



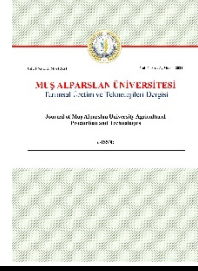
http://jmaapt.alparslan.edu.tr

Muş Alparslan Üniversitesi
Tarımsal Üretim ve
Teknolojileri Dergisi

Cilt 1, Sayı 1, 10-20,2021

Journal of Muş Alparslan
University Agricultural
Production and
Technologies

Volume 1, Issue 1, 10-20,2021



***Apis Mellifera* Kolonilerinde *Varroa Destructor*' un Kontrolünde Pudra Şekeri Kullanımının Etkileri**

Mustafa GÜNEŞDOĞDU¹, Ahmet ŞEKEROĞLU², Aziz GÜL³, Dilek KABAKCI^{*}, Meltem TUFAN^{1}**

¹Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü

²Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü

³Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü

Sorumlu yazar: m.gunesdogdu@alparslan.edu.tr

¹ <https://orcid.org/0000-0003-2786-520X>

² <https://orcid.org/0000-0003-0764-4944>

³ <https://orcid.org/0000-0003-1158-5019>

^{*} <https://orcid.org/0000-0002-3296-0394>

^{**} <https://orcid.org/0000-0002-3804-7571>

Araştırma Makalesi

ÖZET

Makale Tarihiçesi:

Geliş Tarihi: 10 Ocak 2021

Kabul Tarihi: 25 Ocak 2021

Online Yayınlanma: 8 Mart 2021

Anahtar Kelimeler:

Apis mellifera

Varroa destructor

Tozlama

Kontrol

Pudra şekeri

Bu çalışma, bal arısı zararlılarının en önemlisi olan *Varroa destructor* ile mücadelede, pudra şekeri uygulamasının hem kuluçka faaliyetleri hem de bal akımının yoğun olduğu yaz sezonunda etkinliğini belirlemek için yürütülmüştür. Koloniler deneme ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Deneme grubu kolonilerine haftada bir kez, ergin arılı çerçeve başına 40 gr pudra şekeri uygulanmış ve kontrol grubuna hiçbir uygulama yapılmamıştır. Çalışmada seçilen koloniler ergin arı ve kuluçka miktarı bakımından kısmen dengelenmiştir. Çalışma öncesi gruplar arası varroa bulaşıklığı bakımından istatistiksel fark bulunmamaktadır ($P>0.05$). Çalışma sonunda gruplar arası varroa bulaşıklığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0.05$). Çalışmada, Henderson-Tilton eşitliğine göre pudra şekerinin varroa bulaşıklığına etkisi %31.74 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, çalışma boyunca tüm kolonilerin ergin arı ve kuluçka durumu kaydedilmiş ve çalışma sonunda pudra şekeri uygulamasının koloni gelişimine olumsuz etkisi olmadığı belirlenmiştir.

Effects Of Powdered Sugar For Management Of *Varroa Destructor* in *Apis Mellifera* Colonies

Research Article

ABSTRACT

Article History:

Received: 10 January 2021

Accepted: 25 January 2021

Published online: 8 March 2021

This study was carried out to determine the effects of powdered sugar application, which is an control method against honey bee mite (*Varroa destructor*) in summer season. Colonies were divided into two groups as experimental and control groups. Powdered sugar was applied to experimental group colonies once a week. Powdered sugar was applied of 40

Keywords:

Apis mellifera
Varroa destructor
Dusting
Control
Powdered Sugar

g per adult bee frame in experimental group colonies. Powdered sugar shake method was used to determine varroa infestation. Workers in experiment groups colonies were dusted with powdered sugar once a week and no application for the control group. Although there was no statistical difference between the groups before the study in terms of varroa infestation ($P>0.05$), there was a significant difference between the control and experimental groups after the study ($P<0.05$). The use of powdered sugar did not have a negative impact on colony development. According to Henderson-Tilton formula, the effect of powdered sugar on varroa infestation was determined as 31.74%. As a result of this study, powdered sugar dusting method was not efficient as expected. However, using this method along with chemicals control methods may increase success against varroa mite management. Also, it was thought that this method was not negative effects on bee health and bee products.

1. GİRİŞ

Arıcılık birçok dünya ülkesinde olduğu gibi Türkiye’de de yaygın olarak yapılan bir tarım faaliyetidir. Türkiye’de 2020 yılı verilerine göre, 82.862 arıcılık işletmesi bulunmakta ve bu işletmelerden toplam bal üretimi 104076 ton olarak bildirilmiştir (Anonim, 2020). Her geçen yıl ülkemizde arıcılık yapan işletme ve toplam bal üretimi düşmektedir (Anonim, 2020). Bu düşmenin temel sebepleri arasında mevsimsel faktörler ve arı sağlığının bozularak kış koloni kayıplarının çok fazla olması gelmektedir. Arı sağlığının bozulmasında en etkili faktör varroa parazitidir. Ergin arılar üzerinde varroa yoğunluğu yüksek değilse rahatlıkla görülmezler. Varroalar hızlı bir şekilde hareket ederek, arıdan arıya ve arıdan petek gözüne kolaylıkla geçiş yapabilirler (Kaftonođlu ve ark., 1992). Kolonilerinde varroa bulaşıklık testi yapmayan arı yetiştiricileri kullandıkları ilaçların etkili olduğunu düşünerek aldanmaktadırlar. Bu durumda kolonilerin kış aylarında ergin arı kaybı çok olmakta ve koloniler kış bitiminde sönmekte veya çok az popülasyonla bahara çıkmaktadır.

Bulgaristan üzerinden 1976 yılında ülkemize giriş yapan parazit, ilk olarak ayçiçeği balı üretmek için Trakya bölgesine giden göçer arıcıların kolonilerine ve sonrasında 4-5 yıl gibi kısa bir sürede tüm ülkeye yayılmıştır (Akyol ve ark., 1997). Kolonilere bulaşmasının ilk yıllarında çok büyük tahribat veren bu parazit, yaklaşık 600 bin koloninin sönmesine ve tonlarca arı ürününün kaybına neden olmuştur (Akyol ve ark., 1997).

Varroa akarı (*Varroa destructor*, Anderson ve Trueman, 2000) dünyadaki bal arılarının (*Apis mellifera L.*) en yıkıcı zararlısıdır. Varroa, insan elinde yetiştiriciliği yapılan ve doğada serbest olarak yaşamakta olan bal arıları tehdit etmeye devam etmektedir. Şahinler ve Gül (2005)'te yaptıkları bir çalışmada kolonilerin %38'inde bu akarın varlığını tespit etmişlerdir. Bu akar, arı sağlığını bozduğu için polinasyon ile katkı sağlamakta olduğu tarımsal bitki üretimi ve arıcılık sektörü tehdit altındadır (Sammataro ve ark., 2000). Araştırmacılar tarafından varroanın kontrolü üzerine çalışmalar geçtiğimiz 20 yılda hız kazanmıştır. Maalesef ki, yaygın olarak kullanılan akarisitlere karşı varroanın direnç kazandığı düşünülmekte ve bu durum varroanın kontrolünü zorlaştırmaktadır (Pettis ve Jadcak, 2005). Ayrıca, varroa kontrolü için yaygın olarak kullanılan akarisitlerin arı sağlığına zararlı etkileri olduğu ortaya çıkmaktadır (Pettis ve ark., 2004). Bu yüzden, varroa kontrolü için arı sağlığına zararlı olmayan yeni yöntemler geliştirilmeli ve kimyasal kullanımı minimize edilmelidir. Bu doğrultuda kimyasal kullanımını geciktirmek için biyolojik ve mekanik kontrol yöntemleri geliştirilmelidir.

Pudra şekeri ile kolonilerin ve ergin arıların tozlanması varroa kontrolünde kimyasal içermeyen biyolojik bir yöntemdir (Fakhimzadeh, 2000; 2001a; 2001b; Macedo ve Ellis, 2002; Aliano ve Ellis, 2005a; 2005b). Pudra şekeri, ergin arılar üzerinde bulunan varroaların ambulacrum'larına toz tanecikleri yapışarak varroaların ergin arılara tutunması engellemektedir. Ayrıca, toz tanecikleri T2 hava kanallarını tıkanmasına sebep olarak varroaların öldürebilmektedir (Fakhimzadeh, 2001b).

Aliano ve Ellis (2005b) tarafından geliştirilen pudra şekeri kullanımı kuluçka olmayan kolonilerde yaklaşık olarak %77 varroa kontrolü sağladığını bildirilmişlerdir. Fakimzadeh (2000) yaptığı çalışmalar sonucu ergin arılı çerçeve başına en az 30 gr pudra şekeri kullanılması gerektiğini bildirmiştir. Muz ve ark., (2014), tarafından yapılan bir çalışmada, Nisan ve Haziran aylarında sabah ve öğleden sonra pudra şekeri uygulamasının varroaya

etkisini sırasıyla %39.72 ve %44.26 olarak bildirmişlerdir. Ellis ve ark., (2009), yaptıkları çalışmada 11 ay süresince iki haftada bir kez 120 gram pudra şekeri ile kolonileri tozlamış ve bu uygulamanın varroa popülasyonu ve koloni gelişimini etkilemediğini bildirmiştir.

Çalışmamızın amacı, bal akım sezonunda pudra şekeri kullanarak varroa popülasyonunu kontrol etmek ve kimyasal kullanımını azaltmaktır. Bu çalışma Haziran'ın ilk haftası başlayıp Ağustos'un son haftası arasında yapılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, 2020 yaz sezonunda (Haziran-Ağustos), kolonilerde bol miktarda kuluçka faaliyetinin ve bal akımının olduğu yaz sezonunda pudra şekerinin varroa'ya karşı etkinliğinin belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışma kullanılmak üzere 5 adet deneme ve 5 adet kontrol grubu kolonisi seçilmiştir. Çalışma öncesi kolonilerin varroa bulaşıklık oranını belirlemek için pudra şekeri sallama yöntemi kullanılmıştır (Güneşdoğdu, 2019). Her koloniden 200-300 adet arası ergin arı içerisinde pudra şekeri bulunan kavanoz içerisine konularak üç dakika süresince sallandıktan sonra, kavanoz içerisine CO2 gazı verilerek arılar bayıltılmıştır. Farklı elek çap büyüklüğüne sahip iki adet süzgeçten pudra şekeri elenerek varroa ve ergin arıların sayımı yapılmıştır (Şekil 1). Varroa bulaşıklık oranı Henderson-Tilton eşitliği yardımı ile hesaplanmıştır. Çalışma boyunca 2 grup kolonilerinin arılı ve yavrulu çerçeve kayıtları tutulmuştur.



Şekil 1. Kolonilerin pudra şekeri sallama metodu ile varroa bulaşıklığının belirlenmesi (Orijinal)

Figure 1. Determination of varroa infestation of colonies with the powdered sugar shaking method (Original)

Kontrol grubu kolonilerine çalışma süresince hiçbir ilaç uygulaması yapılmamıştır. Deneme grubu kolonilerine her bir çerçeveye 40 gr olacak şekilde haftada bir kez pudra şekeri uygulanmıştır. Pudra şekeri el ile çerçeveler arasına serpiştirilmiş ve çerçeveler üzerinde kalanlar arıcı fırçası ile çerçeveler arasına girmesi sağlanmıştır (Şekil 2). Kullanılan pudra şekeri arı keki yapımında toz şekerin öğütülmesinde kullanılan değirmenden iki kez geçirilerek elde edilmiştir.



Şekil 2. Arı kolonilerine pudra şekerinin uygulanması (Orijinal)

Figure 2. Application of powdered sugar to Honey Bee colonies (Original)

Haziran ayının ilk haftası başlanılan çalışmaya Ağustos ayı sonu bitirilmiştir. Çalışma süresince tüm grup kolonilerine şeker şurubu ve arı keki ile eşit olarak besleme yapılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Şeker şurubu (1) ve arı keki (2) ile kolonilerin beslenmesi (Orijinal)
Figure 3. Feeding of bee colonies with sugar syrup (1) and candy sugar (2)(Original)

Çalışmada, verilerin analizi için SPSS-17 istatistik paket programı kullanılarak, uygulama öncesi ve sonrası varroa bulaşıklık oranı bakımından istatistiksel analizi için Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farklılıklar Mann-Whitney U testi ile değerlendirilip, harflendirme yapılarak gösterilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, bal arılarının (*Apis mellifera*) dünya çapındaki en zararlı paraziti olan *Varroa destructor*'a karşı pudra şekerinin etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada, düşük varroa bulaşıklığına sahip koloniler kullanılmıştır. Kuluçka ve bal akımının yoğun olduğu Haziran-Eylül aylarında düşük varroa bulaşıklığına sahip kolonilerde varroa bulaşıklığının artışını kısıtlamak için yapılan çalışmada, Henderson-Tilton eşitliğine (Henderson ve Tilton, 1955) göre pudra şekerinin etkinliği %31.74 olarak belirlenmiştir. Uygulama öncesi kontrol grubu kolonileri ortalama varroa bulaşıklığı %1.49, deneme grubu kolonileri ise %2.02 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Uygulama öncesi kolonilerin varroa bulaşıklık oranı bakımından gruplar arasında farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Uygulama

sonrası kontrol grubu kolonilerinde ortalama varroa bulaşıklığı %21.37 iken deneme grubu kolonilerinde bulaşıklık %15.59 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Uygulama sonrası kolonilerin varroa bulaşıklık oranı bakımından gruplar arası farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P>0.05$).

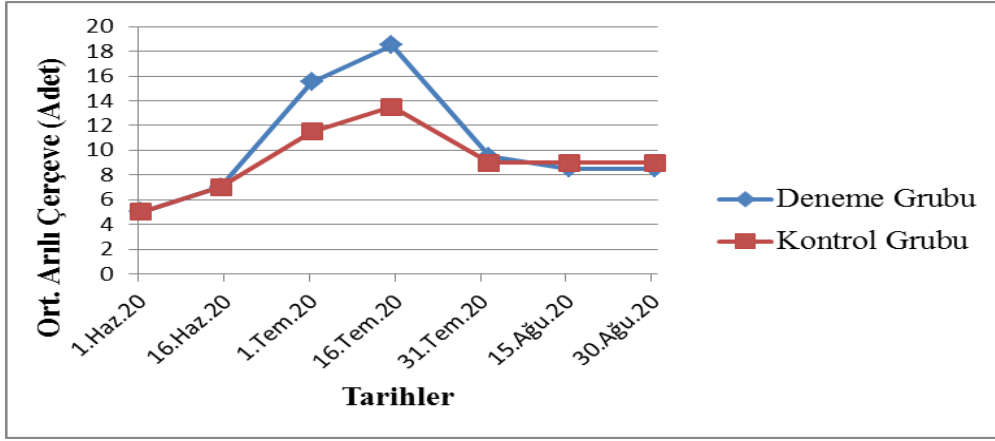
Çizelge 1: Grup kolonilerinin çalışma başlangıcı ve sonunda varroa bulaşıklık (%) verileri
Table 1: Varroa infestation (%) data of group colonies before and after the study

	N	Uygulama Öncesi $\bar{X} \pm S_x (Med : Min - Max)$	Uygulama Sonrası $\bar{X} \pm S_x (Med : Min - Max)$
Kontrol Grubu	5	1,49 \pm 0,35 (1,87: 0-2,48) ^a	21,37 \pm 3,3 (21,65: 9,03-37,74) ^a
Deneme Grubu	5	2,02 \pm 0,5 (2,26: 0,61-2,94) ^a	15,59 \pm 2,28 (17,54:8,82-18,45) ^b
<i>Sig.(P)</i>		0.339 ($P>0.05$)	0.044 ($P<0.05$)

*(\bar{X} ; Ortalama, S_x ; Ortalamanın standart hatası).

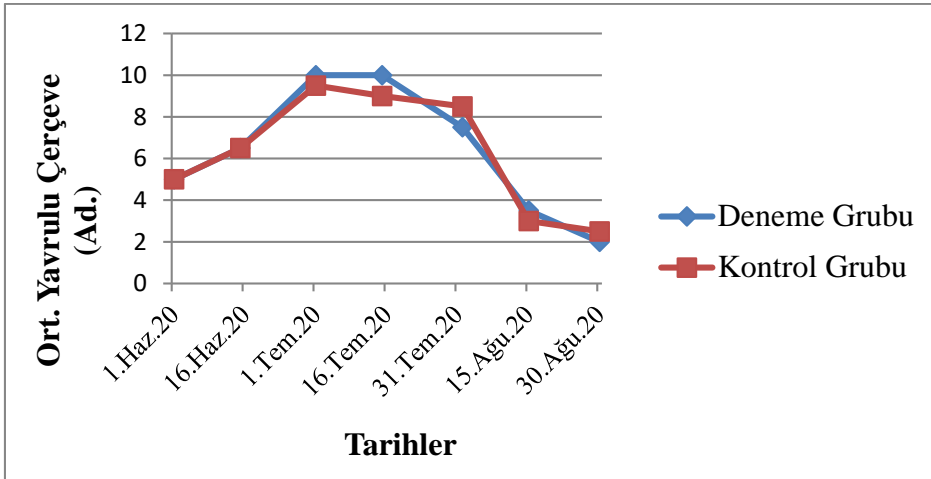
*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arası farklılık istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.05$).

Pudra şekerinin varroanın hava kanallarını tıkayarak ölümüne sebep olduğu bilinmektedir. Pudra şekeri uygulamasının arılarda da olumsuz etki yapıp yapmadığını uygulama süresince deneme grubu kolonilerinin yavrulu ve ergin arı kaplı çerçeve miktarlarını kayıt edilerek değerlendirilmiştir. Deneme başlangıcından sonuna kadar toplam altı kez kayıt yapılan grup kolonilerinin arı kaplı ve yavrulu çerçeve miktarları arasında değişim olmadığı gözlemlenmiştir (Şekil 4; Şekil 5). Bu durum kolonilere pudra şekeri uygulamasının koloni popülasyon gelişimine zararlı etkisinin olmadığını göstermektedir.



Şekil 4. Çalışma Süresince deneme ve kontrol grubu kolonilerinin ortalama arılı çerçeve sayısı değişimi

Figure 4. The average number of bees frame of the experimental and control group colonies during the study



Şekil 5. Deneme ve kontrol grubu kolonilerinin yavrulu çerçeve sayısı değişimi

Figure 5. The average number of frames with brood of the experimental and control group colonies during the study

Söz konusu uygulama ile çok küçük toz zerrecikleri haline dönüştürülen pudra şekeri, Varroanın tırnak ucunda bulunan ambulacrum adı verilen tutunma organellerini kaplayarak akarın arıların üzerinden kayıp düşmesine neden olmakta, ayrıca akarın oksijen almak üzere özelleşmiş hava deliklerine girerek nemlenir ve akarı oksijensiz bırakmaktadır (Fakhimzadeh, 2000; 2001a). Pudra şekerinin yeterince iyi öğütülmüş olması, şeker partiküllerinin akarın

ambulacrum ve trachea girişlerini kapatması beklenen etkinin gözlenmesi için önemlidir (Fakhimzadeh, 2001b; Çakmak ve ark., 2011).

Fakhimzadeh (2001a) yaptığı çalışma sonrası varroa bulaşıklığı açısından istatistiksel fark olmadığını bildirmiştir. Ancak, koloni gelişimine olumsuz etkisinin de olmadığını bildirmiştir. Ellis (2009) yaptığı çalışmada varroa bulaşıklığı, ergin arı popülasyonu ve yavru bakımından istatistiksel farkın olmadığını bildirmiştir. Muz ve ark., (2014) yaptığı çalışmada varroa bulaşıklığı açısından çalışma sonunda istatistiksel fark olduğunu bildirmiştir ve bu çalışma kısmen bizim çalışmamızı desteklemektedir. Aliano ve Ellis (2005b) yaptıkları çalışmada varroaya karşı pudra şekerinin çok etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Sonuç olarak, Varroa destructor'a karşı pudra şekeri uygulaması kolonilerde kuluçka faaliyetinin bulunması durumunda etkisi düşük olmaktadır. Bununla birlikte, varroa'nın pudra şekerine direnç geliştirememesinin yanı sıra ergin arılar, koloni gelişimi ve arı ürünlerine zararlı etkisi olmadığından dolayı bal akım sezonunda rahatlıkla uygulanabilir. Kuluçka faaliyetinin olmadığı dönemde varroalar ergin arılar üzerinde olacağından daha fazla etkiye sahip olacağı düşünülmektedir. Ek olarak, bu uygulama için kovan dip tahtasının yapısının polen çekmeceli veya tamamen açık olması varroaların kovandan uzaklaştırılması açısından önemli olmaktadır.

KAYNAKLAR

- Akyol, E., Kaftanoğlu, O., Özkök, D. (1997). KKTC'li arıcılara bal arısı hastalık ve zararlıları kurs notları. Armah-Agyeman, G., Loiland, J., Karow, R., Hang, A.N., 2002. Safflower. Oregon State University EM 8792, Published in July 2002.
- Aliano, N.P., Ellis M.D. (2005b). A strategy for using powdered sugar to reduce varroa populations in honey bee colonies. Journal of Apicultural Research. 44, 54-57.
- Aliano, N.P., Ellis, M.D. (2005a). Only large amounts of powdered sugar applied directly to brood cells harms immature honey bees. Journal of Apicultural Research. 44, 33-35.

- Anderson, D.L., Trueman, J.W.H. (2000). *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. *Experimental & Applied Acarology*. 24(3), 165-189.
- Anonim, (2020). Türkiye İstatistik Kurumu(TUIK). <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr>. (Erişim Tarihi: 21.02.2021).
- Çakmak, İ., Çakmak, S.S., Fuchs, S., Yeninar, H. (2011). Balarısı kolonilerinde varroa bulaşıklık seviyesinin belirlenmesinde pudra şekeri ve deterjan yönteminin karşılaştırılması. *Uludağ Arıcılık Dergisi*. 11(2).
- Ellis, A.M., Hayes, G.W., Ellis, J.D. (2009). The efficacy of dusting honey bee colonies with powdered sugar to reduce *Varroa* mite populations. *Journal of Apicultural Research*. 48(1), 72-76.
- Fakhimzadeh, K. (2000). Potential of super-fine ground, plain white sugar dusting as an ecological tool for the control of varroasis in the honey bee (*Apis mellifera*). *American Bee Journal*. 140. 487-491.
- Fakhimzadeh, K. (2001a). The effects of powdered sugar varroa control treatments on *Apis mellifera* colony development. *Journal of Apicultural Research*. 40, 105-109.
- Fakhimzadeh, K. (2001b). Effectiveness of confectioner sugar dusting to knock down *Varroa destructor* from adult honey bees in laboratory trials. *Apidologie*. 32, 139-148.
- Güneşdoğdu, M. (2019). Bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde bulunan arı zararlısı *Varroa destructor* ile savaşmada erkek arı gözlerini tuzaklama yöntemi etkinliğinin araştırılması (Yükseklisans Tezi). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Henderson, C.F., Tilton, E.W. (1955). Tests with acaricides against the brown wheat mite. *J Econ Entomol*. 48, 157-161.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Yeninar, H. (1992). *Varroa* mücadelesinde son gelişmeler, doğu anadolu bölgesi. *Arıcılık Semineri*. Erzurum.
- Macedo, P.A., Wu, J., Ellis, M.D. (2002). Using inert dusts to detect and assess varroa infestations in honey bee colonies. *Journal of Apicultural Research*. 41. 3-7.

- Muz, M.N., Aslan, S., Girişgin, A.O. (2014). Bal arılarında varroa destructor enfestasyonuna karşı pudra şekeri etkinliğinin araştırılması. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 33(1-2), 21-26.
- Pettis, J.S., Jadcak, T. (2005). Detecting coumaphos resistance in Varroa mites. American Bee Journal. 145, 967-970.
- Pettis, J.S., Kochansky, J., Feldlaufe,r M.F. (2004). Larval Apis mellifera L. (Hymenoptera: Apidae) mortality after topical application of antibiotics and dusts. Journal of Economic Entomology. 97, 171-176.
- Şahinler, N., Gül, A. (2005). Hatay yöresinde bulunan arıcılık işletmelerinde arı hastalıklarının araştırılması. Uludağ arıcılık dergisi. 5, 27-31.
- Sammataro, D., Gerson, U., Needham, G. (2000). Parasitic mites of honey bees: life history, implications, and impact. Annual Review of Entomology. 45, 519-548.