T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

HAYVAN YETİŞTİRİCİLİĞİ VE SAĞLIĞI

ARI SALGIN HASTALIKLARI

Ankara, 2016

- Bu modül, Mesleki ve Teknik Eğitim okul / kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR iii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. ARI HASTALIK VE ZARARLILARI 3
1.1. Arı Hastalıkları 3
1.1.1. Amerikan Yavru Çürüklüğü 4
1.1.2. Avrupa Yavru Çürüklüğü 4
1.1.3. Tulumsu Yavru Çürüklüğü (Sacbrood) 4
1.1.4. Kireç Hastalığı 4
1.1.5. Nosema Hastalığı 6
1.1.6. Arı Felci 7
1.1.7. Septisemi Hastalığı 8
1.2. Arı Zararlıları 8
1.2.1. Varroa 8
1.2.2. Arı Biti 9
1.2.3. Petek (Mum) Güvesi 9
1.2.4. Trake Akarı 11
1.2.5. Tropilaelaps Akarı 12
1.2.6. Küçük Kovan Böceği 13
1.2.7. Arı Kuşu 15
1.2.8. Eşek Arıları 15
1.2.9. Sarıca Arılar 15
1.3. Arı Hastalık ve Zararlılarına Karşı Koruyucu Önlemler 16
1.4. Arı Hastalık ve Zararlılarında Marazi Madde Gönderilmesi 17
1.4.1. Amerikan Yavru Çürüklüğünde Marazi Madde Gönderilmesi 17
1.4.2. Varroa Hastalığında Marazi Madde Gönderilmesi 18
UYGULAMA FAALİYETİ 19
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 20
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 22
2. VARROA HASTALIĞI 22
2.1. Varroa Hastalığının Tanımı ve Önemi 22
2.2. Varroanın Özellikleri ve Biyolojisi 22
2.3. Varroa Hastalığının Yayılması 24
2.4. Varroa Hastalığının Belirtileri 24
2.5. Varroa Hastalığının Zararlı Etkileri 25
2.6. Varroosiste Laboratuvara Marazi Madde Gönderilmesi 26
2.7. Varroosisten Korunma ve Hastalıkla Mücadele 26
2.7.1. Kimyasal Mücadele 27
2.7.2. Biyolojik Mücadele 30
UYGULAMA FAALİYETİ 32
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 33
ÖĞRENME FAALİYETİ–3 35
3. ARILARDA YAVRU ÇÜRÜKLÜĞÜ 35
3.1. Arılarda Yavru Çürüklüğüne Neden Olan Hastalıklar 35
3.1.1. Amerikan Yavru Çürüklüğü 35
3.1.2. Avrupa Yavru Çürüklüğü 35

3.1.3. Tulumsu Yavru Çürüklüğü (Sacbrood) 36
3.2. Yavru Çürüklüğü Hastalıklarının Etkeninin Özellikleri 36
3.2.1. Amerikan Yavru Çürüklüğü Etkeninin Özellikleri 36
3.2.2. Avrupa Yavru Çürüklüğü Etkeninin Özellikleri 36
3.2.3. Tulumsu Yavru Çürüklüğü Etkeninin Özellikleri 36
3.3. Yavru Çürüklüğü Hastalıklarının Bulaşma Yolları 37
3.4. Yavru Çürüklüğü Hastalıklarının Belirtileri 37
3.4.1. Amerikan Yavru Çürüklüğü Hastalığının Belirtileri 37
3.4.2. Avrupa Yavru Çürüklüğü Hastalığının Belirtileri 38
3.4.3. Tulumsu Yavru Çürüklüğü Hastalığının Belirtileri 39
3.5. Yavru Çürüklüğü Hastalıklarından Korunma ve Mücadele 39
3.5.1. Yavru Çürüklüğü Hastalıklarına karşı Koruyucu Önlemler 39
3.5.2. Amerikan Yavru Çürüklüğü Hastalığıyla Mücadele 40
3.5.3. Avrupa Yavru Çürüklüğü Hastalığıyla Mücadele 41
3.5.4. Tulumsu Yavru Çürüklüğü Hastalığıyla Mücadele 42
UYGULAMA FAALİYETİ 43
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 44
MODÜL DEĞERLENDİRME 46
CEVAP ANAHTARLARI 48
KAYNAKÇA 49

AÇIKLAMALAR

ALAN	**Hayvan Yetiştiriciliği ve Sağlığı**
DAL	**Veteriner Sağlık**
MODÜLÜN ADI	**Arı Salgın Hastalıkları**
MODÜLÜN SÜRESİ	40/20 ders saati
MODÜLÜN AMACI	Bireye / öğrenciye arıların sık görülen salgın hastalıkları ile ilgili yönetmelik ve talimat hükümleri doğrultusunda mücadele etmeye yönelik bilgi ve becerileri kazandırmaktır.
MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI	**1.** Arılarda sıkça görülen hastalık ve zararlılara karşı koruyucu önlemlerin alınmasını sağlayabileceksiniz. **2.** İlgili yönetmelik doğrultusunda bal arılarının varroa hastalığı ile mücadele edebileceksiniz. **3.** İlgili yönetmelik doğrultusunda bal arılarının yavru çürüklüğü hastalıkları ile mücadele edebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** Derslikler, laboratuvar ortamı, açık alan, arıcılık işletmesi **Donanım:** Bilgisayar, projeksiyon, internet bağlantısı, malzeme dolabı, spatula, fırça, pürmüz, bıçak, boya, dezenfektan madde, LPG tüpü, numara, çizme, arı kolonisi, arıcı elbisesi, kazan, şurupluk, ibrik, temiz su, rafine edilmiş toz şeker, kova, dezenfektan madde, önlük, temiz su, sabun, deterjan, çizme, havlu, antiseptik solüsyon, kavanoz
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Türkiye; arıcılık bakımından elverişli bitki örtüsü ve iklim özelliklerine sahipken ülkemizdeki koloni başına bal verimi oldukça düşüktür. Bunun en önemli nedenlerinden birisi arı hastalık ve zararlıları ile ilgili yeterli bilgiye sahip olunmaması, gerekli mücadelenin zamanında ve doğru bir şekilde yapılmamasıdır.

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

Arı hastalık ve zararlılarıyla mücadele de bilinçsiz, zamansız ve uygun dozda olmayan ilaç kullanımı sonucu bal üzerinde ilaç kalıntılarına rastlanmakta ve ihraç edilen ballarımız zaman zaman bu gerekçeyle geri dönmektedir.

Bu modülde bal arılarında sıkça rastlanan hastalık ve zararlılarından korunma ve bunlarla halk sağlığı göz önünde bulundurularak yapılabilecek etkin mücadele yöntemleri ile ilgili konular yer almaktadır.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

ÖĞRENME KAZANIMI

Bu faaliyet kapsamında arılarda sıkça görülen hastalık ve zararlılara karşı gerekli koruyucu önlemlerin alınmasını sağlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bölgenizdeki arıcılık işletmeleriyle görüşerek ve kaynak kitaplardan ve internet ortamından yararlanarak arılarda sık karşılaşılan hastalık ve zararlıları araştırınız.
- Edindiğiniz bilgilerden sunum dosyası hazırlayarak sınıfta arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

1. ARI HASTALIK VE ZARARLILARI

Bal arılarının yaşama gücü ve verimliliğini düşüren birçok bulaşıcı hastalık ve zararlı vardır. Hastalık yapan mikroplar, çeşitli yollarla koloni içine girerek koloniden koloniye, arılıktan arılığa ve bölgeden bölgeye hızla yayılabilir. Hastalık yapan mikroorganizmaların yayılması bitkiler, toprak ve su kaynakları, bal, polen, propolis, balmumu, kovan, arıcılık ekipmanları ve arıcılar yoluyla olur.

Arılarda parazit olarak yaşayan varroa, arı biti, trake akarı gibi zararlılar vardır. Ayrıca eşek arısı, arı kuşu, kirpi, ayı, örümcek gibi hayvanlar da bal arılarına zarar verirler.

1.1. Arı Hastalıkları

Arı hastalıkları, hastalığı oluşturan etkene göre; bakteriyel (Amerikan ve Avrupa yavru çürüklüğü, septisemi), fungal (kireç ve taş hastalığı), viral (kronik ve akut arı felci, tulumsu yavru çürüklüğü), paraziter (varroa jacobsoni ve acarapis woodi) ve protozoon (nosema ve amoeba) olarak sınıflandırılabilir.

Diğer bir sınıflandırma yönteminde; ergin arı (nosema, amoeba, septisemi, kronik arı felci vb.) ve yavru (Amerikan yavru çürüklüğü, Avrupa yavru çürüklüğü, tulumsu yavru çürüklüğü, kireç hastalığı vb.) hastalıkları olarak iki gruba ayrılır.

Bu öğrenme faaliyetinde bal arılarında sık rastlanan arı hastalıkları hakkında kısaca bilgi verilecek olup arı yetiştiriciliği açısından önemli problemlere neden olan varroa ve yavru çürüklüğü hastalıkları diğer öğrenme faaliyetlerinde daha detaylı bir şekilde ele alınacaktır.

1.1.1. Amerikan Yavru Çürüklüğü

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

1.1.2. Avrupa Yavru Çürüklüğü

Hastalığın etmeni *Melissococcus pluton* isimli bir bakteridir. Arıların larva döneminde etkili olan bir hastalıktır. Hastalığın larvalara geçişi ağız yoluyla alınan besinler ile olmaktadır. Bakteri sporları larvanın sindirim sistemine yerleşerek gelişir ve çoğalırlar. Bulaşık gözleri temizleyen işçi arılar temas yolu ile hastalığı diğer yavrulara bulaştırırlar. Hastalık kolonide kısa sürede hızla yayılır.

Hastalıklı kolonilerdeki belirtiler Amerikan yavru çürüklüğüne benzerlik göstermekle birlikte ölümler genellikle açıkgözlerde olur. Larvalar petek gözünde "C" harfi şeklinde kıvrılmış olarak ölür. Ölü larvalar gözden çıkarılırken uzamaz ve kovan içerisinden kokuşmuş et kokusu gelir.

1.1.3. Tulumsu Yavru Çürüklüğü (Sacbrood)

Hastalığın etmeni *Morator aitatulas* adlı çok küçük bir virüstür. Genç işçi arılar hasta larvaları temizlerken torba içindeki sıvıda bulunan virüsle enfekte olur. Virüs, genç işçi arıların hipofaringeal bezlerinde çoğalır. İşçi arıların bezlerinde çoğalan virüs, salgılarla larvalara bulaştırılır. Hastalığın kuluçka dönemi 6-7 gün kadardır. Hasta larvalar, yavru gözleri sırlandıktan kısa bir süre sonra pupa haline geçmeden ölür.

Petek gözleri açılıp incelendiğinde larvanın baş kısmının yukarı ve yana doğru kıvrılmış olduğu görülür. Virüs, hasta larvanın deri değiştirme düzenini bozduğu için eski deri baş kısmından kopup ayrılmaz ve iki deri arasında bir miktar sıvı birikir. Böylece baş bölgesi şişkin hale gelip kıvrılır ve vücut adeta tuluma benzer bir görünüm kazanır.

1.1.4. Kireç Hastalığı

Etkeni *Ascosphaera apis* adlı bir fungus (mantar) olan yavru hastalığıdır. Hastalık larvalara bulaşık besinler aracılığı ile geçmekte ve orta bağırsağın arka kısmında anaerobik koşullar altında gelişir. Uygun ortam koşulları altında misellerin çoğalması ile larva mumyalaşarak ölür. Mumyalaşmış larvalar, petek gözleri içerisinde kireç beyazı, zeytin yeşili ve siyah renge dönüşür. Mumya larvalar, açık ve kapalı gözler içerisinde kuruyup sertleşir. Hastalığın ilk dönemlerinde beyazlaşmış larvalar iki parmak arasında ezilebildiği halde ileri dönemde pirinç tanesi gibi sertleşerek arılar tarafından kovan önüne ve uçuş tahtası üzerine atılır.

Hastalığın gelişmesinde; iklim koşulları, çevre kirliliği, yoğun antibiyotik kullanımı, arıların suni besinlerle beslenmesi, katkılı balmumu kullanımı, aşırı nem, oğul verme, stres ve diğer hastalıklar etkili olur. Hastalığın etmeni sporlar toprak altında ve değişik ortamlarda 15 yıl etkinliğini sürdürebildiğinden ve rüzgârla sürüklenebildiğinden hastalıkla mücadele de kültürel önlemler alınması başarıyı artıracaktır.

Kolonide stres oluşturan açlık, üşütme ve rahatsız etme gibi durumlar yanında bölme yaparak koloni işçi arı varlığının azaltılması, gereksiz ve yanlış antibiyotik kullanarak larvanın sindirim sistemindeki faydalı floranın tahrip edilmesi, kireç hastalığının ortaya çıkmasına veya şiddetinin artmasına neden olan uygulamalardır.

Hastalıktan korunma ve mücadelede hastalığa neden olan faktörlerin ortadan kaldırılması önemlidir. Kireç hastalığına dayanıklı hat kullanılmalıdır. Zayıf koloniler hastalığa daha hassastırlar. Bunun için güçlü kolonilerle ve genç ana arılarla çalışmak en iyi kültürel yöntemdir. Kolonilerin beslenmesi ve arılara doğal nektar kaynağı sağlanması da bu hastalığa karşı etkin bir mücadele yöntemidir.

Hastalığa neden olan fungus, yeterli havalandırmanın olmayışı sonucu kovanda biriken CO_2 ve nemli ortamda gelişir. Bu nedenle kovanlar sehpalar üzerine yerleştirilerek havalandırma sağlanmalı ve nemden korunmalıdır. Kireç hastalığına karşı alınabilecek bir başka önlem, hastalığa yakalanan kolonilerin ana arılarının hastalığa yakalanmayan kolonilerden üretilen yeni ana arılarla değiştirilmesidir.

Temel petekler, sterilize edilen balmumundan üretilmelidir. Arıcılık malzemeleri uygun dezenfektanlarla rutin olarak temizlenmelidir. Kolonilerde çok yıllık petek kullanmamaya özen gösterilmelidir. Arıcılar ilkbaharda oğul önleme çalışmaları yapmalı ve arılarını bölme yaparak çoğaltmalıdır. Kolonilere gerekmedikçe antibiyotik başta olmak üzere ilaç uygulaması yapılmamalıdır. İlkbaharda havaların serin olduğu günlerde koloni kontrolleri yapılmamalı, zorunluluk halinde kovan kısa süreli açılmalıdır. Kovanların havalandırması sağlanmalı ve kovan içerisinde nem birikmemesine dikkat edilmelidir. Hastalıklı koloniden arılı, yavrulu ve ballı petekler sağlıklı kolonilere verilmemelidir.

Resim 1.1: Kireç hastalığında mumyalaşmış larvalar

Kireç hastalığının tedavisinde koloni şartlarında uygulanan ilaçlı mücadele denemelerinden bugüne kadar tatmin edici olumlu sonuçlar alınamamıştır.

Resim 1.2: Kireç hastalığında kovan önüne atılmış larvalar

1.1.5. Nosema Hastalığı

Nosema hastalığı; *Nosema apis* ve *Nosema ceranae* adında iki farklı tür etmenin neden olduğu ergin bal arılarında görülen son derece önemli ve yaygın bir hastalıktır. Hastalık etkeni bir protozoadır.

Arılar hastalık etkenine ait sporları bulaşık besinlerle alır. Sporlar arıların sindirim kanalında hızla çoğalır. Hastalığa yakalanan arıların karın kısmı şişer ve uzar. Mideleri şişkin, kıvrımları bozulmuş ve süt beyaz rengini alır. Hasta arılar kovan önlerinde ot ve çalılara tutunarak yürür ve kovan önünde kitlesel arı ölümleri görülür.

Nosema ceranae'ya bağlı hastalıkta, belirtiler önceden fark edilemez. *Nosema apis*'in aksine kovan içi ve çevresinde her zaman mikrobik ishal görülmez. Nadiren görülen ishal enfeksiyonun en son evresine gelindiğini ve enfeksiyonun şiddetini gösterir. *Nosema ceranae* enfeksiyonları hızlı (akut) seyreder ve ölümler ani olur. *Nosema ceranae* artık ülkemizde en yaygın görülen Nosema türü olup daha hızlı ve öldürücü seyretmektedir. Nosema sporları kovanda ve balda bir yıla yakın süre canlı kalabilir.

Hastalığın kesin tanısında hasta arının midesinin makroskobik veya mikroskobik incelenmesi gerekir. Teşhis, *Nosema sp.* sporlarını mikroskopta görerek yapılır.

Erişkin arılar hastalığa sporla kontamine su ve gıdayla ya da kovan temizliği sırasında kontamine dışkıyı uzaklaştırırken yakalanır. Hastalık etkeni taşıyan arılı, ballı ve yavrulu çerçevelerin sağlıklı kolonilere verilmesi hastalık bulaşmasında önemlidir. Sporlar alındıktan sonra orta bağırsakta çoğalır. Enfeksiyondan birkaç hafta sonra oluşan milyonlarca spor dışkı ile dışarı atılır.

Enfekte kolonilerde; davranış değişiklikleri, sindirim sistemi bozuklukları ve yaşam sürelerinde kısalma görülür. Hastalığa yakalanan arılar uçmaya çalışırlar, uçamazlar. Kovan önündeki ot ve çöplere tutunarak yürürler. Hasta arıların abdomenleri şiştiğinden ve uzadığından iğneleme refleksi azalır. Bağırsakları kirli beyaz ve mat renkte görülür. Kovan girişinde ölü arıların toplanması, koloni popülasyonunda ve bal üretiminde azalma, hatta kolonilerde sönme meydana gelir.

Resim 1.3: Nosema apis'e bağlı ishalli kovanın görüntüsü

Nosema hastalığının önlenmesi ve tedavisinde antibiyotik uygulaması yapılır. Kekik suyundan yapılan şurupta tedavide kullanılabilir. Kolonilerin polen dışında polen yerine geçen kek karışımları ve kış aylarında salgı ballarıyla beslenmesi hastalığa sebep olabilen uygulamalardır. Hastalık görülen kovanların dezenfeksiyonuna dikkat edilmelidir.

1.1.6. Arı Felci

Kronik ve akut arı felci olarak iki şekilde görülür. Ülkemizde en çok kronik arı felci görülür. Ergin arılarda hastalığa neden olan kronik arı paraliz virüsü ve akut arı paraliz virüsüdür. Hastalık genelde haziran ve temmuz aylarında görülürken sonbaharda azalır. Bulaşmanın diğer hastalıklarda olduğu gibi besin alışverişinden kaynakladığı sanılmaktadır. Arı felci ilaç zehirlenmeleriyle karıştırılabilir. Hasta arılar sakin ve uysaldır. Zehirlenme durumunda arılar yarım saat gibi kısa sürede ve aynı anda ölürler. Arı felcinde ise arı yığınlarının üstlerinde yeni ölmüş veya can çekişen arılar, alt kısımlarda ise parçalanmaya yüz tutmuş arılar görülebilir.

Resim 1.4: Tüyleri dökülmüş siyah görünümlü hasta arı

Akut arı paraliz virüsünün bulaşması halinde ölümler çabuk görülür. Akut arı paraliz virüsü ile paralizin gelişimi ve belirtilerinin ortaya çıkması 4 gün sürer. Sonraki 1-2 gün içerisinde de ölümler görülür.

Hastalığın en önemli belirtisi, arıların üzerine duman verildiğinde vızıltı çıkarır fakat uçmazlar. Bacak ve kanatları sürekli şekilde titrer. Ergin arılarda vücut kılları dökülür. Arıların vücutları tüysüz, parlak ve yağlı bir görünümdedir. Bacakları ve kanatları sürekli titrer. Bal midesindeki sıvılar dışarı atılamadığı için karınları şiştir. Kanatlar farklı yöne baktığı ve zarar gördüğü için uçma yeteneğini kaybederler. Arılarda titreme ve yerde sürünerek yürüme görülür.

Virüs bulaşmış olan hasta arılar sağlıklı arılar tarafından kovana alınmazlar. 1-2 gün içinde bu arılar kovan önünde ölürler. Kurak ve sıcak havalarda hastalığın şiddeti artar.

Hastalığın tedavisi için herhangi bir ilaç bulunamamıştır. Islah çalışmalarıyla hastalığa dayanıklı hatlar elde edilebilir. Hasta kolonilerin ana arılarını, çiftleşmiş genç ana arı ile değiştirmek iyi bir kültürel önlemdir.

1.1.7. Septisemi Hastalığı

Ergin bal arılarında *Pseudomonas apiseptica* tarafından meydana getirilen arıların baş, göğüs, karın ve kanatlarının temas edildiğinde kopmasına neden olan öldürücü bir hastalıktır. *Pseudomonas aeruginosa*, sporsuz, gram (-) bir bakteridir.

Pseudomonas apiseptica, çubuk şeklinde 0,5-0,8 x 1,5-3,0 µm ebadındadır. Tek, çift ya da kısa zincirler halinde görülür. Etken arıların hemolenfinde bulunmasına rağmen nadiren hastalık yapar. *Pseudomonas apiseptica*, petek gözünden çıkan genç arıların bağırsağında yoktur. Polenle beslenen genç arıların (1-14 günlük) bağırsağında bakteriye rastlanılabilir. Arılar balla beslendiklerinde bağırsaktaki bakteriler yok olmaktadır.

Septisemi, koloninin çok yoğun şeker şurubuyla beslenmesi, kötü hava şartları, oğul arılarının yeni geldikleri kovana uyum sağlayamaması, diğer hastalıklar ve diğer birçok stres etkenlerine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Arının bağışıklık sisteminin bozulması halinde hastalık oluşur. Kovanın rutubetinin fazla olması hastalığa uygun ortam sağlar. Kovanda nosema hastalığı görüldüğünde septisemi hastalığının da olması bu etkiyi doğrulamaktadır.

Hasta arıların kasları yapısal değişikliğe uğrar. Bu nedenle arıların bacak, karın, göğüs ve kanatlarına dokunulduğunda bu kısımlar eklem yerlerinden kopar. Kaslar, normal görevlerini yapamadığından arılar uçamazlar. Arılar sersemlemiş halde yürümeye çalışmaktadır. Halsiz olup ağız ve bacaklarını oynatmaya çalışırlar. Zayıf ve halsiz haldeki ergin arılar 20-30 saat içinde ölmektedir. Hastalıklı ergin arılar tek olarak ya da ikişerli gruplar halinde görülmektedir. Sağlıklı arıların hemolenfi sarı renkli olmasına karşın hastaların hemolenfi beyaz renkten kahverengine kadar değişik renklerde olabilir.

Arı kolonileri nektar ve polen kaynakları bol olan alanlarda bulundurulmalıdır. Çevredeki besin kaynakları yetersiz olduğunda vitamin katılmış şeker şurubu verilmelidir. Güçlü arı kolonileri ile çalışılmalıdır. Arı kovanları güneş alan, rüzgârsız ve bol çiçekli alanlara konulmalıdır. Hastalıkta antibiyotik kullanımı yasaktır.

1.2. Arı Zararlıları

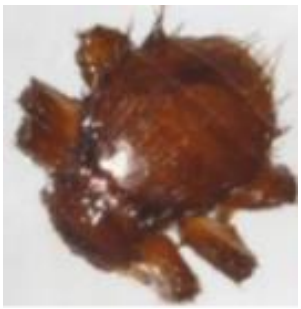
1.2.1. Varroa

Varroa destructor, ergin arılar ile gelişmekte olan larva ve pupalardan beslenerek yaşamını sürdüren son derece tehlikeli bir dış parazittir. Yaşam uzunluğu yazın 2-3 ay, kışın 5-8 aydır.

Varroa ile bulaşık kolonilerde kuluçka gelişim hızı ve üretim etkinliği önemli ölçüde azalır. Hastalığın ileri dönemlerinde yavru gözlerinden kanatsız ve bacaksız arılar çıkar. Hastalıkla mücadele edilmez ve önlem alınmazsa koloninin sönmesine neden olur. Varroa hastalığı ile ilgili hususlar ikinci öğrenme faaliyetinde açıklanacaktır.

1.2.2. 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. Arı biti ile varroa karıştırılabilir. 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 bitleri yalayıcı emici ağız yapısına sahip olup kan emmezler. Varroa da ise delici emici bir ağız yapısı vardır.



Resim 1.5: Arı biti

Yağmacılık ve oğul verme, kovanlar arasında yapılan ballı ve 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 etkilidir.

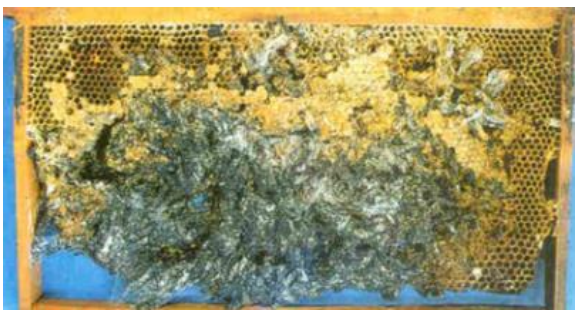
1.2.3. Petek (Mum) Güvesi

Petek (mum) güvesi tüm dünyada arıcıların peteklerini korumada sıkıntıya düştükleri önemli bir zararlı olarak tanınır. Mum güvesinin peteklere dolayısı ile ekonomiye verdiği zararı önlemek için kullanılan naftalin (paradichlorobenzen), etilendibromit, toz kükürt vb. kimyasallar mum güvesinin gelişmesini dolayısıyla peteklerin tahribatını önlese de peteklerde kalıntı yaptığından insan sağlığı için tehlikelidir.

Büyük petek güvesi (*Galleria mellonella*) ve küçük petek güvesi (*Achroia grisella*) olmak üzere iki türü vardır. Büyük petek güvesi daha zararlıdır. Petek güvesi özellikle sahil şeridindeki arılıklarda daha sık görülür ve ciddi zararlar verir.

Resim 1.6: Mum güvesi

Ergin güve kelebeklerinin dişi ve erkekleri doğumlarından sonraki ilk 24 saatten itibaren akşam saatlerinde çiftleşir. Yumurtalarını bırakmak üzere akşam saatlerinde özellikle zayıf kovanlara girerler. Çiftleşmeden 1-2 gün sonra yumurtlamaya başlayan dişiler, yumurtalarını 20 ile 100 yumurtalık diziler halinde kovan içindeki çatlaklara, arıların ulaşamadığı boşluklara, petek çerçeveleri ile kovan duvarı arasına ve peteklere bırakır. Güvenin larvası zayıf kolonilerin peteklerinde ve balı süzülmüş peteklerin saklanması sırasında peteklerdeki balmumu ve polenle beslenerek petekleri tahrip eder. Koloni güçlü olduğu ve tüm petekler arılarla sarılı olduğu sürece koloni içinde zarar veremez. Koloni içindeki peteklerin tümünün arılarla sarılmış olması güvenin çoğalmasını önler. Güve sorunu daha çok balı süzülmüş peteklerin saklanması sırasında görülür.



Resim 1.7: Petek güvesi ve zararı

Balı süzülmüş peteklerin korunmasında fiziksel, kimyasal ve biyolojik metotlar kullanılabilir. Peteklerin 10 °C'nin altında örneğin soğuk hava depolarında saklanması peteklerde bulunan güve yumurtalarının açılımını ve larva gelişimini engeller. Petekler -12 °C'de 3 saat, -15 °C'de 2 saat veya -7 °C ısıda 4,5 saat bekletilerek petekte bulunan yumurta da dâhil olmak üzere bütün gelişme dönemlerindeki güveler öldürülür.

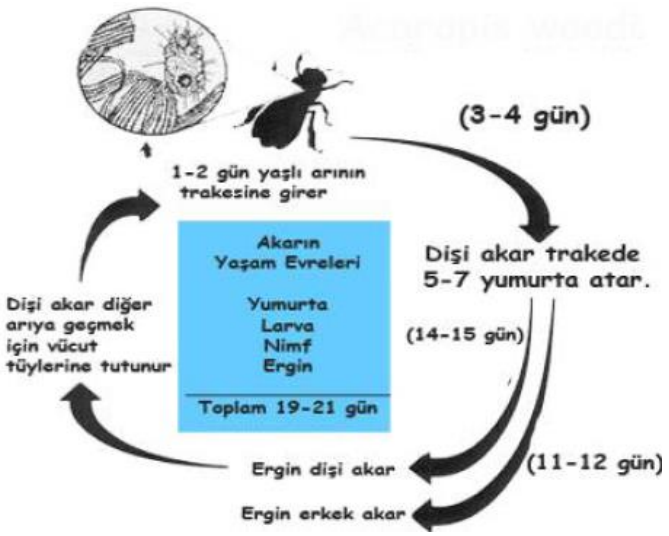
Kimyasal yöntemle mücadelede, peteklerin saklandığı muhafazalı odalarda 1 m^3 hacim için 50 g toz kükürt yakılarak peteklerde bulunan güve larvaları, pupaları ve yetişkinleri öldürülebilir. Bu uygulamada güve yumurtaları ölmediği için uygulamanın sıcaklığa bağlı olarak tekrarlanması gereklidir. Kimyasal mücadelede naftalin kullanılmamalıdır.

Kanserojen ve petrol ürünü olan naftalin bal ve balmumunda kalıntı bırakmaktadır. Biyolojik mücadelede *Bacillus thuringiensis* (Genellikle biyolojik pestisit olarak kullanılan, Gram-pozitif, toprakta yaşayan bir bakteridir.) temel peteklere katılabilir.

1.2.4. 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.



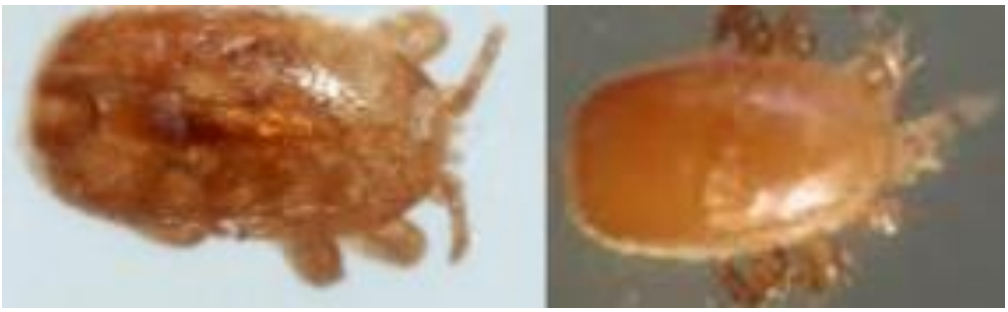
Şekil 1.1: Trake akarının yaşam döngüsü

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 benzer. Kesin teşhis için laboratuvar incelemesi gereklidir.

1.2.5. Tropilaelaps Akarı

Tropilaelaps clareae; rengi parlak kırmızıdan kahverengiye kadar değişiklik gösterir. Ergin parazitin boyu 1,03 mm, eni 0,55 mm'dir.



Resim 1.8: Tropilaelaps akarı

Yaşam döngüsü ve arılara verdiği zarar varroaya benzer. Petek üzerinde varroadan daha hızlı hareket eder. Beslenmek için arı yavrusuna ihtiyacı vardır. tropilaelaps akarının ağız yapısı varroada olduğu gibi arının vücudunu delerek beslenmeye uygun değildir. Kovanda yavru yoksa tropilaelaps akarı beslenemediği için 2-3 gün yaşayabilir. Yavru olmadan yaşayamaması, kış dönemlerinde yavru kesilmelerinde öleceği anlamını taşır. Bu yüzden daha çok ılıman bölgelerde yaşam alanı bulmuştur.

Tropilaelaps akarının, varroadan daha hızlı üreme ve daha kısa süren bir yaşam döngüsü vardır. Aynı kovanda varroa ile aynı anda bulunabilen tropilaelaps akarı, varroadan çok daha hızlı üreyerek üstünlük sağlar. Varroa gibi erkek arı yavru gözlerini tercih etse de işçi arı gözlerinde de rahatlıkla üreyebilir. Peteklerde yavru arı gözü kapanmadan göze giren dişi tropilaelaps akarı, yavru gözü kapandıktan 48 saat sonra arı larvası üzerine 3 ya da 4 yumurta bırakır. Yumurtlama yaklaşık 1 günde tamamlanır. Yumurtalar yaklaşık 12 saat sonra çatlayarak larva dışarı çıkar. tropilaelaps akarı ve larvaları, petek gözünde gelişmekte olan arı larvası ile beslenirler. Parazitin bu beslenmesi sonunda arı larvası ve pupası büyük zarar görür. tropilaelaps akarı dişisinin yumurtayı bırakmasından ergin parazitin oluşmasına kadar geçen süre yaklaşık 6 gündür.

Resim 1.9: Arı larva ve pupasında görülen tropilealaps akarı

Petek gözünden arı ile beraber erkek ve dişi parazit de çıkar. Dişi parazit hemen girebileceği yavru arılı petek gözleri araştırmaya başlar. Bulaşma yolları Varroa ile hemen hemen aynıdır.

Tropilaelaps akarının arıya verdiği zararlar varroanın verdiği zararlarla benzerlik gösterir. Parazitin arı larvalarıyla beslenmesi nedeniyle arı yavrusunun ölmesine, fiziksel olarak bir takım zararlar görmesine ya da ergin arının yaşam süresinin kısalmasına neden olur. Kanatsız arılar, bacaklarda ve abdomen kısmında deformasyon görülür.

Tropilaelaps akarı ihbarı zorunlu bir arı zararlısıdır. Görüldüğünde Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İl veya İlçe Müdürlüklerine haber verilmelidir. Hastalıkla mücadelede "Bal Arılarının Küçük Kovan Kurdu ile Tropileaps Akarı Hastalığına Karşı Korunma ve Mücadele Yönetmeliği" hükümlerine göre hareket edilmelidir. Tropilaelaps akarı mücadelesi, varroa için kullanılan ilaçlarla ve biyolojik metotlar kullanılarak yapılır.

1.2.6. Küçük Kovan Böceği

Larvaları bal veya polen depolu peteğin içerisinden tünel kazarak peteğe zarar veren veya bunları yok eden, bala dışkı bırakan, balın rengini değiştiren ve balda mayalanmaya ve köpüklenmeye yol açan bir böcektir.

Küçük Kovan böceğinin (Aethina tumida) ergini oval şekilli, 5 mm uzunluk ve 3 mm genişliğindedir. Çıkıştan hemen sonra kızıl kahverengi iken tam olgunlaştığında koyu kahverengi ve siyah bir hal almaktadır. İşçi arıların boyutlarının yaklaşık üçte biri kadardırlar. Golf sopası biçiminde antenleri bulunmakta, vücudu geniş ve yassıdır. Bir dişi, günde 200 tüm yaşamı boyunca 2.000'den fazla yumurta bırakır. Genç böcek larvası yumurta çatladıktan sonra beslenmeye başlar. Larva ve ergin böceklerin her ikisi de arı yumurtası ve yavrusu yemeyi tercih eder. Fakat bal ve polen de en sevdiği yiyeceklerdir. Larva büyüdükçe yavrulu peteği delerek ilerler. Fazla sayıda larva bulunduğu takdirde büyük oranda zarar vererek koloninin yavrulu alanını önemli ölçüde tüketir. Larvanın baş kısmında 3 çift bacak bulunur. 4-6 ay yaşarlar ve beş jenerasyon verirler. Ergin böcek ve larvalar petek üzerine dışkıladığı için arılar tarafından terk edilir.

Olgunlaşmış larvalar kovan dışına çıkmadan önce kovan dip tahtasında ve çerçevelerin kenarlarında bir araya gelirler. Daha sonra kovan çıkış deliğindeki ışığa yönelirler ve sonra kovandan dışarı çıkarlar. Kovan yakınındaki toprağın içine çukur kazarak yaptığı yuva içerisinde pupa dönemine başlar. Pupa beyazdır ve metamorfoza bağlı olarak zamanla kararır. Pupa, kovandan 20 m uzaklık içerisinde ve 10 cm derinlikte pupa dönemini geçirir. Uygun toprak bulduğunda nadiren 200 m uzaklıkta da pupa dönemini geçirebilirler. Pupa dönemi böceğin en duyarlı olduğu dönemdir. Yaşam döngüsünün tamamlanabilmesi için 10 °C'den yukarı sıcaklığa gereksinimi vardır. Ergin böcekler 3-4 haftada çıkış yaparlar. Ancak sıcaklığa bağlı olarak 8-84 gün arasında bu süre değişebilir. Çıkıştan 1 hafta sonra küçük kovan böceği yumurtlamak için kovana girer. Çıkan ergin böcek yeni kolonilere bulaşmak için en az 10 km uçabilir.

Resim 1.10: Küçük kovan böceği

Ağır enfestasyonlarda küçük kovan böceğinin on binlercesi koloni içerisinde ve her bir hücre içerisinde 30'dan fazla larva bulunabilir. Petek üzerinde ergin böcekler ve larvaların dışkılaması balın fermente olmasına ve hücre dışına akmasına neden olmaktadır. Dışkı ile bulaşık petekler yapışkanımsı bir yapı kazanmakta, çürük portakal kokusunu hatırlatan karakteristik bir koku yaymakta ve bu koku arıları petekten uzaklaştırır. Ballı petekler koloniden alınıp süzme öncesi özellikle sıcak odada, polen ve yavru içeren bir şekilde depolandığında da küçük kovan böceği bakımından büyük bir risk altındadır. Bu petekler bir an önce süzülmelidirler. Aksi halde bir bulaşıklık durumunda satışa sunulamaz.

Küçük kovan böceği, kolonilerde verim kaybı başta olmak üzere bir kısım virüs ve hastalıkların da bulaşması ve yayılmasında etkili olur.

Bulaşmayı önlemek için; doğru kanallardan ve sağlıklı yerlerden arı kolonisi satın almaya özen gösterilmeli, kesinlikle yasal olmayan yollardan arı veya arı ürünü alınmamalıdır. Küçük kovan böceğinin yaşam döngüsü iyi bilinmeli, larva ve ergininin nasıl tanınacağı konusunda bilgi sahibi olunmalıdır. Küçük kovan böceğinin var olup olmadığını takip için kovanlarda kontrol işlemi rutin olarak yapılmalıdır. Polinasyon amaçlı bombus kolonisi ithalinde küçük kovan böceği yönünden kontrol işlemi yapılmalıdır. Ticari amaçlı ham balmumu ve petekli bal ile toprak veya komposta ekili/dikili bitki ithalinde küçük kovan böceği yönünden dikkatli olunmalıdır.

Küçük kovan böceği ihbarı zorunlu bir zararlıdır. Görüldüğünde Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İl veya İlçe Müdürlüklerine haber verilmelidir. Hastalıkla mücadelede "Bal Arılarının Küçük Kovan Kurdu ile Tropileaps Akarı Hastalığına Karşı Korunma ve Mücadele Yönetmeliği" hükümlerine göre hareket edilmelidir.

Kovan içinde ilaçla mücadele yoktur. Pupa dönemi arılıkta toprağa pestisit uygulaması ile mücadele yapılır. Hastalık tespit edilen arıcılık işletmesindeki ısıya dayanıksız malzemeler ve kovanın tamamı arılıktan uzak bir yerde kazılan bir çukurda yakılarak imha edilmelidir. Isıya dayanıklı kovanın gövde, kapak ve dip tahtası ile işletmede kullanılan her türlü malzeme, yüzeyler iyice kazınıp pürmüzle yakıldıktan sonra kullanılmalıdır.

1.2.7. Arı Kuşu

Arı kuşu, yeşil, mavi ve sarı tüylere sahip güzel görünümlü ve temel besinleri arılar olan bir kuştur. Yatay kum tünellerine ya da toprak oyuklarına yuva yapar. Açık alanların sivri gagalı, uzun gövdeli ve uzun kuyruklu kuşlarıdır. 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 çalma, korkuluk ve patlayıcı düzenek yerleştirme şeklinde önlem alınsa da kuşlar zamanla bu seslere de alışmaktadır. Zararlı böcekleri yediği için ülkemizde avlanması yasak kuşlar arasındadır.

Resim 1.11: Arı kuşu

1.2.8. 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.

Resim 1.12: Eşek arısı

1.2.9. Sarıca Arılar

Sarıca arıların (Polistes), tüm vücudunda sarı hâkim renktir. Siyah çizgiler ve noktalar bariz şekilde görülür.

Yuvalarını genellikle ağaç kovukları, çatı altları ve aralarına yapar. Sarıca arılar enerji kaynağı olan nektar gereksinimlerini arılara verilen şerbet ve zayıf kovanlarda kovan içindeki baldan yiyerek giderirler. Nektar toplama yetenekleri yoktur.

Ağustos ayında zarara başlarlar. Protein ihtiyaçlarını çevrede bulunan etten karşılarlar. Temel gıdaları sinekler ve kısmen de olsa bal arılarıdır. Bal arısı kovanlarına zamanla girerek bal ve larva yerler. Kovan içinde bulunan larvalara da saldırabilirler. Güçlü kolonilere zarar veremezler.

Resim 1.13: Sarıca arı

1.3. Arı Hastalık ve Zararlılarına Karşı Koruyucu Önlemler

Arı hastalık ve zararlılarıyla mücadelenin bilinçli bir şekilde yapılması ve yapılan mücadelenin denetlenmesi önemlidir. Arı hastalık ve zararlılarıyla mücadele; zamanında, uygun dozda ve ruhsatlı ilaçlar kullanılarak yapılmalıdır.

- Arıların ilkbahar ve sonbahar bakımları düzenli olarak yapılmalı ve bu işlemler sırasında koloniler hastalık yönünden dikkatlice kontrol edilmelidir.
- Arılık temiz ve düzenli olmalı, yerlere petek, petek kırıntıları, propolis parçaları atılmamalı, eski ve hastalıklı petekler yakılarak imha edilmelidir.
- Satın alınacak kolonilerin hastalık kontrolü yapılmalıdır. Kullanılmış arıcılık malzemelerini satın almamaya dikkat etmelidir.
- Arıların beslenmesinde hastalıklar yönünden kontrol edilmiş bal kullanılmasına dikkat edilmeli, şüpheli durumlarda (sağlıklı bal olmadığı zaman) arıların beslemesinde bunun yerine şeker şurubu verilmelidir.
- Kovanlara hastalıksız olduğundan emin olmadıkça yavrulu petek ve işçi arı verilmemelidir.
- Kovanların diziliminde, arıların kovanları şaşırmasını önleyici tedbirler (Giriş deliklerinin farklı yönlere bakması, kovanların değişik renklerde boyanması gibi) alınmalıdır.
- Gezginci arıcılık kontrol altına alınmalıdır. Gezginci arıcılıkta, hastalıksız bölgeler seçilmeli ve diğer arılıklardan uzakta olmasına dikkat edilmelidir.
- Kolonilerin beslenmesine özen gösterilerek zayıf düşmeleri önlenmelidir.
- Koloniler düzenli şekilde kontrol edilerek, hastalık görüldüğü anda bal ve polende ilaç kalıntısı oluşturmadan tekniğine uygun şekilde hastalıkla mücadele edilmelidir.
- Salgın bir arı hastalığının çıktığında ilgili kanun ve yönetmelik hükümlerine göre illerde Bakanlık İl Müdürlüğüne, ilçelerde İlçe Müdürlüğüne bildirilmelidir.
- Bal mumları 120 °C'de 10-15 dakika sterilize edildikten sonra petek yapımında kullanılmalıdır. Temel petekler üretim izni almış firmalardan temin edilmelidir.

- Zayıf kolonilerin uçuş delikleri daraltılarak yağmacılık önlenmelidir.
- Temel petek, standartlara ve hijyen şartlarına uygun olarak üretilmelidir. Naftalinli ve parafinli temel petekler balla tüketildiğinde naftalin ve parafin kanserojen olduğu için sağlık açısından tehlike oluşturur.

1.4. Arı Hastalık ve Zararlılarında Marazi Madde Gönderilmesi

Klinik bulgular hastalığın tanısında yardımcı olabilir, ancak kesin tanı gönderilen inceleme örneklerinin laboratuvar incelemeleri sunucu konur. Herhangi bir arı hastalığında doğru teşhis gönderilen numuneye bağlıdır.

1.4.1. Amerikan Yavru Çürüklüğünde Marazi Madde Gönderilmesi

Petek numunesi yaklaşık 10 x 10 cm ebadında ve mümkünse renk değişikliği olan ve ölü larva içerir şekilde olmalıdır. Numune balsız olmalı ya da çok az bal içermelidir. Numune gevşek şekilde ambalajlanmalı ve ambalaj işleminde plastik çanta, alüminyum folyo, yağlı kâğıt, teneke veya cam gibi malzemeler kesin teşhisi imkânsız hale getirdiği için kullanılmamalıdır. Numune tahta veya kalın karton kutularla gönderilmelidir. Eğer peteğin bir kısmı gönderilemiyorsa yeterince materyal içeren petek gözü de yeterli olabilir.

Hastalığın çıkışı ve seyri hakkında; hastalığın çıkış tarihi, başlangıcından larva ölümlerinin görüldüğü kovan sayısı, hastalıklı kovanların diğer arılıklardaki arılarla temasının olup olmadığı, arılığa yabancı kovan getirilip getirilmediği, başka bir yere koloni nakli yapıldıysa kime, nerelere, ne zaman ve ne kadar yapıldığı, ilaç kullanıldıysa hangi ilaçların kullanıldığı araştırılır.

Marazi madde protokolü eksiksiz ve doğru bilgilerle doldurularak ilgili laboratuvara gönderilir. Numune gönderildikten sonra hastalığın tipik bulguları bakımından incelenir. Bazen peteğin durumundan dolayı larva kalıntıları bulmak zordur. Pul haline gelmiş materyal ultraviyole ışığı kullanılarak tespit edilebilir.

Örnekler, tahta ya da kalın karton kutularla gönderilmelidir. Eğer peteğin bir kısmı gönderilemiyorsa herhangi bir test için yeterince materyal içeren petek gözü de yeterli olabilir. Larva ölümü ve renk değiştirmiş larvalar nerede çok ise o bölgeden örnek alınır.

Resim 1.14: Arı hastalıklarının teşhisi

1.4.2. Varroa Hastalığında Marazi Madde Gönderilmesi

Hastalıktan şüpheli çerçevelerden 10x10 cm ebadında usulüne uygun olarak kesilmiş tercihen kapalı yavru gözlerinin bulunduğu petek parçaları, kontrplaktan veya tahtadan yapılmış kutularda gönderilmelidir.

Hasta ve ölmüş arılar ile kovanlardan toplanan artık maddeler (dip tahtası üzerindeki döküntülerden toplam 200 g olmak üzere) ise kâğıtlara sarılarak laboratuvara yollanmalıdır.

Yaz aylarında ve sonbaharda 10-20 kovanın orta çerçevelerinde bulunan 100-200 kadar canlı erişkin arı, arıcı fırçası ile plastik veya cam benzeri uygun bir kavanoza konulur. Marazi madde protokolü tam ve eksiksiz doldurularak laboratuvara birlikte gönderilir.

Numune temiz olarak alınmalı, mikrobik bulaşma olmamasına dikkat etmelidir. Numunenin konduğu kabın ağzı iyice kapatılmalı ve cam malzeme kırılmaya karşı muhafaza altına alınmalıdır. Hazırlanan numune etiketli bir şekilde gönderilmelidir.

LABORATUVARA MARAZİ MADDE GÖNDERME PROTOKOLÜ

Arıcının Adı, Soyadı	
Arıcının Adresi	
Arılıktaki Koloni Sayısı	
Gezginci Arıcılık Yapılıyorsa Arının Menşei	
Hastalığın Başlangıç Tarihi	
Arılıktaki Hasta Koloni Sayısı	
Hastalıktan Kaç Koloninin Söndüğü	
Kullanılan İlaçlar ve Kullanma Tarihleri	
Klinik Bulgular	
Hangi Hastalıktan Şüphe Edildiği	
Marazi Maddenin Cinsi ve Adedi	
Marazi Maddenin Alındığı Tarih	
Marazi Maddeyi Alan Veteriner Hekimin Düşünceleri: **Veteriner Hekim** **İmza**	
Not: İki suret doldurularak, biri laboratuvara gönderilir.	

UYGULAMA FAALİYETİ

Havanın açık, yağışsız, sıcak ve rüzgârsız olduğu bir gün bölgenizde bulunan arıcılık işletmesine giderek aşağıdaki işlem basamakları ve öneriler doğrultusunda arı hastalık ve zararlılarına karşı koruyucu önlemlerin alınmasına yönelik bir uygulama yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Faaliyet öncesi hazırlıkları yapınız.	➢ Güvenlik önlemlerini alınız. ➢ Arıcı elbisesi, maske, çizme ve eldiven giyiniz. ➢ Körük yakınız.
➢ Arı yetiştiricisine arı hastalık ve zararlıları ile ilgili bilgi veriniz.	➢ Bilgilendirme çalışması için doküman hazırlayınız. ➢ Yetiştiricinin seviyesine uygun anlayabileceği şekilde bilgilendirme yapınız. ➢ Yetiştiriciye ihbarı mecburi hastalıklar hakkında bilgi veriniz.
➢ Koloni kontrolü yapınız.	➢ Arı Bakımı Modülünde 1. Öğrenme Faaliyetinin Uygulama Faaliyeti-1'ine uygun şekilde kontrol ediniz. ➢ Kolonilerde hastalık ve zararlı kontrolü yapınız.
➢ Arı yetiştiricisine kolonilere hastalık bulaşmaması için yapılması gereken işlemlerle ilgili bilgi veriniz.	➢ Arı kolonisine hastalıkların bulaşma yolları ve şekilleri hakkında yetiştiriciye bilgi veriniz. ➢ Kolonilere hastalık bulaşmaması için koruyucu önlemleri açıklayınız.
➢ Arı kolonisinden marazi madde alınız.	➢ Marazi maddeyi yönetmelik ve talimatlara uygun şekilde alınız. ➢ Alınan marazi maddeyi ambalajlayarak marazi madde gönderme protokolü hazırlayınız.
➢ İhbarı mecburi hastalıklarla ilgili kayıtları tutunuz.	➢ Hastalık çıkış ve sönüş raporu kayıtlarını tutunuz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi petek muhafazasında mum güvesine karşı **kullanılmamalıdır**?
A) Ceviz yaprağı
B) Defneyaprağı
C) Kükürt dumanı
D) Naftalin
E) Soğuk hava deposunda bekletme

2. Aşağıdaki hastalıklardan hangisi ergin arılarda görülen sindirim sistemi bozuklukları ve ishal ile karakterize protozoal bir hastalıktır?
A) Kireç hastalığı
B) Varroa
C) Amerikan yavru çürüklüğü
D) Avrupa yavru çürüklüğü
E) Nosema

3. Aşağıdakilerden hangisi etkeni Ascosphaera apis adlı bir fungus (mantar) olan yavru hastalığıdır?
A) Kireç hastalığı
B) Tulumsu yavru çürüklüğü
C) Amerikan yavru çürüklüğü
D) Avrupa yavru çürüklüğü
E) Nosema

4. Aşağıdakilerden hangisi ergin bal arılarında Pseudomonas apiseptica tarafından meydana getirilen temas edildiğinde arıların baş, göğüs, karın ve kanatlarının kopmasına neden olan öldürücü bir hastalıktır?
A) Kireç hastalığı
B) Varroa
C) Septisemi hastalığı
D) Arı felci
E) Nosema

5. Aşağıdakilerden hangisi arı zararlıları içerisinde yer **almaz?**
A) Sarıca arılar
B) Eşek arıları
C) Arı kuşu
D) Küçük kovan böceği
E) Uğur böceği

6. Aşağıdakilerden hangisi arı biti için doğru bir ifade **değildir?**

A) Arı bitleri yalayıcı emici ağız yapısına sahiptir.
B) Arının kanını emerek yaşamını devam ettirir.
C) Arıcılar arı biti ile Varroa'yı birbiri ile karıştırabilir.
D) Arı biti 3 çift bacaklıdır.
E) Erginler kışı arının üzerinde geçirir.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

7. ( ) Küçük petek güvesi (Achroia grisella) ve büyük petek güvesi'nden (Galleria mellonella) daha zararlıdır.

8. ( ) Trake akarı (Acarapis woodi) genellikle işçi arıların genital sistemine yerleşen bir dış parazit akardır.

9. ( ) Tropilaelaps akarının yaşam döngüsü ve arılara verdiği zarar varroaya benzer.

10. ( ) Küçük kovan böceğinin (Aethina tumida) kolonide görülmesi halinde Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İl/İlçe Müdürlüklerine bildirilmesi zorunludur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

ÖĞRENME KAZANIMI

İlgili yönetmelik doğrultusunda bal arılarının varroa hastalığı ile mücadele edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan arıcılık işletmelerine ve bölgenizdeki arıcılar birliğine giderek varroa parazitinin zararlı etkilerini ve hastalıkla mücadele yöntemlerini araştırınız.
- İnternet ortamından ve kaynak kitaplardan yararlanarak varroa hastalığı ile mücadelede kullanılan ilaçları araştırınız.
- Edindiğiniz bilgilerden sunum dosyası hazırlayarak sınıfta arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

2. VARROA HASTALIĞI

Varroa destructor adlı bir dış parazitin neden olduğu bu hastalık, hem yetişkin arıda hem de yavruda zarar oluşturur. Çok hızlı gelişmesi ile tüm dünya üzerine yayılan ve mücadele edilmediği takdirde kolonilerin sönmesine neden olduğu için çok tehlikelidir. İhbarı zorunlu hastalıklar arasında yer alır. "Bal Arılarının *Varroosis*'ine Karşı Korunma ve Mücadele Talimatı" hükümlerine göre hareket edilmelidir.

2.1. Varroa Hastalığının Tanımı ve Önemi

Varroa paraziti; arıların haemolenfini emerek onları zayıflatmakta, iş yapabilme yeteneğini etkileyerek arı ürünlerinin azalmasına veya şiddetli enfestasyon durumlarında kolonilerin sönmesine neden olur. Ayrıca pek çok viral, fungal ve bakteriyel etkenin koloni ve koloniler arasında yayılmasına veya etkilerinin artmasına sebep olarak yine verim de azalmaya veya koloni sönmeleri gibi hazin sonuçlarla karşı karşıya bırakır.

2.2. Varroanın Özellikleri ve Biyolojisi

Varroanın dişisi oval görünümde ve koyu kahve renktedir. Vücut uzunluğu 1,1-1,3 mm, eni ise 1,5-1,7 mm arasında değişir. Vücudun alt kenarı 4 çift bacak ile çevrilidir. Ağız yapısı sokucu ve emicidir. Gerek ergin gerekse larva ve pupa döneminde arının kanını emerek beslenir.

Bu nedenle arıya her dönemde zarar verir. Erkek varroa, sarı-gri renkte yuvarlak görünümlü, dişi varroaya oranla daha yumuşak bir kitin ile kaplıdır. Erkek varroalar dişi ile çiftleşme sonrasında öldüklerinden yetişkin arı üzerinde görülmez.

Varroa üremesi ile arı popülasyonundaki artış birbirine bağlıdır. Varroanın kolonilerde üremesi ilkbahar kuluçka faaliyetiyle birlikte başlar. Sonbaharda bu faaliyetin sona ermesine kadar sürer. Kışı yalnızca ergin dişiler geçirir. Varroanın üreme ve gelişmesi kapalı yavru gözlerinde gerçekleşir. Ergin dişiler yavru gözlerinin kapanmasından hemen önce bu gözlere girerek iki gün sonra yumurta bırakmaya başlarlar. İlk 24 saatte yumurtalardan 6 bacaklı larvalar çıkar ve tüm gelişim erkeklerde 6-7 günde, dişilerde ise 8-10 günde tamamlanır. Gelişimini tamamlayan varroalar kapalı yavru gözü içinde çiftleşirler. Çiftleşmeden hemen sonra erkek ölür. Dişiler ise beslenmeyi sürdürerek arıların gözden çıkması ile birlikte gözü terk ederler. Ergin dişi varroalar kışın 5-6 ay yazın ise 2-3 ay yaşar.

Resim 2.1: Pupa üzerinde varroa parazitleri

Resim 2.2: Pupa üzerinde varroa

2.3. Varroa Hastalığının Yayılması

Bulaşık bir kolonide ergin arılar çoğunlukla akar için taşıyıcı görevi görürler. Hastalığın kaynağı olan akarla bulaşık arıların kovandan uçarak uzaklaştıkları mesafeler, zararlının bulaşabileceği doğal alanlar olarak kabul edilir. Türkiye'de hızla yayılmasında gezginci arıcılığın büyük etkisi olmuştur. Bundan başka yurt içi ve yurt dışındaki bulaşık bölgelerden yapılan ana arı, oğul (çoğalma amacıyla arıların meydana getirdikleri yeni arı ailesi) veya kovan değişimi sonunda hastalığın yayılması hızlanır.

Ergin dişi akarın, larva ve ergin arılar üzerinde yaşamaları, arıdan arıya kolayca geçebilmeleri, akarın koloniden koloniye ve bir arılıktan diğer arılıklara geçmesine, ana arı ve arı kolonisi alımı veya dışsatımı ile de ülkeler ve kıtalar arası bulaşmasına neden olur.

Akarın başlıca bulaşma nedenleri şunlardır.

- 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,
- Etkili olmayan yöntemlerle zararlıya karşı yapılan mücadeleden iyi sonuç alınamaması,
- Zararlının bulaşık olduğu yerlerden kontrolsüz ana arı ve arı kolonisi satın alınması,
- Gezginci arıcılığın denetimsiz bir şekilde yapılması,
- Bulaşık arılıklarda ve bölgelerde iç karantina önlemlerinin alınmaması ve sağlık kurallarına uyulmaması,
- Zararlının tehlikesi konusunda arıcıların yeterli bilgiye sahip olmamasıdır.

2.4. Varroa Hastalığının Belirtileri

Ergin dişi varroanın yavru gözüne beş ve daha fazla yavru bırakması durumunda arı gelişmesini tamamlayamaz ve siyahımsı-gri renkte kanatsız olarak çıkar. Varroa parazitinin gerek larva ve pupa gerekse ergin dönemde arının kanını emerek gelişme ve çalışma aktivitesini zayıf düşürmesi başka hastalıkların da ortaya çıkmasına neden olur.

Resim 2.3: Arı üzerinde varroa paraziti

Kolonideki varroa tespiti pudra şekeri ile yapılabilir. Nemsiz pudra şekeri ile arılar zarar görmezler. Bir kavanoza bir parmak seviyesinde kuru pudra şekeri konur. Pudra şekeri üzerine yaklaşık bir parmak seviyede de işçi arı silkelenir. Kavanoz çalkalanmadan hafifçe çevrilir. Daha sonra arılar uçurularak pudra şekeri içerisindeki varroalar sayılır. Çıkan varroa sayısı önce 10 ile çarpılır. Daha sonra kolonideki çerçeve sayısı ile çarpılır ve arının üzerindeki varroa sayısı bulunur. Örneğin 8 çerçeveli bir kolonide pudra şekerine 3 varroa düştü ise kolonide yaklaşık 240 varroa mevcuttur. İlaç uygulamaları sonrasında da durum tespiti yapmak gerekir.

2.5. Varroa Hastalığının Zararlı Etkileri

Hastalığın kolonide yaptığı başlıca zararlar şunlardır.

- Varroa, larva, pupa ve erginlerin hemolenfleri ile beslendiğinden, yavru arılar iyi gelişemez. Ergin arılar ise güçsüz hale gelip uçamazlar. Parazitten kurtulmak için çırpınır ve huzursuz olurlar.
- Arı ailesindeki erkek arı sayısı belirgin bir şekilde düşer. Erkek arıların çiftleşme yeteneği azalır.
- 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 çürüklüğü benzeri belirtiler oluşturur. Ancak koku yoktur ve mühürlenmiş petek gözlerinin kapakları koyu renklidir. Petek gözlerinde delikler oluşmuştur fakat içeriye çökük değildir ve çevresi beyazlaşmıştır.

Varroaların beslenmesi sırasında açtıkları yaralar, çeşitli hastalık etkenleri için elverişli bir ortam oluşturur. Arıların hastalıklara karşı direnci azalır. Özellikle direnç düşüşü sonrası meydana gelen akut paralizis virüsüne duyarlılık artar.

Varroadan dolayı zayıf düşen koloniler yağmalanırlar. Arılar huzursuz oldukları için bazen kış salkımı yapamazlar.

2.6. Varroosiste Laboratuvara Marazi Madde Gönderilmesi

Hastalıktan şüpheli çerçevelerden 10x10 cm ebadında düzgün kesilmiş tercihen kapalı yavru gözlerinin bulunduğu petek parçaları, kontrplaktan veya tahtadan yapılmış kutulara yerleştirilir. Hasta ve ölmüş arılar ile kovanlardan toplanan artık maddeler (dip tahtası üzerindeki döküntülerden toplam 200 g olmak üzere) ise kâğıtlara sarılarak laboratuvara gönderilir.

Yaz aylarında ve sonbaharda 10-20 kovanın orta çerçeveleri üzerinde bulunan arılardan 100-200 kadar canlı erişkin arı, arıcı fırçası ile plastik veya cam benzeri uygun bir kavanoza konulduktan sonra marazi madde protokolü tam ve eksiksiz olarak doldurularak laboratuvara birlikte gönderilir. Bu muayeneler düzenli olarak yapılırsa kolonilerin sürekli kontrolleri sağlanmış ve sistemli doğru bir arıcılık için gerekli şartlar tüm hastalıklar için de sağlanmış olur.

Marazi madde alınırken dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır.

- Marazi maddenin alındığı kolonin bulunduğu il, ilçe ve köy, koloni sahibinin adı soyadı, koloni sayısı ve marazi maddenin alındığı tarih mutlaka marazi madde alma protokolünde bildirilmelidir.
- Numunenin temiz olarak alınmasına, bakteriyolojik ve mikolojik kontaminasyonların oluşmamasına dikkat edilmelidir.
- Numunenin konduğu kabın ağzının iyice kapanması, cam malzemenin kırılmaya engel olunacak şekilde muhafaza edilerek ve etiketli bir şekilde gönderilmesi gerekir.

2.7. Varroosisten Korunma ve Hastalıkla Mücadele

Varroa ile mücadelede de hastalıktan korunmak için tedbir alınması önemlidir.
Bu amaçla;

- Arıların ilkbahar ve sonbahar bakımları düzenli olarak yapılmalı ve bu işlemler sırasında koloniler varroa yönünden dikkatlice kontrol edilmelidir,
- Kolonilerin beslenmesine özen gösterilerek zayıf düşmeleri önlenmelidir,
- Zayıf kolonilerin uçuş delikleri daraltılarak yağmacılık önlenmelidir,
- Kovanların diziliminde, arıların kovanları şaşırmasını önleyici tedbirler (Giriş deliklerinin farklı yönlere bakması, kovanların değişik renklerde boyanması gibi) alınmalıdır,
- Kovanlara temizliğinden emin olmadıkça yavrulu petek ve işçi arı verilmemelidir,
- Gezginci arıcılık mutlaka kontrol altına alınmalıdır,
- Ağır enfeste koloniler, diğerleri için enfestasyon kaynağı olduğundan imha edilmesi tavsiye edilmelidir.

Mücadele kullanılacak ilâçların özelliklerinin başında insan sağlığı açısından güvenilir olması gelir. Sonra arıların sağlığı ve onlarda oluşabilecek yan etkilerin ya hiç olmaması veya en az olması istenir. Arılardan elde edilecek ürünlerde de hiçbir kalıntı veya koku bırakmaması veya kabul edilebilir en yüksek kalıntı düzeylerini geçmemesi gerekir. Bunlar çevreye verilecek zararlarda da aranır.

Resim 2.4: Mücadele sonrası ölen varroalar

Bir yöredeki varroa mücadelesi aynı zamanda, aynı metotla ve tüm arıcıların katılımıyla birlikte yapılması halinde daha etkili olur.

2.7.1. Kimyasal Mücadele

Varroa mücadelesi için ruhsatlandırılmamış ilaçlar kullanılmamalıdır. Ruhsatlı ilaçlar da kullanılma dönemleri dışında özellikle de bal üretim dönemlerinde kullanılmamalıdır. Aksi halde, bu ilaçların bal ve balmumundaki kalıntıları insan sağlığını olumsuz yönde etkileyebilir.

Özellikle son yıllarda kimyasal ilaçlar giderek yerini organik ürünlere bırakmaya başlamıştır. Burada arı ürünlerinde öncelikle bal ve balmumundaki kalıntı oranları ve gıda güvenliği ile ilgili alınan yasal önlemler etkili olmuştur.

Varroa mücadelesinde bir başka önemli nokta mücadele dönemidir. Erken ilkbaharda kolonilerde kapalı yavrunun olmadığı veya en az olduğu, sonbaharda ise kapalı yavrunun sona erdiği son bal hasadından sonraki dönem en etkin mücadele dönemidir. Varroa mücadelesinde altın kural; mücadelenin uygun zamanda, uygun ilaçla uygun dozda yapılmasıdır. Bahsedildiği üzere varroa ile en iyi mücadele zamanı erken ilkbahar ile geç sonbahardır. Kapalı yavru dönemindeki kimyasal mücadeleden olumlu sonuç almak mümkün değildir.

Doğal maddelerin ve aromatik bitkilerden çıkarılan uçucu yağların varroa kontrolünde kullanılması (tütün, çam yaprağı, sarımsak, kekik, okaliptus, ardıç, nane, pire otu, ceviz, turunçgiller, adaçayı, vb.) % 45-70 düzeyinde faydalı olmuştur. Son yıllarda neem ağacının yağı (%5) varroa kontrolünde başarılı olmuştur.

Varroa mücadelesinde kullanılan eterik (uçucu) yağlar rastgele ve kulaktan kulağa yöntemlerle değil, bilimsel tabana dayanan ve bu yolla elde edilmiş yöntemlerle üretilip kullanılmalı, insan ve arı sağlığı ön planda tutulmalıdır.

Bal arısının en yaygın görülen ve en büyük zararlısı olan Varroa ile mücadelede organik kökenli formik asit, okzalik asit, thymol kullanılabilir.

Organik asitlerin kullanımı sırasında iş güvenliği açısından uygulama kurallarına dikkat edilmelidir. Uygulama sırasında koruyucu gözlük kullanılmalıdır. Ciltle doğrudan temas ettirilmemeli, eldiven kullanılmalıdır. Asit, doğrudan solunmamalı, maske takılmalıdır. Bu maddeler tariflerine uygun olarak kullanıldıkları zaman insan sağlığı ve arılar üzerine zararlı bir etki oluşturmazlar. Dönüşümlü olarak bu ilaçların kullanımının sağlanması (Örneğin; ilkbaharda formik asit, sonbaharda okzalik asit uygulaması gibi.) varroanın bu kimyasallara direnç kazanmasını önlemek açısından önemlidir.

Formik asit uygulanması sırasında kovan giriş ve havalandırma deliklerinin tamamen açılması gerekir. Formik asidin yavaş buharlaşması, ilacın etkinliği bakımından çok önemlidir.15-25 °C arasında en iyi sonuç alınmakta, 30 °C'den yüksek sıcaklıkta ana ve arı kaybı meydana gelebilmektedir. 10 °C'den düşük sıcaklıkta ilaç yeterli etkiyi göstermez. Uygulama kovanın gücüne, kovandaki arı popülasyonuna göre değişmekle birlikte 1-4 gün aralıkla 3-5 kez tekrarlanmalıdır. Formik asit, balın doğal bir maddesi olmakla birlikte balda kalite problemleri meydana gelmemesi için bal hasadından 6-8 hafta önce uygulamayı bitirmek gerekir.

Formik asidi emici pet yöntemi ile uygulamak mümkündür. Bu yöntemde emici petler formik asidi emebilecek bir materyal olabilir (pamuklu bez, kâğıt havlu vb.). Kullanılacak materyalin, %65'lik 30 ml formik asidi tamamen emebilmesine dikkat edilmelidir. Malzemelerin emiciliklerini belirlemek için önceden denenmelidir. Pedin yerleştirileceği çıtanın üzerindeki arılar duman verilerek uzaklaştırılır. Emici pet çıtalar üzerine yayılır ve bir şırınga ile 30 ml %65'lik Formik asit ped üzerine enjekte edilir. Pedler bozulmadıkları sürece kullanılabilir.

Formik asidin bir diğer uygulama yöntemi; doğrudan dip tahtasına uygulamadır. Bu yöntemde, formik asit bir şırınga yardımı ile kovan dip tahtasının alt kısmından kovan içine püskürtülür. Ancak burada dikkat edilmesi gereken nokta; kovan dip kısmındaki arıların zarar görmesinin engellenmesidir. Bunun için kovan giriş deliğinden körükle duman verilerek arıların uzaklaşması sağlanmalıdır. Bu uygulamada 15 ml %65'lik formik asit kullanılır. Uygulama toplam 5-6 uygulama olacak şekilde tekrarlanmalıdır. Formik asit normalde %80-85'lik yoğunlukta satılır, bu nedenle yanlışlıklara neden olmamak için ürünün yoğunluğuna dikkat edilmelidir. Kovanlara uygulamada; üç kısım (%85'lik konsantre) formik asit ile bir kısım su karışımından oluşan %65'lik çözelti tavsiye edilmektedir.

Varroa mücadelesinde kullanılan bir diğer organik kökenli bileşik; okzalik asittir. Okzalik asit, sadece ergin arılar üzerindeki varroaları öldürür, kapalı yavru gözleri içerisine etkili değildir. Bu nedenle yavru popülasyonunun en az olduğu dönemde (geç sonbaharda ve erken ilkbaharda bir kez) başarılı sonuç vermektedir.

Bir uygulamadan fazla yapıldığında arı ölümleri artabilir veya gelecek ilkbaharda koloni gelişmesini yavaşlatabilir. Fazla işgücü gerektirmeyen (koloni başına bir dakika), gıda güvenliği ve insan sağlığı bakımından güvenilir bir uygulamadır.

Resim 2.5: Peteklerin arasına ilaç uygulaması

Gün içerisinde, rüzgârsız ve kovanların açılabileceği zamanlarda uygulama yapılmalıdır. Uygulamada kullanılan %3,2'lik okzalik asit/şeker şurubu çözeltisinin hazırlanması için, 1 litre 35-40 oC sıcaklıkta temiz su ile 1 kg toz şeker temiz bir kapta ve güvenli bir yerde karıştırılarak, oda sıcaklığına (20 oC) ulaşana dek soğutulur. Çözeltiye 75 g kristal okzalik asit ilave edilir ve iyice karıştırılır. Sonuçta % 3,2'lik okzalik asit solüsyonu elde edilmiş olur. Uygulamada üzeri tamamen arıyla kaplı çerçeveler arası boşluk için % 3,2'lik 5 ml şeker şurubu/okzalik asit çözeltisi kullanılır. Kovandaki arı mevcuduna göre uygun miktar alınır ve peteklerin üst çıtalarının arasından petek arası boşluktaki arılar üzerine damlatılır.

1. Oksalik asit ile çalışırken dikkat edilecek hususlar

- Çocukların ulaşamayacağı yerde saklanmalıdır.
- Yiyeceklerden ve içeceklerden uzak tutulmalıdır.
- Eğer insan tarafından yutulursa zehirlenmeye ya da ölüme neden olur.
- Teneffüs etme zarara neden olabilir.
- Deri tarafından emilirse zarara yol açabilir.
- Göze ve deriye direkt temaslarda büyük zarar verebilir.
- Solüsyon havalandırması çok iyi olan yerde hazırlanmalı ve kesinlikle solunmamalıdır.
- Solüsyon hazırlanırken ve kolonilere uygulama sırasında burun ve ağızı kapatan maske, gözler için gözlük kullanılmalıdır. Vücut üzerinde açık alan bırakılmamalı, plastik eldiven kullanılmalıdır. Ayaklarda bot ya da çizme bulunmalıdır. Oksalik asit kullandığınız kıyafetin üzerine sıçrarsa bu kıyafet en kısa sürede, kimyasal teninize temas etmeden üzerinizden çıkarılmalıdır. Bu kıyafetler özenle yıkanılmalıdır.
- Oksalik asit yutulması durumunda ilk yardım olarak kişiye bol miktarda su ya da süt içirilmelidir. En kısa zamanda hastaneye götürülmelidir. Cilde veya göze temas ettiğinde, temas eden bölge 15 dakika süreyle bol suyla yıkanmalı, temiz bandajla kapatılıp kişi hastaneye götürülmelidir.

Organik kimyasalların yanı sıra, bitkisel yağların da varroa mücadelesinde başarılı sonuçlar verebilmektedir.

Thymol, 8 g kristal haldeki thymol bir öğütücü yardımıyla toz haline getirildikten sonra 22 g pudra şekeri ile karıştırılarak 4x4 ebatlarında kesilmiş kâğıtlar yardımıyla her bir kolonideki çerçevelerin üstüne yerleştirilir.

2.7.2. Biyolojik Mücadele

Biyolojik yöntem kimyasal madde kullanmadan paraziti kontrol etme yöntemi olup paraziti yok etme yerine parazitin zararından korunmak için onun ekonomik zarar eşiğinin altında tutulmasını amaç edinen bir yöntemdir.

Dişi varroalar ilkbahar döneminde yumurta atmak için erkek arı gözlerini tercih ederler. Bu dönemde koloniye yarısı kesilmiş petekli çerçeve verildiğinde, arılar peteğin alt kısmına erkek arı gözlü yeni petek örerek tamamlarlar. Varroalar erkek arı gözlerinde çoğalmayı tercih ettiklerinden gözlerin kapanmasından hemen önce bu gözlere girerler. Bu gözlerin kapanmasından sonra erkek arı gözlü petek kesilerek imha edilir. Böylece dişi varroanın bu dönemde attığı yumurtalar ve kendisi erkek arı pupaları ile birlikte yok edilmiş olur. Bu yöntemle kolonideki varroa miktarını azaltmak mümkündür. Ancak aynı zamanda işçi arı gözlerinde de çoğalan varroalar etkinliğini sürdürür.

Bir diğer yöntemde, nektar akımı döneminde işçi arı gözleri içerisine bırakılan varroa yumurtalarını yok etmeye yönelik çalışmadır. Bu yöntemde, koloninin ana arısı ana arı ızgarası kullanılarak bir çerçeveye hapsedilir ve böylelikle bütün varroa yumurtalarının bir petekte toplanması sağlanır. Bu petek kapalı yavru döneminde kovandan çıkartılarak imha edildiğinde kovandaki varroa yumurtalarının tamamı yok edilmiş olur. Bu yöntemin dezavantajı her dönemde uygulanamaması ve koloni gelişimini kısmen engellemesidir.

Polen tuzağı kullanarak da varroa ile mücadele edilebilir. Bu yöntem değişik araştırmacılara göre hiçbir ilaç kullanmadan % 30-50 arasında varroa sayısını azaltmaktadır.

Birçok alanda olduğu gibi arı hastalıkları ile mücadelede biyolojik ve gıda güvenliğini sağlayan yöntemler giderek önem kazanmaktadır. Son zamanlarda biyolojik kontrolde toprakta bulunan insan ve memeli hayvanlar için zararsız (saprofit) olduğu bilinen mantarların entamopatojenik (böcek zararlısı) özellikleri keşfedilmeye başlanmıştır.

Metarhizium anisopliae (*Entomophthora anisopliae*) dünyanın her yerinde bulunan toprak orjinli *Hypomycetes* sınıfında bir mantardır. *Metarhizium anisopliae* sporlanmış kolonilerinde yeşil renk hâkim olduğu için "yeşil muscardin" olarak tanımlanır. Aralarında *Varroa destructor*'unda olduğu 200'e yakın böcek ve akar (uyuz, kene, sinek vb.) enfekte edilebilir. İnsan ve memeli hayvanlara zararsız olmasına karşın *Metarhizium anisopliae* sporları, (conidia) solunduğu zaman zararlı olabilir. Patates dekstroz agarda (PDA) kolayca kültüre edilebilen sporlar –78 °C'de aylarca canlı saklanabilir ve 25 °C ve % 85 nemde 13 saat içinde hızla üretilebilir.

Hirsutella thompsonii ve *Metarhizium anisopliae*, *Varroa destructor*'un yoğun bulunduğu kovanlar ile laboratuvar ortamında denenmiş 4-6 gün içinde laboratuvar ortamında tüm varroalar ölmüştür. Kovanlarda ise yavrusuz zamanda 7 günde %90'ın üzerinde etkisi görülmüş bu etkinin tedavinin 42. gününde %82 civarında devam ettiği görülmüştür. Balda herhangi bir kalıntı görülmediği gibi işçi arı ve özellikle kraliçe arıda herhangi bir istenmeyen etki görülmemiştir. Bu da her iki mantar türünün arıcılıkta parazitlerle mücadelede kullanılabileceğini göstermektedir. Aynı zamanda bu mantarların üretiminin; ucuz, az zaman alması, kolay kullanılabilmesi ve etkinliğinin 3-10 gün müddetince % 90'ların üstünde olması nedeniyle gelecekte varroa ile mücadelede önemli bir yere sahip olabilecektir. Muhtemelen petek güvesi gibi zararlılarda bu yeni yaklaşımlardan etkilenecektir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak varroa hastalığına karşı arı kolonisine oksalik asit dihidrat (% 3,2'lik solüsyon) uygulaması yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Arıcı kıyafetlerini giyerek hazırlanınız.	➢ Maske takınız. ➢ Eldiven giyiniz. ➢ Koruyucu güvenlik gözlüğü takınız.
➢ 1 litre 35-40 °C sıcaklıkta temiz su ile 1 kg toz şekeri karıştırınız.	➢ Temiz bir kapta ve güvenli bir yerde karıştırarak oda sıcaklığına (20 °C) kadar soğutunuz. ➢
➢ Solüsyona 75 g kristal okzalik asit dihidrat ilave ediniz.	➢ Solüsyonu havalandırması çok iyi olan yerde hazırlayınız. ➢ Buharını solumayınız. ➢ Gözlerinize, cildinize ve elbisenize bulaştırmayınız. ➢ Hazırlanan % 3,2'lik solüsyonu iyice karıştırınız.
➢ Solüsyonu enjektöre çekerek çerçeveler arası boşluktan akıtınız.	➢ Üzeri tamamen arıyla kaplı çerçeveler arası boşluk için 5 ml şeker şurubu / okzalik asit çözeltisi kullanınız. ➢ Kovandaki arı mevcuduna uygun miktarda solüsyon uygulayınız.
➢ İlaç uygulamasından sonra kolonide varroa kontrolü yapınız.	➢ İlacın etkinliğini kontrol ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Varroa mücadelesinin yapılma zamanı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
A) Erken ilkbahar - bal hasadından sonra
B) Oğul döneminde
C) Temmuz ayında
D) Bal hasadından önce
E) Kış döneminde

2. Aşağıdaki etken maddelerden hangisi varroa parazitine karşı **kullanılmaz**?
A) Thymol
B) Fumagillin
C) Formik asit
D) Oksalik asit
E) Asetik asit

3. Ergin arılar ile gelişmekte olan larva ve pupalardan beslenerek yaşamını sürdüren, ülkemizde çok yaygın görülen ve son derece tehlikeli olan dış parazit aşağıdakilerden hangisidir?
A) Nosema apis
B) Morator aitatulas
C) Ascosphaera apis
D) Varroa destructor
E) Melissococcus pluton

4. Aşağıdakilerden hangisi varroa hastalığı ile ilgili doğru bir ifade **değildir**?
A) Hastalıkla mücadele kapalı yavrunun olmadığı veya en az olduğu dönemde yapılmalıdır.
B) Erkek arıların sayısının düşmesine neden olur.
C) Varroa hastalığının başka hastalıkların ortaya çıkmasında etkisi yoktur.
D) Hastalıkla mücadelede arı ürünlerinde kalıntı oluşturmayan ilaçlar kullanılmalıdır.
E) Okzalik asit, sadece ergin arılar üzerindeki varroaları öldürür, kapalı yavru gözleri içerisine etkili değildir.

5. Aşağıdakilerden hangisi varroa akarının başlıca bulaşma nedenlerinden **değildir**?
A) Bulaşık kolonilerden sağlıklı kolonilere yavru ve genç işçi arı verilmesi,
B) Gezginci arıcılığın denetimsiz bir şekilde yapılması
C) Erkek arıların kovanlarını şaşırması
D) Koloniler arasında yağmacılık olması
E) Karantina önlemlerinin alınması

6. Aşağıdakilerden hangisi varroa hastalığının zararlı etkilerinden **değildir**?

A) Yavru arıların iyi gelişememesi
B) İşçi arıların ömürlerinin kısalması
C) Erkek arı sayısının düşmesi
D) Erkek arıların çiftleşme yeteneğinin artması
E) Genç arılarda anomali görülmesi

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

7. ( ) Varroa mücadelesinde insan sağlığı açısından biyolojik mücadele kimyasal mücadeleye tercih edilmelidir.

8. ( ) Varroa hastalığında laboratuvara açık yavru gözlerinin bulunduğu petek parçası gönderilmelidir.

9. ( ) Varroadan dolayı zayıf düşen kolonilerde yağmalama daha sık olur.

10. ( ) Doğal maddelerin ve aromatik bitkilerden çıkarılan uçucu yağların varroa kontrolünde kullanılması doğru değildir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–3

ÖĞRENME KAZANIMI

İlgili yönetmelik doğrultusunda bal arılarının yavru çürüklüğü hastalıkları ile mücadele edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Arıların yavru çürüklüğü hastalığı ile ilgili yönetmelik ve talimatları araştırınız.
- Arıların yavru çürüklüğü hastalıklarıyla mücadele yöntemlerini inceleyiniz.
- Edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınız ve öğretmeninizle paylaşınız.

3. ARILARDA YAVRU ÇÜRÜKLÜĞÜ

3.1. Arılarda Yavru Çürüklüğüne Neden Olan Hastalıklar

Arı kolonilerinde yavru çürüklüğüne neden olan önemli hastalıklar Amerikan yavru çürüklüğü, Avrupa yavru çürüklüğü ve tulumsu yavru çürüklüğü hastalıklarıdır.

3.1.1. Amerikan Yavru Çürüklüğü

Amerikan yavru çürüklüğü, yavru hastalıkları içerisinde oldukça bulaşıcı, dünyanın her tarafında yaygın olarak görülen, önemli ve en tehlikeli bakteriyel hastalıklarından biridir. Hastalık; yavru arılarda "*Paenibacillus larvae"* adlı bir bakteri tarafından oluşturulur. Değişik çevre şartlarında uzun bir yaşam süresi olan sporları, besleme görevi yapan bakıcı arılar tarafından larvaya bulaştırılır.

Hastalığın ihbar edilmesi kanuni bir zorunluluk olduğu için; görüldüğünde veya şüpheli durumlarda Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının İl veya İlçe Müdürlüklerine başvurulmalıdır. Hastalıklı kolonilerin nakilleri yasaktır.

3.1.2. Avrupa Yavru Çürüklüğü

Hastalığın etmeni Melissococcus pluton (*Streptococcus pluton*) adlı bir bakteridir. Hastalıkla birlikte görülen diğer bazı (sekonder) bakteri türleri doğrudan hastalık oluşturmasalar da ölü larvanın kokusu ve kıvamı üzerinde etkili olurlar. Hastalık daha çok ilkbahar ve yaz başında zayıf kovanlarda özellikle nektarın az olduğu dönemlerde görülür.

3.1.3. Tulumsu Yavru Çürüklüğü (Sacbrood)

Hastalığın etmeni "*Morator aitatulas"* adlı çok küçük bir virüstür. Tulumsu yavru çürüklüğü ülkemizde henüz bir problem oluşturmasa da komşularımızda bu hastalık görüldüğü için karantina tedbirleri açısından dikkatli olunmalıdır.

3.2. Yavru Çürüklüğü Hastalıklarının Etkeninin Özellikleri

3.2.1. Amerikan Yavru Çürüklüğü Etkeninin Özellikleri

Paenibacillus larvae, gram (+), 2,5–5; 0,5-0,8 µm. büyüklüğünde çomak şeklinde ve peritrik flagella taşıyan bu bakteri, enfekte larvaların her birinde bir milyarın üzerinde spor meydana getirebilir. Sporlar, ısıya ve kimyasal ajanlara oldukça dirençlidirler. Karbol fuksin ile boyandığında sporların ortası berrak kalırken duvarları kırmızı-mor renge boyanır. Kültürlerde koloniler 3-4 mm çapında, küçük, opak, beyaz-gri renkte görülür.

35-40 yıl gibi bir süre canlılıklarını sürdürürler. Zamanında tedbir alınmazsa koloniyi öldürebilir hatta tüm koloniler ve diğer arılıklara bulaşabilir. Larvaların sindirim sistemine bulaşan hastalık sporları, bağırsakta vejetatif forma dönüşerek hemolenfe geçer ve süratle çoğalmak suretiyle tüm doku ve organlara yayılır. İşçi ve erkek arılar ilk üç gün arı sütü ile beslendikleri için genç larvaların ilk iki gün hastalığa yakalanma ihtimali çok zayıftır. 53. saatten itibaren larvalar hastalığa yakalanmaya açık hale gelir.

Sporlar, yavru çürüklüğü kütlesinde kuru olarak 100 °C'ye 8 saat, nemlendirilmiş yavru çürüklüğü kütlesinde 60-80 °C'ye 240-180 dakika, 90 °C'ye 120 dakika, 95 °C'ye 55 dakika, 97 °C'ye 45 dakika, 100 °C'ye 11-14 dakika dayanabilir. Her türlü çevre koşullarına dayanıklı olan *Paenibacillus larvae* sporları bal içinde 1 yıl, peteklerde ise 40 yıl kadar canlı kalabilir. Eritilmiş balmumunda (65-75 °C'de) 5 gün yaşar. Temel petekte 45 yıl, 116 °C'ye kadar ısıtılmış balmumunda ise 20 dakika kadar yaşayabilir.

3.2.2. Avrupa Yavru Çürüklüğü Etkeninin Özellikleri

Melisococcus pluton, spor oluşturmayan gram (+) bir bakteridir. Etken arı bağırsağında 3 yıl, arı keki, bal ve eski peteklerde 1 yıl, balmumunda 65 gün, kaynayan suda 15-20 dakika, 116 °C'de 2 dakika canlı kalabilir. Bulaşık besinlerle birlikte ağız yolundan larvaların orta bağırsaklarına geçen bakteri, orta bağırsak kıvrımları arasına yerleşerek çoğalır.

3.2.3. Tulumsu Yavru Çürüklüğü Etkeninin Özellikleri

Hastalığın etmeni olan "*Morator aitatulas"*, filtre edilebilen elektron mikroskopta görülebilen çok küçük bir virüstür. Genç işçi arılar hasta larvaları temizlerken torba içindeki sıvıda bulunan virüsle enfekte olur. Virüs, genç işçi arıların hipofaringeal bezlerinde çoğalır. İşçi arıların bezlerinde çoğalan virüs, yavru büyütmekle görevli bu arıların salgılarıyla larvalara bulaştırılır.

3.3. Yavru Çürüklüğü Hastalıklarının Bulaşma Yolları

Başlıca bulaşma yolları şunlardır:

- Sterilize edilmemiş temel petekler,
- Arıcıların bizzat kendileri,
- Her türlü alet ve ekipmanları,
- Hastalıklı kovandan çerçeve alıp sağlam kovanlara verilmesi,
- Oğul arıları ile temel petekte kolonilerin birleşmesi,
- Hastalık etkeni taşıyan ergin arılar,
- Yağmacılık,
- Sağlam arıların hastalıklı bölgelere girmesi,
- Hastalıklı bulaşık eski kovanların kullanılması,
- Bal,
- Ana arı.

Petek ve bal hastalığın yayılmasında çok önemlidir. Çünkü bulaşık bal ile beslenen arılar larvaları enfekte edebilir.

3.4. Yavru Çürüklüğü Hastalıklarının Belirtileri

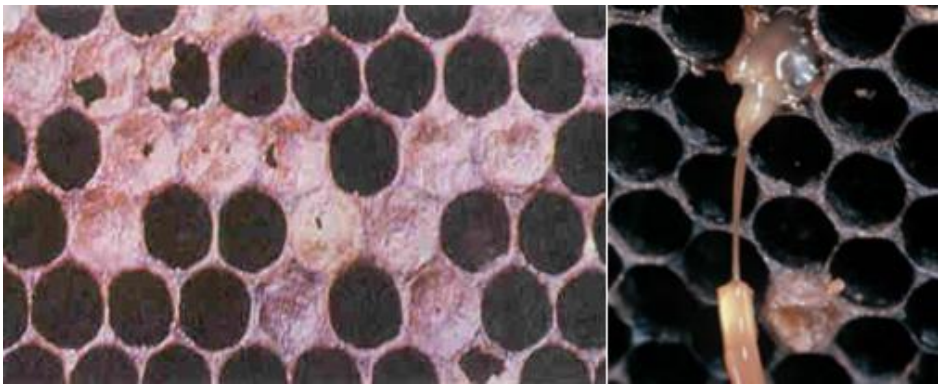
3.4.1. Amerikan Yavru Çürüklüğü Hastalığının Belirtileri

Kuvvetli kolonilerde yeni bulaşmış hastalığın farkına varmak çok zordur. Hastalık ilerledikçe kolonide sürekli bir arı azalması göze çarpar. Önceleri çok istekli ve canlı olarak çalışan koloninin, arıların azalması ile uçuş deliği önündeki canlılığı azalır. Arılar uçuş tahtası üzerinde veya uçuş deliği önünde şaşırmış ve ne yapacağını bilmez bir şekilde isteksizce gezinirler. İşçi arıların dışarıya yavru atma durumunu, bal özü akımının sona ermesi ile erkek arı meydana getirecek pupaların dışarıya atılması veya aşırı açlık çeken kolonilerin koloni yaşamını emniyet altına almak için dışarıya yavru atmaları ile karıştırmamak amacıyla kovan hemen kontrol edilmelidir.

- Başlangıçta sağlıklı olan larva, önce petek gözünün tabanında " C" harfi şeklinde gelişir. Larva enfekte olduğu zaman morfolojik yapısını kaybederek hücreyi dolduracak şekilde yukarı doğru yerleşir ve bu pozisyonda ölür.
- Ölü larvalar önce donuk beyaz, açık kahve, koyu kahve ve sonunda siyah renge dönerler.
- Ölü larva çikolata rengi aldığında bir kibrit çöpü sokulup çekilirse iplik şeklinde 2,5-10 cm kadar uzar.
- Bazı gözlerde ölü yavru kalıntısı gözün alt yüzeyinde düzgünce uzanmış ve çok sıkı bir şekilde göze yapışmıştır.
- Yavru, pupa döneminde ölmüşse petek gözü kapağı yavaşça kaldırılacak olursa arının dilinin yukarıya doğru kalkık ve genellikle gözün alt üst iç yüzeyine değecek biçimde sertleşmiş bir vaziyette olduğu görülür.
- Kovan kapağı açıldığında, ısıtılmış tutkal kokusu ya da bozuk balık kokusu algılanır.

- Hastalıklı çerçevelerin yavrulu gözleri gayrı muntazam olup, üzeri açık ve kapalı petek gözleri ile alacalı bir görünüm arz eder. Çok sayıda yavrusuz göz vardır.
- Kapalı gözlerde kapağın renkleri solmuş, içeri doğru çukurlaşmış, toplu iğne başı büyüklüğünde delinmiş bir görünüm vardır. Larva döneminde ölmekle birlikte, ölü yavrular daha ziyade mühürlenmiş gözlerde bulunurlar. Yavru, prepupa ve pupa dönemindedir.

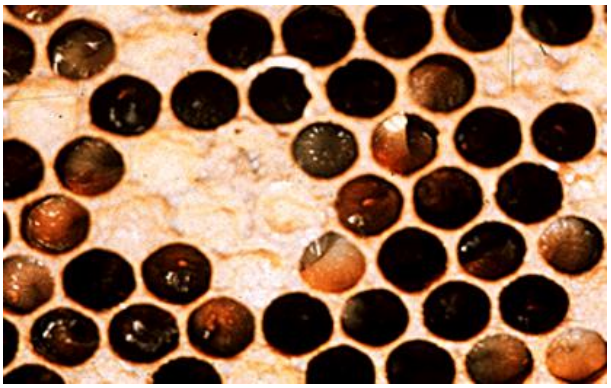
Etkenler pupa oluşumu sırasında hemolenfe geçmişlerse pupa ölür ya da ölmediği durumlarda hastalık diğer jenerasyonları etkiler. Bundan birkaç gün sonra petek gözünün kapakları çöker, çatlar veya ortada küçük bir delik görülür. Ölü larva salyamsı bir kütle oluşturur. Sonradan katılaşabilir ve petek gözlerinin kenarına yapışabilir. Kuruyan larvayı yerinden çıkarıp almak çok zordur. Çok sıkı yapışmasından dolayı, temizleyici işçi arılar bunu temizleyemezler. Yaşlı larvalar ise enfeksiyona rağmen gelişimlerini tamamlayarak ergin arı haline gelirler.



Resim 3.1: Amerikan yavru çürüklüğü belirtileri

3.4.2. Avrupa Yavru Çürüklüğü Hastalığının Belirtileri

Larvalar genellikle 3-4 günlükken hastalığa yakalanır. Petekteki yavrulu alanlar düzenli değildir. Yamalı yavru modeli görülür (alacalı görünüm). Petekte aynı yerde yaşlı larva, genç larva, yumurta ve boş hücreler bir aradadır. Yavru ölümlerinin % 90'ı açık yavru gözlerindedir. Hastalığın kendine özgü kokmuş et ya da balık kokusunu andıran kokusu kovan açıldığında algılanabilir. Açık yavru döneminde ölmüş larvalar koyu kahverengi ve siyaha yakın renktedir ve larvadaki renk değişimi önemli bir belirtidir. Hastalığın çok şiddetli seyrettiği durumlarda kapalı yavru gözlerinde de görülebilir. Ölmüş larva bir çöple çekildiğinde Amerikan yavru çürüklüğünde görülen ipliksi uzama görülmez ve kolayca petek hücresinden çıkartılabilir. Genellikle Amerikan yavru çürüklüğü kapalı yavrularda görülürken Avrupa yavru çürüklüğü açık yavrularda görülür. Hastalıklı kovanlarda işçi arılarda tembellik ve tedirginlik gözlenir. Hastalıklı larvalar genellikle bakıcı arılar tarafından dışarı atıldığı için güçlü kolonilerde uzun süre fark edilmeyebilir. Ancak ölümler çok fazla olursa ve kovan zayıfsa larvalar atılamaz ve petek gözünde çürür.



Resim 3.2: Avrupa yavru çürüklüğünde hasta larvalar

3.4.3. Tulumsu Yavru Çürüklüğü Hastalığının Belirtileri

Hastalığın kuluçka dönemi 6-7 gündür. Hasta larvalar yavru gözü mühürlendikten sonra ve pupa dönemine geçiş sırasında ölür. Larvanın rengi başlangıçta beyazdır. Hastalık ilerledikçe saman sarısı ve griye dönüşür. Ölü larvanın rengi gri siyahtır. Petek gözleri açılıp incelendiği zaman, larvanın baş kısmının yukarı ve yana doğru kıvrılmış durumda olduğu görülür. Virüs, hasta larvanın deri değiştirme düzenini bozduğu için eski deri baş kısmından kopup ayrılamaz ve iki deri tabakası arasında bir miktar sıvı birikir. Bunun sonucunda baş kısım şişkinleşerek tuluma benzer bir görünüm kazanır. Ölü larvalarda genel olarak Amerikan ve Avrupa yavru çürüklüklerinde olduğu gibi koku yoktur. İşçi arılar ölü larvaları kolaylıkla petek gözlerinden çıkarıp dışarı atabilirler. Bu virüsün ergin arıları da etkilediği, ömürlerini kısalttığı ve polen toplama güçlerini azalttığı da belirtilmektedir.

3.5. Yavru Çürüklüğü Hastalıklarından Korunma ve Mücadele

3.5.1. Yavru Çürüklüğü Hastalıklarına karşı Koruyucu Önlemler

- Arılık her zaman temiz ve düzenli olmalıdır. Yerlere petek, petek kırıntıları, propolis parçaları atılmamalı, eski ve hastalıklı petekler yakılarak imha edilmelidir.
- Koloni satın alınması sırasında hastalık olup olmadığı kontrol edilerek hasta koloniler satın alınmamalıdır. Arı ve ana arı satın alırken alımlar, sağlık belgesi veren ve güvenilir kurumlardan yapılmalıdır.
- Kullanılmış arıcılık malzemeleri satın almamaya dikkat edilmelidir. İkinci el alet ekipman alındığında bunlar dezenfekte ve sterilize edilmelidir.
- Amerikan yavru çürüklüğü hastalığının bulaşmasını sağlayan bakteri sporları bal içinde yıllarca yaşayabildiğinden arılar kaynağı belli olmayan ballarla beslenmemelidir. Arıların beslenmesinde hastalıklar yönünden kontrol edilmiş bal kullanılmasına dikkat edilmeli, şüpheli durumlarda (sağlıklı bal olmadığı zaman) arıların beslemesinde bunun yerine şeker şurubunun verilmesi teşvik edilmelidir.

- Arılıkta yağmacılığa meydan verilmemelidir. Kovanların diziliminde, arıların kovanları şaşırmasını önleyici tedbirler (Giriş deliklerinin farklı yönlere bakması, kovanların değişik renklerde boyanması gibi.) alınmalıdır.
- Kaynağı belli olmayan oğullar arılığa alınmamalıdır.
- Gezginci arıcılıkta, diğer arılıklardan uzakta hastalıksız bölgeler seçilmelidir. Koloniler nektar ve polen kaynağı yönünden zengin bölgelerde tutulmalı, hastalık riski bulunan yerlere arı götürülmemelidir.
- Bal mumları 120 °C'de 10-15 dakika süreyle sterilize edildikten sonra petek yapımında kullanılmalıdır.
- Temel peteklerin üretim izni almış olan firmalardan alınmasına dikkat edilmelidir.
- Strafor kovanlarda nem oluşumu az olduğu için kışın sıcaklık kaybı daha az olmakta ve bakteri, mantar ve protozoa gelişimini en aza indirmesinden dolayı bu kovanların kullanılması tercih edilmelidir.
- Koloniler arasında petek alış verişi yapılırken dikkatli davranılmalıdır. Mümkün olduğunca eski petek kullanmaktan kaçınılmalıdır.
- Koloniler sürekli kontrol edilmeli, hastalığın yayılmasını önleyen en etkili yolun erken teşhis olduğu unutulmamalıdır.

3.5.2. Amerikan Yavru Çürüklüğü Hastalığıyla Mücadele

Amerikan yavru çürüklüğü ihbarı mecburi hastalıklardandır. Bir yerde salgın bir arı hastalığı çıktığını haber alanlar illerde Bakanlık İl Müdürlüğüne, ilçelerde İlçe Müdürlüğüne bildirimde bulunmak zorundadır. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı "Bal Arılarının Amerikan Yavru Çürüklüğü Hastalığına Karşı Korunma ve Mücadele Talimatı" çerçevesinde hastalıkla mücadele etmek gerekir.

Hastalık yeni başlamış ve hemen farkına varılmış ise, ilaçla tedavi yapılabilir. Bu durumda koloni, dezenfektan olarak kullanılan bazı kimyasal maddelerin yardımı ve ilaç olarak kullanılan bazı antibiyotiklerle tedavi edilebilir. Bu hastalıkla en kesin ve en etkili mücadele yöntemi, hastalıklı kolonilerin tümüyle yakılarak yok edilmesidir. Böylece, hastalığın diğer kolonilere bulaşması önlenmiş olur.

Bakteri sporları antibiyotiklerle öldürülemediği için hastalıkla mücadelede antibiyotik uygulamasının fazla bir yararı olmaz. Antibiyotik uygulaması hastalığı baskı altına alabilir ancak uygulamadan vazgeçildiği anda hastalık tekrar görülür. Daha önemlisi, bu tür koloniler arılıktaki diğer sağlıklı koloniler ve bölge için sürekli hastalık kaynağı olurlar. Arıları ve petekleri yakılmış kolonilerin, boş kovanı ve kovan kapağı pürümüzle en ince detaylarına kadar yakılır. Daha sonra dezenfeksiyon işlemi yapılır. Bu amaçla; 40 lt suya 400 g sodyum hidroksit katılarak elde edilen sıvı ile yıkandıktan sonra tekrar kullanılabilir. Diğer alet ve ekipmanlar da bu sıvı ile yıkanmalıdır.

Çamaşır sodası (potasyum hipoklorit) ile metal şurupluklar, el demiri, körük, ana arı ızgarası, maske, eldiven vb. gibi malzemeler, 5 lt kaynar suya katılan 500 ml çamaşır suyu çözeltisinde 5-10 dakika kadar tutulduktan sonra bol suyla durulanır ve güneşte kurutulur.

Hazırlanan sodalı suya 250 g kalsiyum klorit ilave edilirse daha güvenilir bir dezenfeksiyon gerçekleştirilir.

Benzalkonyum klorürün saf su ile sulandırılmış solüsyonu maske, eldiven gibi kıyafetlerin sterilizasyonunda kullanılabilir.

% 1'lik Hidrojen peroksit (H_2O_2, oksijenli su) çözeltisi ile arıcılık malzemeleri, boş kovan ve çerçeveler sprey şeklinde ilaç püskürtülerek dezenfekte edilebilir. Boş kovan ve peteklerin dezenfeksiyonunda % 4'lük kloramin çözeltisi de kullanılabilir.

Hastalıktan uzak kalmak için arı satın almalarda ve temel petek kullanımında dikkatli olunmalıdır. Temel petek kullanırken temel peteğin hiçbir zaman hastalık geçirmemiş kolonilerden elde edilmiş balmumundan üretilmiş olmasına özen gösterilmelidir. Temel petek mutlaka sterilize edilmiş balmumundan üretilmiş olmalıdır. Temel petek yapımında kullanılan balmumu 110 °C'de 12 saat süre ile sterilize edilmelidir.

3.5.3. Avrupa Yavru Çürüklüğü Hastalığıyla Mücadele

Avrupa yavru çürüklüğü hastalığı zamanında teşhis edilip mücadele edilmezse hastalık ilerler ve kovan yakmak gerekebilir. Hastalık çıkan kovanlarda ana arının yenilenmesi, hastalıklı yavrulu peteklerin imha edilmesi, stresten kaçınılması, sağlıklı ve güçlü kovanlardan yavrulu peteklerin verilmesi ve kovanın 1:1 oranında şurup ile beslenmesi gibi yöntemler hastalıkla mücadelede oldukça iyi sonuçlar vermektedir. Gereksiz ve bilinçsiz antibiyotik kullanımı, hastalığın baskılanmasını ve erişkin arıların hastalıklı larvaları kovandan uzaklaştırmasını sağlar. Ancak larvalar hastalığı atlatsalar da bulundukları yavru gözlerinde etken yaşamını sürdürür ve yeni yavrular döneminde hastalık yeniden ortaya çıkar. Koruma, kontrol, teşhis ve mücadele yöntemleri Amerikan yavru çürüklüğü hastalığı ile aynıdır.

Avrupa yavru çürüklüğünün, Amerikan yavru çürüklüğü hastalığına göre tedavi edilmesi daha kolaydır. Amerikan yavru çürüklüğündeki uygulamanın aksine şiddetli durumlar hariç, bu hastalıkta arıların ve yavru peteklerin imhasına gerek yoktur. Koloninin ana arısı bir süre kovan içerisinde kafeslenerek yumurta atması engellenir.

Oxytetracycline, erythromycin veya diğer antibiyotik uygulamaları ile tedavi edilebilir. Ancak, antibiyotik kullanımı konusunda mutlak surette bir uzmanın görüş ve önerileri alınmalıdır. Çünkü antibiyotikler belli aralıklarla, belli dozlarda ve belli bir süre için kullanılması gereken maddelerdir. Aksi halde arı kolonisine, aile bütçesine ve balın kalitesine zarar verilir. Antibiyotik verilen kovanın balı uzun bir süre tüketilmemelidir. Örneğin bu sürenin *oxytetracycline* grubu için en az 8 hafta olmasına karşın diğer antibiyotik grupları için 1 yıla kadar çıkabilir.

Arılıkta kullanılan ekipman ve hastalıklı kolonilerin boş kovanları 50 lt suya 1 kg soda veya 1/1'lik amonyum klorid eriyiği ile dezenfekte edilmelidir.

Resim 3.3: Avrupa yavru çürüklüğünde hastalıklı açık yavrudaki renk değişimi

3.5.4. Tulumsu Yavru Çürüklüğü Hastalığıyla Mücadele

Hastalığın tedavisinde kullanılacak herhangi bir ilaç yoktur. Fakat bazen bulaşık kolonilerdeki ana arının değiştirilmesi yöntemi, iyi sonuçlar verebilmektedir. Rutubet ve alttan alınan nem hastalıkta tetikleyici etkiye sahip olduğu için rutubet kontrol altına alınmalıdır. Kovanların rutubetsiz yerlerde bulundurulması, altlarına 30-40 cm yükseklikte sehpalar konması ve ana arının değiştirilmesi gibi önlemler alınabilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve öneriler doğrultusunda arıların yavru çürüklüğü hastalıklarından korunma ve yavru çürüklüğü hastalıklarıyla mücadele edilmesine yönelik bir uygulama yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Faaliyet öncesi hazırlıkları yapınız.	➢ Arıcı elbisesi, maske, çizme ve eldiven giyiniz. ➢ Körük yakınız.
➢ Arı yetiştiricisine yavru çürüklüğü hastalıklarıyla ilgili bilgi veriniz.	➢ Yetiştiricinin seviyesine uygun anlayabileceği şekilde bilgilendirme yapınız. ➢ Yetiştiriciye ihbarı mecburi hastalık olan "Amerikan yavru çürüklüğü hastalığı" ile mücadele talimatı hakkında bilgi veriniz.
➢ Koloni kontrolü yapınız.	➢ Arı Bakımı Modülünde 1. Öğrenme Faaliyetinin Uygulama Faaliyeti-1'ini uygun şekilde kontrol ediniz. ➢ Kolonilerde yavru çürüklüğü hastalığı olup olmadığını kontrol ediniz.
➢ Arı kolonisinden marazi madde alınız.	➢ Marazi maddeyi yönetmelik ve talimatlara uygun şekilde alınız. ➢ Alınan marazi maddeyi ambalajlayarak marazi madde gönderme protokolü hazırlayınız.
➢ Arı kolonilerine yavru çürüklüğü hastalıklarının bulaşmaması için koruyucu önlemler alınız.	➢ Yavru çürüklüğü hastalıklarının bulaşma yolları hakkında yetiştiriciye bilgi veriniz. ➢ Yetiştiriciye kolonilere hastalık bulaşmaması için koruyucu önlemleri açıklayınız. ➢ "Bal Arılarının Amerikan Yavru çürüklüğü Hastalığına Karşı Korunma ve Mücadele Talimatı" na uyunuz.
➢ Amerikan yavru çürüklüğü hastalığında yönetmelik ve talimat hükümlerinin uygulanmasına yardım ediniz.	➢ Hastalık bölgesine karantina levhalarının asılmasını sağlayınız. ➢ Hastalık çıkış ve sönüş raporu kayıtlarını tutunuz.
➢ Dezenfeksiyon ve ilaç uygulamalarına yardım ediniz.	➢ Dezenfeksiyon ve ilaç uygulama yöntemleri konusunda yetiştiriciye bilgi veriniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

I. Amerikan yavru çürüklüğü hastalığı etkeni: *Paenibacillus larvae*
II. II. Tulumsu yavru çürüklüğü hastalığı etkeni: *Acarapis woodi*
III. III. Avrupa yavru çürüklüğü hastalığı etkeni: *Melissococcus pluton*

1. Yukarıdaki hastalıklara neden olan etkenlerden hangileri doğru olarak yazılmıştır
A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

" Ölü yavru başlangıçta sulu kıvamda ve biraz yapışkandır. Çürüme ilerledikçe renk koyulaşır, yapışkanlık artar. Üzeri delik gözlere bir çöp sokulup yavru kalıntısı çekilecek olursa kalıntının 2,5 ila 10 cm kadar uzadığı görülür."

2. Yukarıdaki hastalık belirtileri kolonide hangi hastalığın varlığını gösterir?
A) Avrupa yavru çürüklüğü
B) Amerikan yavru çürüklüğü
C) Varroa hastalığı
D) Kireç hastalığı
E) Nosema hastalığı

3. İhbarı mecburi ve çok tehlikeli bakteriyel salgın hastalık aşağıdakilerden hangisidir?
A) Adi ishal
B) Avrupa yavru çürüklüğü
C) Amerikan yavru çürüklüğü
D) Nosema
E) Kireç hastalığı

4. Aşağıdakilerden hangisi Amerikan yavru çürüklüğü hastalığının belirtisi **değildir**?
A) Uçuş deliği önündeki arılarda canlılık ve hareketlilik artar.
B) Ölü larvalar; önce donuk beyaz, açık kahve, koyu kahve ve sonunda siyah renge döner.
C) Ölü larva çikolata rengi aldığında bir kibrit çöpü sokulup çekilirse iplik şeklinde uzar.
D) Kovan kapağı açıldığında, ısıtılmış tutkal kokusu ya da bozuk balık kokusu algılanır.
E) Hastalıklı çerçevelerde yavrulu gözlerin üzeri açık ve kapalı petek gözleri ile alacalı bir görünümdedir.

5. Aşağıdakilerden hangisi Yavru çürüklüğü hastalıklarının bulaşma yollarından değildir?
A) Yağmacılık
B) Arıcılık malzemeleri
C) Kovanlar arası çerçeve nakli
D) Arıların başka yerlere götürülmesi
E) Sterilize edilmiş petekler

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. ( ) Tulumsu yavru çürüklüğü hastalığının etkeni sporlu bir bakteridir.

7. ( ) Tulumsu yavru çürüklüğü ihbarı mecburi hastalık değildir.

8. ( ) Avrupa yavru çürüklüğü hastalığında ölmüş larva bir çöple çekildiğinde ipliksi uzama görülür.

9. ( ) Avrupa yavru çürüklüğünde larvalar genellikle 3-4 günlük iken hastalığa yakalanır.

10. ( ) Amerikan yavru çürüklüğü ile mücadelede hastalık ilerlemişse en etkili yöntem antibiyotik uygulamasıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Modül Değerlendirme" ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

KONTROL LİSTESİ

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Arılarda sık görülen hastalıkları öğrendiniz mi?		
2. Arıların önemli zararlılarını biliyor musunuz?		
3. Arı hastalık ve zararlılarına karşı alınması gereken koruyucu önlemleri sıralayabilir misiniz?		
4. Arı hastalık ve zararlılarında laboratuvara gönderilebilecek marazi maddeleri sıralayabilir misiniz?		
5. Arı hastalık ve zararlılarında laboratuvara marazi madde gönderebilir misiniz?		
6. Arı kovanlarının ve kolonilerin hastalık ve parazit kontrollerini yapabilir misiniz?		
7. Arı kolonilerine hastalık bulaşmasını önleyici tedbirleri alabiliyor musunuz?		
8. Kovanların temizlik kontrollerini ve bakımlarını yapabiliyor musunuz?		
9. Arı hastalıklarında haberleşme ve kayıt işlemlerini yapabiliyor musunuz?		
10. Varroa hastalığının arıcılık için önemini biliyor musunuz?		
11. Varroa hastalık etkeninin özelliklerini ve biyolojisini biliyor musunuz?		
12. Varroa hastalığının yayılma şeklini öğrendiniz mi?		
13. Varroosis'in belirtilerini ve hastalığın zararlı etkilerini öğrendiniz mi?		
14. Varroa hastalığında laboratuvara marazi madde gönderebiliyor musunuz?		
15. Varroosis'ten korunma ve hastalıkla mücadele yöntemlerini öğrendiniz mi?		
16. Varroa parazitine karşı etkili ilaç kullanabiliyor musunuz?		
17. Arılarda yavru çürüklüğüne neden olan hastalıkları öğrendiniz mi?		
18. Yavru çürüklüğü hastalığı etkeninin özelliklerini biliyor musunuz?		
19. Yavru çürüklüğü hastalıklarının bulaşma yollarını öğrendiniz mi?		

20. Yavru çürüklüğü hastalıklarının belirtilerini sıralayabilir misiniz?		
21. Arıların yavru çürüklüğü hastalıklarından korunma ve hastalıkla mücadele yöntemlerini öğrendiniz mi?		
22. Arıların yavru çürüklüğü hastalıklarıyla ilgili yönetmelik ve talimatları incelediniz mi?		
23. Yavru çürüklüğü hastalığının bulaşmasına karşı koruyucu önlemleri alabiliyor musunuz?		
24. Yavru çürüklüğü hastalığında teşhis için marazi madde alıp gönderebiliyor musunuz?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **"Hayır"** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **"Evet"** ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**E**
3	**A**
4	**C**
5	**E**
6	**B**
7	**Yanlış**
8	**Yanlış**
9	**Doğru**
10	**Doğru**

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**A**
2	**B**
3	**D**
4	**C**
5	**E**
6	**D**
7	**Doğru**
8	**Yanlış**
9	**Doğru**
10	**Yanlış**

ÖĞRENME FAALİYETİ 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**B**
3	**C**
4	**A**
5	**E**
6	**Yanlış**
7	**Doğru**
8	**Yanlış**
9	**Doğru**
10	**Yanlış**

KAYNAKÇA

- UYGUR Ş. Ömür, A. Onur GİRİŞGİN, **Bal Arısı Hastalık ve Zararlıları**, Uludağ Arıcılık Dergisi, 2008-4 Sayı, Bursa, 2008.
- DOĞAROĞLU Muhsin, **Modern Arıcılık Teknikleri**, Doğa Arıcılık Tic., Tekirdağ, 2004.
- Korkmaz Ali, **Anlaşılabilir Arıcılık**, Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Yayınları, Samsun, 2013.
- Korkmaz Ali, **Ülkemiz Arıcılığı İçin Yaklaşan Tehlike Küçük Kovan Böceği**, Ceylan Ofset, Samsun, 2015.
- T.C. Gıda Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Hayvan Hastalıkları ile Mücadele ve Hayvan Hareketleri Kontrolü Genelgesi, Ankara, 2016.
- **http://www.tarim.gov.tr/Belgeler/Mevzuat/Talimatlar/gkgm/balarilarinin_amerikanyavru_curugu_hast_mucadele_koruma_talimati.pdf (Erişim Tarihi: 08.11.2016/ 15.00)**
- **http://www.tarim.gov.tr/Belgeler/Mevzuat/Talimatlar/gkgm/balarilarinin_varroosis_hast_mucadele_koruma_talimati.pdf Erişim Tarihi: 08.11.2016/ 15.00)**