

BAL ARISI (*Apis mellifera*) ZARARLISI *Varroa destructor*'un BİYOLOJİSİ**Honeybee parasite, *Varroa destructor* Biology****Ethem AKYOL¹, Ali KORKMAZ²**¹Niğde Üniversitesi Çamardı Meslek Yüksekokulu, Niğde²Tarım İl Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayın Şubesi, Samsun

Özet: Gerek kültür bitkilerinin polinasyonunda gerek ekolojik dengenin korunmasında gerekse insan beslenmesindeki önemli rolü nedeniyle bal arıları insanlar için vazgeçilmez böceklerdir. Bu böceklerden yararlanmanın azami olabilmesi için yapılacak en önemli işlemlerden birisi de bunların hastalık ve zararlılarıyla etkin ve doğru bir mücadelenin yapılmasıdır. *Varroa destructor* bal arılarının verimliliğini olumsuz yönde etkileyen en önemli parazittir. Bir zararlıya karşı etkin bir mücadele geliştirebilmenin yegane yolu o zararlının üreme, beslenme ve yaşama şekli gibi biyolojik özelliklerinin iyi bilinmesidir. Bu makalede bal arılarının en önemli zararlısı olan *Varroa destructor* ile mücadelede isabetli karar vermeye yardımcı olması amacıyla parazitin biyolojisi incelenmektedir.

Anahtar kelimeler: *Apis mellifera*, *Varroa destructor*, Biyoloji.

Abstract: Honey bees are very important insects for humans. Because they help to protect the ecological balance and they have an important role on production of the human feeds. To increase the advantage of these insects, we must make a true and effect fight against their diseases and parasites. *Varroa destructor* is one of the most important parasite to effect the productivity of honey bees. If we know well to the biology of reproduce, feeding and living system of the parasite, we may make an effect fight against the parasite. This article is prepared to give important information about the biology of the *Varroa destructor* for helping to give an appropriate decision.

Key words: *Apis mellifera*, *Varroa destructor*, Biology,

GİRİŞ

Bal arıları gerek doğrudan ürünleri gerekse dolaylı olarak bitkisel tarıma olan katkıları ile insanlar için vazgeçilmez böceklerdir. Üretmiş oldukları bal, polen, propolis, arı sütü ve arı zehiri gibi ürünler insan beslenmesinde ve birçok hastalığın tedavisinde ilaç veya ilaç hammaddesi olarak kullanılmaktadır (Kaftanoğlu ve ark., 1992). Ekonomik anlamda düşünüldüğünde arıların polinasyondan dolayı sağlamış olduğu fayda arı ürünlerinden dolayı sağlamış oldukları faydanın yaklaşık on katı kadardır (Genç ve ark., 2002). Gerek bitkisel

üretimi olan katkısı gerek çok değerli ürünleri üretmesi gerekse dar gelirli, arazisi olmayan insanlara kolay bir istihdam alanı olması nedeniyle Türkiye gibi ülkeler için önemi daha da artmaktadır. Arılar sadece polinasyondan dolayı bitkisel üretime katkıları ve üretmiş oldukları ürünler ile değil aynı zamanda yabancı bitkilerin devamlılığını sağlayarak insanlığa hizmet etmektedirler. Ekolojik dengenin korunmasında ve kültür bitkilerinin polinasyonunda arıların rolünün büyük olmasında onların biyolojik yapıları, yaşam şekilleri, davranış ve

üreme özellikleri önemli rol oynamaktadır. İnsan beslenmesinde kullanılan bitkilerin büyük bir çoğunluğunun polinasyonunda, kalite ve kantitesinin artmasında arıların rolü büyüktür (Akyol ve Camcı, 1999).

Dünya nüfusunun hızla artması besin madde ihtiyacının da artmasına neden olmuş, artan bu besin ihtiyacını karşılamak için başta işlenen tarım alanlarının artırılmasına gidilmiştir. Ancak bu artış tarıma uygun alanların sınırsız olmaması nedeniyle ihtiyaca cevap vermemiş ve birim alandan daha fazla ürün alabilmek için yoğun tarıma geçilmiştir. Entansif tarımın uygulanması ile üretim deseni değişmiş, kimyasal kullanımı artmış ve ekolojik dengenin korunmasında büyük rol oynayan bir çok yabancı böcek yok olmuştur. Yabancı dediğimiz kültür dışı böcek popülasyonlarının azalması bal arılarının önemini daha da artırmıştır.

Bal arıları istenildiği zaman istenildiği kadar bulunması, bölgeye ve bitkiye bağımlı olması, istenildiğinde taşınabilmesi, yüksek uçuş ve çalışma etkinliği nedeniyle gerek bitkisel üretimde gerekse ekolojik dengenin korunmasının sağlanmasında çok önemli bir konuma gelmiştir. Bu nedenle bal arılarının görevlerini etkin bir şekilde yapabilmeleri için iyi bir bakım besleme programına tabi olmaları gerekir. Arıların kendilerinden beklenen görevleri yerine getirebilmeleri ve etkin bir şekilde çalışabilmelerini sınırlayan faktörlerden birisi de kolonilerin sağlık problemleridir. Tüm canlılarda olduğu gibi arılarda da bir çok hastalık ve parazit arıların yaşamlarını tehdit etmektedir. Gezgin arıcılık programları arı hastalık ve parazitlerinin arılar ve arılıklar arasında hızla yayılmasına neden olmaktadır.

Parazit Türkiye'ye 1976 yılında Bulgaristan üzerinden Trakya bölgesine, oradan da ayçiçeği balı üretmek için bölgeye giden Anadolu'daki arıcıların arılıklarına bulaşmış ve Anadolu'ya taşınmıştır. 1977-78 yıllarında Ege bölgesinde görülen parazit daha sonra çam balı üretmek amacıyla ülkenin tüm bölgelerinden Ege Bölgesine özellikle Muğla iline gelen arıcıların arılıklarına bulaşmış ve onların da kendi bölgelerine dönmeleri ile 4-5 yıl gibi çok kısa bir süre içerisinde tüm ülkeye yayılmıştır. Parazit ülkemizde ilk yıllarda çok büyük tahribat yaparak yaklaşık 600 bin koloninin sönmesine ve 7000-7500 ton ürün kaybına neden olmuştur (Akyol ve ark., 1997).

Parazitin ülkeye girdiği ve tahribat yapmaya başladığı dönemde ülkenin koloni varlığının yaklaşık %50'sinin ilkel kovanlardan oluşması, bu kovanlarda parazitin varlığının anlaşılmasının ve mücadelesinin zor olması nedeniyle tahribat oranı yüksek olmuştur. Gezgin

arıcılığın yaygın bir şekilde yapılması, çam balı üretim döneminde çok fazla arıcının bir araya gelmesi gibi nedenler parazitin ülkemizde çok hızlı yayılmasına neden olmuştur. Bu yıllarda gerek parazit tahribatından dolayı ilkel kovanlardaki kolonilerin sönmeye gerekse arıcılarımızın bilinçlenmeye başlaması nedeniyle ilkel kovan kullanım oranı hızla düşmüş ve modern kovan kullanım oranı artmıştır.

Zaman içerisinde modern kovan kullanım oranlarının artması parazitle mücadeleyi kolaylaştırmış ancak parazitin yayılmasını engelleyememiştir. Bugün parazit ülkemizin tüm bölgelerine yayılmış ve gerekli önlemler alınmadığında her an koloni sönmelerine neden olabilecek durumdadır.

2. Varroa'nın Morfolojik Yapısı

Ergin dişi varroalar 1.1-1.2 mm uzunluğunda, 1.6-1.7 mm genişliğinde koyu-kızıl kahverengi renktedirler. Erkek varroalar dişilerden daha küçük olup 0.8-0.9 mm uzunluğunda, 1-1.1 mm kadar genişliğinde ve gri-beyaz sarımsak renktedirler (Kaftanoğlu ve ark., 1992). Her iki cinsiyetteki varroalar da çıplak gözle görülebilirler. Dişi varroaları ergin arı üzerinde, larva ve pupa üzerinde veya kovan içerisinde her hangi bir yerde görmek mümkün iken erkek varroaları yalnızca petek gözler içerisinde görebiliriz. Çünkü erkek varroalar petek gözler içerisinde dişi varroalar ile çiftleşir ve ölürlür. Vücut kenarları karına doğru hafifçe kıvrılmış sert bir kitin tabakası ile örtülmüştür.

Parazitin vücudu iki ana bölümden oluşmuştur. Bunlar ön ve orta kısmı oluşturan, ağız parçalarının da yer aldığı gnathosoma ve arka tarafta kalan, dört çift bacağı da içine alan idiosoma'dır (Tutkun ve Boşgelmez, 2003). Dişiler delici-emici ağız yapısına sahip olup, ağızda eğri uçlu ve keskin bir çift chelicera bulunmakta olup her chelicera ileri geri hareket edebilir ve ön kısımda bulunan iğneler yardımıyla arının segmentleri arasında rahatlıkla tutunabilirler (Akyol ve ark., 1997). Chelicera'ların her iki yanında bir çift hareketli Pedipalpus bulunur ve bunlar kütikülanın delinmesine yardım ederek açılan delikten ergin arının hemolenfini emerler. Erkek varroaların ağız yapısı ergin arının hemolenfini emmeye uygun olmayıp spermlerini dişi varroaya nakledecek şekilde gelişmiştir. Bu nedenle beslenemeyen erkek varroalar göz içerisinde çiftleşikten kısa bir süre sonra ölürlür (Tutkun ve İnci, 1992). Varroalar kısa ve kalın yapılı altı parçalı dört çift bacağına sahip olup birinci çift bacaklar üzerinde koku alma görevi yapan bir dizi kıl bulunur (Kaftanoğlu ve ark.,

1992). Bacakların uç kısımlarında konaklarına yapışmayı ve tutunmayı sağlayan vantuz şeklinde loblar bulunur.

Solunum sistemleri trake sistemi olup, trake borucukları bir ağ gibi vücut içerisine dağılmıştır ve stigma denilen deliklerle dışarıya açılmıştır. Stigmalar 3. ve 4. çift bacakların femur bölgelerinde bulunur. Parazitin solunum organı bir çok ortama uyum sağlayacak şekilde gelişmiş olmasından dolayı gerek uçan arılar üzerinde gerekse petek gözleri içerisinde yaşarken solunum yapabilmektedir (Kumova, 2003). Stigmaya bitişik peritremal uzantının serbest hareket ederek bu uyumu sağladığı belirlenmiştir. Yemek borusunun alt ve üst kısmında bulunan sinir iplikçikleri merkezi sinir sistemini oluşturmaktadır. Karın kısmında 15-20 mikron uzunluğunda seyrek ve kaba kıllar, sırt bölgesinde sert kıllar, yanlarda ise sıra halinde ve diken gibi kıllar bulunur (Tutkun ve Boşgelmez, 2003). Parazitin bacakları üzerinde bulunan yapışmayı kolaylaştırıcı vantuzlar ve karın bölgesindeki kıllar arının üzerinde çok iyi tutunmalarını sağlar.

3. Varroa destructor'un Yaşamı

3.1. Ergin Arılar Üzerinde Yaşamı

Parazit yoğunluğu çok yüksek değilse ergin arılar üzerinde kolaylıkla görülmezler çünkü onların thorax ve abdomen segmentleri arasına gizlenirler ve orada arının hemolenfini emerek beslenirler. Petek gözü içerisinde olmayan varroalar hızlı bir şekilde hareket edebilir ve bu şekilde arıdan arıya, arıdan petek gözüne veya petek gözünden arı üzerine kolayca geçebilirler. Çok az sayıda varroa ergin arı üzerinde görülse bile çok kısa bir sürede koloni içerisindeki varroa popülasyonu hızla artabilir (Kaftanoğlu ve ark., 1992). Varroa kapalı göz içerisindeki larva üzerine geçmeden önce genellikle 7 gün ergin arılar üzerinde kalarak onların kanı ile beslenir. Kolonide yavru olmadığı durumlarda çok daha uzun bir süre ergin arılar üzerinde yaşayabilirler Yazın 2-3 ay, kışın 6-7 ay yaşarlar (Goodvin ve Eaton, 2001). Ergin arının ve yavru gözlerinin olmadığı durumlarda parazit ancak 5-5.5 gün kadar yaşayabilir. Parazitin işçi arılar tarafından öldürülmesi ve kovandan atılma oranı oldukça düşüktür. Parazit arılık içerisinde arıcıların kovanlar arasında çerçeve vb. değişimi ile, işçi arıların kovanlarını şaşırmaları ile ve herhangi bir sebeple zayıf düşen kolonilerin diğer arılar tarafından yağmalanması ile yayılır. Arılıklar ve bölgeler arasında ise nektar ve diğer ihtiyaç maddelerini toplama esnasında, arı ticareti ile, ana arı alınması ile, oğul yoluyla ve gezginci arıcılık nedeniyle olur.

3.2. Yavrular Üzerinde Yaşamı

Normal şartlarda ergin arı üzerinde bir hafta kadar kalıp onun kanı ile beslenen dişi parazit daha sonra ergin arıyı terk ederek yumurtlamak ve çoğalmak için kapanmak üzere olan ve larva bulunan petek gözlerine girerler (Anderson ve Trueman, 2000). İşçi gözlerine kapanmadan yaklaşık 20 saat önce erkek arı gözlerine ise kapanmadan yaklaşık 40 saat önce girerler (Ritter ve Ritter, 1988). Parazitin yegane çoğalabildiği yer yavrulu petek gözleridir. Ergin arı üzerinde bulunan bir varroa üreme yeteneğine sahip değildir. Varroanın yumurtlayabilmesi için larvanın hemolenfi ile beslenmesi ve bu esnada larva hemolenfinde bulunan juvenil hormonundan yararlanması gerekir. Erkek arı larvalarının hemolenfinde juvenil hormon miktarının daha fazla olması nedeniyle parazit erkek larvaların bulunduğu gözlere girmeyi tercih eder. Erkek arı gözlerinde işçi gözlerine göre yaklaşık 8-10 kat daha fazla varroa bulunur (Goodvin ve Eaton, 2001).

Erkek arıların pupa dönemleri (14 gün) daha uzun olduğundan bir erkek arı gözünde işçi arı gözüne göre daha fazla varroa ergin hale gelebilmektedir. Ana arı gözlerinde ise varroa ergin hale gelemeden ana arı gözden çıkmakta ve varroalar ölmektedir (Akyol ve ark., 1997). Göz içerisine giren dişi parazit göz tabanına gider ve larva besini üzerine yerleşir. Gözün kapanmasını müteakip ilk dört saat içerisinde larva besinini bırakır ve larvanın hemolenfi ile beslenmeye başlar. Güz içerisindeki prepupanın hemolenfi ile beslenen parazit göz kapandıktan yaklaşık 60-70 saat sonra ilk yumurtasını bırakır (Infanditis, 1984). Parazit genellikle 4 ila 6 arasında yumurta bırakır ve ilk yumurtadan genellikle erkek bireyler daha sonrakilerden ise dişi bireyler meydana gelir. Parazit yumurtadan çıktıktan sonra ergin döneme kadar protonymph ve deutonymph dönemlerini geçirir ve sonra ergin vücut yapısına ulaşır. Dişi varroaların 5-6, erkek varroaların ise 6.5-7 günde ergin hale geldikleri, dişi varroaların döllenmiş (2n=14), erkek varroaların ise döllenmemiş yumurtalardan (n=7) meydana geldikleri bildirilmektedir (Rehm ve Ritter, 1989). Arılar gelişmelerini tamamlayıp gözden çıkacakları zamana kadar işçi arı gözlerinde ilk 2-3, erkek arı gözlerinde ise ilk 3-4 parazit yumurtası gelişimini tamamlayarak ergin dişi varroa haline gelebilmekte, daha sonrakiler ise ergin hale gelmeden arı gözden çıkmakta ve kendileri ölmektedir. Yeni oluşan parazitler konukçuları gözden çıkmadan önce göz içerisinde çiftleşirler. Arı gözden çıktığında sadece ergin ve çiftleşmiş dişi varroalar onunla birlikte gözden çıkarlar. Erkekler ve gelişme aşamasında olan diğer dişiler ölürlür.

Çiftleşen dişi varroa erkek bireyden aldığı spermatozoayı sperm kesesinde depolar ve ömrü boyunca yumurtlayacağı yumurtaları bununla döller. Döllenmeyen yumurtalardan erkek varroalar gelişir (Büchler, 1997). Bazı varroalar ikinci defa yavru gözlerine girerek ikinci generasyon çoğalmayı yaparlar bazıları ise bu işlemi üçüncü defa yapabilirler ancak bunların oranı oldukça düşüktür. Değişik sebeplerden yeni dişilerin tamamı göze girip yumurta bırakma şansına sahip olamayabileceğinden üreme oranı işçi arı gözlerinde ortalama 2.2-2.5, erkek arı gözlerinde 2.6-3.5 olmaktadır (Infanditis, 1984). Bir işçi arı gözüne birden fazla dişi parazit girmesi durumunda bu oran düşmektedir. Özetle parazitin üreme oranı; üreme yerine göre (erkek veya işçi arı gözündeki), kolonideki yavru miktarına göre ve bir göze yumurtlamak üzere giren çiftleşmiş dişi varroa sayısına göre değişir. Üreme oranındaki küçük bir değişiklik varroa populasyon gelişiminde büyük bir etkiye sahiptir. Dört aydan daha fazla olan bir üreme döneminde her gözdeki üreme oranı 1.2 olduğunda bir varroadan 6 varroa, üreme oranı 1.7 olduğunda 200 varroa ve üreme oranı 2.7 olduğunda ise 20.000 varroa oluşmaktadır. Bu durum bize erkek arı gözlerinin varroa çoğalmasında ne kadar önemli olduğunu çok açık bir şekilde göstermektedir. Bir kolonide yavru üretimi ne kadar az ise varroanın üreme oranı da o kadar az, yavru üretimi yok ise varroa üremesi ve çoğalması da yok, yavru üretimi ne kadar çok ise varroa üremesi de o kadar çok demektir. Koloninin yavru üretimi özellikle erkek arı üretim sezonu varroa için de uygun bir üreme sezonudur. Yavru üretiminin tüm yıla veya büyük bir çoğunluğuna yayılabildiği ılıman bölgelerde varroa populasyonundaki artışta yıl boyu devam etmektedir (Goodvin ve Eaton, 2001).

4. Parazitin Koloni Üzerine Etkileri

4. 1. Ergin Arılar Üzerindeki Etkileri

Parazitin ergin arılar üzerindeki etkileri gerek direkt olarak arının kanını emerek gerekse anne varroa ve onun yavrularının petek gözlerinde larva ve pupanın hemolenfi ile beslenmeleri ve bu beslenmenin pupanın daha sonraki gelişimine etkisi şeklinde olmaktadır. Ergin arılar üzerinde beslenen bir varroa yaşamı boyunca 0.2 mikrolitre arı hemolenfi tüketir bu kan kaybı bir arı için çok büyük bir kayıp olmamakla birlikte varroa tarafından kanı emilen arıların hemolenfinin immun yapısında değişiklikler olur (Goodvin ve Eaton, 2001). Bunun nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte arının hemolenf miktarının azalması veya parazitin beslendiği bölgeye arının immun sisteminin bir reaksiyonu sonucu

olabileceği düşünülmektedir. Parazitin arılara verdiği zarar parazitin sayısına bağlı olarak değişiklik gösterir. Petek gözündeki varroa sayısı 2 ve altında ise arının yaşama gücünü azaltabilir. Bu sayı 3 ve üzerinde olduğu zaman ergin arıda yaşam kısıtlılığı, kanat kaybı, abdomen kısılması, kanat ve ayaklarda deformasyon, erginlerde canlı ağırlık kaybı, erkek arıların sperm üretiminde düşme, arıların uçuş etkinliklerinde azalma, yavru yetiştirmede azalma görülür (Kumova, 2003) Parazit sadece arının hemolenfini emerek zarar vermez aynı zaman da arıların hemolenfini emdiği bölgelerden bir çok virüsün girmesine ve arılara zarar vermesine neden olur. Bu virüslerden Akut Arı Felci Virüsü (AFV) ergin arılar direkt öldürücü etki yapmaz ancak varroanın açtığı tahribattan arının hemolenfine girer, orada çoğalır ve buradan besin değişimi sırasında diğer arılara ve aynı zamanda besleyici arıların larvaları beslemesi esnasında larvalara da bulaşır. Akut arı felci yüksek oranda bulunan işçi arılar tarafından beslenen larvalar ya gelişme bozuklukları gösterebilir veya ölebilirler. Parazit aynı zamanda Kronik Arı Felci Virüsünün (KfV) de arılarda çoğalmasına neden olur. Kronik arı felci virüsü arılarda sürünme, titreme, tüy dökülmesi gibi belirtilerle görülür. Bunların dışında Kaşmir arı virüsü, Kanat deforme virüsü gibi virüsler varroa ile ilişkili olup varroa bunların arılara bulaşmasını ve yayılmasını kolaylaştırır. Bu virüslere karşı direkt bir uygulama olmayıp varroa ile etkin bir mücadele yapılması durumunda bunların da kontrol altına alınabileceği bildirilmektedir (Goodvin ve Eaton, 2001).

4. 2. Yavrular Üzerindeki Etkileri

Petek gözü içerisindeki larva üzerinde bulunan parazit, larvanın, ergin olduğundaki vücut ağırlığını azaltır. Göz içerisindeki varroa sayısı ne kadar fazla ise gözden çıkan arının ağırlığı o oranda düşük olmaktadır. Bu oran göz içerisindeki varroa sayısı ile değişmekle birlikte %10-30 arasında değişmektedir. Parazitten dolayı ağırlık kaybı işçi arılarda erkek arılardan daha fazla olmaktadır. Göz içerisindeki parazitin fazlalığı arı sütü salgılayan hypopharyngeal bezlerin gelişimini de olumsuz etkiler. Larva ve pupalarda göz içerisindeki parazit sayısına göre değişen oranlarda protein kaybı olmaktadır. Pupa üzerinde 1-3 arasında parazit olması hypopharyngeal bezlerin %13 daha küçük olmasına, üçten fazla parazitin olması durumunda ise bu bezlerin %31 daha küçük olmasına neden olmaktadır. Pupa üzerinde 2 ve altında parazitin bulunması arının kanındaki protein oranında %27 azalmaya, 3 ve üzerinde parazit bulunması ise %50 azalmaya neden olmaktadır (Goodvin ve Eaton, 2001).

Göz içerisinde fazla sayıda parazitin bulunması bir çok virüsün çoğalması ve yayılması için uygun ortam sağlar. Erkek arı yavruları parazit için dişi arı yavrularına göre 10-12 kat daha cazip ve çekicidir. Bu nedenle parazitin erkek yavrular üzerindeki etkisi daha fazladır. Erkek pupa üzerinde bulunan varroanın sayısına göre tahribat değişmekte, bu pupalardan oluşan erkek arılar ya tam gelişmemekte ya uçuş yeteneği azalmakta veya sperm üretimi ve cinsel gücü düşmektedir (Goodvin ve Eaton, 2001). Varroa bulaşıklığı erkek arıların uçuş süresinde, uçuşa başlama saatinde ve ilk uçmaya başlama zamanında önemli bir etki yapmamıştır. Parazit bulaşık olmayan kolonilerde alışıma uçuşları (orientasyon) sonunda kovana dönmeme %20 iken bulaşık kolonilerde bu oran %36 olmuştur. Pupa döneminde parazit tarafından kanı emilmeyen ergin işçi arıların parazit tarafından kanı emilenlere göre daha uzun yaşadıkları ancak bu durumun mevsime göre değişiklik gösterdiği bildirilmektedir. Larval veya pupa döneminde parazitten etkilenen ergin bireylerde uçuş süresinde, sayısında, toplam uçuş sayısında bal mumu salgılama oranında ve pestisitlere karşı gösterdiği dayanıklılıkta önemli oranda düşüşlerin olduğu belirlenmiştir (Goodvin ve Eaton, 2001).

5. Parazitin Koloniler Üzerindeki Etkileri

Parazitin ergin bireyler ve yavrular üzerine etkisi birlikte düşünüldüğünde koloniye olan etkisini anlamak daha kolay olur. Kovandaki etkileri; kovandaki ergin birey sayısında azalma, yavru bölgelerinde düzensizlik, koloninin yağmalanması veya arıların kovana terk etmesi şeklinde görülen belirtiler paraziti kontrol etmek için önlem alınmaması durumunda koloninin sönmesiyle sonuçlanır. Parazitin kolonide bireyler üzerine olan etkileri koloni üzerine olan etkileri ile aynı ve eşit olmayabilir. Koloniye olan etkilerinde iklim, besin durumu ve diğer hastalık ve parazitlerin durumu da etkilidir.

Parazitin koloni üzerine bir etkisi de koloni bireylerinin kanını emerek onları zayıf düşürdüğünden onların diğer hastalık ve parazitlere karşı direncini azaltarak koloninin kolayca hastalanmasına neden olmasıdır. Parazitin yüksek oranda bulunduğu kolonilerde bal üretimi önemli oranda düşmekte, önlem alınmaması durumunda koloni sönme durumuyla karşı karşıya kalmaktadır.

Kolonilerde kış kayıplarında parazitin önemli bir rolünün olduğu da yine yapılan çalışmalarda belirlenmiştir. Parazit sadece bal üretimini değil aynı zamanda diğer arı ürünlerinin üretiminin ve polinasyonda verimliliğin

azalmasına da neden olmaktadır (Goodvin ve Eaton, 2001).

KAYNAKLAR

- Anderson, D.L., Trueman, W. H. 2000. *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. Exp. Appl. Acarol. 24(3): 165-189.
- Akyol, E., Kaftanoğlu, O., Özkök, D. 1997. KKTC’li Arıcılara Bal Arısı Hastalık ve Zararlıları Kurs Notları.
- Akyol, E., Camcı Ö., 1999. Arıcılığın Bitkisel Üretimdeki Yeri ve Önemi. GAP 1. Tarım Kongresi. 26-28 Mayıs 1999. Şanlıurfa.
- Büchler, R. 1997. Trapping Combs with drone Brood for the Elimination of Varroa Mites. XXXV th International Apicultural Congress of Apimondia. 1-6 September. Antwerp, Belgium. Poster No: 76/196
- Genç, F. Dodoloğlu, a., 2002. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı.
- Goodvin, M., Eaton V. C. 2001. Control of Varroa. A Guide for New Zealand Beekeepers.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Yeninar, H. 1992. Varroa Mücadelesinde Son Gelişmeler. Doğu Anadolu Bölgesi I. Arıcılık Semineri. 3-4 Haziran 1992. Erzurum.
- Kumova, U. 2003. Varroa ile Mücadele Yöntemleri. Marmara II. Arıcılık Kongresi Bildirileri. 28-30 Nisan 2003. Yalova
- Infanditis, M.D. 1984. Parameters of the Dynamics of the Varroa mite on Honeybees. J. Apic. Res. 23 (4): 227-233
- Rehm, S.M., Ritter, W. (1989) Squence of Sexes in Offspring of *Varroa Jacobsoni* and resulting consequences for calculation of the development period. Apidologie. 20, 339-343.
- Ritter, W., Ritter, U.S., 1988. Diferences in Biology and Means of Controlling *Varroa Jacobsoni* and *Tropilaelaps clareae*, Two Novel Parasitic Mites *Apis mellifera*. Africanised Honeybees and Bee Mites. 387-395.

ARİŞTİRMA-Derleme

Review-APICULTURAL RESEARCH

Tutkun, E., İnci, A. 1992. Bal Arısı Zararlıları Hastalıkları ve Tedavi Yöntemleri. Demircioğlu Matbaacılık Yenışehir/ANKARA.

Tutkun, E., Boşgelmez, A., 2003. Bal Arısı Zararlıları ve Hastalıkları Teşhis ve Tedavi Yöntemleri. Bizim Büro Basım Evi Kızılay/ANKARA.