinde toplam 5-6 çerçeve kuluçka değişimi yapılarak bal döneminde tarlacı olacak kuluçkanın çoğu üretim kovanında, tüketici konumdaki genç işçi arılar ise destek kovanına kazandırılmış olur.
- ✓ Her iki grup koloniye de kat atılır. B Grubu kovanında genç kuluçka kuluçkalığın merkezine yerleştirilir. A Grubunda ise alt kat iki yanda ballı-polenli çerçeve

içinde birer tane temel petek ve ortalarında da sırlı kuluçka olmak üzere düzenlenir.

- ✓ Diğer sırlı kuluçka boş ballığa konulur ve iki yanına varsa ballı petekleri konur, yoksa kabartılmış boş peteklerle tamamlanır. Üst kata konacak petekler arısız olmalı ve erkek arı kuluçkası tamamen imha edilmelidir.
- ✓ Bu yöntemde her yıl ana arı değiştirildiği ve gelişme alanı sağlandığı için oğul eğilimi en düşük düzeyde olduğu halde 7 günlük aralıklarla kuluçkalıkta oğul kontrolü yapılmalıdır.
- ✓ Her kontrol sırasında A grubunda oluşan genç kuluçka B grubuna, B grubunda oluşan sırlı kuluçka A grubuna aktarılır. Her seferde A grubunu oluşturan kovanlarda ana arının yumurtlaması için ikişer adet temel petek verilmeye devam edilir.
- ✓ Bu dönemde A grubunda kuluçka yapanlar ile petek işleyenler alt katta, bal depolayanlar ise üst katta çalıştığı için mükemmel bir iş bölümü sağlanmış olur. Ayrıca temel peteklerin yanlarda bulundurulması mum salgılamak üzere zincir oluşturan arıların iki yanda tutulmasını ve orta tarafların geçiş için rahatlamasını sağlamaktadır.
- ✓ Üst katta çıkan kuluçkanın yerine bal depolama yapıldığından bu kat nektar akımı başlangıcında hem kuluçkalık hem de ballık görevi görür. Bu gereksiz yere erken kat atılmasını ve atılacak bir üçüncü kat nedeniyle arı yoğunluğunun düşmesini önler. Ancak populasyonun hızla yükselmesi nedeniyle kısa bir zaman üçüncü ve dördüncü kat atılması gerekebilir.
- ✓ Yöntemde dikkat edilecek hususlardan birisi B grubu kolonilerinin yüksek tüketim nedeniyle aç kalmaması için gerektiği ölçüde beslenmesinin yapılmasıdır.

- ✓ Nektar akımı başladığında A grubunun kuluçkalığında bulunan genç larvalı çerçeveler arılı olarak alınır ve ikişer çerçevelik ruşetlere konulur.
- ✓ B Grubunda ise aşırı gelişmiş olan kolonilerden yine bölmeler yapılarak bunlar 10 çerçeve arılı olarak tek katta sınırlandırılır ve ballıkları üretim kolonilerinin kat gereksiniminin karşılanmasında kullanılır.
- ✓ B Grubunda bulunan katlar alındığında bunlarda sırsız bal bulunan çerçeveler bulunabilir. Bu çerçeveler alınarak üretim kolonilerine verilir ve hızla doldurulmaları sağlanır.



11.7. Bal Hasadı

- ➢ Ülkemizde bal hasadı, bölgelere göre değişmekle birlikte genelde eylül ayı içerisinde yapılır.
- ➢ Gerektiği durumlarda yılda birkaç defa ve farklı zamanlarda da hasat yapılabilir. Akdeniz sahil şeridinde

mayıs ayında turunçgil, Muğla'da ekim ayında çam balı, yüksek yaylalarda ağustosta yayla balı hasat edilebilir.

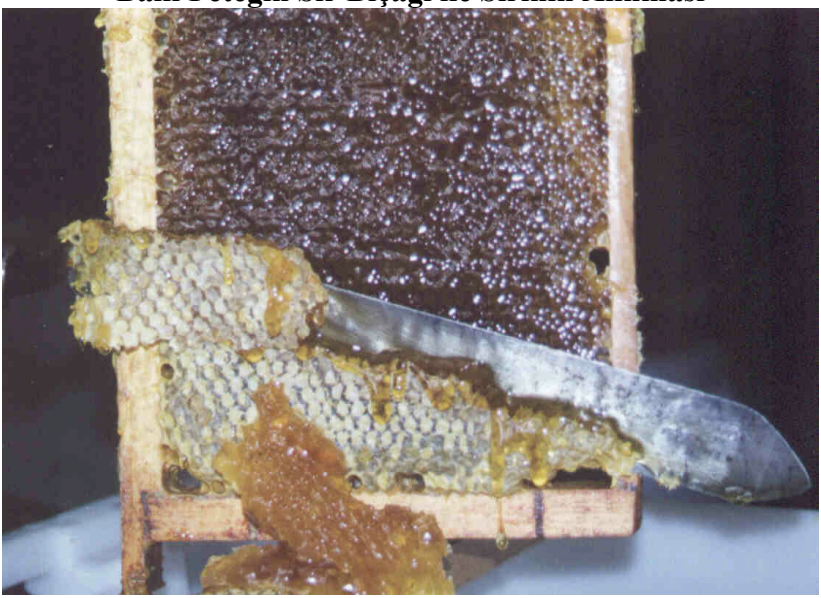
- Hasat esnasında arıları peteklerden uzaklaştırmak için çerçeveleri silkme, fırça, arı kaçıran, kimyasal madde veya hava akımı gibi malzeme gerektiren yöntemler kullanılabilmektedir.
- Silkme işleminde arılar aşırı strese maruz kalmalarına rağmen en yaygın kullanılan sistemdir.
- Arı kaçıran uygulamasında dikkat edilecek husus, ana arı ızgarası kullanılmış olan kovanlarda uygulanması gerektiğidir. Çünkü ızgara üstündeki peteklerde yavru bulunmayacağı için arıların terk etmesi sorun oluşturmayacaktır.
- Sıcak havalarda arı kaçıranın uzun süre kullanılması kovan içerisindeki havalandırmayı önemli düzeyde aksatacağından petekler zarar görebilir.

- ✓ Peteğin 2/3'ü sırlandığı zaman petekler hasada gelmiş demektir.
- ✓ Bal almak amacıyla bir kovan açılmalı ve bal alma işlemi bittikten sonra diğeri açılmalıdır.
- ✓ Arılara besin kaynağı bırakmaya dikkat edilmelidir.
- ✓ Petekli ballar üzerlerindeki arılar silkelendikten ve arıcı fırçası yardımı ile tamamen uzaklaştırıldıktan sonra bal taşıma sandıklarına konulur.
- ✓ Ballar kovandan alındıktan en kısa sürede süzülürse işlem kolay olur. Zaman geçtikçe balın akışkanlığı azalacaktır. Bu nedenle bal süzme anında sıcaklığın 30 derece civarında olması süzmeyi kolaylaştıracaktır.
- ✓ Bal süzme odasına getirilen peteklerin üzerindeki sır tabakası bıçak veya tarak yardımıyla alınarak peteğin süzme makinesine konulacak hale getirilmesi sağlanır.
- ✓ Merkezkaç kuvvetiyle çalışan süzme makinesi yardımıyla peteklerden bal süzme işlemi gerçekleştirilir.

- ✓ Süzülen ballar yabancı maddelerden temizlenmesi için filtre edilmesi ve dinlendirilmesi işlemlerinden geçirilirler.
- ✓ Dinlenmiş olan ballar laklı tenekelere konularak pazara sevk edilmeye hazır hale getirilirler.
- ✓ Yağmacılığı önlemek için bal hasadı nektar akımının azalmaya başladığı günlerde yapılmalıdır.
- ✓ Sabah saatlerinde kovandan ballı petekleri alma, öğle saatlerinde süzme ve akşam saatlerinde süzülmüş petekleri temizlemeleri amacıyla kovanlara geri verme yağmacılığa engellemek için etkili olmaktadır.
- ✓ Süzülen petekler bir ballık içinde ve kuluçkalık üzerinde tekrar kovanlara geri verilerek arıların temizlemeleri sağlanır.
- ✓ Temizlenen çerçeveler bir sonraki yıl arılarda tekrar kullanılmak üzere Büyük Mum Güvesine karşı önlemler alınarak depoya kaldırılırlar.
- ✓ Hasat edilen ballar süzme veya petekli olarak pazara sunulabilirler.
- ✓ Petekli bal piyasaya sürülecekse içerisinden yavru çıkmamış olan petekler tercih edilmeli, sırlamanın tam yapılmış olmasına dikkate edilmelidir.
- ✓ Yeterli düzeyde sırlanmadan ve erken hasat edilen ballarda su oranı yüksek olacağı için balın kalitesi düşecek ve balda ekşime sonucu bozulma olacaktır.
- ✓ Peteklerin bir kısmında sırlanmamış bal olması bal kalitesini olumsuz etkilememektedir. Ancak bu oran fazla olursa ballar bozulabilmektedir. Balın sırlanan kısmındaki su düzeyi düşüklüğü, sırlanmayan kısımdaki su düzeyi fazlalığını dengelemektedir.
- ✓ Bunu sağlamak için göz kararı da olsa tüm peteklerin kapalı alanlarının toplamının 2/3 düzeyinde olmasına dikkat edilmesi yeterlidir. Aksi halde balda kalite önemli ölçüde düşecektir.

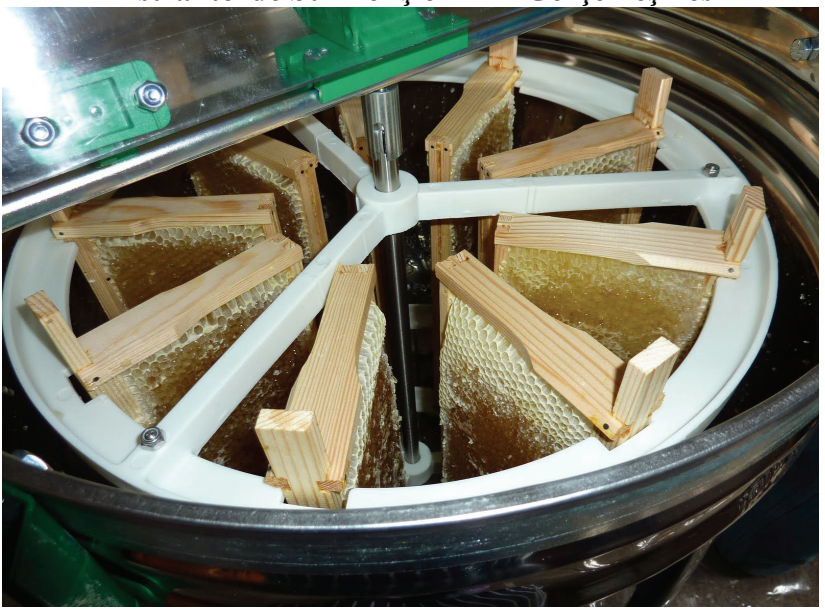
Hasat Aşamasına Gelmiş Bir Petek

Ballı Peteğin Sır Bıçağı ile Sırının Alınması



Süzme İşlemine Hazır Petekli Ballar

Ekstraktörde Süzme İşleminin Gerçekleşmesi



12. SONBAHAR DÖNEMİ ÇALIŞMALARI

- ✓ Arıcılıktaki başarının temeli sonbahar mevsiminde yapılan çalışmalara bağlıdır. Bu nedenle arıcının en çok dikkat etmesi gereken sezondur.
- ✓ Sonbaharda yapılacak kontrollerde ana arı, besin maddesi, hastalık ve zararlıların durumu kontrol edilerek acilen gerekli olan önlemler alınır.
- ✓ Ana arının varlığı ve performansı, hastalık ve zararlılar ile besin kontrolü ve bütün bunlara karşı alınacak önlemler tıpkı ilkbahar sezonunda olduğu gibi yapılır.

Teşvik Beslemesi

- ✓ İşçi arılar kuluçka ve ana arıyı beslemek için genç dönemlerinde yutak üstü bezlerinden bol miktarda protein ve yağ asidi içeren arı sütü salgılarlar. Yazın bu faaliyetleri nedeniyle yutak üstü salgı bezlerindeki protein miktarı ve vücut yağları azalır. Sonuçta işçi arıların ömrü azalır.
- ✓ Sonbaharda kuluçka olmadığı için işçi arılar uzun yaşar. Sonbaharda besleme yapılarak kışa sokulan işçi arıların yetiştirilme nedeni bu gerçeğe dayalıdır.
- ✓ Sonbaharda ana arıyı yumurtlamaya teşvik etmek, kolonileri genç arı ile kışlatmak, yeterli kış yiyeceği sağlamak ve kışı en az kayıpla geçirmek amacıyla teşvik beslemesi yapılır.
- ✓ Kolonide yeterli bal ve polen olsa dahi yeni kadro gelişimi için, 1 lt su ve 2 kg şekerden oluşan şurup veya çeşitli karışımla yapılan kekler ile beslenmelidirler.
- ✓ Tüketildikçe koloni içinde kullanılan yemlikle besleme yapılmalıdır.
- ✓ Analı ve normal bir kolonide mart ayında kuluçkadan çıkan işçi arılar 35 gün ve haziranda çıkanlar 28 gün yaşarlarken eylül-ekim aylarında yetiştirilen işçi arılar 304 gün kadar yaşayabilmektedirler.

- ✓ Sonbahar teşvik yemlemesinin ilkbahar yemlemesi kadar yoğun ve uzun süreli olmasına gerek yoktur.
- ✓ Genellikle koloni başına günde yarım litre şurup verilerek 10-15 gün sürdürülen bir yemleme yeterlidir.
- ✓ Arıların bulunduğu yerde soğuklar başlamadan bir ay öncesinden şuruplamanın bitirileceği şekilde şuruplamaya başlamalıdır. Böylece arılar verilen şurubu gözlere koyup sırlayabilir.
- ✓ 20 kg şeker ile 15 kg bal üretilir.
- ✓ Arıların balı depolaması için, besleme sürekli fakat azar azar yapılmalıdır. Aksi halde aşırı kuluçka yapabilirler.
- ✓ Sıcak havalarda balın sırlanması için teşvik etmelidir. Sırsız bal ortamdan nem alarak fermente olabilir.
- ✓ Soğuk havada arılar kekle beslenmelidirler.

13. ARI KIŞLATMA

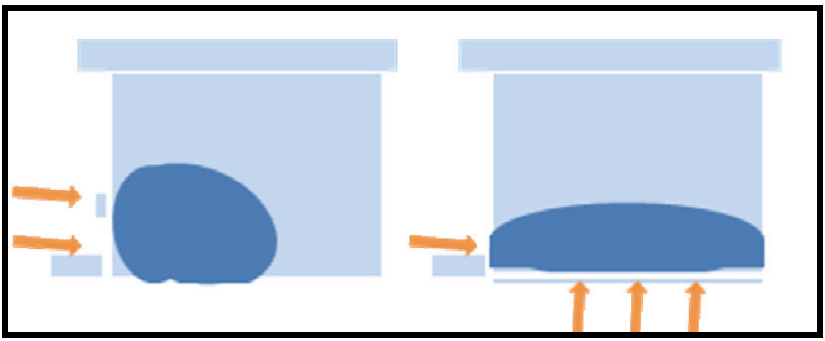
- ✓ Bal arısı kolonilerinin aktif sezon sonrasında dinlenecekleri dönem olup hava sıcaklığının $+14^0$C'nin altına düşmesiyle başlar.
- ✓ Bu dönemde bal arıları besinin aşağısında, petekler arasında ve petek gözleri üzerinde kış salkımı oluştururlar ve sadece bal yerler.
- ✓ Arılar sırlanmış bal petekleri üzerine sıkı bir şekilde tutunamazlar.
- ✓ Salkımın en dışındaki arılar herhangi bir dış saldırıya karşı iğnelerini dışarı çıkararak salkıma tutunurlar.
- ✓ Salkımın dış kısmında 2-8 cm kalınlıkta tamamen sakin ve başları merkeze yönelmiş olan izole katman oluşturan arılar bulunur.
- ✓ Salkımın merkezindeki arılar ısı üretiminden sorumludurlar. Salkım içi sıcaklığın 30 derece olması sağlanır ve salkım dışı sıcaklığın 7 derece altına düşmesi önlenir.

- ✓ Kış salkımı ilk oluştuğunda genellikle kovanın alt bölümlerinde ve çoğunlukla ön tarafa yakın yerlerde oluşur. Kışın ilerlemesi ile birlikte daha sıcak olan kovan tepesine doğru ilerlerler. Kışa iki katlı giren kovanlar baharda açıldığında arıların genellikle üst katta kışladıkları görülür.
- ✓ Salkımın dışındaki arılarla içindeki arılar ısınmak ve beslenmek için zamanla yer değiştirirler.

13.1. Kışlatma Esnasında Dikkat Edilecekler

- ✓ Çam balı ishale neden olan dekstrin içerdiği için kovanda bırakılmamalıdır.
- ✓ Her bir koloniye ortalama 15 kg bal bırakılmalıdır.
- ✓ Kovan içerisinde yeterli bal ve polenden oluşan besin maddesi olmalıdır.
- ✓ Kışlatmada mümkün olduğunca şeker şurubuna dayalı besin depolanması sağlanmalıdır. Çünkü bala göre şekerden elde edilen balla beslenen arıların bağırsaklarında daha az atık madde birikmektedir.
- ✓ Varroa ve Nosema'ya karşı ilaçlama yapılmış olmalıdır.
- ✓ Su basmasına karşı kovanlar sehpalara alınmalıdır.
- ✓ Çatlak, kırık ve delik kovan kullanılmamalıdır.
- ✓ Kovan içine su girmemesi ve nemden su birikmemesi için kovanlar hafifçe öne eğik yerleştirilmelidirler.
- ✓ Kovan kapakları ile örtü bezi arasına hava geçiren ve nem tutan kâğıt ve bez gibi maddeler konulmalıdır.
- ✓ Rüzgâr ve yabancı hayvan girmemesi için uçma delikleri daraltılmalıdır.
- ✓ Kovandaki çerçeveler düzenlenerek fazla petekler alınmalı, kovan içerisinde boş petek bırakılmamalıdır.
- ✓ Yağmur ve rüzgârdan korumak amacıyla kovanlar, varsa sundurma altına alınmalıdır.
- ✓ Kovanlar hiçbir şekilde rahatsız edilmemelidir.
- ✓ Arıların kovanda boş yerlere dağılmaması ve sıcaklığın kaybolmaması için bölme tahtası ile sıkıştırılmalıdır.

- ✓ Kışlatılacak koloniler bulunduğu yerde bırakılabileceği gibi kışı ılık geçen bölgelere de taşınabilirler.
- ✓ Petekler tamamen balla dolu olmayıp alt yarılarındaki gözler boş olmalıdır. Arılar bal dolu gözler üzerinde değil, balla dolu kısmın hemen altındaki boş gözler üzerinde salkım kurarlar.
- ✓ Kışı ağır geçen yerlerde kovanlar çeşitli maddelerle sarılabilir.
- ✓ Sonbaharda yapılacak çalışmalar kışlatma başarısını da etkileyecektir. Sağlıklı bir kışa hazırlık dönemi kışlatma çıkışı koloni kaybını da en aza indirecektir.
- ✓ Boş petekler depolanmalı ve Büyük Mum Güvesine karşı ilaçlama yapılmalıdır.
- ✓ Hava koşullarının sert geçmesi arı kolonilerini fazla etkilememektedir. Ancak kovan içersinde nem ve karbondioksit birikimi olmaması için kovanda gerekli havalandırmanın sağlanmış olması gerekmektedir.
- ✓ Havalandırma önlemleri kuluçkayı olumsuz yönde etkileyebilecek şekilde olmamalı, sadece içerde temiz hava sağlanması seklinde olmalıdır.
- ✓ Kovan önünde ve uçuş deliğinden 15 cm yükseklikte açılacak 5 cm çapındaki bir delik ile uygun bir havalandırma sağlanabilir. Deliğin iç tarafı arıların geçemeyeceği şekilde tel kafesle kapatılmalıdır.



Kapalı Ortamda Kışlatma

- ✓ Kapalı ortamda kışlatma yapılacaksa kışlatma odası nem almayan, havalandırması iyi olan ve pencereleri kapatılarak gün ışığından korunmuş bir yer olmalıdır.
- ✓ Kışlatma odasında koloniler rahatsız edilmemeli ve oda sürekli girilip çıkılan bir yer olmamalıdır.
- ✓ Oda içerisinde kovanlar zeminden 30 cm kadar yüksek olmalı ve üst üste en fazla üç-dört sıra kovan konulmalıdır.
- ✓ Zayıf koloniler ortalara ve üste, güçlü olanlar ise alt sıralara ve kenarlara gelecek şekilde yerleştirilmelidir. Kovanlar duvar diplerine konulmamalıdır.
- ✓ Kışlatma odası fareden korunmalı ve oda içinde sıcaklık kışlatma süresince 4-6ºC civarında ve sabit olmalıdır.
- ✓ Kovanların uçuş delikleri sinek teli vb bir malzeme ile kapalı tutulmalı ve yemleme deliği ile kapak havalandırmaları da açık olmalıdır.
- ✓ Kışlatma odasında bu şekilde tutulan koloniler erken ilkbaharda arılığa alınıncaya kadar rahatsız edilmemeli, arılar üşür endişesi ile içeride herhangi bir ısıtıcı kullanılmamalıdır.

13.2. Kışlatma Kayıplarının Nedenleri

- ✓ Koloninin besini tüketmesi ve besinsiz kalması.
- ✓ Kış salkımının yapıldığı yer ile besin arasında uzak bir mesafe olması.
- ✓ Bal arılarının salgı balları ile kışlatmaya sokulması ve bu ballardaki sindirilemeyen kısımların arıların bağırsaklarında birikerek rahatsızlıklarına yol açması.
- ✓ İç veya dış sebeplere bağlı olarak kovan içinde nemin artması ve bir müddet sonra salkımın üstüne su damlaları şeklinde düşmesi.

- ✓ Kovan içi nemin artmasına bağlı olarak kovanda bulunan polenlerin küflenmesi ve bunlar ile arıların beslenmek zorunda kalmaları.
- ✓ Kovan içinde havalandırmanın yetersiz olması.
- ✓ Sonbaharda etkin Varroa ve Nosema ilaçlaması yapılmamış olması.
- ✓ İklimin aşırı şekilde düzensiz olması.
- ✓ Arı kolonilerinin salkımı bozmasına neden olacak şekilde rahatsız edilmesi.

13.3. Kışlatmada Başarı Ölçüsü

- ✓ Kışlatma sonunda ölüm oranı %0-5 çok iyi, %10 normal ve %11'den fazla ise zarar demektir.
- ✓ Ancak son yıllarda Koloni Çökme Bozukluğu nedeniyle ölümlerin artmış olması bu kriterlerin başarı veya başarısızlık olarak değerlendirilmesini net olarak ortaya koyamamaktadır.

Yoğun Kış Koşullarında Arı Kolonilerinin Kışlaması

14. ANA ARI YETİŞTİRİCİLİĞİ

14.1. Ana Arının Koloni İçin Önemi

- ✓ Ana arı çiftleşme sırasında erkek arılardan aldığı kalıtsal özellikleri, kendi kalıtsal özellikleri ile birleştirerek koloniye aktarır.
- ✓ Kısaca ana arı; koloninin bal verimi, sakinlik, gelişme hızı, kışlama yeteneği, oğul eğilimi, ömür uzunluğu, hastalıklara direnç, propolis toplama vs özelliklerini belirler

14.2. Niçin Ana Arı Değiştirme

- ✓ Ana arı bir yılda 175.000-200.000 yumurta atar.
- ✓ Bir yumurta için 5-30 sperm harcanır.
- ✓ Ana arı sperm kesesinde 5.000.000-6.000.000 sperm depolar.
- ✓ Bir erkek arıda 7.000.000 sperm bulunur.
- ✓ Ana arı bir yılda yaklaşık 2.000.000 sperm harcar.
- ✓ Aldığı spermin çoğunu 2 yıl içerisinde kullanacağı için verimsizlik başlar. Bu nedenle mümkünse her yıl, değilse en fazla 2 yılda bir ana arı değiştirilmelidir.

14.3. Ana Arı Kalitesini Etkileyen Faktörler

- ✓ *Ana Arı Yetiştirilen Damızlık Koloninin Özellikleri:* İstenilen karakterler bakımından üstün özelliklere sahip damızlık kolonilerden ana arı yetiştirilmelidir.
- ✓ *Aşılanan Larvanın Yaşı:* Larva yaşı arttıkça elde edilen ana arıların kalitesinde düşme olmaktadır. Bir günlük yaştaki larvalardan yetiştirilen ana arılar istenilen özelliklere sahip olmaktadır.
- ✓ *Ana Arının Yetiştirilme Yöntemi:* Doğal yolla veya oğul yöntemiyle yetiştirilen ana arılarda istenmeyen özellikler oluşabilmektedir. Larva aşılama ile

yetiştirilen ana arılar ise kontrollü ve kaliteli ana arı yetiştirme olanağı tanımaktadır.

- ✓ *Başlatıcı ve Bitirici Kolonilerin Ergin ve Yavru Varlığı:* Yetiştirilecek ana arılarda besleme etkin yapıldığı durumda kalite artmaktadır. Besleyici arıların nitelik ve niceliğinin yüksek düzeyde olması gerekmektedir.
- ✓ *Bir Koloniye Transfer Edilen Larva Sayısı:* Bir koloninin üretebileceği arısütü miktarı belli düzeyde olduğu için besleyebileceği ana arı larvası da o oranda olmaktadır. Koloni başına 45-60 adet larva transferi ile en kaliteli ana arılar elde edilebilmekte, larva sayısı arttıkça kalite de düşmektedir.
- ✓ *Ana Arı Yetiştirme Mevsimi:* En uygun ana arı yetiştirme mevsimi bölgelere göre değişmekle birlikte, arıların oğul verme dönemidir. Diğer dönemlerle kıyaslandığında en kaliteli ana arılar bu dönemde üretilmektedir
- ✓ *Erkek Arı Varlığı:* Ana arının kalitesi üzerine çiftleştiği erkek arıların sayısı etkilemekte olup o dönemde erkek arıların bolluğu çiftleşme etkinliğini etkilemektedir.
- ✓ *Kolonilerin Beslenmesi:* Ana arı yetiştirilecek kolonilerde besleme yapılması durumunda ergin arıların arı sütü üretme etkinliği artmaktadır.

14.4. Ana Arının Yumurtlamasına Etkili Faktörler

- ✓ *Ana Arının Irkı:* Ana arının yumurtlama etkinliği ait olduğu coğrafi yerin etkisi altında ırkına bağlı olarak dönemler bazında artıp eksilebilir.
- ✓ *Ana Arının Yaşı:* Ana arı 2 yaşına kadar verimli bir yumurtlama etkinliğine sahip iken 2 yaşından sonra gittikçe azalan bir şekilde yumurtlama yapacaktır.
- ✓ *Koloninin Ergin Arı ve Yavru Miktarı:* Ana arının, kolonide bulunan ergin arıların bakabileceğinden fazla yumurta atmasına müsaade edilmeyeceğinden dolayı

yumurtlaması ergin arılar ve onların bakmakta ve bakacak olduğu yavru miktarı ile sınırlanacaktır.

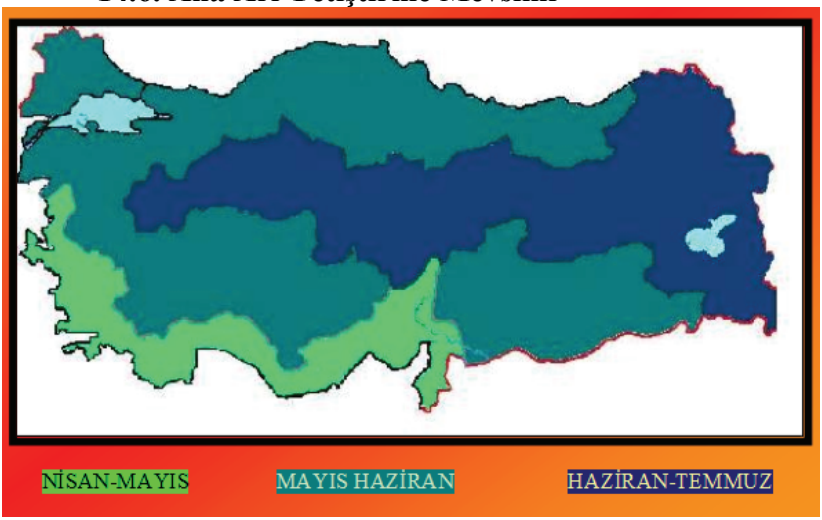
- ✓ *Yöre Florasının Durumu:* Arı kolonilerinin bulunduğu yerdeki nektar akımı yumurtlamayı artırma ve kısıtlama yönünde etkili olacaktır.
- ✓ *Yetiştirme Mevsimi:* Ana arının yetiştirildiği mevsimdeki bal, polen miktarı yetiştirilen ana arının yumurtalık tüpü sayısı gibi kalite kriterleri üzerine de etkili olduğu için oğul sezonunda yetiştirilen ana arılar daha etkin bir yumurtlama etkinliği gösterecektir.
- ✓ *Kuluçkalıktaki Peteklerin Özellikleri:* Ana arının yumurtlayacağı alanda bulunan boş petekler yumurtlama etkinliğini etkileyeceği gibi eski veya yeni peteklerin varlığı da yumurtlamak için tercih etme sürecini etkileyecektir.
- ✓ *Yumurtlama Alanının Varlığı:* Kuluçkalıkta bulunan veya işçi arılar tarafından ana arının yumurtlaması için hazırlanan petek gözleri ana arının yumurtlama etkinliğini etkilemektedir.
- ✓ *Ana Arının Yetiştirilme Şekli:* Ana arının yetiştirildiği larva yaşı, yumurtalık tüpü sayısı gibi faktörler üzerine etkili olduğundan dolayı yumurtlama etkinliği larva yaşı ilerledikçe düşmektedir. Ayrıca arıların kendilerinin ana arısını yetiştirmesi durumunda, elde edilen ana arıların kalite özellikleri bilinmediğinden ana arıların yumurtlama etkinliğine de etkide bulunacaktır.
- ✓ *Ana Arının Fiziksel Durumu:* Ana arının ayakları başta olmak üzere fiziksel kusurlarının bulunması durumunda yumurtlama etkinliği olumsuz düzeyde etkilenmektedir.
- ✓ *Kolonideki Parazit Bulaşıklığı:* Varroa, arı biti gibi parazitlerin kovanda bulunma yoğunluğu besleme düzeyi ve hareket kabiliyeti üzerine olumsuz etkide bulunacağından ana arının yumurtlama etkinliğini de olumsuz etkileyecektir.

14.5. Aşılanan Larva Yaşı

- ✓ Aşağıdaki çizelgede de görüldüğü gibi aşılanan larva yaşı ile ana arı kalitesi arasında büyük bir ilişki vardır.
- ✓ Larva yaşı arttıkça, ana arının özellik ve kalitelerini belirleyen tüm unsurlarda düşme olmaktadır. Bu nedenle ana arı yetiştiriciliğinde mümkün olduğu kadar en geç larvanın kullanımı temel ilke olmalıdır.

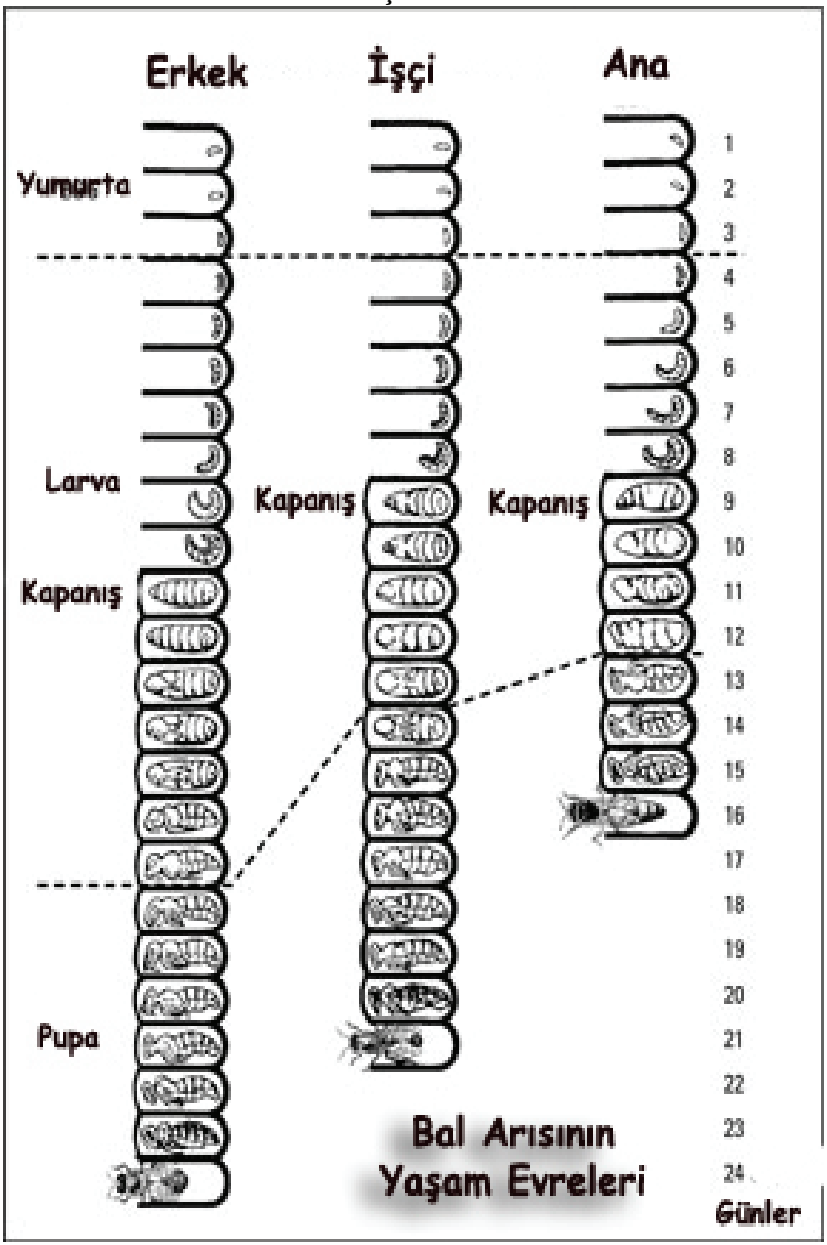
Yaş	Yumurta	Larva Yaşı (gün)			
		1	2	3	4
Canlı Ağırlığı (mg)	209	189	172	147	119
Yumurtalık Tüpü Sayısı (ad)	317	308	292	272	224
Sperm Kesesi Çapı (mm)	1.31	1.27	1.21	1.15	1.03
Sperm Kesesi Hacmi (mm3)	1.18	1.09	0.93	0.82	0.58

14.6. Ana Arı Yetiştirme Mevsimi



- ✓ En iyi ana arılar oğul sezonunda yetiştirilmektedir. Haritada bölgelere göre en uygun dönemler verilmektedir.

14.7. Bal Arısının Yaşam Evreleri



14.8. Ana Arı Yetiştirme Yöntemleri

14.8.1. Anasızlık Hissi ile Ana Arı Yetiştirme

- ✓ Bu yöntem tamamen arıların kontrolünde ana arı yetiştirmeye dayanmaktadır. Farklı yöntemleri olmakla birlikte en yaygını, doğal yolla alınan oğulun anasızlık hissine bağlı olarak ana arı yetiştirmesidir.
- ✓ İçerisinde günlük yumurta veya larva bulunan petek ile birkaç petek ayrı bir kovana konulur. Şurupla besleme yapılır. Bir gün sonra anasızlığını anlayan işçi arılar petekte bulunan yumurta veya larvalardan kendilerine birçok ana arı yüksüğü hazırlarlar. Daha sonra bu yüksüklerden çıkan ana arılardan biri koloniye hakim olur.
- ✓ Bu sistemin sakıncaları;
    - ✓ İşçi arılar tarafından seçilen larvanın özellikleri kontrol edilememektedir.
    - ✓ Bir ana arı yetiştirmek için birden fazla ana arı yetiştirilerek zaman ve enerji harcanmaktadır.
    - ✓ Ana arı yetiştirme süresince koloni sürekli olarak ergin arı kaybına uğramaktadır.
    - ✓ Ana arı yetiştirilen koloninin gücüne bağlı olarak ilk çıkan ana arı oğul verme eğiliminde olabilir.

14.8.2. Oğul Verme ile Ana Arı Yetiştirme

- ✓ Arılar kovanlarında ana arı bulunduğu halde, çoğalma içgüdüsü ile sayıları ırka göre değişmekle birlikte peteğin gizli ve ana arının erişemeyeceği yerlerinde 10-100 arasında ana arı yüksüğü yaparlar.
- ✓ Eski ana arı oğulla birlikte kovanı terk eder.
- ✓ Geleneksel yöntemle arıcılık yapanlar kolonilerini çoğaltmak amacıyla oğul vermesini beklerler.
- ✓ Çıkan oğul ile birlikte iki koloniye sahip olurlar. Çıkan oğulu yakalayamadıklarında ekonomik kayıp yaşarlar.

Arı Kolonisinde Oğul Yüksükleri

14.8.3. Ana Yenileme ile Ana Arı Yetiştirme

- ✓ Kovanda sakat, yaşlı veya verimsiz ana arı bulunması durumunda arılar peteğin tam ortasına 1-4 adet arasında ana arı yüksüğü oluştururlar. Yüksükler peteğin yüzeyinin ortasındadır.
- ✓ Yeni çıkan ana arı çiftleşip yumurtlamaya başladıktan sonra eski ana arı, işçi arılar tarafından öldürülür.

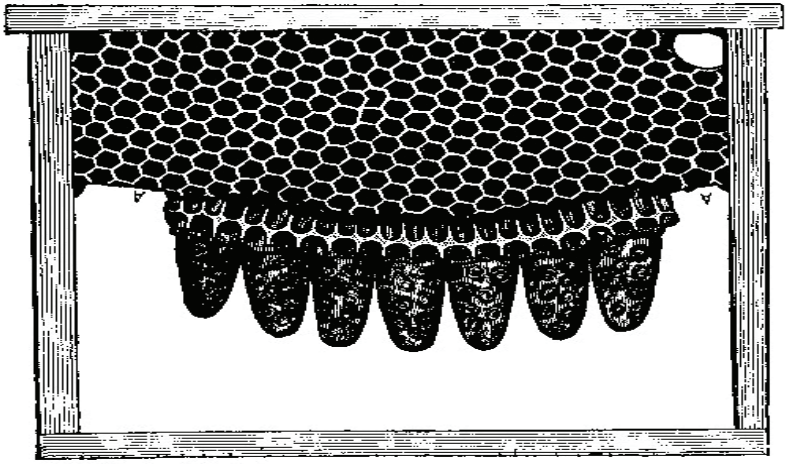
Ana Yenileme Yüksükleri

14.8.4. Alley Yöntemiyle Ana Arı Yetiştirme

- ✓ Ana arının bulunduğu koloniye boş bir petek verilerek ana arının peteğe yumurtlaması sağlanır.
- ✓ Uygun yaşta larva içeren bu çerçeve alınarak orta kısmında bir sıra halinde petek gözleri bulunacak şekilde ince şeritler kesilir.
- ✓ Alınan bu şeritler ana arı yetiştiriciliğinde kullanılmak üzere önceden hazırlanmış ve üç sıra halinde kendi

ekseni etrafında dönen çıtalara sahip olan çerçevedeki çıtalar üzerine yapıştırılırlar.

- ✓ Şeritler üzerinde bir sıra halinde bulunan petek gözlerinden biri bırakılıp ikisi bozulmak kaydıyla tüm şeritler düzenlenir.
- ✓ Hazırlanmış olan bu şeritler yapıştırıldığı çıtalar döndürülmek suretiyle yönü aşağıya bakacak şekilde, ana arısız ana arı üretim kolonilerine yerleştirilirler.
- ✓ Kolonide bulunan işçi arılar verilen bu petek gözlerine ilgi göstererek onlardan ana arı yetiştirmeye başlarlar.
- ✓ Bu yüksükler çıkmaya yakın dönemde alınarak gereksinim duyulan kolonilere, peteklerine yapıştırılarak verilirler.

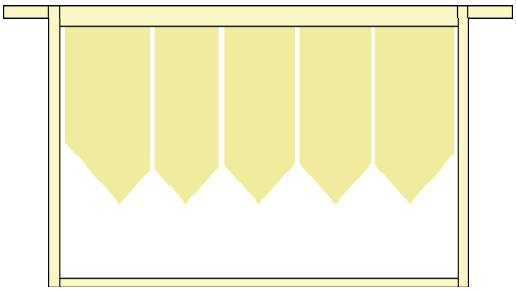


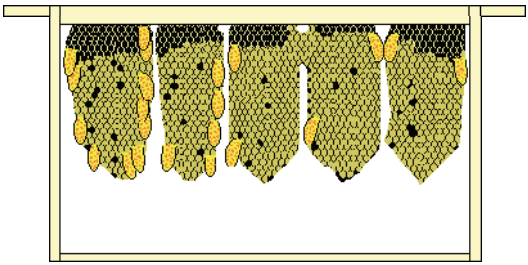
14.8.5. Miller Yöntemiyle Ana Arı Yetiştirme

- ✓ Temel petek, 5-8 cm genişliğinde ve çerçeve derinliğine yakın bir şekilde 3-4 adet parçalara bölünerek hazırlanır. Petek parçaları bir tarafından boş çerçevenin üst kısmından tutturularak aşağı doğru sarkıtılır.
- ✓ Hazırlanan bu çerçeve, seçilen damızlık koloninin kuluçkalığına konulur. Arılar temel peteği kabartırlar.

Birkaç gün içinde petek, yumurta ve kenarlarda genç larvaları içerir. Bu durumda petek yüksük yapım kolonileri için hazırdır.

- ✓ Kullanılmadan 1-2 saat önce yüksük yapıcı koloni, kuvvetli bir koloniden alınan peteklerle üzerindeki arılarla ve en genç yavrularla transfer edilerek hazırlanır. Böylece anasız fakat genç, kuvvetli yavruları barındıran, ortasında boşluk bulunan bir kovan hazırlanmış olur.
- ✓ Bu kolonide bulunan işçi arılar ana arılarının kaybolduğunu fark ettiklerinde koloniye verilmiş olan ve genç larva içermekle birlikte aşağıya doğru sarkan ve uç kısmında genç larva bulunan peteklerde ana arı yüksüğünü oluşturmaya başlarlar.
- ✓ 10 gün sonra çok sayıda ana arı yüksüğü anasız kolonilere dağıtım için hazırdır.
- ✓ Yüksükler, etrafında yeterli miktarda bir parça mumla petekten dikkatle kesilip alınarak mümkün olduğu kadar en kısa zamanda anasız kolonilere verilir.





14.8.6. Hopkins Yöntemiyle Ana Arı Yetiştirme

- ✓ Temel petek takılı olan çerçeve önce damızlık koloniye verilir ve ana arının bu peteğe yumurtlaması sağlanır.
- ✓ Larvalar uygun yaşa geldiğinde petek yüzeyi, üç sıra larvalı petek gözü içerecek şekilde ince şeritlere ayrılır. Larva içeren petek gözleri kalacak şekilde çevresinde bulunan diğer larva ve petek gözleri imha edilir.
- ✓ Peteğin işlem yapılan kısmı aşağı gelecek şekilde taşıyıcısı ile birlikte özel olarak hazırlanmış kovanın üst kısmına gözler aşağı bakacak şekilde yerleştirilir.
- ✓ Larvaların üşümemesi için peteğin yukarıda kalan kısmı bezle örtülerek sıcak tutulur.
- ✓ Anasız başlatıcı kovana verilen petek gözleri işçi arılar tarafından aşağı doğru genişletilerek ana arı yüksükleri oluşturulur.
- ✓ Yüksükler çıkmaya yakın kesilip alınarak anasız kolonilere verilir.

Larva Taşıyan Çerçevenin Kovana Yerleştirilmesi

Ana Arı Yüksüklerinin Oluşmuş Hali

14.8.7. Jenter Yöntemi ile Ana Arı Yetiştirme

- ✓ Jenter aleti, ana arı yetiştirmeye uygun larva elde edilmesine olanak tanıyan bir alettir.
- ✓ Ana arıyı Jenter aletine hapsetmeden önce Jenter aletinin üzerine bal veya şurup sürülüp arılar tarafından aletin benimsenmesi sağlanarak ana arının yumurtlama işlemine olanak tanınır.
- ✓ Damızlık koloninin kuluçkalığında bulunan yavrulu bir çerçevenin orta kısmındaki petek kesilip çıkarılarak Jenter aleti bu bölüme takılır.
- ✓ Ana arı yumurtlaması amacıyla Jenter aletinin içerisine konulur. Üzerindeki ana arı ızgarası sayesinde işçi arıların Jenter aleti içerisine girişine izin verilir.
- ✓ Ana arının yumurtlamasını ve günlük larvaların çıkmasını takiben alet çıkarılarak içerisinde günlük larva bulunan plastik yüksükler alınır. Yüksüklerin üst kısmına 9 mm çapındaki plastik ana arı yüksükleri

geçirilir. Alt kısmına da yüksüğü çerçeveye monte edecek olan kısım geçirilir ve çıtaya monte edilir.

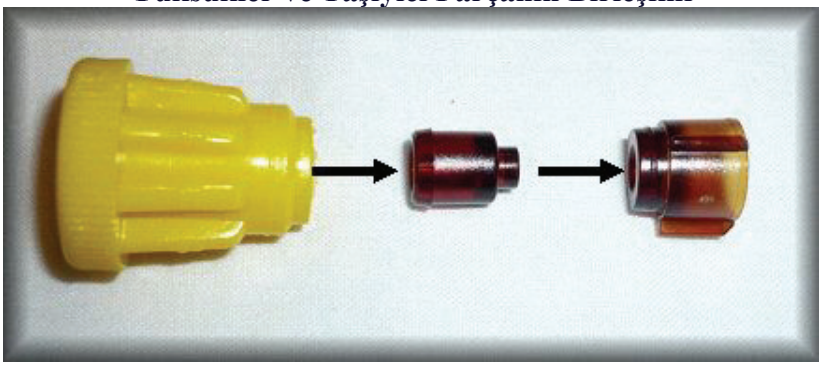
- ✓ Önceden hazırlanmış ve 6 gün süreyle açık yavru kalmayacak şekilde düzenlenmiş anasız başlatıcı koloninin ortasına konulur.
- ✓ 1-2 gün anasız kolonide kabul edilmesini takiben aşılama çerçevesi alınarak analı bitirici koloniye verilebilir. Gerek bitirici kolonide gerekse ana arısız kolonide de yüksüklerin kapanması ve çıkmasına bir gün kalana kadar kafese alınarak bekletilir.
- ✓ Çıkmaya bir gün kala yüksükler çiftleştirme kolonilerine verilirler.

Jenter Aletinin Parçaları

Yüksük Taşıyıcı Parçalar

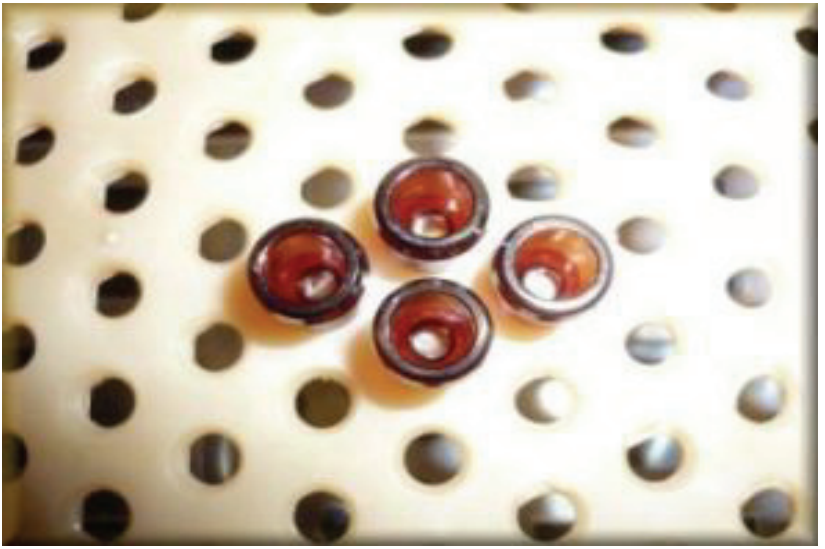
Yüksük Parçaları

Yüksükler ve Taşıyıcı Parçanın Birleşimi

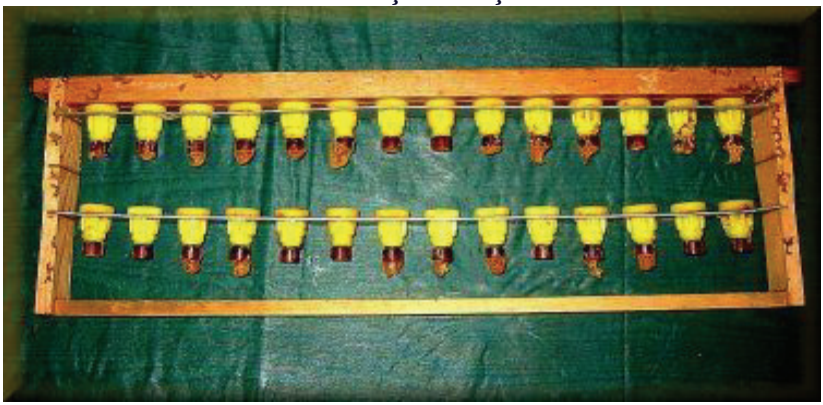


Damızlık Larvaların Eldesi için Kafesin Takılması

Yumurta Atılan Petek Gözlerinin Arkadan Görünümü



Larvalı Yüksüklerin Aşılama Çıtasına Takılması



Kapalı Yüksüklerin Kafese Alınması

14.8.8. Doolittle Yöntemi ile Ana Arı Yetiştirme

- ✓ Günümüzde ana arı yetiştiriciliğinde akla gelen yöntemdir. Larvaların elde edilmesinde yöntemler arasında farklılık olmakla birlikte ticari ana arı yetiştiriciliğine en uygun yetiştirme yöntemidir.

14.8.8.1. Erkek Arı Kolonisinin Hazırlanması

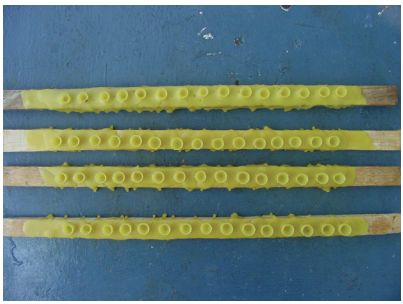
- ✓ Ana arı üretimi için larva transferine başlamadan 25 gün önce, erkek arı yetiştirilecek koloniler önceden hazırlanan ve ana arı ızgarasıyla bölünmüş kovanlara aktarılırlar.
- ✓ Izgaranın bir tarafına 1 adet ballı, 1 adet önceden hazırlanan erkek arı gözlü petekle ana arı konulur.
- ✓ Yumurtlamayı teşvik amacıyla şuruplama yapılır.
- ✓ Yumurtalar larvaya dönüşünce erkek gözlü petekler diğer kolonilere verilir.
- ✓ Alınan petek yerine erkek arı gözlü boş petek verilir.

14.8.8.*2.* Aşılama Çerçevesinin Hazırlanması

- ✓ Aşılama çerçeveleri plastikten yapılabileceği gibi özel bir kalıp yardımıyla balmumundan da hazırlanabilir.
- ✓ Yüksük yapımı için kullanılacak kalıp 8 cm uzunluğunda sert bir ağaçtan, uca doğru incelerek uçtan 12 mm'lik kısmındaki çapı 9 mm, ucu yuvarlaklaştırılmış ve bir çıta üzerinde 15 adet yüksük kalıbı bulunan aşılama kalıbı kullanılır.
- ✓ Kalıplar yüksük yapımına başlamadan önce sabunlu su içerisinde, yarım saat kadar bekletilmelidir. Böylece kalıplar kolayca katılaşmış mum yüksüklerden ayrılırlar.
- ✓ Yüksük hazırlamak için kullanılacak balmumu, termostat kontrollü sıcak bir ortamda veya iç içe geçirilmiş iki kapta eritilir. Altta olan kap su ile doldurulur ve alttan ısıtılarak sıcaklığı mumun erime noktasının biraz üzerinde tutulur.
- ✓ Yüksük kalıpları uç kısmından 10 mm’lik kısmı erimiş muma 4-5 kere batırılır ve çıkarılır. Birkaç saniye dışarıda tutularak üzerindeki balmumu tabakasının sertleşmesi sağlanır.
- ✓ Son daldırmadan sonra standart çerçevenin alt çıtası ölçülerindeki bir çıtanın üzerine tekrar mum dökülür ve

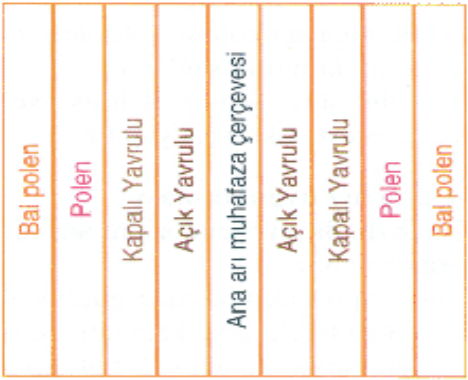
muma batırılarak hazırlanmış olan yüksükler çıtanın üzerine kalıpla birlikte oturtulurlar.

✓ Aşılama çıtası, içerisinde mumun katılaşacağı su dolu kap içerisinde, mum ve yüksükler katılaşana kadar tutulur ve parmakla itmek suretiyle kalıp ile aşılama çıtası birbirinden ayrılır. Artık aşılama çıta ve çerçevesi larva aşılamaya hazırdır.



14.8.8.3. Başlatıcı Kolonininin Hazırlanması

- ✓ Larva transferinden 6-7 gün önce, 9-10 çerçeve ergin arıya sahip koloninin ana arısı 1 çerçeve arısı ile birlikte boş ruşet kovana alınır.
- ✓ Başlatıcı olarak hazırlanan kolonideki açık gözlü yavrulu petekler alınarak diğer kovanlardaki kapalı yavru içeren peteklerle değiştirilir. Böylece 6-12 günlük yaşta genç işçi arılara sahip başlatıcı koloni elde edilmiş olur.
- ✓ 5-6 gün sonra başlatıcı kolonide varsa ana arı gözleri bozulur ve açık gözlü yavru da bırakılmamış olunur. Böylece başlatıcı koloniler larva transferinde kullanılabilecek düzeye getirilir.
- ✓ Transfere başlamadan önce başlatıcı kolonilerde fazla petekler alınarak bölme tahtası ile boş kısım kapatılır.
- ✓ 6-12 günlük genç işçi arı devamlılığı için 4-5 günde bir, çıkmak üzere yavru içeren, ancak açık gözlü larva içermeyen petek takviye edilir.
- ✓ Başlatıcı koloniye 45-60 adet larva transferi yapılmış aşılama çerçevesi verilebilir. Transferde verilen larva sayısı arttıkça larvalara verilen arı sütü düzeyine bağlı olarak ana arı kalitesi de düşecektir.
- ✓ Başlatıcı koloniler şurup ve polen ikame yemlerle beslenmelidirler.



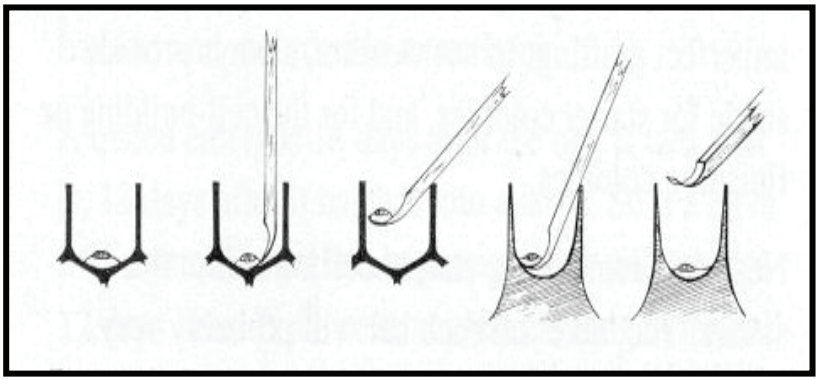
14.8.8.4. Damızlık Koloninin Hazırlanması

- ✓ Damızlık olarak kullanılacak koloni ana arı ızgarası ile bölünmüş kovanlara aktarılır.
- ✓ Transferden 5 gün önce ana arı bir yavrulu ve bir adet boş petek ile ızgaralı yere hapsedilerek, ana arının verilen boş peteğe yumurtlaması sağlanır.
- ✓ Sonuçta ana arı transfer gününden 4-5 gün önce bu peteğe yumurtlamış ve yumurtalar transfer gününde istenilen yaşa ulaşmış olacaktır.

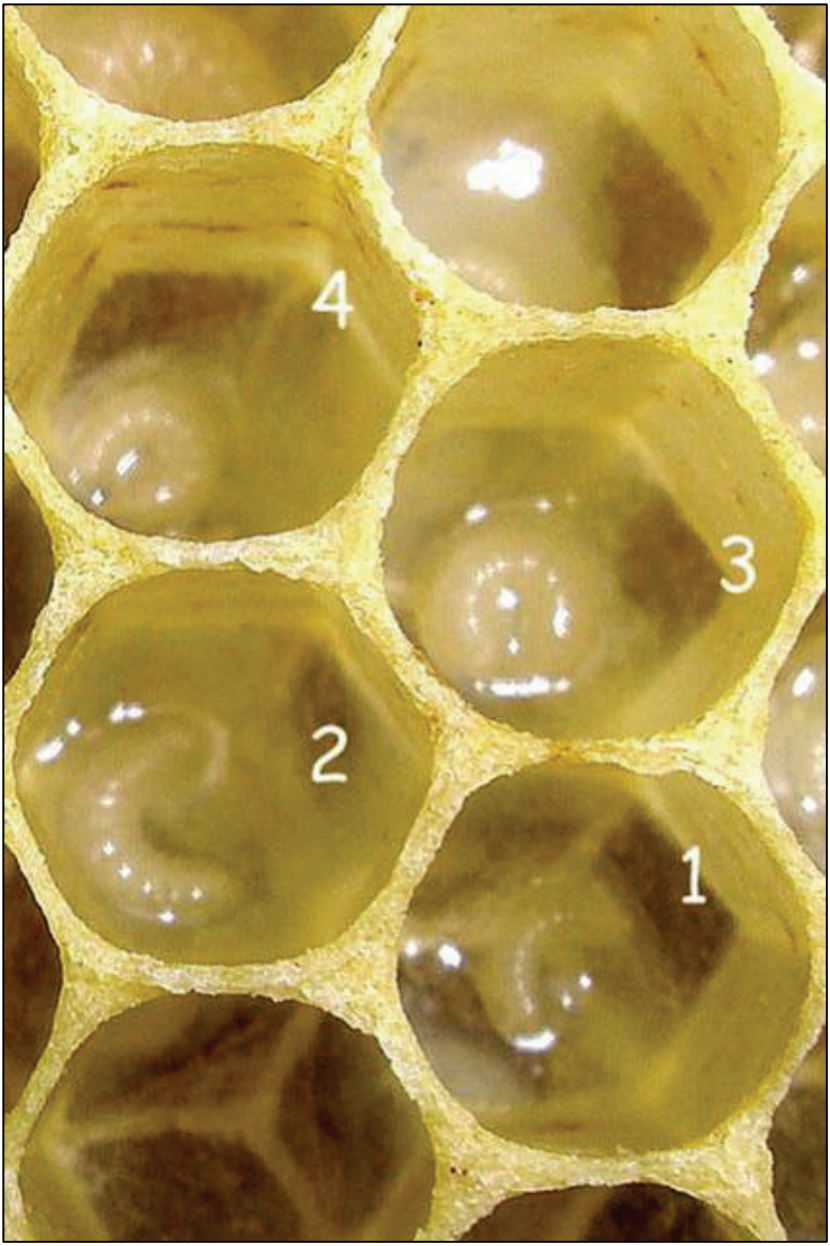
14.8.8.5. Larva Transferinin Yapılması

- ✓ Damızlık kovana önceden bırakılan boş petek 1-2 günlük larva içermiş şekliyle transfer için alınır.
- ✓ Transfer işlemi, rüzgar ve doğrudan güneş almayan kapalı ortamlarda yapılmalıdır. Larva transferi yapılan ortamda bir ocak üzerinde su kaynatılarak ortam sıcaklığı 35ºC, nem %50 civarında tutulmalıdır.
- ✓ Aşılama yapılacak olan ana arı gözlerinin içerisine 1:1 oranında su ve arı sütü karışımından 1 damla konulur.
- ✓ Larva transferi için petekteki larva, sırtının altından kaşığın ucuna alınır ve ana arı gözünün tabanının tam ortasına bırakılır.

Larva Transferinin Yapılışı



Transferde Kullanılabilecek Larvalar



14.8.8.6. Aşılama Çerçevesinin Verilmesi

- ✓ Başlatıcı koloniye aşılama çerçevesi verilmeden gerekli kontroller yapılarak kolonide varsa ana arı gözleri bozulur ve açık gözlü yavru da bırakılmamış olur.
- ✓ Başlatıcı koloniler şurup ve polen ikame yemleriyle beslenir.
- ✓ Larva transferi yapılmış olan aşılama çerçevesi, önceden hazırlanmış olan ana arısız başlatıcı kolonide boş olan yere ve peteklerin ortasına yerleştirilir.
- ✓ 24-48 saat süreyle başlatıcı kolonide bırakılarak larvaların kabul edilmesi ve ana arı gözü olarak geliştirilmeye başlanması sağlanır.

14.8.8.7. Bitirici Koloninin Hazırlanması

- ✓ Bitirici koloni; başlatıcı kolonide 24-48 saat süreyle ana arı gözü olarak kabullenilmiş larvaların pupa devresi sonuna kadar besleme ve kuluçka işlemlerinin yapıldığı

2 katlı ve ana arı ızgaralı kolonilerdir. Ana arı kuluçkalıkta faaliyetine devam etmektedir.

- ✓ Bitirici koloniler, güçlü koloniler olmalı ve en az 16-18 çerçeve ergin arıya sahip olmalıdırlar.
- ✓ Bitirici koloniler, kabullenmiş ana arı gözleri verilmeden 2-3 gün önce hazırlanmalıdırlar.
- ✓ Kabul edilmiş ana arı gözleri bitirici kolonilere verilmeden önce, açık gözlü yavru içeren petekler aşılama çıtasının sağına ve soluna gelecek şekilde yerleştirilmelidir.
- ✓ Bitirici koloniler 7-8 günde bir kontrol edilerek kuluçkalık ve ballık arasında yavrulu ve yavrusuz petek değişimi yapılmalıdır.
- ✓ Koloni şurup ve polen ikame yemleriyle beslenmelidir.

14.8.8.8. Çiftleşme İçin Ruşet Kovan Hazırlama

- ✓ Standart Langstroth kovan 3-4'e bölünerek farklı yerlerden uçma deliği açılması suretiyle çiftleştirme kovanı hazırlanabileceği gibi ruşet kovan veya strafor çiftleştirme kutuları kullanılabilir.
- ✓ Ana arılar yüksükten çıkmadan 5-6 gün önce çiftleştirme kolonileri oluşturulur. Bunun için diğer anaç kovanlardan alınan 1 adet yavrulu ve arılı petek, 1 adet temel petek ruşet kovana konulur.
- ✓ Erkek arı kolonileri ile ruşet kovanlar arılıktan 5 km uzağa çiftleştirme sahasına yerleştirilir.
- ✓ Çiftleştirme sahasına ruşet kovanların yerleştirilmesini takiben çıkmak üzere olan ana arı gözlerinden her koloniye 1'er adet verilir.
- ✓ Çıkmak üzere olan ana arı gözlerinin takılmasını izleyen 4 gün sonra koloniler kontrol edilerek, çeşitli nedenlerle sakat çıkan, ölen veya kaybolan ana arıların yerine tekrar çıkmak üzere olan ana arı gözü takılır.
- ✓ Kekle besleme yapılır.

- ✓ Çiftleşen ana arı satıldıktan sonra anasız kalan ruşete elimizde ana arı yüksüğü varsa akşam verilebilir. Ancak kabul oranı düşük olabilir. Bu durumda kontroller yapılarak izleyen günlerde yeni ana arı yüksüğü verilebilir.
- ✓ Ana arı satıldıktan 3 gün sonra verilmesi durumunda ise yüksük daha kolay bir şekilde kabul edilir.

14.8.8.9. Çiftleşme İçin Strafor Kovan Hazırlama

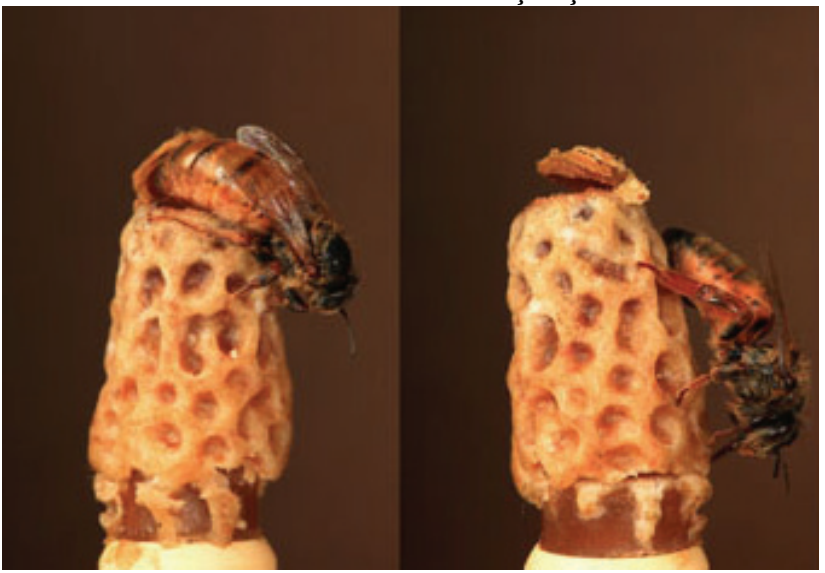
- ✓ Ana arı üretim maliyetini ve işgücünü düşürmek amacıyla kullanılan strafordan yapılma, küçük ebatta 4 çerçeveye sahip olan kovanlardır.
- ✓ Kovanlar önceki yıldan kalma kabartılmış peteklere sahip olan küçük çerçevelerden 2 adet konularak boş olarak hazırlanır.
- ✓ Çiftleştirme kovanı oluşturulacak olan kovanın ergin arılarının kovan yerini unutmalarını sağlamak amacıyla uçma deliği kapatılarak serin bir ortamda 3 gün bekletilir.
- ✓ 3 gün sonunda kovanın tüm ergin arıları, şurup püskürtme veya bayıltma yöntemi uygulanarak bir yere toplanır.
- ✓ Bayılan veya hareket kabiliyeti azalan arılar orta boy bir maşrapa ile alınarak çiftleştirme kutularına birer maşrapa olarak konulurlar.
- ✓ Peteklerin birine çıkmaya yakın olan ana arı yüksüğü takılır.
- ✓ Yemlik kek ile doldurulur.
- ✓ Kovanın uçma deliği kapatılarak serin bir ortamda ½-1 gün bekletilir.
- ✓ Akşam üzeri kovan uçma deliği açılır.
- ✓ Ertesi gün ilk kontroller yapılır ve duruma göre kovan 3-4 çerçeveye tamamlanır.

- ✓ Strafor kovanda çiftleşme ve yumurtlamayı takiben ana arı satılır.
- ✓ Ana arının satışını izleyen gün kabul etmeme riski bulunmakla birlikte, ana arı işletmesinde ana arı yüksük problemi olmadığı için hemen yüksük takılabilir.
- ✓ Sorun olduğu durumlarda peteklerde var olan tüm yüksükler bozulur. Bu durumda 6 gün sonra verilen yüksüğü kabul etme olasılığı çok yüksektir.

14.8.8.10. Ana Arının Çiftleşmesi

- ✓ Kafes içerisinde 5 günden fazla bekletilen ana arılar çiftleşme isteğini kaybedebileceğinden kafeste fazla bekletilmemelidirler.
- ✓ Ergin hale gelip yüksükten çıkan ana arı kovanı kontrol eder. Varsa diğer ana arı yüksüklerini bozar, ana arılarla kavga eder. Kazanan koloniye hâkim olur.
- ✓ 5 gün içinde beslenir, gelişir ve çevreyi tanıma uçuşları yapar.
- ✓ Öğleden sonra 13:00-17:00 saatleri arasında ve 20^0C sıcaklıkta çiftleşme uçuşuna çıkan ana arı civarda bulunan erkek arı toplanma alanlarına gider.
- ✓ Sağlıklı erkek arı populasyonu olduğu durumda, 10-30 dakika zaman içerisinde 7-15 civarında erkek arı ile havada çiftleşir.
- ✓ En son çiftleştiği erkek arının cinsel organı arkasında olduğu halde kovana dönen ana arı kovan içinde bir müddet gezinir ve aldığı spermleri yaptığı hareketlerle sperm kesesine doldurur.
- ✓ Çiftleşmeden sonra 1 hafta içerisinde yumurtlamaya başlar.
- ✓ Ana arı yumurtlamak istediği gözü kontrol eder ve 9-12 saniyede bir yumurta bırakır.
- ✓ Ana arı 75-100 yumurtadan sonra dinlenir. Günde 1.500-2.000 yumurta atar.

Ana Arının Gözden Çıkışı

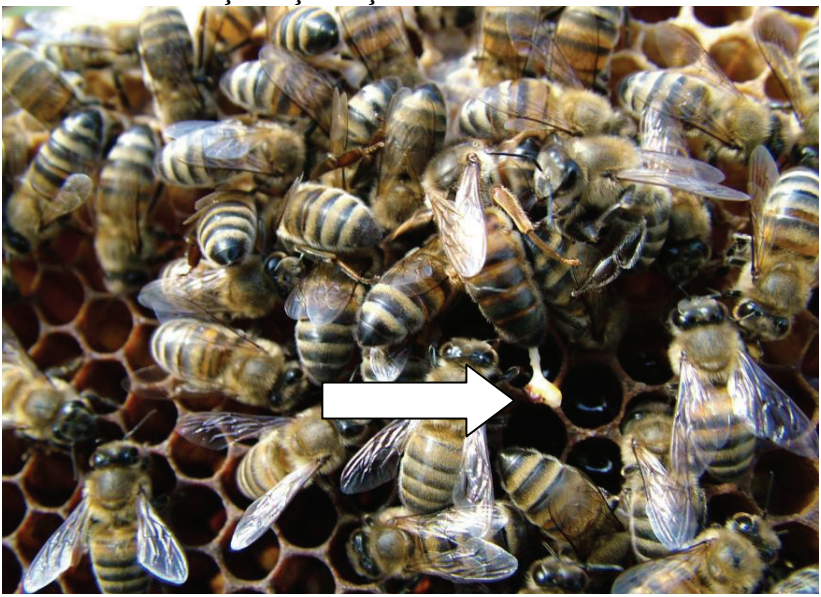


Ana Arının Diğer Ana Arı Yüksüklerini Bozması

Ana Arıların Kavgası

Ana Arının Çiftleşmesi

Çiftleşme İşareti İle Ana Arı



Ana Arının Yumurtlaması

14.8.8.11. Ana Arı Yetiştiriciliği Programı

Gün	Yapılacak İşler	
1	Erkek arı kolonilerinin hazırlanması	
2	Aşılama çıta ve çerçevesinin hazırlanması	
-		
19	Anasız başlatıcı kolonilerin hazırlanması	
20	Damızlık kolonilere petek verilerek ve ana arı hapsedilerek hazırlanması	
21		
22		Yumurta 1
23		Yumurta 2
24	Analı bitirici kolonilerin hazırlanması	Yumurta 3
25	Larva transferi ve başlatıcı koloniye verme	Larva 1
26	Kabul edilen yüksükleri bitirici koloniye verme	Larva 2
27		Larva 3
28		Larva 4
29		Larva 5
30	Ana arı gözlerinin kapatılması	Larva 6
31	Kapanan ana arı yüksüklerinin inkübatöre konulması	Pupa 1
32	(Ruşetlerle çalışılacaksa hazırlanması)	Pupa 2
33		Pupa 3
34		Pupa 4
35		Pupa 5
36	Strafor çiftleştirme kutularının hazırlanması ve yüksük verilmesi	Pupa 6
37	(Ruşetlere ana arı yüksüğü verilmesi)	Pupa 7
38	Ana arıların çıkışı	**ÇIKIŞ**
39		
-		
45	Ana arıların çiftleşmesi	
46		
-		
50	İlk yumurtanın görülmesi ve ana arının satışa hazır olması	

14.8.8.12. Ana Arı Yetiştiriciliği Aşamaları

Özellik ve Yapılan İşler	Kullanılan Kovanlar	Geçen Süre
Analı Damızlık Kovan • Ana arı yetiştirilecek larvaların peteğe yumurtlanması ve 1 günlük larva haline gelmesi.		**3 gün**
Anasız Başlatıcı ve Ruşet • Ana arı ve 2 çerçeve ruşete alınır. • Başlatıcı koloni 6 gün bekletilir. Açık yavruların bitmesini takiben aşılama çerçevesi verilir.		**2 gün**
Analı Bitirici • İki katlı olup ana arı alta, katlar arasına ana arı ızgarası konulur. • Kabul edilmiş larvaları içeren çerçeve üst kata konulur ve 4 günde besleme biter. • Gözler kapandıktan sonra koruma altında, çıkıştan 1 gün önceye kadar 6 gün süreyle bekletilir.		**4 gün** **+** **6 gün**

Özellik ve Yapılan İşler	Kullanılan Kovanlar	Geçen Süre
Çiftleştirme Kovanı • Yüksük verildikten 1 gün sonra ana arı çıkar. • 10 gün içinde çiftleşir ve ilk yumurtayı atar. • 9 gün içinde ilk yumurtalar kapandıktan sonra ana arı satılır.		**1 gün** **+** **10 gün** **+** **9 gün**
Toplam Süre		**35 gün**

14.8.8.13. Üç Bin Ana Arı Kapasiteli Üretim

- ✓ Yılda 3.000 (üçbin) adet ana arı yetiştirmeyi hedefleyen bir işletmenin 10 adet damızlık koloni, 1000 adet çiftleştirme kutusu ve 150 koloniye gereksinimi vardır.
- ✓ 150 koloni ise
  - ✓ 6 adet başlatıcı koloni,
  - ✓ 20 adet bitirici (besleyici) koloni,
  - ✓ 20 adet destek koloni,
  - ✓ 74 adet çiftleştirme kutularını arılandırmak için koloni,
  - ✓ 30 adet erkek arı kolonisi şeklinde düzenlenecektir.
- ✓ Çiftleştirme kutusu başına üretilecek ana arı en fazla 3 adet/yıl olarak hesaplanır.
- ✓ Bu yetiştirme dönemi içerisinde toplam en az 4.000 larva transferi yapılacaktır. Bu da alınan siparişlere ve teslim dönemine bağlı olarak 67 aşılama çerçevesi hazırlanacak demektir.

- ✓ Aşılama çerçevesi bazında bir hesap yaptığımız takdirde, larva transferlerinin %90'ı (60*0.9=54) tutmaktadır.
- ✓ Tutan larvaların yaklaşık %10'u (54*0.9=50) gözden çıkamamaktadır.
- ✓ Her gün 50 çiftleştirme kutusu hazırlanıp analandırılmaktadır.
- ✓ Ruşete verilenlerin %90'ı (50*0.9=45) çiftleşmektedir.
- ✓ 45 adet/gün ana arı satışa hazırdır.
- ✓ Her bir kutudan sezon boyunca 3 adet ana arı üretilir.
- ✓ Genelde ana arı üretim sezonu, toplam 100 günde ve 3 dönemde tamamlanır.

14.8.8.14. Ana Arı İşaretleme ve Boyama

- ✓ Ana arı yetiştiriciliğinde ana arının ırkı önemli olduğu kadar yaşı da çok önemlidir.
- ✓ Ana arının yaşının takip edilmesinde ana arının göğsünün üstüne yapıştırılan küçük metal diskler kullanıldığı gibi en yaygın ve kolay yöntem yıllara göre boya kullanımıdır.
- ✓ Her 5 yılda bir yılın son rakamına göre, beyaz(1-6), sarı (2-7), kırmızı (3-8), yeşil (4-9) ve mavi (5-0) renkler kullanılmaktadır.

14.8.8.15. Ana Arının Kafeste Taşınması

- ✓ Ana arı kafesinde kek bölmesi kek dolu ve ana arının yanında 5-6 adet refakatçi genç işçi arı olmalıdır.
- ✓ Kafesteki ana arılar taşıma sırasında soğuk ve sıcaktan korunmalıdır.
- ✓ Taşıma esnasında kekin akarak arıların üzerine bulaşmamasına dikkat edilmelidir.
- ✓ Ana arılar oda sıcaklığında birkaç gün bekletilebilir. Bu bekleme gürültüsüz yerde, oda sıcaklığında kafeslerin telli yüzleri yukarı gelecek şekilde yerleştirilerek yapılır.

- ✓ Kafeslerin üstleri bezlerle örtülür.
- ✓ Taşıma sırasında, araçlarda cam kenarına, kalorifere yakın ve egzoz gazı alabilecek yerlere konmamalıdır.
- ✓ Her bir kafese günde bir-iki kez bir damla temiz su damlatılır veya kafes telinin üstüne suya batırılmış çok küçük bir pamuk parçası konulur.

14.8.8.16. Ana Arıların Bankalanması

- ✓ Çiftleşmiş ana arılar elde edildiğinde ana arı verilecek kovanlar henüz hazır değilse ya da birkaç günde kullanılamayacak kadar fazla ana arı alınmışsa kullanım süresine kadar ana arıların bakıcı kovanlarda muhafaza edilmesi işlemine bankalama denir.
- ✓ Bankalama işlemi ana arısız bir koloninin kuluçkalık kısmında ya da ana arısı olan iki katlı bir koloninin ana arısı kuluçkalığa ana arı ızgarası ile ayrılmak suretiyle ikinci katında yapılır.
- ✓ Bu iki uygulamada da ana arıların bulunduğu kısımda kovan içi düzeni; ballı-polenli-kapalı yavrulu çerçeve-açık yavrulu çerçeve-ana arı kafeslerinin yerleştirildiği çerçeve-açık yavrulu çerçeve-kapalı yavrulu çerçeve-polenli ve ballı çerçeve sırasında olur.
- ✓ Bu çerçeve düzeni sağlandıktan sonra nakliye kafesi içindeki işçi arılar çıkarılır, ana arı kafeslerde yalnız kalır. Kekli kısımları aşağıya gelecek şekilde kafesler boş bir çerçeveye dizilir.
- ✓ 10 çerçeve arıya sahip bir koloniye 20 adet çiftleşmiş ana arı bankalanır.
- ✓ Bankalama süresince koloni şurup ya da kekle beslenir.
- ✓ 10 günü geçen bankalama işleminde çerçeve düzeni tekrar kontrol edilir.
- ✓ Uzun süreli bankalamada ana arıların zarar görebileceği de dikkate alınarak uygulama yapılmalıdır. Ancak 21 güne kadar en az kayıpla bankalama yapılabilir.

15. ARI ÜRÜNLERİ

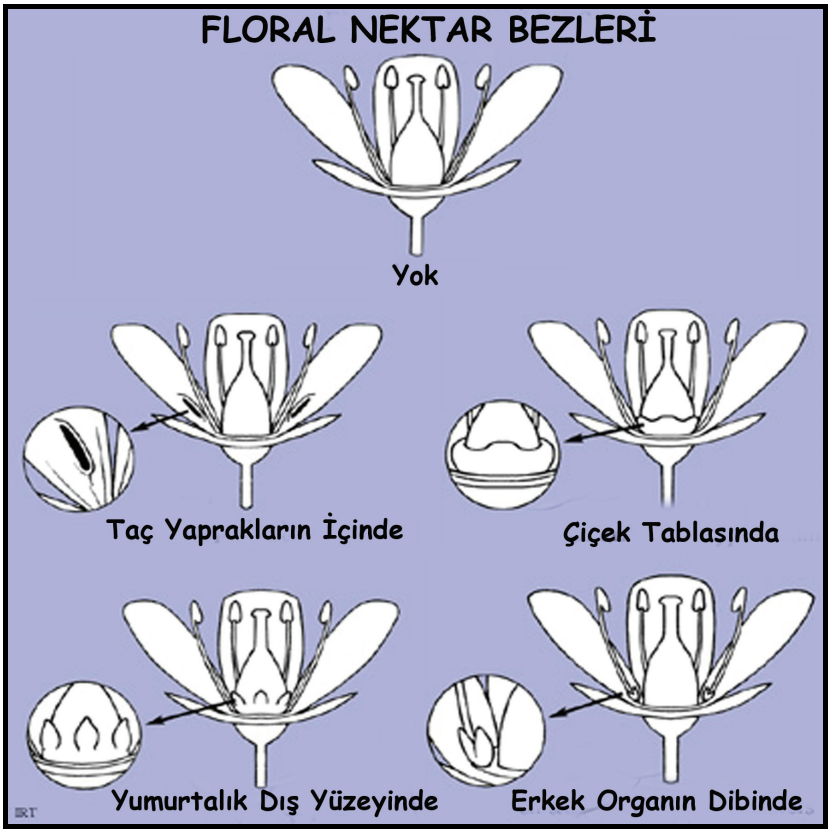
- ✓ Arı ürünleri denince her ne kadar akla ilk defa bal gelse de bal yanında polen, arı sütü, balmumu, propolis, arı zehiri, ana arı, larva, oğul ve paket arı da günümüzde arı ürünleri arasında yerini almıştır.
- ✓ Arı ürünlerinin bir kısmı besin olarak kullanılırken bir kısmı da arıcılık sektöründe kullanılmaktadır. Ancak çeşitli sektörlerde arı ürünlerinin kullanılmasının yanında Apiterapi olarak adlandırılan arı ürünleri ile tedavi sektöründe de yoğun olarak kullanılan arı ürünleri (bal, polen, arı sütü, balmumu ve arı zehiri) bulunmaktadır.

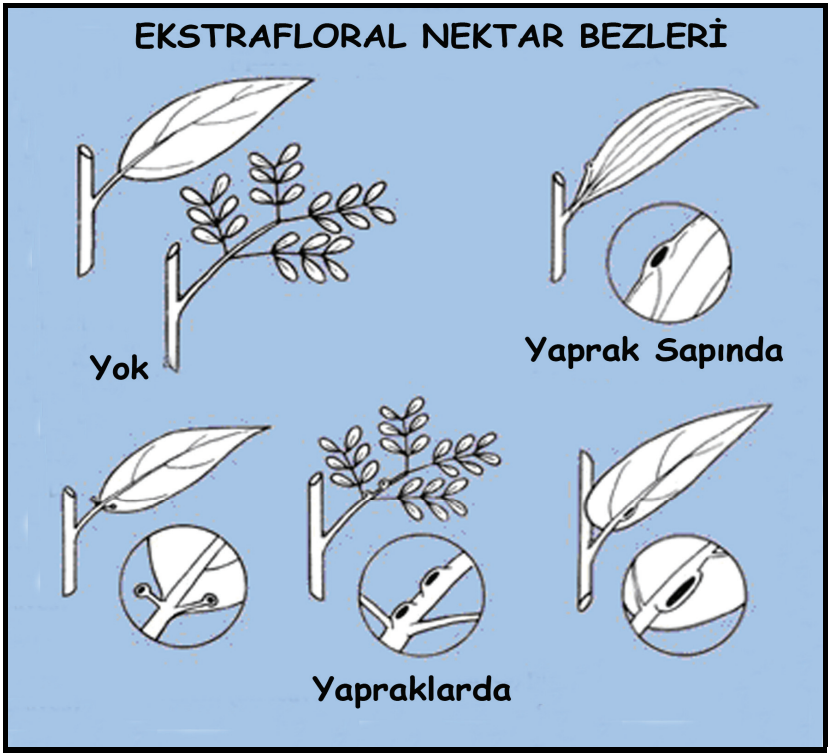
15.1. Bal

- ✓ Bitkilerin çiçeklerinde bulunan nektarların veya bitkilerin canlı kısımlarından yararlanarak bazı eşkanatlı böceklerin salgıladığı tali maddelerin bal arıları tarafından toplanması, vücutlarında bileşimlerinin değiştirilip petek gözlerine depo edilmesi ve buralarda olgunlaşması sonucunda meydana gelen tatlı bir üründür.
- ✓ Bitkilerin nektarında bulunan şeker yoğunluğu %5-74 arasında değişmektedir.
- ✓ Nektar şeker yoğunluğu ne kadar yüksek ise arılar tarafından fazla tercih edilmektedir. Nektar şeker yoğunluğu %18'in altında olan bitkileri arılar mecbur kalmadıkça ziyaret etmezler.
- ✓ Lamiaceae, Fabaceae, Boragniaceae, Rosaceae familya üyelerinin nektar konsantrasyonu %15-55 arasında değişmektedir. Dünyada ve Türkiye'de arılar en çok bu familyaların üyesi bitkilerden bal toplamaktadırlar.
- ✓ Ballar elde edildiği kaynaklara göre genelde çiçek balı ve salgı balı olarak ayrılırlar.

15.1.1. Çiçek Balları

- ✓ Bal arıları bitkilerin çiçeklerinden veya çeşitli kısımlarından salgıladıkları nektarı toplayarak bal yaparlar. Nektar salgılayan bu kısımlara nektar bezi denmekte olup bitkide bulundukları yere göre iki çeşittir. Bunlar;
    - ✓ *Floral nektar bezleri.* Çiçeğin çeşitli bölgelerinde bulunurlar.
    - ✓ *Ekstrafloral nektar bezleri.* Bitkinin çiçeği dışında gövde, yaprak veya diğer organlarında bulunurlar.





15.1.2. Salgı Balları

- ✓ Çam, meşe, kayın ve ladin gibi orman ağaçları üzerinde yaşayan böceklerin salgıladığı tatlı salgıların arılar tarafından toplanması ile oluşturulan baldır.
- ✓ Ülkemiz için en önemli salgı balı, çam balıdır.
- ✓ Çam balının kaynağı, Ege ve Akdeniz kıyılarında, özellikle Muğla kızılçamları üzerinde yaşayan ve halk arasında "basra" (*Marchelina hellenica*) olarak isimlendirilen böceğin, tatlı bir sıvı salgısıdır.
- ✓ Basuranın bileşimi su %16.30, kül %0.736, azot %0.1, fruktoz % 31.80, glukoz %26.08, sakkaroz %0.80, yüksek şekerler %4.70, toplam asit %54.88 meg/kg ve henüz belirlenmeyen maddeler %10.10`dur.

Çam Pamuklu Bitinin Anatomik Yapısı

- ✓ Yumurtaları açık sarı renkte 0.72 mm boyunda, 0.37 mm enindedir. Pamukçuk içinde yumurtalar birbirine yapışık değildir. Dişiler yumurtalarını ağaç dalının güneşi az gören kısmına bırakmaktadırlar.
- ✓ Dişi koşnil, limon sarısı renginde ve sırtı yuvarlaktır. Antenleri işçi arılarda olduğu gibi 11 halkalıdır. Gözleri iyi gelişmiştir. Ağzı yarık şeklindedir. Kısa bir hortumu bulunur.
- ✓ Erginlerin ortalama boyu 7.57 mm, eni ise ortalama 3.60 mm'dir. Kanatları yoktur. 3 cift bacağı bulunmaktadır. Bir saatte 36-120 cm hareket etmektedirler.
- ✓ Erkek koşnil siyahımsı koyu kahverengindedir. Anteni 9 segmentlidir. Ağız parçaları körelmiştir. Uzunluğu ortalama 1.73 mm, eni ise 0.80 mm'dir.

Çam Pamuklu Biti

Çam Ağacı Üzerinde Çam Pamuklu Biti

Çam Pamuklu Bitinin Yaşam Döngüsü

- ✓ Koşnil yumurtalarından 6 hafta sonra larva çıkar. Larvalar 3 defa gömlek değiştirerek ergin hale gelir. Bir yıl kadar yaşam süreleri vardır.
- ✓ Koşnilin toplam nimf (larva) donemi 318-322 gün sürmektedir.
- ✓ Dişiler senede bir defa yumurtlamaktadır. Yumurtalar genelde mayıs ayı başlarında bırakılmaya başlamakla beraber bu süre yükseltiye bağlı olarak nisan ayının başlarından mayıs ayının ortalarına kadar sürmektedir. Uygun hava koşullarında bu dönemde ilk basura gelmeye başlar.
- ✓ Ergin döneme geçen dişi ağız parçaları gelişmediği için beslenemez. Bu süreçte ergin dişiler 2-4 gün pamukçuk salgılamaya başlar. Daha sonra 3-12 gün suresince 200-300 adet yumurta bırakarak hayata veda ederler.

- ✓ Altı haftalık bir kuluçka süresinden sonra yumurtadan çıkan larvalar gelişerek ağustos-eylül döneminde 1. dönem nimflerini oluştururlar.
- ✓ Bu dönemde de hava koşullarına göre 15-30 günlük beslenme döneminden sonra 2. nimf dönemine ekim-kasım aylarında girerler.
- ✓ Bu dönemde de hava koşullarına göre 15-30 gün arası süreyle beslenirler ve 3. dönem nimfleri olarak kışa girerler. Böylece 1 yıllık döngü tamamlanmış olur.
- ✓ Kışı basura alanlarında geçiren arıcılar ocak-şubat dönemindeki 1. nimf beslenme dönemi salgılarından yararlanabilir. Ancak asıl üretim dönemleri ağustos-eylül ve ekim-kasım dönemleridir.
- ✓ En kuvvetli salgının olduğu dönem ağustos-eylül dönemi olduğu için arıcılar tarafından bu dönem daha çok tercih edilir. Ancak bu dönem aşırı sıcaklar nedeniyle balın kesilmesi riskini de içermektedir.
- ✓ Ekim-kasım, önceki dönem kadar verimli olmasa da riskli değildir. Bu dönemde kolonilerin polen toplama ve yavru üretme olanağı da vardır.
- ✓ Koşnil çam ağaçlarının kabukları arasında hortumlarını ağacın iletim demetlerine sokarak sürekli beslenirler. İletim demetindeki özsuda protein miktarı az bulunduğundan ihtiyaçlarını karşılamak için fazla miktarda emgi yaparlar. %80 karbonhidrat içeren özsuyun fazlalığını anüs yolu ile dışarıya atarlar.
- ✓ Gül kırmızısı renginde ve hoş kokulu olan bu dışkıyı arılar kovanlarına taşıyarak bala dönüştürürler.
- ✓ Alçak yerlerde koşnilin 1. deri değiştirmeden sonra haziran ayının son haftasında arıların toplayabileceği basura salgılanmaya başlar ve yüksek yerlerde bu süre temmuz ayının son günlerini bulur.
- ✓ Çam balı üretimi esnasında çevrede polen kaynakları yeterli olmadığı için koloni ergin arı miktarı düşme

gösterecektir. Bu nedenle arıcıların kolonilerini çam alanlarına getireceği dönemde ilkbahar aylarından başlamak üzere ana arılarını yenileme, hastalık ve zararlılarla mücadele ve ergin arı miktarını artırma konusunda önlemlerini almış olmalıdırlar.

15.1.2. Balın Yapımı

- ✓ Bal arısı kolonilerinde görev yapan işçi arılar tarafından bitkilerin çeşitli organları tarafından salgılamış olduğu nektarın toplanması bal yapımının ilk aşamasıdır.
- ✓ Tarlacı arılar tarafından çiçeklerden toplanan nektar bal midesinde kovana taşınır ve kovan içerisindeki diğer arılara devredilir.
- ✓ Yalayıcı-emici yapıdaki dili ile nektarı alan genç işçi arı dilini bu sıvı ile dışarıya doğru uzatır ve dil üzerindeki sıvı hava ile temas eder. Bu sırada nektardaki suyun bir kısmı buharlaşma ile havaya verilir.
- ✓ Nektar, kovana taşınma ve diğer arılar tarafından olgunlaştırılması sırasında sindirim organlarından ve yutaküstü salgı bezinden salgılanan çeşitli enzimler ilave edilerek kimyasal ve biyolojik değişime uğrar.
- ✓ Yine arılardan nektara geçen glukoz oksidaz enzimi, glikozu parçalayarak glukonik asit ve hidrojen peroksit oluşumuna neden olur.
- ✓ İşleme esnasında bal midesinden ön mideye geçen bal, içerisindeki polen gibi maddecikler süzülerek tekrar bal midesine geri pompalanır.
- ✓ Daha sonra bu sıvı olgunlaştırılmak üzere sürekli havalandırma ve kanat çırpmasına maruz kalan petek gözüne depolanır.
- ✓ Olgunlaşma sırasında su oranı %20 düzeyine düşürülen bal, petek gözlerinde depolanarak üzeri ince bir balmumu tabakasıyla sırlanır.

Rakamlarla Nektarın Bala Dönüşümü

- ✓ Bir işçi arı tarlacılık faaliyetine çıktığında her defasında ortalama 40 mg nektar toplar. Bu da kendi ağırlığının yaklaşık yarısına eşittir.
- ✓ Nektar akımının bol olduğu ana nektar akım dönemlerinde ise ortalama 70 mg kadar nektar taşır ki, bu da kendi ağırlığının yaklaşık %85'i kadardır. Bu kadar nektarı bulabilmek için ortalama 100 kadar çiçeği ziyaret ederek temin edebiliyorsa nektar akımı çok iyi demektir.
- ✓ Bir nektar yükünü (35-50 mg) toplayabilmek için bir arı bazen 1.000-1.200 çiçeği ziyaret etmek zorunda kalabilir.
- ✓ Nektara uçuş sayısı nektarı salgılayan bitki kaynağının uzaklığına bağlıdır. Ancak bir arı günde ortalama 10-12 nektar toplama uçuşu yapar ve her bir ziyaret yaklaşık 30-45 dakika arasında bir süreyi kapsar. Bu ziyaretler arasında kovan içerisinde geçirdiği süre ise ortalama 4 dakika kadardır.
- ✓ Bitkiden bitkiye değişmekle birlikte nektar bileşiminde %50-70 su, %10-50 şeker, %1-4 aromatik maddeler, çeşitli enzimler ve mineral maddeler bulunur.
- ✓ Nektardaki sakkaroz oranı başlangıçta %30-35 düzeyindedir. Bu şeker invertaz enzimi sayesinde bal şekerleri olan glukoz ve früktoza dönüştürülür.
- ✓ 1 kg bal yapabilmek için arıların yaklaşık 2 kg nektar toplamaları gerekmektedir. Yani nektarın içerisindeki su miktarını azaltarak yoğunlaştırırlar.
- ✓ Güçlü bir arı kolonisi (80-90 bin işçi arı), yavru büyütmenin yoğun olduğu dönemlerde günde yaklaşık 1/2 kg bal tüketir. Bu miktar kışın 100-150 grama kadar düşer.
- ✓ Bir koloninin bir yıllık sürede tükettiği bal miktarı ise yaklaşık 60-70 kg kadardır.

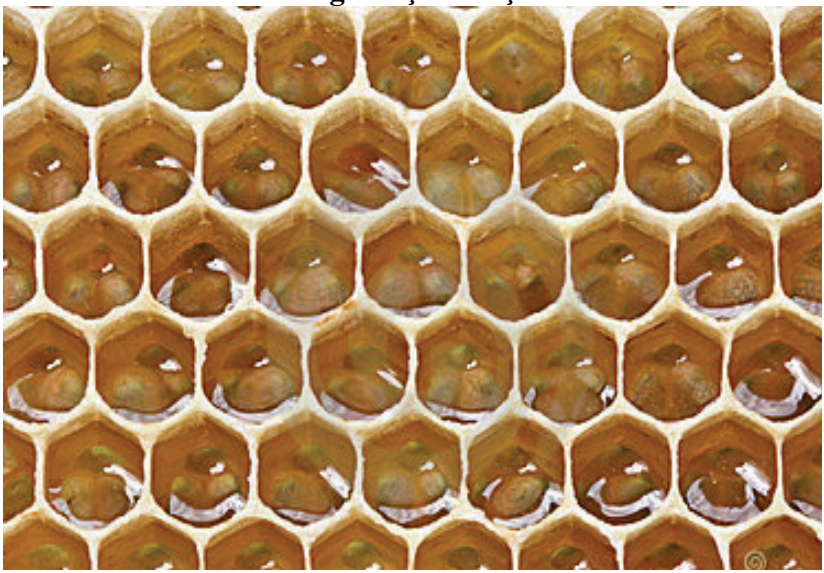
- ✓ Yılda 40 kg bal hasat edilen bir koloni toplam 110 kg bal üretiyor demektir. 110 kg bal üretmek için 110x2= 220 kg nektar toplaması gerekir.
- ✓ 1 kg nektar toplayabilmek için de 1 arının 40.000 defa kovana nektar yükü getirmesi gerekir. Diğer bir deyişle 1 kg bal yapmak için 80.000 defa nektar toplamaya çıkması demektir.
- ✓ Her bir uçuşta ortalama 1.5 km gidiş 1.5 km de dönüş olmak üzere 3 km yol aldığını hesaplarsak 1 kg balın yapılması için arıların 80.000x3 km=240.000 km uçması gerekmektedir.
- ✓ Dünyanın çevresinin 40.000 km olduğunu düşünürsek bir arının 1 kg bal yapabilmesi için dünyanın çevresini 6 kez dolaşacak kadar uçması gerektiği gerçeği ortaya çıkmaktadır.

Yüksek Bal Verimi İçin Uygun Flora ve Arılık

Çiçekten Nektar Toplayan İşçi Bal Arısı

Kovanda Nektarı Paylaşan İşçi Arılar

Petek Gözünde Olgunlaşması İçin Bekletilen Bal

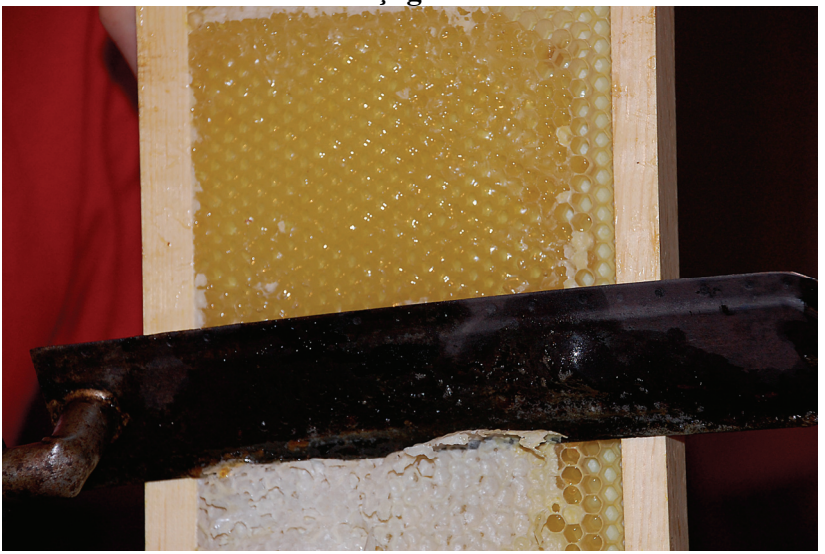


Petek Gözündeki Balı Olgunlaştıran İşçi Arı

Olgunlaşan Balı Sır İle Kapatan İşçi Arılar

Hasada Hazır Petekli Bal

Petekli Balın Sır Bıçağı İle Sırının Alınması



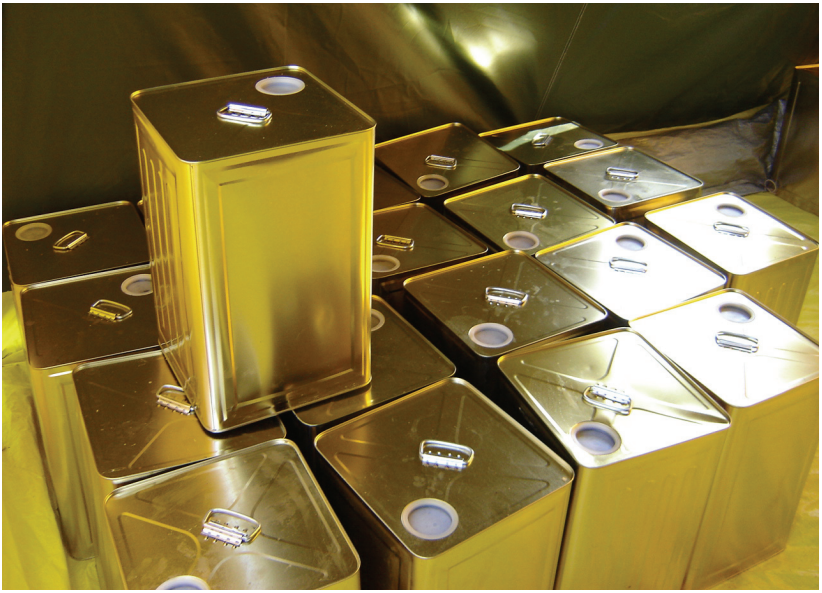
Petekli Balın Sır Tarağı İle Sırının Alınması

Sırı Alınmış Balların Bal Süzme Makinesinde Süzülmesi

Balın Süzülmesi

Balın Dinlendirilmesi

Laklı Tenekelere Balın Doldurulması



Farklı Renklerdeki Ballar

Balın Ambalajlanması ve Etiketlenmesi

15.1.3. Balın Kimyasal Özellikleri

Çiçek ve Salgı Ballarının Karşılaştırılması (%)

		Çiçek Balı	Salgı Balı
Su		17.2	16.3
Monosakkaritler	**Fruktoz**	38.2	31.8
	Glukoz	31.3	26.1
Disakkaritler	**Sukroz**	0.7	0.5
	Diğerleri	5.0	4.0
Trisakkaritler	**Melezitoz**	<0.1	4.0
	Erloz	0.8	1.0
	Diğerleri	0.5	3.0
Tanımlanamayan Oligosakkaritler		3.1	10.1
Toplam Şekerler		79.7	80.5
Mineraller		0.2	0.9
Aminoasitler, Proteinler		0.3	0.6
Asitler		0.5	1.1
pH Değeri		3.9	5.2

- ✓ Prolin bitkilerde çeşitli miktarlarda (akasyada 222 mg/kg, kekikte 956 mg/kg) bulunan bir aminoasittir
- ✓ Prolin miktarı, şeker şurubu ile beslenen arılardan elde edilen bal ile nektardan elde edilen balın ayrılmasında kriter olarak kullanılmaktadır

Baldaki Enzimler

- ✓ Bal içerisinde en çok invertaz, diastaz, katalaz, fosfataz ve glukoz oksidaz olmak üzere bir çok enzim vardır. Bunlar nektar, polen ve arının yutaküstü bezi ile sindirim bezlerinden salgılanmaktadır. Bu enzimler şeker, nişasta ve proteinler üzerinde etkilidirler.
- ✓ *İnvertaz:* Baldaki en önemli enzim olup sakkarozu früktoz ve glukoza ayırır. İşçi arıların yutaküstü

bezlerinden üretilmekte nektarın kovana taşınması ve olgunlaştırılması sırasında bala geçmektedir. İnvertaz aktivitesi balda sıcaklığın artması ile azalır. Isıtılmış ballarda invertaz aktivitesi tamamen yok olur.

- ✓ *Diyastaz:* Arıların midesinde ve bitkilerde bulunan diyastaz, nişastayı maltoza çevirir. Yutaküstü bezi tarafından salgılanmaktadır. Isıya çok duyarlı olup ısıtılan ballarda ve ayrıca zamanla diyastaz aktivitesi düşer. Kalite kontrolü ve balın ısıtılmasının belirlenmesinde diyastaz aktivitesine bakılır.
- ✓ *Glukoz Oksidaz:* Arıların yutaküstü ve mandibular bezler tarafından salgılanmaktadır. Glukoza etki ederek glukonik asit ve hidrojen peroksit (H_2O_2) tepkimesini gerçekleştirmektedir.
- ✓ Herhangi bir nedenle balın ısıtılması ile enzimler parçalanmakta ve HMF çıkmaktadır.
- ✓ HMF, pişirme ya da sterilizasyon esnasında gıdalara uygulanan ısı işlemleri sonucu, indirgen şekerlerin aminoasitlerle oluşturduğu, enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonu ya da heksozların asit katalizörlüğünde dehidrasyonu sonucunda oluşur.

Diyastaz, İnvertaz ve HMF Düzeyinin Sıcaklıkla Değişimi

Muhafaza Sıcaklığı (^{O}C)	40 mg/kg HMF Oluşması İçin Geçen Süre	Diastaz Aktivitesi Yarılanma Ömrü	İnvertaz Aktivitesi Yarılanma Ömrü
10	10-20 yıl	35 yıl	26 yıl
20	2-4 yıl	4 yıl	2 yıl
30	0.5-1 yıl	200 gün	83 gün
40	1-2 ay	31 gün	9.6 gün
50	5-10 gün	5.4 gün	1.3 gün
60	1-2 gün	1 gün	4.7 saat
70	6-20 saat	5.3 saat	47 saat

Vitaminler

- ✓ Petekli bal iyi bir vitamin kaynağıdır, ancak süzme bal öyle değildir. Baldaki vitamin miktarı nektar kaynağına, balın tazeliğine, polen varlığına, üretim, işleme ve muhafaza şartlarına bağlı olarak değişir.
- ✓ Vitamin kaybına sebep olan en önemli husus balın ısıtılması ve süzme işlemidir.
- ✓ Süzme balda az miktarda da olsa A, C, D, E ve B kompleks vitaminleri bulunur. Ancak süzme balda bir insanın günlük ihtiyacını karşılayacak miktarda vitamin bulunmaz.
- ✓ 1 kg bal içerisinde 3-6 mg Thiamine (B_1), 22-63 mg Riboflavin (B_2), 7.6-320 mg Pyridoxine (B_6), 1.000-4.000 mg Askorbik Asit (C), 100-300 mg Niasin (B_3), az miktarda E ve K vitamini bulunmaktadır.

15.1.4. Balın Fiziksel Özellikleri

Balın Rengi

- ✓ Bal, genellikle saydamdan başlayıp, koyu kırmızıya kadar; sarı, kehribar, kahverengi yeşilimsi ve kırmızımsı renklerde olmaktadır.
- ✓ Ballar renklerine göre; su beyazı, ekstra beyaz, ekstra açık amber, koyu renk olarak dört gruba ayrılmaktadır.
- ✓ Bala renk veren maddeler; klorofil, karoten, ksantofil ve bileşimi bilinmeyen bitki pigmentleridir.
- ✓ Koyu renkli ballarda, amino asit ve şeker miktarı ile mineral maddelerden; özellikle demir, bakır, manganez miktarlarının fazla olduğunu ve baldaki mineral maddeler arttıkça, rengin koyulaştığını bildirmiştir.

Balın Viskozitesi

- ✓ Viskozite, akıcılığa karşı koyma özelliğidir. Ağır yapılı bir balın akıcılığı yavaş, yani viskozitesi yüksektir.

- ✓ Viskozitesi yüksek olan kıvamlı balları, süzme esnasında petek gözünden güçlükle çıkmakta, boşaltma ve bal kaplarının temizlenmesi güç olmaktadır.
- ✓ Koyu renkli, yavaş akan, sıkı yapılı balların, viskozitesi yüksek; açık renkli, gevşek yapılı balların viskozitesi düşüktür. Balın viskozitesi, 2.65-2.91 arasındadır.
- ✓ Balın kıvamını, nektarın alındığı bitki çeşidi etkilemektedir.
- ✓ Balın duru veya bulanık olması; içindeki hava kabarcıkları, su oranı ve küçük boyutlu taneciklerin, fazla veya az olmasına bağlıdır.
- ✓ Sıcak bölgelerde ve hafif kumlu topraklarda yetişen bitkiler, koyu kıvamında bal meydana getirirken; yayla ve dağlık bölge çiçeklerden yapılan ballar, akıcı olup, lezzet ve aroma bakımından da üstündürler.

Balın Özgül Ağırlığı

- ✓ Balın özgül ağırlığı, içerisindeki su miktarı ve sıcaklığa bağlı olup, 20°C'de ölçüldüğünde l.45 g/cm^3'tür.

Balın Higroskopik Özelliği

- ✓ Bal, higroskopik bir madde olup, bulunduğu ortamdaki havanın nemini çekme özelliğine sahiptir.
- ✓ Balın havadan nem alması, onun özel yapısına, şeker oranına ve içerisindeki su miktarına bağlı olarak değişmektedir.

Balın Işığı Döndürmesi

- ✓ Balın, polarize ışığı çevirme yönü ve miktarı, bal çeşitlerine göre değişmektedir.
- ✓ Çiçek balları, polarize ışığı sola, salgı balları, ise sağa çevirir. Bu özellikten faydalanarak, balın salgı balı olup olmadığı anlaşılabilmektedir.

15.1.5. Balın Biyolojik Özellikleri

Balın Lezzet ve Aroması

- ✓ Her balın, kendine özgü bir tadı vardır. Bin bir çiçekten bal yapılan bir kovanda bile, birkaç çeşitte bal olabilir.
- ✓ Balın aroması, değişik çiçeklerin nektarında bulunan özellik, esterlere göre değişebilmektedir.
- ✓ Aroma maddeleri, daha çok hammadde olan nektardan gelirken; nektar hangi bitkilerden toplanmış ise, o bitkinin aromasını, bu balda hissetmek mümkündür.

Balın Kokusu

- ✓ Bal, içindeki polene bağlı olarak özel bir kokuya sahiptir. Balın kokusu, ağıza alınıp yenilirken hissedilir. Çok ısıtılan ballar, aroma maddelerinin büyük bir kısmını kaybederler.
- ✓ Bal, şiddetli kokan bir maddenin yanında saklanırsa, o maddenin yabancı kokusunu da çekebilme özelliğine sahiptir. Genellikle koyu renkli ballar, açık renkli ballardan daha keskin kokulu ve daha asitlidirler.

Balın Antibakteriyel Özelliği

- ✓ Eski Mısır ve Yunanlılar ölülerini mumyalamak için bal kullanmışlardır. 12. yüzyılda Mısır piramitlerinde bal içerisinde muhafaza edilmiş bir çocuk cesedi bulunmuştur. Romalılar eti, tat ve kokusunu bozmadan bal içerisinde muhafaza etmişlerdir.
- ✓ Balın bakteri engelleyici özelliğine "inhibin" adı verilir. İnhibin ısı ve ışığa karşı çok duyarlı katalaz enzimi tarafından tahrip olmakta ve düşük pH'dan etkilenmektedir.
- ✓ Balın bu özelliğinin, arının yutaküstü bezlerinden salgılanan glukoz oksidaz enziminin glukozu glukolakton ve hidrojen peroksite ayrıştırması

sonucunda 1 g balda 1 saatte biriken hidrojen peroksit miktarından kaynaklandığı bildirilmiştir.

- ✓ Doğal bal, muhtelif bakterilere karşı etkili olup, üremelerine imkân vermemektedir. Yüksek yayla (1.000 m ve üzeri) ballarının diğerlerinden 2 kat daha fazla inhibe etkiye sahip oldukları belirlenmiştir.
- ✓ Balın bakterilere karşı inhibe edici özelliği, daha çok bağışıklık sisteminin zayıfladığı ve yetersiz olduğu durumlarda daha yüksektir.

15.1.6. Balın Kristalizasyonu

- ✓ Kristalizasyon, içindeki glikozun, tanecikler haline gelmesi sonucu balın, akıcılığını az veya çok kaybetmesi olayıdır.
- ✓ Balların büyük bir kısmı, kristallenmeye eğilimlidir.
- ✓ Balın şekerlenmesi, içerisindeki früktoz ve glikoz miktarına bağlıdır. Eğer früktoz/glikoz oranı yüksek ise bal şekerlenmez, düşük ise bal şekerlenir.
- ✓ Balda şekerlenmeyi etkileyen bir diğer önemli faktör de glikoz/su oranıdır.
- ✓ Glikoz / su oranı=1.70 veya daha düşük ise ballar şekerlenmez, bu oran 2.10'un üzerinde ise ballarda kısa sürede şekerlenme meydana gelmektedir.
- ✓ Balın şekerlenmesinin kolonilere çay şekeri (sakkaroz) şerbetinin verilmesi ile ilişkisi olmadığı gibi granüle olan bala bozulmuş bal olarak bakılmamalıdır.
- ✓ Balın kristalleşmesi için en uygun sıcaklık 14-15°C civarıdır. Havaların soğumasıyla birlikte ballarda kristalleşme olayı hızlanır. Havaların soğumasından ziyade ani ısı değişimleri balın kristalleşmesini hızlandırır.
- ✓ Kristalleşmiş balı yeniden sıvı hale getirmek için bal kavanozunu 45 dereceyi geçmeyen sıcak su banyosuna yerleştirmek gerekir.

- ✓ Eğer soba veya ocak üzerine konulursa balın hem aroması kaybolur hem de karamelize olur. İçersindeki enzimler, vitaminler ve bala aroma veren maddeler yok olur. Baldaki diyastaz aktivitesi azalır ve balda hidroksi metil furfurol (HMF) miktarı artar.
- ✓ Balların ısıtılması ile birlikte früktoz ve glukoz gibi şekerler asidik ortamda artık ürün olarak hidroksi metil furfurol meydana getirirler. Doğal balda HMF miktarı en fazla 40 mg/kg olmalıdır.
- ✓ Ayçiçeği, yonca, kavun, karahindiba, pamuk balları çok çabuk şekerlenirken akasya, hardal, orman gülü ve salgı balları geç şekerlenir. Adaçayı balı, yıllarca şekerlenmeden kalabilir.

Krem Bal Yapımı

- ✓ Bazı ülkelerde kristalleşmiş ballar daha kıymetlidir. Hem depolanması ve taşınması hem de ekmek üzerine sürülmesi kolaydır.
- ✓ Kristaller ufak ise granül hale gelen bal krem veya tereyağı görünümünde olur ve bu tür ballar oldukça değerlidir.
- ✓ Kristaller iri ise hem çok katı bir hal alır hem de ekmeğe sürülmesi oldukça zorlaşır. Böyle kaba kristalleşmiş balları mikser ile krem haline getirmek mümkündür.
- ✓ Süzme balı yüksek kaliteli kristalize bal haline getirmek için kristalize olacak balın içerisine %5-20 oranında ince kristalli bal ilave edilir ve 13-15°C'de muhafaza edilirse kısa bir zamanda bütün bal kristal hale gelir.
- ✓ Kristalleşme ne kadar kısa zamanda olursa kristaller o kadar ince olur ve balın kalitesi yükselir.
- ✓ Sıcaklık yükseldikçe kristalleşme olayı gecikir.

Kristalize Olmuş Ballar

15.1.7. Balın Ekşimesi

- ✓ Balın ekşimesi, içerisindeki mayaların früktoz ve glikozu parçalayarak alkol ve karbondioksit meydana getirmesi neticesinde oluşur. Aerobik ortamda alkol, asetik asit ve suya kadar parçalanır ve böylece ekşi bir tat oluşur.
- ✓ Bakteriler ve mayalar bal içerisinde yaşayamazlar ve su kaybı nedeniyle ölürler. Fakat su oranı yüksek, olgunlaşmamış veya içerisine su katılmış ballarda maya ve bakteriler yaşayabilirler.
- ✓ Kristalleşmiş ballarda fermantasyon daha çok görülür. Baldaki su oranı %17.1'den daha az ise baldaki maya miktarı ne olursa olsun bal fermantasyona uğramaz.
- ✓ Su oranı %17.1-18 arasında ve 1 g baldaki maya miktarı 1.000'den az ise fermantasyon olmaz. Fakat bu sayı 1.000'den fazla ise olur.

- ✓ Su oranı %18.1-19 ise 1 g baldaki maya sayısı 10'dan az olursa 1 yıl içerisinde fermente olmaz. Su oranı %19'dan fazla ise 1 g baldaki maya miktarı 1 dahi olsa fermantasyona uğrar.

15.1.8. Balın Saklanması

- ✓ Bal, laklı kutularda veya contalı metal kapaklı cam kavanozlarda hava ile ilişkisi olmayacak şekilde saklanmalıdır.
- ✓ Paketlenmiş balların beklemesi gereken durumunda kuru, serin ve temiz depolarda saklanması gerekir.
- ✓ Çok sıcak, rutubetli ve pis kokulu depolar kesinlikle kullanılmamalıdır.
- ✓ Su oranı yüksek olan balların saklanması çok zor olduğu için bir an önce tüketilmelidirler.
- ✓ Normal koşullarda bal, üretim tarihinden itibaren 1 yıl içerisinde tüketilmelidir.
- ✓ Petekli balların saklanması kaynağı pamuk ve ayçiçeği değilse daha kolaydır.
- ✓ Bal, HMF oluşumu ve fermentasyonu önlemek ve kristalizasyonu geciktirmek için oda ısısında (20-22°C), güneş ışınlarına maruz bırakılmadan ve metal olmayan kaplarda muhafaza edilmelidir.
- ✓ 80°C'de 30 saniye ısı uygulaması balın enzimlerine zarar vermeden, balda bulunan tüm maya ve mantarları etkisizleştirmekte ve kristalizasyonu geciktirmektedir.

15.1.9. Balın Pazara Sunulması

- ✓ Petekli ballar doğrudan pazara sunulabileceği gibi çeşitli şekillerde ambalajlanarak da pazarlanabilir.
- ✓ Süzme bal, petekli balların merkezkaçla çalışan bal süzme makinesinde hasadı ve dinlendirilmesi sonucunda elde edilir, ambalajlanarak pazara sunulur.
- ✓ Balın pazarlanmasında bitki kaynağı, üretim şekli, elde edildiği yöre gibi faktörler etkili olmaktadır.

- ✓ Elde edildiği bitki kaynağına göre;
    - ✓ Kestane Balı
    - ✓ Çam Balı
    - ✓ Ihlamur Balı
    - ✓ Akasya Balı
    - ✓ Okaliptüs Balı, vs
- ✓ Elde edildiği yöreye göre;
    - ✓ Anzer Balı
    - ✓ Erzurum Balı
    - ✓ Toros Balı
    - ✓ Bitlis Balı, vs
- ✓ Elde ediliş ve işleme şekline göre;
    - ✓ Petekli Bal
    - ✓ Süzme Bal
    - ✓ Karakovan Balı
    - ✓ Seksiyon Balı
    - ✓ Krem Bal, vs

Seksiyon Petek Bal

Krem Bal

Karakovan Petek Balı

15.1.10. Apiterapide Balın Kullanımı

- ✓ Balın besleyici değeri yanında kan şekerini yükseltici, fiziksel ve zihinsel yorgunluğu giderici, enerji verici, canlılık kazandırıcı, cilde olumlu etkileri, bazı yaraların iyileştirilmesi, astım, mide, dolaşım, solunum, kanser, tansiyon, damar hastalıklarını giderici olarak kullanılmaktadır.
- ✓ Bir yaşının altındaki çocukların mamalarına kesinlikle bal karıştırılmamalıdır. Bal *Clostridium botulinum* sporları içerebilmektedir. Bu sporlar bebeklerin sinir sistemini etkileyerek ciddi hastalıklara neden olabilir.

15.1.11. Ormangülü Balı

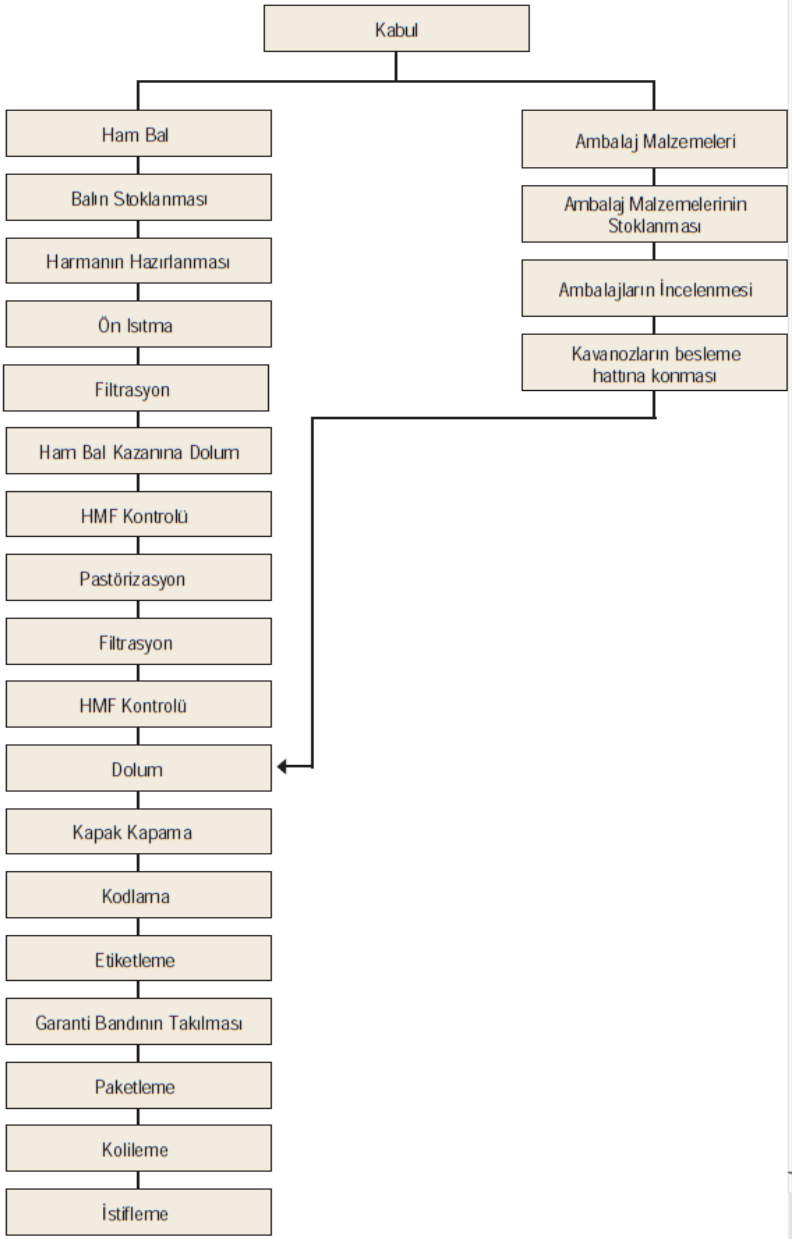
- ✓ Ormangülleri, Ericaceae (Fundagiller) familyası, Rhododendron cinsinde yer alırlar.
- ✓ Sarıçiçekli olan yaprağını döker, pembe ve mor çiçek açanlar yaprağını dökmez.
- ✓ Karadeniz Bölgesinde yaygın olarak görülenler mor (*Rhododendron ponticum*), sarı (*R. luteum),* pembe (*R. smirnowii),* beyaz (*R. urgenii*) çiçekli renktedirler.
- ✓ Bunlardan mor çiçekli (komar) *R.ponticum* ve sarı renkli (cifin) *R.luteum* grayanotoksin adı verilen toksin üretmektedir. Bal arıları bu bitkileri hem nektar hem polen kaynağı olarak kullanmaktadır.
- ✓ Rhododendron balının insan sağlığına zarar vermeyen dozu 5 g/100 kg'dır (bir kahve kaşığı).
- ✓ Uygun dozlarda yenildiğinde kolesterol ve trigliserit değerleri üzerine olumlu etkileri bulunmaktadır. Yüksek tansiyonu düşürmektedir.
- ✓ Fazla delibal yiyenlerde baş dönmesi, uğultu, terleme, mide bulantısı, baygınlık ve halsizlik görülmektedir.
- ✓ Ormangülü balı “tıbbi bal” olarak nitelendirilmektedir.
- ✓ Bu balın tüketilmesinde aşırı şekilde dikkatli olunmalı ve tıp doktoru önerisi olmadan tüketilmemelidir.

- ✓ Ormangülleri Türkiye'de Karadeniz Bölgesinin bol yağış alan dağlık kısımlarında bulunur. Doğal olarak yetişen 5 ormangülü türü vardır.
    - ✓ Sarı çiçekli ormangülü (*Rhododendron luteum*) Batı Orta ve Doğu Karadeniz.
    - ✓ Mor çiçekli ormangülü (*Rhododendron ponticum*) bütün Karadeniz sahili boyunca.
    - ✓ Kafkas ormangülü (*Rhododendron caucasicum*) Rize Trabzon Artvin.
    - ✓ Pembe çiçekli ormangülü (*Rhododendron smirnowii*) Rize Artvin.
    - ✓ Beyaz çiçekli ormangülü (*Rhododendron urgernii*) Artvin.

15.1.12. Kestane Balı

- ✓ Ülkemizde Karadeniz, Ege, Marmara ve Akdeniz bölgelerinde doğal olarak yetişmektedir.
- ✓ Haziran-temmuz aylarında çiçeklenen kestaneden elde edilen balın rengi koyu kahverengi olup acımsı ve kendine özgü keskin bir kokusu vardır.
- ✓ Bal arısı kestaneden hem polen hem nektar hem de salgı toplar. Arılar kestaneden nektar toplarken tozlaşmayı da sağlayarak kestane üretimine katkıda bulunurlar.
- ✓ Tıbbî bal kabul edilen kestane balı geç kristalize olur. Kristalleştiğinde çok ince granüller oluşturur.
- ✓ Kestane balları hem antioksidan hem de antimikrobiyal yönden yayla çiçek ballarından %50-60 daha yüksek aktivite göstermektedir.
- ✓ B ve C vitaminleri açısından oldukça zengindir.
- ✓ Kestane balı halk arasında kasları kuvvetlendirici, kan dolaşımını düzenleyici, mide ve karaciğer yorgunluğunu giderici, bağışıklık sistemini güçlendirici, akciğer hastalıklarının iyileştirilmesi başta olmak üzere pek çok hastalığa karşı takviye olarak tüketilmektedir.

15.1.13. Bal Dolum İşlemleri



15.1.14. Gerçek Bal ile Sahte Balın Ayrımı

- ✓ Balın çok değerli bir besin olması nedeniyle piyasada gerçek bal ile sahte bal arasında bir rekabet söz konusudur.
- ✓ Tüm dünyada bu konuda yöntem geliştirme çalışmaları sürdürülmektedir.

Gerçek Bal

- ✓ Bal arıları tarafından çeşitli nektar kaynakları kullanılarak üretilen ve üretim mevsiminde ya da sonrasında herhangi bir şeker şurubu ve katkı maddesi ilave edilmeyen baldır.
- ✓ Ayrıca depolandıkları petek gözlerinde olgunlaştırılan, ayrıca işlenmesi ya da depolanması sırasında ısıl işleme tabi tutulmayan, tüketim aşamasına kadar genel bileşim özelliklerini koruyan doğal ve tatlı bir gıda maddesidir.

Sahte Bal

- ✓ Katkılı (tağşişli) bal ve yapay (taklit) bal olmak üzere ikiye ayrılır.

Katkılı (Tağşişli) Bal

- ✓ Üretim aşamasında arının değişik şeker şurupları ile beslenmesi, üretimden sonra şurupların katılması, farklı özellikteki balların karıştırılması, düşük rutubet içeriğine sahip ballara su katılması şeklinde yapılan işlemlerle genel bileşim özellikleri değiştirilmiş balları kapsamaktadır.
- ✓ Hasadı yapılan balın tağşişi genellikle yüksek fruktozlu mısır şurubu, invert şeker şurubu, sakaroz şurubu ve glikoz şurubu gibi şeker şurupları ile yapılmaktadır.
- ✓ Arıcılar üretim mevsiminde nektarın yeterli olmadığı zamanlarda daha fazla ürün elde etmek için arıları değişik şeker şurupları ile beslemektedirler.

- ✓ Nektar yokluğu durumunda arılar şekeri kendi doğal yaşamı için kullanıldığında bal için sakınca yoktur. Ancak nektarın bol olduğu dönemde arıya verilen şeker bala dönüştürülmekte ve sonuçta bal nektardan değil şekerlerden oluşturulmaktadır.
- ✓ Katkılı bal üretiminde uygulanan diğer yöntem ise bal üretimi yapıldıktan sonra farklı şeker şuruplarının değişik oranlarda ilave edilerek balın miktarının artırılmasıdır. Bu şekilde balın doğal sakkaroz, glikoz ve fruktoz yapısı taklit edilebilmekte ve bunu tespit etmek zor olmaktadır. Günümüzde yüksek fruktozlu mısır şurubu bu amaçla kullanılmaktadır.
- ✓ Ayrıca değişik bal çeşitlerinin karıştırılması ile bal elde edilmekte, bu şekilde oluşturulan balın botanik ya da coğrafi orijininde belirsizlik olmaktadır. Farklı bölgelerde üretilen ballar harmanlanarak tek bir yöreye ait ünlü bal adı altında satılmaktadır.

Yapay (Taklit) Bal

- ✓ Üretimde arının hiçbir katkısı olmadan tamamen kimyasal yolla, değişik şeker şuruplarından üretilen balları kapsamaktadır. Yani tamamen arısız bal üretimi yapılmaktadır.
- ✓ Balın sakkaroz, glikoz ve fruktoz yapısı, renk, tat, aroma ve bileşim özellikleri taklit edilerek tamamen dışarıdan katılan yani arı kaynaklı olmayan maddeler kullanılarak oluşturulan baldır.
- ✓ Yüksek fruktozlu mısır şurubu, glikoz şurubu, sakkaroz şurubu veya sakkarozun inversiyona uğratılmasıyla elde edilen invert şeker şurubu içine polen, renk maddeleri, bal aroması gibi bala benzer tat-lezzet ve görünüm veren maddeler katılarak yapay bal elde edilmektedir. Bu şekilde elde edilen balların genelde tadı yavan, rengi açık ve bileşiminde farklılıklar olup bunlar doğal bal olarak kabul edilmemektedir.

Gerçek ve Sahte Bal Ayrımı

- ✓ Bazı yörelerde balın içerisine kalem saplayarak, tadına bakarak, kâğıt mendile damlatarak vb. yöntemlerle balın gerçek olup olmadığını iddia edenler vardır. Ancak bunun hiçbir bilimsel değeri olmadığı gibi, tüketiciyi aldatmaktan başka bir anlamı yoktur.
- ✓ Balda hile olup olmadığını sadece balın tadından, kokusundan ya da görüntüsünden anlamak mümkün değildir. Tek yöntem balın bileşiminin analiz edilmesidir.
- ✓ En iyi sonuç, tüm bal analizlerinin yapılıp sonuçların konusunda deneyimli uzman kişiler tarafından yorumlanmasıyla elde edilir.
- ✓ Balda yapılan hileleri belirlemek için en önemli ve belirleyici analiz 13C/12C izotop oran analizidir. Bu metotla mısır ve şeker kamışı orijinli şeker şurupları ile yapılan hileler belirlenebilirken, şeker pancarından yapılan şeker şurupları ile yapılan hileler belirlenememektedir.
- ✓ Bal alırken aldanmamak için etiketli ve ambalajlı bal alımına dikkat edilmelidir. Ayrıca her aşaması kontrollü üretim yapan, Bakanlıkça izin verilen firma ve Birliklerce raflarda satılan ballar alınmalıdır.
- ✓ Petek bal yerine süzme bal tercih edilmelidir.

15.1.15. Bal Tebliğinde Ürün Özellikleri

- ✓ Bala gıda katkı maddeleri de dâhil olmak üzere dışarıdan hiçbir madde katılamaz. Balın doğal bileşiminde bulunmayan organik ve/veya inorganik maddelerden ari olması gerekir.
- ✓ Balın tadı ve aroması, balın kaynağına ve üretildiği bitkinin türüne bağlı olarak değişmekle birlikte, balın kendine özgü koku ve tada sahip olması gerekir.
- ✓ Balın rengi su beyazından koyu ambere kadar değişir.

- ✓ Temel petekte balmumunun doğal yapısında bulunmayan, parafin, serezin, iç yağı, reçine, oksalik asit gibi organik maddeler ile ağartıcı maddeler gibi inorganik maddeler bulunamaz. Ayrıca petekte Amerikan Yavru Çürüklüğü etkeni *Paenibacillus larvea* spor ve vejetatif formu ile Nosemosis sporları bulunamaz.
- ✓ Etiketinde orijin aldığı çiçek, bitki, bölge veya coğrafya belirtilen ballara filtre bal ilave edilemez.
- ✓ Petekli ballarda, peteğin en az % 80'i sırlanmış olması gerekir.
- ✓ Etiketinde botanik orijini belirtilen ballarda, balların bu özelliklerinin polen analizi ile uyumlu olması gerekir.
- ✓ Karakovan balı ve doğal petekli ballar süzme bal olarak piyasaya arz edilemez.
- ✓ Karakovan balı ve doğal petekli bal adıyla piyasaya arz edilecek ballarda peteğin parçalanmaması ve süzme bal ilave edilmemesi gerekir.
- ✓ Etikette "1 yaşından küçük bebeklere bal yedirilmemelidir" ifadesi yer alacaktır.
- ✓ Çerçeveli balda net miktara "çerçeve ağırlığı" dahil değildir. Çerçevelere arıcıların işletme numaraları yazılır.
- ✓ Etikette balın orijini; salgı balı veya çiçek balı olduğu, bal ifadesinin yanında aynı punto ile belirtilir.
- ✓ Filtre edilmiş ballar ve fırıncılık balları hariç olmak üzere, balın botanik kaynağı belirli ise ve bal bu kaynağa ait duyusal, fiziksel, kimyasal ve mikroskopik özellikleri belirgin şekilde taşıyorsa, ürün ismi "ayçiçeği balı, ıhlamur balı" gibi orijin aldığı çiçek veya bitkinin adı ile desteklenebilir.
- ✓ Filtre edilmiş ballar ve fırıncılık balları hariç olmak üzere, bal üretildiği bölgenin florasına ait özelikleri belirgin şekilde taşıyorsa, ürün ismi, coğrafi işaretten

doğan haklara aykırı olmamak kaydıyla, o bölgenin bölgesel, coğrafi veya topografik adı ile birlikte kullanılabilir.

- ✓ Fırıncılık ballarının etiketinde "sadece pişirme amaçlı" ifadesi ürün ismine yakın ve kolayca görülebilir bir şekilde yer alır.
- ✓ Hammadde ambalajı üstünde Arıcılık Kayıt Sistemine kayıtlı olan işletmeye ait hammaddenin kaynağını işaret edecek TÜRKVET Kayıt Sisteminden alınan işletme numarası bulunur.
- ✓ Ballar, paketleme/dolum noktasından tüketiciye ulaştırılana kadar tüm aşamalarda temiz ve kuru yerlerde kokulardan ari biçimde, doğrudan güneş ışığından korunur ve 25°C'yi aşmayacak şekilde muhafaza edilir.

15.2. Polen

- ✓ Bitkilerin erkek üreme birimi olan polen, 21 günlük işçi arılar tarafından koloninin arı sütü üretimi ve yavru yetiştiriciliğinde protein gereksinimini karşılamak için toplanmaktadır.
- ✓ Polen tanesi, çapı 6 ile 200 µm arasında değişmektedir.
- ✓ Polen elde edildiği kaynağa göre farklı renk ve şekillerde olmaktadır.
- ✓ Polenlerden yararlanılarak civardaki bitki deseni öğrenebileceği gibi balın kaynağı hakkında da bilgi verebilmektedir.
- ✓ Bütün polenlerin besleme değeri aynı kalitede değildir. Örneğin çam ve okaliptüs polenleri larva gelişmesi için uygun değildir.
- ✓ Söğüt, hardal, karahindiba ve çiriş gibi bitkilerin polenleri çok kalitelidir.
- ✓ Polen, bal arıları tarafından toplanırken yapıştırılma ve muhafaza amacıyla içerisine nektar veya bal gibi

karbonhidrat ile glukoz oksidaz gibi enzimler eklenmektedir.

- ✓ Polen içerisinde insanlar için gerekli olan aminoasitler yanında A, B Kompleks, C ve E vitaminleri, K, Na, Ca, Mg, P, S, Al, B, Cl, Cu, I, Fe, Mn, Ni, Si, Ti, Zn mineralleri bulunmaktadır.

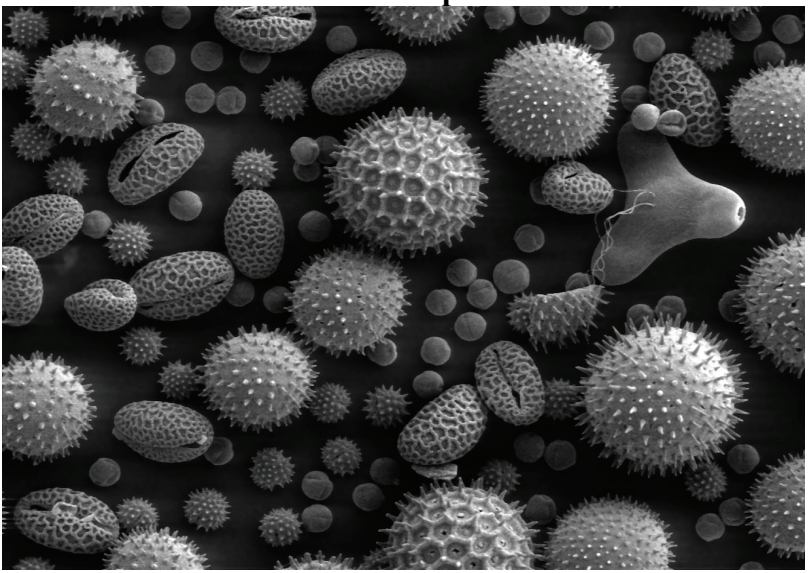
15.2.1. Polenin Kimyasal Yapısı

Kimyasal İçeriği	%
Su (taze polen)	17.5
Protein	19
Yağ	4.5
Şekerler	37
Nişasta	3
Kül	3
Diğer Maddeler	16

15.2.2. Polenin Toplanması

- ✓ Kovanından polen toplamak amacıyla çıkan işçi bal arısı uçarken havada sürtünme yoluyla tüyleri elektriklenir.
- ✓ Çiçeğin negatif elektrikle yüklü olmasından dolayı çiçekteki polenler, çiçeğe konan arının tüm bedenine yapışır.
- ✓ Bedenine polen yapışan işçi arı polen tanelerini üzerinden bacakları yardımıyla toplayarak arka bacağı üzerinde bulunan polen sepetçiğine biriktirir ve kovana taşır. Ayrıca çiçeğin erkek organında kalan polenleri de toplar.
- ✓ Arılar kovana polen taşımak için günde 5-20 sefer yapmaktadırlar. Bal arıları her seferinde 10-30 mg polen taşımaktadırlar.
- ✓ Bir koloni uygun koşullarda yılda 35-45 kg polen toplayabilmektedir.

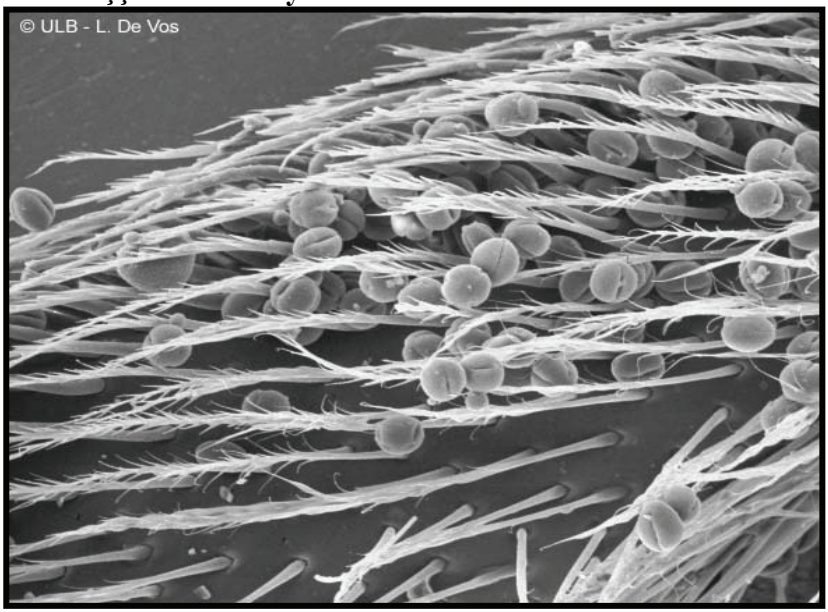
Polenlerin Mikroskopta Görünümü



Besin Toplayan Bal Arıları

Polen Yüklü Bal Arılarının Kovana Dönüşü

İşçi Arının Tüyleri Arasında Polen Tanecikleri



15.2.3. Polenin Hasadı

- ✓ Bal arıları tarafından toplanan polenler, arı kovana girmeden veya girdikten sonra bir tuzaktan geçmesi sağlanarak hasat edilir.
- ✓ Polen tuzakları çok farklı yapı ve şekilde olabildikleri gibi farklı malzemeden de yapılabilmektedir. Yüksüz bir arı bu gözlerden rahatlıkla geçebilmektedir. Arı ırklarına göre değişebilmekle beraber polen tuzağındaki gözlerin çapı 5 mm'dir.
- ✓ İşçi arı polen yükü ile kovana döndüğünde ızgaradan geçerken polen yükleri bacaklarından tuzağa takılarak alt kısımda bulunan polen toplanma kısmına dökülür.
- ✓ Koloninin tarlacı arıları, yaş dağılımı, tuzak tipi, iklim, bitki tür ve çeşit zenginliği gibi birçok etmene bağlı olmakla beraber, kovandan günlük ortalama 50-300 g arasında değişen miktarlarda polen hasat edilebilir.
- ✓ Koloniye giren polen miktarındaki azalma koloniye olumsuz etkide bulunduğundan, koloni polen ihtiyacını gidermek için polen tarlacılığı yapan bal arısı sayısını artırmaktadır. Bu durum da koloninin bal veriminde bir miktar düşmeye neden olmaktadır.
- ✓ Bal verimindeki düşmeden dolayı arıcı polen üretimine karar verirken baldan kaybı yanında polenden elde edeceği geliri de dikkate almalıdır.
- ✓ Polen tuzağında dikkat edilecek noktalardan birisi de toplanan polenlerin yağmur ve diğer çevresel koşullardan etkilenmeyecek şekilde toplanmasıdır.
- ✓ Polen tuzağı günün her saatinde takılabilir. Ancak polen tuzağı kullanımının en uygun olduğu saatler 06:00-10:00 saatleri arasındadır.
- ✓ Polen tuzağı her gün takılabilir. Ancak koloniler aşırı strese gireceğinden ve verimlilik önemli ölçüde düşeceğinden dolayı önerilmez. Bu nedenle gün aşırı polen tuzağı kullanımı en uygun olanıdır.

Polen Tuzağı Takılı Kovan

Polen Tuzağı Plakası

Hasat Edilmiş Polen

Polen Kurutma Dolabı

15.2.4. Polenin Saklanması

- ✓ Polenin hamur haline getirme, şekerle karıştırma gibi pek çok yöntemle saklanması mümkündür. Ancak en kolay saklama yöntemlerinden birisi kurutmadır.
- ✓ Polen kurutma işlemi özel kurutma dolaplarında yapılabileceği gibi havalandırma sistemi çalışan bir elektrikli fırında 30-35°C' de 5-6 saat tutularak da kurutma yapılabilmektedir.
- ✓ Kurutma sonunda polen nem oranı %5-10 düzeyine inmelidir.
- ✓ Kurutulan polenlere içerisindeki yabancı maddelerden temizlenmesi için elekten geçirilme ve havada üfleyerek temizleme işlemi yapılmalıdır.
- ✓ Kurutulan polenler cam kavanoza konularak +15 derecenin altında veya buzdolabı koşullarında saklanması gerekmektedir.
- ✓ Kurutulan polenler önemli düzeyde besin ve sindirilebilme özelliğini kaybettiğinden dolayı en uygun saklama şekli, hasat edilmiş taze polenin buzdolabı poşetleri içerisinde -18 dereceye ayarlanmış derin dondurucuda yaş olarak saklanmasıdır.
- ✓ Tüketileceği zaman derin dondurucudan çıkarılması ve tüketimi takiben kalan polenin derin dondurucuda tekrar saklanması gerekmektedir.
- ✓ Çözdürülen polenin ise en geç 5 gün içerisinde tüketilmesi gerekmektedir.
- ✓ Polenin son kullanma tarihi hasat tarihinden itibaren kurutulmuş polenlerde 1 yıl, derin dondurucuda yaş halde saklanan polenlerde ise 18 aydır.

15.2.5. Apiterapide Polenin Kullanımı

- ✓ Polen, sindirimi kolaylaştırıcı, hücre yenileyici, canlılık verici, iştah artırıcı, hemoglobini yükseltici, seksüel aktivite artışı yanında soğuk algınlığı, sinirsel ve ülser rahatsızlıklarında yaygın olarak kullanılmaktadır.

15.2.6. Polenin Tüketimi

- ✓ Polenin tüketimi konusunda dikkat edilecek en önemli husus, polen alerjisinden dolayı tüketicilerin zarar görmemesidir. Bunun için dikkatli olunması şarttır.
- ✓ Polen tüketilirken çocuklarda 2 çay kaşığı/gün, yetişkinlerde ise 20 g/gün kullanılmalıdır.

15.3. Arı Sütü

- ✓ 6-12 günlük genç işçi arıların başlarındaki salgı bezlerinden salgılanan, besin değeri oldukça yüksek, beyaz renkli, peltemsi, hafif acımtırak, asit yapıda (pH=5) bir arı ürünüdür.
- ✓ Arı sütünün oluşması için, 6-12 gün yaşlı genç işçi arıların bol nektar ve polenle beslenmeleri şarttır.
- ✓ Arı sütünün önemi, ana arının ömrü boyunca arı sütü ile beslenmesinden ve ona bağlı olarak da her gün kendi ağırlığı kadar yumurta atmasından kaynaklanmaktadır.
- ✓ Ana arıda gösterdiği etkiden yola çıkarak insanların da aynı etkiyi yakalamak için arı sütü tüketimine yönelmeleri arı sütü ticaretinin temelini oluşturmaktadır.

15.3.1. Arı Sütünün Kimyasal Yapısı

İçerik	Miktarı (%)
Su	62-66
Protein	11-17
Yağ Asitleri	4-5
Şekerler	11-13
Mineraller	0.7-2
Fosfor	0.5
Sülfür	0.6
Bilinmeyen Maddeler	2-3

- ✓ Arı sütünde 1.3-2 µg/g B_1 Vitamini, 7.5-10 µg/g B_2 vitamini, 2-8 µg/g B_6 Vitamini, 2-3 H Vitamini ve 3-5 µg/g C Vitamini bulunmaktadır.

15.3.2. Arı Sütü Üretimini Etkileyen Faktörler

- ✓ *Arı Irkı:* Arı sütü verimine kullanılan kolonilerin ırkı önemli düzeyde etki etmektedir. İtalyan arılarının (*A. m. ligustica*) diğer bal arısı 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. Karniyol ırkı kolonilerde arı sütü üretimi Muğla kolonilerine göre %15, Kafkas kolonilerine göre %6 oranında daha fazla olduğu saptanmıştır.
- ✓ *Besleyici Arı Yaşı ve İşçi Arıların Arı Sütü Salgı Bezlerinin Morfolojik Yapısı:* Normal koşullarda 6-12 günlük yaştaki işçi arıların arı sütü salgılama yetenekleri bulunmaktadır. Daha genç işçi arıların yavru gıda bezleri tam gelişmemiş, çok yaşlı olanlarda ise bu bezler küçülerek fonksiyonelliklerini kaybetmiştir
- ✓ *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. Bununla birlikte, aşılamadan sonra larvaların bakım ve beslenmeleri çok önemli olduğundan yüksük yapıcı kolonilere de şeker şurubu ile besleme yapılmalıdır
- ✓ *Üretim Kolonilerinin Gücü ile Ana Arılı veya Ana Arısız Oluşu: Üretim* kolonilerinde tutma oranı ve arı sütü verimi, erken ilkbaharda yaza göre daha fazla olduğu, sezon boyunca ortalama tutma oranının ve

yüksük başına arı sütü veriminin ana arısız kolonilerde ana arılı kolonilere göre daha yüksek olduğu, ana arısız kolonilerde ortalama tutma oranının % 88.2 ve arı sütü veriminin 0.263 g olduğu, ana arılı kolonilerde ise sırasıyla %72.1 ve 0.214 g olduğu belirlenmiştir.

- ✓ *Transfer Edilen Larvanın Yaşı ve Hasat Aralığı:* 12-25 saatlik larvanın transferinden 72 saat sonra arı sütünün hasat edilmesiyle en yüksek verim sağlanmıştır. Ancak 48 saatlik larvaların transfer edilmesi durumunda en yüksek arı sütü verimi transferden 48 saat sonra elde edilmiştir.
- ✓ *Transfer Edilen Yüksük Sayısı:* Bir koloniye her gün 60-120 yüksüğün verilmesiyle kabul oranı %85'in üzerine çıkmakta, her bir yüksükten alınan arı sütü miktarı ortalama 200 mg olmaktadır.
- ✓ *Transfer Edilen Yüksük Tipi:* Plastik ve balmumundan yapılmış yüksüklerin birlikte kullanıldığı bir çalışmada, toplam süt üretimi ve yüksük başına süt verimi bakımından önemli bir farklılık yoktur.
- ✓ *Transfer Öncesinde Yapılan Uygulamalar ve Larva Kabul Oranı:* Transfer öncesinde aşılama yapılacak yüksüklere birer damla sulandırılmış arı sütünün bırakılmasıyla yüksük kabul oranı artmaktadır.

15.3.3. Arı Sütü Üretimi

- ✓ Arı sütü üretim süreci, ana arı yetiştiriciliği süreci ile aynı aşamalara sahiptir.
- ✓ Arı sütü üretimi yapılacak kolonilerde bal veriminde düşüş olacağı için pazar koşulları dikkate alınarak ve sözleşmeli olarak üretim yapılmalıdır.

Anasız Başlatıcı Koloninin Hazırlanması

- ✓ 9-10 çerçeve ergin arı populasyonuna sahip koloninin transferden 6-7 gün önce ana arısı 1 çerçeve arısı ile birlikte boş ruşet kovana alınır.

- ✓ Anasız olarak hazırlanan kolonideki açık gözlü yavrulu petekler alınarak diğer kovanlardaki kapalı yavru içeren peteklerle değiştirilir. Böylece 6-12 günlük yaşta genç işçi arılara sahip koloni elde edilmiş olur.
- ✓ 5-6 gün sonra başlatıcı kolonide oluşan ana arı gözleri bozulur ve açık yavru bırakılmaz.
- ✓ Böylece anasız koloniler larva transferinde kullanılabilecek düzeye getirilir.

Larvaların Transferi ve Başlatıcıya Verilmesi

- ✓ Damızlık kovana önceden bırakılan ve ana arının yumurtlaması sağlanan boş petek, ana arının yumurtlaması sonrasında 1-2 günlük larva içermiş şekliyle transfer için alınır.
- ✓ Larva transferi rüzgâr ve doğrudan güneş almayan kapalı bir ortamda yapılmalıdır.
- ✓ Ortam sıcaklığı 22-28ºC arasında, nispi nem ise %50-55 düzeyinde olmalıdır.
- ✓ Tıpkı ana arı yetiştiriciliğinde olduğu gibi, larva transfer kaşığı yardımı ile günlük larvalar alınarak dip kısmında sulandırılmış arı sütü bulunan yüksüklere aktarılır.
- ✓ Larva transferi yapılan ve larvaları taşıyan aşılama çerçevesi başlatıcı anasız koloninin ortasına konulur.

15.3.4. Arı Sütünün Hasadı

- ✓ Ana arısız kolonide 1 günlük larva aşılandıktan 72 saat sonra aşılama çerçevesi alınarak arı sütü hasat edilir.
- ✓ 2 günlük larva aşılanması durumunda hasat 48 saat sonra yapılmalıdır.
- ✓ İlk aşamada ana arı yüksükleri içerisinde bulunan larvalar bir pens yardımıyla alınarak atılır.
- ✓ Elde edilen arı sütleri ışık almayacak şekilde ve koyu renkli cam şişelere doldurulur ve zaman geçirmeden buzdolabında saklanır.

- ✓ Arı sütü üretim miktarı iç ve dış etkenlere bağlı olarak önemli oranda değişmektedir.
- ✓ Her bir yüksükten yetiştirme ve besleme yöntemine göre 213-328 mg süt elde edilebilir.
- ✓ Bir koloniden bir transfer döneminde 6.5-10.5 g arasında arı sütü elde edilebilmektedir.
- ✓ Etkin bir yönetimle bir koloniden bir sezonda 1-1.5 kg arı sütü elde edilebilir.
- ✓ Arı sütü hasadında dikkat edilecek önemli hususlardan birisi de, arı sütü içerisindeki larvanın parçalanmadan alınıp atılmasıdır. Herhangi bir şekilde arı sütüne karışması kaliteyi bozmaktadır.

15.3.5. Arı Sütünün Saklanması

- ✓ Saf arı sütü tahtadan yapılmış özel kaşıklarla yüksük gözünden hasat edilir.
- ✓ Metal kaşıklarla hasat yapılması durumunda arı sütü kalite kaybına uğramaktadır.
- ✓ Koyu renkli cam kaplara konularak +4 derecedeki buzdolabında saklanır.
- ✓ Arı sütü pazarlama aşamasında kalite kaybına uğramaması için soğuk zincir kırılmadan taşınmalıdır.
- ✓ Arı sütü son kullanma tarihi olarak, hasat tarihinden itibaren taze olarak ve buzdolabı koşullarında 6 ay, -18 derecedeki derin dondurucuda 18 ay süreyle saklanabilmektedir.

15.3.6. Apiterapide Arı Sütünün Kullanımı

- ✓ Kozmetikte, fiziksel performansın uyarılmasında, öğrenme kapasitesi ve kendine güvenin sağlanmasında, cinsel sorunlarda, kansızlık, kolesterol, viral enfeksiyonlara karşı direncin artırılmasında, kanser, yüksek ve düşük kan basıncı damar sertliği, kronik ve tekrarlayan hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır.

Kabul Edilmiş Larvalı Aşılama Çerçevesinin Görünümü

Hasada Gelmiş Ana Arı Yüksükleri

15.3.7. Arı Sütünün Tüketimi

- ✓ Arı sütü saf halde taze olarak, bal ile çeşitli oranlarda karıştırılarak, liyofilize edildikten sonra kapsül, draje veya hap olarak kullanılabilir.
- ✓ Günlük alınması gereken doz vücut ağırlığının her kilogramı için 10 mg saf arı sütüdür.
- ✓ 21 günlük 1-2 kür uygulamasından sonra arı sütü kullanımına1-2 ay ara verilmelidir.
- ✓ Günlük doz büyükler için 600-1000 mg, çocuklar için 300-500 mg'dır.
- ✓ Tüm arı ürünlerinde olduğu gibi arı sütü tüketimi esnasında alerjik reaksiyonların yaşanabileceği unutulmadan tedbirli davranılmalıdır.
- ✓ Bu tip ürünleri bir tıp doktoru önerisi olmadan kullanılmamalıdır.

15.4. Propolis

- ✓ Propolis, çam, meşe, okaliptüs, kavak, kestane vb. ağaçlar ve bazı otsu bitkilerin tomurcuk, yaprak ve benzeri kısımlarından işçi bal arıları tarafından toplanan bir arı ürünüdür.
- ✓ Balmumuyla karıştırılarak kovan içerisinde birçok amaca yönelik olarak kullanılmaktadır.
- ✓ Bal arısı bu maddeyi, polenle ve birtakım bezlerden salgılamış olduğu aktif enzimlerle karıştırmaktadır.
- ✓ Propolis toplandığı yöreye ve kaynağına bağlı olarak sarı yeşilden koyu kahverengine kadar rengi değişen, yapışkanımsı, zamksı bir maddedir.
- ✓ Propolisin, ciltte yağlar ve proteinlerle oldukça güçlü etkileşimi olduğundan, insan cildinden çıkması zordur.
- ✓ Propolis 10ºC'nin altında sert ve kırılgan, 15–25ºC arasında mum kıvamında elastik bir yapı göstermekte, 30–40ºC'de yumuşayıp yapışkan bir durum almakta ve bu durum da özellikle yaz aylarında arıcının çalışmasını güçleştirmektedir. 80ºC'de ise kısmen erimektedir.

15.4.1. Propolisin Kimyasal Yapısı

Maddeler	Miktarı (%)
Reçine ve Zamksı Maddeler	50
Bitkisel Mumlar	30
Esansiyel Yağlar	10
Polen	5
Organik Bileşikler ve Mineral Maddeler	5

15.4.2. Propolis Üretimi

- ✓ 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 kullanırlar. Ayrıca kovanın dip tahtasında propolisi merdiven gibi kullanarak çerçevelere kadar çıkmak amacıyla kullanırlar.
- ✓ Arıların çevreden propolis toplayamadıkları zaman çeşitli boya, asfalt ve mineral yağ içeren maddeleri propolis gibi kullanmak amacıyla toplamaktadırlar. Bu durum propolisin farmakolojik kullanımını tehdit etmekte ve bu toksik bulaşmalar propolisin kalitesini düşürmektedir.
- ✓ İşçi arılar kovana bir seferde ortalama 10 mg propolis taşımaktadır. Arıların propolisi yumuşatıp koparması ve kovana taşıması için çevre koşullarının (sıcaklık ve nem) uygun olması gerekmektedir.
- ✓ Propolis verimi koloni başına 10-300 g arasında değişmekte, ancak propolis toplama davranışları ekolojik koşullar, arı tür ve ırkı, orman kaynakları, tuzak tipi gibi faktörlere bağlı olarak 600 g'a kadar çıkabilmektedir.

İşçi Arının Propolis Toplaması

Propolis Taşıyan İşçi Arı

- ✓ Propolis seferine çıkan arı, önce mandibulaları ile propolisi bitkiden çekerek koparır. Ağızda nemlendirip yumuşatarak ve bu sırada bazı enzimler ekleyerek pelet haline getirir. Peleti ön bacaklarını kullanarak arka bacaklarındaki polen sepetine aktarır.
- ✓ Polen sepetine aktarma işlemini kaynakta veya havada uçarken 15–60 dakika içinde tamamlamaktadır.
- ✓ Propolis yükü ile kovana gelen arı ayaklarını kullanarak sıkıca peteğe tutunurken, 10-21 gün yaştaki genç işçi arılar mandibulalarıyla asılarak propolisi, arının polen sepetinden alırlar ve kullanırlar.
- ✓ Boşaltma işlemi, propolisin kullanımına ve propolisi alan işçi arı sayısına bağlı olarak değişmektedir. Bu işlem 30 dakika sürmektedir.

15.4.3. Propolis Hasadı

- ✓ 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.
- ✓ Arıcı, koloni yönetimi içerisinde bal ve polen gibi diğer ürünlerin üretimini etkilemeden balmumu ile karışmamış, kirlenmemiş propolis üretebilmelidirler.
- ✓ Propolis üretimi için hazırlanmış plastik ya da metalden yapılmış, üzerinde arının geçemeyeceği (3 mm) genişlikte yarıklar bulunan ve örtü tahtası yerine konulan malzemeler kullanılmaktadır.

- ✓ Kovan üst kısmına monte edilen propolis üretim levhaları, yarıkları yeterince propolis ile dolduğunda alınıp derin dondurucuda dondurulur. Sertleşerek kırılgan bir yapı kazanan propolis, kapağa uygulanan basit bükme hareketleri ile ayrılır.
- ✓ Kaliteli propolis elde etmek için propolis olgunlaştığında hasat edilmelidir. Olgunlaşan propolis kırıldığında mat değil, parlak bir renge sahip olmalıdır.
- ✓ Propolis yumuşak olduğunda hasat edilmemelidir
- ✓ Propolisin hasadı için, daha kolay toplanabileceği soğuk sonbahar 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.

Plastik Propolis Tuzağı Takılmış Kovan

15.4.4. Kaliteye Etki Eden Faktörler

- ✓ Propolis toplanacak kovanın bulunduğu alan, çevrede çeşitli nedenlerle kullanılan boya, metal malzemeler, propolis toplanmasında kullanılan metal kaşıklar, metal kaplar, çivi ve benzeri maddeler, kullanılan propolis tuzaklarının yapıldığı madde, propolisin depolandığı kaplar ve ortam, propolise ağır metallerin karışmasına neden olmakta ve kalitesine olumsuz etki etmektedir.
- ✓ Propolisin işlem görmeden kovandan alındığı gibi gelişigüzel kullanılması ya da bilimsel olmayan ortamlarda işlem görmüş gibi pazarlanması, insanlarda fayda yerine sakınca oluşturabilmektedir.
- ✓ Propolisin kimyasal kompozisyonunda, arıların kullandığı bitkinin resinleri, yapışkanları ve sızıntıları gibi maddelerin çeşitliliği ve arıcılar tarafından kullanılan toplama tekniklerine bağlı olarak örnekten örneğe farklılık gözlenmektedir.
- ✓ Diğer arı ürünlerinde olduğu gibi propolis üretilecek olan kovanlar da hava kirliliği oluşturan tren yolu, otoyol, fabrika, kirli göl ve derelerden uzak alanlara yerleştirilmelidir.
- ✓ Kovan iç ve dış cepheleri hiçbir şekilde boyanmamalı, metal malzeme yerine kaliteli plastik ve renksiz malzemeler kullanılmalıdır.
- ✓ Propolise mum, boya veya diğer parçaların karışması kesinlikle önlenmelidir.
- ✓ Propolise kısmen bal bulaşmış ise, kovanın yanına bırakılarak arılar tarafından tüketilmesi sağlanmalıdır.
- ✓ Kovan içinde kullanılacak teller paslanmaz çelik tel olmalı, kovan yapımında çivi vs kullanılmamalıdır.
- ✓ Toplanan propolis gazete kâğıdı veya herhangi bir basılı kâğıt üzerine konulmamalı, şeffaf, toksik olmayan temiz kaplarda muhafaza edilmeli ve toplandıktan hemen sonra bir soğutucuya konulmalıdır.

15.4.5. Apiterapide Propolisin Kullanımı

- ✓ Dokuları onarıcı, damar büzücü, kanı pıhtılaştırıcı, yaraları iyileştirici, sedef, hemoroid, egzama, gibi cilt rahatsızlıklarında, ağız yaraları, diş ağrısı, mide ülseri, nefrit, idrar yolları enfeksiyonu, influenza ve diğer birçok hastalığın tedavisinde ve kozmetik sektöründe kullanılmaktadır.
- ✓ Tüm arı ürünlerinde olduğu gibi arı ürünlerinin tüketimi esnasında oluşabilecek alerjik reaksiyonlara karşı önlem alınmalı, bir tıp doktorunun önerisi doğrultusunda kullanılmalıdır.

15.5. Arı Zehiri

- ✓ Kovan iç hizmeti yapan 15 günden yaşlı işçi arılar tarafından üretilmektedir.
- ✓ Arı zehiri açık renkte, kokusuz, tadı acı, suya benzer sıvı bir maddedir.
- ✓ Arı zehirinin %88'i su olup oda sıcaklığında ağırlığının %30-40'nı kaybeder, rengi açık sarıya dönüşür.
- ✓ Bir arının iğne kesesinde 0.3 mg yaş zehir bulunur ve bu zehirden 0.1 mg kuru arı zehiri üretilebilir.
- ✓ İnsan için LD50 = 2.8 mg/kg arı zehiridir.

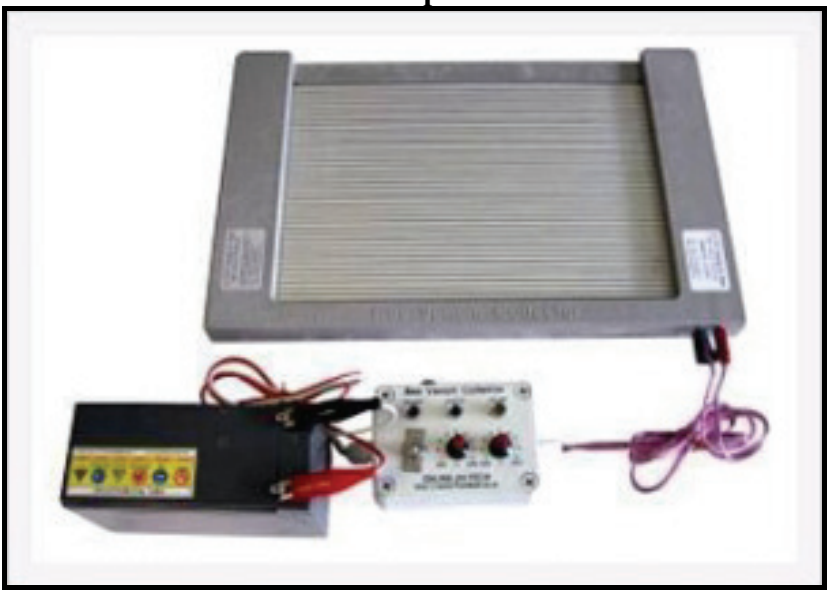
15.5.1. Arı Zehirinin Kimyasal Yapısı

Yapılar	Kuru Zehirde (%)
Enzimler	11-15
Diğer Protein ve Peptidler	66.5-75
Fizyolojik Aktif Aminler	0.8-3.5
Aminoasitler	1.5
Şekerler	2
Fosfolipitler	5
Uçucu Bileşikler	4-8

15.5.2. Arı Zehirinin Üretimi

- ✓ Zehir toplama işleminde günümüzde standart olarak elektroşok yöntemi uygulanmaktadır.
- ✓ Koloniye elektroşok uygulaması ile arıların derhal arılıkta bulunan diğer arı ve kolonilere alarm vererek çevredeki insanlara saldırmalarına neden olmaları bu yöntemin en sakıncalı yönü olmaktadır.
- ✓ Üç günde bir kez zehir toplanan kolonilerde %14 oranında bal kaybı olmaktadır.
- ✓ Elektroşok yönteminin en etkin toplama periyodu üç gün aralıklarla 15 dakika uygulanması olup 2-3 hafta sonra aynı işleme tekrar başlanabilir.
- ✓ Bu sistemde cam levha üzerine ince elektrik telleri gerilmiş bir alet kullanılmaktadır.
- ✓ Arılar elektrik tellerine bastığında verilen elektrik ile hafifçe uyarılmaktalar ve cam plakayı sokmaya çalışarak zehrini bırakmaktadırlar.
- ✓ Arı tarafından bırakılan zehir cam plaka üzerinde hızla kurumakta, bıçak veya jilet ile kazınarak çıkartılmaktadır.
- ✓ Camdan toplanan arı zehirinin saklanması, taşınması ve işlenmesi daha kolay olmaktadır.
- ✓ Arı zehirinin kuru olarak elde edilmesi sırasında yüksek yoğunluklu zehirin solunması veya değmesinden korunmak için koruyucu eldivenler, gözlük ve toz maskesi kullanılmalıdır.
- ✓ Kuru 1 g arı zehiri elde edebilmek için en az bir milyon iğneye gereksinim vardır.
- ✓ Arılardan 1 g zehir elde edebilmek için iki saat süreyle 20 koloniden zehir toplanmaktadır.
- ✓ 20.000 koloniden 1 kg arı zehiri elde edilebilir.
- ✓ Arı zehiri üretimi zor ve pazarı sınırlı olduğu için sözleşme yapmadan üretilmesi söz konusu değildir.

Arı Zehiri Toplama Aleti



Arı Zehiri Toplanırken

Arı Zehiri Toplama Cihazı Üzerinde Arılar

Cam Üzerinden Arı Zehirinin Kazınması

15.5.3. Arı Zehirinin Saklanması

- ✓ Kuru arı zehiri başta olmak üzere elde edilen tüm zehir preparatları soğutucularda veya dondurulmuş olarak koyu şişelerde saklanmalıdır.
- ✓ Kuru arı zehiri birkaç ay buzdolabında saklanabilmekte, ancak birkaç haftadan daha uzun bir süre buzdolabında saklanması sakıncalıdır.
- ✓ Sıvı zehir veya sulandırılmış zehir, koyu cam şişelerde ve ağızları sıkıca kapatılarak kuru zehir gibi saklanabilmektedir.

15.5.4. Apiterapide Arı Zehirinin Kullanımı

- ✓ Arı zehiri romatizma rahatsızlıkları başta olmak üzere kanserin bazı tiplerinde, adale ağrılarında, eklem ve sinirsel iltihaplarda, boğaz ağrısı, migren, astım, kolesterolün düşürülmesinde, genel bağışıklık uyarıcı, adet öncesi sendromunda kullanılmaktadır.
- ✓ Arı ürünleri içerisinde tedavi amacıyla en sık kullanılan ve bilinen ürün arı zehiridir.
- ✓ Tüm arı ürünlerinde olduğu gibi arı ürünlerinin kullanımı esnasında oluşabilecek alerjik reaksiyonlara karşı önlem alınmalı, bir tıp doktorunun önerisi doğrultusunda kullanılmalıdır.
- ✓ Arı zehirinin çeşitli hastalıklara karşı bireysel uygulamalarında yanlışlıklar yapılmaktadır.
- ✓ Ağrı olan yere doğrudan bal arısının sokturulması ile yapılan tedavi usulleri yanlıştır. Apiterapi uzmanının kontrolünde uygulamaya gidilmelidir.

15.6. Balmumu

- ✓ Balmumunun ana maddesi bal olup 13-18 günlük işçi arıların karın halkalarının alt yüzündeki balmumu salgı bezleri tarafından salgılanan maddedir.

- ✓ Saf balmumu yeni salgılandığında beyaz renkli, ince saydam görünüştedir. Daha sonra polenden geçen ve yağda çözünen karotenoid pigmentleri nedeniyle rengi sarıya dönüşür ve katılaşır.
- ✓ Özgül ağırlığı 0.95 g/cm^3 olup, 64.5^{0}C'de erimeye başlar, 85^{0}C'de tamamen erir. Suda çözünmez, soğuk alkolde az, eter, benzen ve kloroformda tamamen çözülür.
- ✓ Balmumu bazı buharlaşabilen kimyasal maddeleri kolayca emer. Bu yüzden mumun depolandığı ortamda böcek öldürücü zehirler bulundurulmamalıdır.
- ✓ Arılar 1 kg balmumu yapmak için 8-21 kg arasında bal tüketirler.

15.6.1. Balmumunun Kimyasal Yapısı

İçerik	%
Hidrokarbonlar	14
Monoesterler	35
Diesterler	14
Triesterler	3
Hidroksi mono ve Poliesterler	12
Asit esterler	1
Poliesterler	2
Serbest asitler	12
Serbest alkoller	1
Diğer maddeleri	6

15.6.2. Balmumunun Özellikleri

- ✓ Saf balmumu ağızda çiğnendiğinde dişlere yapışmaz. Kötü tat ve aroma hissedilmez.
- ✓ Üzeri tırnak veya herhangi bir şeyle kolayca çizilmez.
- ✓ Terebentin içinde tamamen erir.
- ✓ Sudan hafif olup suyun yüzüne çıkar.
- ✓ Saf balmumu, ateşe atılırsa tamamen yanar, ortama güzel bir koku yayılır.

15.6.3. Balmumu Üretimi

- ✓ Arı peteklerinin temel yapı taşı balmumudur. Arılar balmumunu, karınlarının altında yer alan 4 çift balmumu salgı bezinden salgılarlar. Bu salgı bezlerinin bitiştiği yerde iki küçük aralık vardır. Balmumu bu aralıklarda ufak ince pullar şeklinde oluşur.
- ✓ Arılar bu küçük tabakaları almak için arka bacaklarındaki kancalarını kullanırlar. Bunu balmumu plakasına geçirir ve arka bacaklarıyla çekip dışarı çıkarırlar.
- ✓ Sonra ileri iterek önce orta, sonra ön ayaklarına ulaştırırlar. Son olarak plakayı çene kemikleri ile alır ve yoğurarak işlenebilir kıvama getirirler.
- ✓ Bir mum pulcuğu alınır alınmaz, aralıktan hemen ikincisi çıkar.
- ✓ Balmumunun salgılanması için en önemli unsur sıcaklıktır. Bu yüzden işçi arılar peteği inşa etmeye başladıklarında ilk olarak birbirlerine zincir halinde kenetlenir, adeta bir top halini alırlar. Bu sayede balmumu için gerekli olan 35°C ısı sağlanmış olur.
- ✓ Bu pulcuğu örmekte oldukları peteğe yapıştırarak peteği örmeye devam ederler.

15.6.4. Balmumunun Eritilmesi

- ✓ Kovan içindeki petekler 2-3 yıl gibi uzun bir süre kullanıldığında, içinde çıkan her yavrunun bırakmış olduğu gömlek artıkları nedeniyle siyahlaşır.
- ✓ Bir müddet sonra petek gözleri daralır ve küçük işçi arılar çıkmaya başlar.
- ✓ Bu durumda eski peteklerin yenileri ile değiştirilerek eritilmeleri ve ham balmumu kalıplar haline getirilmeleri gerekmektedir.
- ✓ Bu amaçla petekler tahta çıtalardan ayrılarak eritmeye hazır hale getirilirler.
- ✓ Eritme amacıyla pek çok sistem geliştirilmiştir.

- ✓ En pratik olanı ise su ile eski peteklerin bir kazana konularak suyun kaynaması ile birlikte eritilmelerinin sağlanmasıdır.
- ✓ Petekler su içerisinde eridikten sonra, bir leğen veya kazan içerisinde, geçirgen yapıya sahip yem çuvalı veya telis bir çuval içerisine doldurulacaktır.
- ✓ Su ve mum sıkılan çuval dışına sızarak kazan veya leğende birikirken tüm artıklar çuval içinde kalacaktır.
- ✓ Posadan süzülerek ayrılan su ve mum karışımı soğumaya bırakılır.
- ✓ Bir müddet sonra balmumu kalıp suyun üzerinde birikerek sertleşir.
- ✓ Balmumu kalıp artık temel petek karşılığında petek firmasına verilmeye hazır haldedir.

15.6.5. Balmumu ve Peteklerin Saklanması

- ✓ 7-8°C'nin altındaki depo sıcaklığında saklanmalıdır.
- ✓ Büyük Mum Güvesinin balmumu peteklere vereceği zararı önlemek amacıyla depolama esnasında kükürt uygulaması yapılmalıdır.
- ✓ Kükürt uygulaması için kapalı ortamda 1 m^3 oda hacmi için 50-100 g kükürt yakılmalı ve 2 hafta sonra tekrar edilmelidir.
- ✓ İstenirse aktif arı kolonilerinin ikinci katında kabartılmış petek olarak saklanabilir.
- ✓ Şartları uygun olan arıcılar peteklerini soğuk hava depolarında muhafaza edebilirler.
- ✓ Bu koşullar sağlanmadığı takdirde Büyük Mum Güvesi gelişerek balmumu kalıplara, kabartılmış ve temele peteklere zarar verecektir. Bu durum da gelecek sezonda kullanılacak kabartılmış peteklerin yok olması demektir.
- ✓ Saklama esnasında kalıntı bırakarak insan sağlığına zarar verdiğinden dolayı naftalin kullanılmamalıdır.

Balmumu Bezlerinden Mum Salgılanması

Yeni Salgılanmış Balmumu Pulcukları

Petek Ören İşçi Arılar

15.6.6. Balmumunun Kullanım Alanları

- ✓ Çeşitli merhem türü ilaçlar ile yüz kremlerinin yapımında, dişçilik alanında, su geçirmez maddeler ile askerlerin kullandığı çeşitli malzemelerin yapımında, ağaçtan yapılmış eşyaların parlatılmasında, parke verniği yapımında, boya endüstrisinde heykel ve biblo endüstrisinde, ışık kaynağı olan mum üretiminde, parfümeri endüstrisinde kullanılmaktadır.

15.6.7. Temel Petek Üretimi

- ✓ Temel petek, saf balmumundan özel makinelerle üretilen, yüzeyinde işçi arı gözü basılı altıgenler bulunan standart levhadır.
- ✓ Depoda toplanan balmumları kırılıp havayla temasları arttırılarak varsa üzerlerindeki kötü kokular fanla çekilerek temizlenmektedir.
- ✓ Daha sonra eritme kazanına alınan balmumları kaynatılarak, içlerinde bulunabilecek yabancı maddelerin buharlaşma yoluyla temizlenmesi sağlanmaktadır.
- ✓ Ham balmumları temel peteğe dönüştürülmeden önce Amerikan Yavru Çürüklüğü etmeni başta olmak üzere tüm hastalık etmenlerine karşı 1 atm basınçta, 120°C'de 15 dakika kapalı kazanlarda kaynatılır. Kaynatma işleminden sonra balmumları dinlendirme kazanlarına alınır ve 40 saat bekletilir.
- ✓ Temel petek üretiminde “sıcak döküm” ve “pres rulo” sistemi olmak üzere iki farklı yöntem uygulanmaktadır.
- ✓ Sıcak döküm sisteminde eritilen balmumu sıvı halde iken kalıplara dökülerek şekil almaları sağlanır.
- ✓ Pres rulo sisteminde önceden eritilerek belli kalınlıkta balmumu rulo haline getirilmiş balmumu, soğuk şekilde kalıplar arasından geçirilerek şekil almaları sağlanır.
- ✓ Her iki sistemde de balmumu levhalar otomatik ayarlı bıçaklarla istenen boyutlarda kesilir ve temel petek olarak çerçevelere takılırlar.
- ✓ Suni petekler kilo ile satılırlar. Ölçülerine göre sayı değişebileceği gibi, incelik ve kalınlığına göre de kiloya giren sayı değişebilir.
- ✓ Arıcı ortalama olarak bu sayıyı Dadant çerçevesi olan 27x42 ölçüsü için 8-12, Langstrot kovanı çerçevesi olan 22x42 için ise 12-17 olarak hesaplamalıdır.

Ham Balmumu Kalıpları

Temel Petek Makinesi Çalışırken

15.7. Paket Arı

- ✓ Mevsimi erken başlayan yerlerde üretilen bal arılarının, mevsimi geç başlayan yerlere, bir ana arı ve yeteri kadar işçi arı ile birlikte özel kutular içerisinde satışa hazırlanmasıdır.
- ✓ Paket arıcılığı günümüzde Amerika, Kanada, Yeni Zelanda, Avustralya ve Rusya gibi birçok ülkede yaygın olarak yapılmaktadır.
- ✓ Paket arı üretimi; soğuk bölgelerde arı üreticilerinin üretim girdilerini ve kış kayıplarını ekonomik yönden azaltarak daha randımanlı bal üretimini daha kısa bir sürede almalarını sağlamaktadır. Ilıman bölge arıcıları ise uygun iklim ve bitki örtüsü altında çok sayıda arı üreterek gelir temin etmektedirler.
- ✓ Bal mevsimine kuvvetli kolonilerle girmek isteyen ABD'nin kuzey bölgeleri ve Kanada'daki arıcılar bu sistemden yoğun bir şekilde yararlanmaktadırlar.
- ✓ 3-4 aylık süren kısa nektar akımı döneminde her koloniden 70-120 kg'a varan bal elde edebilen bu arıcılar her sezon başlangıcında ABD'nin güney bölgesindeki arıcılardan paket arı sipariş ederek almaktadırlar.
- ✓ Bu sistem arı kolonilerinin sekiz aylık kışlatılma döneminde bakım ve beslenme girdilerini ortadan kaldırmaktadır. Arı kolonilerine kışlık yiyecek olarak bırakılması gereken 15-20 kg balın alınması ile bal üretiminde daha fazla bir artış sağlanmaktadır.
- ✓ Paket arısı sipariş eden arıcılar, paket arılarının geliş tarihlerini yoğun nektar akımından 2-3 ay önce ellerinde olacak şekilde ayarlamaktadırlar. Bu durum paket arıların kovanlara yerleştirilmesi ve kolonilerin gelişerek bal mevsimine iyi bir şekilde girebilmesi için önemlidir.

- ✓ Paket arı taşıma kutuları genellikle 4 yüzeyi tahtadan 2 yüzeyi ise havalandırmayı sağlayan tel kafes ile örtülü olarak yapılmaktadır. En yaygın olarak kullanılan paket kutu ölçüleri 25x15x35 cm ve 15x22.5x40 cm'dir.
- ✓ Bu paketler arıcılığa yeni başlayan, arı kolonilerine arı takviyesi yapmak isteyen ve polinasyon çalışmalarında kullanmak isteyen üreticilerin isteklerine göre 0.5 kg, 1 kg, 1.5 kg. 2,5 kg, ve 3 kg arasında ana arılı veya ana arısız olarak hazırlanabilmektedir. Genelde 1.5 kg ağırlığında paketlerin kullanımı daha yaygındır.
- ✓ Ana arılı olarak sipariş edilen bir paket içerisinde kafeste bir ana arı, ergin arı populasyonu ile yemleme kutusu bulunmaktadır. Yaklaşık 0.5 kg ağırlıktaki bir paket arıda 3.500 adet işçi arı bulunmaktadır.

15.7.1. Paket Arıların Hazırlanması

- ✓ Arıcılar paket arı kolonilerini bir sonraki sezona hazırlamak amacıyla, sonbahar mevsiminden önce hazırlıklara başlamaktadırlar. Bunun için arılıklarındaki tüm koloniler kontrol edilerek kolonilere genç ve verimli yeni bir ana arı verilmektedir.
- ✓ Kolonilerin kışı sağlıklı geçirmesi için gerekli besin maddesi takviyesi yapılmakta, sonbaharda yaklaşık 25-35 kg bal ve 3-6 çerçeve polen bırakılmaktadır.
- ✓ Bu koşullar oluştuktan sonra ilkbahar başında çevrede nektar ve polen kaynaklarının yeterli olduğu dönemde paket arılarının hazırlanmasına başlanmaktadır.
- ✓ Paket arıların hazırlanmasından önce, arı kolonilerinin ilk başlangıçta 18.000 ergin arıya ulaşması için işlemler yapılır. Bu düzeydeki kolonilerden her 10 günde bir 2 kg kadar arının silkelenmesi koloniye zarar vermemektedir. Ancak mevsim başlangıcında 40.000 veya daha fazla işçi arıya sahip kuvvetli kolonilerden 10 gün ara ile 2.5 kg arı elde edilebilir.

- ✓ Koloni ne kadar güçlü olursa olsun her silkmede 3 kg'dan fazla arı silkilmesi yavru üretiminin azalmasına neden olabilir.
- ✓ Hazırlanan kuvvetli kolonilerden arı silkme işlemi talebe bağlı olarak sezon boyunca yapılabilir. Bir koloniden 60 günlük dönem boyunca toplam 17 kg arı silkelenebilmektedir.
- ✓ Arı paketlerinin doldurulma işi genellikle işçi arıların ve erkek arıların dışarıda olduğu öğleden sonra yapılır.
- ✓ Bu iş için silkme hunisi ve silkme kutusu olarak iki ayrı yöntem kullanılabilir.

Silkme Hunisi Yöntemi

- ✓ Önce kolonilere iyice duman verilerek arıların bal yiyerek sakinleşmeleri sağlanır. Koloni kontrol edilerek ana arısı bulunur ve emniyetli bir yere alınır. Sonra diğer peteklerdeki arılar özel bir huni yardımıyla önceden hazırlanan paket kutuları içerisine silkelenir. Siparişe göre ağırlıkları ayarlandıktan sonra 1 litre, 1:1 oranında hazırlanan şeker şurubu ve kafes içerisinde bir ana arı ile birlikte gideceği yere gönderilmeye hazır duruma getirilir.

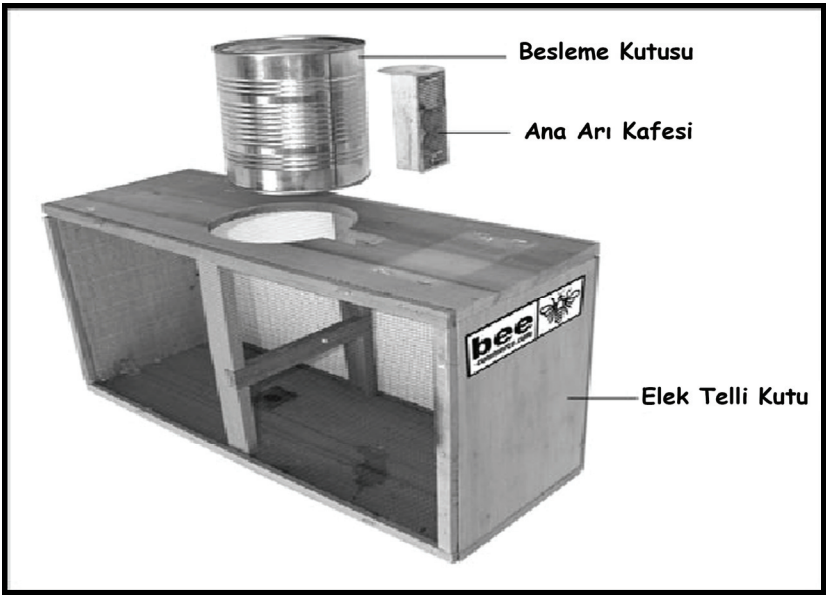
Silkme Kutusu Yöntemi

- ✓ Kolonideki arılar ballıkla birlikte, üzerinde ana arı ızgarası bulunan standart kovan ölçüsündeki özel bir huninin içerisine yerleştirilir. Petekler üzerindeki işçi arılar huni içersine silkelenir. İşçi arılar ızgaranın altındaki kutuya geçerken ana arı ızgara üzerinden geçemez ve ana arı tekrar ait olduğu kovanın kuluçkalığa geri verilir. Silkme kutusunda biriken arılar paketlemenin yapılacağı yere getirilir, tartılarak paketlere yerleştirilir ve gideceği yere gönderilir.

15.7.2. Paket Arılarının Kovana Yerleştirilmesi

- ✓ Hazırlanan paket arılarının en kısa zamanda istenilen yere gönderilmesi bu sistemde çok önemlidir. paket arıları, kargo sistemi ve arı kamyonları ile taşınmaktadır. Paket arılarının taşınmasında ısı kontrolünün çok dikkatli yapılması gerekir. Bunun için paket arıların taşınması özel bir taşıma çerçevesiyle iki paket arası 30 cm boşluk olacak şekilde yapılmalıdır.
- ✓ Paket arılar istenilen yere ulaştırıldığında içersinde boş petekleri olan kovanlara en kısa zamanda aktarılmalıdır.
- ✓ Aktarma işleminden önce, boş kovanların uçuş deliklerinin daraltılması ve şurupluklarının yerleştirilmesi gibi tüm hazırlıkların tamamlanmış olması gerekmektedir.
- ✓ Arılar arasında kovan şaşırmalarının olmaması açısından aktarma işleminin akşamüstü yapılmasında büyük yarar bulunmaktadır.
- ✓ Kovan hazırlıkları tamamlanmamış ise paket arılar 2 gün serin, kuru havalı, karanlık bir odada hazırlıklar bitene kadar bekletilebilir.
- ✓ Paket arılar güneş altında bırakılmamalı, gerekirse 1:1 oranında şeker şurubu belirli aralıklarla verilmelidir.
- ✓ Paket arısı, aktarılacak boş kovanın yanına getirilir, kapağı açılır ve şurupluk ile ana arı kafesi çıkartılır.
- ✓ Paketteki arılar doğrudan petekler üzerine hafifçe silkelenir veya paket arı kutusu kovan içerisine giriş kısmı açık bırakılarak arıların kendi kendine çıkması sağlanacak bir şekilde yerleştirilir.
- ✓ Ana arı kafes içerisinde peteklerin arasına yerleştirilir.
- ✓ Paket arıların kovanlara aktarılma işleminden sonra koloniler beslenmeli ve ana arılar 1 gün sonra kafesten çıkartılarak serbest duruma getirilmelidir. Kolonilere şurup verilmez ise arıların yarısı daha koloninin ilk genç işçi arıları çıkmadan yaşamlarını kaybederler.

Paket Arı Kutusunun Bölümleri



Silkme Hunisi ile Paket Arı Hazırlama

Gönderilmeye Hazır Paket Arı

Taşıma Çerçeveleri ile Paket Arıların Taşınması

Paket Arıların Dağıtılması

Ana Arı Kafesi ve Şurupluğun Çıkarılması

Paket Arının Boşaltılması

Kafeste Ana Arının Verilmesi

16. NEKTAR ve POLENLİ BİTKİLER

- ✓ Doğada nektar salgılayan bitkiler, kültür bitkileri, doğal olarak yetişen bitkiler ile ağaç ve çalılar olmak üzere üç grupta incelenirler.
- ✓ Kültür bitkileri grubuna nitelikli bal yapan baklagil yem bitkileri ve Cruciferae familyasına ait türler ile düşük nitelikli bal yapan baklagil yem bitkileri girerler. Bu gruba giren önemli bitki türleri üçgül, yonca, korunga, fiğ, evliya otu, bakla, fasulye, taş yoncası, ayçiçeği, hardal, tütün, aspir ve bunların farklı varyeteleridir. Bu gruptaki bitkilerin çiçeklenme dönemleri bölgesel koşullara ve ekim zamanına göre büyük değişim göstermektedir.
- ✓ Doğal olarak yetişen bitkiler grubuna giren bitkilerin çoğu nitelikli bal yaptıklarından arıcılıkta büyük bir önem taşırlar. Ballıbaba, ebegümeci, adaçayı, oğulotu, kekik, nane, karabuğday, kazayağı, çançiçeği ve lavanta gibi bitkiler bu gruba girmektedir.
- ✓ Geniş ölçüde nektar salgılayan ve arıcılık açısından önem taşıyan ağaç ve çalılar grubuna ise badem, şeftali, kayısı, erik, kiraz, akçaağaç, ıhlamur, keçiboynuzu gibi bitkiler girmektedir.
- ✓ Bunların dışında bal arıları için nektar kaynağı olan salgılar vardır. Bitki öz suları ile beslenen *Aphidae ve Coccidae* familyası üyelerinden bazı böcekler yararlanamadıkları şekerleri dışarı atarlar. Bitkiler üzerindeki yapışkan görünümü nedeniyle halk dilinde "basura" ve "balçiği" olarak adlandırılan bu nektarlar böceksel kaynaklı nektarları oluştururlar.
- ✓ Uludağ köknarı üzerinde *Cinara pictae* ve Batı Anadolu'da çam türleri üzerinde *Marchalina hellenica* geniş ölçüde nektar oluşturur. Ayrıca gelincik, ıhlamur, devedikeni, gül, söğüt, meşe, kestane, kavak, ladin ve çam türlerinde de basura denen salgı oluşmaktadır.

16.1. Nektar, Polen ve Balçiği Kaynakları

Türü		Özellikleri			
Latince adı	**Türkçe adı**	**Çiçeklenme Dönemi**	**Polen Potansiyeli**	**Bal Potansiyeli**	**Balçiği Potansiyeli**
Abies nordmanniana	Göknar	Nisan	Yok	Yok	Var
Acacia dealbata	Gümüşi Akasya	Mart-Nisan	Az	Orta	Yok
Acacia retinoides	İzmir Mimozası	Nisan-Haziran	Az	Orta	Yok
Acer campestre	Ova Akçaağacı	Nisan-Mayıs	Orta	Az	Var
Acer negundo	D.Y.Akçaağaç	Mart-Nisan	Orta	Az	Var
Acer pseudoplatanus	Dağ Akçaağacı	Mart-Nisan	Orta	Az	Var
Aesculus hippocastanum	At Kestanesi (Beyaz çiçekli)	Nisan-Mayıs	Az	Çok Az	Yok
Arbutus andrachne	Sandal	Mart-Mayıs	Orta	Çok Fazla	Yok
Arbutus unedo	Kocayemiş	Eylül-Ekim	Orta	Çok Fazla	Yok
Armenica vulgaris	Kayısı	Mart-Nisan	Az	Az	Yok
Berberis vulgaris	Kadıntuzluğu	Mayıs-Haziran	Çok Az	Çok Az	Yok
Betula pendula	Huş	Mart-Nisan	Yok	Yok	Var
Buddleia davidii	Kelebek çalısı	Temmuz-Ekim	Çok Az	Çok Az	Yok
Caesalpinia gilliesii	Bodur Akasya	Haziran-Temmuz	Çok Az	Çok Az	Yok
Calluna vulgaris	Süpürge çalısı	Ağustos-Ekim	Az	Çok Fazla	Yok
Campsis radicans	Acem Borusu	Ağustos-Ekim	Yok	Çok Az	Yok
Castanea sativa	Kestane	Haziran-Temmuz	Çok Fazla	Çok Fazla	Var
Cerasus avium	Kiraz	Mart-Mayıs	Çok Az	Çok Az	Yok

Türü		Özellikleri			
Latince adı	**Türkçe adı**	**Çiçeklenme Dönemi**	**Polen Potansiyeli**	**Bal Potansiyeli**	**Balçiği Potansiyeli**
Ceratonia siliqua	Harnup, Keçiboynuzu	Eylül-Kasım	Orta	Çok Fazla	Yok
Cercis siliquastrum	Erguvan	Nisan-Mayıs	Çok Az	Çok Az	Var)
Cistus creticus	Laden	Mart-Nisan	Çok Fazla	Yok	Yok
Cistus salviifolius	Laden	Mart-Nisan	Çok Fazla	Yok	Yok
Cistus laurifolius	Laden (Defne yapraklı)	Mayıs-Haziran	Çok Fazla	Yok	Yok
Citrus spp.	Limonlar	Şubat--Ekim/Mart-Nisan	Çok Fazla	Çok Fazla	Var
Cornus mas	Kızılcık	Şubat-Nisan	Çok Fazla	Çok Az	Yok
Cotoneaster horizontalis	Dağmuşmulası	Mayıs-Haziran	Orta	Orta	Yok
Crataegus orientalis	Alıç	Mayıs-Temmuz	Az	Orta	Yok
Cupressus sempervirens	Kara Servi	Mart-Mayıs	Çok Az	Yok	Yok
Cydonia oblonga	Ayva	Mayıs	Çok Az	Az	Yok
Diospyros kaki	Trabzon Hurması	Mayıs-Haziran	Çok Fazla	Çok Fazla	Yok
Elaeagnus angustifolia	İğde	Nisan-Mayıs	Çok Az	Az	Yok
Erica arborea	Funda	Mart-Temmuz	Çok Fazla	Çok Fazla	Yok
Eriobotrya japonica	Malta eriği	Şubat-Mart	Çok Az	Çok Fazla	Yok

Türü		Özellikleri			
Latince adı	**Türkçe adı**	**Çiçeklenme Dönemi**	**Polen Potansiyeli**	**Bal Potansiyeli**	**Balçiği Potansiyeli**
Eucaliyptus camaldulensis	Okaliptus	Mayıs-Temmuz	Çok Fazla	Çok Fazla	Yok
Fagus orientalis	Doğu Kayını	Mayıs	Çok Az	Yok	Var
Forsythia viridissima	Altınçanağı	Mart-Nisan	Çok Az	Yok	Yok
Fraxinus excelsior	Yerli Dişbudak	Mart-Nisan	Çok Az	Çok Az	Yok
Genista sessilifolia	Katırtırnağı	Mayıs-Haziran	Az	Az	Yok
Hedera helix	Orman sarmaşığı	Eylül-Ekim	Çok Fazla	Çok Fazla	Yok
Ilex aquifolium	Çobanpüskülü	Nisan-Mayıs	Çok Az	Çok Az	-
Juglans regia	Ceviz	Mayıs	Az	Yok	Yok
Jasminum officinale	Yasemin	Haziran-Eylül	Yok	Çok Az	Yok
Laurocerasus officinalis	Karayemiş	Nisan-Mayıs	Orta	Çok Az	Yok
Laurus nobilis	Defne	Mart-Nisan	Orta	Çok Az	Yok
Lavandula stoechas	Lavanta	Mart-Haziran	Orta	Orta	Yok
Ligustrum vulgare	Kurtbağrı	Mayıs	Az	Çok Az	Yok
Lonicera caprifolium	Hanımeli	Mayıs-Temmuz	Çok Az	Çok Az	Yok
Malus sylvestris	Elma	Nisan-Mayıs	Orta	Çok Fazla	Var
Melissa officinalis	Oğulotu	Haziran-Eylül	Çok Az	Az	Yok
Morus alba	Ak Dut	Mayıs	Çok Az	Yok	Yok
Morus nigra	Kara Dut	Mayıs	Az	Yok	Yok

Türü		Özellikleri			
Latince adı	**Türkçe adı**	**Çiçeklenme Dönemi**	**Polen Potansiyeli**	**Bal Potansiyeli**	**Balçiği Potansiyeli**
Olea europaea	Zeytin	Mayıs	Az	Yok	Yok
Paliurus spinachristi	Karaçalı	Mayıs-Haziran	Az	Çok Fazla	Yok
Persica vulgaris	Şeftali	Nisan-Mayıs	Orta	Az	Yok
Phillyrea latifolia	Akçakesme	Mart-Mayıs	Az	Yok	Yok
Picea orientalis	Doğu Ladini	Nisan-Mayıs	Yok	Yok	Var
Pinus brutia	Kızılçam	Haziran	Yok	Yok	Var
Pinus sylvestris	Sarıçam	Temmuz-Eylül	Yok	Yok	Var
Pistacia terebinthus	Menengiç	Nisan-Haziran	Orta	Yok	Yok
Populus alba	Akkavak	Şubat-Mart	Orta	Yok	Var
Prunus amygdalus	Badem	Ocak-Mart	Az	Az	Yok
Prunus domestica	Erik	Mart-Nisan	Orta	Az	Yok
Pyracantha coccinea	Ateşdikeni	Nisan-Haziran	Orta	Çok Az	Yok
Pyrus communis	Armut	Nisan-Mayıs	Orta	Çok Fazla	Yok
Quercus robur	Meşe(Saplı)	Ağustos-Eylül	Çok Fazla	Yok	Var
Rhamnus pallasii	Cehri	Mayıs	Az	Çok Az	Yok
Rhododendron ponticum	Ormangülü	Mayıs-Ağustos	Az	Çok Fazla	Yok
Robinia pseudoacacia	Yalancı Akasya	Nisan-Haziran	Çok Az	Çok Fazla	Var
Rosa canina	Kuşburnu	Mayıs-Temmuz	Az	Çok Az	Yok

Türü		Özellikleri			
Latince adı	**Türkçe adı**	**Çiçeklenme Dönemi**	**Polen Potansiyeli**	**Bal Potansiyeli**	**Balçiği Potansiyeli**
Rosmarinus officinalis	Kuşdili, Biberiye	Şubat-Mayıs	Az	Çok Fazla	Yok
Rubus canecens	Böğürtlen	Mayıs-Ağustos	Çok Fazla	Çok Fazla	Var
Rubus idaeus	Ahududu	Mayıs-Haziran	Çok Fazla	Çok Fazla	Yok
Salix alba	Aksöğüt	Şubat-Nisan	Çok Fazla	Çok Fazla	Var
Salix caprea	Keçi söğüdü	Mart-Mayıs	Çok Fazla	Çok Fazla	Var
Salix fragilis	Gevrek söğüt	Nisan-Mayıs	Çok Fazla	Çok Fazla	Var
Salix triandra	Badem yapraklı söğüt	Nisan-Mayıs	Çok Fazla	Çok Fazla	Var
Salvia officinalis	Adaçayı	Mart-Mayıs	Az	Çok Fazla	Yok
Salvia pratensis	Adaçayı	Mayıs-Ağustos	Az	Çok Fazla	Yok
Salvia verbanaca	Adaçayı	Mart-Mayıs	Az	Çok Fazla	Yok
Salvia verticillata	Adaçayı	Haziran-Ağustos	Az	Çok Fazla	Yok
Salvia virgata	Adaçayı	Mayıs-Eylül	Az	Az	Yok
Sambucus nigra	Mürver	Haziran	Çok Az	Çok Az	Yok
Sedum reflexum	Sedum,Damkoruğu	Haziran	Az	Çok Az	Yok
Sophora japonica	Sofora	Haziran-Temmuz	Az	Az	Yok
Sorbus domestica	Üvez	Mayıs-Haziran	Çok Az	Yok	Yok
Spireaxvanhouttei	Keçisakalı	Mayıs	Az	Az	Yok
Symphoricarpus racamosus	İnci	Haziran-Temmuz	Çok Az	Orta	Yok

Türü		Özellikleri			
Latince adı	**Türkçe adı**	**Çiçeklenme Dönemi**	**Polen Potansiyeli**	**Bal Potansiyeli**	**Balçiği Potansiyeli**
Tamarix smyrnensis	Ilgın	Nisan-Ağustos	Az	Az	Yok
Taxus baccata	Porsuk	Nisan-Mayıs	Çok Az	Yok	Yok
Teucrium chamaedrys	Yermeşesi	Haziran-Ağustos	Çok Az	Çok Az	Yok
Thymus spp.	Kekik	Nisan-Ağustos	Az	Çok Fazla	Yok
Tilia platyphyllos	Ihlamur	Temmuz	Orta	Çok Fazla	Var
Trifolium campestre	Üçgül	Mart-Eylül	Çok Fazla	Çok Fazla	Yok
Trifolium pratense	Kırmızı üçgül	Mayıs-Eylül	Çok Fazla	Çok Fazla	Yok
Trifolium repens	Beyaz üçgül	Mart-Eylül	Çok Fazla	Çok Fazla	Yok
Vaccinum myrtillus	Likapa, yabanmersini	Mayıs-Temmuz	Az	Orta	Yok
Viburnum opulus	Kartopu	Haziran-Temmuz	Çok Az	Orta	Yok
Vicia cracca	Kuşfiği	Mayıs-Ağustos	Orta	Çok Fazla	Yok
Vicia sativa	Fiğ	Mart-Mayıs	Orta	Az	-
Vitex agnus-castus	Hayıt	Haziran-Eylül	Çok Az	Orta	Yok
Vitis vinifera	Asma	Mayıs	Orta	Yok	Yok
Zizyphus jujuba	Hünnap	Mart-Mayıs	Orta	Orta	Yok

Ayçiçeği

Arıotu

Kolza

Kestane

Elma

Keçiboynuzu

Üçgül

Korunga

Kekik

Lavanta

Limon

Yonca

Geven

Püren

Mor Çiçekli Ormangülü

Sarı Çiçekli Ormangülü

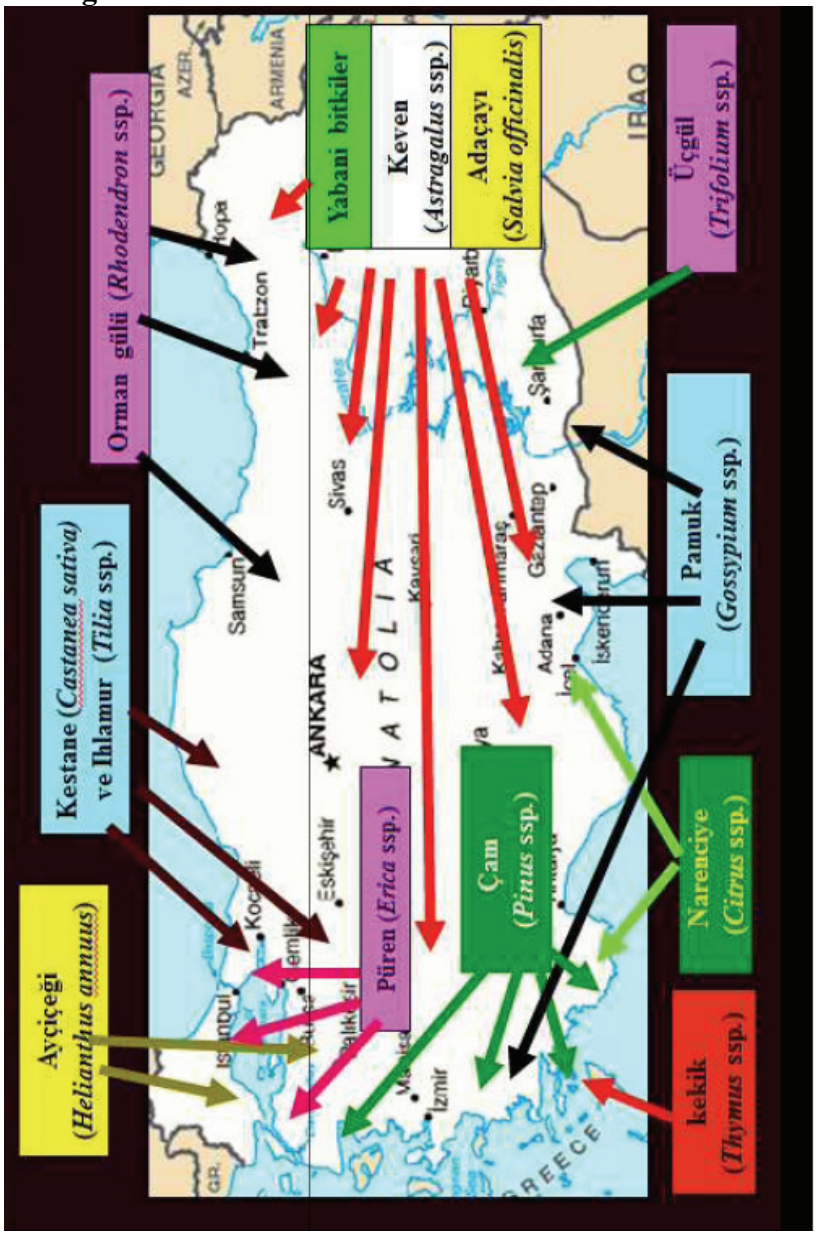
Akasya

Devedikeni

Ballıbaba

Karahindiba

Gezginci Arıcılıkta Gidilen Yerlerin Hâkim Bitki Deseni



16.2. Arıotu Yetiştiriciliği

- ✓ Anavatanı Kaliforniya olan arıotu, Hydrophyllaceae familyasına ait tek yıllık otsu bir bitki olup dik bir şekilde gelişmekte ve 60-100 cm boylanmaktadır.
- ✓ Sap üzeri dikenimsi tüylerle kaplı, yapraklar sap üzerinde almaşıklı olarak dizilmiştir. Vejetasyon periyodu ilerledikçe toprağa yakın sap kısmından dallanmakta ve gittikçe yatay bir şekilde gelişmektedir.
- ✓ Çiçek rengi çeşide bağlı olarak eflatun, mavimsi-pembe, açık mavi ve beyaz renkte olabilmektedir. Çiçekler bitki sapı üzerinde tek taraflı olarak dizilmiş, uzun, kıvrık, salkım şeklindedir.
- ✓ Çiçeklenme çiçek sapının alt kısmından başlamakta, uca doğru ilerlemekte ve bir haftada salkımın tamamı çiçeklenmektedir. Çiçeklenme boyunca bitkinin farklı dallarında yeni çiçek salkımları açmaktadır.

Arıotu Çiçeğinde Tarlacı Bal Arısı

- ✓ Yaklaşık 13 türü bulunmakta, dört türü (*Phacelia distans, P. ramosissima, P. hispida, P. tanacetifolia*) bal arıları için değerli bir besin kaynağı oluşturmakta, arıotunun en çok yetiştiriciliği yapılan türü ülkemizde de yetiştirilebilen *Phacelia tanacetifolia'*dır.
- ✓ Çeşitli Avrupa ülkelerinde nektarı için yetiştirilen arıotu arıların yararlanması için özellikle arılıklar önünde yetiştirilmekte veya arı yetiştiricileri kolonilerini arıotu bulunan bölgelere taşımaktadırlar.
- ✓ Bal arılarının yararlanması dışında arıotu yeşil gübre, örtü bitkisi, yeşil ve kuru ot, silaj, süs bitkisi, erozyonu önleyici ve toprağa azot bağlayıcı bir bitki olarak da yetiştirilmektedir. Son yıllarda çeşitli bitkilerle karışım halinde arı merası yapımında kullanılmaktadır.
- ✓ Arıcılar tarafından tüm dünyada çok iyi bir nektar kaynağı olarak bilinen arıotu, dünyadaki nektar bitkisi sıralamasında ilk 20 bitki içerisine girmektedir.
- ✓ Nektar salgısı 0.80-0.85 mg/çiçek/gün, bal potansiyeli 30-100 kg/da; polen verimi 0.5 mg/çiçek, polen potansiyelini ise 13.3 kg/da olarak belirlemiştir.
- ✓ Arıotunun bal arılarının yararlanmasında kullanılması durumunda her iki dekar alan için bir koloni hesabı yapılarak koloni konulmalıdır. Bu durumda arıların etkin yararlanması mümkün olmakla birlikte bitkinin tohum verimi bakımından da yararlı olmaktadır.
- ✓ Bal arısı kolonilerinin parselin hemen kenarına konulması, hatta parselin uygun noktalarına dağıtılarak yerleştirilmesi arıotunun nektar ve poleninden yararlanmayı artırıcı yönde etki edecektir.
- ✓ Arıotu ekiminin birbirine yakın parsellere farklı tarihlerde yapılmasına bağlı olarak çiçeklenmenin de farklı tarihlerde olacağı nedeniyle bal arısı kolonilerine daha uzun süre besin kaynağı sağlayacağı gerçeği de verimliliği olumlu yönde etkileyecektir.

Ekim ve Çiçeklenme

- ✓ Arıotu ekimi 20-30 cm aralıklı sıralara yapılmaktadır. Tohumluk miktarı 1-1.5 kg/da olup ekim derinliği 1-2 cm arasındadır. Dekara 5'er kg saf azot ve fosfor gübrelemesi yapılmalıdır.
- ✓ Arıotu yetiştiriciliğinde herhangi bir hastalık ve zararlıya karşı ilaçlama yapılmasına gerek yoktur.
- ✓ Su seven bir bitki olarak bilinen arı otunun, sulama yapılarak vejetatif dönemini uzatmak yoluyla çiçeklenme süresini artırmak ve bitkinin tohum olgunluğunu geciktirmek de mümkündür.
- ✓ Arıotunun olgunlaşan tohumları dökülmeden hasat edilmelidir. Çiçek salkımları kahverengimsi renk aldığında bitkiler biçilerek toplanır ve yayılarak kurumaları sağlanır. Kuruyan bitkiler tahta çubuklarla dövülerek veya üzerinde traktörle gezilerek tohumların ayrılması sağlanır. Bu işten sonra savurma yapılarak tohumların bitki artıklarından ayrılması sağlanır.
- ✓ Dekara arıotu tohum verimi 50-60 kg'dır. Yeşil ot verimi ise iklim ve ekim şekline bağlı olarak 332-3458 kg/da aralığında değişim göstermektedir.
- ✓ Çiçeklenme süresi iklim ve çeşit gibi pek çok faktöre bağlı olarak değişmekle birlikte, bir bitki için yaklaşık 1 ay, bir tarla için ise 1.5-2 ay olmaktadır.
- ✓ Arıotunun ekim zamanı Çukurova Bölgesi ve Akdeniz sahil kuşağında rakımı 500 metreye kadar olan yerlerde sonbaharda eylül-kasım ayları arasıdır.
- ✓ Kış aylarının soğuk geçtiği yerlerde toprak ve hava sıcaklıklarının elverdiği ilk zamanda yazlık ekim olarak yapılmalıdır. Karadeniz Bölgesinde mart-nisan aylarında ekimi yapılmakta, haziran ayında çiçeklenmektedir. Ekimi, çiçeklenme süresini artırmak amacıyla bir kaç defada 2-3 hafta aralıklarla yapmak

mümkün olup farklı zamanlarda çiçeklenmeye gelen bir tarla elde edilerek çiçeklenme periyodu uzatılabilir.

- ✓ Urfa'da ekim ve kasım aylarında ekilen arıotu nisan ayı içerisinde çiçeklenmiş ve çiçeklenme süresi 29-33 gün arasında değişmiştir.
- ✓ Tokat koşullarında, mart ve nisan aylarında ekilen arıotu 2 ayda çiçeklenmeye başlamıştır.
- ✓ Kahramanmaraş koşullarında ekim ve kasım aylarında ekilen arıotu mart sonu veya nisan başında çiçeklenmeye başlamış ve 45 gün süre ile çiçekte kalmıştır.
- ✓ Bingöl'de ekim işlemi 18 Nisan'da yapılmış, 6 Haziran'da çiçeklenme başlamış ve 4 Temmuz'a kadar devam etmiştir.
- ✓ İzmir şartlarında, kasım ve aralık aylarında ekilen arıotu, nisan ayı ortalarında en üst düzeyde çiçeklenmiştir.

Arıotu Çiçeği

17. ZİRAİ MÜCADELEDEN ARILARI KORUMA

- ✓ Zirai mücadele ilaçları her ne kadar tarımın bir parçası olsa da zaman zaman bal arıları açısından zararlı olabilmektedirler.
- ✓ Tarım alanlarında kullanılmasına izin verilen ve bal arılarında ölümlere neden olan insektisitler (böcek öldürücüler); Organik Fosforlular, Klorlandırılmış Hidrokarbonlar, Karbamatlı Bileşikler, Sentetik Pyretroitler ve Dinitrofenol Bileşikleri olmak üzere 5 ana grupta incelenmektedirler.
- ✓ *Organik Fosforlular:* Bal arıları için çok zehirli olan gruptur. Bu gruptaki azinfos metil, diazinon, diklorvos, etion, koumafos, triklorfon, phosphamidon, ve metil parathion tarlacı bal arılarında ani zehirlemeler yapmaktadır. Tarlacı arılar daha kovana dönmeden, temas, solunum veya mide yolu ile zehirlenerek arazide ölmektedirler.
- ✓ Pestisitlerin cinsi, uygulama yeri ve zamanı, bitkiler üzerindeki kalıcılığı, bal arılarında değişik oranda toksik etki yapmaktadır. Genellikle bitkilerin çiçeklenme periyodu içinde kullanılan organik fosforlu insektisitler çok sayıda arı ölümlerine neden olmaktadır.
- ✓ Organik fosforlu ilaçlarla zehirlenmiş arılardaki belirtiler, alınan dozla yakından ilgilidir. Organik fosforlu ilaçların düşük dozlarını alan bal arılarında, zehirli maddeye tepki olarak kusma başlar. Arılar çerçevelere, kovan dip tahtasına hatta birbirlerinin üzerine bile kusabilirler.
- ✓ Kovan içi incelendiğinde, arıların ıslak ve yapışkan bir görünüş kazandıkları anlaşılır. Kanatlarını açamazlar, karın şişer ve bacaklarda istem dışı kasılmalar başlar. Kovan önünde genel bir durgunluk, uçmaya karşı isteksizlik ve yerde sürünme görülür. Ölümden önce bir

süre felç olma durumu devam eder. Bazı arılar ise felç başladıktan hemen sonra ölürler.

- ✓ Yüksek dozda organik fosforlu ilaçların etkisinde kalan arılarda ölümler kısa sürede arazide gerçekleştiği için kolonideki arı sayısında her gün önemli ölçüde bir azalma meydana gelmektedir.
- ✓ *Klorlandırılmış Hidrokarbonlar:* Klorin, hidrojen, karbon, oksijen ve kükürt içerirler. Geniş spektrumlu ve tüm böceklere etkilidirler. Sinir sistemini felç ederler. Çok uzun süre bitki ve toprakta etkisini korurlar. DDT ve DDT türevleri chlordane, dieldrin, aldrin, heptaclor, lindane ve endosulfan bu gruba girer. Klorlandırılmış hidrokarbonlu insektisitlerin kullanılması bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de 1979 yılından itibaren yasaklanmıştır.
- ✓ *Karbamatlar*: Karbamik asitin metil yada dimetil türevlerinden meydana gelen aromatik bileşiklerdir. Sinir sisteminde asetil kolinesteraz enzimini bloke eder. Bunların bir çoğu kısa zamanda parçalanırlar ve doğada kalıcı kalıntı bırakmazlar. Carbaryl, aldicarb ve carbofuran arılara en zehirli karbamatlardır. Karbamatlar paraliz, uçma yeteneğinin azalması, yoğun işçi arı ölümü, ana arının yumurtlamayı kesmesi ve ana arı ölümleri olarak etkisini gösterir.
- ✓ *Pirethroidler:* Krizantem (pire otu) bitkisindeki pirethrumu andıran sentetik kimyasallardır. Pydrin, permethrin, cypermethrin arılara karşı zehirli; fluvalinate, flumethrine ise zehirli etkisi yok denecek kadar azdır. Buprofezin, chlorferanpyr, amitraz, hexaflumuran, pymetrozine en çok kullanılan ilaçlardır.
- ✓ *Dinitrofenoller:* Sıcakkanlılara (insan, memeli hayvanlar) ve bazı spesifik türdeki arılara toksisiteleri yüksektir.

Bal Arılarının Korunması

- ✓ Her şeyden önce bitki yetiştiricilerine yönelik eğitim ve yayım çalışması yaygınlaştırılarak bal arılarının polinasyondaki, dolayısıyla bitkisel verimlikteki yeri ve önemi iyice anlatılmalıdır. Ayrıca bal arıları başta olmak üzere doğada bulunan tüm canlıların atılan zirai mücadele ilaçlarından olumsuz etkilendiği, çevresel kirlilikte zirai ilaçların çok fazla yer tuttuğu ve kullanım konusunda talimatlara uyulması vurgulanmalıdır.
- ✓ İlaçlamalar, kültür bitkilerinin çiçek açtığı dönemde yapılmamalıdır.
- ✓ Mümkün olduğu takdirde arıcılık açısından ilk etapta ilaçlama bölgelerinden uzak durulmalıdır.
- ✓ Kullanılan ilaçların arılara olan etkisini azaltmak için belirtilen doz ve zamanda kullanılmasına dikkat edilmelidir.
- ✓ Zirai mücadele konusunda çalışan kurumlar ve üreticiler etkin işbirliği içerisinde olmalıdırlar.
- ✓ İlaçlama yapılan bölge, kullanılan ilaçlar, ilaçlama zamanı gibi konularda üreticiler ve arıcılar radyo, televizyon, internet, cep telefonu mesajı gibi haberleşme araçlarıyla önceden bilgilendirilmelidirler.
- ✓ Mümkün oldukça toz ilaçlar yerine sıvı ilaçlar kullanılmalıdır.
- ✓ İlaçlamalar mümkün oldukça arıların uçuşta olmadığı, günün geç saatlerinde yapılmalıdır.
- ✓ Arılar için zehirli ve uzun süre etkili ilaçlar kullanılması durumunda arıcılar haberdar edilerek kovanların ilaçlama sahasından 8-10 km uzağa taşınması sağlanmalıdır.
- ✓ Etki süresi kısa olan ilaç kullanılacağı durumda arıları 1-2 gün korumak için uçuş delikleri tel kafeslerle kapatılmalıdır. Bu süre zarfında kolonilerin besin ve su gereksinimleri giderilmelidir.

Onlara Yardım Edelim, Arılar Ölmesin!

18. ARI HASTALIK ve ZARARLILARI

- ✓ Arı hastalıkları temel olarak ergin arı (Nosema, Amoeba, Septisemi, Kronik Arı Felci vs) ve yavru (Amerikan Yavru Çürüklüğü, Avrupa Yavru Çürüklüğü, Kireç Hastalığı vs) hastalıkları olmak üzere ikiye ayrılırlar.
- ✓ Arıda parazit olarak yaşayan Varroa, arı biti, trake akarı gibi zararlılar bulunmaktadır. Ayrıca eşek arısı, arı kuşu, kirpi, ayı, örümcek gibi hayvanlar da bal arılarına oldukça fazla zarar vermektedirler.

18.1. Amerikan Yavru Çürüklüğü

- ✓ Bal arılarının bilinen en tehlikeli yavru hastalığıdır.
- ✓ Etkeni spor haline geçme özelliği olan *Paenibacillus larvae*'dır.
- ✓ Etken gıdalarla alınmaktadır.
- ✓ İşçi ve erkek arı larvaları, ilk 3 gün arı sütü ile beslendiklerinden genç larvaların ilk 2 gün hastalığa yakalanma ihtimali çok zayıftır. Daha sonraki süreçte larvalar hastalanmaktadır.
- ✓ Hastalıklı kolonide gelişme hızı düşer, ergin arı sayısı ile yavru miktarında büyük azalma görülür. Arıların polen ve nektar toplama aktivitesi azalır.
- ✓ Bakteriye ait sporlar 40 yıl kadar canlı kalabilmekte ve olumsuz şartlardan etkilenmemektedir.
- ✓ İhbarı mecburi hastalıklardandır.
- ✓ Balda kalıntı bırakması nedeniyle ülkemizde bu hastalığa karşı antibiyotik kullanımı yasaklanmıştır. bu nedenle herhangi bir antibiyotik ile tedavi edilmeye çalışılmamalıdır.
- ✓ Hastalıkla bulaşık koloniler kovanı ile birlikte yakılarak imha edilmelidir. Bunun için tüm arılar tarlacılıktan döndüğü akşam vaktinde böcek öldürücü kullanılarak tüm ergin arılar öldürülür ve yakma gerçekleştirilir.

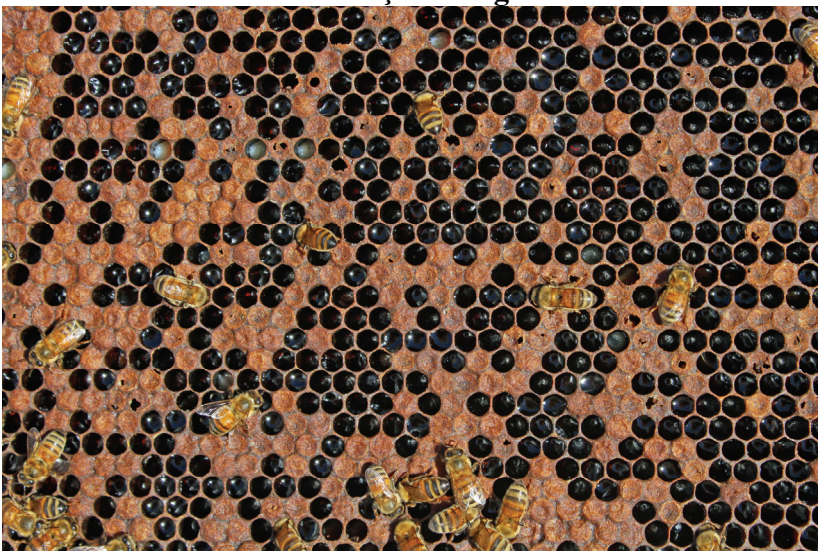
Belirtileri

- ✓ Hastalıklı kolonide yavrulu alan düzgün olmayıp açık ve kapalı gözler karışmıştır.
- ✓ Ölümler genelde kapalı gözlerdeki yavrularda görülür.
- ✓ Kapalı petek gözlerinin üzerindeki sır tabakası içeriye doğru çökmüştür. Ölen larvaların bulunduğu gözün üzeri işçi arlar tarafından delinmiştir.
- ✓ Kapalı petek gözlerin rengi matlaşmış, koyulaşmış veya yağlanmış gibidir.
- ✓ Larvaların rengi sararmış, ileriki dönemlerde siyahlaşmış veya kahverengileşmiştir.
- ✓ Hasta larvalara bir kibrit çöpü sokulduğunda lastik gibi uzamaktadır.
- ✓ Hastalığın ileri aşamalarında kovandan tutkal kokusu yayılmaya başlar.
- ✓ Ölüm pupa döneminde gerçekleşmiş ise pupanın dili petek gözü duvarına yapışıktır.
- ✓ Ölen larvalar sulu ve yapışkan olup göz tabanına ve duvarına yapışırlar. Yapışkan kalıntının gözlerden dışarı atılması ve gözün temizlenmesi oldukça zordur. Bu kalıntılar zamanla kuruyarak milyarlarca sporu içeren bir tabaka halinde gözün tabanına sıvanırlar.

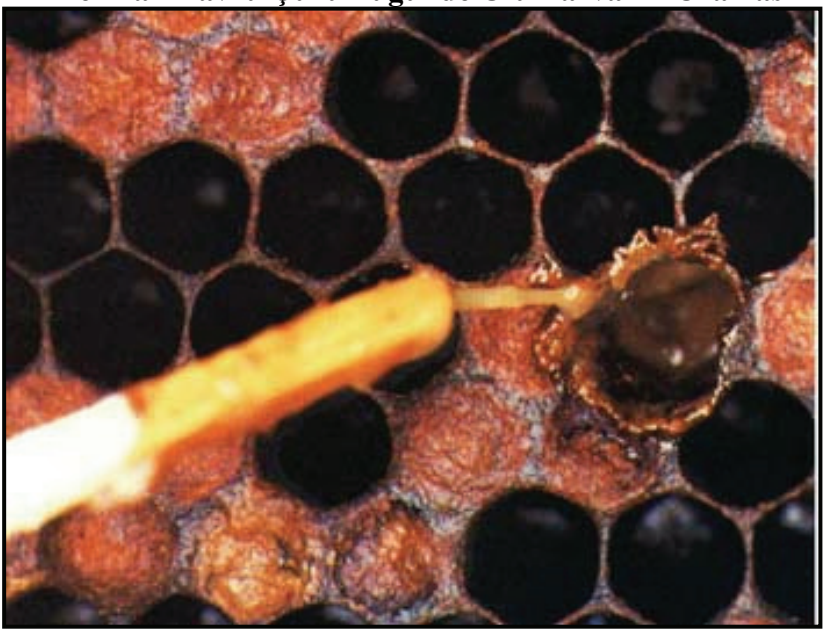
Alınacak Önlemler

- ✓ Arılık temiz ve düzenli olmalıdır.
- ✓ Hastalıklı petekler açıkta bırakılmamalıdır.
- ✓ Kullanılmış malzeme satın almamalıdır.
- ✓ Hastalıklı koloni satın alınmamalıdır.
- ✓ Gereksiz şeker şurubu ile besleme yapılmamalıdır.
- ✓ Arılıkta yağmacılığa izin verilmemelidir.
- ✓ Hastalıklı ve sağlıklı koloniler birleştirilmemelidir.
- ✓ Arıların kovan şaşırmasını önleyici önlem alınmalıdır.
- ✓ Koloniler hastalıksız bölgeye götürülmelidir.
- ✓ Hastalıklı kovan tamamen yakılmalı, tüm kolonilerde koruyucu kültürel önlemler alınmalıdır.

Amerikan Yavru Çürüklüğü Olan Petek

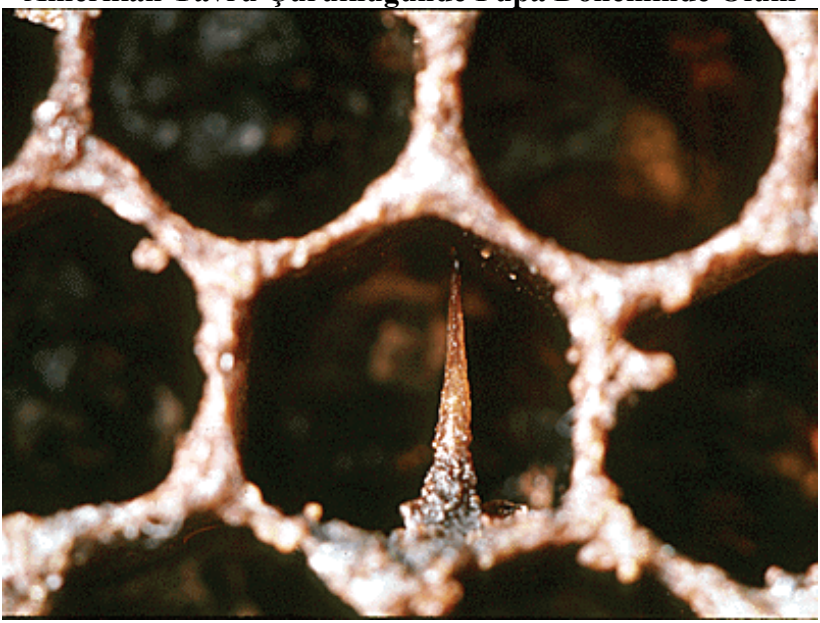


Amerikan Yavru Çürüklüğünde Ölü Larvanın Uzaması



Amerikan Yavru Çürüklüğünde Larva Döneminde Ölüm

Amerikan Yavru Çürüklüğünde Pupa Döneminde Ölüm



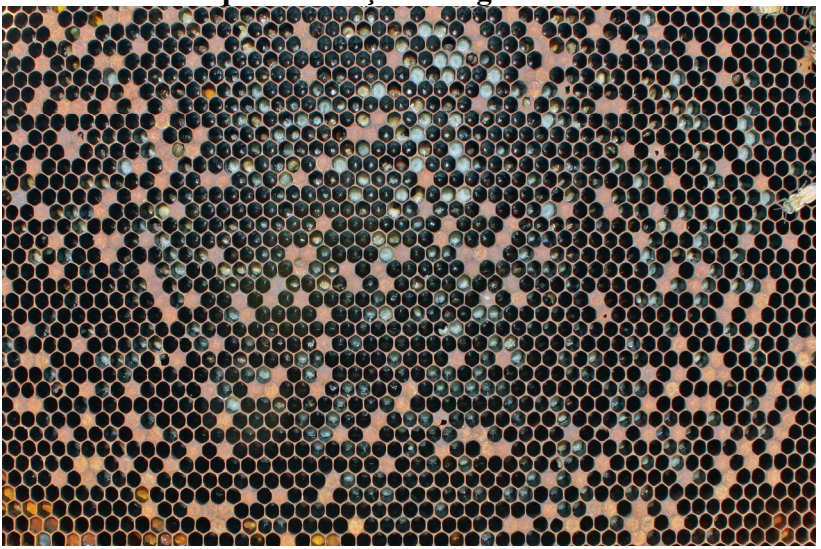
18.2. Avrupa Yavru Çürüklüğü

- ✓ Etkeni *Melissococcus pluton*'dur.
- ✓ Etken gıdalarla alınmaktadır.
- ✓ Amerikan Yavru Çürüklüğünde olduğu gibi hastalıklı kolonide gelişme hızı düşer, ergin arı sayısı ile yavru miktarında büyük azalma görülür. Arıların polen ve nektar toplama aktivitesi azalır.
- ✓ Petek üzerinde yavrulu alan düzgün olmayıp açık ve kapalı gözler karışıktır.
- ✓ Ölümler genellikle açıkgözlerdeki larvalarda görülür. Larvanın rengi önce sarıya, sonra kahverengi ve siyaha dönüşür.
- ✓ Ölüm pupa döneminde olmuşsa kapalı gözler üzerinde delikler vardır. Kapalı petek göz üzerindeki sır tabakasının rengi matlaşarak içeriye doğru çöker.
- ✓ Ölü larvanın kıvamı önceleri sulu ve yumuşak, sonra sertleşerek hamur kıvamı alır.
- ✓ Ölü larvalar petek gözü tabanında C şeklinde kıvrılmış durumdadırlar. Gözün tabanına yapışmazlar ve petek göze bir kibrit çöpü sokulduğunda gözden rahatlıkla çıkarılabilirler.
- ✓ Hastalığın ileri aşamalarında kovandan kokuşmuş et kokusu yayılmaya başlar.

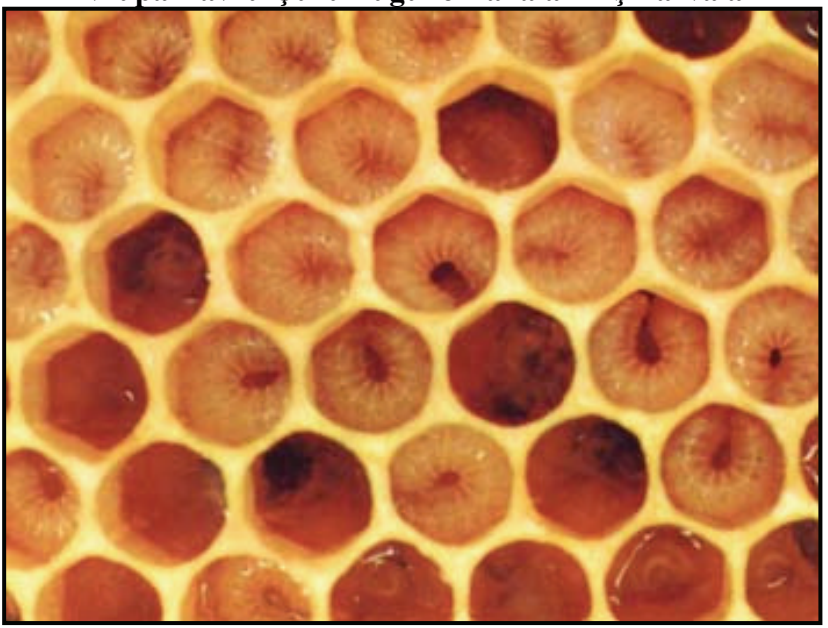
Korunma Yöntemleri

- ✓ Hastalık görüldüğünde ağır bulaşıklık olan petekler alınarak sağlıklı petekler konulmalıdır. Hastalıklı petekler yakılmalıdır. Arıların üşümesini önlemek için boş petekler alınmalıdır. Kovanlar sıcak tutulmalı, nem ve havasızlık oluşmasına müsaade edilmemelidir.
- ✓ Tedavi veya koruma amaçlı antibiyotik kullanımı balda kalıntı bırakması nedeniyle yasaktır.
- ✓ Amerikan Yavru Çürüklüğünden korunmak için alınacak tedbirler bu hastalık için de geçerlidir.

Avrupa Yavru Çürüklüğü Olan Petek



Avrupa Yavru Çürüklüğüne Yakalanmış Larvalar



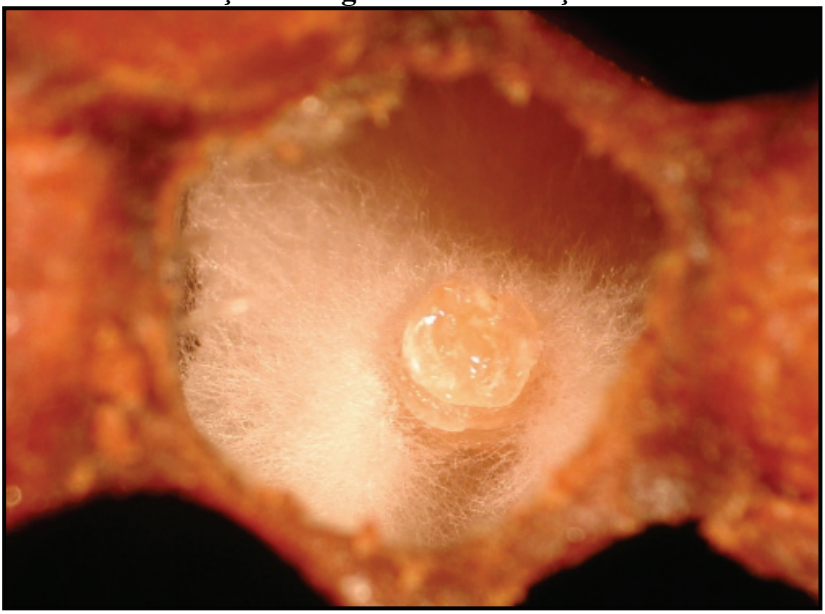
18.3. Kireç Hastalığı

- ✓ Kireç hastalığının etmeni fırsatçı bir fungus olan *Ascosphaera apis* 'tir.
- ✓ Etken gıdalarla alınmaktadır.
- ✓ Hastalığa yakalanan larvalar kireç beyazı bir renkte, petek gözler içerisinde kuruyarak mumyalaşmaktadır.
- ✓ Çevre kirliliği, yoğun antibiyotik kullanımı, arıların suni besinlerle beslenmeleri, katkılı balmumu kullanımı, aşırı nem, aşırı şurup kullanımı, uygun olmayan koloni kontrolleri ve oğul verme bu hastalığın ortaya çıkmasına etki eden etmenlerdendir.
- ✓ Tedavi amaçlı herhangi bir ilaç kullanımına gerek yoktur.

Hastalığı Önlemek İçin Alınacak Önlemler

- ✓ Ülkemizde ana arı üretimi yapanlar Kireç Hastalığına dayanıklı hat kullanmalıdırlar.
- ✓ Türkiye'de temel petek imal eden işletmeler balmumunu sterilize ederek üretmelidirler.
- ✓ Arıcılık alet ve ekipmanları uygun dezenfektanlarla rutin olarak temizlenmelidirler.
- ✓ Kolonilerde çok yıllık petek kullanmamaya özen gösterilmelidir.
- ✓ Arıcılar ilkbaharda oğul önleme çalışmaları yapmalı ve arılarını bölme yapmak sureti ile çoğaltmalıdırlar.
- ✓ Kolonilere gerekmedikçe antibiyotik başta olmak üzere ilaç uygulaması yapılmamalıdır.
- ✓ İlkbaharda havaların serin olduğu günlerde koloni kontrolleri yapılmamalı, zorunluluk var ise kovan fazla açık tutulmamalıdır.
- ✓ Kovanların havalandırmasına dikkat edilmeli, kovan içerisinde nem birikmesine olanak verilmemelidir.
- ✓ Hastalıklı koloniden arılı, yavrulu ve ballı petekler sağlıklı kolonilere verilmemelidir.

Kireç Hastalığına Yakalanmış Larva



Kireç Hastalığının İleri Aşaması

18.4. Nosema Hastalığı

- ✓ Nosema Hastalığının iki türlü etmeni olup *Nosema apis* ve *Nosema ceranae* olarak bilinmektedirler. Her ikisi de ergin arılarda etkili olmaktadır.
- ✓ Nosema Hastalığı, tedavisinde ve korunmasında antibiyotik kullanımı serbest olan tek arı hastalığıdır.

Nosema apis

- ✓ Etmen bir protozoadır.
- ✓ Gıdalarla ve ağız yolu ile sindirim sistemine giren sporlar ergin arıların orta midesinde çimlenerek epitel hücrelere geçip hızla çoğalarak hastalık yapmaktadırlar.
- ✓ Hastalığa yakalanan arılar uçmaya çalışırlar, uçamazlar. Kovan önündeki ot ve çöplere tutunarak yürürler.
- ✓ Hasta arıların abdomenleri şişmiş ve uzamıştır. Bu nedenle iğneleme refleksi azalmıştır.
- ✓ Sağlıklı arıların midesi sarımtırak veya amber renktedir. Hasta arıların midesi şişkin, kıvrımları kaybolmuş ve süt beyazı rengindedir
- ✓ Hasta arılarda görülen bu belirtiler açlık, felç veya ilaç zehirlenmelerinde görülen belirtilerle karıştırılabilir.
- ✓ Arıların ömür uzunlukları azalır.
- ✓ Hasta arıların yavru yetiştirme yeteneği azalır.
- ✓ Besleyici arıların arı sütü salgı bezleri dumura uğrar, koloninin gelişme hızı azalır.
- ✓ Ana arıların yumurtlama hızını azaltır.
- ✓ Ana arı kayıplarına neden olur.
- ✓ İşçi arıların ömrü azaldığından kış kayıpları artar.
- ✓ Koloni bal veriminin azalmasına neden olur.
- ✓ *Nosema apis*, doğada spor şeklinde çok yaygın olarak bulunur. Sporlar soğuğa oldukça dirençli, sıcak ve kuraklığa karşı son derece duyarlıdır.
- ✓ Sporlar arı dışkısında 2 yıl, balda 1 yıl, toprakta 44-71 gün canlı kalabilmektedir.

Nosema ceranae

- ✓ Bal arısı erginlerinin barsak epitel hücrelerinde iç parazit olarak yaşayan ve toplu ölümlere neden olan tek hücreli bir protozoadır.
- ✓ Ülkemize yeni bulaşan bu hastalığın belirtilerini önceden fark etmek mümkün değildir.
- ✓ *N. apis*‘de olduğunun aksine, kovan içi ve çevresinde mikrobik ishale benzer atıklara rastlanmaz.
- ✓ *N. ceranae* sporları genellikle işçi arıların mide ve orta barsağında bulunur.
- ✓ Hastalık, kuvvetli kolonilerde daha yaygın bir bulaşma gücüne sahiptir.
- ✓ Erken ilkbaharda havaların uzun süre soğuk ve yağışlı gittiği dönemlerde, hasta arılar dışkılarını kovan içine boşaltmak zorunda kalmaktadır. Bu durumda hastalığın sağlıklı arılara bulaşması ve koloniye hızla yayılması kolaylaşmaktadır.
- ✓ *N. apis*‘in erken ilkbahar ve geç sonbaharda soğuk ve nemli havalarda görülmesine karşılık, *N. ceranae*‘nın her mevsim görülmesi, alışılmışın dışında ve şaşırtıcıdır.
- ✓ Arıcıların her mevsim, uçma yeteneğini kaybetmiş, yerde sürünen veya sık sık kovanlarını terk eden kolonilerle karşılaşmasının temel sebeplerinden birisi budur.
- ✓ *N. ceranae* kolonide yavaş oluşmakta fakat bir süre sonra fazla sayıda ölümlere ve bal veriminde düşüklüğe neden olmaktadır.
- ✓ Erken ilkbaharda bazen kovan dip tahtası üzerinde binlerce ölmüş halde arı bulunan kolonilere de rastlanmaktadır. Bu durumda arıcılar kışın kovanlarına zehirli bir ilaç atıldığından şüphe etmektedirler. Aslında ölü arıların barsak içi kontrolü yapıldığında, bunun nedeni yeni bulaşan *N. ceranae* hastalığıdır.

- ✓ Nosema hastalığının yaygın olduğu kolonilerde bal, polen ve arı sütü üretiminde önemli kayıplar meydana gelmektedir.
- ✓ Bu parazit son yıllarda birçok Avrupa ülkesinde ciddi arı kayıpları yapmıştır. Yaşam süresi *Nosema apis*'e kıyasla daha kısadır ve öldürücü etkisi de fazladır.
- ✓ Sağlıklı görülen arı ailelerinde *Nosema ceranae'*ya bağlı ani koloni sönüşleri yaygın olarak görülmektedir.

Hastalığın Yayılma Nedenleri

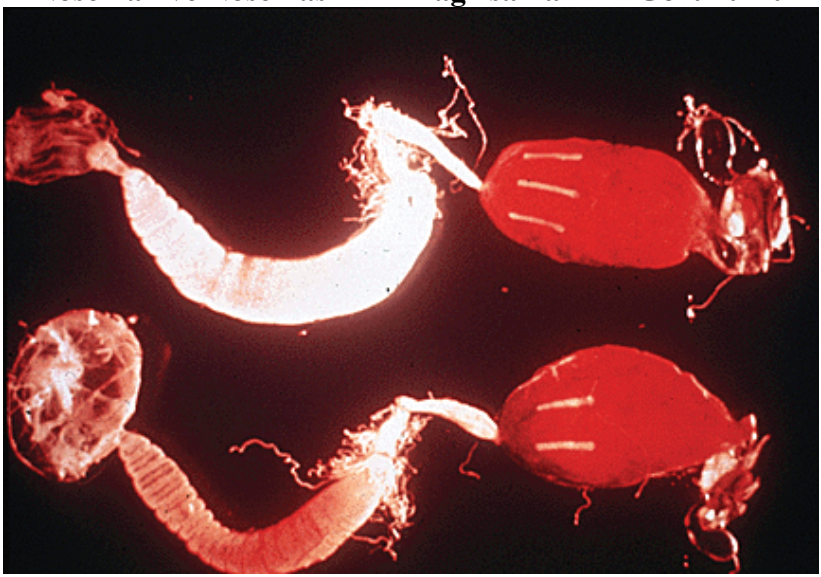
- ✓ Hastalıklı, arılı, ballı ve yavrulu çerçevelerin sağlıklı kolonilere verilmesi.
- ✓ Koloni kontrolleri sırasında ergin arıların ezilmesi, ezilen arıların dışarı atılması esnasında sağlıklı arıların sporlarla teması.
- ✓ Uzun süren arı taşımacılığı, kovanların kapalı kalması ve arıların dışarı çıkamamaları.
- ✓ Arıların kışın rahatsız edilmesi.
- ✓ İlkbaharda kovanların sık sık açılarak kolonilerin rahatsız edilmeleri.
- ✓ Ana arı yetiştiriciliğinde koloni populasyonunun azaltılarak kolonilerin strese sokulması.
- ✓ Yetersiz beslenme nedeni ile kolonilerin fizyolojik olarak hastalığa duyarlı olmaları.

Tedavi ve Korunma

- ✓ Antibiyotik kullanımına izin verilen tek hastalıktır.
- ✓ Balda kalıntı ve risk oluşturmaması için ilacın belirtilen doz ve zamanda kullanılmasına özen gösterilmelidir.
- ✓ Ayrıca hastalık görülmüş kovanların dezenfeksiyonu çok iyi bir şekilde yapılmalıdır.
- ✓ Hastalık görülüp görülmemesine bakılmaksızın ilkbahar ve sonbahar uygulamalarının prospektüsünde belirtildiği şekilde yapılması gerekmektedir.

Nosema Hastalığına Yakalanmış Kovanın Görünümü

Nosemalı ve Nosemasız Arı Bağırsaklarının Görünümü



18.5. *Varroa destructor*

- ✓ Ergin arılar ile larva ve pupaların kanını emerek beslenen tehlikeli dış parazittir.
- ✓ Esas konukçusu Hint arısında (*Apis cerana*) bulunmasından (1904) 50 yıl sonra dünyaya yayılmıştır.
- ✓ *Apis cerana* geliştirdiği bazı adaptasyonlar ve savunma mekanizması sayesinde parazite karşı kendini korumakta ve parazitin arı ailesine zarar vermesini engellemektedir.
- ✓ Üzerinde parazit olan arı temizlik dansı yaparak parazitin varlığını diğer arılara bildirir. Dansı izleyen arılarda paraziti ısırarak parçalarlar . diğer bir avantajı ise *Apis cerana* da kapalı göz süresi daha kısa olduğu için varroa daha az üreme fırsatı bulur, erkek varroalar da sayısal olarak az olduğundan bu parazit bu türde fazla gelişip yayılamaz.
- ✓ Ülkemize 1977 yılında Trakya'dan girdi, 1978 yılında İzmir ve Muğla'da ilk defa görüldü. 1984 yılına kadar 600 bin arı kolonisinin sönmesine neden olmuştur.
- ✓ Ergin dişi varroalar 1.1-1.2 mm uzunluğunda, 1.5-1.6 mm genişliğinde koyu kızıl kahverengi renktedir. Erkek varroalar ise 0.8-1 mm genişliğinde gri-beyaz sarımtırak renktedir.
- ✓ Dişi varroaların ağzı delici-emici yapıdadır. Yaşam uzunluğu yazın 2-3 ay, kışın 5-8 aydır.
- ✓ Dişi varroanın üremesi ilkbaharda arı kolonisinde kuluçka faaliyetleri ile başlamakta, sonbahara kadar sürmektedir.
- ✓ Kış aylarında yumurta bırakmadan işçi arılar üzerinde yaşamını sürdürmektedir. Varroa ile bulaşık kolonilerde kuluçka gelişim hızı azalmakta, arılar üzerinde açtığı yaralar enfeksiyon oluşturmakta, ileri dönemlerinde yavru gözlerinden kanatsız ve bacaksız arılar çıkmaktadır.

- ✓ Parazitler, olgun hale gelen arı ile birlikte hücreyi terk ederler. Parazitler kışı dişi arılar üzerinde geçirirler. Üzerinde bulundukları arı ölünce yeni bir konakçı aramaya başlarlar.

Yaşam Döngüsü

- ✓ Üreme petek gözleri içinde olmaktadır. Parazit, petek gözlerinin kapatılmasından hemen önce hücre içerisine girer ve larvanın hemolenfini emerek yaşar.
- ✓ Petek gözleri kapatıldıktan 2-3 gün sonra ilk yumurtasını bırakır. Yumurtadan çıkan larvalar protonimf, dötonimf safhalarını geçirerek ergin olur.
- ✓ İlk yumurta döllenmiş olup dişi, ikinci yumurta döllenmemiş olup erkek varroa gelişir.
- ✓ Her 30 saatte bir yumurtlarlar.
- ✓ Erkek arı gözlerinde 5, işçi arı gözlerinde ise 3 dişi varroa gelişir.
- ✓ Dişi 8-10, erkek 6-7 günde gelişimini tamamlar. Daha sonra çiftleşirler.
- ✓ Erkekler çiftleştikten sonra kapalı gözler içerisinde beslenemeyerek öldüğü için arı üzerinde bunlara rastlanmaz.
- ✓ Petek gözünde, yaşlı dişi ve yeni çiftleşmiş genç dişi akarlar, genç ergin arının gözden çıkışına kadar petek gözde kalırlar ve arı ile birlikte gözü terk ederler.
- ✓ Varroalar kapalı gözden çıkarak bir ergin arıya tutunur. 13-14 gün sonra yeniden kapalı gözlere yumurtlamak için girerler.

18.5.1. Varroanın Zararları

- ✓ Varroa, arıların hemolenfleri ile beslendiğinden, yavru arılar iyi gelişemez, erginler ise güçsüzdür ve uçamazlar. Parazitten kurtulmak için çırpınır ve huzursuz olurlar.

- ✓ Kolonideki erkek arı sayısı düşer. Erkek arıların çiftleşme yeteneği azalır.
- ✓ 3 dişi varroanın ağırlığı, 80 kg ağırlığındaki insan vücudundaki 1 kg varroanın ağırlığına eşittir.
- ✓ Varroa, her iki saatte arı vücut ağırlığının yaklaşık %0.1-0.2'sini yok eder.
- ✓ Ana ve işçi arıların ömürleri kısalır. İşçi arılar normalden küçük olur. Özellikle pupa döneminde önemli ölçüde canlı ağırlık kaybı olur.
- ✓ Gözden çıkan genç arılarda kanatsızlık, tek veya kısa kanatlılık, eksik bacak, kısa karın gibi anomaliler görülür.
- ✓ İşçi arıların yavru bakımı zayıflar ve buna bağlı olarak ananın yumurtlama kapasitesi azalır
- ✓ Petek gözlerinde ölü larva sayısı fazla ise, arılar bunları dışarı atamazlar. Bu nedenle gözlerde kuruyan larvalar Avrupa Yavru Çürüklüğüne benzeri belirtiler oluşturur.
- ✓ Varroaların açtığı yaralar, çeşitli hastalık etkenlerine elverişli ortam oluşturur.
- ✓ Varroa'dan dolayı zayıf düşen koloniler yağmalanırlar.
- ✓ Arılar huzursuz oldukları için bazen kış salkımı yapamazlar.

18.5.2. Varroanın Yayılma Yolları

- ✓ Bulaşık kolonilerden sağlıklı kolonilere yavru ve genç işçi arı verilmesi.
- ✓ Kolonilerin kontrolsüz birleştirilmeleri veya yeni oğul kovanların oluşturulması.
- ✓ Bulaşık arıların kovanlarını şaşırarak diğer kovanlara girmeleri, özellikle erkek arıların kovanlarını şaşırmaları.
- ✓ Oğul kontrolü için gerekli önlemlerin yeterince alınmaması ve başıboş çıkan oğulların kaçması.

- ✓ Arılık içerisinde ve arılıklar arasında zayıf koloniler nedeniyle sık sık yağmacılık yapılması.
- ✓ Gezginci arıcılığın denetimsiz yapılması.
- ✓ Etkili olmayan yöntemlerle zararlıya karşı mücadele yapılması.
- ✓ Zararlının bulaşık olduğu yerlerden kontrolsüz ana arı satın alınması.
- ✓ Bulaşık arılıklarda ve bölgelerde sağlık kurallarına uyulmaması.
- ✓ Arıcıların yeterli bilgiye sahip olmaması.

18.5.3. Varroaya Karşı Mücadele Yöntemleri

- ✓ Varroa kontrolünde; kimyasal, bitkisel, biyolojik, fiziksel, genetik ve hormonal mücadele yöntemleri kullanılmaktadır.
- ✓ Bu parazite karşı çeşitli ilaçlar denenmektedir. Ancak kolonilerde yanlış ve yoğun ilaç uygulanması; varroaların kimyasal maddelere karşı direnç kazanmasına neden olmaktadır.
- ✓ Her yıl kullanılan ilacın değiştirilmesi varroa mücadelesinde etkinliği artırmaktadır.
- ✓ Varroaya karşı kullanılan duman, sistemik, püskürtmeli, kovan içerisine bırakılan olmak üzere pek çok yöntem ve ilaç bulunmaktadır.
- ✓ İlaç kullanırken veteriner kontrolünde verilen ilaçların kullanılmasına dikkat edilmelidir.
- ✓ Arılara tescilli olmayan ilaçlardan uzak durulmalıdır.
- ✓ Verilen ilacı belirtilen doz ve zamanda kullanmalıdır.
- ✓ İlaçlamanın kovanda bal olmadığı ve yavrunun en az olduğu erken ilkbahar ve geç sonbaharda yapılmasına dikkat edilmelidir.
- ✓ Varroa mücadelesinde en etkili yöntemlerden birisi de yöre arıcılarının organize olarak aynı zamanda varroa ilaçlaması yapmalarıdır.

18.5.4. Varroa Mücadelesinde Kafes Yöntemi

- ✓ İlaçsız varroa mücadelesinde son yıllarda en çok dikkat çeken uygulamadır.
- ✓ Ana arı ızgarası ile çevrilmiş ve içerisine 1 petek sığacak olan kafes hazırlanır.
- ✓ Kafes içerisine mümkünse erkek arı gözlü, değilse boş ve temiz herhangi bir kabartılmış petek konulur.
- ✓ Kafesli petek, diğer çerçeveler arasına yerleştirilir.
- ✓ Kafes içerisine işçi arılar rahatlıkla giriş çıkış yapabilirler, ancak ana arı kafesten dışarı çıkamaz.
- ✓ Konulan peteğe ana arı yumurtlar ve bu yumurtaların larval döneme geçişiyle, kovandaki varroalar yumurtlamak üzere kafesteki petek gözlerine girerler.
- ✓ Kovandaki diğer peteklerde yavru olmadığı için ergin varroaların %80-90'lara varan bir kısmı yumurtlamak için kafes içerisindeki petek gözlerine girerler.
- ✓ Petekteki yavruların pupa dönemine girmesiyle bu petekler koloniden alınarak yerlerine tekrar boş ve temiz bir petek konulur.
- ✓ İkinci defa aynı işlem tekrarlanır.
- ✓ Geriye kalan varroalar için arı ve insan sağlığına olumsuz etkisi ve kalıntı problemi olmayan organik asitli uygulama yapılarak varroa ekonomik zarar eşiği altına düşürülür.
- ✓ Bu yöntemin en önemli avantajı; tüm sezonlarda uygulanabilecek olmasıdır.
- ✓ Özellikle hasat öncesi ana nektar akım dönemi başlayınca yapılırsa, koloniler bu dönemde fazla yavru beslemek zorunda kalmayacağından işçi arılar mesailerinin tamamına yakınını bal toplamaya ayıracak ve koloni bal veriminde önemli bir artış meydana gelecektir.

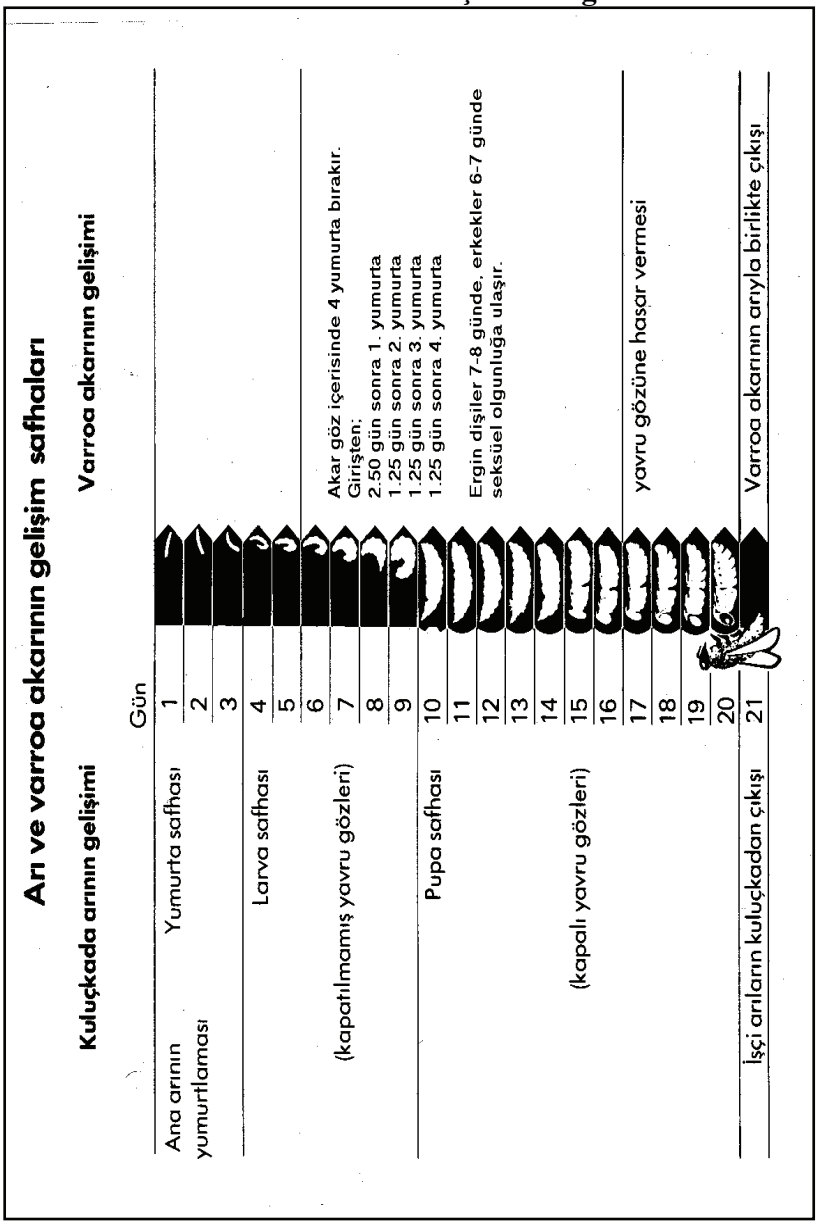
Varroanın Görünümü

Larva ve Pupalar Üzerinde Varroanın Görünümü

Larva Üzerinde Varroların Görünümü

Varroa Mücadelesinde Kafes Yöntemi

Arı ve Varroanın Yaşam Döngüsü



Varroanın Görünümü

Varroanın Zarar Verdiği İşçi Arı

18.5.5. Varroa Bulaşıklığının Saptanması

- ✓ Arılıktaki varroa bulaşıklık düzeyini saptamak için pek çok yöntem bulunmaktadır. Ancak arıcıların arılarına zarar vermeden uygulayabileceği en basit yöntem Pudra Şekeri yöntemidir. Pudra şekeri yerine arıların üzerine kavanozun yarısına kadar su doldurularak ve birkaç damla sıvı deterjan damlatılarak da yapılabilmektedir. Ancak bu sistem tüm arılar öldüğü için sakıncalıdır.
- ✓ Pudra şekeri ile yapılan işlemde arılıkta bulunan kolonilerden tercihen 10 kolonide ayrı ayrı bu işlem tekrarlanır.
- ✓ Bunun için kovandan 1-2 ergin arılı çerçeve alınarak arıları genişçe bir kaba silkelenir veya doğrudan petek üzerinden bardak yardımı ile örnekler alınabilir.
- ✓ Silkelenen peteklerde ana arı olmamasına dikkat edilir.
- ✓ Silkelenen arılardan 1 yarım su bardağı ergin arı (yaklaşık 300 adet) örneği alınır ve bir kavanoza konulur.
- ✓ Kavanoz kapağının pudra şekeri ve varroanın geçişine izin verecek şekilde 2-3 mm deliklere sahip olması sağlanır.
- ✓ Daha sonra kapak üzerinden bu arıların üzerine tepeleme 1-2 yemek kaşığı pudra şekeri konulur.
- ✓ Kavanoz 5 dakika süreyle dairesel şekilde çalkalanır.
- ✓ Kavanozun elek delikli kapağı açılmadan pudra şekeri ve varroalar dışarı elenirken aynı zamanda 0.5x0.5 mm boyutlarında ikinci bir elekten geçirilir. Böylece varroalar ile pudra şekeri de ayrılmış olur.
- ✓ Elek üzerindeki varroalar sayılır. Aşağıda verilen formül doğrultusunda kolonideki varroa bulaşıklık düzeyi hesaplanır.

$$\%\ \text{Varroa Bulaşıklık Oranı} = \frac{\text{Toplam Varroa Sayısı}}{\text{Toplam İşçi Arı Sayısı}} \times 100$$

- ✓ Ele alınan tüm kolonilerde bu işlem ve hesaplama yapıldıktan sonra hepsinin ortalaması alınır. Bu hesaplamadan elde edilen veri, aşağı tablodaki değerler ile karşılaştırılarak arılıkta bulunan kolonilerdeki bulaşıklık düzeyi saptanarak olası zararları tahmin edilebilir.

Karşılaştırma Tablosu

Varroa Bulaşıklık Oranı (%)		Yaşama Gücü (%)	Kışlama Yeteneği (%)
Düşük	0-1	100	94
Orta	1.1-3	100	92
Yüksek	3.1-5	80	64
Aşırı	5.1-15	40	24

- ✓ Varroa bulaşıklık oranı saptanması sonrasında ilaçlı mücadele yapılmayarak bu kolonilerin kışlamaya sokulması durumunda kolonilerde meydana gelebilecek çerçeve ve koloni düzeyindeki kayıp görülebilir.
- ✓ Bu tablodaki Yaşama Gücü hesaplanmasında kışlama öncesi ve sonrası koloni sayıları üzerinden hesaplama yapılmaktadır.
- ✓ Kışlatma Yeteneği hesaplanmasında kışlama öncesi ve sonrası kolonilerin sahip olduğu arılı çerçeve sayıları dikkate alınmaktadır.

$$\% \text{ Yaşama Gücü} = \frac{\text{Kışlama Sonrası Koloni Sayısı}}{\text{Kışlama Öncesi Koloni Sayısı}} \text{X100}$$

$$\% \text{ Kışlama Yeteneği} = \frac{\text{Kışlama Sonrası Arılarla Kaplı Çerçeve Sayısı}}{\text{Kışlama Öncesi Arılarla Kaplı Çerçeve Sayısı}} \text{X100}$$

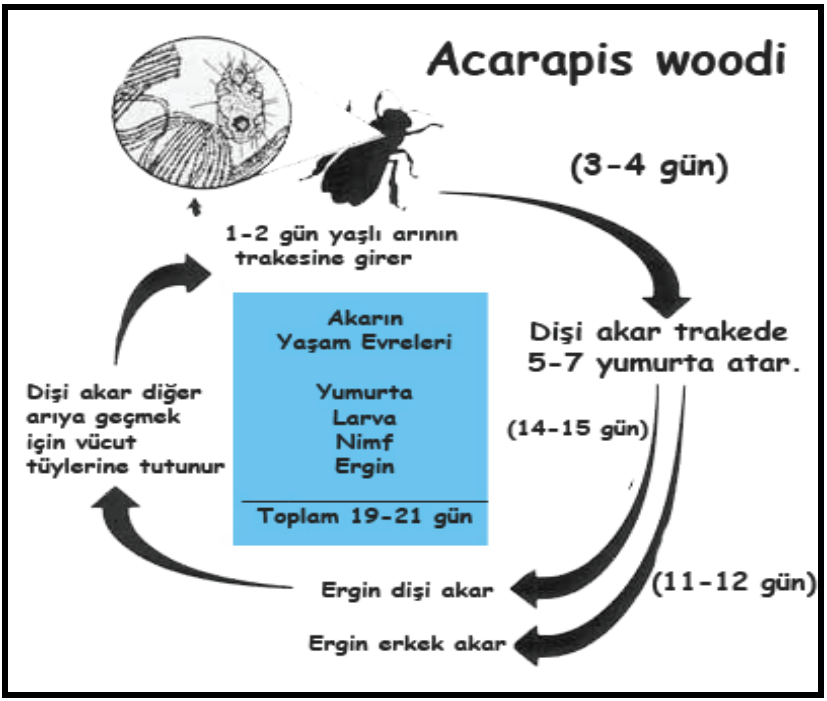
Elek Telli Kapaklı Kavanoz

Arı ve Pudra Şekeri

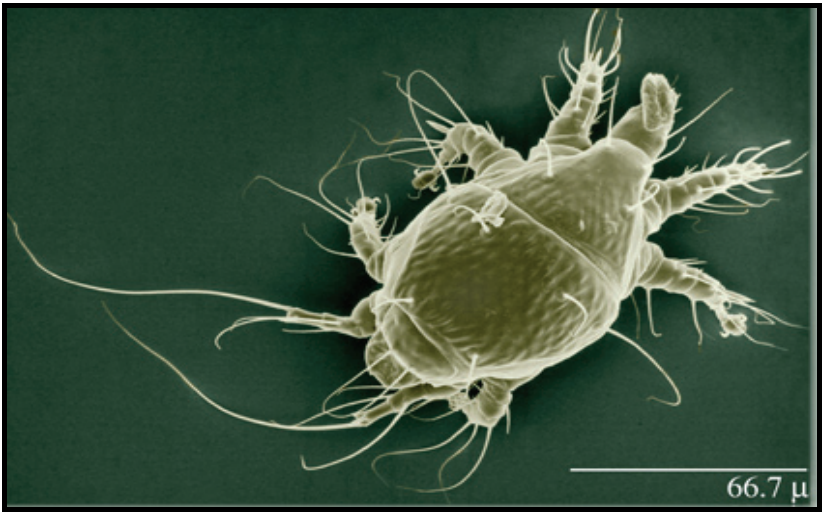
Ergin Arı Konulan Kavanoza Pudra Şekeri Katılması

18.6. Trake Akarı

- ✓ Trake akarı (*Acarapis woodi*) genellikle işçi arıların solunum sistemine yerleşen bir iç parazit akardır. Bazen ana arı ve erkek arılarda da görülebilir.
- ✓ Trake akarının dişisi ergin arının ilk göğüs gözeneğinden içeri girerek trake içerisine yerleşir.
- ✓ Trakede 4 gün kalır ve 7-8 yumurta bırakır. Yumurtalar 14 günde gelişirler.
- ✓ Yumurtadan çıkan larvalar trake duvarını ağızları ile delerek arının kanı ile beslenirler.
- ✓ Ergin akarın ömrü 30-40 gündür. Ölü arılarda 1-2 gün yaşayabilirler.
- ✓ Gelişmeleri için en uygun sıcaklık 34°C'dir. En hızlı gelişimini kış boyunca kovan içinde devam ettirir.
- ✓ Kış sonunda yumurtası ve dışkılarıyla arının soluk borusunu iyice kirletmiş durumdadır. Erken ilkbaharda arı ilk uçuşa çıktığında ise, kovandan belli bir mesafe uzaklaştıktan sonra tıkanık soluk boruları nedeniyle yeterli hava alamaz ve kovandan uzak bir yerde ölür.
- ✓ Sağlıklı bir arının trakesi açık, soluk, şeffaf ve lekesiz olarak görüldüğü halde hastalıklı arılarda kahverengi lekeler, kabuklaşmalar ve bazen de akarın sayısına bağlı olarak siyah bir renk gözlenmektedir.
- ✓ Trake akarı ile bulaşık arılarda dikkati çeken en önemli belirti uçma yeteneğinin kaybolmasıdır. Bulaşık arılar kovan yakınında yerde sürünerek hareket ederler.
- ✓ Kanatlar normal değildir ve sanki yerinden çıkmış gibi sarkıktır. Arılar bitkilere tutunmaya çalışırlar. Karın şişkin durumdadır. Trake akarı ile bulaşık bu arılarda görülen belirtiler Nosema, pestisit zehirlenmeleri ve arılarda paralize yol açan diğer hastalık belirtilerine benzerler. Bu nedenle, kesin teşhis hastalıklı arılar laboratuarda incelendikten sonra verilmelidir.



Trakede Akarın Görünümü

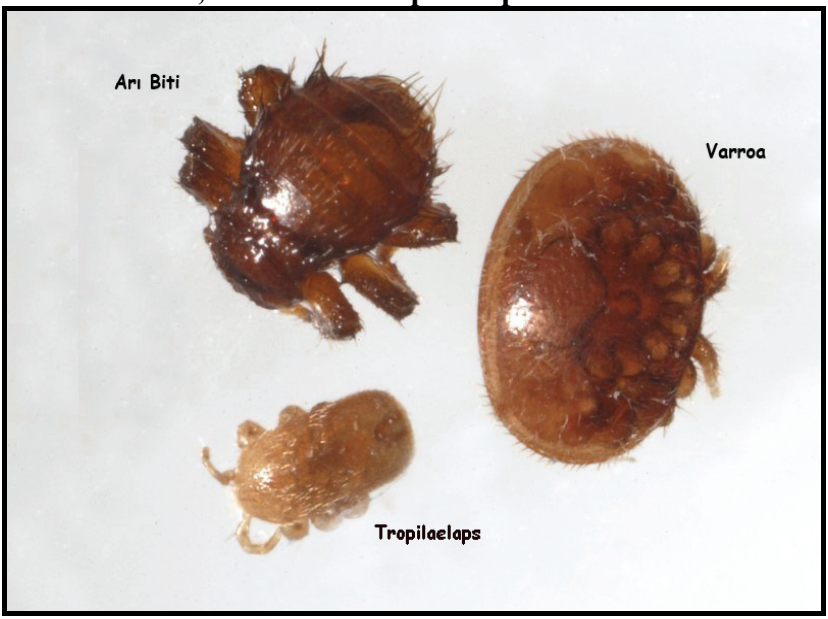


18.7. Arı Biti

- ✓ Arı biti; 1.5 mm uzunluğunda 1 mm genişliğinde, parlak, kahverengimsi-kırmızı renktedir. Erkek bitler dişilere oranla biraz daha küçüktür. Başı büyük ve enlemesine ovaldir. Gözü ve kanatları yoktur.
- ✓ Arıcılar arı biti ile varroayı birbiri ile karıştırmaktadırlar. Arı biti 3 çift bacaklı varroa 4 çift bacaklıdır. Arı bitinin üstten bakıldığında ayırt edilebilir bir kafa yapısı vardır. Varroa da ise üstten bakıldığında kafa yapısı ayırt edilemez. Arı bitlerinin yalayıcı-emici bir ağız yapısı vardır, kesinlikle kan emmez. Varroa da ise delici emici bir ağız yapısı vardır.
- ✓ Yağmacılık ve oğul verme, kovanlar arasında yapılan ballı-yavrulu çerçeve değişimi, bulaşık arıların kovanları şaşırmaları ve koloni nakilleri ile yayılır.
- ✓ Arıların göğüs bölgesinde bulunan tüylere tutunarak yaşarlar. Erginler kışı arının üzerinde geçirir.
- ✓ Arının ağzının kenarından bal ve polen çalarlar. Arıya zarar vermezler.
- ✓ En çok arı sütü yemeyi severler. Bunun için ana arının besinine ortak olurlar ve ana arının performansını düşürürler.
- ✓ Yumurtaları beyaz renkte ve oval şekillidir. Yumurtalarını koloninin herhangi bir yerine bırakabilir. Yumurtadan larva çıkma süresi yazın 2 gün, kışın 7.4 güne kadar değişir. Daha çok sırlanmış bal üzerine bırakırlar. Larvalar peteklerde bal ve polen yiyerek, tünel açarak ilerler ve peteklerin değerini düşürürler.
- ✓ Mevsime bağlı olarak 7-11 günde larva gelişimi tamamlanır. Pupa dönemi 1-3 gün sürer.
- ✓ Yumurtadan ergin olmaya kadar geçen süre 10-23 gündür.
- ✓ Varroa mücadelesinde kullanılan ilaçlar arı biti üzerinde de etkili olmaktadır.

Arı Bitinin Görünümü

Arı Biti, Varroa ve Tropilaelaps'ın Görünümü



18.8. Tropilaelaps Akarı

- ✓ Akar Asya'da doğada mevcut olup, doğal konakçısı olan *Apis dorsata*'da yaşamaktadır. Uzak doğu ülkelerinde yaygındır.
- ✓ Avrupa Topluluğunda bildirilmesi zorunlu olan parazitlerden birisidir.
- ✓ *Tropilalelaps clareae* kırmızımsı kahverengi olup erişkin dişisinin boyu 1.03 mm, eni 0.55 mmdir. Erkekleri hemen hemen dişilerle aynı büyüklüktedir. Erkeklerin dış tabakası daha incedir.
- ✓ Kolonilerde yüksek düzeyde *T. clareae* olduğunda aynı varroanın yaptığına benzer zarar yapmaktadır. Yavrulu gözlerdeki düzensiz görünüm, ergin arılarında karınların kısa ve kanatsız olmaları göze çarpmaktadır. Bu manzara, parazitin yavrulara verdiği zararın klinik görünümleridir. Parazitin arılarda meydana getirdiği zararların sonucu kolonide çöküş ya da koloninin kovanı terk etme olayı gerçekleşebilir.
- ✓ Tropilaelaps, varroadan daha hızlı üremekte ve daha kısa süren bir yaşam döngüleri vardır. Bunun sonucunda daha çabuk gelişerek ergin parazit haline gelmektedir.
- ✓ Aynı koloni hem varroa, hem de tropilaelaps olması halinde; tropilaelaps, varroadan çok daha hızla üremektedir. Bu etki 25:1 tropilalelapsın lehinedir.
- ✓ Ergin tropilelaps, larva içeren petek gözlerine girer. Mühürlenmiş yavru gözleri içinde üremeye başlar. Erkek arı yavru gözlerini tercih etmektedir.
- ✓ Parazit hem erkek, hem de dişi arı petek gözleri içinde üremektedir. Petek gözleri Varroa ile bulaşık ise erkek arı gözlerini daha çok tercih ederler.
- ✓ Dişi tropilaelaps, petek gözleri kapatıldıktan 48 saat sonra olgun arı larvası üzerine 3 ya da 4 yumurta bırakır. Bu işlem yaklaşık bir gün sürer.

- ✓ Yumurta bırakıldıktan ortalama 12 saat sonra çatlayarak larva dışarı çıkar. Larva ergin parazit haline gelmeden önce protonimf ve deutonimf aşamalarını geçirir.
- ✓ Petek gözünden çıkmadan önce, erkek ve dişi tropilaelapslar tüm gelişme aşamalarında; petek gözünde gelişmekte olan arının kanı ile beslenir. Parazitin beslenmesi sonucunda arının gelişmesi için gerekli olan temel besin maddelerinden yoksun kalan, arı larva ve pupası büyük zarar görmektedir.
- ✓ Tropilaelaps dişisinin yumurtayı bırakmasından ergin parazitin oluşmasına kadar geçen süre yaklaşık olarak 6 gündür.
- ✓ Petek gözünden arı dışarı çıkarken, erkek ve dişi parazit ergin arı ile birlikte çıkarlar. Dişi parazit hemen girebileceği yeni petek gözlerini araştırmaya başlar.
- ✓ Varroadan farklı olarak ergin arı kanı ile beslenemezler. Çünkü parazitin ağız yapısı ergin arının kitinini delebilecek yapıda değildir.
- ✓ Ergin arıda beslenemediklerinden besin kaynakları olan larvalı petek gözlerine bir an önce gidebilmek için ergin arıdan hızla ayrılarak, olabildiği kadar hızlı bir şekilde larvalı petek gözlerine girerler. Bu aşama varroadan çok daha kısadır. Bu dönem yalnızca 1 ya da 2 gün olabilir.
- ✓ Yumurta taşıyan dişi parazitler, 2 gün içinde yumurtalarını bırakamazlarsa ölürler. Bu yüzden petekten yeni çıkan akarların yaşamlarını sürdürebilmeleri için iki gün içinde larvalı göze girmeleri şarttır. Bu yüzden akarların kovan içinde yayılması kuluçkanın varlığı ile yakından ilişkilidir.
- ✓ Tropilaelaps akarları hareketli parazitler olup kovan içinde ve arılar arasında yer değiştirmektedir. Bu durum koloni içinde hızla yayılmasını sağlamaktadır. Koloniler arasında bulaşmada, yağmacılık, koloni şaşırma ve oğul verme gibi arı davranışları rol oynar.

Akarlar, bu nedenlerle yavaşça uzun mesafelere yayılabilirler. Ayrıca koloniler arasında hastalıklı kuluçkalı peteklerin sağlıklı kolonilere verilmesi paraziti bulaştırmaktadır. Bundan başka arıcının kovanlardaki çalışmaları da parazitin bulaşmasında önemli bir etkendir. Özellikle göçer arıcılık yoluyla yeni bölgelere yayılma çok kolay ve hızlı olmaktadır.

- ✓ Parazitin larvayla beslenmesi nedeniyle arı yavrusunun ölmesine ya da ergin arının yaşam süresinin kısalmasına neden olmaktadır.
- ✓ Petek gözündeki parazitli arı ölmekte ya da gözden çıksa bile yaşam süreleri kısalmaktadır. Bunun yanı sıra kanatlar ve bacaklar deforme olmakta, abdomen kısmı kısalmakta ve vücut ağırlığı azalmaktadır. Bu arılar kovan önünde sürünür halde görülmektedir. Yavrulu peteklerde, düzensiz ve az yavru bırakıldığı görülür.
- ✓ Hastalıklı ve ölmüş yavru gözlerini temizlemeye çalışan işçi arıların faaliyetleri nedeniyle petek gözü mühürlerinin delik olduğu görülür.
- ✓ Şiddetli bulaşıklıkta gelişmekte olan yavrularındaki ölüm oranı %50'ye kadar olabilir. Bazı enfeste kolonilerde çok daha fazla ölüm gerçekleşebilir. Bu kolonilerde kokuşan larva ve pupa kokuları dikkati çekmektedir. Bu aşamada koloniler kovanı terk edebilir. Bu durumda parazitin yayılmasına yardımcı olmaktadır.
- ✓ Parazit tüm yıl boyunca kolonilerde canlı kalabilmektedir. Çok az yavrulu alan olsa bile kolonideki varlığını devam ettirebilmektedir. Yavrulu arı gözlerinin azalmasına paralel olarak parazitin sayısı da azalmaktadır. Kışın yavru üretimi tamamen kesildiğinde hayatta kalamaz.
- ✓ Tropilaelaps akarı mücadelesi, varroa için kullanılan ilaçlarla yapılmaktadır.

18.9. Virüsler

- ✓ Son yıllarda dünya genelinde arı ölümlerinin hızla yaygınlaşması nedeniyle virüsler tekrar arıcılığın gündemine gelmiştir.
- ✓ Arılarda hastalık yapan pek çok virüs olmakla birlikte ülkemizde yayılmakta olan 7 farklı tür vardır.
- ✓ Virüslere karşı canlı arılar üzerinde antibiyotikler başta olmak üzere herhangi bir ilaçlı mücadele söz konusu değildir. Ancak arıcılık alet ve malzemelerinin temiz tutulması önlemlerin başında gelmektedir.
- ✓ Ayrıca virüslere dayanıklı arı hatlarının tespiti ve kullanılması, virüs bulaşıklığı olmayan damızlık ana arı işletmelerinin kurulması çok önemlidir.

Akut Arı Paraliz Virüsü (ABPV)

- ✓ Pek çok ülkede yaygın olmakla birlikte ülkemizde ilk defa 2010 yılında saptandı.
- ✓ Virüsün etkisi ile bal arılarının tüm biyolojik dönemlerinde 3-5 gün içinde ölüm görülmektedir.

Siyah Ana Arı Gözü Virüsü (BQCV)

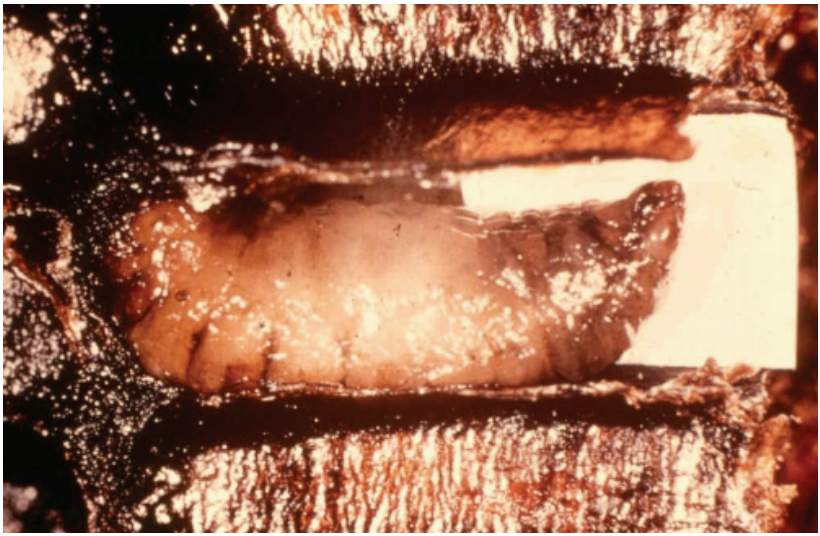
- ✓ Amerika, Fransa, İskandinav ülkeleri ve Polonya'da yaygındır.
- ✓ Hastalığa yakalanmış ana arılarda prepupa ve pupa dönemlerinde virüs aktif olur ve pupa göz içinde ölür.
- ✓ Virüsün ilk belirtisi gözlerin soluk kahverengine dönüşmesidir. Birkaç gün sonra gözler esmerleşir ve koyu siyaha dönüşür.
- ✓ *Nosema apis* bu hastalığın yayılmasında ekilidir.

İsrail Akut Paraliz Virüsü (IAPV)

- ✓ Koloni Çökme Bozukluğu ile ilişkili olan virüs olduğu düşünülmektedir.
- ✓ Henüz ülkemizde bulunmamaktadır.

Tulumsu Yavru Çürüklüğü Virüsü (SBV)

- ✓ İşçi ve erkek arı larvalarında hastalık yapmaktadır. Pupa döneminde nadiren ölüm olur.
- ✓ Virüs bulaşıklığı olan ana arılarda yumurtlama azalır, genç larvalarda gelişme yetersizliği görülür.
- ✓ Çok yaygın bir hastalık olup ülkemizde de yayılma eğilimindedir.
- ✓ Petek gözünde hasta larva öldüğü zaman larva gömleği ile vücut arasında berrak yeşilimsi bir sıvı oluşur. Temizlikçi arılar bu sıvıyı vücutlarına alarak yavru gıda bezlerine bulaştırır. Larvalar da bu bezlerden aldıkları gıdalar ile virüsü alırlar.
- ✓ Hastalığın kuluçka dönemi 6-7 gündür.
- ✓ Hasta larvalar, gözler sırlandıktan ve larva başı dışarı döndükten sonra pupa dönemine geçmeden ölürler. Larvanın başı L harfi şeklinde yana doğru kıvrılmış haldedir.
- ✓ Hasta kolonideki işçi arılar üstü sırlanmış ölü larvaları, açtıkları delikten kolayca çıkarıp atarlar.

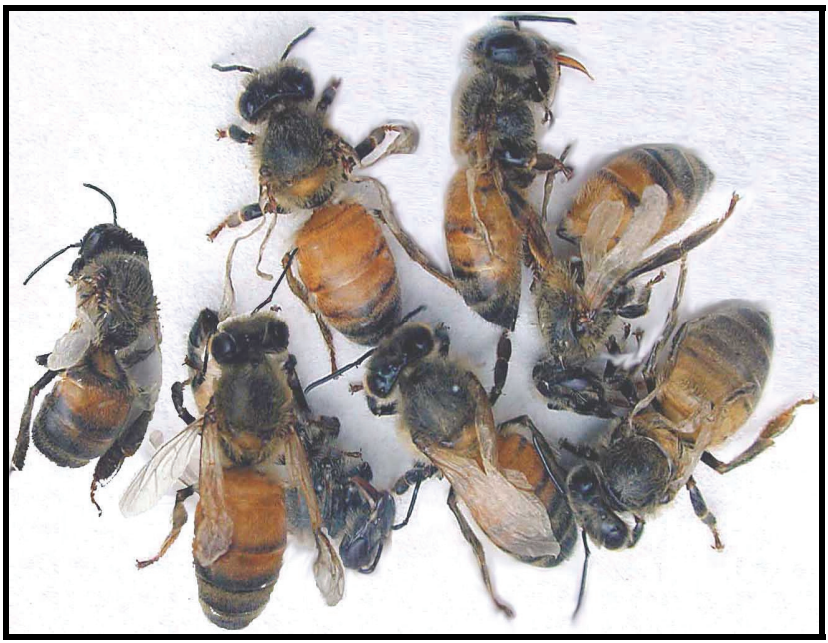


Kronik Arı Felci Virüsü (CBPV)

- ✓ Dünyadaki bütün ergin bal arılarında salgın yapabilmektedir.
- ✓ Bal arılarından başka konakçısı olmayıp "Arı Felci" olarak bilinmektedir.
- ✓ Ülkemizde 1940 yılından beri bulunmakta, yaz aylarında ciddi derecede arı ölümlerine yol açmaktadır.
- ✓ Hastalığın belirtisi ergin arılarda vücut kıllarının dökülmesidir. Hasta arılar bitkin haldedir.
- ✓ Tüyleri döküldüğü için parlak, siyah renkte ve yağlı görünümündedir.
- ✓ Kanatlar farklı yönlere baktığı ve uçma yetenekleri kaybolduğu için yerde sürünerek yürürler.
- ✓ Sağlıklı işçi arılar virüs bulaşıklığı olan hasta arıları kovana sokmamaya çalışırlar.
- ✓ Hastalığın bulaşması arılar arasında besin alışverişi sırasında olmaktadır.

Kanat Deformasyon Virüsü (DWV)

- ✓ Avrupa'daki arı kayıplarında saptanan virüstür.
- ✓ Pupadan ergin döneme geçen bazı arılarda belirgin kanat bozukluğu görülmektedir.
- ✓ Varroa emgisi sonucu oluşan kanat bozukluğu ile karıştırılmaktadır.
- ✓ Ülkemizde son yıllardaki ölümler olan kolonilerde bu virüsün varlığı saptanmıştır.



Kaşmir Arı Virüsü (KBV)

- ✓ Hindistan'da ilk defa görülmüş, daha sonra dünyaya yayılmıştır.
- ✓ 2010 yılında ülkemizde ilk defa saptanmıştır.
- ✓ Virüs bulaşıklığı olan arılarda önce titreme ve koordinasyon bozukluğu sonra da ölüm gözlemlenmektedir.

18.10. Koloni Çökme Bozukluğu (CCD)

- ✓ Bal arılarında Amerika, Avrupa, Orta Doğu ve Çin'de 2003–2011 yılları arasında, bu güne kadar görülmeyen ölçüde toplu halde koloni terkleri yaşanmıştır.
- ✓ Dünyadaki birçok bal arısı kolonisinde görülen bu anormal davranış biçimine Koloni Çökme Bozukluğu (CCD) adı verilmektedir.
- ✓ Ülkemizde 2006–2009 yılları arasında, ABD ve Avrupa'daki kadar olmasa da bazı bölgelerde kış kayıpları ile birlikte %40'ların üzerinde arı ölümlerine rastlanmıştır.
- ✓ Yoğun arı ölümlerinin nedenleri konusunda araştırma çalışmaları yürütmeye devam edilmektedir. Bal arılarının koloni terklerinden sorumlu tutulan faktörleri cansız ve canlı etmenler olarak 2 grupta toplamak mümkündür.

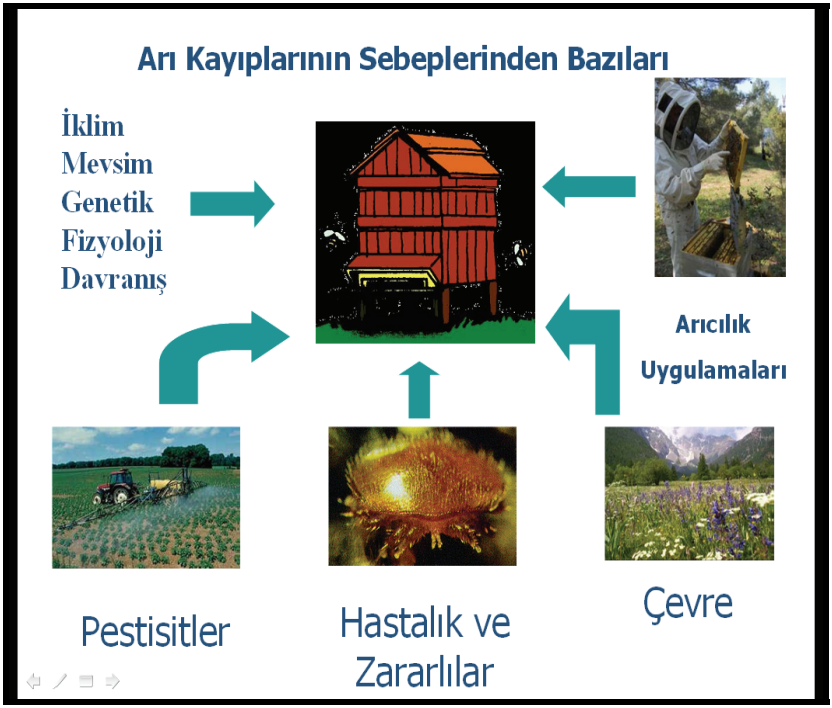
Cansız Etmenler

- ✓ Bunlar; küresel ısınmaya bağlı iklim değişiklikleri, çevre kirliliği, elektromanyetik radyasyon, baz istasyonları, yüksek gerilim hatları, geniş spektrumlu ve sistemik etkili tarım ilaçları, aşırı stres ve bazı GDO'lu ürünlerdir.

Canlı Etmenler

- ✓ Yeni bulaşan arı virüsleri, yeni öldürme gücü kazanan *Nosema ceranae*, bazı iç ve dış parazit akarlar ve yanlış koloni yönetimidir.
- ✓ Canlı etmenlerin başında viral hastalıklar gelmektedir. Son yıllarda ana arı ve koloni nakilleri ile birçok ülkeye bulaşan İsrail Akut Paraliz Virüsü (IAPV), Deforme Kanat Virüsü (DWV) ve Tulumsu Yavru Çürüklüğü (SBV) toplu halde koloni kayıplarına neden olmaktadır.

- ✓ Ülkemizde yayılmakta olan *N. ceranae* da en etkili faktörlerdendir. Arılıkta hastalık belirtilerini önceden fark etmek pek mümkün değildir. Ancak kış sonunda kovan açıldığında toplu ölümler ile karşılaşılabilir.
- ✓ Bazen ilkbaharda nektar akımından önce, arıların kovan önünde dışkı yapmadan süründükleri, uçma çabalarının başarısız olduğu hatta uçabilen arıların büyük bir kısmının geri gelmedikleri bilinmektedir.
- ✓ Dünyada bal arılarının en önemli dış parazit akarı *Varroa destuctor* mücadelesi balda ve bal mumunda bakiye bırakmayan ilaçlarla erken ilkbahar ve geç sonbaharda yapılmalıdır. Aksi halde büyük ölçüde toplu ölümler görülebilir.



18.11. Küçük Kovan Böceği

- ✓ Küçük kovan böceğinin (*Aethina tumida*) doğal yaşam alanı Afrika olup Afrika bal arıları zararlıyla mücadele edebilmektedir
- ✓ Meyve ithalatı ile ABD'ye bulaşmıştır. Dünyaya yayılmaya başlamıştır. Meyvelerle beslenir.
- ✓ Ergini 5-7 mm x 3-4.5 mm boyutundadır.
- ✓ Yumurtası 1.5x0.25 mm boyutundadır.
- ✓ Bir dişi, günde 200 tüm yaşamı boyunca 2.000'den fazla yumurta bırakır.
- ✓ Larvanın baş kısmında 3 çift bacak bulunur.
- ✓ 4-6 ay yaşarlar ve 5 generasyon verirler.
- ✓ Ergin böcek ve larvalar petek üzerine dışkıladığı için arılar tarafından terk edilir.
- ✓ Kovan içinde ilaçla mücadelesi yoktur. Pupa dönemi arılıkta toprağa pestisit uygulaması ile mücadele yapılır.

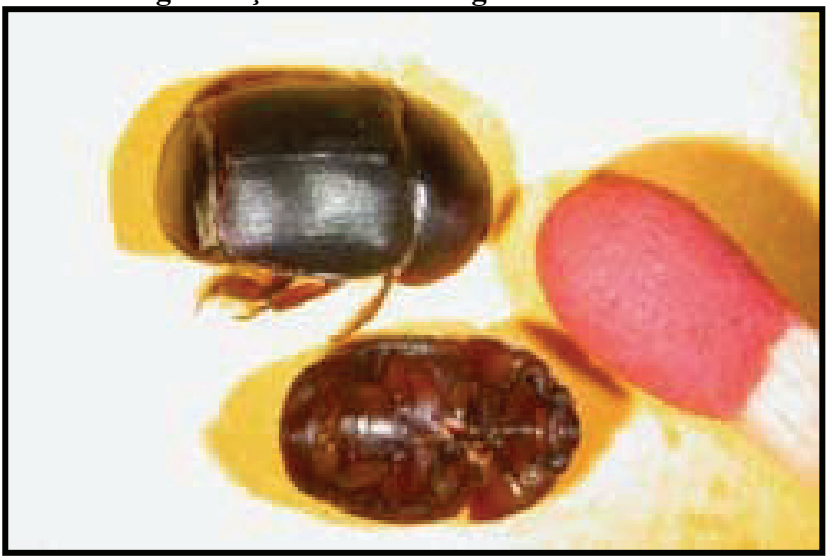
Yaşam Döngüsü

- ✓ Ergin böcek yumurtlamak için kovana girer.
- ✓ Polen ve yavrulu peteklere yumurtlarlar.
- ✓ Yumurtadan 2-6 gün sonra larva çıkar.
- ✓ Larvalar arı yumurtası ve yavrusu yanında bal ve polen yemeyi tercih eder. Bir petekte 6000 larva bulunabilir.
- ✓ 10-14 gün sonra büyüme tamamlanır.
- ✓ Olgunlaşan larvalar gelişimini tamamlamak için kovan dışına çıkarlar.
- ✓ Toprağı kazarak içerisine girer ve pupa dönemi başlar.
- ✓ Kumlu ve %5-25 nemli toprakları severler.
- ✓ Pupa döneminden 3-4 hafta sonra çıkış olur. Çıkıştan 1 hafta sonra KKB yumurtlamak için kovana girer.

Alınacak Önlemeler

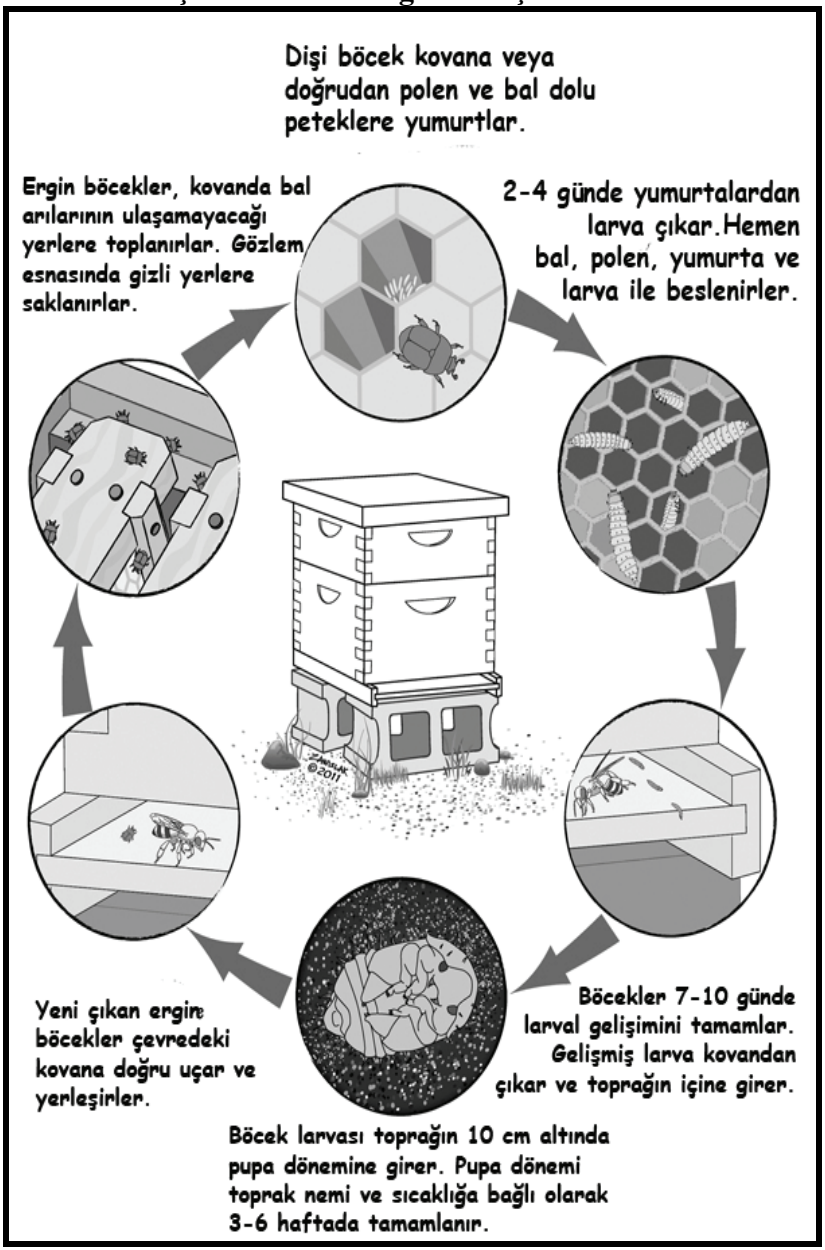
- ✓ İthal meyvelerde KKB kontrolü yapılmalıdır.
- ✓ Arıcılar eğitilerek KKB'nin biyolojisi iyi bilinmelidir.
- ✓ Zararlı görüldüğünde yetkililere haber verilmelidir.

Ergin Küçük Kovan Böceğinin Görünümü



Petekler Üzerinde Küçük Kovan Böceği Larvaları

Küçük Kovan Böceğinin Yaşam Evreleri



18.12. Büyük Mum Güvesi

- ✓ Büyük mum güvesi (*Galleria mellonella*) depolanan peteklerde zarar vermektedir. Ancak zayıf kolonilerde de zarar verebilmektedir. Güçlü koloniler bununla mücadele edebilmektedirler.
- ✓ Kovan çatlakları ve petek çıtalarının birleşme yerleri başta olmak üzere yumurtalarını bal arılarının ulaşamayacağı yarık ve deliklere yumurtlarlar.
- ✓ Mum güvesi genellikle geceleri uçar, gündüz saatlerinde karanlık yerlerde dinlenirler.
- ✓ Dişiler akşam karanlığında yumurtlamak amacıyla arı kovanlarına girmeye çalışırlar. Koloni kuvvetli ise bal arıları tarafından uzaklaştırılırlar.
- ✓ Dişilerinin boyu 10-20 mm, erkekler ise 7-13 mm'dir.
- ✓ Erginlerin ömrü ortam sıcaklığına bağlı olarak 4-20 gündür.
- ✓ Yumurtalar 4 derece altındaki sıcaklıkta ölürler.

Büyük Mum Güvesinin Yaşam Döngüsü

- ✓ Gelişme dönemleri yumurta, larva, pupa ve ergin olmak üzere 4 dönemdir.
- ✓ Yumurtaları pembemsi krem veya beyazımtırak renkte olup boyu eninden biraz uzun ve yaklaşık 0.5 mm'den biraz küçüktür.
- ✓ Yumurta gelişimi için en uygun sıcaklık olan 30-35 derecede 5-8 günde larvalar çıkar. Yeni çıkan larva ipeksi yapılı bir tünelde peteğin tabanına doğru ilerlemeye başlar.
- ✓ Sıcaklık ve besine bağlı olarak 1-5 ay beslenir ve büyür. Bu dönem sonunda larva boyu 1 mm'den 22 mm'ye kadar büyür.
- ✓ Larvalar polen yanında arı larvası gömleği ve dışkı ile beslenir. Sadece balmumu ile beslenen larva gelişmesini tamamlayamaz.

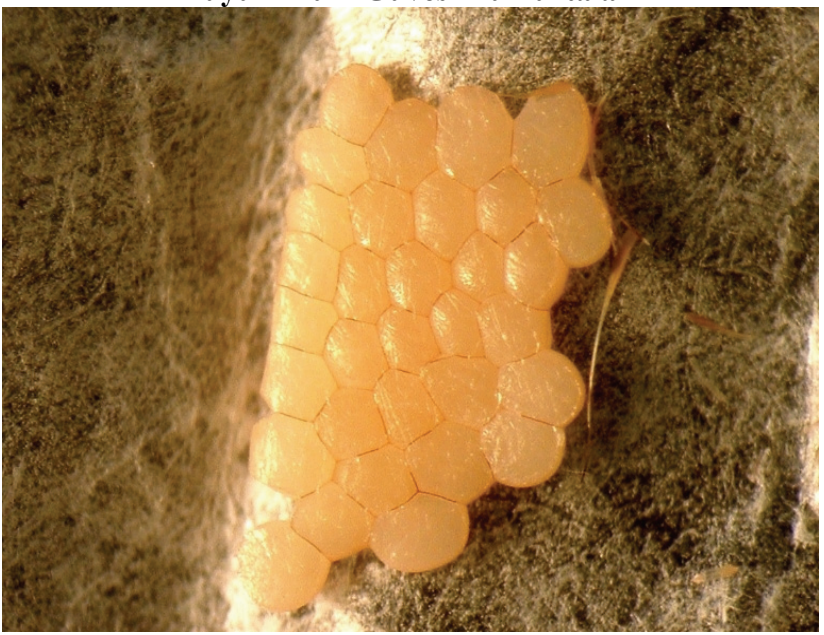
- ✓ Koyu ve eski petekler pek çok arı larva kalıntısı içerdiğinden dolayı büyük mum güvesi zararı açısından oldukça risklidirler.
- ✓ 4-5^{0}C arasında beslenme ve gelişme olmaz, larva uyuşuk bir şekilde uyku halinde kalır.
- ✓ Larval evre sonunda pupaya, daha sonra da ergin güveye doğru değişim başlar. Bu değişim süreci sıcaklığa bağlı olarak 1-9 haftada sona erer.
- ✓ Dişi güveler gömlekten çıkıştan 4-10 gün içerisinde yumurtlamaya başlarlar.

Büyük Mum Güvesine Karşı Mücadele

- ✓ Mücadelede pek çok kimyasal, biyolojik ve fiziksel yöntem kullanılmaktadır.
- ✓ Kullanılan kimyasallar bal ve balmumunda kalıntı bırakmaktadır. Soğutma ve ısıtma teknikleri ise pahalı olmaktadır.
- ✓ Peteklerin her iki yüzeyine birer avuç sofra tuzu atılarak kullanımı en pratik ve ucuz korunma yöntemidir.
- ✓ Petekler havadar, aydınlık ve kapalı olmayan bir ortamda depolandığında güve görülmesi riski azalır.
- ✓ Petekleri -15 derecede 2 saat, -12 derecede 3 saat bekletilince güvenin tüm aşamaları ölür.
- ✓ Mum güvesi ile mücadelede kükürt kullanımı önerilmektedir. Yumurta dışında tüm aşamaları öldürülür.
- ✓ Bu sistemde en üste ve alta boş ballık konulmak suretiyle üzerine 6 adet ballık yerleştirilir. Üstteki boş ballık içerisinde 1 m3 hacim için kor ateş içerisine 50 g kükürt atılarak yakılır. 24 saat bu ortam kapalı tutulur. 10-20 gün ara ile 3 uygulama yapılır.
- ✓ Kükürt uygulaması depo içerisinde de yapılabilir.
- ✓ Kükürt buharı göz ve solunum yollarına zarar vereceğinden gerekli önlemler alınmalıdır.

Büyük Mum Güvesi Kelebeği

Büyük Mum Güvesi Yumurtaları

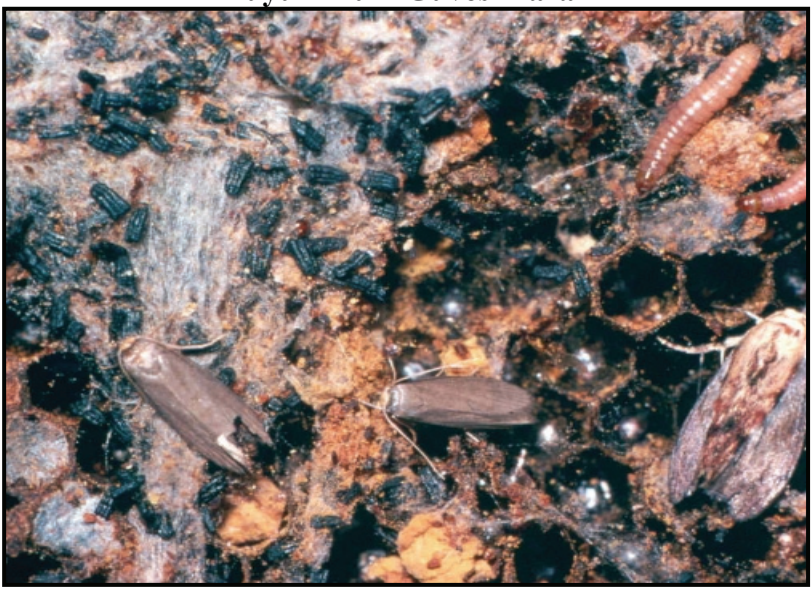


Büyük Mum Güvesi Larvası

Büyük Mum Güvesi Gömlek Artıkları

Büyük Mum Güvesi Zararı

Büyük Mum Güvesi Zararı



18.13. Arı Kuşu

- ✓ Arı kuşu, arı kuşugiller (Meropidae) familyasından Merops cinsini oluşturan temel besinleri arılar olan kuş türlerinin ortak adıdır. Yeşil, mavi ve sarı tüylere sahip albenisi olan bir kuştur.
- ✓ Arılar ve diğer böceklerle beslenirler. Yatay kum tünellerine ya da toprak oyuklarına yuva yaparlar.
- ✓ Açık alanların sivri gagalı, uzun gövdeli ve uzun kuyruklu kuşlarıdır. Uzun, üçgen şekildeki kanatlarını süzülürken düz tutar ve ani hızlanma sağlayacak şekilde geriye ya da aşağıya doğru hafif vuruşlar yapar.
- ✓ Yazın sürüler halinde arılıklara kadar sokularak havada ya da kovanın önünde yakaladığı arıları yer.
- ✓ Arı kuşunun verdiği en büyük zarar çiftleşme uçuşuna çıkan ana arıyı yemesidir.
- ✓ Arılıkta düdük çalmak, korkuluk takmak, tüplü patlayıcı düzenek yerleştirmek alınacak tedbirlerdendir. Ancak kuşlar zamanla bu seslere de alışmaktadır.
- ✓ Zararlı böcekleri de yediğinden dolayı ülkemizde avlanması yasak kuşlar listesindedir.

Arı Kuşu

18.14. Eşek Arıları

- ✓ Eşek arıları *(Vespa)* bal arılarından daha büyük, kuvvetli, ince yapılı bir arıdır. Havada, kovan önünde ve hatta içinde yakalayarak öldürdüğü arıların kanat ve kafasını kopardıktan sonra geri kalan kısmını yuvasına taşır. Ayrıca girmeyi başardığı kovanlardaki balı da yer.
- ✓ Özellikle kurak geçen yıllarda kovanları söndürecek derecede tehlikelidirler. Ağustos ayında etkili olurlar.
- ✓ Eşek arılarıyla mücadele için çeşitli imha yöntemleri uygulanır. Özellikle ağaç kovuklarına, saçak altlarına, metruk evlere, çalı içlerine, toprak altlarına yaptığı yuvalarını bozarak mücadele etmek gerekir.
- ✓ Arılık civarına eşek arısı kapanı içine bırakılan et ya da ciğer parçasının kokusunu duyan eşek arası içeri girer fakat dışarı çıkamaz.
- ✓ Pratik olarak şişelere pekmez ve benzeri tatlılar koyarak arılıkta çeşitli yerlere asmak da bir yöntemdir. Şişenin içine giren eşek arısı bir daha dışarı çıkamaz ve ölür.

Eşek Arısı

18.15. Sarıca Arılar

- ✓ Sarıca arıların (*Polistes*), tüm vücudunda sarı hâkim renktir. Siyah çizgiler ve noktalar bariz görülmektedir.
- ✓ Kâğıt yapısındaki yuvalarını genellikle ağaç kovukları, çatı altları ve aralarına yapmaktadırlar.
- ✓ Sarıca arılar enerji kaynağı olan nektara gereksinim duyarlar. Bu ihtiyacını arılara verilen şerbetten ve zayıf kovanlarda kovan içine girip bal yiyerek gidermektedirler. Çünkü nektar toplama yeteneğine sahip değildirler. Ağustos ayında zarara başlarlar.
- ✓ Protein ihtiyaçlarını etten karşılamaktadırlar. Bu nedenle çevrede bulunan et parçalarından yararlanmaktadırlar. Temel gıdaları sinekler ve kısmen de olsa bal arılarıdır.
- ✓ Bal arısı kovanlarına zamanla girerek bal ve larva yemektedirler. Kovan içinde bulunan larvalara da saldırabilmektedirler.
- ✓ Güçlü kolonilere herhangi bir zarar verememektedirler.

Sarıca Arı

19. ARI SAKALI YAPIMI

- ✓ Arı sakalı tamamen gösteri amaçlı yapılan bir uygulamadır. Çok tehlikeli olduğu için bir takım önlemler alındıktan sonra yapılması gerekir.

19.1. Alınacak Önlemler

- ✓ Herhangi bir şeyin yanlış gitmesi durumunda olacaklara hazır değilseniz kesinlikle denemeyiniz.
- ✓ Arı sakalı oluştururken arı sokması olasıdır. Alerjiniz varsa arı sakalı çalışmasında bulunmayınız.
- ✓ Arılar iyice beslenmemişse, sakal yapacak kişi rahat değilse, hava soğuk ve/veya yağmurlu ise, arılar hırçın karakterli ise bir şeyler ters gidebileceğinden dikkatli olunuz.
- ✓ Seyirci varsa sizin panik yapmanız başkalarına zarar verebilir. Bu durumda gösteriyi yapmamak başta olmak üzere tüm önlemler alınmalıdır.

19.2. Sakal Yapımı

- ✓ Sakal yapım işlemi dört aşamada gerçekleştirilir

1. Aşama: Arıların Hazırlanması

- ✓ Bunun için arılıktaki küçük ve uysal karakterdeki bir koloni seçilir. Bu koloni arılıkta farklı bir yere taşınarak tarlacı arıların kovandan uzaklaşması ve bu kovana dönmemesi sağlanır. Sonuçta kullanacağımız kolonide sadece genç arıların kalması sağlanır.
- ✓ Yaklaşık 24 saat sonra, koloninin ana arısı bulunarak bir ana arı kafesine konulur. Sonra, yaklaşık 1 kg ergin arı koloniden alınarak boş bir kovana veya paket arı kutusuna silkelenir. Kafeste ana arı konularak ve 1 litre şeker şurubu ile arılar beslenir.
- ✓ Soğuk karanlık bir yerde en az 24 saat bekletilir. Arıların üzerine periyodik olarak şeker şurubu

püskürtülür. Böylece iyice beslenen arıların karınları tok olduğu için sokma olasılığı düşer.

2. Aşama: Kişinin Hazırlanması

- ✓ Her şeyden önce arıların tutunmasını ve zarar vermesini önlemek için gözlerin altı ile dudaklara vazelin sürülür. Arıların girebileceği ve zarar verebileceği yerler korunur. Kulaklara pamuk koymak, gömlek kollarını bağlamak vs.

3. Aşama: Arılarla Sakal Yapılması

- ✓ Sakal yapmak amacıyla kullanılacak arılar üzerine son bir kez şeker şurubu püskürtülür. Sonra paket arı kutusu açılır ve kafesteki ana arı alınarak kafes boğaz kısmına gelecek şekilde bir ip ile başa bağlanır.
- ✓ Ön tarafta bir tepsi tutularak içerisine paket arı kutusundaki arılar dökülür. Bir müddet sonra ana arının kokusunu alan işçi arılar kafese doğru ulaşmaya başlayacaklardır.
- ✓ Arıların çene altında birikmesi sonucunda arılar birbirine sarılarak sakal oluştururlar. Arılar bir oğulda olduklarını düşündükleri için saldırgan olmayacaklardır.

4. Aşama: Arıların Geriye Konulması

- ✓ Arıları tekrar kolonisine geri vermek istediğimiz zaman ilk önce ana arı kafesi ile birlikte yavaşça çıkarılır. Paket arı kutusuna konulur. Arıların çoğunluğunu biran önce uzaklaştırmak için zıplanır ve arılar yere düşürülür.
- ✓ Kalan arılar yumuşak bir fırça ile çeneden uzaklaştırılır. Birkaç saat içinde tüm arılar ana arının kokusuna yönlenerek paket arı kutusuna toplanır ve sonra eski kovanına tekrar iade edilirler.

Arıların Şeker Şurubu ile Beslenmesi

Ana Arı Kafesinin Çene Altına Bağlanması

Arıların Çene Altına Doğru Hareket Etmesi

Ana Arı Kafesinin Çene Altından Çıkarılması

Arı Sakalının Bozulması

20. ARICILIKLA İLGİLİ FORMLAR

20.1. Arı Kolonisi Teknik Şartnamesi

Kurumumuzca alınacak bal arısı kolonileri aşağıdaki özelliklere sahip olacaktır.

1. Kolonilerin ana arısı Kafkas ırkı, 0 yaşında ve doğal olarak çiftleşmiş olacaktır.
2. Kovanlar kuluçkalık ve ballık şeklinde, toplam 20 çerçeveli standart Langstroth kovanı ölçülerinde olacaktır.
3. Arı kolonileri 6 çerçeveli olacaktır. Petekler 2 adet ballı ve polenli çerçeve, 3'ü kapalı ve 1'i açık yavrulu olmak üzere 4 yavrulu çerçeve şeklinde düzenlenecektir. Aşırı kararmış petekler kullanılmayacaktır.
4. Kuluçkalıkta 2 boş çerçeveye temel petek takılacaktır.
5. Diğer tüm çerçeveler boş olarak kuluçkalık ve ballık içerisine takılı olacaktır.
6. Arılı kovanlar 30 Mayıs tarihinde arıcılara teslim edilecek şekilde hazırlanacaktır.
7. Arı kolonileri Yavru Çürüklükleri başta olmak üzere tüm arı zararlı ve hastalıkları bakımından sağlıklı olacaktır. Ayrıca varroa zararlısına karşı Bakanlıkça belirtilen tescilli ilaçla, doğru zaman ve doğru dozda ilaçlanmış olacaktır.
8. Kovanlar yeni olacak, kırık, çatlak çürük olmayacak, II. Sınıf Çam Kerestesinden yapılmış olacaktır. Kapak sac kaplı olacak ve kovanların dış kısmı beyaz yağlı boya ile boyanacaktır.
9. Arıların teslim yeri arıcıların bulunduğu köylerdir. Arı nakli ve arıcıya teslim zamanına kadar geçen sürede kovan ve ana arı kayıpları firmaya aittir. Arılarını teslimini takip eden gün içerisinde yapılan kontrollerde ana arı kayıpları ile şartnamede belirtilenlerden eksik olanlar aynı gün firma tarafından karşılanacaktır.

10. Yapılacak kovan kontrollerinde belirtilen şartlara aykırı hareket edildiğinde projeyi yürüten kuruluş anlaşmayı tek taraflı olarak feshetmekle yetkilidir.
11. Herhangi bir anlaşmazlık halinde Samsun Mahkemeleri yetkili olacaktır.

20.2. Arı Keki Makineleri Teknik Şartnamesi

İlimiz arıcılarının Sonbahar ve İlkbahar sezonlarında arı besleme amacıyla arı keki kullanımını teşvik etmek amacıyla makineler alınacaktır. Çay şekerinin öğütülerek pudra şekeri haline getirilmesi amacıyla Pudra Şekeri Makinesi (1 adet), pudra şekerinin bal ile karıştırılarak arı keki yapılması için Hamur Karma Makinesi (1 adet), arı kekinin plastik poşetlere doldurulması için Hamur Dolum Makinesi (1 adet) ve poşetlerin havasının alınarak ağzının kapatılarak paketlenmesi amacıyla Vakumlu Paketleme Makinesi (1 adet) aşağıda belirtilen teknik özelliklere sahip olacaktır.

1. Makinelerin Teknik Özellikleri

A. PUDRA ŞEKERİ MAKİNESİ (KIRICI)

1. Gövde krom nikel AIS 304 kalite olacaktır.
2. Üst şeker sepeti en az 25 kg kapasiteli, alt depo en az 50 kg kapasiteli ve krom nikel saçtan AIS 304 kalite olacaktır.
3. Saç kalınlıkları en az 1,5 mm olacaktır.
4. Makinenin hareketinin kolay olması için altında döner tekerlekleri olacaktır.
5. Kapasitesi saatte en az 350 kg olacaktır.
6. Elek 55 mikron büyüklüğünde pudra şekeri üretecek ölçüde olacaktır.

B. HAMUR KARMA MAKİNESİ

1. Ürüne temas eden yerler AIS 304 kalite krom nikel olacaktır.
2. Kazan çapı 80-100 cm. arasında olacaktır.

3. Bir defada hamur karma kapasitesi en az 75 kg olacaktır.
4. Karıştırıcı kol 36 mm kalınlıkta paslanmaz milden olacaktır.
5. Alt tabla en az 7 mm kalınlıkta ve boyalı, yan duvar ise en az 4 mm kalınlıkta ve boyalı olacaktır.

C. HAMUR DOLUM MAKİNESİ

1. Gövde AIS 304 kalite krom nikel, iç şase boyalı olacaktır.
2. Makinenin hareketinin kolay olması için altında döner tekerlekleri olacaktır.
3. Dolum sistemi vidalı sistemle yarı otomatik olacaktır.
4. Saç kalınlıkları en az 1,5 mm ve AIS 304 kalite olacaktır.
5. 1 kg ağırlığa sahip olacak şekilde ve dakikada en az 5 paket hazırlayacak kapasitede olacaktır.
6. Hamur dolum üst huni hacmi en az 50 lt olacaktır.

D. VAKUMLU PAKETLEME MAKİNESİ

1. Gövde AIS 304 kalite krom nikel, iç şase boyalı olacaktır.
2. Makinenin hareketinin kolay olması için altında döner tekerlekleri olacaktır.
3. Kuvöz yaklaşık 45x45 ölçüsünde, üst kapak camlı olacaktır.
4. Saç kalınlığı en az 1 mm olacaktır.
5. 20 cm enindeki poşetlerden yan yana en az 2 adet olacak şekilde ve dakikada toplam en az 4 adet hazırlayacak kapasitede olacaktır.
6. Yerden yüksekliği en az 100 cm olacaktır.
7. Gövde üzerinde elektromekanik kontrol paneli olacaktır.
8. Poşetlerin ağzının kapatılması amacıyla ısı kontrollü sisteme sahip olmalıdır.

2. Arı keki yapımı ve dolumu amacıyla talep edilen bütün makineler imalat hatalarına karşı 2 yıl, servis için 3 yıl garanti kapsamında olacaktır.

3. Makinelerin tamamı kurumun gösterdiği yerde teslim edilecektir.

4. Tüm makineler teknik şartnamede belirtilen özelliklerde ve çalışır olarak teslim edilecektir.
5. Tüm makinelerin kullanımı konusunda bir personele 1 gün süreli uygulamalı eğitim verilecektir.
6. Tüm makinelere ait garanti belgesi ve TSE Uygunluk Belgesi verilecektir.
7. Tüm makinelerin kullanma kılavuzu olacaktır.
8. Makinenin bütün parçaları iş kazalarına karşı emniyet sistemlerine sahip olacaktır.

20.3. Temel Petek Teknik Şartnamesi

İlimizde sağlıklı ve kaliteli bal üretimini teşvik etmek ve ilimiz arıcılarının üretim düzeyinin artmasına olanak tanımak amacıyla temel petek alımı yapılacak olup temel peteklerde aşağıda istenilen özellikler olacaktır.

1. Temel petekler saf balmumundan yapılacak, her hangi bir katkı maddesi bulunmayacaktır.
2. Petek gözlerinin tamamı, işçi arı gözlerinden oluşacaktır.
3. Balmumu 120 derece sıcaklık ve 1 atmosfer basınçla eritilerek hazırlanmış olacaktır.
4. Temel petekler 10 kilogramlık paketler halinde hazırlanacaktır.
5. 1 kilogram temel petek içerisinde, 13 adet temel petek olacaktır.
6. Temel petekler 41 X 21 ebadında olacaktır.
7. Yeni üretim olacaktır.
8. Teslimat Kurumun göstereceği adreste yapılacaktır.

20.4. Bal Teşvik Müsabakası Formu

Petek No : _____

Kriterler	Çerçeve No																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Petek Albenisi																		
Doluluk Oranı																		
Sırlanma Oranı																		
Bal Dışı Maddeler																		
Çerçeve Standardı																		
Balda Su Oranı																		
Tat ve Aroma																		
Toplam																		

- İlk beş ölçüt toplam 50 puan üzerinden değerlendirilecektir.
- Petek Albenisi, Doluluk Oranı, Sırlanma Oranı, Bal Dışındaki Maddeler Oranı 1-10 arasında değerlendirilecektir.
- Çerçeve standardı Langstroth ölçülere göre değerlendirilecek olup, uygun olan 10, olmayan 0 puan alacaktır.
- Baldaki su oranı %20'ye 5, %19'a 10, %18'e 15, %17'ye 20, %16 ve aşağısına ise 25 puan verilecektir.
- Bal örneğinin her birine, tat ve aroma değerlendirmesinde 0-25 arası puan verilecektir.

Jüri Üyesi **Adı Soyadı** : _____ **İmza** : _____

KAYNAKLAR

Akyol, E. Bal Arılarında (*Apis mellifera* L.) Yumurtanın Yapısı ve Embriyo Gelişimi. Uludağ Arıcılık Dergisi, 7(4) 135-144, (2007).

Akyol, E., 2011. Varroa Paraziti İle Mücadelede Yeni Bir Teknik. Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği. Petek Dergisi. 1:(21-22)

Akyol, E., 2012. Nektar Kaynakları. Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği. Petek Dergisi. 6:(14-15).

Akyol, E., 2012. Nektar Verimine Etki Eden Etmenler. Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği. Petek Dergisi. 7:(10-11).

Akyol, E., Korkmaz, A., 2005. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Zararlısı *Varroa destructor*'un Biyolojisi. Uludağ Arıcılık Dergisi. 5(3):122-127.

Akyol, E., Korkmaz, A., 2006. *Varroa destructor*'un Biyolojik Kontrol Yöntemleri. Uludağ Arıcılık Dergisi. 6(6):62-67.

Alataş, İ., 1997. Ana Arı Yetiştirme Metotları. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Menemen. İzmir.

Anonim, 2009. Bal Sektörü İçin İyi Hijyen Uygulamaları Rehberi. İnternet Erişim. http://www.ggd.org.tr/resim2/bal_hijyen_kitabi_2009.pdf

Anonim, 2013. Arıcılık Yönetmeliği. İnternet Erişim. http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/11/20111130-9.htm

Anonim, 2013. Ana Arı Yetiştiriciliği Talimatı. İnternet Erişim. http://www.haygem.gov.tr/document/ana_ari_yetiştiriciligi_talimati.pdf

Anonim, 2013. Ana Arıların Taşınması ve Koloniye Verilmesi. TEMA Broşürü.

Anonim, 2013. Kovan ve Çeşitleri. İnternet Erişim. http://www.beyazkovan.com/content/view/32/34/

Anonim, 2013. How to Make A Bee Beard. İnternet Erişim: http://beeinformed.org/2011/08/how-to-make-a-bee-beard/

Anonim, 2013. Spermatheca and Ovaries. İnternet Erişim: http://cyberbee.net/gallery/index.php/anatomy_0/abdomen/spermatheca

Anonim, 2013. Anatomy of The Honey Bee – *Apis mellifera*. İnternet Erişim: http://carrsconsulting.com/honeybee/normal/anatomybee.htm

Avcı, M., 2004. Ormangülleri (*Rhododendron* L.) ve Türkiye'deki Yayılış Alanları. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi. Coğrafya Dergisi. 12:13-29.

Bakoğlu, A., Kutlu, M. A., 2006. Bingöl Sulu Şartlarında Yetişen Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham)'na Uygulanan Değişik Sıra Aralığının Bazı Tarımsal Özelliklere Ve Arı Merası Olarak Kullanılmasına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. 33-38.

Bradbear, N., 2009. Bees and Their Role in Forest Livelihoods. A guide to the services provided by bees and the sustainable harvesting, processing and marketing of their products. Food And Agriculture Organization of The United Nations. Rome.

Coşkun, M., 2001. GAP Koşullarında Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham)'nun Buğdayla Karışım Yetiştirilme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Adana.

Crane, E., 1975. Honey: A Comprehensive Survey. Heinemann in Co-operation with International Bee Research Association. London. UK. 608 pp.

Crane, E., Walker, P., Day, R. 1984. Directory of Important World Honey Sources. International Bee Research Assoc. London. 1-384.

Crane, E., Walker, P., Day, R., 1984. Directory of Important World Honey Sources. International Bee Research Association. London.

Çeter, T., Güney, K., 2011. Ormangülü ve Deli Bal. Uludağ Arıcılık Dergisi Kasım 2011 / Uludağ Arıcılık Dergisi. 11(4):124-129.

Çelik, K., 2012. Arıcının El Kitabı. Beekeeping European Environmental Sustainability "Bees" Projesi. Çanakkale.

Çetin, M., 2011. Hidroksimetilfurfurol (HMF). Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği. Petek Dergisi. 4:(8-9)

Dadant, C. C. 1984. The Hive and The Honey Bee. Dadant and Sons. Hamilton. Illinois. 1-740.

Denge, C., 2010. Arıcılık Desteklemeleri. Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği. Petek Dergisi. 2:(14-15)

Derebaşı, E., 2011. Balarısı Beslemesindeki Gelişmeler. Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği. Petek Dergisi. 3:(8-9)

Doğaroğlu, M., 2008. Modern Arıcılık Teknikleri. Doğa Arıcılık Yayınları. İstanbul.

Doğaroğlu, M., 2013. Arıcılıkta Başarının Yolları. İnternet Erişim. http://www.ariplatformu.org/aricilikta-basarinin-yollari-semineri.html

Ergün, N., 2012. Teknik Arıcılık ve Ana Arı Üretimi. Denizli.

Fıratlı, Ç., Budak, M.E. 1994. Türkiye'de Çeşitli Kurumlarda Yetiştirilen Ana Arılar ile Oluşturulan Bal Arısı *Apis mellifera* L. Kolonilerinin Fizyolojik, Morfolojik ve Davranış Özellikleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No. 1390, Ankara.

Fıratlı, Ç. ve Gençer, H.V. 1994. Dünyada Arıcılık ve Türkiye'nin Yeri. Türkiye II. Teknik Arıcılık Kongresi. 8-9 Şubat 1994. Ankara.

Fıratlı, Ç., Genç, F., Karacaoğlu, M., Gençer, H.V. 2000. Türkiye'de Arıcılığın Karşılaştırmalı Analizi, Sorunlar-Öneriler. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi. 17-21 Ocak 2000. Ankara.

Free, J. B. 1992. Insect Pollination of Crops. Academic Press. 1-105.

Fuhai, L., Fuxiu, L., Shengming, H., Shibi, C., 1993. Study on the Relationship Between Royal Jelly Yield and Supplementary Feeding. China Popular Science Press. p. 131-144.

Gencer, V., Kahya, Y., 2011. Normal ve Yalancı Ana Arılı Koloni Erkek Arılarının (*Apis mellifera* L.) Sperm Özellikleri. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri. Kesin Sonuç Raporu.

Genç, F., 2011. Arıcılıkta Kışlatma. Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği. Petek Dergisi. 4:(10-12)

Genç, F., ve Dodoloğlu A, 2002. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniv. Zir. Fak., Ders Yayınları No: 166. Erzurum.

Gül, M. A., Kaftanoğlu, O., 1986. Çukurova Bölgesi Koşullarında Ana Arı Yetiştiriciliğinde Uygulanan Larva Transfer Yöntemlerinin Yetiştirilen Ana Arıların Kalitelerine Olan Etkilerinin Üzerinde Bir Araştırma. ÇÜ. Fen ve Müh. Bil. Der. 4(2):41-53.

Güler, A., 2006. Bal Arısı (*Apis mellifera*). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları. Ders Kitabı No: 55. Samsun.

Güler, A., 2008. Erkek Arı Yetiştiriciliği ve Bal Arısı Kolonileri İçin Önemi. Uludağ Arıcılık Dergisi. 8(3):104–109

Güler, A., Korkmaz, A., Kaftanoğlu, O. 1999. Reproductive Characteristics of Turkish Honeybee (*Apis mellifera* L.) Genotypes. Hayvansal Üretim. 39 : 113-119.

Hegazi, A. G., El-Hady F. K. A. and Abd Allah F. A. M., 2000. Chemical composition and antimicrobial activity of European propolis. Z. Naturforsch., 55c, 70-75

İnci, A., 1999. Ana Arı Üretimi. Önder Matbaacılık. Ankara.

İnci, A., Gürses, Ü., 2012. Türkiye Arıcılığının Damızlık Sorunu ve Çözüm Önerileri. ANG Yayınları.

Jianke, L., Weitua, Y., 1995. Interrelationship Between Number of Queen Cells and Royal Jelly Quantity and Quality. Apimondia Zhengzhou Animal Huzbandry Engineerng Collage Zhengzhou. China.

Ji-kai, S., 1993. Relationship of Jelly Collection Circle and Instar of Larvae to Royal Jelly Yield. China Popular Science Press. p. 145-150.

Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Yeninar, H., 1992. Ana Arı Yetiştiriciliğinin Önemi ve Ana Arı Kalitesini Etkileyen Faktörler. Doğu Anadolu Bölgesi I. Arıcılık Semineri. 3-4 Haziran 1992. s. 48-60.

Karacaoğlu, M., 1997. Propolisin Yapısı ve Kullanımı. Teknik Arıcılık, 57, 18-25.

Karadağ, Y. ve U. Büyükburç, 1999. Tokat Koşullarında Yetiştirilen Arıotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Verim ve Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma, GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 16 (1):155-169

Karadal, F., Yıldırım, Y., 2012. Balın Kalite Nitelikleri, Beslenme ve Sağlık Açısından Önemi. Erciyes Üniv Vet Fak Derg. 9(3):197-209.

Karlıdağ, S., Genç, F., 2009. Arı Sütü Verimine Etki Eden Faktörler. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 40 (1), 127-132.

Kızılşimşek, M., Ateş, F., 2004. Kahramanmaraş Şartlarında Arıotunun (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) Değişik Ekim Zamanlarındaki Çiçeklenme Seyri ve Arı Merası Olarak Değerlendirilmesi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 7(1):96-103.

Konak, F., Türkmen, V., Çam Koşnili. Arıcılık Araştırma Dergisi. 3:5 (18-19)

Korkmaz, A. 2011. Alternatif Tıbba Arıcılıktan Katkı: Propolis. Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği. Petek Dergisi. 4:(6-7)

Korkmaz, A. 2011. Bal Arılarında Haberleşme Dili : Dans. Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği. Petek Dergisi. 3:(10-11)

Korkmaz, A. 2011. Bal Arılarının Kaybolması Kıyamet Alameti mi. samtim. 35:(20-21).

Korkmaz, A. 2011. Balın Şekerlenmesi. Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği. Petek Dergisi. 2:(20-21)

Korkmaz, A. 2012. Bal Alırken Baldanmayın! Yeni Ufuk Dergisi. 6:(31-32)

Korkmaz, A. 2012. Bal Arısı Kolonilerinde Verimlilik. Uludağ Arıcılık Dergisi. Cilt 12. 3: (109-110).

Korkmaz, A. 2012. Doğadan Gelen Sağlık : Polen. Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği. Petek Dergisi. 5:(6-7).

Korkmaz, A. 2012. İsmi Küçük Derdi Büyük: Küçük Kovan Böceği (*Aethina tumida*). Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği. Petek Dergisi. 7:(14-15).

Korkmaz, A. 2012. Yumurtlayan İşçi Arılar. Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği. Petek Dergisi. 6:(6-7).

Korkmaz, A., 1993. Ana Arı Biyolojisi ve Fizyolojisi. Teknik Tavukçuluk Dergisi. 79: 28-29.

Korkmaz, A., 1993. Erkek Arı Biyolojisi ve Fizyolojisi. Teknik Tavukçuluk Dergisi. 80 : 31-32.

Korkmaz, A., 1997. İşçi Arı Biyolojisi ve Fizyolojisi. Teknik Arıcılık Dergisi. 56 : 2-8.

Korkmaz, A., 2001. Ülkemiz Ballarında Kalıntı Sorunu ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu. Bildiri ve Poster Özetleri Kitabı. 14-16 Kasım 2001. Antalya.

Korkmaz, A., 2004. Arıcılık. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Samsun İl Tarım Müdürlüğü, Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayınları.

Korkmaz, A., 2004. Bal Arısı Kolonilerinde Arı Sütü Üretimi. samtim. Sayı 4. 6-7.

Korkmaz, A., 2004. Bal Arısının Polinasyondaki Yeri. samtim. Sayı 3. 14-15.

Korkmaz, A., 2004. Değerli Bir Arı Ürünü : Arı Zehiri. samtim. Sayı 2. 8-11.

Korkmaz, A., 2006. Bal. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Samsun İl Tarım Müdürlüğü, Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayınları.

Korkmaz, A., 2008. Bal Arılarının (*Apis mellifera* L.) Polinasyondaki Yeri. TAYEK 2008 Yılı Hayvancılık Grubu BAV Toplantısı Bildirileri. 15-18 Nisan 2008. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. İZMİR.

Korkmaz, A., 2012. Bal Arılarının Gizli Bilgileri. Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği Yayınları.

Korkmaz, A., Aydın, A., 1999. Sürdürülebilir Tarımda Bal Arısının Rolü. Ziraat Mühendisliği Dergisi. 323 : 24-26.

Korkmaz, A., Bacaksız, D., 2012. Ana Arı Yetiştiriciliği. Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği Yayınları.

Korkmaz, A., Demirtaş, B., 2001. Gezginci Arıcılık Sisteminde Üretim Gelir ve Girdilerinin Ekonomik Analizi. Ziraat Mühendisliği. 334:30-35.

Korkmaz, A., Gür, E., 2000. İçel İlinde Yoğun Nektar Akımı Öncesinde Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinde Sürekli Polen Tuzağı Kullanımının Koloni Populasyon Gelişimi ve Bal Verimine Etkisi. Derim. 17(2):75-83.

Korkmaz, A., Kumova, U., 2009. Arıotu Yetiştiriciliği. Arıcılık Araştırma Dergisi. Haziran 2009.1: 42-47.

Korkmaz, A., Öztürk, C., 2003. Arıcılıkta Büyük Mum Güvesi (*Galleria mellonella* L.) ile Mücadele. samtim. Sayı 1. 6-9.

Korkmaz, A., Öztürk, C., 2004. Ana Arı Yetiştiriciliği. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Samsun İl Tarım Müdürlüğü, Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayınları.

Korkmaz, A., Öztürk, C., 2004. Arıcılığımızın Gelişme Sürecinde Ana Arı Yetiştiriciliğinin Önemi ve Ana Arı Kalitesini Etkileyen Faktörler. samtim. Sayı 7. 6-8.

Korkmaz, A., Öztürk, C., 2004. Küreselleşme Sürecinde Ülkemiz Arıcılığı İçin Olası Bir Zararlı : Küçük Kovan Böceği (*Aethina tumida*). Alatarım. 3(1):36-42.

Kösoğlu, M., 2013. Teknik Arıcılık Koşulları ve İlkbahar Bakımı. İnternet Erişim. http://www.aricilikmuzesi.net/images/userfiles/file/mart2011/teknikarıcılıkkoşullarıveilkbahar bakımı.pdf

Krell, R., 1996. Value-Added Products from Beekeeping. FAO Agricultural Services Bulletin No. 124

Krell, R., 1998. Beeswax & Propolis (For Pleasure and Profit). International Bee Research Association, 18 North Road, Cardiff CFI 3DY, 30 p, UK.

Kumova, U., 1986. Ballarda Kalite Kontrolü. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 1(3):12-25.

Kumova, U., Korkmaz, A., 1998. Bal Arılarının (*Apis mellifera* L.) Topladığı Polenin Özellikleri ve Kullanım Olanakları. Teknik Arıcılık Dergisi. 61: 2-10.

Kumova, U., Korkmaz, A., 1998. Polinasyonda Bal Arılarının (*Apis mellifera* L.) Yeri ve Önemi. Tarım ve Köy. 12 : 53-56.

Kumova, U., Korkmaz, A., 1999. Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinde Petek Yüzeyinde Bulunan Yavrulu Alan Miktarları Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma. Teknik Arıcılık Dergisi. 65 : 2-7.

Kumova, U., Korkmaz, A., 1999. Paket Arı Üretim Sistemi ve Türkiye Arıcılığı Açısından Kullanılma Olanakları. Teknik Arıcılık Dergisi. 63 : 2-10.

Kumova, U., Korkmaz, A., 2000. Arı Ürünleri Tüketim Davranışları Üzerine Bir Araştırma. Türkiye'de Arıcılık Sorunları ve I. Ulusal Arıcılık Sempozyumu. 28-30 Eylül 1999. Kemaliye/Erzincan.

Kumova, U., Korkmaz, A., 2000. Arı Zehirinde Bilmedikleriniz. Bilim ve Teknik. 397:88-92.

Kumova, U., Korkmaz, A., 2000. Doğanın Harika Ürünü Arı Sütü. Bilim ve Teknik. 395:96-101.

Kumova, U., Korkmaz, A., 2001. Arı Yetiştiriciliği. TÜBİTAK. Tarım Orman ve Gıda Teknolojileri Araştırma Grubu. Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları.

Kumova, U., Korkmaz, A., 2002. Arıcılık Açısından Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) Bitkisinin Önemi ve Bu Konuda Ülkemizde Yapılan Çalışmalar. Uludağ Arıcılık Dergisi. 2(1):11-16.

Kumova, U., Korkmaz, A., 2002. Depolanan Peteklerin Büyük Mum Güvesine (*Galleria mellonella* L.) Karşı Korunması Üzerine Bir Araştırma. Teknik Arıcılık Dergisi. 77:19-23.

Kumova, U., Korkmaz, A., Arı Sütünün Özellikleri ve Üretimi. samtim. Sayı 6. 9-11.

Kumova, U., Korkmaz, A., Avcı, B. C., Ceyran, G. 2002. Önemli Bir Arı Ürünü : Propolis. Uludağ Arıcılık Dergisi. 2(2) :10-24.

Kumova, U., Korkmaz, A., Berkin, Ö., İnceer, M., 2005. Farklı Bal arısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinde Arı Sütü Üretimi Üzerine Çeşitli Faktörlerin Etkisinin Araştırılması. Mellifera. 5(9):24-32.

Kumova, U., Korkmaz, A., Burgut, A., Çetin, M., 2007. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.,) Kolonilerinde, Larvaların Farklı Düzeyde Arı Sütü ile Beslenmesinin Çeşitli Yetiştirme ve Üretim Faktörleri Üzerine Etkisinin Araştırılması. V. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 5-8 Eylül 2007, Van. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi. (Sözlü Bildiri).

Kurt, M., 2012. Bal Arılarında Nosemosis. Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği. Petek Dergisi. 6:(12-13)

Kurt, M., 2013. Bal Arılarında Tropilaelaps Akarı. İnternet Erişim. http://bal-ar.tr.gg/tropilaelaps-clareae.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.

Kutluca, S., Genç, F., Korkmaz, A., 2006. Propolis. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Samsun İl Tarım Müdürlüğü, Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayınları.

Kutluca, S., 2012. Varroa İle Kimyasal Mücadele. Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği. Petek Dergisi. 6:(8-9)

Laidlaw, H. H., 1985. Contemporary Queen Rearing. Dadant and Sons. Hamilton. Illinois.

Malkoç, N., 2005. Eski Türkler'de Arıcılık ve Bal Kültürü. İnternet Erişim : http://www.izedebiyat.com/yazar.asp?id=2772

Mc Gregor, S. E.1980. Pollination of Crops. Beekeeping in the United States. United States Department of Agriculture. Handbook Number 335. 107-118.

McGregor, S. E., 1976. Insect Pollination of Cultivated Crop Plants. Agricultural Handbook No : 496. USDA. 411 pp.

Molan, P. c., 1999. Why Honey is Effective as a Medicine. 1. Its Use in Modern Medicine. Bee World. 80(2):79-92. Morse, R. A.,

Oskay, D., 2013. Bal Arısı Kolonilerinde Yağmacılık. Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği. Petek Dergisi. 8:(4-7).

Öder, E., 1989. Bal Arılarının Beslenmesi. Hasad Yayıncılık ve Reklamcılık, İstanbul.

Öder, E., 1997. Uygulamalı Ana Arı Yetiştiriciliği. Hasad Yayınları. 330 s. İstanbul.

Öztürk, C., 1995. Bal Arısı (Apis mellifera L.) Kolonilerinden Elde Edilen Arı Sütünün Önemi, Üretim Tekniği, Saklanması ve Kullanım Olanakları. ÇÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü. Zootekni Anabilim Dalı. Bölüm İçi Seminerleri.

Öztürk, C., Korkmaz, A., 2005. Karniyol Arısının (*Apis mellifera carnica* Pollm 1978) Türkiye Arıcılığı İçin Önemi. alatarım. 4(1):48-51.

Öztürk, C., Kumova, U., 1998. Çukurova Koşullarında Balarısı (Apis mellifera L.) Kolonilerine Uygulanacak Farklı Besleme ve Yetiştirme Yöntemlerinin Arı Sütü Verimine Olan Etkilerinin Araştırılması. Teknik Arıcılık Dergisi. Sayı :59.

Öztürk, G., 2013. Arıcılık İşletmelerinde Mevcut Durum, Sorunlar ve Çözüm Önerileri; Ordu İli Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Erzurum.

Root, A. I. 1972. ABC and XYZ of Bee Culture. Ohio. USA.

Ruttner, F. 1988. Biogeography and Taxonomy of Honeybees. Springer- Verlag. Berlin.

Silici, S., Özkök, D., 2009. Bal Arısı Biyolojisi ve Yetiştiriciliği. Eflatun Yayınevi. Ankara.

Sonkaya, N., Korkmaz, A., 2007. Polen. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Samsun İl Tarım Müdürlüğü, Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayınları.

Sorkun, K., Yılmaz, B., Özkırım, A., Özkök, A., Gençay, Ö., Bölükbaşı, D., 2010. Yaşam İçin Arılar. Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği. Ankara.

Şahinler, N., 2000. Arı Ürünleri ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi. MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, Hatay, 5(1-2): 139-148.

Şekerden, Ö., 1994. Ana Arı Yetiştiriciliği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yardımcı Ders Notu Yayınları. No:2. Samsun.

Tansı, V., Kumova, U., 1999. Bazı Yem Bitkilerinin Arı Merası Olarak Kullanılma Olanakları ve Tohum Verim Kalitelerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Z. F. Dergisi. 14 (4): 81-90.

Tosun, M. Keleş, F., 2012. Balda Yapılan Hileler. Türkiye 11. Gıda Kongresi; 10-12 Ekim 2012, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.

Tutkun, E., 2011. Arıcılık Tekniği. Arıfarma Yayınları. Ankara.

Tutkun, E., 2012. Arı Sağlığını Tehdit Eden Bazı Kimyasal Bileşikler ve Yeni Bulaşan Hastalıklar. Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği. Petek Dergisi. 5:(13-15)

Tutkun, E., 2012. Bal Arılarının Toplu Halde Koloniyi Terk Etmesi (CCD) ve Nedenleri. Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği. Petek Dergisi. 6:(10-11).

Tutkun, E., 2013. Ülkemize Yeni Bulaşan *Nosema ceranae*'nın Yayılışı Hızla Devam Ediyor. Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği. Petek Dergisi. 8:(18-21).

Tutkun, E., 2013. Bal Arılarının Organik Fosforlu İlaçlarla Zehirlenmesi ve Toplu Ölümler. Samsun İli Arı Yetiştiricileri Birliği. Petek Dergisi. 10:(8-10).

White, J. W., 1975. Honey. The Hive and Honeybee. Dadant and Sons. Inc. Hamilton. Illinois.

TEŞEKKÜR

Bu kitabın hazırlanması aşamasında yazılı kaynaklar yanında internet kaynaklarından da yoğun olarak yararlanılmıştır. Bu nedenle başta resimler olmak üzere kullanmış olduğum ve kaynakta gösteremediğim bilgilerden dolayı da tüm web sayfası sahiplerine teşekkür ederim.