

T.C.  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**VAN EKOLOJİK KOŞULLARINDA VARROA KAPISI TUZAKLARININ  
VARROA POPULASYONUNA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Vesvettin ERDOĞANLI  
DANIŞMAN: Dr. Öğr. Üyesi Cengiz ERKAN

VAN-2019



T.C.

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**VAN EKOLOJİK KOŞULLARINDA VARROA KAPISI TUZAKLARININ  
VARROA POPULASYONUNA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Vesvettin ERDOĞANLI

VAN-2019



## KABUL VE ONAY SAYFASI

Zootečni Anabilim Dalı'nda Dr. Öğr. Üyesi Cengiz ERKAN danışmanlığında, Vesvetin ERDOĞANLI tarafından sunulan "Van Ekolojik Koşullarında Varroa Kapsı Tuzaklarının Varroa Populasyonuna Etkisi" isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 10/10/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Ayhan GÖSTERİT

İmza:

Üye: Dr. Öğr.Üyesi Fazlı ÖZTÜRK

İmza:

Üye: Dr. Öğr.Üyesi Cengiz ERKAN

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 15/11/2019 tarih ve 219/60-1 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza  
Prof. Dr. Suat ŞENSOY  
Enstitü Müdürü





## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.



Vesvettin ERDOĞANLI





## ÖZET

### VAN EKOLOJİK KOŞULLARINDA VARROA KAPISI TUZAKLARININ VARROA POPULASYONUNA ETKİSİ

ERDOĞANLI, Vesvettin  
Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Anabilim Dalı  
Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Cengiz ERKAN  
Kasım 2019,26 sayfa

Varroa parazitinin kontrolünde kullanılan kültürel yöntemler kimyasal madde kullanmadan paraziti kontrol etme yöntemi olup paraziti yok etme yerine parazitin zararından korunmak için onu ekonomik zarar eşiğinin altında tutulmasını amaç edinmektedir. Bu amaçla yakın dönemde geliştirilen Varroa Kapısı Tuzağı üreticiler tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Ancak etkinliği üzerine bilimsel bir belirleme bulunmamaktadır. Yürütülmesi planlanan araştırma ile Tuzağın koloni varroa popülasyonu üzerine etkisi ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Çalışmanın bal arısı materyalini 10 adet F1 Kafkas (*Apis mellifera caucasica*) kolonisi oluşturmuştur. Tuzak takılmış 5 adet kolonu tuzaksız 5 adet kontrol grubu kolonisi ile karşılaştırılmış ve çalışma sonucunda gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $p<0.05$ ).

Arı yetiştiriciliğinde önemli verim kayıplarına neden olan varroa ile mücadelede sentetik yöntemler yerine ürünlerde kalıntı sorunu oluşturmayan ve arı biyolojisine uygun uygulamalar tercih edilmelidir. Bu aşamada tuzak üzerine yeni araştırmaların yapılması yararlı olacaktır. Yürütülecek yeni araştırmaların kolonilerde kapalı yavru gözlerinin minimum olduğu erken ilkbahar ve geç sonbahar dönemlerinde daha fazla sayıda koloni ile planlanması gerekmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Bal arısı (*Apis mellifera* L.), Kültürel mücadele, Varroa, Varroa tuzak kapısı.



## ABSTRACT

### THE EFFECT OF VARROA GATE TRAPS ON VARROA POPULATION IN VAN ECOLOGICAL CONDITIONS

ERDOĞANLI, Vesvettin  
M. Sc.Thesis, Animal Science  
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Cengiz ERKAN  
November 2019, 26 pages

The cultural control of varroa parasites includes the method of controlling these parasites without the use of chemicals and aims to keep the parasites under the economic harm threshold instead of eliminating them. For this purpose, the recently developed Varroa Gate has been used by the producers. However, the efficiency of the Varroa Gate Traps is yet to be determined scientifically. The present study aimed to determine the impact of the traps on the Varroa population.

The honey bee material included 10 F1 Caucasian (*Apis mellifera caucasica*) colonies in the study. The 5 colonies in gated hives were compared with the other 5 colonies in non-gated hives (control group) and it was determined that the difference between the groups was not statistically significant after the experiment ( $p < 0.05$ ).

In the control of varroa, which leads to significant productivity losses in beekeeping, applications that do not cause residue problems in the product and are suitable for bee biology should be preferred instead of synthetic methods. Thus, further studies on Varroa gate traps applications should be conducted. Future studies should be conducted in early spring and late autumn seasons, when the closed offspring cells are minimal in the colonies, and with a higher number of colonies.

**Keywords:** Honey bee (*Apis mellifera* L.), Cultural control, Varroa, Varroa gate traps.



## ÖN SÖZ

Bu tez çalışmasında, her türlü ilgi ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Cengiz ERKAN'a teşekkür ederim. Ayrıca varroa sayımlarımda ve kaynak taraması sırasında katkılarından dolayı Dr. Bayram ALPARSLAN ve Emrullah SALÇUK'a; verilerin değerlendirilmesinde ve istatistik analizlerinin yorumlanmasında katkısı olan Sayın Prof. Dr. Sıddık KESKİN'e; ayrıca bu zorlu süreçte beni yalnız bırakmayan gerek maddi ve gerek manevi desteklerinden dolayı sevgili aileme ve arkadaşlarıma sonsuz şükranlarımı sunarım.

2019

Vesvettin ERDOĞANLI



## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iii
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ .....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ .....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Arı materyali ve Varroa Kapısı Tuzakları .....	11
3.2. Yöntem .....	11
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	15
5. SONUÇ.....	21
KAYNAKLAR.....	23
ÖZ GEÇMİŞ.....	27





## ÇİZELGELER LİSTESİ

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 3.1. Varroa sayım dönemleri .....	12
Çizelge 4.1. Varroa sayısına ilişkin gruplara ve dönemlere göre tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları.....	15
Çizelge 4.2. Varroa sayım dönemlerine ait aralı çerçeve sayıları .....	16
Çizelge 4.3. Varroa sayım dönemlerine ait yavrulu çerçeve sayıları .....	17
Çizelge 4.4. Özellikler arası korelasyonlar.....	18



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Varroa Kapısı Tuzağı .....	11
Şekil 3.2. Varroa sayımına hazırlık .....	12
Şekil 3.3. Pudra şekeri yöntemi .....	13
Şekil 3.4. Varroa sayımı .....	13
Şekil 3.5. Varroa tuzak kapılı kovan .....	14



## 1. GİRİŞ

Bal arısı yetiştiriciliği dünyada en yaygın yapılan hayvansal üretimlerden biridir. Başta bal olmak üzere balmumu, polen, propolis, arı sütü ve arı zehiri gibi son derece değerli ürünleri insan tüketimine sunan bal arıları, tozlaşmadaki etkinleri sayesinde de bitkisel üretimde ürün kalitesi ve verimliliğine ciddi katkılar sağlamaktadır (Tolon,1997; Yucel ve Duman, 2005; Gallai ve ark., 2009; Şahin ve Şanlıer, 2018).

Kutup bölgeleri hariç neredeyse dünyanın her yerine yayılmış olan ve 91 milyona yaklaşan arılı kovandan 2017 verilerine göre 1.86 milyon ton dolaylarında bal üretilmektedir. Arılı kovan varlığı bakımından Hindistan 12.763.684 adet ile Çin ise toplam 543.000 ton bal üretimi ile dünya sıralamasında ilk sırada yer alan ülkelerdir. Aynı yıl verileri dikkate alındığında ise Türkiye 115.000 tonu bulan bal üretimiyle ikinci, 7.796.666 adet koloni sayısı ile de sıralamada üçüncü yer almaktadır (FAO, 2019). Dünya genelinde üretilen balın da yaklaşık % 35'i uluslararası ticarete konu olmaktadır.

Bal arıları ve ürünlerinin hem beslenme hem de apiterapi uygulamalarındaki kullanımları nedeniyle sağlıklı yaşamın önemli destekleyicileri arasında olduğu bilinmektedir. Fakat söz konusu beslenme ve sağlık destekleyicileri gerek ürün miktarına gerekse kalitesine etki eden bir çok faktörün sınırlayıcı etkisi altındadır. Çevresel kirleticilerden pazarlama politikalarına kadar oldukça geniş bir yapıya sahip bu faktörler arasında bal arısı hastalık ve zararlıları ile mücadele önemli bir yere sahiptir.

Bal arısı hastalıkları ve zararlıları ve bu hastalık ve zararlılar ile mücadele uygulamaları gerek koloni yaşamı gerekse arı ürünleri üzerinde bir çok olumsuz etkinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Aydın ve ark., 2009).

Bal arısı hastalıkları hastalığın olduğu konağa göre ergin ve yavru arı hastalıkları olarak sınıflandırılabilirken hastalığı oluşturan etmene göre ise bakteriyel (Amerikan ve Avrupa Yavru Çürüklüğü, Septisemi), fungal (Kireç ve Taş hastalığı), viral (Arı Felci ve Tulusu Yavru Çürüklüğü), paraziter (*Varroa destructor*, *Acarapis woodi*) ve protozoon (*Nosema* ve *Amoeba*) hastalıklar şeklinde bir sınıflandırma yapmak mümkündür.

Sıralanan etkenlerden, koloni gelişimi ve üretim üzerine çok ciddi etkisi olan varroa, hemolenfi ile beslendiği arıların yaşantılarını, performanslarını, ömür uzunluklarını ve verimliliklerini olumsuz etkilemektedir. Bulunma yoğunluklarına bağlı olarak kolonilerinin sönmesine neden olabilen varroa, son zamanlarda gündemdeki yeri giderek artan koloni çöküş sendromunun da temel kaynakları arasında yer almaktadır (Oldroyd, 2007). Bunun yanında taşıyıcı olarak da birçok etmeni koloniye bulaştıran varroa, olumsuz etkilerini bir kaç kat artırabilmektedir (Genç ve Aksoy, 1992; Kumova, 2004; Yang ve ark., 2005).

Günümüzde hemen hemen dünyanın her yerine, bal arılarının bulunduğu her yöresine yayılmış olan varroayı kontrol altına almak ve kolonilere verdiği zararları azaltmaya yönelik çalışmalar ciddi bir yoğunluk kazanmıştır. Ancak çalışmalarda önemli başarılar elde edilememesinin yanı sıra varroayı kontrol altına almak amacıyla geliştirilen kimyasallar başta bal ve balmumu olmak üzere hemen her arı ürününde kalıntı sorunlarını birlikte getirmiştir. Bu durum bir yandan arı ürünlerin kalitelerini olumsuz etki ederek insan sağlığını tehdit edebilmekte bir yandan da parazitin zamanla kimyasallara bağışıklık kazanması nedeniyle yeni yöntemlerin geliştirilmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır.

Başta varroa olmak üzere bal arısı hastalık ve zararlıklarını kontrol altına almak için kimyasal kullanımları söz konusu ürünlere verdiği zararı dikkate alan bir çok ülkede kimyasal kullanımlarına sınırlamalar getirilmiş ve ithal edilecek arı ürünleri ciddi analizler ile kontrol altına alınmıştır.

Dünya bal ticaretinde yer alma çabaları devam eden Türkiye, gerek ihracatta sorun yaşamamak gerekse iç piyasaya sunulacak ürünlerle insan sağlığını tehlikeye düşürmemek için benzer uygulamalara yönelmiş durumdadır. Ancak kontrol aşamasında yaşanan sıkıntılar başarı oranını düşürmektedir. Bu aşamada gerek dünya gerekse Türkiye'de son yıllarda yürütülen çalışmalar, ekonomik zarar eşiğine ulaşan paraziti kimyasallarla ekonomik zarar eşiğinin altına çekmek yerine parazitin ekonomik zarar eşiğine ulaşmasına engel olacak, hızlı çoğalmasını yavaşlatacak, kimyasal olmayan önlemler üzerine yoğunlaşmıştır.

Varroa parazitinin kontrolünde kullanılan kültürel ve biyolojik kontrol yöntemleri kimyasal madde kullanmadan paraziti kontrol etme yöntemi olup paraziti

yok etme yerine parazitin zararından korunmak için onu ekonomik zarar eşiğinin altında tutunmasını amaç edinen yöntemlerdir.

Parazite dayanıklı bal arısı hatlarının geliştirilmesinden petek gözlerinde bulunan tellere elektrik verilmesine kadar birçok uygulamayı içine alan bu yöntemler bir yandan varroayı ekonomik zarar eşiğinin altında tutmaya yardımcı olmakta bir yandan da arı ürünlerinde kalıntı sorununa çözümleri olarak ele alınmaktadır.

Yakın dönemde geliştirilen Varroa Kapısı Tuzaklarının üreticiler tarafından kullanımı giderek artmaktadır. Bununla birlikte etkinlikleri bir belirleme bulunmamaktadır. Yürütölen bu tez çalışması ile tuzağın koloni varroa popülasyonu üzerine etkisi ele alınmış ve paraziti kontrol altına alma çabalarına ilişkin gelecekte yürütölecek çalışmalara yönelik öneriler geliştirilmiştir.





## 2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Arı akarı (*Varroa destructor*) da adlandırılan varroa, bal arılarının larva, pupa ve erginleri üzerinde yaşayan ve hızla çoğalarak arıların ölümüne, nihayetinde ise kolonilerin sönmesine neden olan çok tehlikeli dış parazittir. Esas olarak *Apis cerana*'nın konukçusu olan varroa, söz konusu türün geliştirdiği savunma mekanizması nedeniyle kendisine zarar verememektedir. Bununla birlikte Hindistan'ın Rusya sınırında *A. cerana*'ın *A. mellifera* ile birlikte bulunması nedeniyle parazit önce Rusya'ya, oradan da gezgin arıcılık faaliyetleri ve ana arı ve oğul satışlarıyla batısında yer alan ülkelere bulaşmıştır (Kaftanoğlu, 2002).

*Varroa* 1904 yılında ilk olarak Oudemans tarafından tespit edilmiş ve *Varroa jacobsoni* şeklinde adlandırılmıştır (Delfinado ve ark., 1974). Bununla birlikte genetikte yaşanan gelişmelerin de etkisiyle yapılan çalışmalar sonucu *Apis mellifera* için etkili olan parazitin -*Varroa jacobsoni* 'den farklı yapıdaki- *Varroa destructor* olduğu belirlenmiştir (Anderson ve Truemann, 2000).

Araştırmaya konu olan parazitin sistematik sınıflandırması aşağıda yer almaktadır (Alparslan, 2019).

Takım: Arthropoda

Takım altı: Chelicerata

Sınıf üstü: Anactinotrichida

Sınıf: Mesostigmata

Sınıf altı: Dermanyssina

Aile üstü: Dermanyssoidea

Aile: Varroidea

Cins: *Varroa*

Tür: *V. jacobsoni*

Tür: *V. underwoodi*

Tür: *V. rindereri*

Tür: *V. destructor*

Yetişkin varroa dışısının rengi kırmızı kahverenginden koyu kahverengine kadar değişebilmekle birlikte boyları yaklaşık 1.00-1.77 mm uzunluğunda ve genişlikleri

1.50-1.99 mm civarındadır. Erkeklerde ise renk genel olarak sarımtraktır ve boyları ve enleri sırasıyla 0.75-0.91 mm ve 0.71-0.88 mm dolaylarındadır. Erkek parazitlerin ağız parçaları spermelerini dişi parazite aktarabilecek yapıda özelleşmiştir (Delfinado-Baker, 1984; Ifanditis, 1997).

Yakın zamana kadar Yeni Zelanda, Avustralya, Havai ve Afrika'nın bazı bölgeleri dışında dünyanın hemen her yöresine yayılmış olduğu kabul edilen parazit, n (Matheson, 1996) günümüzde yayılım alanını daha da genişlettiği kanıtlanmıştır (Zhang, 2000). Türkiye'ye ise 1977 yılında Bulgaristan'dan girdiği bilinmektedir. İlgili Bakanlığın 1979-1981 yılları arasında yürüttüğü çalışmada parazitin 60 ile yayıldığı, 1983 yılında ise bütün illere bulaştığı belirlenmiştir (Tutkun ve Boşgelmez, 2003).

Konuya ilişkin Van yöresinde yapılan ilk çalışmalar arasında yer alan ir araştırmada Aydın (1998), değerlendirmeye aldığı tüm koloniler için varroa bulaşıklık oranını % 100 olarak ifade etmiştir. Parazitin tanınırlığını değerlendirmeye alan Erkan ve Aşkın (2001) ise Van ili Bahçesaray ilçesi arıcılarının varroayı % 65 oranla tanıdıklarını belirlemişlerdir.

Dişi varroalar bal arısı larvasının son döneminde petek gözlerine girerek larvanın hemolenfi ile beslenmeye başlarlar. Cinsi olgunluk dönemini göz içerisinde tamamlayan parazit, petek gözü kapatıldıktan 60 saat sonra ilk yumurtalarını bırakmaktadır. Yaklaşık 30 saat arayla bırakılan 2-6 yumurtadan 1. yumurtadan erkek 2. yumurtadan dişi varroalar meydana gelmektedir. Genel olarak işçi arı gözlerinde 3, erkek arı gözlerinde ise 5 adet civarında gelişebilen dişi parazitler, 6-8 günde ergin varroa haline gelmektedir. Yine kapalı petek gözleri içerisinde çiftleşen varroalardan erkekleri ölmektedir (Ifanditis, 1983).

Varroa için ideal yaşam sıcaklığı 34-35 °C olarak belirlenmiştir ( Le Conte ve Arnold, 1988). En uygun nem ise %55 ila %70 aralığında değişmektedir (Kraus ve Velthius, 1997).

Bal arısı kolonisinde varroa bulaşıklık düzeyinin belirlenmesinde en bilinen yöntemlerin başında kovan dip tahtasına düşen parazitlerin sayılması ve böylece teşhis konulması gelmektedir (Calatayud ve Verdu, 1993). Bununla birlikte Flores-Serrano ve ark. (2002B), söz konusu yöntemi daha çok varroa mücadelesinin etkilisine yönelik olarak önermektedir. Bunların yanında Fakhimzadeh (2001) de belirleme kaplarına koyulacak pudra şekeri yardımıyla düşecek parazitlerin sayımı üzerinde durmaktadır.

Bal arısı kolonilerinde varroa bulaşıklık düzeyini belirlemede sıklıkla kullanılan yöntemde yaklaşık 300 işçi arı önerilmektedir (Lee ve ark., 2010).

Günümüzde arıcılar farklı etken maddeye sahip kimyasal maddeler ve uygulamalar kullanarak varroanın kolonilerine verdiği zararı azaltmaya çalışmaktadır (Rosenkranz ve ark., 2010). Ancak kolonilerin gelişimini engelleyen, verimliliğini azaltan, yetersiz polinasyona neden olan ve kontrol altına alınmadığında ciddi koloni kayıplarına yol açan varroaya karşı yoğun kimyasal mücadeleler gerek arı gerekse ürünlerdeki kalıntılar sebebiyle insan sağlığını tehdit etmektedir (Spivak, 1997; Rosenkranz ve ark. 2010; Nazzi ve ark., 2012).

Bal arılarında büyük kayıplara ve verim düşüklüğüne sebep olan varroa ile kimyasal mücadele üzerine çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Kumova, 1985; Koeniger ve Fuchs, 1988; Ritter, 1990; Van Buren ve ark., 1992; Bobrzecki ve ark., 1994; Bollhalder, 1998; Elzen ve ark., 2000; Pettis, 2004; Hassan ve ark., 2008; Ghomari ve ark., 2014; Plettner ve ark., 2017). Bununla birlikte arı ürünlerinde kalıntı sorunu gibi ortaya çıkan olumsuzluklar çalışmaların biyolojik ve kültürel kontrol yöntemleri üzerine yoğunlaşmasına neden olmuştur.

Biyopestisit olarak varroa mücadelesinde sıklıkla organik asitler kullanılmaktadır. Ancak uygun sıcaklık, doz, kullanım aralıkları ve zamanlama başarı üzerinde oldukça etkilidir (Bogdanov, 2006; Mert ve ark, 2007; Emsen ve Dodologlu, 2009; Girişgin ve Aydın, 2010). Girişgin ve Aydın (2010) laktik asit, formik asit ve oksalik asit kullanarak yürüttükleri çalışmada, Marmara Bölgesi koşulları için sıralanan organik asitleri özellikle sonbaharda *V. destructor*'a karşı etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Benzer çalışmayı Erzurum koşullarında yürüten Cengiz (2012) de laktik asit, oksalik asit ve timolle için *V. destructor*'a karşı önemli bulgular elde etmiştir.

Tıbbi ve aromatik bitkilerden elde edilen uçucu yağ asitleri ile ekstrelerin bal arısı kolonilerinde varroa mücadelesi kullanımını son zamanlarda diğer bir yöntem olarak ortaya çıkmıştır (Alparslan, 2019). Bu amaçla ceviz yaprağı (Çakmak ve ark., 2003; Wang ve ark., 2009; Alparslan, 2019 ), ardıç katranını (Girişgin ve ark.,2007), kekik (Çoşkun ve ark., 2008; Alparslan, 2019), karanfil, sarımsak, kamfur, çörek otu ve aloe vera (Fouly ve Al-Dehhari, 2009) ve nane (Alparslan,2019) kullanılan bazı yöntemler arasında yer almaktadır.

Genel anlamda ergin arı üzerinde yaşamını sürdüren ve hemolenfi ile beslenen varroa, çoğalmak için ergin arıdan ayrılıp larva bulunan gözlere geçerler (Anderson ve Trueman, 2000). Yavrulu petek gözü haricinde uygun çoğalma alanına sahip olmayan parazit (Goodvin ve Eaton, 2001) ile mücadelede bu yaşam özelliğinden çokça yararlanılmaktadır. Özellikle kimyasal uygulamalarda kolonide kapalı yavru gözü bulunmaması başarı oranını artırmaktadır.

Biyolojik kontrol yöntemleri kimyasal madde kullanmadan paraziti kontrol altına alma amacına yöneliktir. Burada amaç paraziti ekonomik zarar eşliğinin altında tutmaktır (Tutkun ve Boşgelmez, 2003).

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. İkincisi kapalı erkek arı gözlerinin kovandan alınmasıdır (Büchler, 1997).

Varroalar yumurtlamak ve çoğalmak için daha çok erkek arı gözlerini tercih etmesine karşılık önemli bir kısmı da işçi arı gözlerini tercih edebilmektedir. Kolonide işçi arı gözü bulunan tüm peteklerin alınması ve imha edilmesi parazitin çoğalmasını kontrol altında tutma bakımından etkili olarak değerlendirilebilmektedir (Boot ve ark., 1994). Ancak zaman zaman uygulanan bu yöntemle koloni popülasyonunu önemli ölçüde zarar gördüğü için çok fazla tercih edilmemektedir.

Bu yöntem varroanın kültürel 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 özellikten yararlanılarak parazit kontrol altına alınmaya çalışılmaktadır.

Yöntem iki şekilde uygulanmaktadır. İlkinde 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 tekrarlanması yerinde olacaktır. Diğer uygulama şeklinde ise kovana erkek arı gözü bulunan petekler verilir ve ana arı bu peteklere hapsedilerek sadece bu peteklerdeki gözlere yumurta bırakılması sağlanır. Erkek arı gözünden oluşan bu petekler sırlandığında kovandan alınarak üzerindeki yavrular varroalar ile birlikte imha edildikten sonra kovan tekrar geri verilir (Büchler, 1997).

Wilkinson ve Smith (2001), bal arısı kolonilerinde varroa kontrolünde erkek arı larvası gözlerini tuzak olarak kullandıkları çalışmalarında, sadece bu yöntemle varroa kontrolünde başarı oranının yeterli düzeyde olmadığını, diğer uygulamalarla desteklenmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

İşçi veya erkek arılar gelişimlerini tamamlayıp petek gözünden çıkarken göz içerisindeki varroa yavrularının tamamı gelişimini henüz tamamlayamamıştır. Bu nedenle gelişimlerini tamamlamak üzere üzerlerinde buldukları arılarla birlikte hareket etmeye çalışırlar. Bu aşamada tımar davranışı gibi etkiler ile bal arılarından düşecek parazit kovan tabanında ya da peteklerin değişik yerlerinde gelişimlerini tamamlamaya çalışırlar. Ancak tabana düşecek varroaların arılı bölgenin de dışında kalmaları açıklıktan ya da soğuktan ölmelerine neden olacaktır (Akyol ve Korkmaz, 2006). Araştırma sonuçlarına göre ızgara altına düşen ve tekrar arılarla temas edemeyen parazit oranını, gözden çıkan parazitlerin % 20'i kadar olduğunu ve uygulanacak bu yöntemle varroa kontrolünde % 14-28 arasında başarı sağlanabileceği ortaya çıkmıştır (Bew ve ark, 2005).

Polen tuzakları, tarladan dönen arıların güçlükle geçebildikleri kovan girişine veya altına yerleştirilen plastik veya metalden yapılmış düzeneklerdir. Kovan girebilmek için plastik levhadaki deliklerden geçen arılar polen yükünü tuzaklara bırakmak zorunda kalırlar. Bu geçiş sırasında bal arılarının üzerinde bulunan varroaların pek çoğu tuzağa takılarak arılardan ayrılmak zorunda kalırlar (Çakmak ve ark., 2002)

Temel petek yapımında kullanılan ve ağırlaşan peteğin kopmasını önleyen tel sayısının artırılması aynı zamanda telin geçtiği alanlarda büyük petek gözü yapımını da artırmaktadır. Erkek arı yumurtası bırakılan bu gözlerin varroa kontrolünde kullanılması mümkündür (Akyol ve Korkmaz, 2006). Huang (2001), benzer yapıdaki petek tellerine 5-8 saniye süreyle vermiş olduğu düşük voltajlı elektrik ile varroaların öldüğünü belirlemiştir.

Ergin dişi varroaların normal yavru gözü sıcaklığı olan 34 °C nin üzerindeki sıcaklıklara arı larva ve pupasından daha duyarlı olduğunu ifade eden Goodvin ve Eaton (2001) ise kapalı yavrulu petekleri 44 °C'de 4 saat bekletmişler ve bu süre sonunda gözlerde bulunan varroaların tamamının, bal arısı pupalarının ise sadece %5' nin öldüğü belirlenmişlerdir. Araştırmacılara göre yavrulu peteklerin kovandan alınarak bir inkübatürde ısı uygulamasına tabi tutulması varroa kontrolüne katkı sağlayacaktır.



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Arı Materyali ve Varroa Kapısı Tuzakları

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Arıcılık İşletmesinde yürütülen araştırmanın bal arısı materyalini 10 adet F1 Kafkas (*Apis mellifera caucasica*) kolonisi oluşturmuştur. Söz konusu kolonilerin bulunduğu kovanların 5 tanesine varroa kapısı tuzağı takılırken 5 tanesine tuzak takılmamış, bu koloniler kontrol grubu olarak ayrılmıştır.

Etkinliği kontrol edilecek olan Varroa Kapısı Tuzakları ise ticari bir firmadan temin edilmiştir (Şekil 3.1)



Şekil 3.1. Varroa Kapısı Tuzağı.

#### 3.2. Yöntem

Varroa larva ve pupalı petek gözlerinde gelişip çoğalan bir dış parazittir. Bu nedenle kolonide kapalı yavru gözü (pupa) bulunduğu dönemlerde mücadelesi ve kontrolü çok daha zordur. Söz konusu belirlemeye bağlı olarak çalışmanın, kapalı yavru gözlerinin mümkün olduğunca az olduğu dönem olan erken ilkbaharda, koloni kontrollerinin yapılmaya uygun olduğu zaman aralığında, 2019 yılı ilkbahar da başlanması planlanmıştır. Ancak söz konusu dönemde yapılan ön deneme sonuçlarında kolonilerde varroa yoğunluğu çalışmanın yapılmasına engel olmuştur. Bu nedenle araştırmaya yaz döneminde başlamıştır.

Toplam 10 adet bal arısı kolonisi arılı ve yavrulu çerçeve sayısı bakımından eşitlenmiştir. Ardından tüm kolonilerin varroa yükü belirlenmiştir.

Çizelge 3.1. Varroa sayım dönemleri

	1. sayım	2. sayım	3. sayım	4. sayım
Tarih	29 Haziran	07 Temmuz	15 Temmuz	23 Temmuz

Kolonilerin varroa yükleri pudra şekeri yöntemi kullanılarak elde edilmiştir.

Bu yöntem uyarınca her koloniden eşit ağırlıkta (25 gram) tarlacı faaliyetlerinde bulunmamış bal arısı cam kavanoza alınır. Kavanoz içerisinde arılar üzerine pudra şekeri boşaltılır ve arılara zarar gelmeyecek şekilde 5 dakika süreyle çevrilir. Bu sayede bal arılarına yapışmış durumdaki parazitlerin arılardan ayrılması sağlanır. Süre sonunda, kavanoza yerleştirilen kalın elekli kapaktan, ince gözlü eleğe boşaltılan pudra şekerinde kalan varrolar sayılır. Elde edilen rakam koloninin varroa yükü olarak kaydedilir. zarar görmeyen bal arıları ise kovanlarına bırakılır (Alparslan, 2019).

İfade edilen şekilde her koloninin varroa yükü ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Varroa yüklerinin belirlenmesinin ardından toplam 10 adet koloni şansa bağlı olarak, her grupta 5 adet olacak şekilde iki gruba ayrılmıştır.

İlk grupta yer alan kolonilerin bulunduğu kovanların giriş deliklerine Varroa Kapısı Tuzakları takılmış, diğer 5 koloninin bulunduğu ve her hangi bir işlem yapılmayan arılı kovanlar kontrol grubunu oluşturmuştur.



Şekil 3.2. Varroa sayımına hazırlık.



Saha aşaması, başlangıç sayımının ardından, yedi (7) gün aralıklarla, pudra şekeri sayımıyla toplam iki sayımla devam eden araştırmada, her iki grupta bulunan kolonilere normal bakım ve besleme işlemleri rutin olarak yapılmıştır. Sürenin sonunda, başlangıçta ve diğer ara ölçümlerde yapılan pudra şekeri yöntemiyle kolonilerin son varroa yükleri de belirlenerek kaydedilmiştir.



Şekil 3.3. Pudra şekeri yöntemi.



Şekil 3.4. Varroa sayımı.

Elde edilen veriler, üzerinde durulan özellikler için tanımlayıcı istatistikler; ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değer olarak ifade edilmiştir. Bu özellikler bakımından grupları karşılaştırmada Man-Whitey U testi kullanılmıştır. Grup içinde, zamanları karşılaştırmada ise Friedman testi kullanılmıştır.

Hesaplamalarda istatistik anlamlılık d¼zeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (ver:13) istatistik paket programı kullanılmıştır.



şekil 3.5. Varroa tuzak kapılı kovan.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Varroa Kapısı Tuzağı, bal arılarının giriş çıkışlarında vücutlarına yapışmış paraziti düşüreceği iddiasıyla, kovan girişine yerleştirilmek amacıyla geliştirilmiştir. Ancak konuya yönelik bilimsel bir belirlemenin olmaması önemli bir açık olarak ortaya çıkmaktadır. Bu bilgi açığını kapatmak için yürütülen çalışmada elde edilen gruplara ve dönemlere göre tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Varroa sayısına ilişkin gruplara ve dönemlere göre tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları

	Kontrol				Tuzak				p
	Ort.	St. Hata	Min.	Mak.	Ort.	St. Hata	Min.	Mak.	
1. sayım	9.40 a <sup>#</sup>	1.29	6.00	13.00	4.20 a	0.92	1.00	6.00	0.011
2. sayım	1.00 b	0.78	0.00	4.00	1.40 b	0.40	1.00	3.00	0.659
3. sayım	9.00 a	2.76	2.00	16.00	4.00 a	1.67	1.00	10.00	0.160
4. sayım	3.20 b	1.34	1.00	7.00	2.80 b	0.58	1.00	4.00	0.793

<sup>#</sup>a,b : Her özellik için aynı sütunda farklı küçük harfi alan dönemler arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 4.1'de görüleceği üzere her dört sayım dikkate alındığında tuzak takılı grup ile kontrol grubu arasında istatistiki olarak önemli fark gözlenmemiştir. Bununla birlikte sayım dönemleri için yapılan karşılaştırmada her iki grup için de dönemler arasında fark önemli bulunmuştur (P<0.05). Buna göre 1. ve 3. sayım dönemlerinde birbirlerine yakın veriler elde edilirken benzer durum 2. ve 4. ölçümler için gözlemlenmiştir.

Tüm sayım dönemleri dikkate alındığında en fazla varroa sayısı sırasıyla 1., 3., 4. ve 2. dönemlerde elde edilmesi araştırmanın diğer bir bulgusu olarak öne çıkmaktadır.

Her ne kadar gruplar arasında fark önemsiz olarak değerlendirilse de çizelgeden de görülebileceği üzere pudra şekeri sayımlarında, tuzak takılmış grup lehine bir yapı

gözlemlenmektedir. Bu yapı içerisinde gruplara ait üç sayım içerisinde kontrol grubunda daha fazla varroa yüküne rastlanmıştır.

Varroalar elips şeklinde vücut yapılarına sahiptirler ve ergin bal arılarının karın segmentleri arasında saklanabilmektedirler . Bu sayede parazitler arıların tımarlama davranışlarından korunabilmektedir (Delfinado-Baker, 1984; Ifanditis, 1997B). Bu saklanarak yapışmadan bal arılarını kurtarmak amacıyla tarladan dönen arıların güçlükle geçebildikleri, kovan girişine veya altına yerleştirilen plastik veya metalden yapılmış polen tuzaklı düzenekler'de önerilmektedir. Bu sayede bal arılarının üzerinde bulunan varroaların bir çoğu tuzaklara takılarak arılardan ayrılmak zorunda kalmaktadırlar (Çakmak ve ark., 2002). Çalışmada, polen tuzaklarına benzer yapıda olan varroa kapısı tuzaklarının da aynı etkiyi yaratarak parazit sayısında azalmaya neden olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.2. Varroa sayım dönemlerine ait arılı çerçeve sayıları

	Kontrol				Tuzak				p
	Ort.	St. Hata	Min.	Mak.	Ort.	St. Hata	Min.	Mak.	
1. sayım	7.40 b <sup>#</sup>	0.40	6.00	8.00	7.60 b	0.60	7.00	10.00	0.789
2. sayım	8.40 ab	0.40	8.00	10.00	8.20 b	0.58	7.00	10.00	0.784
3. sayım	8.80 ab	0.80	8.00	12.00	8.40 b	0.51	7.00	10.00	0.684
4. sayım	9.00 a	0.00	9.00	9.00	10.20 a	0.97	9.00	14.00	0.251

<sup>#</sup>a,b : Her özellik için aynı sütunda farklı küçük harfi alan dönemler arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Arı ürünlerinde kalıntı sorunlarının giderek daha çok konuşuluyor olması ve mücadele yöntemlerinde kullanılan kimyasallara karşı arı hastalık ve zararlı etmenlerinin direnç kazanması varroa için biyolojik ve kültürel uygulamalar öne çıkarmıştır. Bu uygulamalardaki amaç varroayı tamamen ortadan kaldırmaktan ziyade koloni içerisindeki varlığını ekonomik zarar eşiğinin altında kalmasını sağlamaktır.

Çalışmada kolonilerin arılı ve yavrulu çerçeve sayıları da dikkate alınmış ve buna bağlı olarak da değerlendirmeler yapılmıştır.

Çizelge 4.2'de gruplara ait arılı çerçeve sayıları yer almaktadır.

Çizelge 4.2 incelendiğinde her iki grup için de sayım dönemleri boyunca arılı çerçeve sayılarında bir artış olduğu görülmektedir. Söz konusu arılı çerçeve sayılarının dönemler bazında gösterdikleri fark da istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Buna göre 1. ve 4. sayım dönemlerindeki arılı çerçeve sayıları birbirlerinden farklıken 2. ve 3. dönemler birbirlerine benzer yapıdadır.

Çalışmada kolonilere ait ele alınan diğer bir parametre de yavrulu çerçeve sayılarıdır. Bu sayıyı aynı zamanda, varroa mücadelesindeki başarıyı etkileyen kapalı gözlerin çokluğu olarak da değerlendirmek mümkündür.

Varroa tuzak kapısı takılı grup ile kontrol grubuna ait yavrulu çerçeve sayılarına ilişkin veriler Çizelge.4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Varroa sayım dönemlerine ait yavrulu çerçeve sayıları

	Kontrol				Tuzak				p
	Ort.	St. Hata	Min.	Mak.	Ort.	St. Hata	Min.	Mak.	
1. sayım	3.00 b <sup>#</sup>	0.32	2.00	4.00	3.40 b	0.40	3.00	5.00	0.455
2. sayım	3.40 ab	0.51	2.00	5.00	3.40 b	0.40	3.00	5.00	0.990
3. sayım	3.60 ab	0.68	2.00	6.00	3.60 b	0.40	3.00	5.00	0.999
4. sayım	4.40 a	0.25	4.00	5.00	4.60 a	0.40	4.00	6.00	0.681

<sup>#</sup>a,b : Her özellik için aynı sütunda farklı küçük harfi alan dönemler arası fark istatistik olarak önemlidir ( $p<0.05$ ).

Bal arısı kolonisine yerleşmiş varroalar için çiftleşme alanı kapalı petek gözlerinin içerisidir. Yine erginliğe ulaşmaları aşamasında göz içerisinde kalabilen varroalar ile bu dönemde yapılan mücadele yöntemleri büyük oranda başarısızlıkla sonuçlanmaktadır (Ifantidis, 1983). Bu nedenle gerek varroa yükü belirlenmesinde gerekse parazit ile mücadelede kapalı yavru oranı dikkate alınmalıdır. Çalışmada kolonilerin varroa yükleri üzerine yavrulu çerçeve sayılarının etkileri de ele alınmış ancak aralarındaki ilişki önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Özellikler arası korelasyonlar

		n	Correlation	Sig.
1. eşleştirme	VS.1 & VS.2	10	0.126	0.729
2. eşleştirme	VS.1 & VS.3	10	0.819	0.004
3. eşleştirme	VS.1 & VS.4	10	0.514	0.128
4. eşleştirme	VS.2 & VS.3	10	0.493	0.148
5. eşleştirme	VS.2 & VS.4	10	-0.115	0.753
6. eşleştirme	VS.3 & VS.4	10	0.284	0.426
7. eşleştirme	ÇS.1 & ÇS.2	10	0.437	0.207
8. eşleştirme	ÇS.1 & ÇS.3	10	0.216	0.549
9. eşleştirme	ÇS.1 & ÇS.4	10	0.782	0.007
10. eşleştirme	ÇS.2 & ÇS.3	10	0.895	0.000
11. eşleştirme	ÇS.2 & ÇS.4	10	0.479	0.162
12. eşleştirme	ÇS.3 & ÇS.4	10	0.315	0.375
13. eşleştirme	YÇS.1 & YÇS.2	10	0.758	0.011
14. eşleştirme	YÇS.1 & YÇS.3	10	0.576	0.081
15. eşleştirme	YÇS.1 & YÇS.4	10	0.598	0.068
16. eşleştirme	YÇS.2 & YÇS.3	10	0.941	0.000
17. eşleştirme	YÇS.2 & YÇS.4	10	0.325	0.359
18. eşleştirme	YÇS.3 & YÇS.4	10	0.134	0.712

Özellik	Açıklama
VS.1:	1. dönem varroa sayısı
VS.2:	2. dönem varroa sayısı
VS.3:	3. dönem varroa sayısı
VS.4:	4. dönem varroa sayısı
ÇS.1:	1. dönem arılı çerçeve sayısı
ÇS.2:	2. dönem arılı çerçeve sayısı
ÇS.3:	3. dönem arılı çerçeve sayısı
ÇS.4:	4. dönem arılı çerçeve sayısı
YÇS.1:	1. dönem yavrulu çerçeve sayısı
YÇS.2:	2. dönem yavrulu çerçeve sayısı
YÇS.3:	3. dönem yavrulu çerçeve sayısı
YÇS.4:	4. dönem yavrulu çerçeve sayısı

Parazitle mücadele için geliştirilen yöntemlerin hemen hepsinde tek başına sağlanan başarı, genel olarak paraziti zarar eşiğinin altında tutmak için yeterli olmamaktadır. Bu nedenle söz konusu yöntemlere ilave olabilecek ve yetiştiriciye yük getirmeyecek yeni uygulamalara ihtiyaç vardır.

Çalışmada ayrıca özellikler arası korelasyonlar da ele alınmış ve verilerden elde edilen sonuçlar Çizelge 4.4'te özetlenmiştir.

Çizelge 4.4'te özellikler arası korelasyonlar incelendiğinde özellikle VS.1 ile VS.3; ÇS.2 ile ÇS.3; YÇS.1 ile YÇS.2 ve YÇS.2 ile YÇS.3 arasındaki yüksek ilişki dikkat çekmektedir. Söz konusu korelasyonların yüksek oluşu bir özelliğin diğerinin üzerindeki etkisini açıkça ortaya koymaktadır. Bunun yanında, varroa sayısı üzerine etkili olma ihtimali olan arılı çerçeve sayıları ve yavrulu çerçeve sayıları arasındaki korelasyonun önemli bulunmaması da Çizelgede görülen diğer önemli bir bulgudur.

Bal arıları için verimliliği olumsuz yönde etkileyen ve çok ciddi koloni kayıplarına neden olan varroa gerek ülke gerekse dünya arıcılığında üzerinde en fazla araştırma yapılan konuların başında gelmektedir. Gelişim ve üreme alanı olarak yavrulu petek gözlerini tercih eden parazit, arılara sadece hemolenfini kullandığı için zarar vermez aynı zamanda vücuduna açtığı deliklerden diğer enfeksiyonlara yakalanmasını da kolaylaştırmaktadır. Bunun yanında güçsüz düşen koloni gelişimini tamamlayamaz ve sönmeye mahkum olur.





## 5. SONUÇ

Günümüzde hemen hemen dünyanın her yerine, bal arılarının bulunduğu her yöresine yayılmış olan varroayı kontrol altına almak ve kolonilere verdiği zararları azaltmaya yönelik çalışmalar ciddi bir yoğunluk kazanmıştır. Bu amaçla biyolojik, kültürel, genetik ve hormonal mücadele yöntemleri giderek artmaktadır.

Parazit ile mücadele ve kontrol yöntemlerinin başında sentetik kimyasallar gelmektedir. Ancak temin edilmelerinin kolay olması, üreticiler tarafından kullanımlarının çok fazla bilgi birikimi gerektirmemesi ve sonuçlarının kısa sürede alınabilmesi gibi nedenlere bağlı olarak kitlesel kullanımları giderek artan söz konusu kimyasallar, varroya karşı ciddi bir başarı sağlayamamasının yanında başta bal ve balmumu olmak üzere arı ürünlerinde önemli kalıntı sorunlarını birlikte getirmiştir. Bu durum bir yandan arı ürünlerinin kalitelerine olumsuz etki ederek insan sağlığını tehdit etmekte bir yandan da parazitin zamanla kimyasallara bağışıklık kazanması nedeniyle yenilerinin geliştirilmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır.

Bal arıları kendileri ve ürünleri ile gerek insan beslenmesine beslenme gerekse apiterapiye katkıları sayesinde sağlıklı yaşamın önemli destekleyicileri arasında yer almaktadır. Bununla birlikte varroa olmak üzere birçok bal arısı hastalık ve zararlısını kontrol altına almak için yoğun ve bilinçsiz kimyasal kullanımı söz konusu ürünlere zarar vermektedir. Bu farkındalığın olduğu pek çok ülke bal arısı kolonilerinde kimyasal kullanımına önemli kısıtlamalar getirmiş ve ithal edecek oldukları ürünleri analizlerle kontrol altına alma yoluna gitmiştir.

Her yıl on binlerce koloninin sönmesine neden olan varroa, üzerinde titizlikle çalışılması ve üretici koşullarında çözüm önerileri getirilmesi gerek bir konudur. Günümüze kadar geliştirilen yöntemleri genel anlamda kimyasal, biyolojik ve kültürel yöntemler şeklinde sınıflandırmak mümkündür. Kimyasal yöntemler daha kolay ve ucuz görünmesine rağmen arıcılık ürünlerinde kalıntı sorununa neden olmakta ve parazitin zamanla kimyasallara karşı savunma mekanizmalarını yenilemeleri ve direnç kazanmasından dolayı uzun vadede maliyeti artırmaktadır. Bunun yanında aynı uçuş alanını kullanan kolonilere uygulanacak kimyasal mücadele yöntemlerinde etkinliğin sağlanması için uygulamanın aynı zaman dilimi içerisinde ve aynı etken madde ile

yapılması zorunluluğu vardır. Yöresel entegrasyonun gerekli olduğu bu mücadelelerde sezonlara göre de parazitini bağışıklık kazanmasına olanak tanımadan etken madde değiştirilmelidir. Aksi takdirde uygulamaların başarısı önemli ölçüde düşmektedir.

Benzer şekilde son zamanlarda varroa mücadelesinde yoğun olarak kullanılmaya başlanan tıbbi aromatik bitki ekstrakt ve yağları da uygulama zorlukları ve maliyetleri gibi nedenlerle genel anlamda soruna çözüm getirememiştir. Yine parazitini kendisine karşı kullanılan etken maddelere karşı zamanla direnç kazanması ekstrakt ve yağlar ile mücadelede yaşanan başarı düşüklüğünün nedenleri arasında yer almaktadır.

Söz konusu sınırlandırmalar varroa mücadelesinde kültürel yöntemlerin daha fazla değerlendirilmeye başlanmasına neden olmuştur. Bu aşamada ise paraziti ekonomik zarar eşiğinde tutacak uygulamalar gündeme gelmeye başlamıştır. Ancak bu yöntemler arasında yer alan petek gözlerinde tuzaklama, ısı uygulamaları ve ızgaralı taban kullanmak gibi yöntemler tek başlarına yeterince başarı sağlayamamaktadır. Bu amaçla geliştirildiği ifade edilen Varroa Kapısı Tuzağı değerlendirmeye alınmış ve çalışma sonucunda kontrol grubuyla arasında istatistik olarak önemli bir fark gözlenmemiştir. Bununla birlikte bazı sayım dönemlerinde tuzak lehine gözlenen bulgular, üzerinde yeni çalışmalar yapılmasını destekler içeriğe sahiptir.

Bu aşamada her yıl harcanan milyarlarca liradan tasarruf edilmesine, sönmesi muhtemel on birlerce koloninin korunmasına, arı ürünleri ihracatının önemli sınırlayıcılarından olan kalıntı sorunu hafifletilebilmesine ve arı ürünlerinin içeriklerinin korunmasına katkı sağlayacak yeni araştırmaların planlamasında kolonide kapalı yavru gözlerinin minimum olduğu erken ilkbahar ve geç sonbahar dönemlerinde çok sayıda koloni ile yürütülmesi yerinde olacaktır. Kaldı ki tüm bal arısı hastalık ve zararlıları ile mücadelede sentetik kimyasallar kullanmak yerine ürünlerde kalıntı sorunu oluşturmayan ve arı biyolojisine uygun uygulamalar tercih edilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Akyol, E., Kaftanoğlu, O., Özkök, D. 1997. **KKTC 'li Arıcılara Bal Arısı Hastalık ve Zararlıları Kurs Notları.**
- Akyol, E., Korkmaz, A., 2006. Varroa destructor'un biyolojik kontrol yöntemleri. **Uludağ Arıcılık Dergisi.** 6 (6):62-67.
- Alparslan, B., 2019. **Van Gölü Havzasında Bal Arısı (Apis mellifera L.) Kolonilerinde Varroasise Karşı Tıbbi Bitki Ekstrelerinin Etkinliğinin Araştırılması** (doktora tezi, basılmamış). Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Anderson, D.L., Trueman, W. H. 2000. Varroa jacobsoni (Acari: Varroidae) is more than one species. *Exp. Appl. Acarol.* 24 (3): 165-189.
- Aydın, A., 1998. **Van Yöresinde Bal Arılarında Varroa Jacobsoni'nin Epidemiyolojisi Üzerine Araştırmalar** (doktora tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Aydın, L., Şenlik, B., ve Girişgin, A. O., 2009. Efficacy of Obeson® (Thymol) against Varroa destructor found on naturally infested honeybee colonies. **Uludag Bee J,** 9 (2):72-75.
- Bew, M., Brown, M., Morton, J., 2005. Managing Varroa. [http://www.csl.gov.uk/science/organ/environ/bee/factsheets/managing\\_varroa.pdf](http://www.csl.gov.uk/science/organ/environ/bee/factsheets/managing_varroa.pdf). MAFF Horticulture and Potatoes Division. Erişim Tarihi: 15.09.2010.
- Bobrzecki, J; Wilde, J; Krukowski, R, 1994. Effect of fumigating honey bee colonies with Apiwarol, Warrosekt, Folbex or Fumilat on queen lifespan, spring brood rearing and honey production. *Acta Academiae Agriculturae ac Technicae Olstenensis, Zootechnica.* 39: 213- 220.
- Bogdanov, S., 2006. Contaminants of bee products. *Apidologie,* 37 (1): 1-18.
- Bollhalder, F., 1998. Thymovar for varroa control. **Schweizerische Bienen Zeitung.** 121: 148- 151.
- Boot, W., J., Sisselaar, D. J. A., Calis, J. N. M., Beetsma, J., 1994. Factors Affecting Invasion of Varroa jacobsoni (Acari: Varroidea) into Honeybee, Apis mellifera (Hymenoptera: Apidae), Brood Cells. **Bulletin of Entomological Research.** 84:3-10.
- Büchler, R. 1997 . Trapping Combs With drone Brood for the Elimination of Varroa Mites. **XXXVth International Apicultural Congress of Apimondia.** 1-6 September. Antwerp, Belgium. Poster no:76/196.
- Calatayud, F., ve Verdu, M. J., 1993.. Hive debris counts in honeybee colonies: a method to estimate the size of small populations and rate of growth of the mite Varroa jacobsoni Oud.(Mesostigmata: Varroidae). **Experimental & Applied Acarology,** 17 (12): 889-894.
- Cengiz, M. M., 2012. In honey bee colonies (Apis mellifera L.), usage of different organics compounds and their effects to colony performance against Varroa destructor infestation. **Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi,** 18: 133-137.
- Coskun, S., Girişgin, O., Kürkcüoğlu, M., Malyer, H., Girişgin, A. O., Kırmıner, N., ve Baser, K. H., 2008. Acaricidal efficacy of Origanum onites L. essential 67 oil

- against *Rhipicephalus turanicus* (Ixodidae). *Parasitology Research*, **103** (2): 259-261.
- 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.
- Çakmak, I., Aydın, L., Gulegen, E., ve Wells, H., 2003. Varroa (*Varroa destructor*) and tracheal mite (*Acarapis woodi*) incidence in the Republic of Turkey. *Journal of Apicultural research*, **42** (4): 57-60.
- Delfinado, M. D., ve Baker, E. W., 1974. Varroidae, a new family of mites on honey bees (Mesostigmata: Acarina). *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 4-10.
- Delfinado-Baker, M., 1984. The nymphal stages and male of *Varroa jacobsoni* Oudemans a parasite of honey bees. *International Journal of Acarology*, **10** (2), 75-80.
- Elzen, P. J., Baxter, J. R., Spivak, M., Wilson, T. W., 2000. Control of varroa jacobsoni oud. resistant to fluvalinate and amitraz using coumaphos. *Apidologie*, **31**: 437-441.
- Emsen, B., ve Dodologlu, A., 2009. The effects of using different organic compounds against honey bee mite (*Varroa destructor* Anderson and Trueman) on colony developments of honey bee (*Apis mellifera* L.) and residue levels in honey. *J Anim Vet Adv*, **8** (5): 1004-1009.
- Erkan, C., ve Aşkın, Y., 2001.. Van İli Bahçesaray İlçesi'nde arıcılığın yapısı ve arıcılık faaliyetleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, **11** (1): 19-28.
- Fakhimzadeh, K., 2001. Effectiveness of confectioner sugar dusting to knock down *Varroa destructor* from adult honey bees in laboratory trials. *Apidologie*, **32** (2): 139-148.
- FAO, 2019. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/OA>. Erişim Tarihi: 15.09.2019.
- Flores, S., Ruiz, J. A., ve Afonso, P., 2002. Assessment of the population of *Varroa destructor* based on its collection from boards at the bottoms of hives of *Apis mellifera iberica*. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinarias*, **97** (544): 193-196.
- Fouly, A. H., ve Al-Dehhairi, M. A., 2009. 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*, **6**: 135-144.
- Gallai, N., Salles, J. M., Settele, J., ve Vaissière, B. E., 2009. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*, **68**(3): 810-821
- Genç, F., ve Aksoy, A., 1992. The Effects of infestation Level of *Varroa jacobsoni* on Wintering of Honeybee (*A. mellifera* L.) Colonies. *Apiacta*, **27** (2): 33-38.
- Ghomari, F.N.; Kouache, B.; Arous, A.; Cherchali, S., 20014. Effet de traitement par fumigation du thym (*Thymus vulgaris*) sur le *Varroa destructor* agent de la varroase des abeilles. *Nat. Technol.* **10**: 34–38.
- Girişgin, O., Çakmak, İ., Çakmak, S. S., ve Aydın, L., 2007. Varroa'ya karşı ardıc katranı dumanı etkili mi? *Uludağ Arıcılık Dergisi*, **7** (4): 132-134.
- Girişgin, A. O., ve Aydın, L., 2010. *Varroa destructor* ile doğal enfeste balarılarında organik asitlerin kullanımı ve etkinliği. *Kafkas Ün. Veteriner Fak. Derg.*, **16** (6): 941-945.

- Goodvin, M., Eaton V. C. 2001. Control of Varroa. *A Guide for New Zealand Beekeepers*. New Zealand Ministry of Agriculture and Forestry <http://www.nzfsa.govt.nz> (Erişim Tarihi : 13.07.2019 )
- Hassan, M.F., Sally, F.A., Margaret, A.R., Zaki, A.Y., 2008. Utilization of essential oils and chemical substance against varroa mite, varroa destructor Anderson and Trueman on two stocks of Apis mellifera lamerkii in Egypt. *Acarines*, 2:3-8.
- Huang, Z.Y. 2001. MiteZapper - A new and effective method for varroa mite control. *American Bee Journal*. 141: 730-732.
- Ifantidis, M. D., 1983. Ontogenesis of the mite Varroa jacobsoni in worker and drone honeybee brood cells. *Journal of Apicultural Research*, 22 (3): 200-206.
- Ifantidis, M. D., 1997. Ontogenesis of Varroa jacobsoni Oud. Cahiers Options Mediterraneennes. Varroosis in the Mediterranean region. *CIHEAM, Zaragoza, ES*. p, 13-21.
- Kaftanoğlu, O. 2002. Türkiye arıcılığının genel yapısı ve temel sorunları- II: Varroa jacobsoni ve kontrol yöntemleri. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 2 (2): 4-6.
- Koeniger, N., Fuchs, S., 1988. Control of Varroa jacobsoni Oud. In honeybee Colonies Containing Sealed Brood Cells. *Apidologie*. 19 (2):117-130.
- Kraus, B., ve Velthuis, H. H. W. (1997). High humidity in the honey bee (Apis mellifera L.) brood nest limits reproduction of the parasitic mite varroa jacobsoni oud. *Naturwissenschaften*, 84(5): 217-218.
- Kumova, U. 1985. *eşitli İnektisit ve Akarisitlerin Bal Arısı (Apis mellifera L.)'na Olan Etkileri ve Bunların V. jacobsoni Qudemans 1904'ye Karşı Savaşımında Kullanma Olanakları* (doktora tezi, basılmamış). .. Fen Bil. Enstitüsü, Adana.
- Kumova, U., 2004. Varroa ile mücadele yöntemleri. II. Marmara Arıcılık Kongresi Bildiri Kitabı. *Uludağ Arıcılık Derneği Yayını*, (2): 83-131.
- Le Conte, Y., ve Arnold, G., 1988. Etude du thermopreferendum de Varroa jacobsoni Oud. *Apidologie*, 19 (2): 155-164
- Lee, K. V., Moon, R. D., Burkness, E. C., Hutchison, W. D., ve Spivak, M., 2010.. Practical sampling plans for Varroa destructor (Acari: Varroidae) in Apis mellifera (Hymenoptera: Apidae) colonies and apiaries. *Journal of Economic Entomology*, 103 (4): 1039-1050.
- Matheson, G.,1996. World bee health update 1996. *Bee World*, 77: 45-51.
- Mert, G., Ycel, B., ve Kseoğlu, M., 2007. *Bal arısı Hastalık ve Zararlıları ile Organik Mücadele Yöntemleri*. Hasad Hayvancılık Dergisi. 261, 263.
- Oldroyd, B. P., 2007. What's killing American honey bees? *PLoS Biology*, 5 (6), e168.
- Nazzi, F., Brown, S. P., Annoscia, D., Del Piccolo, F., Di Prisco, G., Varricchio, P., ve Pennacchio, F., 2012. Synergistic parasite-pathogen interactions mediated by host immunity can drive the collapse of honeybee colonies. *PLoS pathogens*, 8 (6), e1002735.
- Pettis, J.S., 2004. A scientific note on Varroa destructor resistance to coumaphos in the United States. *Apidologie*, 35, 91-92.
- Plettner E., Eliash N., Singh N.K., Pinnelli G.R., Soroker V., 2017. The chemical ecology of host-parasite interaction as a target of Varroa destructor control agents. *Apidologie*, 48 :78-92.
- Rosenkranz, P., Aumeier, P., ve Ziegelmann, B.,2010. Biology and control of Varroa destructor. *Journal of Invertebrate Pathology*, 103:96-119.

- Ritter, W., 1990. Bal Arılarında (*Apis mellifera*) Varroaosis ve perizin ile mücadelesi. *Veterinary Medical Review*. 1/86. Bayer, İstanbul.
- Spivak, M., 1997. Honey bee hygienic behavior as a defense against *Varroa jacobsoni* mites. *Resistant Pest Management*, 9 (2): 22-24.
- SPSS, 2013. Copyright SPSS inc.
- Şahin, G., ve Şanlıer, N., 2018. Arı ürünleri ve sağlıklı beslenme. *Türkiye Klinikleri Animal Nutrition and Nutritional Diseases-Special Topics*, 4 (3): 42-48.
- Tolon, B., 1997. Apiterapi; Arı ürünlerinin insan sağlığındaki önemi. *Hayvansal Üretim*, 37:(1): 73-83.
- Tutkun, E., Boşgelmez, A. 2003. *Bal Arısı Zararlıları ve Hastalıkları Teşhis ve Tedavi Yöntemleri*. Bizim Büro Basımevi. Ankara.
- Van Buren, N.W.M., Marien, A. G. H., Velthuis, H. H. W., Qedejans, R. C., 1992. Residues in beeswax and honey of perizin; an acaricide to combat to mite *varroa jacobsoni* oud. *Environmental Entomology*. 21(4): 860-865.
- Wang, Y. N., Wang, H. X., Shen, Z. J., Zhao, L. L., Clarke, S. R., Sun, J. H., ve Shi, G. L., 2009. Methyl palmitate, an acaricidal compound occurring in green walnut husks. *Journal of Economic Entomology*, 102 (1): 196-202.
- Wilkinson, D., Smith, G. C., 2001. Modeling the efficiency of sampling and trapping *varroa destructor* in the drone brood of honey bees (*Apis mellifera*). *American Bee Journal*. 3:209-211.
- Yang, X., ve Cox-Foster, D. L., 2005. Impact of an ectoparasite on the immunity and pathology of an invertebrate: evidence for host immunosuppression and viral amplification. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102 (21), 7470-7475.
- Yucel, B., ve Duman, I., 2005. Effects of foraging activity of honeybees (*Apis mellifera* L.) on onion (*Allium cepa*) seed production and quality. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 8 (1): 123-126.
- Zhang, Z. Q., 2000. Notes on *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) parasitic on honeybees in New Zealand. *Systematic and Applied Acarology Special Publications*, 5 (1): 9-14.

## ÖZGEÇMİŞ

1974 Yılında Van'ın Ermişler Köyünde doğdu. İlkokulu Ermişler Köyü İlkokulu'nda, Orta ve lise öğrenimi ise Van Atatürk Lisesin'de 1992 yılında tamamladı. Yüksek öğrenim hayatına başladığı Van YYÜ Hakkari Meslek Yüksek Okulu Hayvan Sağlığı ve Yetiştiriciliği Bölüm'ünü 1997 yılında birincilikle bitirip aynı yıl Van YYÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü'nde lisans öğrenimine başladı. Bölümden 2000 yılında mezun olduktan sonra 2007 yılında Tarım ve Orman Bakanlığı personeli olarak atandı. Halen 2014 yılında atandığı Tuşba Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü'nde Ziraat Mühendisi olarak görev yapmaktadır.

T.C  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 15.11.2019

Tez Başlığı / Konusu:

Van Ekolojik Kayımlarda Jarcra Kapsamı  
Tuzaklarının Jarcra Regülasyonuna Etkisi

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 29 sayfalık kısmına ilişkin, tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 9 (Dokuz) dır.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

  
Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Nesrettin ERDOĞANCI

Öğrenci No: 169101062

Anabilim Dalı: Zootehni

Programı:

Statüsü: Y. Lisans  Doktora

DANIŞMAN ONAYI  
UYGUNDUR



(Unvan, Ad Soyad, İmza)

ENSTİTÜ ONAYI  
UYGUNDUR



(Unvan, Ad Soyad, İmza)