

***Varroa destructor*'un BİYOLOJİK KONTROL YÖNTEMLERİ**

Biological Methods to Control of the *Varroa destructor*

Ethem AKYOL¹, Ali KORKMAZ²

¹Niğde Üniversitesi Çamardı Meslek Yüksekokulu, Niğde

²Tarım İl Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi, Samsun

Özet: Bal arısı kolonilerinin en önemli paraziti olarak kabul edilen *Varroa*'yı kontrol altına almak ve arılar üzerindeki olumsuz etkilerini minimuma indirebilmek için tüm Dünyada yoğun bir şekilde çalışmalar yapılmaktadır. Paraziti kontrol altına almak için geliştirilen kimyasallar arı ürünlerinde de kalıntılar bırakmakta ve bu ürünlerin tüketicisi olan insanların sağlığını tehdit etmektedir. Günümüze kadar yoğun bir şekilde uygulanan kimyasal mücadele yöntemleri paraziti tam olarak ortadan kaldırmamakta ve sürekli olarak kullanılması gerekmektedir. Aynı kimyasalın tekrar tekrar kullanılması durumunda ise parazit kimyasala karşı bağışıklık geliştirmekte ve ilacın etkinliği düşmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar ekonomik zarar eşiğine ulaşan paraziti kimyasal maddeler kullanarak ekonomik zarar eşiğinin altına çekmek yerine parazitin ekonomik zarar eşiğine ulaşmasına engel olacak, hızlı çoğalmasını yavaşlatacak biyolojik ve kültürel tedbirler üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu makale kimyasal kullanmadan varroa parazitini ekonomik zarar eşiğinin altında tutabilecek biyolojik yöntemler hakkında bilgi vermek amacıyla hazırlanmıştır.

Abstract: Very many studies have been done to control of the *varroa destructor* and to decrease of it's bad effects on honey bees (*Apis mellifera L.*). Chemicals, which are developed to control of the mites, are leaving residues in beekeeping products. These products are effecting badly to human healthy. Chemical methods, which have been using from past to now, couldn't eliminate the mites. So, they have been using continuously to control of the parasite. If the beekeepers use the same chemical again and again resistance of the parasite can be increase against the chemicals and decrease the effect of the drug. Studies, which have been doing these years, are being intensifying on biological and cultural methods to control of the parasite. Aim of these methods obstruct the increasing of the parasite. This article was written to give information about biological methods to control of the *Varroa destructor*.

1. Giriş

Bal arısı kolonilerine büyük oranda zarar veren varroa konusunda ülkemizde ve Dünyada çok yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Zararlıyı kontrol altına almak amacıyla geliştirilen kimyasalların bal ve balmumu başta olmak üzere tüm arı ürünlerinde insan sağlığına zararlı olacak kalıntılar bırakması kimyasal uygulamalardan kaçınmayı da beraberinde getirmektedir. Gerek bu kaçış süreci gerekse organik tarımın her geçen gün yaygınlaşması yeni mücadele yöntemleri arama konusunu zorlamaktadır. Yıllarca süren kimyasal mücadele yöntemleri kapalı petek gözleri içerisinde larva hemolenfi ile beslenerek çoğalan ve gelişen

parazitin etkisini tam olarak azaltmadığı gibi kullanılan kimyasallar bal ve balmumunda kalıntı bırakarak hem insan sağlığını tehdit etmekte hem de parazit tekrar tekrar kullanılan kimyasallara bağışıklık kazanmakta ve sürekli yeni kimyasallar kullanma zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

Arı ürünlerine talebin yüksek olmasının nedeni sağlık açısından faydalı bir ürün olmasıdır. Arılarda görülen parazit ve hastalıkları kontrol etmek için kimyasal kullanmak ve bunların arı ürünlerine geçmesi, dolayısı ile insana geçerek sağlığını olumsuz etkilemesi arı ürünlerinin sağlıklı birer besin olma özelliğini ortadan kaldırmaktadır.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Konunun bilincinde olan gelişmiş ülkeler ithal ettikleri balları analiz ettirmekte ve insan sağlığına zararlı ilaç kalıntısı tespit ettiğinde o balları ithal ettiği ülkeye geri çevirmekte ve insanların kullanımına sunmamaktadır. Ülkemizin bal ihracatının büyük çoğunluğu bu ülkelere olduğu için hem iç piyasada hem de ihracatta böyle bir sorun ile karşılaşmamak için kimyasal kullanımını en alt düzeye indirmeye, kullanılan kimyasalın insan sağlığına etkisine, bal ve bal mumu gibi arı ürünlerinde kalıntı bırakıp bırakmadığına, kullanma şekline ve kullanma zamanına dikkat edilmelidir. Son yıllarda yapılan çalışmalar ekonomik zarar eşliğine ulaşan paraziti kimyasal maddeler kullanarak ekonomik zarar eşliğinin altına çekmek yerine parazitin ekonomik zarar eşliğine ulaşmasına engel olacak, hızlı çoğalmasını yavaşlatacak biyolojik ve kültürel tedbirler üzerine yoğunlaşmaktadır. Özetle organik üretim yapma isteği, ürünlerde kimyasal kalıntı ve kimyasallara bağışıklığın oluşması, yüksek maliyet veya kullanılan kimyasalların yetersiz kalması gibi nedenlerle biyoteknolojik kontrol yöntemleri üzerinde durulmaktadır.

2. Parazitin Kontrolünde Kullanılan Biyolojik Kontrol Yöntemleri

Biyolojik yöntem kimyasal madde kullanmadan paraziti kontrol etme yöntemi olup paraziti yok etme yerine parazitin zararından korunmak için onun ekonomik zarar eşliğinin altında tutulmasını amaç edinen bir yöntemdir. Ayrıca biyolojik yöntem entegre bir yöntem değildir (Tutkun ve Boşgelmez, 2003).

2.1. Yavrulu Gözlerin Taşınması ve Tuzak Yöntemi

Parazitin üreme ve çoğalma yerleri kapalı yavru gözleri olduğundan kapalı gözlerin koloniden alınmasıyla parazit ve yavruları da kovandan alınmış olur. Bu yöntem iki şekilde uygulanabilir. Birincisi kapalı işçi arı gözlerinin kovandan alınması, ikincisi ise kapalı erkek arı gözlerinin kovandan alınmasıdır (Büchler, 1997).

2.1.1. İşçi Arı Gözlerinin Kovandan Uzaklaştırılması

Varroalar yumurtlamak ve çoğalmak için erkek arı gözlerini tercih etmelerine karşın bu amaçla işçi arı gözlerini de kullanırlar. Kolonide işçi arı gözü bulunan tüm peteklerin alınması ve imha edilmesi parazitin çoğalmasını kontrol altında tutma bakımından etkili olmakla birlikte koloni

populasyonunun geleceği için zararlı olması yöntemin uygulanabilirliğini sınırlandırmaktadır. Yöntemin bu olumsuzluğunu gidermek için tuzaklama ismi verilen yöntem uygulanmaktadır. Bu yöntemde ana arı bir peteğe ana arı ızgarası ile hapsedilir ve sadece bu peteğe yumurta bırakması sağlanır. Kafeslemeden 9 gün sonra ana arı 1. petekten alınarak bir başka peteğe kafeslenir. Uygulamanın 18. gününde 1. petek kovandan alınarak imha edilir ve 2. petekteki ana arı 3. peteğe kafeslenerek 2. petek varroaların girmesi için kovanda bırakılır. 27. günde ana arı serbest bırakılırken 2. petek kovandan alınır. 36. günde ise 3. petek kovandan alınarak imha edilir ve uygulama tamamlanmış olur. Aynı uygulamanın değişik dönemlerde birkaç kez tekrarlanması durumunda parazit populasyonunun önemli oranda kontrol altına alınabileceği bildirilmektedir. Yöntemin en önemli dezavantajı fazla miktarda işçi arı gözünün alınması nedeniyle koloni gelişimini olumsuz yönde etkilemesidir (Goodvin ve Eaton, 2001).

2.1.2. Erkek Arı Gözlerinde Tuzaklama Yöntemi

Bu yöntem biyolojik kontrolde en fazla kullanılan yöntemdir. Çünkü varroalar üremek için erkek arı gözlerini işçi arı gözlerine oranla 10–12 kat daha fazla tercih etmektedirler (Akyol ve ark. 1997). Bu yöntemde parazitin bu özelliğinden yararlanılarak varroa populasyonu kontrol edilmeye çalışılır. Yöntem iki şekilde uygulanmaktadır. Birincisinde koloniler belli periyotlarla sürekli kontrol edilir ve bulunan tüm kapalı erkek arı gözleri imha edilerek petekler kovana tekrar geri verilir. Bu uygulamanın tercih edilmesi durumunda yılda en az 5–6 defa tekrarlanmalıdır.

İkinci uygulama şeklinde ise kovana erkek arı gözü bulunan petekler verilir ve ana arı bu peteklere hapsedilerek sadece bu peteklerdeki gözlere dölsüz yumurta bırakması sağlanır. Erkek arı gözünden oluşan bu petekler sırlandığında kovandan alınarak üzerindeki yavrular varroalar ile birlikte imha edildikten sonra kovana tekrar geri verilebilir. Avrupalı araştırmacılar varroa kontrolü için erkek yavruların taşınması konusunda teorik bir model geliştirmişler ve modelin arazi denemelerini yapmışlardır. Bu modele göre yaz başında 1500 açık erkek larvanın bulunduğu bir petek varroa kontrolü yapılacak kolonide petekler arasına yerleştirildiğinde kolonideki varroalar yumurtlamak için bu gözlere giriyor ve 7 gün sonra bu gözlerin bulunduğu petek kovandan alınıyor. Bu uygulamanın ayda iki defa tekrarlanması ve diğer

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

kolonilerden parazit girişi olmaması durumunda etkinliğin %89 olduğu bildirilmektedir.

Kovandaki diğer erkek arı gözleri ve işçi arı gözlerinde varroa çoğalmaya devam edeceği ve uygulama sonrası kalan % 11'lik kısımdan çok kısa bir sürede varroa popülasyonu tekrar artacağından uygulama tek başına çok başarılı bulunmamıştır. Bu uygulamanın dezavantajlı kısmını ortadan kaldırmak için aynı miktardaki erkek larvaların bulunduğu petek hiç yavru bulunmayan kovanlara verilmesi ve bir hafta sonra alınması durumunda varroa popülasyon azalması %92.5, aynı miktarda erkek larva içeren iki petek verilmesi durumunda ise varroa popülasyon azalması %99.4 olmuştur. Bu uygulama varroa popülasyonu üzerine etkili kimyasal uygulama ile eşit oranda etkili olmaktadır. Bu uygulamalarda kullanılacak erkek arı gözü bulunan petekleri elde etmek için kolonide bulunan bir petek alınarak ortasından, alt çıtaya veya üst çıtaya yakın kısmından yeterli miktarda kesilerek alınır ve petek güçlü bir koloniye petekler arasına konulur. Güçlü koloni kesilen kısmı tekrar tamamlar ancak bu defa işçi arı gözlerinin yerine erkek arı gözleriyle tamamlar ve bu gözlere ana arı dölsüz yumurta bırakır. Ayrıca bu yöntem için fabrikada erkek arı gözü bulunan petekler imal edilir ve bu petekler arılara işlettirildiğinde erkek arı gözü bulunan bir petek oluşur. Koloni üzerine olumsuz bir etkisinin olmaması ve varroa kontrolünde etkili bir yöntem olması nedeniyle tercih edilen bir yöntemdir. İşçi arı gözlerinin ve erkek arı gözlerinin taşınması veya tuzaklama yöntemlerinin birlikte uygulanması durumunda başarı %90'ın üzerine çıkmaktadır (Büchler, 1997).

2.2. Yapay Oğul Alarak Tuzaklama Yöntemi

Bu yöntem oğul döneminde yapılarak hem koloninin oğul vermesi önlenerek yapay oğul alınmış olur hem de varroa kontrolü yapılmış olur. Yöntem ilkbaharın sonunda, yazın başında veya sonbahar hazırlığı sırasında nektar akımı devam ederken yaz mevsiminin sonunda yapılır. Yöntem iki şekilde uygulanır. Birincisinde varroaların yakalanmasında erkek arı gözü bulunan petekler kullanılır.

Yöntemde iki koloni kullanılır ve uygulama sonunda varroa sorunu büyük oranda halledilmiş üç koloni elde edilir. Birinci kovandaki yavrulu peteklerin tamamı ikinci kovana verilerek tüm ergin varroalar birinci kovanda kalması sağlanır. Bu kovana daha önce erkek arı gözü bulunan petekler koyulduğu için arılar üzerinde bulunan varroaların tamamı yumurtlamak üzere bu gözler içerisine girerler. Bu

gözler bir hafta içerisinde kapatılır ve böylece varroaların tamamına yakını erkek arı gözleri içerisinde hapsedilmiş olur. Uygulamada dikkat edilecek bir husus arı popülasyonunun durumuna göre erkek arı gözü bulunması sağlanmalıdır (8-10 bin işçi arı için en az 500 erkek arı gözü bulunmalı). Yeterli sayıda erkek arı gözü kapatıldıktan sonra petek kovandan alınır, dondurucu veya azot uygulaması ile varroalar imha edildikten sonra petek tekrar kullanılabilir. Daha sonra aynı uygulama işçi arı gözlerinin verildiği kovanda tekrarlanır ve her iki kovanda da varroa mücadelesi yapılmış olur.

İkinci yöntemde ise varroa kontrolü yapılacak koloni bulunduğu yerde sağa veya sola 3-5 metre kaydırılır ve onun yerine yeni çıkmakta olan yavrular içeren başka bir kovan koyulur. Birinci kovanın tarlacıları sonradan koyulan kovana girerler ve yapay bir oğul oluştururlar. 9-10 gün sonra 3-5 m uzağa taşınmış birinci kovanda bir adet ana memesi kafeslenerek bırakılır. Bu memeden ana arı çıktığında kafes içerisinde olduğu için çiftleşme uçuşuna çıkamaz. Uygulamanın başlamasından 20-21 gün sonra birinci kolonideki bütün yavrular çıkar ve koloni yavrusuz bir duruma gelir. Bu koloniye yapay oğuldan sırlanmamış petekler verilerek işçi arılar üzerindeki varroaların bu peteklerdeki gözlere girmesi sağlanır ve gözler kapatılınca koloniden alınarak imha edilir.

Uygulamanın sonunda kafesteki döllenmemiş ana arı ve yapay oğuldaki yaşlı ana arı kovanlarından alınarak kovanlara döllenmiş genç birer ana arı verilir. Alman araştırmacılar yöntemin tuzak göz olarak kullanılan erkek arı göz sayısına göre değişmekle birlikte % 83.4-93.4 arasında etkili olduğunu bildirmişlerdir. Hollandalı araştırmacılar kimyasal veya diğer bir yöntem kullanmaksızın sadece bu yöntemi kullanarak 70 koloni üzerinde 5 yıl başarılı bir şekilde varroa kontrolü yaptıklarını bildirmişlerdir (Goodvin ve Eaton, 2001; Kumova U, 2003).

2.3. Tel Kafesli ve Çekmeceli Taban Uygulama Yöntemi

İşçi veya erkek arılar gelişimlerini tamamlayıp gözden çıkarken gözdeki varroa yavrularının tamamı gelişimini henüz tamamlayamamıştır. Bunlardan gelişimini tamamlamak üzere olanlar da arılarla birlikte gözden çıkarlar fakat kendilerini idare edebilecek durumda değildirler. Kovan tabanında veya peteklerin değişik bölgelerinde gelişmelerini tamamlayabilirler. Bu şekilde olan

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

varroalar arılı bölgeden uzak tutulabilirse ya açıklıktan ya da soğuktan ölürlür.

Bu yöntemin esası kovanların dip tahtasını derin yapmak, dip tahtasının üzerine sürgülü bir çekmece yapmak ve arıların bulunduğu kovan gövdesinin alt kısmına, çekmecenin üst kısmına arıların geçemeyeceği ancak varroaların dökülebileceği bir tel ızgara çakılır. Araştırmacılar ızgaranın altına düşen ve tekrar arılar üzerine geçemeyip orada soğuktan veya açıklıktan ölen varroa sayısının gözden sağlıklı çıkanların %20'si kadar olduğunu, yöntemin varroa popülasyonunu azaltmadaki başarısının % 14-28 arasında değiştiğini bildirmektedirler. Çekmecenin içerisine beyaz bir kağıt veya plastik serilmesi durumunda hem daha kolay gözlem yapılabilmesi, hem uygulamanın etkinliğinin kontrolü hem de arılar tarafından temizlenemeyen kovan dip tahtasının temizliği için faydalı olacağı belirtilmektedir (Bew ve ark, 2005).

2.4. Petek Tellerine Elektrik Uygulama Yöntemi

Bu yöntemde çerçeveye bağlanan ve temel petekleri tutturmakta kullanılan tel sayısı artırılıyor ve sonra temel petek bağlanmaktadır. Temel petekte telin geçtiği bölge erkek arı gözü ile işlenmekte ve ana arı bu gözler içerisine dölsüz yumurta bırakmakta ve bu yumurtalardan da erkek arılar oluşmaktadır. Bu gözlerdeki yavrular larva döneminden pupa dönemine geçmeden önce ergin arılar üzerinde bulunan varroalar beslenmek ve yumurtlamak üzere bu gözlerle girmektedirler.

Gözler kapandıktan birkaç gün sonra metal tellere 5-8 saniye süreyle düşük voltajlı elektrik verilerek tellerin ısınması ile teller üzerindeki gözlerde bulunan varroaların ölmesi gerçekleştirilmektedir. Uygulamanın işçi arı gözü olmadığı durumlarda %93, %80 işçi arı gözü olduğunda tek uygulamada başarı %73, iki uygulamada ise %91 olduğu bildirilmektedir. Bu yöntemin varroaları öldürmekte başarılı olduğu, ancak ısınan telin sadece varroayı öldürmeyip aynı zamanda bal mumunu da erittiğini bunun için ısıya dayanıklı plastik peteklerin kullanılmasının daha uygun olacağı bildirilmektedir (Huang, 2001).

2.5. Genç Ana Arı Kullanma Yöntemi

Bu yöntemde parazitin üremek için erkek arı gözlerini tercih etmesi ve genç ana arı bulunan kolonilerde erkek arı göz sayısının az olması, erkek arı gözü çok olsa bile genç ana arının dölsüz yumurta bırakma oranının az olması nedeniyle kovandaki erkek yavru sayısını azaltmak dolayısı ile

parazitin çoğalma ortamını azaltmak şeklinde bir mücadele düşünülmektedir. Yöntem kolay, pratik, masrafsız, fazla iş gücü, tecrübe ve teknik bilgi gerektirmemekle birlikte parazitlerle mücadelede tek başına kullanılacak kadar yüksek bir etkinliğe sahip değildir. Diğer yöntemlerle birlikte kullanıldığında etkinlik ve başarı oranı artmaktadır (Kaftanoğlu ve ark., 1992).

2.6. Isı Uygulamalarından Yararlanma

Ergin dişi varroalar normal yavru gözü sıcaklığı olan 34°C'nin üzerindeki sıcaklıklara arı larva ve pupasından daha duyarlıdır. Sıcaklık uygulamasının tüm kovanda yapılması hem işçi arıların sıcaklıktan zarar görmesine neden olması hem de işçi arıların kovanda hava sirkülasyonu yaratarak sıcaklığı düşürmeye çalışmaları nedeniyle sıcaklık uygulaması gerek ergin arılar üzerinde gerekse gözlerde yaşayan varroa üzerine etkili olmamaktadır. Bu nedenle ısı uygulaması yavrulu peteklerin kovandan alınması ve bir inkübatörde ısı uygulamasına tabi tutulduktan sonra kovana tekrar verilmesi şeklinde olmaktadır. Uygulamada kapalı yavrulu petekler 44°C'de 4 saat bekletildiklerinde varroaların %100'ünün pupaların ise % 5'inin öldüğü belirlenmiştir. Isı uygulanan gözlerden çıkan ergin arılar üzerinde bazı deformasyonlar olabileceği belirtilmektedir. Uygulama sonucu gözlerdeki varroanın tamamı öldürülürken işçi arılar üzerinde birçok varroa kalır. Bu nedenle yöntemin etkinliği koloninin büyüklüğüne, yavru miktarına ve işçi arı sayısına göre değişir. Bir sıcaklık uygulaması tüm kolonide % 50-80 arasında bir etkinliğe sahip olup varroa popülasyonunu ekonomik eşiğin altına çekmekte ve ticari arıcılıkta fazla uygulama şansı yoktur (Goodvin ve Eaton, 2001).

2.7. Polen Tuzağı Kullanmak

Polen tuzakları tarladan dönen arıların güçlükle geçebildikleri kovan girişine veya altına yerleştirilen plastik veya metalden yapılmış düzeneklerdir. Kovana girebilmek için plastik levhadaki deliklerden geçen arılar polen yükünü bırakmak zorunda kalırlar hatta birçok durumda arılar üzerindeki varroaların da tuzağa takılarak arılardan ayrılmak zorunda kaldıkları ve tuzak eleğinden alta düştükleri belirlenmiştir. Yöntem tek başına yüksek bir etkinliğe sahip olmayıp diğer yöntemlerle birlikte uygulanmasında yarar vardır (Çakmak ve ark, 2002).

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

2.8. İşçi Arı Gözü Büyüklüğünün Değiştirilmesi

Varroalar erkek arı gözlerini işçi arı gözlerine tercih etmekte ve bunun nedeni tam olarak bilinmemektedir. A.B.D ve Yeni Zelanda'da yapılan çalışmalarda işçi arı gözlerinin bir miktar küçültülmesi ile varroa popülasyon artış hızında azalma olduğu bildirilmektedir.

Konuyla ilgili araştırmacılara göre normalden daha küçük gözlerde beslenen işçi arılar daha az beslendiklerinden erginleşmelerini daha erken tamamlamaktalar ve gözden daha erken çıkmaktadırlar. Bu durumda da varroaların işçi arı gözlerindeki üreme oranları düşmektedir. Araştırmacılar konu ile ilgili çalışmalara devam edilmesi gerektiğini belirtmektedirler (Piccirillo ve De Jong, 2003)

2.9. Erkek Yavru Gözü Üretimini Sınırlandırılması

Parazitin üremek ve çoğalmak için erkek arı gözlerini tercih etmesi ve erkek arının gözden çıkış süresinin daha uzun olması nedeniyle parazit erkek arı gözünde daha fazla çoğalabilmektedir. Bu nedenle erkek arı gözü sayısının azaltılması dolayısı ile parazitin yumurtlayıp çoğalabileceği yerin azaltılması ile parazitin kontrol altında tutulması bu yöntemin amacını oluşturmaktadır. Erkek arı gözü sayısını azaltmak için yapılacak uygulamalar

- Petekler üzerinde bulunan erkek arı gözlü bölgelerin kesilip alınması
- Erkek arı gözü bulunan temel peteklerin kullanılmaması
- Erkek arı gözlü fazla olan peteklerin kovandan alınması
- Dölsüz yumurta bırakma oranı az olan genç ana kullanılması.

Bu yöntemle parazitin çoğalmasının durdurulamayacağı ancak yavaşlatılabileceği bilinmelidir. Çünkü parazit sadece erkek arı gözlerinde değil aynı zamanda işçi arı gözlerinde de üremekte ve çoğalmaktadır. Bu nedenle bu yöntemde başka yöntemlerle birlikte uygulanması durumunda başarılı olacaktır (Bew, 2005).

3. Sonuç

Varroaya karşı mücadelede kimyasal madde kullanımının arı ürünlerinde kalıntı bırakması problemi biyolojik kontrol yöntemlerini ön plana

çıkarmaktadır. Biyolojik kontrol yöntemleri; kimyasal kullanımı dolayısı ile ilaç masrafının olmaması, arı ürünlerinde pestisit kalıntısı bırakmaması, ürünlerin güvenilir olduğu için yüksek fiyata satılması, parazitlerin bağışıklık kazanmaması ve gerek duyulan her mevsimde ve zamanda yapılabilmesi nedenleriyle avantajlı olmaktadır. Çok fazla iş gücü gerektirmesi, tecrübeli arıcılar tarafından uygulanabilmesi, çok büyük arılıklarda uygulanmasının güç olması, farklı alet ve malzeme gerektirmesi, kolonilerin sürekli kontrol edilmesi, çok yüksek bir etkinliğe sahip olmamaları ve kısa sürede sonuç alınmaması bu yöntemlerin olumsuz yönlerini oluşturmaktadır. Ancak sağlıklı arı ürünleri üretmek ve tüketmenin temel koşulu olarak üretim sürecinde kimyasalların kullanılmaması gerekliliği ve zorunluluğu bu yöntemlerin de kullanılabilirliğini gerektirecektir. Ayrıca süreç içerisinde yeni biyolojik kontrol yöntemlerinin gelişmesine paralel olarak yöntemin uygulanabilirliği de artacaktır.

Kaynaklar

- Akyol, E., Kaftanoğlu, O., Özkök, D. 1997. KKTC'li Arıcılara Bal Arısı Hastalık ve Zararlıları Kurs Notları.
- Bew, M., Brown, M., Morton, J., 2005. Managing Varroa. http://www.csl.gov.uk/science/organ/environ/bee/factsheets/managing_varroa.pdf. MAFF Horticulture and Potatoes Division.
- 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
- Çakmak, İ., Aydın, L., Camazine, S., Wells, H. 2002. Polen Traps and Walnut-Leaf Smoke for Varroa Control. American Bee Journal. 142(5): 367-370
- Der Steen, J. J. M. 1997. Successful Trapping of *V. Jacobsoni* With Drone Brood in Broodless *A. mellifera* Colonies. XXXV th International Apicultural Congress of Apimondia. 1-6 September. Antwerp, Belgium. Poster No: 81/199
- Goodvin, M., Eaton V. C. 2001. Control of Varroa. A Guide for New Zealand Beekeepers.
- Huang, Z.Y. 2001. MiteZapper - A new and effective method for varroa mite control. American Bee Journal. 141: 730-732

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Yeninar, H. 1992. Varroa Mücadelesinde Son Gelişmeler. Dođu 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

Piccirillo, G. A., De Jong, D., 2003. The Influence of brood comb cell size on the reproductive

behavior of the ectoparasitic mite Varroa destructor in Africnized honey bee. Genet. Mol. Res. 2(1):36-42.

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