

**YENİ GELİŞTİRİLEN TESPİT KABI İLE  
ERGİN ARILARDA VARROA ENFESTASYONUNUN BELİRLENMESİ**

**Use of a Newly Designed Container for the Detection of Varroa mites in Adult Bees**

**Sırrı KAR, Nesimi KAYA, Esin GÜVEN, Zafer KARAER**

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji ABD Ankara

**Özet:** Dünya genelinde bal arılarının en önemli paraziti olarak bilinen *Varroa destructor* Anderson & Trueman ve *V. jacobsoni* (Asya bal arısı *Apis cerena*'ya özgüdür), arılardan hemolenf emerek kolonilerin zayıflamasına, hatta önlem alınmayan durumlarda bulaşmayı takiben birkaç yıl içerisinde sönmeye neden olabilmektedirler. Arıcılıkta önemli kayıplara yol açan parazit ile mücadelede ciddi programlara gereksinim duyulmaktadır ki bu noktada parazitin etkili bir şekilde teşhisi büyük önem taşımaktadır. Varroosis'in tanısı amacı ile geliştirilmiş birçok yöntem bulunmaktadır; bunlardan, uygulama kolaylığı ve iyi sonuç vermesinden dolayı % 70'lik etil alkol ile ergin arıların 30 dk çalkalanması esasına dayanan testler özel konuma sahiptir. Bu çalışmada, geliştirilen özel kap içerisine alınan arılar %70'lik etil alkolde el yardımıyla belli aralıklarla çalkalanmış ve kap dibine düşen parazitler çalkalamanın 1., 3. ve 5. dk'larında sayılmışlardır. Numunelerin ayrıntılı laboratuvar muayeneleri sonucunda, incelenen 10 koloniden 8'inde 5 dk'lık çalkalama ile %100 başarıya ulaşıldığı anlaşılmıştır.

Sonuç olarak, düzenlenen yeni teşhis kabı sayesinde, oldukça kısa bir sürede, pratik olarak etkili bir parazitemi saptamasının yapılabileceği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** *Varroa*, teşhis.

**Abstract:** *Varroa destructor* Anderson & Trueman which is known as the most important parasite of the honey-bee throughout the World, may cause the weakening of the colonies by sucking haemolymph from the bees and even in the situations where the precautions are not taken, cause them to be collapsed within a few years following the infection. Serious programs are needed in the combat with the parasites which cause important losses in the apiculture and at this point effective identification of the parasite carries a large importance. There are many methods developed for the diagnosis of the Varroa. Among these the tests based on basis of shaking the adult bee within ethyl alcohol of 70% for 30 minutes has a special place because of its easy application and giving good results. In this study, the bees taken into the developed special pot were shaken by hand inside the ethyl alcohol of 70%, with definite intervals and the parasites which fell to the bottom of the pot were counted in the 1st, 3rd and 5th minutes of the shaking. As the result of the detailed laboratory examinations of the samples, it is understood that 100% success was reached in the 8 of the 10 colonies with a shaking for 5 minutes.

As the result, with the help of the arranged new identification pot, it is seen that an effective parasitemia determination can be made practically within a rather short time.

**Keywords:** *Varroa*, detection.

### GİRİŞ

Mesostigmatik bir akar olan *Varroa*, arıların en önemli problemlerinden biri olan Varroosis'in etkenidir. İlk olarak Endonezya'nın Java Adası'nda *Apis cerena* kolonilerinde tespit edilen parazit günümüzde Avustralya hariç tüm dünyada yaygın olarak gözlenmektedir (Zhang, 2000; Goodwin ve Eaton, 2001; Sonford, 2001). Türkiye'de hastalığa ilk olarak 1977 yılında Ege Bölgesi'nde rastlanmıştır. Ancak, hızlı bir şekilde yayılan parazit 1986 yılına kadar 600.000 koloninin yok olmasına neden olmuş ve günümüzde Anadolu'daki bütün kolonileri etkiler bir duruma gelmiştir (Mimioğlu ve Göksu, 1984; Akkaya ve Vuruşaner, 1996; Güleğen ve ark., 2003).

Arılara özgü bir parazit olan *Varroa*'nın biyolojisi yumurta, larva, iki nimf ve ergin aşamalarından ibarettir. Döllenişmiş dişi *Varroa*'lar, içinde arı larvası bulunan petek gözlerine yumurtlarlar ki parazitin larvaları ve daha sonraki gelişim aşamaları, arıların yumurta hariç bütün biyolojik dönemlerinden hemolenf emerek beslenirler. Daha çok ergin arılar üzerinde yaşamını sürdüren dişi parazitler sadece yumurtlamak amacı ile petek gözlerine inerlerken, hayatları yalnızca çiftleşme ile sınırlı olan erkekler ise ancak petek gözlerinde rastlayabilmek mümkündür. Büyüklük olarak 1.00–1.77 X 1.50–1.99 mm kadar olan dişi *Varroa*'lar kırmızımsı kahverengindedirler ve dört çift ayağa sahiptirler. Düze yakın oval vücut yapısı sayesinde ergin arıların iç içe geçmiş vücut kıvrımlarına iyi bir şekilde yerleşebilmekte ve arının kendisini temizleme çabalarından kurtulabilmektedirler (Infanditis, 1984; Zeybek, 1991; Anderson ve Trueman, 2000; Tutkun ve Boşgelmez, 2003).

Biyolojisini çok kısa bir sürede tamamlayabilen parazit, koloniler arasında yağmacılık, yavrulu petek, arı nakli gibi yollarla kolaylıkla bulaşabilmekte ve kontrol edilmeyen durumlarda bir kaç yıl içerisinde koloni yaşamını tehdit eder boyutlara ulaşabilmektedir (Ball, 1993; Fries, 1993; Martin, 2001). Söz konusu tehdit hemolenf kaybının yanı sıra, hemolenf yapısının değişmesi, parazitin çeşitli virüslerin (akut ve kronik arı felci, Kaşmir arı hastalığı, deforme kanat hastalığı virüsleri gibi) naklinde rol oynaması gibi diğer pek çok yıkıcı etkiden ileri gelmektedir (Goodwin ve Eaton, 2001; Akkaya, 2002).

Tüm dünyada yaygın olarak görülen ve ciddi bir problem olan hastalığın tanısı arıcılıkta özel bir öneme sahiptir. Kolonilerde hastalığın bulunup

bulunmadığının ortaya çıkarılması, var olan hastalıkta paraziteminin saptanabilmesi, tedavi zamanının ve uygulanan tedavilerde başarının belirlenmesi amacı ile etkili bir teşhis yöntemi gerekmektedir (Goodwin ve Eaton, 2001).

Günümüzde Varroosis'in teşhisi amacı ile kullanılan pek çok yöntem bulunmaktadır (ATTRA, 2003). Ergin arıların direkt olarak incelenmesi, eter, alkol, sıcak su, deterjan, gazolin, dizel fuel gibi sıvılarla çalkalanması veya pudra şekeri ile muamele edilmesi, erkek petek gözlerinde parazit varlığının araştırılması, kovan dip tahtası üzerine akarisit içeren veya içermeyen yapıştırıcı bantların yerleştirilmesi gibi teknikler hastalığın tanısında kullanılan başlıca yöntemlerdendir (Anon, 2004; Anon, 2005; Anon, 2006a, Anon, 2006b; Fakhimzadeh, 2000a; Fakhimzadeh, 2000b; Wilkinson ve Smith, 2001; Goodwin, 2002). Bunlardan, uygulama kolaylığı, düşük maliyeti ve kesin sonuç vermesinden dolayı alkol ile çalkalama parazitin tanısında özel bir yere sahiptir. Teşhiste etil, metil veya isopropil alkolden yararlanılabileceği (Shimanuki ve Knox, 1991), %70'lik etil alkol ile yapılan 30 dk'lık çalkalama sonrasında paraziteminin %100 düzeyinde ortaya konabileceği bildirilmiş; söz konusu uygulama sonrasında arıların *Acarapis woodi* taraması gibi bazı diğer işlemler için de kullanılabilmesinin alkol ile teşhisin diğer avantajlarından biri olduğu vurgulanmıştır (USDA, 2006).

Bu çalışma ile ergin arılarda Varroosis'in yeni geliştirilen *Varroa* tespit kabı yardımı ile etkili bir şekilde ortaya konması ve hastalığın teşhisinde klasik yöntemlere göre daha pratik bir alternatifin arıcılığa kazandırılması amaçlanmıştır.

## 2. Gereç ve Yöntem

### 2.1. Gereç

#### 2.1.1. Bal Arısı Kolonileri

Bu çalışma, Ankara AOÇ Yöresinde bulunan özel bir şahsa ait *Apis mellifera* (Kafkas ve Orta Anadolu Varyeteleri) kolonilerinde yürütülmüştür. Bu kolonilerden, farklı derecelerde *Varroa* enfestasyonuna sahip olduğu tahmin edilen 10 koloni çalışma grubu olarak seçilmiştir.

#### 2.1.2. Kullanılan Malzemelerin Hazırlanması

Çalışmada kullanılan ve yüksekliği 13 cm, taban çapı 10 cm, kapak çapı 12 cm olan 1 litrelik sert

## ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

plastik kap içerisine, gözenek aralığı (2-3 mm), arıların geçişine izin vermeyecek ancak *Varroa*'nın geçebileceği büyüklükte olan tel ızgara yerleştirilmiştir. Dairesel (14 cm çapında) olarak kesilen ince tel elek, kenarları (3 cm) kabın tabanına uygun olacak biçimde geriye doğru bükülmüş ve uç kısımları alta gelecek tarzda, kısmen konik şekilli olan kaba sıkıştırılarak yerleştirilmiştir. Böylece, yerleşme sonrası tabanda *Varroa*'nın net olarak görülebilmesini mümkün kılacak kadar bir yüksekliğin (3 cm) kalması sağlanmıştır. Izgaranın, plastik kaba sıkıca tutunmasını ve çalkalama sırasında yerinden oynamamasını garanti altına almak amacı ile, telin çok ince veya çok sert olmamasına dikkat edilmiştir. Dibe düşen parazitlerin daha kolay sayılabilmeleri için, kabın taban kısmı, dış taraftan eşit altı parçaya ayrılacak şekilde çizilerek numaralandırılmıştır. Hazırlama işlemi tamamlanmış bir plastik tespit kabı Şekil 2.1.2.1'de görülmektedir.

Şekil 2.1.2.1: Hazırlanması tamamlanmış *Varroa* tespit kabı ve alkol içerisine alınmış arılar.



### 2.2. Yöntem

Çalışma zamanı olarak, kolonilerde *Varroa*'nın yüksek düzeye ulaştığı Ekim ayı seçilmiş ve işlemler günün sıcak, rüzgarsız olduğu öğle saatlerinde gerçekleştirilmiştir.

Öncelikle, *Varroa* tespit kabına, incelemeye alınan arıları rahatlıkla kapsayacak miktarda (600 ml) %70'lik etil alkol konmuş ve böylelikle tel ızgara üzerinde 3 cm'lik bir alkol yüksekliğinin oluşması sağlanmıştır. Ana arı yönünden kontrol edilen ve kap üzerinde dikey bir şekilde tutulan bir çıtadaki arılar fırça yardımı ile alkol içerisine aktarılmışlardır.

Alınan arı miktarının, uygun bir parazitemi hesabını mümkün kılması açısından 100'ün üzerinde olmasına özen gösterilmiştir. Takip eden süreçte kabın kapağı kapatılarak, farklı yönlerde 5–10 sn aralıklarla ve yine 5–10 sn'lik periyotlarda çalkalanmış ve işlem sırasında arıların kapağa ve tele düzenli ve etkili bir şekilde çarpması sağlanmıştır. Çalkalamanın 1., 3. ve 5. dakikalarında dibe düşen *Varroa*'lar (Şekil 2.2.1) sayılarak kaydedilmiştir ki parazit sayımından hemen önce hafif dairesel hareketlerle parazitler kap dibine doğru yönlendirilmişlerdir.

Şekil 2.2.1: Alkol içerisinde çalkalanan arılardan ayrılarak tespit kabı dibinde toplanan *Varroa*'lar.



İncelenen her bir koloniye ait arılar, kapta bulunan bütün parazit ve alkol ile birlikte yeni boş bir kaba aktarılmış ve genel olarak *Varroa* teşhisinde yararlanılan yaygın kullanıma uygun şekilde, yarım saat çalkalanmışlardır. İşlem sonrasında bütün materyal *Varroa* ve arı geçişine izin vermeyecek, dar gözenekli bir süzgeçten geçirilmiş ve üstte kalan arı ve parazit yığını beyaz bir kurutma kağıdı üzerine aktarılıp serildikten sonra ortamda bulunan parazitler sayılarak kaydedilmiştir. En son aşamada ise, kağıt üzerindeki arılar parazit yönünden stereo-mikroskop altında ayrıntılı bir şekilde taranmış ve kolonilerin kesin parazit yükü hesaplanarak kaydedilmiştir.

**Sonuç olarak**, bulaşıklık oranı (%) =  $\frac{\text{Varroa sayısı}}{\text{arı sayısı}} \times 100$  formülü yardımı ile hesaplanmıştır.

**3. Sonuç**

Bu çalışmada, yeni düzenlenen *Varroa* teşhis kabı yardımı ile belirlenmiş 10 koloniye yönelik enfestasyon oranları ve yine aynı kolonilere ait mikroskop incelemesi ile kesinleştirilmiş klasik tarama sonuçları Tablo 3.1’de verilmiştir. Buna göre kolonilerde 1. dk’da % 25,0-63,6; 3. dk’da % 64,7-

100 ve 5. dk’da %89,4-100 oranlarında *Varroa* parazitemisi tespit edilmiştir. Tespit kabı yardımı ile incelenen 10 koloniden 8’inde sonuçlar mikroskop destekli tarama ile aynı çıkmış (%100) ancak diğer iki koloniden IV. kolonide 1 (%6,2), VII. kolonide ise 2 (%10,6) parazitin mikroskopik bakıya göre daha az olduğu görülmüştür.

Tablo 3.1. Kolonilerde, *Varroa* teşhis kabı ve stereo-mikroskop destekli klasik yöntem yardımıyla saptanan *Varroa* parazitemi verileri.

Koloni No	Kap Dibine Düşen Toplam <i>Varroa</i> Sayısı (Mikroskopik taramaya Göre Oranları)			Mikroskop Destekli Taramalarda Elde Edilen <i>Varroa</i> Sayısı	Toplam Arı Sayısı	Parazitemi (%)
	1.dk	3.dk	5.dk			
I	7 (%41,1)	11 (%64,7)	17 (%100)	17	156	10,8
II	16 (%61,5)	26 (%100)	26 (%100)	26	194	13,4
III	7 (%63,6)	10 (%90,9)	11 (%100)	11	105	10,4
IV	10 (%62,5)	14 (%87,5)	15 (%93,8)	16	145	11,0
V	8 (%47,0)	12 (%70,5)	17 (%100)	17	170	10,0
VI	3 (%50,0)	5 (%83,3)	6 (%100)	6	159	3,7
VII	11 (%57,8)	17 (%89,4)	17 (%89,4)	19	140	13,5
VIII	1 (%25,0)	3 (%75,0)	4 (%100)	4	135	2,9
IX	1 (%50,0)	2 (%100)	2 (%100)	2	160	1,2
X	1 (%33,3)	3 (%100)	3 (%100)	3	184	1,6

Kolonilerde bulunan parazit yükünün %100 ortaya konması amacı ile %70’lik etil alkol içerisinde yarım saat boyunca çalkalan arıların, süzgeçten geçirildikten sonra beyaz bir kağıt üzerine aktarılması ve mevcut parazitlerin sayılması şeklinde gerçekleştirilen taramalarda ise, materyalin kağıt üzerine serilmesini takiben yapılan ilk bakıda 10 koloniden 4’ünde (I., V., VI. ve IX.) parazite hiç rastlanamazken diğer 6 kolonide 1–5 arasında (II.’de 4, III.’de 2, IV.’de 3, VII.’de 5, VIII.’de ve X.’da 1) parazit görülebilmektedir. Arılar iyice kuruduktan sonra, karıştırılarak parazitlerin kağıt üzerine

dökülmeleri sağlanmış ve ortamdaki parazitler tekrar sayılmıştır. Sonuç olarak kolonilerdeki arıların % 1,2 – 13,5 oranında *Varroa* ile enfeste oldukları görülmüştür. Kağıt üzerinden toplanan arıların mikroskopik taramaları sonucunda *Varroa*’ya rastlanamamış, yapılan işlem ile birlikte bütün parazitlerin konaklarından ayrılmış oldukları anlaşılmıştır.

**4. Tartışma**

Tüm dünyada ve Türkiye’de yaygın olarak bulunan Varroosis’in tanısında pek çok yöntem bildirilmiştir

## ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

(Fakhimzadeh, 2001). Bunlardan, etkili sonuç vermesinden ve uygulama kolaylığından dolayı %70'lik etil alkol ile arıların çalkalanması tekniği özel öneme sahiptir (USDA, 2006). Söz konusu teknik, alkol içerisinde çalkalanan arıların, ilk aşamada arıyı geçirmeyen fakat *Varroa* geçişine izin veren bir süzgece aktarılması, takibinde de parazitin daha ince bir elek yardımı ile süzülerek bir kurutma kağıdı veya nem çekici bir bez üzerine alınıp kurutulduktan sonra sayılması şeklinde uygulanabilmektedir (Anon, 2005). Alkol veya deterjan solüsyonu gibi sıvıların yapılan taramalarda başvurulan diğer bir uygulama ise, çalkalamayı takiben süzgeçten geçirilen arıların nem çekici bir kağıt üzerine aktarılaraq mevcut parazitlerin sayılması şeklinde gerçekleştirilmektedir (Kaftanoğlu ve ark., 1995).

Söz konusu bütün bu uygulamalar Varroosis teşhisinde oldukça iyi sonuçlar verebilmektedir. Ancak, etkili bir sonuca ulaşabilmek için, 30 dk'lık bir çalkalama sonrasında yapılacak zaman alıcı bir tarama sürecine gereksinim duyulmaktadır. Yapmış olduğumuz çalışmalarda, ilgili yöntemin pratik bir şekilde uygulanabileceği görülmüştür; ancak, arıların beyaz kağıt üzerine alınmasını takiben yapılan parazit sayımında zorluklarla karşılaşmıştır. Bu zorluk, başlıca ıslak ortamdaki parazitin arılara, özellikle kanatlara yapışmasından, dolayısıyla da gözden kaçabilmesinden kaynaklanmıştır (Şekil.4.1). Verimli bir parazitemi saptaması için arıların parazit ile rahatlıkla ayrılabilirliği bir aşamaya kadar kurutulması gerektiği görülmüş, aksi halde ilk gözlemede, beyaz zemin üzerine düşen parazitlerin sayılması şeklinde gerçekleştirilen *Varroa* taramasının yetersiz kaldığı anlaşılmıştır.

Şekil 4.1: Alkol ile çalkalamayı takiben süzülerek kağıt üzerine alınan arıların kanat kısımlarına tutunmuş *Varroa* görüntüsü.



Bu çalışmada, ilgili konudaki zorluğun ve zaman kaybının önüne geçmek amacıyla ile dibine tel izgara yerleştirilmiş plastik kaplardan yararlanılmıştır. Hazırlanan bu düzenek ile bir kolonideki *Varroa* varlığının kovandan materyalin alınması ve parazitin sayılması da dahil 10–15 dk içerisinde ortaya konabileceği görülmüştür. Yapılan modifikasyon ile parazitlerin henüz çalkalama sürecinde görülebilmesi mümkün olmuş ve oldukça kısa bir sürede taranan 10 koloniden 8'inde %100 başarı elde edilmiştir. Çalışma sonrasında yapılan laboratuvar denemelerinde, 2 kolonide karşılaşılan başarı kaybının, parazitin sayımı sırasında kabın üst kısımlarına yapışarak gözden kaçabilen parazitlerden kaynaklanabileceği ve işlem sırasında yapılacak dikkatli bir tarama ile söz konusu riskin önüne geçilebileceği anlaşılmıştır. Ayrıca, taramada kullanılan alkolün muhafazalı bir kap içerisinde tutulduğu takdirde belli bir dereceye kadar tekrarlı olarak kullanılabilirliği görülmüştür.

Çalışmada, arıların alkol içerisine alınmasını takiben, henüz çalkalamaya gerek duyulmadan parazitlerin kap zeminine inmeye başladığı ve işlemin 1.dk'sında parazitlerin ortalama yarısının (% 25,0–63,6) tabanda toplandığı görülmüştür. Bazı araştırmacılar tarafından, %70 alkol ile yapılan çalkalamalarda 1.dk'da parazitin %90 oranında arılardan ayrılabilirliği ifade edilmiş olsa da (USDA, 2006), söz konusu süre dahilinde arılardan ayrılarak kap dibinde toplanan parazit oranının belirtilen derecede yüksek olmadığı anlaşılmıştır.

Türkiye'de ergin arılarda yapılan *Varroa* taramalarında, Ege Bölgesinde % 10,5–15,1 (İlker ve Yüzbaş, 1980), İstanbul Bölgesinde % 2,9–15,9 (Akkaya ve Vuruşaner, 1996), Çukurova Bölgesinde ise % 13,32 oranında parazitemi belirlenmiştir (Kumova, 2001). Ankara Bölgesinde yürütülen bu çalışmada ise paraziteminin Ekim ayı itibari ile % 1,2–13,5 arasında değiştiği görülmüştür.

Sonuç olarak, hazırlanmış olan *Varroa* tespit kabı yardımıyla, oldukça kısa bir süre içerisinde kolonilerdeki *Varroa* enfestasyonunun % 100 başarı ile, basit ve pratik olarak ortaya konabileceği ve söz konusu modifikasyonun gerek rutin arıcılıkta gerekse de *Varroa* ile ilgili parazitoloji çalışmalarında önemli kolaylıklar sağlayabileceği anlaşılmıştır.

## ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

### KAYNAKLAR

- Anonim, 2004. *Varroa jacobsoni* Oudemans (Arachnida: Acari: Varroidae) [http://creatures.ifas.ufl.edu/misc/bees/varroa\\_mite.htm](http://creatures.ifas.ufl.edu/misc/bees/varroa_mite.htm)
- Anonim, 2005. *Varroa* mite detection methods. [http://www.agf.gov.bc.ca/apiculture/factsheets/222\\_detect.pdf](http://www.agf.gov.bc.ca/apiculture/factsheets/222_detect.pdf)
- Anonim, 2006a. *Varroa* mite diseases, Beekeeping insect note, Bambara, S.B. <http://www.ces.ncsu.edu/depts/ent/notes/Beekeeping/PDF/bee3b.pdf>
- Anonim, 2006b. *Varroa* Mite Detection (Minnesota Department of Agriculture) <http://www.mda.state.mn.us/apiary/varroa.htm>
- Akkaya, H. 2002. Arıcılık: Arıcının Temel El Kitabı. Temel Petek Yayınları, s.64.
- Akkaya, H., Vuruşaner, C. 1996. Bal Arısı Hastalıkları ve Zararlıları. Teknik Yayın, İstanbul, 131 s.
- Anderson, D.L., Treuman, J.W.H. 2000. *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. *Exp. Appl. Acarol.*, 24(3):165-189.
- ATTRA, 2003. Beekeeping/Apiculture. State Inspection Programs. [www.attra.ncat.org](http://www.attra.ncat.org)
- Ball, V.B. 1993. The damaging Effects of *Varroa jacobsoni* Infestation. In: Living With Varroa. Ed, Andrew Matheson. IBRA, 58 p.
- Fakhimzadeh, K. 2000a. Effectiveness of confectioner suger dusting to knock down *Varroa destructor* from adult honey bees in laboratory trials. *Apidologie*, 32:139-148.
- Fakhimzadeh, K. 2000b. A rapid field and laboratory method to detect *Varroa jacobsoni* in the honey bee (*Apis mellifera*). *American Bee Journal*, 1:736-739.
- Fakhimzadeh, K. 2001. Detection of major mite pests of *Apis mellifera* and development of non-chemical control of varroasis. Academic Diss., Department of Applied Biology, University of Helsinki, Finland. P. 46.
- Fries, I. 1993. *Varroa* Biology. In: Living With *Varroa*. Ed, Andrew Matheson. IBRA, 58 p.
- Goodwin, M. 2002. Proportion of mites that remain stuck to a sticky board 24 hours after they are killed in a hive. Hortresearch Client Report, 102.
- Goodwin, M., Eaton, C.V. 2001. Control of *Varroa*. A Guide for New Zealand Beekeepers. Astra Print, Wellington, New Zealand. p.120.
- Güleğen, E., Aydın, L., Çakmak, İ., Girişgin, O. 2003. Türkiye'de *Varroa destructor* (Anderson ve Treuman, 2000)'un bulunuşu. 13. Parazitoloji Kongresi, 8-12 Eylül, Konya.
- İlikler, İ., Yüzbaş, A. 1980. Ege bölgesi arı akarı (*Varroa jacobsoni* Oudemans, 1904) ve savaşımı üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Arıcılık Kongresi, Ankara 22-24 Ocak.
- Infanditis, M.D. 1984. Parametres of the dynamics of the *Varroa* mite on honeybees. *J. Apic. Res.*, 23 (4):227-233.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Yeninar, H. 1995. Effectiveness of drugs commonly used against *Varroa jacobsoni* and their effects on honeybees (*Apis mellifera*). Apimondia XXXIVth. International Apiculture Congress, 15-19 August, Lousanne, Sweden, 180 p.
- Kumova, U. 2001. *Varroa jacobsoni* kontrolünde ülkemizde kullanılan bazı ilaçların etkinliğinin araştırılması. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 25 : 597-602.
- Martin, J.S. 2001. Biology and Life History of *Varroa* Mites. In: Mites of the Honey Bee. Ed. Webster TC, Delaplane KS. Ohio: Dadant & Sons Inc., 280 p.
- Mimioğlu, M.M., Göksu, K. 1984. Arıcılığımızı yok olma tehlikesi ile karşı karşıya getiren asalak *Varroa jacobsoni* (Oudemans, 1904). Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Yetiştirici Broşürleri Serisi. s.45, Ankara.
- Sonford, M.T. 2001. Introduction, Spread and Economic Impact of *Varroa* Mites. In. Mites of the Honey Bee. Ed. Webster TC, Delaplane KS. Ohio: Dadant & Sons Inc., 280 p.
- Shimanuki, H., Knox, D.A. 1991. Diagnosis of Honey Bee Diseases. United States Department of Agriculture. Agriculture Handbook Number 690.
- Tutkun, E., Boşgelmez, A. 2003. Bal Arısı Zararlıları ve Hastalıkları Teşhis ve Tedavi Yöntemleri. Bizim Büro Basım Evi, Kızılay/Ankara.