

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

ARTVİN YÖRESİNDE BAL ARILARINDA VARROOSİS ENFESTASYONLARINA KARŞI *CORIANDRUM SATIVUM* L. (KİŞNİŞ OTU) EKSTRAKTININ ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Investigation on Effectiveness of *Coriandrum sativum* L. (Coriander Herb) Extract Against Varroosis Infestations in Honey Bees in Artvin Region

Aşkın GÜZEL¹, Gencay Taşkın TAŞÇI^{2*}

¹Aşkın Veteriner Kliniği, Arhavi, Artvin, TÜRKİYE. E-posta: lazzz08@hotmail.com, ORCID No: 0000-0002-6365-658X

²Kafkas University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Preclinical Studies, Parasitology, Kars, TÜRKİYE. Corresponding author / Yazışma yazarı E-posta: taskintasci@hotmail.com, ORCID No: 0000-0002-8590-1101

Received / Geliş: 03.02.2025

Accepted / Kabul: 24.03.2025

DOI: 10.31467/uluaricilik.1631987

ÖZ

Bu araştırma, Artvin yöresinde arılarda varroosis tedavisinde kullanılan ticari bir preparat ile *Coriandrum sativum* L. (kişniş otu) bitki ekstraktının %5 ve %20'lik yoğunlukta hazırlanmış solusyonlarının erken ilkbahar ve geç sonbaharda etkinliğinin karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır. Her iki mevsimde de arılı 7 kovana ilaç verilmemiş, 7 kovana %5'lik *Coriandrum sativum* L., 7 kovana %20'lik *Coriandrum sativum* L. ve 7 kovana da 500mg Amitraz şerit uygulanmıştır. Uygulamalar sonrasında kovandaki Varroa etkenleri toplanmıştır. İlkbahar uygulamasında %5'lik *Coriandrum sativum* L. solusyonunun %16.07, %20'lik solusyonun ise %49.02 oranında etkili olduğu görülmüştür. Sonbaharda bu oran %5'lik solusyonda %11.91, %20'lik solusyonda ise %54.12 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonuçları *Coriandrum sativum* L. bitki ekstraktının varroasid etki gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Amitraz, Artvin, *Coriandrum sativum*, *Varroa destructor*

ABSTRACT

This study was conducted to compare the efficacy of a commercial preparation used in the treatment of varroosis on bees with 5% and 20% solutions of *Coriandrum sativum* L. (coriander) plant extract during early spring and late autumn in Artvin. In both seasons, no treatment was applied to 7 beehives, while 7 beehives were treated with 5% *Coriandrum sativum* L., 7 beehives with 20% *Coriandrum sativum* L., and 7 beehives with 500 mg Amitraz strips. Following the applications, Varroa mites in the hives were collected. In the spring application, the 5% *Coriandrum sativum* L. preparation was found to have an efficacy rate of 16.07%, while the 20% preparation exhibited an efficacy of 49.02%. In the autumn application, the efficacy rates were 11.91% for the 5% preparation and 54.12% for the 20% preparation. The results of this study indicate that *Coriandrum sativum* L. plant extracts exhibit varroacidal effects.

Keywords: Amitraz, Artvin, *Coriandrum sativum*, *Varroa destructor*

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Turkey is one of the leading countries in beekeeping due to its rich flora, diverse climate, and natural conditions. However, the average yield per hive remains below global standards. A significant portion of this low productivity is attributed to bee diseases. One of the most common diseases affecting bees is varroosis infestation in Turkey since 1976. Chemical synthetic acaricides are commonly used against varroosis. However, over time, resistance to these drugs develops, and residues accumulate in bee products. Many plant extracts have been used as alternatives in varroosis control. In this study, the effect of *Coriandrum sativum* L. plant extract on varroosis infestations in bees in Artvin region was investigated.

Materials and Methods: The study was conducted in a total of 28 hives during early spring and late autumn as the first phase. Before the treatment applications, an average of 200 bees were collected from the outer frames of the hives using the powdered sugar method, and the Varroa infestation rate was determined. *Coriandrum sativum* L. was commercially obtained in dried and powdered form. Essential oil extraction was performed using the steam distillation method. The extracted *Coriandrum sativum* L. oil was suspended in pure olive oil, and 5% and 20% solutions were prepared for the study. These solutions were impregnated onto cardboard strips and placed inside the hives. The hives in the apiary were divided into four groups: Control group (no treatment), Amitraz-treated group, Experiment 1 (5% *Coriandrum sativum* L.), Experiment 2 (20% *Coriandrum sativum* L.). In both seasons when Amitraz and *Coriandrum sativum* L. extract were applied, white paper was placed at the bottom of the hives, and Varroa mites falling onto the hive drawer were counted on days 1, 3, 7, 14, 21, and 28 post-application. The effectiveness of the applied treatments was calculated using the Henderson–Tilton formula. The collected data were analyzed using one-way variance analysis (ANOVA) with SPSS 22.0 software.

Results: The results indicated that coriander extract was effective at certain doses in controlling varroosis during both early spring and late autumn.

In Early Spring, before treatment applications, the *Varroa destructor* infestation rates were determined as follows: Control group: 12.47%, Amitraz group: 12.31%, Experiment 1 (5% *Coriandrum sativum* L.): 11.63%, Experiment 2 (20% *Coriandrum sativum*

L.): 10.68%. After treatment, the total number of *V. destructor* mites observed was: Control group: 10 mites, Amitraz group: 317 mites, Experiment 1: 110 mites, Experiment 2: 167 mites. The effectiveness rates were calculated as follows: Amitraz: 84.47% $\pm$ 2.16, 20% *Coriandrum sativum* L. extract: 49.02% $\pm$ 1.89, 5% *Coriandrum sativum* L. extract: 16.07% $\pm$ 1.52. Statistical analysis showed no significant difference between the groups ($P > 0.05$, $p = 0.327$).

In Late Autumn, before treatment applications, *V. destructor* infestation rates were determined as follows: Control group: 21.77%, Amitraz group: 21.81%, Experiment 1 (5% *Coriandrum sativum* L.): 19.42%, Experiment 2 (20% *Coriandrum sativum* L.): 23.15%. After treatment, the total number of *V. destructor* mites observed was: Control group: 18 mites, Amitraz group: 824 mites, Experiment 1: 170 mites, Experiment 2: 382 mites. The effectiveness rates were calculated as follows: Amitraz: 81.38% $\pm$ 1.01, 20% *Coriandrum sativum* L. extract: 54.12% $\pm$ 2.13, 5% *Coriandrum sativum* L. extract: 11.91% $\pm$ 1.74. Statistical analysis showed no significant difference between the groups ($P > 0.05$, $p = 0.207$).

Conclusion: Previous studies have reported that varroosis infestation rates in hives can reach up to 100%. Before conducting this study in Dülgerli Village, Arhavi, Artvin, all the examined hives were found to be infested with *V. destructor*. This study investigated the prevalence of *V. destructor* in bees and the effectiveness of *Coriandrum sativum* L. extract as a treatment. Although the effectiveness of this plant extract was found to be low, it is considered potentially beneficial due to the following reasons: it has no adverse effects, leaves no residues in bee products, and does not lead to resistance development in mites. Therefore, increasing the concentration of *Coriandrum sativum* L. extract may be a viable approach in varroosis control.

GİRİŞ

Türkiye iklimi ve doğası sayesinde arıcılıkta dünyanın sayılı ülkelerinden biri haline gelmiştir. Ancak arı ürünlerindeki verim oldukça düşük kalmıştır. Bu verim düşüklüğünün büyük bir kısmı arı hastalıklarından ileri gelmektedir. Arılarda en çok görülen hastalıklardan biri de varroosis enfestasyonudur. Varroosis etkenleri arıların en patojen hastalık etkenlerinden olup, hemolenf ve vücut yağı ile beslenirler. Hastalık etkeni ilk kez 1904

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

yılında Java Adası'nda Hint arısı olarak bilinen *Apis cerana*'da tanımlanmış ve türe önce *Varroa jacobsoni* (Oudemans 1904), ilerleyen yıllarda *Varroa destructor* adı verilmiştir (Anderson ve Trueman 2000). Türkiye'de 1976 senesinde Trakya'da tespit edilen varroosis, 1982 yılı itibarıyla ülke çapında yayılım göstermiştir. Varroosis dünya üzerinde ilacına en yüksek bütçe ayrılan enfestasyonlardan biridir (Aydın 2013, Tutkun ve İnci 1985). Varroosise *Varroa jacobsoni*, *V. underwoodi*, *V. rindereri* ve *V. destructor* gibi akarlar neden olmaktadır (Lindquist vd. 2009). Bu akarların en patojeni Türkiye'nin yanı sıra dünya genelinde yaygınlık gösteren *V. destructor*'dur. Varroosis enfestasyonu arıların pupa ve erişkin evrelerine tutunarak arıda %25 ağırlık kaybına, kanat deformasyonlarına, yaşam süresinde azalmaya, koloni çökmesine sebebiyet verebilmektedir (Girişgin ve Aydın 2010).

V. destructor, yavru gözlerini arılarla beraber kullanıp pupanın vücut sıvısını emer, taşıdığı diğer patojenleri kovana nakleder, arıların kış salkımı yapmasına engel olur veya salkımın erken sonlanmasına sebep olur (Muz ve Muz 2009, Muz vd. 2012). Hem ekonomik hem de uygulaması kolay olduğu için varroosise karşı Dünya genelinde daha çok flumetrin, amitraz, coumaphos ve fluvalinate gibi kimyasal sentetik akarisitler tercih edilmektedir. Ancak bilinçsiz arıcıların yanlış uygulamaları akarlarda direnç gelişmesine neden olmakta ve bu akarisitler arı ürünlerinde kalıntı oluşturmaktadır (Bogdanov vd. 1998, Kayode vd. 2014, Kochansky vd. 2001, Martin 2004, Pettis 2004, Wallner 1999).

Varroa mücadelesinde; yapay oğul olarak tuzaklama, petek tellerine elektrik uygulanması, polen tuzağı, kovandaki ısının artırılması, her yıl genç kraliçe arı kullanımı, erkek yavru gözlerinin sınırlandırılması gibi yöntemlerin (Akkaya ve Vuruşaner 1996, Aydın 2013, Webster vd. 2001, Zeybek 1991) yanı sıra, ceviz yaprağı, propolis, ardıç katranı, kekik, sarımsak, kamfur, çörek otu, aloe vera, karanfil, hop beta asitleri gibi bitki ekstraktları kullanılmıştır (Cakmak vd. 2002, Coskun vd. 2008, DeGrandi Hoffman vd. 2012, Fouly ve Al-Dehhari 2009, Garbaczewska vd. 2010, Garedew vd. 2003, Girişgin vd. 2007, Girişgin vd. 2014, Rasool vd. 2017 Wang vd. 2009). Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) Apiaceae familyasından olup, M.Ö. 1500'lerden beri parfümeride, yemeklerde ve ilaç sektöründe terapötik ajan olarak kullanılmaktadır (Ulutaş Deniz vd. 2018). Bu araştırmada, Artvin yöresinde arılarda *Coriandrum*

sativum L. bitki ekstraktının varroosis enfestasyonlarına etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Araştırma Odaklarında Varroosis Tespiti

Araştırmanın ilk etabı 4 Kasım 2020-2 Aralık 2020, ikinci etap ise 5 Mart 2021-2 Nisan 2021 tarihleri arasında Artvin'in Arhavi ilçesine bağlı Dülgerli köyünde arılı 28 adet kovanda gerçekleştirilmiştir.

Coriandrum sativum L. Esansiyel Yağ Eldesi

Kışniş otu, kurutulmuş toz halinde temin edilmiş, uygulamaya kadar +4°C'ta saklanmıştır. Buhar distilasyon yöntemiyle kışniş otundan esansiyel yağ ekstraksiyonu yapılmıştır. Bu yöntemde 2 L distile suya 100 gr bitki numunesi eklenmiş, cleverer aparatında 100°C'ta 4 saat işlem yapılmıştır. Aparatın haznesinde biriken esansiyel yağ buradan 10 ml'lik deney tüpü içerisine alınmıştır. Tüpe 0,1 gr anhidroz sodyum sülfat eklenmiş, 20 dk sonra suyundan arındırılan yağ farklı bir tüpe alınmıştır (Jimenez-Carmona vd. 1999).

Kovanlara *Coriandrum sativum* L. ve Amitaz (Beeraz) Uygulanması

Bitki ekstraktı uygulanmadan önce, kovanlardan pudra şekeri yöntemiyle (Dietemann vd. 2013) ortalama 200 arı alınmış ve Varroosis oranı tespit edilmiştir. Kovanlardaki *Varroa* sayıları eşitlenmiştir. Kışniş otu yağı saf zeytinyağı ile karıştırılmış ve %5 lik ve %20 lik süspansiyonlar elde edilmiştir. Süspansiyonlar 23 cm x 3,5 cm x 1,25 mm'lik kovan içi şerit boyutlarındaki özel emici kartonlara emdirilerek kovan içerisine yerleştirilmiştir.

Arılıktaki kovanlar 7'şerli olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır.

a) Kontrol: Su ve şeker dışında herhangi bir şey verilmemiştir.

b) Amitraz: 500 mg amitraz (Beeraz-Santavet) ihtiva eden şerit yerleştirilmiştir.

c) Deneme 1: %5'lik kışniş otu ekstraktı emdirilmiş 3-4 karton yerleştirilmiştir.

d) Deneme 2: %20'lik kışniş otu ekstraktı emdirilmiş 3-4 karton yerleştirilmiştir.

Uygulamaların yapıldığı iki dönemde de kovan zeminine beyaz kâğıt konulmuş, 1., 3., 7., 14., 21. ve 28. günlerde çekmecedeki akarlar sayılmıştır.

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

İlaç Etkinliğinin Hesaplanması

Sonuçlar Henderson-Tilton Formülü ile değerlendirilmiş (Herderson ve Tilton 1955), ilaç etkinliği aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

$$\% \text{ Düzeltilmiş} = [1 - \{n1 \times n2\} / \{n3 \times n4\}] \times 100$$

n1: Kontrol grubundaki tedavi öncesi akar sayısı

n2: Amitraz veya *Coriandrium sativum* L verilen grupta uygulama sonrası akar sayısı

n3: Kontrol grubundaki tedavi sonrası akar sayısı

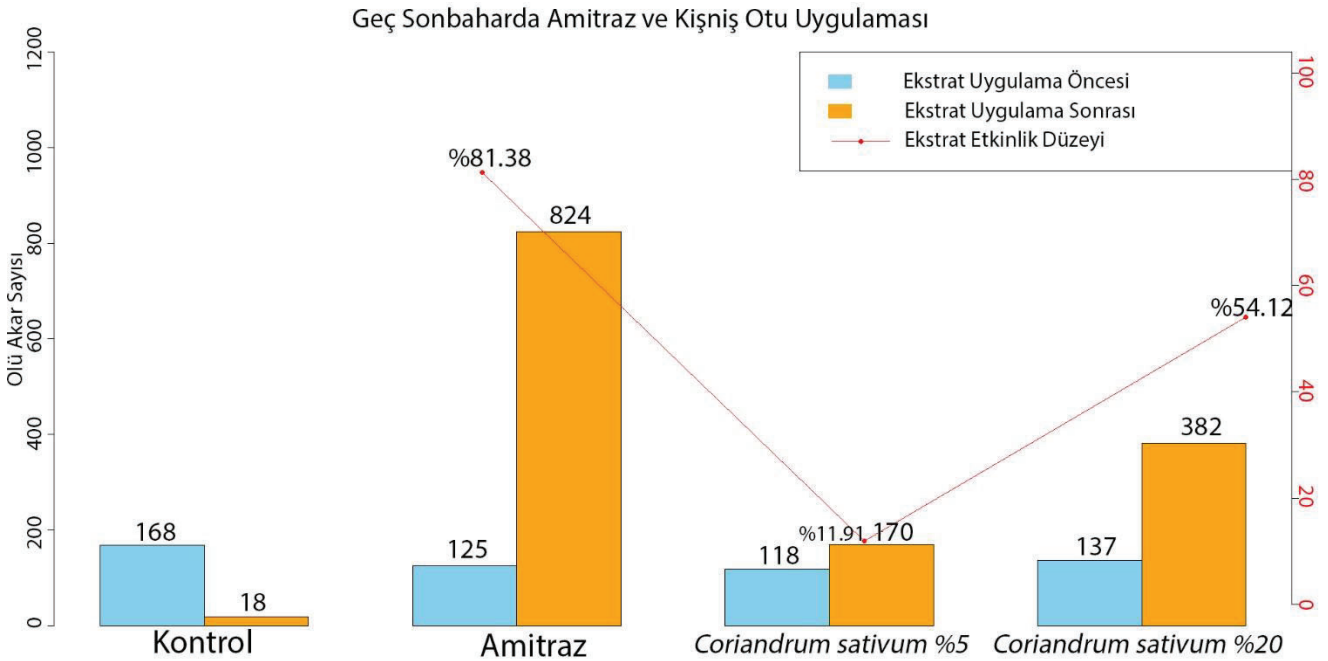
n4: Amitraz veya *Coriandrium sativum* L verilen grupta uygulama öncesi akar sayısı

İstatistiksel Analiz

Çalışma verileri SPSS 22.0 programıyla yorumlanmış, gruplar arası farklar tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiş, anlamlı farklılıklar Tukey testi ile değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Çalışma sonrasında elde edilen veriler, kışniş otunun farklı konsantrasyonlardaki uygulamalarının *V. destructor* üzerine etkilerini ortaya koymuştur. Erken ilkbahar ve geç sonbahar dönemlerinde uygulamalar sonrasında arılarda herhangi bir olumsuz durum ve davranışa rastlanmamış, yapılan ölçümlerde kışniş otu ekstraktının varroosis mücadelesinde belirli dozlarda etkili olduğu görülmüştür. Erken ilkbaharda Amitraz ve kışniş otu uygulama öncesi ve 1, 3, 7, 14, 21 ve 28. günlerde uygulama sonrasında kovanlarda etkisiz hale gelen *Varroa* sayıları ile etken maddelerin etki düzeyleri Grafik-1.'de gösterilmiştir.



Grafik-1. Erken ilkbaharda Amitraz ve kışniş otu uygulama öncesi ve sonrasında kovanlarda etkisiz hale gelen *Varroa* sayıları ile etken maddelerin etki düzeyleri.

Figure-1. The number of ineffective *Varroa* mites detected in hives and the effectiveness levels of the active ingredients before and after the application of Amitraz and coriander during the early Spring period,

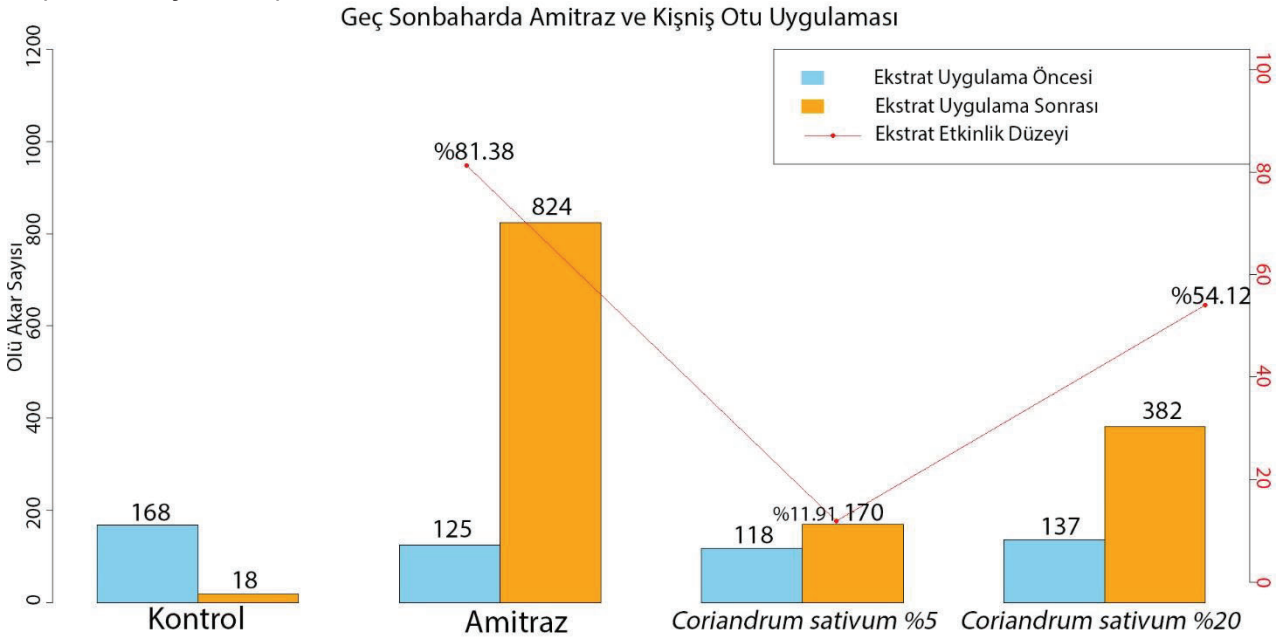
Erken ilkbaharda Amitraz ve kışniş otu uygulamaları öncesinde; 567 arının bulunduğu 7'şer kovandan oluşan Kontrol grubunda 72 (ortalama %12.47), 690 arının bulunduğu Amitraz grubunda 88 (ortalama %12.31), 462 arının bulunduğu Deneme 1 grubunda

63 (ortalama %11.63) ve 613 arının bulunduğu Deneme 2 grubunda ise 67 (ortalama %10.68) adet akar sayılmıştır. Aynı dönemde ilaç uygulamaları sonrasında yapılan sayımlar neticesinde ise Kontrol grubunda 10, Amitraz grubunda 317, Deneme 1

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

grubunda 110 ve Deneme 2 grubunda 167 adet *V. destructor*'un etkisiz hale geldiği görülmüştür. Amitraz uygulamalarının etkinlik düzeyi ilgili formüle göre 84.47 ± 2.16 , *C. sativum* L %20'lik ekstraktının uygulamaları sonrasında etkinlik düzeyi 49.02 ± 1.89 ve *C. sativum* L %5'lik ekstraktının uygulama sonrası etkinliği 16.07 ± 1.52 olarak tespit edilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler

neticesinde gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı ($P > 0.05$, $p = 0.327$) görülmüştür. Geç sonbaharda Amitraz ve kişniş otu uygulama öncesi ve 1, 3, 7, 14, 21, ve 28. günlerde uygulama sonrasında kovanlarda etkisiz hale gelen *Varroa* sayıları ile etken maddelerin etki düzeyleri Grafik-2.'de gösterilmiştir.



Grafik-2. Geç sonbaharda Amitraz ve kişniş otu uygulama öncesi ve sonrasında kovanlarda etkisiz hale gelen *Varroa* sayıları ile etken maddelerin etki düzeyleri.

Figure-2. The number of ineffective *Varroa* mites detected in hives and the effectiveness levels of the active ingredients before and after the application of Amitraz and coriander during the late Autumn period,

Geç sonbaharda Amitraz ve kişniş otu uygulamaları öncesinde; 764 arının bulunduğu 7'şer kovandan oluşan Kontrol grubunda 168 (ortalama %21.77), 582 arının bulunduğu Amitraz grubunda 125 (ortalama %21.81), 596 arının bulunduğu Deneme 1 grubunda 118 (ortalama %19.42) ve 593 arının bulunduğu Deneme 2 grubunda ise 137 (ortalama %23.15) adet akar sayılmıştır. Aynı dönemde ilaç uygulamaları sonrasında yapılan sayımlar neticesinde Kontrol grubunda 18, Amitraz grubunda 824, Deneme 1 grubunda 170 ve Deneme 2 grubunda 382 adet *V. destructor*'un etkisiz hale geldiği görülmüştür. Bu dönemde yapılan *Coriandrum sativum* L. %20'lik ekstraktının uygulamaları sonrasında etkinlik düzeyi 54.12 ± 2.13 ve %5'lik ekstraktının uygulamaları sonrasında etkinlik düzeyi 11.91 ± 1.74 , Amitraz'ın

ise 81.38 ± 1.01 olarak tespit edilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler neticesinde gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı ($P > 0.05$, $p = 0.207$) görülmüştür.

TARTIŞMA

Artvin ilinin Karadeniz Bölgesi'nin doğusunda engebeli bir arazide konumlanması, tarımsal üretimin ve hayvancılığın kısıtlı imkanlarla yapılmasına neden olmaktadır. Yörenin bitki örtüsü endemik bitkiler açısından zengin olup, bal üretimine önemli katkı sağlamaktadır. Arıcılık bölgede yoğun olarak ilgilenilen bir sektör olmakla birlikte talep edilen verim alınamamaktadır. Bu verim kaybının başlıca nedenleri arıcılığın geleneksel yöntemlerle

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

yapılıyor olması ve bazı patojen hastalık etkenleridir. Bu hastalıkların en önemlisi varroosis'dir. Kovandaki *Varroa* yoğunluğu yıldan yıla değişebilmektedir. Dolayısıyla sürekli takip gerekmektedir (Fries vd. 1994). Yapılan çalışmalarda kovanlarda varroosis enfestasyonunun %100'lere ulaşabildiği bildirilmiştir (Çakmak 2017, Önk 2003). Artvin ilinin Arhavi ilçesine bağlı Dülgerli köyünde yapılan bu araştırmada kovanların tamamında *V. destructor* görülmüştür. Arı ürünlerinde görülen en önemli kirlilik, insan sağlığını da ciddi anlamda tehdit eden sentetik kimyasal akarisit kalıntılarıdır. Bu problemi giderebilmek amacıyla organik asitler, uçucu yağlar ve bitki ekstraktları kullanılmıştır (Alparslan 2019, Aydın vd. 2007, Çakmak vd. 2002, Damiani vd. 2011, Girişgin ve Aydın 2010, Kütükoğlu vd. 2012, Rasool vd. 2017, Yücel ve Duran 2004).

Yapılan bir çalışmada karanfil %62, sarımsak %51, kamfur %47, çörek otu %43 ve aloe vera bitkisi %34 oranında varroosis mücadelesinde etkin bulunmuş (Fouly ve Al-Dehhari 2009), nane ekstraktının kovandaki *Varroa*ların %97'sinden fazlasını öldürdüğü (Ariana vd. 2002) tespit edilmiştir. *Varroa* bulaşıklık oranı %36-38 arasında olan arı kolonilerine Mersin bitkisi (*Myrtus communis* L.) verilmiş ve oranın %12-13'e düştüğü görülmüştür (Turhan ve Şengül 2020). Van yöresindeki bir araştırmada; bazı bitki ekstraktlarının %25 yoğunluktaki süspansiyonlarının *Varroa*lara etkinliği sonbaharda ceviz yaprağının %87, ardıç yaprağının %86, kekik %83 ve nanenin %68 bulunurken, ilkbaharda bu oranlar sırasıyla %63, %61, %66 ve %55 olarak kaydedilmiştir (Alparslan 2019).

Varroosis ile mücadelede ceviz yaprağı (Çakmak vd. 2002, Garbaczewska vd. 2010, Rasool vd. 2017, Wang vd. 2009), propolis (Garedew vd. 2003), ardıç katranı (Girişgin vd. 2007), kekik (Coskun vd. 2008), karanfil (Girişgin vd. 2014), hop beta asitleri (DeGrandi Hoffman vd. 2012) gibi bitki ekstraktları da kullanılmıştır. Yapılan bu araştırmada, daha önce Dünya'da ve Türkiye'de *Varroa* veya başka bir zararlı etkene karşı arıcılıkta herhangi bir çalışmada kullanılmamış olan kişniş otu ekstraktının etkinlik düzeyi ilkbaharda %5'lik solusyonda %16.07, %20'lik solusyonda %49.02, sonbaharda %5'lik solusyonda %11.91 ve %20'lik solusyonda %54.12 oranında belirlenmiştir. Belirlediğimiz oranlar arasındaki farklılığın ekstraktların uygulandığı mevsimlerden ve kovanlardaki arı sayılarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca bu oranların diğer araştırmalardan düşük olması, kişniş otunun %5 ve %20'lik süspansiyonlarının

varroosis'e karşı etkinliğinin diğer bitki ekstraktlarına kıyasla yeterli düzeyde olmadığını göstermiştir. Bitki ekstraktlarının varroosis mücadelesindeki etkinliğini nem, sıcaklık gibi çevresel faktörlerin etkileyebileceği kaydedilmektedir (Alparslan 2019). Çalışmanın yapıldığı Artvin yöresi yıl boyunca yağış almaktadır. Kişniş otu ekstraktının etkinliğinin düşük bulunmasına gerekçe olarak ekstrakt uygulama zamanları ve sürekli yağın yağmurun gösterilebileceği kanısına varılmıştır. Araştırmanın yapıldığı zaman dilimlerinde hava sıcaklığı ortalaması Mart'ta 18°C, Kasım'da 17°C olarak tespit edilmiştir. *Varroa* etkenleriyle mücadele edilirken ilacın nasıl uygulandığı oldukça önemlidir. Bir araştırmada; kovanlara karton dumanı ve ardıç katranı körükte yakılarak iki farklı yöntem uygulanmış, karton dumanı %2.64 (±0.78) ve ardıç katranı dumanı %3.61 (±4.51) etkin bulunmuştur (Girişgin vd. 2007).

Yaptığımız bu araştırmada kişniş otu ekstraktı kartona emdirilerek kovanlara yerleştirilmiştir. Püskürtme veya damlalık uygulamaların daha etkili olacağı düşünülmektedir. Sonuçta; bu araştırmada Artvin ilinin Arhavi ilçesine bağlı Dülgerli köyünde bal arılarında *V. destructor*'un yaygınlığı ve bu akar ile mücadelede kişniş otu ekstraktının etkinlik düzeyi araştırılmıştır. Bu araştırmada; arıcılığın en önemli sorunlarının başında yer alan varroosisle mücadelede kişniş otu ekstraktının etkinlik düzeyi her ne kadar düşük bulunsun da, önceki yıllarda yapılan çalışmalarda da (Çakmak vd. 2002, Coskun vd. 2008, DeGrandi Hoffman vd. 2012, Garbaczewska vd. 2010, Girişgin vd. 2014, Rasool vd. 2017) belirtildiği üzere, diğer bitki ekstraktlarında olduğu gibi kişniş otu ekstraktının da kalıntı bırakmaması veya az kalıntı bırakması, arıya herhangi bir zararlı etkisinin olmaması, direnç oluşturmaması gibi avantajlardan dolayı faydalı olabileceği, hatta yoğunluğu arttırıldığı takdirde *Varroa* etkenleriyle mücadelede etkin olabileceği düşünülmektedir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar arasında herhangi bir tartışmalı durum söz konusu değildir.

Etik Durumu: Çalışma için gerekli olan izinler TC Tarım ve Orman Bakanlığı (21.01.2020 tarih ve 32342694-325.99-E200182 sayılı yazı) ile Kafkas Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (28.04.2020 tarih ve KAÜ-HADYEK/2020-069 sayılı yazı)'ndan alınmıştır.

Mali Kaynak: Bu çalışma ilk isim yazarın Yüksek Lisans tezinden özetlenmiş olup, Kafkas Üniversitesi

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (Proje No: 2021-TS-64) tarafından desteklenmiştir.

Yazar Katkıları: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamıştır.

KAYNAKLAR

- Akkaya H, Vuruşaner C. Bal arısı hastalıkları ve zararları, Teknik Yayın, İstanbul, 1996, s.131.
- Alparslan B. Van gölü havzasında bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde varroosise karşı tıbbi bitki ekstraktlerinin etkinliğinin araştırılması, Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, 2019, (erişim tarihi.11.01.2025), <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay>.
- Anderson DL, Trueman JWH. *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidea) is more than one species. Exp Appl Acarol. 2000;24(3):165-189, DOI: 10.1023/a:1006456720416.
- Ariana A, Ebadi R, Tahmasebi G. Laboratory evaluation of some plant essences to control *Varroa destructor* (Acari: Varroidae). Exp Appl Acarol. 2002; 27(4):319-327, DOI: 10.1023/a:1023342118549.
- Aydın L, Güleğen E, Çakmak İ, Girişgin O. The occurrence of *Varroa destructor* Anderson and Trueman, 2000 on honey bees (*Apis mellifera*) in Turkey. Turk J Vet Anim Sci. 2007;31(3):189-191.
- Aydın L. Balarılarının Paraziter Hastalıkları ve Zararları. Ed. Özcel M.A "Veteriner Hekimliğinde Parazit Hastalıkları" Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No:24, İzmir, 2013, s.1347-1352.
- Bogdanov S, Imdorf A, Kilchenmann V. Residues in wax and honey after apilife VAR® treatment. Apidologie. 1998;29(6): 513-524.
- Çakmak İ, Aydın L, Camazine S, Wells H. Pollen traps and walnut leaf smoke for *Varroa* control. American Bee J. 2002;142(5): 367-37.
- Coskun S, Girişgin O, Kürkcüoğlu M, Malyer H, Girişgin AO, Kırimer N vd. Acaricidal efficacy of *Origanum onites* L. essential oil against *Rhipicephalus turanicus* (Ixodidae). Parasitol Res. 2008;103(2): 259-261, DOI: 10.1007/s00436-008-0956-x.
- Çakmak SS. Balıkesir Marmara adasındaki bal arısı (*Apis mellifera Anatoliaca*) kolonilerinde Pudra Şekeri yöntemi ile *Varroa* (*Varroa destructor*) bulaşıklık seviyesinin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2017, (erişim tarihi.11.01.2025), <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay>.
- Damiani N, Gende LB, Maggi MD, Palacios S, Marcangeli JA, Eguaras MJ. Repellent and acaricidal effects of botanical extracts on *Varroa destructor*. Parasitol Res. 2011;108(1):79-86, DOI: 10.1007/s00436-010-2043-3.
- Degradini-Hoffman G, Ahumada F, Probasco G, Schantz L. The effects of beta acids from hops (*Humulus lupulus*) on mortality of *Varroa destructor* (Acari: Varroidae). Exp Appl Acarol. 2012;58(4): 407-421, DOI: 10.1007/s10493-012-9593-2.
- Dietemann V, Nazzi F, Martin SJ, Anderson DL, Locke B, Delaplane KS vd. Standard methods for *Varroa* research. J Apicultural Res. 2013;52(1):1-54, DOI:10.3896/IBRA.1.52.1.09.
- Fouly AH, Al-Dehhairi MA. Evaluation of infestation levels of the ectoparasitic mite *Varroa destructor* infesting honeybee *Apis mellifera* and its control using essential oil in Qassim Region, Saudi Arabia. J Ent. 2009;6:135-144, DOI: 10.3923/je.2009.135.144.
- Fries I, Wallner K, Rosenkranz P. Effects on *Varroa jacobsoni* from acaricides in beeswax. J Apicultural Res. 1994;37(2): 85-90, DOI:10.1080/00218839.1998.11100959.
- Garbaczewska S, Kazimierzczak J, Lysik A, Londzin W. Ecological mite control agents, particularly against *Varroa destructor*. Pesticides. 2010;1(4): 73-77.
- Garedew A, Schmolz E, Lamprecht I. Microcalorimetric and respirometric investigation of the effect of temperature on the antivarroa action of the natural bee product-propolis. Thermochimica Acta. 2003;399(1-2): 171-180, DOI: 10.1016/S0040-6031(02)00453-7.
- Girişgin AO, Barel S, Barzilai DZ, Girişgin O. Determining the stability of clove oil (eugenol) for use as an acaricide in beeswax. Isr J Vet Med. 2014;69(4):192-196.

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

- Girişgin O, Çakmak İ, Çakmak SS, Aydın L. *Varroa*'ya karşı ardıc katranı dumanı etkili mi?. Uludağ Arıcılık Derg, 2007;4,132-134.
- Girişgin O, Aydın L. *Varroa destructor* ile doğal enfeste bal arılarında organik asitlerin kullanımı ve etkinliği. Kafkas Üniv Vet Fak Derg. 2010;16(6): 941-945, DOI: 10.9775/kvfd.2010.1965.
- Henderson CF, Tilton EW. Tests with acaricides against the brown wheat mite. J Econ Entomol. 1955;48(2):157-161, DOI: 10.1093/jee/48.2.157.
- Jimenez-Carmona MM, Uberta JL, Luque de Castro MD. Comparison of continuous subcritical water extraction and hydrodistillation of marjoram essential oil. J Chromatogr A. 1999;855(2): 625-632, DOI: 10.1016/S0021-9673(99)00703-7.
- Kayode L, Lizette D, Johnson RM, Siegfried BD, Ellis MD. Effect of amitraz on queen honey bee egg and brood development. Mellifera. 2014;14, 33-40.
- Kochansky J, Wilzer K, Feldlaufer M. Comparison of the transfer of coumaphos from beeswax into syrup and honey. Apidologie. 2001;32(2):119-125, DOI: 10.1051/apido:2001117.
- Kütükoglu F, Girişgin AO, Aydın L. Varroacidal efficacies of essential oils extracted from *Lavandula officinalis*, *Foeniculum vulgare*, and *Laurus nobilis* in naturally infested honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies. Turk J Vet Anim Sci. 2012;36: 554-559, DOI: 10.3906/vet-1104-12.
- Lindquist EE, Krantz GW, Walter DE. Order mesostigmata. Eds. Krantz GW, Walter DE "A Manual of Acarology". 3th ed. Texas Tech University Pres, USA, 2009, P:124-232.
- Martin SJ. Acaricide (pyrethroid) resistance in *Varroa destructor*. Bee World. 2004;85(4):67-69, DOI: 10.1080/0005772X.2004.11099632.
- Muz D, Muz MN. Survey of the occurrence of Deformed Wing Virus and multiple parasites of queens (*Apis mellifera* L.) in apiaries with collapsed colonies in Hatay, Turkey. J Apicultural Res and Bee World. 2009;48(3): 204-208, DOI:10.3896/IBRA.1.48.3.09.
- Muz MN, Solmaz H, Yaman M, Karakavuk M. Kış salgını erken bozulan arı kolonilerinde paraziter ve bakteriyel patojenler. YYU Vet Fak Derg. 2012;23:147-150.
- Oudemans AC. Note VIII. On a new genus and species of parasitic Acari, 216, 222, 1904.
- Önk K. Kars Yöresindeki Bal Arılarında (*Apis mellifera*) Varroosis'in Yaygınlığı, Kafkas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kars, 2003.
- Pettis JS. A scientific note on *Varroa destructor* resistance to coumaphos in the United States. Apidologie. 2004;35(1): 91-92, DOI:10.1051/apido:2003060.
- Rasool K, Ahad I, Rasool. Efficacy of various botanicals and chemicals on ectoparasitic mite, *Varroa destructor* feeding on European honey bee, *Apis mellifera*. J Entomol Zool Stud. 2017;5(5): 589-595, DOI: 10.22271/j.ento.
- Turhan M, Şengül T. Bal arısı kolonilerinde *Varroa* mücadelesinde Mersin bitkisinin (*Myritus communis* L.) kullanıma imkânları. Türk Tarım ve Doğa Bil Derg. 2020;7(4): 928-939, DOI:10.30910/turkjans.760897.
- Tutkun E, İnci A. Balarılarında zarar yapan arı akarı (*Varroa jacobsoni* Oudemans)'nın tanınması, yayılışı, biyolojisi ve mücadelesi. Türkiye Kalkınma Vakfı Entegre Arıcılık Projesi Yayını, 1985.
- Ulutaş Deniz E, Yeğenoğlu S, Sözen Şahne B, Gençler Özkan AM. Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) üzerine bir derleme. Marmara Pharm J. 2018;22 (1) : 15-28.
- Wallner K. Varroacides and their residues in bee products. Apidologie. 1999;30(2-3): 235-248, DOI: 10.1051/apido:19990212.
- Wang YN, Wang HX, Shen ZJ, Zhao LL, Clarke SR, Sun JH vd. Methyl palmitate, an acaricidal compound occurring in green walnut husks. J Econ Entomol. 2009;102(1): 196-202, DOI:10.1603/029.102.0128.
- Webster TC, Delaphane KS. Mites of the Honey Bee. Dadant and Sons publish. Ohio, 2001.
- Yücel B, Duran G. *Varroa* (*Varroa jacobsoni* Q.) ile mücadelede organik asitlerin ve bitkisel maddelerin kullanımı. Hasad. 2004;2, 22-25.
- Zeybek H. Arı Hastalıkları ve Zararlıları. T.K.B. Hayvan Hastalıkları Araştırma Müdürlüğü, Etlik, Ankara, 1991. S:96.