

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Münire ÇETİN

**BAL ARISI (*Apis mellifera* L.,) KOLONİLERİNDE *Varroa destructor*'un
KONTROLÜNDE BİTKİSEL, KİMYASAL VE BİYOTEKNİK UYGULAMA
YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2010

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAL ARISI (*Apis mellifera* L.,) KOLONİLERİNDE *Varroa destructor*'un
KONTROLÜNDE BİTKİSEL, KİMYASAL VE BİYOTEKNİK UYGULAMA
YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Münire ÇETİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Bu tez __/__/2010 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu
ile Kabul Edilmiştir.

İmza İmza..... İmza.....
Prof.Dr. Ulviye KUMOVA Prof.Dr. Tamer KAYAALP Doç. Dr.Nuray ŞAHİNLER
Danışman Üye Üye

Bu tez Enstitümüz Zootečni Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No :

Prof. Dr. İlhami YEĞİNGİL
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: FBE ZF 2003-YL 14

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların
kaynak gösterilmeden kullanımı 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere
tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAL ARISI (*Apis mellifera* L.,) KOLONİLERİNDE *Varroa destructor*'un KONTROLÜNDE BİTKİSEL, KİMYASAL VE BİYOTEKNİK UYGULAMA YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Münire ÇETİN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Danışman: Prof. Dr. Ulviye KUMOVA
Yıl : 2010, Sayfa : 74

Jüri : Prof. Dr. Ulviye KUMOVA
Prof. Dr. Tamer KAYAALP
Doç.Dr. Nuray ŞAHİNLER

Bu araştırma, arı yetiştiriciliğinin en önemli sorunlarından biri olan, bal arısı paraziti *varroa destructor*'a karşı kullanılan kimyasal maddelere alternatif yeni kontrol yöntemlerinin etkinliğini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma; koloni populasyon büyüklüğü ve varroa bulaşıklık düzeyi açısından birbirine yakın 40 adet bal arısı kolonisinde, 2003 yılında Ç.Ü.Z.F. Zootečni Arılığında yürütülmüştür.

Bu araştırma sonucunda kullanılan uygulama yöntemlerinin varroaya etkileri; ilkbahar mevsiminde Oksalik asit grubunda %95,56; Perizin® grubunda %96,96; Laktik Asit grubunda %95,02; Portakal Kabuğu grubunda %94,44; Erkek Arı çıkarma grubunda %91,14; İşçi Arı çıkarma grubunda %95,11; Okaliptüs Kabuk ve Yaprığı grubunda %97,58 düzeyinde belirlenmiştir. İlkbahar uygulaması süresince günlük olarak elde edilen ölü varroa miktarına ait verilere uygulanan istatistik analiz sonucunda uygulama grupları arasındaki fark $P < 0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Sonuç olarak, bal ve balmumunda kalıntı bırakan varroa ilaçlarına alternatif olarak; okaliptüs kabuğu ve yaprağı, oksalik asit, laktik asit, işçi arı çıkarma, portakal kabuğu ve erkek arı çıkarma yöntemlerinin varroa savaşımında etkili olduğu ve arı yetiştiricilerine önerilebilecek uygulamalar olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler : Bal arısı, varroa, oksalik asit, laktik asit, okaliptüs, portakal

ABSTRACT

MSc THESIS

THE COMPARISON OF HERBAL, CHEMICAL AND BIOTECHNIC APPLICATION METHODS ON *Varroa destructor* CONTROL IN HONEY BEE COLONIES (*Apis mellifera* L.,)

Münire ÇETİN

DEPARTMENT OF ANIMAL SCIENCE
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor : Prof. Dr. Ulviye KUMOVA
Year : 2010, Page : 74

Jury : Prof. Dr. Ulviye KUMOVA
Prof. Dr. Tamer KAYAALP
Assoc.Prof. Dr Nuray ŞAHİNLER

The aim of this research, which is one of the most important problem of beekeeping, honey bee (*Apis mellifera* L.) colonies, parasites used against *Varroa destructor* alternative to chemicals in order to determine the effectiveness of new control methods. This research was carried out on 40 *A.mellifera* colonies in Çukurova University Agriculture Faculty Animal Science of Apiary in 2003.

Application methods used in this research results on the effects of the varroa; in the spring season was determined Oxalic Acid group 95.56%; Perizin® group 96.96%; Lactic Acid group 95.02%; Orange Peel group 94.44%; Drone Bee removal group 91.14%; Worker Bee removal group 95,11%; Eucalyptus and leaves Bark 97.58% in the group. The application groups were significant that the difference between $P < 0.01$.

As a result, honey and wax residue, left on the varroa drug as an alternative; eucalyptus bark and leaves, oxalic acid ,lactic acid, a worker bee removal, orange peel and drone bee removal methods varroa struggle to be effective and beekeeper can be recommended for applications that have been put forward.

Keywords: Honey bee, varroa, oxalic acid, lactic acid, eucalyptus, orange.

TEŞEKKÜR

Ülkemiz arı yetiştiriciliğinin en önemli sorunlarından biri olan varroa konusunda yapılacak araştırmalara yeni boyut getirecek bu özgün çalışmayı yapma olanağı sağlayan; tez çalışmasının her aşamasında benden yardımlarını ve desteğini esirgemeyen danışman hocam sayın Prof. Dr. Ulviye KUMOVA'ya teşekkürlerimi bir borç bilirim. Araştırmam sırasında bölüm başkanlığı yapan sayın Prof. Dr. Osman KAFTANOĞLU'na, istatistiki analizlere yön veren sayın Prof. Dr. Tamer KAYAALP'e, sayın Dr. Ali KORKMAZ ve eşine, arazi çalışmalarında ve tez yazımında bana her konuda yardımcı olan sayın Arş. Gör. Aykut BURĞUT'a, sayın Arş. Gör. Nurşen YILDIRIM'a, tekniker sayın Hasan AKSOY ve sayın Osman YAVUZ'a, yazım ve düzenlemede yardımcı olan sayın Öğretim Görevlisi Dursun ÖZTÜRK'e, sayın Öğretim Görevlisi İlhan AYDIN'a ve ablam Yrd. Doç. Dr. Hacer ÇETİN'e, hayatını bana ve kardeşlerime adayan annem Zeynep ÇETİN ve babam Halil ÇETİN'e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	VII
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
RESİMLER DİZİNİ.....	X
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
2.1. VARROA BİYOLOJİSİ VE ÖZELLİKLERİ.....	4
2.1.1. Vücut Yapısı ve Yaşam Uzunluğu.....	4
2.1.2. Gelişme ve Çoğalması.....	4
2.1.3. Varroa Kontrolünün Amacı.....	7
2.2. Esansiyel Yağların Kullanımı.....	7
2.3. Organik Asitlerin Kullanımı.....	9
2.4. Kimyasal Maddelerin Kullanımı.....	12
2.5. Biyoteknik Yöntemlerin Kullanımı.....	15
3. MATERYAL ve METOT.....	18
3.1. Materyal.....	18
3.1.1. Arı ve Kovan Materyali.....	18
3.1.2. Bitkisel, Kimyasal ve Biyoteknik Uygulama Materyali.....	18
3.1.2.1. Oksalik Asit.....	19
3.1.2.2. Perizin®.....	19
3.1.2.3. Laktik Asit.....	19
3.1.2.4. Portakal Kabuğu.....	20

3.1.2.5. Kapalı Gözlerden Erkek Arı Larvalarının Çıkarılması.....	20
3.1.2.6. Kapalı Gözlerden İşçi Arı Larvalarının Çıkarılması.....	21
3.1.2.7.Okalıptus Kabuk ve Yaprığı	21
3.1.3. Araştırma Materyali Diğer Alet ve Ekipmanlar	21
3.2. Metot.....	22
3.2.1. Arı Kolonilerinin Eşitlenmesi ve Hazırlanması	22
3.2.2. Varroa Kontrolünde Kullanılan Uygulama Yöntemleri.....	25
3.2.2.1. Oksalik Asit Uygulaması	25
3.2.2.2. Perizin® Uygulaması	26
3.2.2.3. Laktik Asit Uygulaması	27
3.2.2.4. Portakal Kabuğu Uygulaması.....	28
3.2.2.5. Kapalı Erkek Arı Gözlerinden Larvaların Çıkarılması.....	28
3.2.2.6. Kapalı İşçi Arı Gözlerinden Larvaların Çıkarılması	29
3.2.2.7. Okalıptüs Kabuk ve Yaprığı Uygulaması	31
3.2.2.8. Kontrol Grubu.....	31
3.2.3. Deneme Kolonlerinde İlkbahar Mevsiminde Varroa Bulaşıklık Düzeyinin Belirlenmesi.....	32
3.2.4. Deneme Kolonlerinde İlkbahar Mevsimi Uygulamalarının Varroa Üzerindeki Etki Değerlerinin Belirlenmesi.....	34
3.2.5.Uygulamaların Ölü Varroa ve Ölü Arı Sayısı Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi.....	34
3.2.6. Koloni Populasyon Gelişiminin Saptanması.....	35
3.2.7. Arı Koloni Gruplarının Bal Veriminin Belirlenmesi.....	36
3.2.8. İlkbahar Uygulamalarının İstatistiki Yönden Değerlendirilmesi.....	36
3.2.9. Uygulama Gruplarına Sonbaharda Bütün Uygulamalardan Sonra Perizin ve Fluvalinate ile Kontrol Uygulamasının Yapılması	37
3.2.10. Deneme Kolonlerinde Sonbahar Mevsimi Uygulamalarının Varroa Üzerindeki Etki Değerlerinin Belirlenmesi.....	37
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	39
4.1. İlkbahar Uygulama Öncesi ve Sonrası Varroa Bulaşıklık Düzeyi.....	39

4.2. İlkbahar Mevsiminde Koloni Gruplarına Yapılan Uygulamaların Varroa Üzerine Etki değeri	40
4.3. İlkbahar Mevsiminde Yapılan Uygulamaların Arı Koloni Gruplarında Ölü Varroa ve Ölü Arı Miktarı Üzerine Etkileri	43
4.4. İlkbahar Uygulamasından Sonra Dökülen Ölü Varroa Sayıları.....	47
4.5. Kolonilerin Populasyon Gelişimi.....	50
4.6. Kolonilerin Bal Verimi.....	55
4.7. Sonbahar Mevsiminde Koloni Gruplarına Yapılan Farklı Uygulamalar Sonrasında Belirlenen Varroa Sayıları	57
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	61
KAYNAKLAR.....	64
ÖZGEÇMİŞ.....	74

SİMGELER VE KISALTMALAR

ad	: adet
cm ²	: santimetrekare
dk	: dakika
g	: gram
ml	: mililitre
mm ³	: milimetreküp

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 3.2.1. Deneme Deseni.....	31
Çizelge 4.1. Koloni Gruplarının İlkbahar Mevsiminde İlaçlama Öncesi ve Sonrası Varroa Bulaşıklık Düzeyi (%) ve Etki (%) Değeri.	39
Çizelge 4.2. İlkbahar Uygulaması Süresince Ortalama Ölü Arı Miktarı.....	42
Çizelge 4. 3. İlkbahar Uygulaması Süresince Ortalama Ölü Varroa.Miktarı.....	45
Çizelge 4.4. İlkbaharda Uygulama Sırasında Kolonilerden Dökülen Varroaların Varyans Analiz Sonuçları.....	46
Çizelge 4.5. İlkbaharda Uygulama Sırasında Kolonilerin Ölü Arı Miktarları (ad/koloni)....	45
Çizelge 4.6. İlkbaharda Uygulama Sırasında Kolonilerdeki Ölü Arıların Varyans Analiz Sonuçları.....	46
Çizelge 4.7. İlkbaharda Uygulama Sonrasında Kolonilerin Ölü Varroa Sayısı.....	48
Çizelge 4.8. İlkbaharda Uygulama Sonrasında Kolonilerden Dökülen varroaların varyans analiz sonuçları.....	49
Çizelge 4.9. Uygulama Gruplarının Yavrulu Alan Miktarlarının Ölçüm Dönemlerine Göre Değişimi(cm ² /koloni).....	51
Çizelge 4.10.Uygulama Gruplarının Ergin Arı Gelişiminin Ölçüm Dönemlerine Göre Değişimi (ad/koloni).....	52
Çizelge 4.11. Uygulama Gruplarının Bal Verimi (kg/koloni).....	56
Çizelge 4.12. Sonbaharda Uygulanan Farklı Tedavi Yöntemleri İle Düşen Varroalar.....	58
Çizelge 4.13. Kontrol Uygulamasının Sonra Tedavi Gruplarına % Etkisi	59

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 4.1.Koloni Gruplarının İlkbahar Mevsiminde İlaçlama Öncesi ve Sonrasında Varroa Bulaşıklık Düzeyinin (%) Değişimi.....	40
Şekil 4.2. İlkbahar Mevsiminde Yapılan Uygulamaların Kolonilerdeki Varroa Üzerine Etkisi (%).....	41
Şekil 4.3. Uygulama Gruplarına Göre Ölü Arı Miktarlarının İlkbahar Mevsiminde Uygulama Süresine Göre Değişimi	46
Şekil 4.4. Uygulama Gruplarına Göre Ölü Varroa Miktarlarının Uygulama Süresine Göre Değişimi.....	47
Şekil 4.5. Uygulama Gruplarının İlkbahar Uygulaması Sonrasında Ölü Varroa Miktarının Ölçüm Dönemlerine Göre Değişimi (ad/koloni).....	49
Şekil 4.6. Uygulama Gruplarının Yavrulu Alan Miktarlarının Ölçüm Dönemlerine Göre Değişimi.....	53
Şekil 4.7. Uygulama Gruplarının Ergin Arı Miktarının Ölçüm Dönemlerine Göre Değişimi.....	54
Şekil 4.8. Uygulama Gruplarının Bal Veriminin Gruplara Göre Değişimi.....	56
Şekil 4.9. Sonbaharda Uygulama Gruplarına Göre Ölü Varroa Sayıları.....	59

RESİMLER DİZİNİ

SAYFA

Resim 3.1. Araştırma Koloni Gruplarına Takılan Ölü Arı Kapanları.....	24
Resim 3.2. Varroa Sayımına Uygun Çekmeceli Langstroth Tipi Kovanlar.....	24
Resim 3.3. Petek Yüzeyine Oksalik Asitin Sprey Şeklinde Uygulanması.....	26
Resim 3.4. Perizin Uygulanması.....	26
Resim 3.5 Petek Yüzeyine Laktik Asitin Sprey Şeklinde Uygulanması.....	27
Resim 3.6. Kapalı Gözlerden Erkek Arı Larvalarının Çıkarılması.....	28
Resim 3.7. Kapalı Gözlerden İşçi Arı Larvalarının Çıkarılması.....	29
Resim 3.8. İmha Edilen İşçi Arı Gözleri.....	30
Resim 3.9. Erkek ve İşçi Arı Gözlerinden çıkarılan larvalar üzerindeki varroalar....	30
Resim 3.10. Ergin Arılar Üzerinde Varroa Bulaşıklığını Belirlemek için Alınan Örnekler.....	32
Resim 3.11. Varroa Bulaşıklığını Belirlemede Ergin Arı ve Varroaların Sayımı.....	33
Resim 3.12. Kovan Çekmecesinden Dökülen Varroaların Günlük Sayımı.....	35

1. GİRİŞ

Arı hastalık ve zararlıları; koloni popülasyon gelişimini engelleyen, verimliliği azaltan, arı ve insan sağlığına doğrudan etki eden, gerekli önlemler alınmadığında ürün ve koloni kayıplarına yol açan çok önemli bir sorundur. Bunlar arasında dünya arıcılığını son derece ciddi ekonomik sorunlarla karşı karşıya bırakan, 1904 yılında *Apis cerena* arısında, 1960 yılında *Apis mellifera* arısında görülen *V. destructor* (Delfinado, 1963), bal arılarının en büyük zararlısı olarak bilinmektedir (Sammatora ve ark., 2000).

Varroa parazitin bal arıları (*Apis mellifera* L.) üzerinde ilk kez görülmesinden sonra (Morse ve Laigo, 1969), dünyanın tüm ülkelerine hızlı bir şekilde yayılarak, bal arısı kolonileri üzerinde büyük zararlar yapmıştır (Morse ve Gonclaves, 1979). Bu güne kadar varroanın 20 genotipi belirlenmiş olup bunlardan üç tanesi *Apis mellifera* üzerinde olumsuz etkiler yapmaktadır. Oudemans tarafından yıllarca *Varroa jacobsoni* olarak tanımlanan parazitin, Varroa desructor olduğu belirlenmiştir (Anderson ve Truman, 2000). Bal arılarının larva, pupa ve erginleri üzerinde onların kanını emerek yaşamını sürdüren *Varroa destructor*'a karşı günümüze kadar çeşitli ülkelerde kimyasal, biyolojik, genetik ve hormonal savaşım yöntemleri kullanılmaktadır (Hanel ve Koeniger, 1983; Kumova, 1985; Lubinevski ve ark., 1988; Hoffmann, 1995; Kumova, 1997; Kumova, 2001). *Varroa destructor* ile savaşımında ve onun kontrol altına alınmasında çeşitli kimyasal maddelerin kullanılması büyük önem taşımaktadır (Koeniger ve Fuchs, 1988; Slabezki ve ark., 1991). Bu konuda günümüze kadar en az 146 farklı fumigant, akarisit, insektisit ve bitkisel kökenli yağlardan elde edilen ilaçlar bu parazite karşı test edilmiştir (Cobey ve Lawrence, 1988).

Dünyanın çeşitli ülkelerinde son yıllarda varroa kontrolünde, yaygın olarak Folbex-VA®, Formik Asit plakaları® (IMP), Perizin®, Antivarroa®, Apitol®, Apistan®, Bayvarol®, Varropol®, gibi ruhsatlı kimyasal ilaçlar yaygın olarak kullanılmaktadır (Ritter ve Perschil 1983; Koeniger ve Fuchs, 1988; Grobov, 1995; Anonymous, 1999; Anonymous, 2001; Martin ve ark., 2002).

Ancak son yıllarda kullanılan fluvalinate, flumetrin, amitraz ve coumaphos gibi kimyasal ilaçlara karşı varroa parazitinin bağışıklık kazanması, bal ve balmumunda kalıntı bırakması, kapalı yavru gözlerindeki varroalar üzerinde etkili olmaması uygulamada karşılaşılan bazı önemli sorunlar ortaya çıkarmıştır (Milani, 1995; Moosbeckhofer ve ark., 1995; Elzen ve ark., 1999a; Elzen ve ark., 1999b; Spreafico ve ark., 2000). Dünya arıcılık sektöründe *Varroa destructor*, bugün için de önemli bir problem olarak gündemde bulunmaktadır. Bu zararlının kontrolünde bir çok yeni uygulanabilir model ve yöntemler geliştirilmiştir (Choi, 1988; Hunt, 1999; Sammatoria ve ark., 1999; Webster ve ark., 2000; Hart ve Nabors, 2000). Ancak bu yöntemlerin oldukça pahalı ve yoğun bir işgücünü gerektirmesi, bazılarının pratik ve etkili olmaması nedeni ile alternatif yöntemler üzerinde, özellikle çeşitli organik asitler ve aromatik bitkilerin kullanımı yaygınlık göstermiştir. Doğal maddelerin ve aromatik bitkilerden çıkartılan uçucu yağ asitlerinin varroa kontrolünde etkisi araştırmacılar tarafından ele alınmıştır (Ruijter, 1982; Ruijter ve Eljnde, 1984; Witherel ve Bruce, 1990). Tütün dumanının %65-95 etkili olduğu (Bakandritsons ve Zabunis, 1985), pelin ve kimyon bitkisinin varroa kontrolünde kullanıldığı bildirilmektedir (Abou Zeid ve Ghoniemy, 1993). Buğday unu (Loglio ve Pinessi, 1991), mentol (Delaplane, 1992), adaçayı ve kekik yağı (Marceau, 1997), *Coriandrum satium* (Shoreit ve Hussein, 1994), okaliptüs nane ve pelin (Shaarawi, 1995), tymol, menthol, eucalyptol, camphor (Mutinelli ve ark., 1995; Higes ve ark., 1997a) varroa üzerinde denenmiştir. Varroa kontrolünde kullanılan *Allium sativum*, *Nicotina tabacum*, *Juglans regia*, *Lycopersicon esculentum*, *Artemisia absinthium*, *Pinus sylvestris* bitkilerinin bu parazite karşı %50-80 düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir (Kopernicy, 1995). Kreozot çalısı, greyfurt ve sedir yapraklarının karışımı ile elde edilen duman varroa kontrolü için kullanılmıştır (Cutts, 2001). Ceviz yaprağı dumanı ve polen tuzakları ile varroa kontrolünün etkili olduğu; bu yöntemin fiziksel kontrol yöntemleri ile birleştirilerek uygulanması durumunda kolonilerde varroa kontrolünün daha güvenli ve etkili yapılabileceği bildirilmektedir (Çakmak ve ark., 2002). Varroaya karşı, oksalik asit ve laktik asit kullanımının etkili, basit ve düşük maliyetli olması açısından son yıllarda bazı ülkelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. (Kraus, 1992; Higes ve ark., 1997b; Mutinelli ve ark., 1997;

Anonymous, 1999; Anonymous, 2001). Bu parazite karşı etkili, arı ürünlerine zararsız bir savaşım yöntemi bulunmadığı takdirde arıcılık ve böcek polinasyonuna gereksinim duyan bitkisel üretim sektörünün ekonomik tehdit altında kalmaya devam edeceği; kimyasal maddelerin arı ve insan sağlığı açısından son derece olumsuz yan etkileri, son yıllarda ortaya konulmuş olmasına karşın (Mooseckhofer ve ark., 1995) alternatif savaşım yöntemleri ortaya konulmadığı sürece, kimyasal madde kullanımının devam edeceği, daha uzun yıllar kullanımından vazgeçilemeyeceği ve tartışılacağını göstermektedir (Cobey ve Lawrence, 1988; Faucon ve ark, 1995; Milani ve ark., 1995; Balzekas, 1995).

Varroa parazitine karşı son yıllarda kullanılan entegre kontrol yöntemleri, sentetik pyretroidlerin kullanımını azaltmakta ve çeşitli genetik, biyolojik, ve bitkisel kaynaklı ürünlerin kullanımını gündeme getirmektedir. Organik tarım anlayışının her geçen gün yaygınlık kazandığı ve tarım ürünlerinin dış pazarlarda yer alması konusunda karşılaşılan güçlükler dikkate alındığında, arıcılık sektöründe yapılan uygulamaların önemini ortaya koymaktadır. Dışsatıma sunulan ballarda pestisid kalıntılarının oldukça yüksek düzeyde bulunması pazarlamada önemli sorunlar yaratmaktadır. Bal dış satımda karşılaşılan bu sağlık sorununun iç pazar için de geçerli olduğu, ancak bu konu üzerinde fazla durulmaması nedeniyle dikkat çekilmediği de bir gerçektir. Yakın bir gelecekte tüketici bilincinin gelişme düzeyine paralel olarak, iç pazarda da bu tip sıkıntıların yaşanması beklenmektedir. Bu nedenle arıcılık uygulamaları ve bu uygulamalar içerisinde önemli yeri olan varroa savaşımında ilaç ve kimyasal madde kullanımı üzerinde önemle durulması gereken bir konudur. Arı ve insan sağlığına zararlı olmayan varroaya etkili savaşım tekniklerinin uygulamaya konulması geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bu araştırmada bal arısı kolonilerinde *Varroa destructor* kontrolünde bitkisel, biyoteknik ve kimyasal uygulamaların karşılaştırılması yapılarak; yoğun kimyasal kullanımının azaltılmasına ve arı ürünlerinde kalıntı sorununun giderilmesine yönelik güvenli ve uygulanabilir alternatif kontrol yöntemlerinin uygulanabilirliği ortaya konmuştur. Varroa kontrolünde bitkisel biyoteknik ve kimyasal uygulamaların; varroaya karşı olan etki düzeyleri, bal arısı kolonilerinin popülasyon gelişimine etkileri ve kolonilerin bal verim düzeyleri belirlenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 VARROA BİYOLOJİSİ VE ÖZELLİKLERİ

2.1.1. Vücut Yapısı ve Yaşam Uzunluğu

Ergin dişi varroalar 1.1-1.2 mm uzunluğunda 1.5-1.7 mm genişliğinde koyu kırmızı kahverengi renkte, erkek varroalar dişilerden daha küçük (0.8-1.0 mm) yapıda, vücut rengi soluk kahverengi sarı tondadır. Dişi ve erkek varroalar çıplak gözle görülebilecek büyüklüktedir. Sert bir kitin tabakası ile kaplı olan sırt oval bir yapıdadır. *Varroa destructor* dişileri *Varroa jacobsoni* dişilerinden şekil açısından daha küresel ve geniş yapıdadır. Dişi varroaların ağız yapıları delici emici yapıdadır.

Erkek varroaların ağız yapısı dişi varroaya sperm nakli yapacak şekilde gelişmiştir. Bu nedenle erkek varroalar beslenemezler ve kapalı yavru gözlerinde çiftleşme işleminden kısa bir süre sonra ölürlür. Varroalar altı parçalı dört çift bacağına sahiptirler. Bacaklar kısa ve kalın yapıda üzerinde bir dizi duyu kılları bulunmaktadır. Dişi varroalar yazın 2-3 ay, kışın 5-8 ay yaşayabilmektedirler. Dişi varroanın üremesi ilkbaharda arı kolonisinde kuluçka faaliyetleri ile başlamakta, sonbahara kadar sürmektedir. Kış aylarında ve koloninin yavrusuz döneminde yumurta bırakmadan ergin işçi arılar üzerinde yaşamını sürdürebilmektedir (Kumova, 2003).

2.1.2. Gelişme ve Çoğalması

Varroa ergin arılar ve gelişmekte olan larva ve pupaların kanını emerek beslenen çok tehlikeli bir dış parazittir. Arıların larva ve pupa döneminde etkileri çok yüksektir. Ergin dişi varroalar 5-5.5 günlük arı larva gözerine gözler kapanmadan kısa bir süre önce girmekte, yumurtlamadan önce larva kanını emerek beslenmekte ve ilk yumurtayı gözler kapandıktan 60 saat (2-3 gün) sonra bırakmaktadır. Her dişi varroa 30 saat ara ile 2-6 arasında yumurta bırakabilmekte ve genellikle birinci yumurtadan erkek ikinci yumurtadan dişi bireyler oluşmaktadır. Bir işçi arı gözünde 3, erkek arı gözünde 5 dişi varroa ergin duruma gelebilmektedir. (Kumova, 2003).

Arı gözüne bırakılan yumurtalar, 6 bacaklı larva, 8 bacaklı protonymth ve deutonymph dönemi geçirerek 6-8 günde ergin varroa durumuna gelmektedir. Dişiler kapalı göz içerisinde çiftleşmekte ve erkek varroalar çiftleşmeden sonra ölmektedir. Yavru gözlerinde olgunlaşmayan varroalar, ergin arı çıkışı sırasında petek göz içerisinde ölmektedir. Ergin arı ile gözden olgun dişi ve yeni döllen dişi varroalar çıkış yapmaktadır. Bu dişi varroalar 3 ile 150 gün arasında, mevsime ve kolonide yavru durumuna bağlı olarak tekrar petek gözelerine girebilmektedir. Dişiler ergin arıların karın segmentlerinde baş veya boyun bölgesinde tutunmakta, bulundukları bölgede arının kanını emmekte, arıların ve larvaların besinine ortak olmaktadır. Koloni içerisinde bacakları ve vücut kılları yardımı ile çok hızlı hareket edebilme yeteneğine sahiptir.

Erkek arı gözlerini, işçi arı gözlerine oranla daha çok tercih etmelerine karşın aynı zamanda işçi arı gözlerinde de çoğalmaktadırlar. Bulaşıklığı çok olan kolonide bir gözde birden çok varroa görülebilmektedir (Kumova, 2003).

Varroaların gelişme ve çoğalmasına; genetik faktörler, koloni koşullarının uygunluğu, yavru alanının miktarı, koloninin varroa bulaşıklık oranı etki eden en önemli faktörlerdir.

Varroaların çoğalmasında üzerinde geliştiği larvanın cinsiyeti ve ırkı etkili olmaktadır. Üreme oranı işçi arı gözlerinde 1.8 –2.9, erkek arı gözlerinde 2.7-3.7 arasında değişebilmektedir. Irklar arasında gelişme ve üreme bakımından varyasyon bulunmaktadır. Kolonilerde yavru üretimi ne kadar erken başlar, ne kadar geç biterse varroaların üreme hızı ve gelişmesi de o oranda artmaktadır.

Arıların uçuş alanı içerisinde fazla sayıda parazitle bulaşık koloninin bulunması, arı şaşkınlıkları, petek takviyesi ve etkisiz savaşım yöntemlerinin uygulanması arılıktaki diğer kolonilerin de bu parazitle bulaşmasına neden olmaktadır (Kumova, 2003).

Varroa zararı her larva gözünde bulunan bireye ve sayısına bağlı olarak gelişebilmektedir. Kolonide varroa sayısı az ise belirgin bir etkileşim görülememektedir. Yavru gözünde 1-2 varroa bulunması gözden çıkan arının yaşam gücünü azaltmaktadır. Yavru gözünde ikiden fazla varroanın bulunması, arıların gelişim dönemlerinde fiziksel ve fizyolojik olarak olumsuz etkiler yapmaktadır. Bu

etkiler; yaşam kısalığı, kanat kaybı, abdomen kısılması, kanat ve ön ayaklarda deformasyonlar, pupa ölümleri, arılarda canlı ağırlık kaybı, larva ve pupada protein kaybı, koloni gelişme hızında ve üretim etkinliğinde düşme, erkek arılarda sperm üretiminde azalma, arıların uçuş etkinliğinde düşme, bal ve polen toplama etkinliğinde önemli azalmalar, enfeksiyonlara karşı doğal direncin kaybolması, enfeksiyon kaynağını oluşturması ve kış kayıplarının artması şeklinde görülebilmektedir (Kumova, 2003).

Kolonilerde çoğu zaman varroa bulaşıklığını belirlemek kolay olmamaktadır. Bulaşıklık yoğun olsa bile yaz mevsiminin sonuna kadar olumsuz izler görülmeyebilmektedir. Bal verimi yüksek olabilmektedir. Buna karşın kolonilerin yakından incelenmesiyle ergin arılar üzerinde, erkek ve işçi arı gözlerinde varroa sayısı yüksek çıkabilmektedir. Bulaşıklığın yoğun olduğu kolonilerde yavru yetiştirme, bal ve polen toplama aktivitesinde önemli oranda azalma görülebilmektedir (Kumova, 2003).

Varroa bulaşıklığı yüksek olan kolonilerde arı virüs hastalıkları yaygınlık göstermekte ve koloniler üzerinde olumsuz etki yapmaktadır. Virüse bağlı enfeksiyonlar varroanın arının vücudundan kan emdiği noktalarda gelişmektedir. Bunun sonucunda kolonilerde, Yavaş Paraliz Virüsü, (SPV), Deformasyon Kanat Virüsü (DWV) ve Akut Arı Felci Virüsü yaygınlık göstermektedir. Arı virüslerine karşı alınacak bir önlem bulunmamakla birlikte, varroaya karşı etkili savaşımın yapılması virüs hastalıklarının iyileşmesine neden olmaktadır (Kumova, 2003).

Varroa bulaşıklığı yüksek olan kolonilere karşı herhangi bir savaşım yönteminin uygulanmaması kolonileri olumsuz etkilemektedir. Bulaşıklık düzeyi ergin arıların yenilenme gücünü azaltmakta, kolonide sosyal düzeni zayıflatmakta ve bozmakta sonuç olarak o koloniyi ortadan kaldırmaktadır.

Kolonide varroa sayısının 2500 den fazla olması koloninin çökmesine neden olmaktadır. Kolonilerin çoğu ağustos-eylül aylarında bir kısmı kış mevsiminde tamamen çökmektedir. Kolonide ergin arı popülasyonunda ani azalmalar, ergin arıların kanat, bacak ve karınlarında deformasyonlar, yavru gözlerinde varroa sayısında ani artış, kuluçkalıkta düzensiz ve zayıf yavru deseni, ölü larva sayısında

artışın görülmesi kolonilerin çökmesinde en önemli belirtileri oluşturmaktadır (Kumova, 2003).

2.1.3. Varroa Kontrolünün Amacı

Koloni içerisinde varroa popülasyonunun zararlı olamayacak düzeyde tutulması önem taşımaktadır. Kolonideki tüm varroaların etkin bir kontrol yöntemi ile yok edilmesini hedeflemek başlıca amaç olmamalıdır. Kolonide varroa sayısının çok fazla bulunması, varroa popülasyonunun daha hızlı gelişmesi üzerinde etkili olmamaktadır (Kumova, 2003).

Varroa kontrolünde bir yıl için kullanılan etkin bir savaşım yönteminin diğer yıllarda da mutlaka etkili ve yeterli olacağı düşünülmemelidir. Kolonilerin varroa yönünden sürekli olarak izlenmesi ve kontrol edilmesi kolonilerin geleceği açısından önem taşımaktadır.

Arılıkta düzenli olarak her mevsim varroa bulaşıklık düzeyinin gelişimi izlenilmeli ve elde edilen bilgilerden, varroaya karşı hangi yöntemin hangi mevsimde kullanılması gerektiği ortaya konmalıdır. Arılarda varroa bulaşıklık düzeyi bazı yıllar, olağan yıllara oranla daha hızlı olarak gelişebilmekte ve bu bulaşıklık gelişimi arılıktan arılığa göre değişebilmektedir (Kumova, 2003).

Bu çalışma; arı kolonilerine yıllardır zarar veren varroaya karşı çeşitli bitkisel, kimyasal ve biyoteknik uygulama yöntemleri kullanılarak varroa üzerindeki etkisini bulmak amacıyla yürütülmüştür. Bu çalışmada yapılan uygulamaların arılar için en az olumsuz etkiye sahip olması, balda kalıntı bırakmaması ve daha ekonomik olması yönünden karşılaştırılması ve incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

2.2. Esansiyel Yağların Kullanımı

Gal ve ark. (1992), kekik ve nane bitkisinin varroa üzerine etkinlik düzeyini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada; kullanılan bazı ilaçların bal ve balmumunda kalıntı bırakması nedeni ile bitkisel kökenli maddelerin uygulanması gerektiğini; %20-33 origanum yağı emdirilmiş çubukların %85-91 düzeyinde etkide bulunmasına karşılık

%10'luk kekik yağının %54-85 düzeyinde varroa ölümüne neden olduğunu belirlemişlerdir.

Shaarawi (1995), varroa ile bulaşık kolonilerde bazı doğal maddelerin kullanılması üzerine yaptığı çalışmada; okaliptus yaprakları ile varroa popülasyonunda %56.82 düzeyinde bir azalma olduğunu ortaya koymuştur.

Calderone ve Spivak (1995), cineol solüsyonu ile yaptıkları bir çalışmada; cineolün varroa üzerinde %96.7 düzeyinde etki yaptığını vurgularken, kontrol grubunda bu değerin %4.4 düzeyinde kaldığını bildirmektedirler.

Jim Amrine ve ark. (1996), esansiyel yağların varroa üzerinde, doğrudan temas yoluyla zehirlenme etkisi yaptığını ve esansiyel yağlar içeren şuruplarla arıların beslenmesi sonucunda varroaların üreme gücünü zayıflattığını bildirmektedirler.

Arı larvaları üzerindeki varroaların yüksek dozda esansiyel yağ uygulaması ile dişi varroaların yumurta bırakmasını engellediği, düşük dozlu esansiyel yağ uygulamasının ise; varroaların gelişmesini durdurduğu ve ergin arıların gözden çıkmadan önce, varroalar ergin duruma gelemeyen petek gözü içerisinde öldüklerini göstermektedir. Bakıcı arılar larvaları beslerken, arı sütü içindeki esansiyel yağlar larvalar tarafından alınmaktadır. Besin yoluyla larvanın kanına giren bu esansiyel yağlar larvanın kanı ile beslenen varroaların üremesi üzerine olumsuz etkiler yapmaktadır.

Varroa ile savaşmada kullanılan bu esansiyel yağların arıların üremesi ve yavru gelişimi üzerinde hiçbir olumsuz etkisinin olmadığı bildirilmektedirler.

Barton ve ark. (1997), cineolün formülünün $C_{10}H_{18}O$, ticari adının ise Eucalyptol olduğunu belirtmekte, cineolün ve diğer bileşiklerinin çevreye zarar vermediğini, toprakta kolayca çözölebildiğini ve çeşitli yiyeceklerle, ciklet ve boğaz pastillerine düşük dozlarda katıldığını, esansiyel yağların insanlar için toksik etki yapmadığı, Thymolün gözler için zararlı olabildiği, ancak balda kalıntı bırakmadığı, balmumunun higroskopik özelliği nedeniyle esansiyel yağları emdiği fakat zaman içerisinde bunun dağıldığı bildirilmektedir. Esansiyel yağlar içeren cineolün antimikrobiyel özellik gösterdiği, okaliptüs yağında yüksek cineol bulunduğu ve pestisit etkiye sahip olduğu vurgulamaktadırlar.

Kevan ve ark. (1997), 150 esansiyel yağ bileşiği yüksek oranlarda buharlaşma özelliği nedeniyle arı hastalık ve zararlılarına karşı etkili bir şekilde kullanıldığını; bu esansiyel yağlar bal arıları üzerinde %10 dan daha az düzeyde öldürücü etki gösterdiği, varroa başta olmak üzere trake akarı ve yavru çürüklüklerinin kontrolünde de başarılı olduğunu vurgulamaktadırlar.

Çakmak ve ark.(2002), varroa kontrolünde ceviz yaprağı dumanı uygulamasının etkili olduğunu; bu yöntemin fiziksel kontrol yöntemleri ile birlikte uygulanmasının kolonilerde varroa kontrolü üzerinde daha güvenli ve etkili olduğunu bildirmektedirler.

Anonymous (2003), okaliptüs yapraklarında uçucu yağlar; polyphenolic asitler, hidrokarbonlar, eterler, esterler ve flavonoidler gibi zengin kimyasal bileşiklerin bulunduğunu bildirmektedir. Okaliptüsün aromatik bir bitki olması açısından yapısında biyolojik ve fizyolojik etkilere sahip maddeleri bulundurması, özellikle yaprak kısmında fazla miktarda esansiyel yağları içermesi nedeni ile varroa kontrolünde tedavi amaçlı kullanıldığı belirtilmektedir.

Abbadi ve Nazer (2003), varroayı kontrol altına almak amacıyla lavanta yağı, karabiber yağı, adaçayı yağı, kekik yağı ve okaliptus yapraklarını kullandığı bir çalışmada karabiber yağının kontrol grubuna göre çok iyi sonuç verdiğini ancak uygulamalar arasında varroa ölümü bakımından önemli bir fark olmadığını bildirmektedirler.

2.3. Organik Asitlerin Kullanımı

Kraus (1991), 1980 de Almanya’da yapılan bir araştırmada laktik asidin varroaları öldürücü etkiye sahip olduğu bildirilmektedir. %15’lik 8 ml laktik asit her bir petek yüzeyine püskürtülerek verildiğinde %92-99 oranında varroaları öldürmektedir. Arılarda çok düşük oranlarda ölümler gözlenmektedir. Avrupa’da laktik asit biyolojik mayt kontrolünde önemli bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir.

Laktik asidin sprey şeklinde ve 5-6 ml’lik dozlarda daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Kullanım esnasında hava sıcaklığı 0°Cnin üzerinde olması gerekmektedir. Formik asit, oksalik asit ve laktik asit görülebilir seviyede balda kalıntı bırakmamaktadır.

İsveçli araştırmacılar balda kalıntı için limiti 800-1600 ppm olarak belirlemektedirler. Sonbahar uygulamasında 1500 ppm'in üzerinde balda birikim olmakta, fakat 4 hafta sonra 500 ppm'in altına düşmektedir. Laktik asidin ilkbaharda kullanımı önemli kalıntıya neden olmamakta, uygulamanın nektar akımından 8 hafta önce yapılması önerilmektedir.

Kraus (1992), Higes ve ark. (1997 b), Anonymous (1999), Anonymous (2001), Varroaya karşı, oksalik asit ve laktik asit kullanımının etkili, basit ve düşük maliyetli olması açısından son yıllarda bazı ülkelerde yaygın olarak kullanıldığı belirtilmektedir

Kaftanoğlu ve ark. (1992), Çukurova koşullarında formik asit plakalarının varroaya karşı etkinliğini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada formik asitin varroaya karşı etki düzeyini %93.3 olarak saptamışlardır.

Kraus (1992), laktik asitin sadece ergin arılar üzerindeki varroaları öldürmekte olduğunu, %15'lik laktik asit solüsyonunun, arı ile kaplı her petek yüzeyine 5-6 ml gelecek şekilde püskürtülerek 7 gün ara ile 4 kez verilmesi gerektiğini bildirmektedir. Laktik asit uygulanmasının güvenli olması açısından kışın kullanılması gerektiğini, laktik asidin arılar üzerinde zarar yapma riskinin çok az veya hiç olmadığını, uygun dozda ve bal sezonu dışında uygulandığında balda kalıntı bırakmadığını vurgulamaktadır.

Greatti ve ark. (1993), laktik asit ve formik asitin varroaya karşı etkinliğini saptamak üzerine yaptıkları çalışmada, laktik asitin varroa üzerinde %41 düzeyinde etkili olduğunu saptamışlardır.

Kraus (1993), varroaya karşı %15'lik laktik asit uygulaması ile %96.4-99.4 düzeyinde etkinlik belirlemişlerdir.

Imdorf ve ark. (1997), oksalik asitin bir organik asit olması nedeniyle, doğal olarak balın yapısında bulunduğunu; yüksek düzeyde (400-900 ppm) bulunması durumunda üretilen balın tadında farklılık meydana getirdiğini, oksalik asit uygulamasının sonbaharda yapılması durumunda balın tadında oksalik asit kalıntısının fark edilmediğini, arılar tarafından tolere edilerek kolonideki ergin arılar ve yavrular üzerinde herhangi bir olumsuz etkisinin bulunmadığını belirtmektedirler.

Mutinelli ve ark. (1997), oksalik asit uygulamalarının kolonilerde yavru olmadığı dönemlerde, varroa kontrolünde yüksek etkiye sahip olduğunu ve %3'lük (30 g oksalik asit 1000 ml'ye, saf su veya şekerli su ile tamamlanır) hazırlanan oksalik asitin her petek arasına damla şeklinde 5 ml veya her petek yüzeyine püskürtme şeklinde 3-4 ml olarak uygulanması gerektiğini bildirmektedirler.

Bonfonti ve Lucchelli (1998), 100 g oksalik asit ve 1 lt şurup karışımının 15 gün arayla 2 kez 5 ml kullanılması sonucu yaptıkları çalışmada varroada %98-99 düzeyinde etki saptamışlardır.

Imdorf ve Charriere (1998), oksalik asit ile yaptıkları bir çalışmada varroa üzerinde %95 düzeyinde etki saptamışlardır.

Brodsgaard ve ark. (1999), varroaya karşı etkinliğini saptamak amacıyla kolonilerde püskürtme şeklinde uygulanan oksalik asitin yavru alanda bulunan varroa popülasyonuna etkili olmadığını; ancak oksalik asitin damla şeklinde uygulanması ile 61.53 ad/koloni, püskürtme şeklinde uygulaması ile 145.47 ad/koloni varroanın öldüğü belirlenirken, kontrol kolonilerinde bu değer 1.50 ad/koloni olduğu saptanmıştır.

Nanetti (1999), Avrupa'da oksalik asitin başka bir uygulama yöntemi geliştirilmiştir. Oksalik asit kristalleri 1:1 oranında hazırlanan şeker şurubu içerisine karıştırılarak kışa girişte arılar üzerine direkt olarak damla şeklinde ve bu karışımın ılık verilmesi, hava sıcaklığının 0°Cnin üzerinde olduğu zaman uygulama yapılması önerilmektedir. Çünkü düşük sıcaklıklarda esansiyel yağlar ve formik asit gibi oksalik asit de buharlaşmadığı için önemli bir etki göstermediği bildirilmektedir.

MAF (2001 a), kolonilere %3.2 sprey; %2.1 veya %3.2 şeker şurubu şeklinde verilip, oksalik asit direkt arılar üzerine sprey şeklinde her petek yüzeyine 3-4 ml lik dozlarda verildiğinde en etkili sonucun yavrusuz kolonilerde elde edildiği bildirilmektedir. Ergin arılar üzerindeki varroaya kontak etki yaptığı, genellikle sonbaharda iki tedavi uygulanması gerektiği ve hava sıcaklığının uygulama esnasında 0°Cden az olmaması önerilmektedir. Etkisi sprey şeklinde verildiği zaman %82 –99, damla şeklinde verildiği zaman ise %89-97 olduğu saptanmıştır. Çok yüksek dozlarda kullanılmadığı sürece balda kalıntı bırakmadığı, varroa oksalik aside karşı henüz direnç geliştiremediğinden varroada öldürücü olarak kullanılan oksalik asitin arılar üzerinde olumsuz etki bırakmadığı

bildirilmektedir. Bununla birlikte zarar eşiği 400-900 ppm dir. Balın yapısındaki oksalik asit miktarı 40meq asit/kg bildirilmektedir.

Laktik asit, bal arılarındaki varroaların azaltılmasında yavrusuz kolonilerde sadece ergin arı üzerinde etkili olmaktadır. Her bir çerçeveye sprey şeklinde veya damla şeklinde belirlenen dozlarda uygulanmaktadır. Tedavinin birçok kez uygulanması önerilmektedir. Çünkü sıkça uygulanması gerekir ve önemli miktarda verildiğinde bir süre sonra dağılarak etki ettiği bilinmektedir. Aşırı dozlarda kullanıldığında balda kalıntı bırakmaktadır. Balın doğal yapısında laktik asit az miktarda bulunmaktadır. Baldaki miktarına yakın dozlarda kullanılması önerilmektedir. Zamanlama ve kullanım dozlarına dikkat edildiğinde baldaki kalıntı önemli miktarda en aza indirgenmektedir. (MAF, 2001).

MAF (2001 b), varroaya karşı kullanılan kimyasal ve bitkisel kökenli maddelerin etkinliğini saptamak amacıyla yürütülen çalışmada, içeriğinde %16.4 düzeyinde eucalyptol bulunan Apilife Var ilacının %90 düzeyinde etkili olmasına karşılık coumaphos etkili ilacın %85-97, %15’lik laktik asitin %83-99, %3’lük oksalik asitin %82-99 düzeyinde etkili olduğu belirtilmektedir.

Nanetti ve ark. (2003), varroa kontrolünde kullanılan %4.2 oksalik asit ve %60 şeker çözeltisinin yüksek düzeyde etkili olduğunu saptamışlardır.

Wehling ve ark. (2003), varroaya karşı oksalik asit ile formik asit uygulamalarının etkili olduğunu ve balda doğal olarak bulunmaları açısından insan sağlığına zararlı olmadığını vurgulamaktadırlar.

2.4. Kimyasal Maddelerin Kullanımı

Pekel, Doğaroğlu ve Kumova (1982), yaptıkları bir çalışma sonucunda naftalin uygulamasının varroanın kontrol edilmesine etkili olduğunu bildirmektedirler.

Kumova (1985), çeşitli insektisit ve akarisitlerin varroa ve bal arısı üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada; sonbahar uygulamasında Folbex VA %75, Mitac %73.1, Kenaz duman %67.3, Kenaz şurup %66.3, Malathion duman %36.9, Malathion şurup %15.3, Kordion V-18 %33, Acricid şurup %28, Acricid duman %17, Neoron duman %25, Neoron şurup %22 düzeyinde etkili olduğunu saptamıştır. İlkbahar

uygulamasında Folbex VA, Kenaz şurup ve duman uygulamalarının sırasıyla %75.4, %72.4 ve %68.7 olduğu, ilaçlar arasında bir farkın bulunmadığını belirlemiştir.

Koeniger ve Fuchs (1988), yavrulu dönemde bal arısı kolonilerindeki varroanın kontrolünde fluvalinate etken maddeli ilacı kullanıldığı çalışmada %95.6 düzeyinde etkinlik saptamışlardır. Ancak bu ilaçların kullanımının insan sağlığı bakımından oldukça zararlı olduğunu, alternatif olacak ve insan sağlığını bozmayacak maddelerin saptanmasının gelecekteki çalışmalarda önceliği alacağını vurgulamaktadırlar.

Ritter (1990), Bayer firması tarafından piyasaya sürülen sistemik etkili bir ilaç olan Coumaphos aktif maddeli Perizin® çerçeveler arasındaki arılar üzerine damlatılarak uygulanmakta; 1 ml Perizin® 49 ml saf su ile karıştırılıp koloni büyüklüğüne göre 1-5 arılı çerçevenin bulunduğu koloniye 25 cc, 6-10 arılı çerçeveli koloniye 50 cc perizinli su damlatılmakta ve kolonilerde, yavrunun en az olduğu erken ilkbaharda 7 gün ara ile 2 kez uygulanmakta olduğunu vurgulayarak, Perizin®'nin belirtilen doz ve uygulama şekliyle kullanılması durumunda varroaya karşı %95 düzeyinde etkili olduğunu, ancak balda kalıntı bırakması ve insan sağlığına zarar vermesi açısından bal hasadından önce kesinlikle kullanılmaması gerektiğini bildirmektedir.

Güvener ve ark. (1992), varroaya karşı kullanılan kimyasalların bal ve balmumunda kalıntı bırakarak insan sağlığına olumsuz etkide bulunduğunu bildirmektedirler.

Van Buren ve ark. (1992), Perizin®'nin birçok ülkede arıcılar tarafından yoğun kullanıldığını, ancak etkili maddesinin besin paylaşımı ile 12 saat içerisinde diğer arıların hemolenfine geçtiği ve yüksek dozlarının arı ölümüne neden olduğu, ilaç kullanım reçetesine göre verildiğinde ancak %24'ünün arıların sindirim sistemine ulaştığı, %76'sının arılara ulaşmadığı, petekler üzerinde kaldığı ve balmumunda kalıntı bıraktığı; balmumu içerisindeki kalıntı nedeni ile varroaların zamanla bu aktif maddeye karşı dayanıklılık geliştirerek etkinliğini azalttığını belirtmektedirler.

Kaftanoğlu ve ark. (1995), çeşitli ilaçların varroaya karşı etkinliğini saptamak amacıyla yürüttükleri çalışmada formik asit, fluvalinate, Apistan®, Amitraz, Perizin® ve Vamitrat® ilaçlarının varroaya karşı etkinlik düzeyini sırasıyla %96.0, %93.1, %92.8,

%87.3, %73.3 ve %70.8 olarak saptamışlardır. Aynı gruplarda ölü arı miktarını sırasıyla 14.9, 19.5, 23.2, 30.4, 44.2 ve 98.3 ad/koloni olarak belirlemişlerdir.

Lodesani (1996), Perizin® ve Apitol®'ün kolonilerde kolay uygulamasına karşın, balda kalıntı bırakması ve varroaların direnç kazanması açısından risk taşımaları nedeniyle varroa savaşımında oksalik asit uygulanması gerektiğini bildirmektedir.

Kumova (1999), Amitrazın farklı bir uygulama şeklinin bal arısı kolonilerinde kullanılmasının varroa üzerine etkinliğini saptamak amacıyla yaptığı çalışmada Amitrazın etkinliğinin farklı gruplarda %96.76-98.15 arasında olduğunu belirlemiştir.

Elzen ve ark. (2000), varroaya karşı kullanılan fluvalinate, amitraz ve coumaphos etkili ilaçlarla yaptıkları çalışmada; fluvalinate ve amitraza karşı direnç geliştiren varroaların coumaphos uygulaması sonucu öldüklerini saptamışlardır.

Spreatico ve ark. (2000), son yıllarda kullanılan fluvalinate, flumetrim, amitraz ve coumaphos etkili kimyasal maddelere varroa parazitinin bağışıklık kazandığı, bu kimyasalların bal ve balmumunda kalıntı bıraktığı, kapalı yavru gözlerindeki varroalar üzerinde etkili olmadığını ve bu nedenle uygulamada bazı önemli sorunların ortaya çıktığını bildirmektedirler.

Kumova (2001), varroa kontrolünde kullanılan bazı ilaçların etkinliğini saptamak için yaptığı çalışmada; fluvalinate etkili ilacın %97.3, amitrazın %91.1 düzeyinde etkili olmasına karşın coumaphos etkili ilacın %83.4 düzeyinde etkili olduğunu belirlemiştir. Ayrıca varroayla etkin savaşım yapılamamasının arı kolonilerinin gelişimini yavaşlatarak bal verimini önemli düzeyde azalttığını, hatta kolonilerin sönmesine neden olduğunu bildirmektedir. Arıcıların varroa ile savaşımında belirtilen doz ve uygulama şekline dikkat etmelerini, sonbahar ve ilkbaharda dönüşümlü olarak farklı ilaçlarla savaşım yapılması gerektiğini vurgulamaktadır.

MAF (2001 c), ticari adı Check-Mite⁺ olan Perizin®'in aktif maddesi Coumaphos olarak bilinmektedir. (%10 şerit, 32mg/likit). %10luk şeritlerde ve çözelti olarak verildiğinde %88-99 oranında etki ettiği, aşırı dozlarda kullanıldığında arı ölümleri 15.7 arı/gün olarak saptanmıştır. Coumaphos uçucu olmadığı için balda ve bal mumunda kalıntı bıraktığı bildirilmektedir. Baldaki maksimum kalıntı oranı 0.01-0.05 ppm, Amerika için bu değer

tahmini olarak balda 0.1ppm, bal mumunda 100 ppm olarak saptanmıştır. Varroalar perizinin bilinçsiz kullanımı nedeniyle direnç kazanmış ve yapılan uygulamalarda 20 ppm'de %50 den daha az varroa öldüğü bildirilmektedir.

MAF (2001 d), Varroa kontrolünde iki formülle kullanıldığı; sulandırılmış perizin arılar üzerine damla şeklinde verildiği, Avrupa'da damla şeklinde yaygın olarak kullanıldığı bildirilmektedir. Check-Mite⁺ coumaphosun bir ürünü olarak şeritler halinde üretildiği, Apistan ve Bayvarol gibi uygulandığı, bu şeritlerin varroaya karşı etkili ve kullanımı kolay olduğu, Amerika'da da şerit şeklinde yaygın olarak kullanıldığı belirtilmektedir.

MAF (2001 e), Taiwan'da arıcıların varroa kontrolü için Gubitol (coumaphos) kullandığı, Gubitolün 6-7 günlük aralıklarla iki kez serpme şeklinde verildiği bildirilmektedir. Genellikle 0.3 g ve 1.0 g'lık dozlarda uygulandığı, Varroaların; 0.3 g ve 1.0 g'lık dozlarda verildiğinde sırasıyla %76.6 ve %82.4 azaldığı iki doz arasındaki fark önemsiz olduğu yapılan araştırmalarda bildirilmektedir. ($p>0.05$). 5-7 günlük tedavide kullanılan her iki doz için ilk iki günden sonra varroada hızlı kayıplar meydana geldiği, her iki dozun kullanımının kapalı gözler üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu bildirilmektedir. ($p<0.05$). Gubitolün etkisi arı sütü üretimini kısıtladığı, tedavinin önce veya sonra olması üretimi önemli bir şekilde değiştirmediği saptanmıştır ($p>0.05$).

2.5. Biyoteknik Yöntemlerin Kullanımı

Marletto ve ark. (1993), erkek arı larvalarının çıkarılması yönteminin çok kısa bir zaman içerisinde yapıldığını, etki düzeyinin bu nedenle az olduğunu ve varroa bulaşıklığı yoğun olan kolonilerde etkili olmadığını vurgulamaktadırlar.

Zaitoun (1993), varroa için bal arısı larvalarının çekiciliği üzerine yapılan çalışmalarda; varroaların üremek amacıyla bal arısı larvalarının bulunduğu gözlere girmek zorunda olduğunu, bu durumun da varroaya karşı savaşmada zorluk oluşturduğunu belirtmektedir. Varroa ile savaşmada etkili ilaçların kullanıldığını; ancak bu ilaçların petek içerisindeki larvalar üzerinde bulunan varroalarda etkili olmadığını; bu varroaların da koloni içerisinde gelecek kuşakları oluşturarak bulaşıklığı devam ettirdiğini bildirmektedir.

Charriere (1994), ilkbaharda koloni içerisindeki erkek arı larvalı peteklerin düzenli kesilerek dışarı çıkarılması ve her koloniye 1 dakika ve %85'lik formik asitin 30 ml dozda

şok tedavi olarak Ağustos ayında bir kez, eylül ayında 3 kez uygulandığı bildirilmektedir. İki yıllık çalışmalar sonunda erkek arı larvalarının çıkarılmasından sonra formik asit uygulamasının varroa sayısını 2.8 kez azalttığını belirtmektedir. Sonuç olarak, bu yöntemde erkek arı larvalarının kesilerek dışarı çıkarılması ile başarılı bir sonuca ulaşılacağı bildirilmiştir. Formik asit ile yapılan 6 şok tedavi sonunda bir yılda koloni başına düşen varroa sayısı 2.265 son 4 yıl süresince düşen varroa sayısının ortalama 1.544 ve sonra yapılan tedavilerde ortalama bulaşıklık 189 varroa/koloni/yıl olarak belirlenmiştir. Biyoteknik uygulama ile birlikte formik asit uygulamasının varroa bulaşıklığını zarar eşliğinin altında tutmayı başardığını ve formik asitin balda kalıntı bırakmadığını bildirmektedir.

Boot ve ark. (1994), bal arısı kolonilerinde varroanın yayılmasını etkileyen faktörler üzerine yaptıkları araştırmada; yavru alanların yok edilmesi ile varroa popülasyonunu yeterli düzeyde azaltılamadığını saptamışlardır.

Buchler (1995), erkek arı larvalarının koloniden çıkarılması ile varroa popülasyonunun ne düzeyde etkilendiğini belirlemek için yaptığı çalışmada; varroa kontrolünün sağlanamadığını, bu yöntemin etkin arıcılık sezonu süresince uygulanması durumunda da varroaya karşı yeterli düzeyde etkili olmadığını, uygulama yapılan ve yapılmayan koloni grupları arasında bal verimi bakımından bir fark bulunmadığını belirtmektedir.

Suarez ve ark. (1995), kapalı erkek arı gözlerinin çıkarılmasına yönelik bir çalışmada; bu yöntemin çok etkili olmadığını ve varroayı kontrol altına alabilecek sistemlerin geliştirilmesinin gerektiğini bildirilmektedirler.

Büchler (1997), Calis ve ark. (1997), Imdorf ve ark. (1997), Suarez ve ark. (1997), varroa parazitinin erkek arı gözlerini daha fazla tercih etmesi nedeni ile kapalı erkek arı gözlerinin yılda 3-4 kez peteklerden kesilmesi; doğrudan erkek arı üretiminin yapay petekli çerçevelerden sağlanarak bu peteklerin koloniden çıkartılması; boş erkek ve boş işçi arılı peteklerin güçlü kolonilere tuzak olarak verilmesi; ana arının bir tek peteğe hapsedilip sadece orada kuluçka yapmasının sağlanması ve kuluçka peteğinin alınıp imha edilmesi, biyoteknik kontrol yöntemi olarak, varroaların üreme etkinliğini kısıtlayan kullanımlardır

Huang (2001), erkek arı larvalarının varroalar için oldukça çekici olduklarını ve varroa ile savaşında erkek arı larvalarının çıkartılmasının başarılı bir yöntem olarak kullanılabileceğini ancak uygulama zamanının kısıtlı olması yanında erkek arı gözlerinin dağınık ve yetersiz düzeyde olmasının etkinliği azalttığını vurgulamaktadır.

Wilkinson ve Smith (2001), bal arısı kolonilerinde varroa kontrolünde erkek arı larvası gözlerinin tuzak olarak kullanılması üzerinde yaptığı çalışmada; varroanın bu yöntemle kontrol altına alınmasının tek başına yeterli olmadığını ve diğer uygulamalarla birlikte ele alınmasının gerektiğini bildirmektedirler.

3. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Araştırma Uygulama Arıcılık Ünitesinde 22.04.2003-24.11.2003 tarihleri arasında yapılmıştır.

3.1. Materyal

3.1.1. Arı ve Kovan Materyali

Araştırmada kullanılan arı ve kovan materyali Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Arılığından sağlanmıştır. Deneme için 40 adet bal arısı (*Apis mellifera L.*) kolonisi seçilmiştir. Seçilen bu deneme kolonileri, araştırma yapılmadan, bir mevsim öncesinde varroa savaşımı yapılmayan kolonilerden oluşturulmuştur. Denem kolonilerinin ana arıları, 2002 yılında aynı kolonilerden yetiştirilen, bir yıllık ana arılara sahip kolonilerden seçilmiştir.

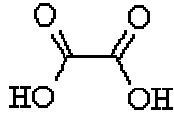
Araştırmada 10 çerçevesi standart Langstroth tipinde ve varroa sayımına uygun çerçevesi kovanlar kullanılmıştır.

3.1.2. Bitkisel, Kimyasal ve Biyoteknik Uygulama Materyali

Bal arısı kolonilerinde *Varroa destructor*'un kontrolünde; oksalik asit, Perizin® , laktik asit, portakal kabuğu, kapalı erkek arı gözlerinden larvaların çıkarılması, kapalı işçi arı gözlerinden larvaların çıkarılması, okaliptüs kabuk ve yaprağı uygulama materyali olarak ele alınmıştır.

3.1.2.1. Oksalik Asit

Oksalik asit (cryst extra pure) $C_2H_2O_4$ formülüne sahip, aktif maddesi oksalik asit olup, organik asit sınıfında yer almaktadır. Oksalik asit cildi tahriş edici (korozyif) bir etkiye sahiptir. Araştırmada kullanılan oksalik asit Merck firmasından temin edilmiştir.



ethanedioic acid veya oksalik asit.

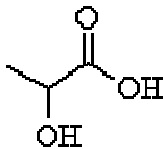
3.1.2.2. Perizin®

Aktif maddesi coumaphos (%3.2'lik) olan Perizin®, 32mg 0.0-diethyl-0-(3-chloro-4-methyl-7-coumarinly)-thiophosphate içermektedir. Bayer firması tarafından varroa kontrolü için piyasaya sürülen sistemik etkili ve dünyanın pek çok ülkesinde uzun süredir varroa kontrolünde yaygın olarak kullanılan bir kimyasal maddedir. Ülkemizde 1987 yılında ruhsat alan bu ilaç yaygın olarak kullanılmaktadır. Denemede kullanılan Perizin® iç piyasadan temin edilmiştir.

Coumaphos bir organofosfattır. Flumetrin ve Fluvalinate gibi kontakt ve sistemik etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Coumaphos yağda çözünebildiği için balda ve bal mumunda kalıntı bırakmaktadır. (MAF, 2001).

3.1.2.3. Laktik Asit

Laktik asit (Carlo Erba Reagent) $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$ kimyasal yapısında, 2-hidroksipropanoik asit, etildenaktik asit ve 1-hidroksi etan karboksilik asit içeren bir organik asittir.



2-hydroxypropanoic asit veya lactic acid

Laktik asidin en küçük kimyasal molekülü asimetrik veya chiral karbon 2 stereo izomer versiyondan oluşmaktadır. L (+) ve D (-) bir de R (+) ve S (-) olarak bilinmektedir. L (+) ve R (+) versiyonları insan ve hayvan dokularının çalışması sonunda meydana gelmektedir. Laktik asidin iki izomeri polarize ışığı çevirmektedir.

Her ikisi de aynı bağlara sahip fakat izomerlerden birisi polarize ışığı sağa diğeri sola çevirmektedir. (MAF, 2001).

Laktik asit kristalleri su içerisinde kolayca çözünebilmektedir. Bu asit genellikle varroa kontrolünde kullanılan organik asitlerden daha az zararlı, fakat insanlarda alerjik reaksiyonlara, deride ve gözde yanmalara, korozyona, kaşınmalara ve sindirim organlarında olumsuz etkilere neden olmaktadır. (MAF, 2001). Araştırmada kullanılan laktik asit Merck firmasından temin edilmiştir.

Balın doğal yapısında 200 ppm laktik asit bulunmaktadır. Laktik asit balın doğal yapısında bulunmasına rağmen varroa kontrolünde kullanılan laktik asit balın tadında hissedilmektedir. Balın tadındaki zarar eşiği 800-1600 ppm olarak bilinmektedir. (MAF, 2001).

Laktik asit sütün doğal yapısında, pekmezde, çeşitli meyvelerde, şarapta ve çok az miktarda balın yapısında bulunmaktadır. Laktik asit yapıştırıcılara katılmakta, plastiklerde ve eczacılıkta yaygın olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda varroa kontrolünde bazı ülkelerde kullanılmaya başlanmıştır.

3.1.2.4. Portakal Kabuğu

Portakal kabuğu uçucu yağ bileşiklerinden genellikle terpenler, (mono ve seski terpenler) alkoller, esterler, aldehit ve ketonlardan oluşturmaktadır. (Shaw, 1979.; Koyasako ve Bernhard, 1983). Portakal kabuğunda 20 ayrı uçucu bileşik, (Bayrak ve Doğan, 1984); turunç kabuğunda ise 60 bileşikten 22 si belirlenmiştir. (Tuzcu ve ark, 1985). Uçucu yağ asitlerince zengin olması nedeni ile bu meyve kabuğunun varroaya karşı etkili olabileceği düşünülerek denemeye alınmıştır. Denemede Washington portakalı (*Washington citrus*) türünün kabuğu kurutularak uygulamalarda kullanılmıştır.

3.1.2.5. Kapalı Gözlerden Erkek Arı Larvalarının Çıkarılması

Varroları çıkarmak amacıyla genellikle erkek arı gözleri kullanılmaktadır. Çünkü varrolar erkek arı gözlerini işçi arı gözlerine göre 8-10 kat daha fazla tercih etmektedirler. Onların kuluçkasının gelişmesi için daha uzun süreye ihtiyaçları

vardır. Erkek arıların çıkarılmasının koloni üzerinde önemli bir etkisi olmamaktadır. (kraliçe arının çiftleşmesi gerekmedikçe). Erkek arıların çıkarılması varroa popülasyonunu olumsuz yönde etkilerken arılarda koloni gelişimini etkilememektedir.

Yapılan bu uygulama %89 etkili olup ve varroa popülasyonunu %92.5 azaltmaktadır. Sonuç olarak erkek arı tuzak peteklerinin verilmesiyle yavrusuz kolonide varroa popülasyonu kimyasal kontrole benzer şekilde azaltılmaktadır.

3.1.2.6. Kapalı Gözlerden İşçi Arı Larvalarının Çıkarılması

Bal arısı kolonilerinden kapalı gözlerin 24 günlük periyot boyunca çıkarılmasının varroa popülasyonu üzerine etkili olup olmadığı ilk kez ülkemizde denemek amacıyla materyal olarak ele alınmıştır. İşçi gözlerinin çıkarılmasındaki esas problem iyi bir kontrol için çok büyük sayıda işçi gözlerinin çıkarılması gerekmektedir. Bu da koloni popülasyon gelişimini açık bir şekilde etkilemektedir.

3.1.2.7. Okaliptüs Kabuk ve Yaprağı

Okaliptüs Haziran-temmuz ayları arasında, mor renkli çiçekler açan büyük ağaçlardır. Yaprak şekli bitkinin yaşına göre değişir. Gençlerde sapsız, oval, açık yeşil; yaşlılarda ise uzunca saplı, orak şeklinde, grimsi ve koyu yeşildir. Çiçekler morumsu kırmızı renkte olup, her bir yaprağın koltuğunda birkaçı bir arada bulunur. Meyve küçük ve çok miktarda tohum taşıyan oval şekilli bir kapsüldür. Ana vatanı Avustralya olan bu ağaç, halk arasında sıtma ve kinin ağacı olarak da tanınmaktadır. Çeşitli haşerelerin kovulmasında ve virüsler üzerinde etkili olduğu bilinmektedir.

Yüzden fazla çeşidi bulunan Okaliptüsün en çok bilenen ve yaygın olan türleri: *Eucalyptus alpina*, *Eucalyptus amplifolia*, *Eucalyptus amgydalina*, *Eucalyptus andreae*, *Eucalyptus calophylla*, *Eucalyptus citriodora*, *Eucalyptus coccifera*, *Eucalyptus cordata*, *Eucalyptus cornuta*, *Eucalyptus cosmophylla*, *Eucalyptus diversicolor* (Collossea), *Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus gomphocephala*, *Eucalyptus leucosylon*, *Eucalyptus robusta*, *Eucalyptus rostrata*, *Eucalyptus viminalis*, *Eucalyptus longifolia*.

Okaliptüs yapraklarında uçucu yağlar (1-8 cineole=eucalyptol, %70-85, terpineole, alpha-piene, p-cymene, sesquiterpene- ledol, aromadendrene, viridoflorol; aldehitler, ketonlar, alkoller), polyphenolic asitler ve flavonoidler gibi zengin kimyasal bileşikler bulunmaktadır. (Anonymous, 2003). Okaliptüsün aromatik bir bitki olması ve yapısında biyolojik ve fizyolojik etkilere sahip maddeleri bulundurması nedeni ile varroa kontrolü için denemeye alınmıştır. Araştırmada materyal olarak kullanılan Okaliptüs kabuk ve yaprağı (*Eucalyptus alpina*) Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma alanında bulunan okaliptüs ağaçlarından toplanılmıştır.

3.1.3. Araştırma Materyali, Diğer Alet ve Ekipmanlar

Ergin arılarda varroa hastalık düzeyini belirlemek üzere; kolonilerden alınan işçi arı örnekleri, içerisinde %75lik etil alkol bulunan, cam kavanozlara arıcı fırçası ve huni yardımıyla alınmıştır. Varroa sayımında 90x40 cm boyutunda çerçeveli tülbent kalıplar kullanılmıştır. Kimyasal maddelerin kimyasal maddelerin hazırlanmasında hassas terazi (0.001gr), işçi arı ve erkek arı larvalarının çıkarılmasında ince uçlu pensler, kovan çekmecelerine düşen varroaların günlük sayımında 455x385mm boyutunda sera naylonu, düşen varroaların sera naylonuna yapışması için vazelin, uygulamadan etkilenecek ölen arı sayısını belirlemek amacı ile Gary ve Lorenzen (1984) tarafından geliştirilen ölü arı kapanları, bal verimlerini belirlemek üzere elektronik terazi, yavru alanlarını ölçmek için cetvel, şeker, çeşitli plastik kaplar ve arıcılık ekipmanları (kovan, ballık, bölme tahtası, körük, maske, el demiri) kullanılmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Arı Kolonilerinin Hazırlanması ve Eşitlenmesi

Araştırma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Araştırma Uygulama Arıcılık Ünitesinden seçilen 40 adet bal arısı 2003 ilkbahar ve sonbahar mevsiminde yürütülmüştür.

Araştırmada kullanılan kolonilerin ana arısı 1 yaşında (2002'nin anaları) ve aynı koloniden larva transferi yapılarak yetiştirilmiştir. Arı kolonileri 4 Mart 2003'te, ergin arı ve yavru alan büyüklüğü (cm²) ve varroa bulaşıklık oranı bakımından kontrol edilerek düzenlenmiştir. Bulaşıklık oranları birbirine yakın olan 40 adet bal arısı kolonisi tesadüfi olarak 5 kolonilik 8 gruba ayrılmıştır.

Araştırmaya başlamadan önce denemeye alınan arı kolonilerine 1:1 oranında hazırlanan şeker şurubu ile besleme yapılmıştır. Verilen şurup içerisine yavru hastalıklarını kontrol altına almak amacıyla antibiyotik ilave edilmiştir. Balarısı kolonilerinin popülasyon gelişimini net görebilmek için kolonilerin peteğe gereksinimi bir önceki yıldan kabartılmış boş peteklerle karşılanmıştır.

Araştırma gruplarının kovan önlerine deneme başlangıcından önce arıların alışması amacıyla ölü arı kapanları (Gary ve Lorenzen, 1984) takılmıştır (Resim 3.1). Ayrıca kovanlar varroa sayımına olanak tanıyacak şekilde düzenlenmiş bir yapıya sahiptirler (Resim 3.2). Kovanların arka kısmında bulunan bir çekmece aracılığıyla kovan dip tahtası üzerine düşen varroalar gerektiğinde bu çekmecenin alınması suretiyle sayılmışlardır.



Resim 3.1. Araştırma Koloni Gruplarına Takılan Ölü Arı Kapanları. (Gary ve Lorenzen 1984). (Orijinal)



Resim 3.2. Varroa Sayımına Uygun Çekmeceli Langstroth Tipi Kovanlar. (Orijinal)

3.2.2. Varroa Kontrolünde Kullanılan Uygulama Yöntemleri

Araştırma 7 uygulama ve 1 kontrol olmak üzere 8 grupta yürütülmüştür. Araştırma kolonileri tesadüfi olarak beşer kolonilik sekiz gruba aşağıda belirtilen deneme desenine göre ayrılmıştır.

A Grubu	Oksalik Asit Uygulaması
B Grubu	Perizin® Uygulaması
C Grubu	Laktik Asit Uygulaması
D Grubu	Portakal Kabuğu Uygulaması
E Grubu	Kapalı Gözlerden Erkek Arı Larvalarının Çıkarılması
F Grubu	Kapalı gözlerden İşçi Arı Larvalarının Çıkarılması
G Grubu	Okaliptüs Kabuğu ve Yaprığı Uygulaması
H Grubu	Kontrol

Araştırmada varroa kontrolünde denenen oksalik asit, Perizin® laktik asit, portakal kabuğu, kapalı erkek arı gözlerinden larvaların çıkarılması, kapalı işçi arı gözlerinden larvaların çıkarılması, okaliptüs kabuk ve yaprağı uygulaması, kontrol grubu aşağıda belirtildiği şekli ile gerçekleştirilmiştir.

3.2.2.1. Oksalik Asit Uygulaması

Bu uygulamada 30g oksalik asit, saf su ile 1000 ml'ye tamamlanarak %3'lük oksalik asit çözeltisi elde edilmiştir. Hazırlanan bu çözelti her koloniden alınan arı ile kaplı her petek yüzeyine 3-4 ml sprey şeklinde 7 gün ara ile 4 kez uygulanmıştır. (Imdorf ve ark, 1997; Higes ve ark, 1997a; Mutinelli ve ark, 1997). Oksalik asit uygulamaları ilkbahar mevsiminde 22 Nisan 2003, 29 Nisan 2003, 06 Mayıs 2003, 13 Mayıs 2003 tarihlerinde; sonbahar mevsiminde ise 22 Ekim 2003, 29 Ekim 2003, 6 Kasım 2003, 13 Kasım 2003 tarihlerinde yapılmıştır. (Resim 3.3) Kovan çekmecesine düşen varroaların 28 gün boyunca günlük olarak sayımları yapılarak kayıtları tutulmuştur.



Resim 3.3. Petek Yüzeyine Oksalik Asitin Sprey Şeklinde Uygulanması. (Orijinal)

3.2.2.2. Perizin® Uygulanması

1 ml perizin 49 ml su ile seyreltilerek, koloni büyüklüğüne göre 25-50 cc arasında koloni çerçeveleri arasına damlatılarak uygulanmıştır. (Resim 3.4).



Resim 3.4. Perizin® Uygulanması. (Orijinal)

Perizin uygulaması 7 gün ara ile 2 kez uygulanmıştır. Kovan çekmecesine düşen varroalar 14 gün süresince günlük olarak kaydedilmiştir. Perizin® uygulaması ilkbahar mevsiminde 22 Nisan 2003 ve 29 Nisan 2003 tarihlerinde; sonbahar mevsiminde ise 22 Ekim 2003 ve 29 Ekim 2003 tarihlerinde yapılmıştır.

3.2.2.3. Laktik Asit Uygulaması

Denemede %15'lik laktik asit solüsyonu denemede kullanılmıştır. %15'lik laktik asit solüsyonu, arı ile kaplı her petek yüzeyine 5-6 ml sprey şeklinde püskürtülerek 7 gün ara ile 4 kez uygulanmıştır. (Kraus, 1991; Kraus, 1992; Liorente ve ark, 1995) (Resim 3.5.). Deneme kolonilerine laktik asit uygulama ilkbahar mevsiminde; 22 Nisan 2003, 29 Nisan 2003, 06 Mayıs 2003, 13 Mayıs 2003 tarihlerinde; sonbahar mevsiminde ise 22 Ekim 2003, 29 Ekim 2003, 6 Kasım 2003, 13 Kasım 2003 tarihlerinde yapılmıştır. Kovan çekmecesine düşen varroalar 28 gün süresince günlük olarak sayılmış ve kaydedilmiştir.



Resim 3.5. Petek Yüzeyine Laktik Asitin Sprey Şeklinde Uygulanması. (Orijinal)

3.2.2.4. Portakal Kabuğu Uygulaması

3 Nisan 2003'te 10 koloni ile yapılan ön hazırlık çalışmasında 5 koloniye gölgede kurutulmuş portakal meyve kabuğu 50g, 100g, 150g, 200g, 250g ve 3, 5, 10 duman kovan girişi ve kapağından uygulanmıştır. Sonuçlara göre 100g kurutulmuş portakal kabuğu körük içersinde yakılarak kovan kapağından 5 duman şeklinde kovan kapağından verilmesi uygun görülmüştür. İlkbahar mevsiminde ilk uygulama 22 Nisan 2003'te; sonbahar mevsiminde ise; 22 Ekim 2003'te başlamıştır. Portakal kabuğu dumanı uygulaması 3 gün ara ile 9 kez tekrarlanmıştır. Uygulama akşamüstü arıların kovanlarına döndükleri saatlerde yapılmış ve uygulamadan sonra kovan girişi 15 dakika kapalı tutulmuştur. Portakal kabuğu dumanı uygulamasından 15 saat sonra kovan çekmecesine düşen varroalar sayılmıştır. Sayım işlemi uygulama bitinceye kadar her gün yapılmıştır.

3.2.2.5. Kapalı Erkek Arı Gözlerinden Larvaların Çıkarılması

İlkbaharda erkek arı popülasyonu oluşunca yavrulu peteğin yarısı kadar kapalı erkek arı gözleri pens yardımıyla imha edilerek petek gözlerinden ve larvaların üzerinden çıkan varroalar sayılmıştır (Resim 3.6).



Resim 3.6. Kapalı Erkek Arı Gözlerinden Larvaların Çıkarılması. (Orijinal)

Kapalı erkek arı gözlerinden larvaların çıkarılması düzenli olarak 7 gün ara ile 4 kez yapılmıştır. İlkbaharda bu uygulamalar; 8 Mayıs 2003, 15 Mayıs 2003, 22 Mayıs 2003, 29 Mayıs 2003'te, sonbahar mevsiminde ise; 22 Ekim 2003, 29 Ekim 2003, 6 Kasım 2003, 13 Kasım 2003 tarihlerinde yapılmıştır. Sonbahar uygulamasında yeterli erkek arı popülasyonu olmadığı için bu grubun işçi arıları çıkarılmıştır. Kovan çekmecesine doğal olarak düşen varroalar 28 gün süresince her gün sayılarak kayıtları tutulmuştur.

3.2.2.6. Kapalı İşçi Arı Gözlerinden Larvaların Çıkarılması

Deneme kolonilerinde ilkbaharda işçi arı popülasyonu oluşunca kapalı işçi arı gözlerinin petek üzerindeki kapladığı alan ölçülerek gözlerden çıkan larvalar ve larvalar üzerindeki varroalar sayılmıştır. (Resim 3.7.) Kapalı işçi arı gözlerinin çıkarılması düzenli olarak 7 gün ara ile 4 kez yapılmıştır.



Resim 3.7. Kapalı İşçi Arı Gözlerinden Larvaların Çıkarılması. (Orijinal)

Kapalı işçi arı gözlerinden larvaların çıkarılması işlemi ilkbahar Mevsiminde; 8 Mayıs 2003, 15 Mayıs 2003, 22 Mayıs 2003, 29 Mayıs 2003'te, son bahar mevsiminde ise, 22 Ekim 2003, 29 Ekim 2003, 6 Kasım 2003, 13 Kasım 2003

tarihlerinde yapılmıştır. Kovan çekmecesine doğal olarak düşen varroalar 28 gün süresince her gün sayılmıştır.



Resim 3.8. İmha Edilen İşçi Arı Gözleri. (Orijinal)



Resim 3.9. Erkek ve İşçi Arı Gözlerinden Çıkarılan Larvalar Üzerindeki Varroalar. (Orijinal)

3.2.2.7 Okaliptüs Kabuk ve Yaprığı Uygulaması

Okaliptüs kabuk ve yaprağı uygulamasından önce verilecek bitki ve duman miktarını belirlemek için 3 Nisan 2003'te araştırma kovanlarının dışında 10 kolonide ön hazırlık çalışması yapılmıştır. Bu kolonilerden 5 tanesine, okaliptüs kabuk ve yaprağı 25+25g, 50+50g, 100+100g, 150+150g, 200+200g ve 3, 5, 10 duman kovan girişi ve kovan kapağından denenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre okaliptüs kabuk ve yaprağının 50+50g'lık miktarda körük içinde yakılarak 5 duman şeklinde kovan kapağından verilmesi uygun görülmüştür. İlk uygulama ilkbahar mevsiminde 22 Nisan 2003'te; sonbahar mevsiminde ise 22 Ekim 2003'te başlamıştır. Okaliptüs uygulaması 3 gün ara ile 9 kez tekrarlanmıştır. Uygulama, arıların akşamüstü kovanlarına döndükleri saatlerde yapılmış ve uygulamadan sonra kovan girişi 15 dakika kapalı tutulmuştur. Okaliptüs uygulamasından 15 saat sonra kovan çekmecesine düşen varroalar günlük olarak sayılmıştır.

3.2.2.8. Kontrol Grubu

Bu grubu oluşturan arı kolonilerine ilkbahar ve sonbahar mevsiminde varroa kontrolü için herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Kovan çekmecesine doğal olarak düşen varroalar günlük olarak sayılmıştır.

Çizelge 3.2.1. Araştırmada Kullanılan Deneme Deseni

Gruplar	Uygulanan Madde ve Yönt.	Uygulama Şekli	Uygulama Süresi
A	Oksalik asit	Sprey	7 gün ara ile 4 kez
B	Perizin	Damla	7 gün ara ile 2 kez
C	Laktik asit	Sprey	7 gün ara ile 4 kez
D	Portakal kabuğu	Duman	3 gün ara ile 9 kez
E	Erkek arı larv. Çık	Kapalı gözlerin imhası	7 gün ara ile 4 kez
F	İşçi arı larv. Çık	Kapalı gözlerin imhası	7 gün ara ile 4 kez
G	Okaliptüs kabuk ve yaprağı	Duman	3 gün ara ile 9 kez
H	Kontrol	Uygulama yapılmadı	

3.2.3. Deneme Kolonilerinde İlkbahar Mevsiminde Varroa Bulaşıklık Düzeyinin Belirlenmesi

Araştırmaya alınan koloni gruplarında ilaçlama öncesi ve ilaçlama sonrası ergin arı ve kapalı yavru gözleri içerisindeki varroa sayımı yapılarak, bulaşıklık oranları belirlenmiştir. Deneme kolonilerinde ergin arılar üzerinde varroa sayısının belirlemek amacıyla her koloniden yaklaşık 150-200 adet ergin işçi arı %75 etil alkol içeren kavanozlara alınarak laboratuarda muhafaza edilmiştir. Toplanan bu materyal sayım aşamasında 90x40 cm'lik tülbent elek üzerine dökülerek ergin arı ve varroa sayımı yapılmıştır (Resim 3.10-11). Ergin arıdaki varroa bulaşıklık düzeyi (%) aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmıştır.

$$EAÜV (\%) = \frac{NEAÜV}{NEA} \times 100$$

EAÜV= Ergin arı üzerindeki % varroa bulaşıklığı

NEAÜV= Ergin arı üzerindeki toplam varroa

NEA= Toplam ergin arı sayısı



Resim 3.10. Ergin Arılar Üzerinde Varroa Bulaşıklığını Belirlemek için Alınan Örnekler. (Orijinal)



Resim 3.11. Varroa Bulaşıklığını Belirlemede Ergin Arı ve Varroaların Sayımı. (Orijinal)

Uygulama kolonilerinin yavru gözlerindeki varroa bulaşıklığını belirlemek için her koloniden 2 petek alınmış, peteklerin her iki yüzeyinden de larva çıkarılmıştır. Peteklerin her bir yüzeyinden 30 cm²lik (6x5 cm), 50 tane kapalı yavru gözü olmak üzere bir koloniden 200 adet göz açılarak çıkan varroalar sayılmıştır. Kapalı gözlerdeki % varroa bulaşıklığı; aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmıştır.

$$KAGV (\%) = \frac{NV}{NKAG} \times 100$$

K_{AGV} = Kapalı gözlerdeki % varroa bulaşıklığı

N_V = Açılan gözler içerisindeki toplam varroa

N_{KAG} = Açılan kapalı göz sayısı

Kolonilerin, ilaçlama öncesi ve sonrası toplam % varroa bulaşıklık düzeyi aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır. (Kumova, 1985).

$$B_{\text{Koloni}} = \left[\left(\frac{M_v}{M_e} \times M_a \right) + \left(\frac{N_v}{N_y} \times N_a \right) \right] \times \frac{100}{M_a + N_a}$$

B_{koloni} = Bir arı kolonisinin toplam % varroa bulaşıklık değeri

M_v = Ergin arı üzerinde sayılan varroa miktarı

M_e = Örneklenen ergin arı miktarı (150-200 adet)

M_a = İlaç uygulanan kovanın toplam arı miktarı

N_v = Açılan yavru gözü içindeki varroa sayısı (adet)

N_y = Açılan kapalı yavru gözü sayısı (30 cm² alan içindeki adet)

N_a = Koloninin toplam kapalı göz sayısı (yavrulu alan içindeki göz adedi)

3.2.4. Deneme Kolonilerinde İlkbahar Mevsimi Uygulamalarının Varroa Üzerindeki Etki Değerinin Belirlenmesi

Deneme kolonilerine uygulana yöntemlerin varroa üzerindeki etki değeri Henderson-Tilton formülü kullanılarak hesaplanmıştır. (Karman, 1971)

$$\text{Etki Değeri (\%)} = 1 - \frac{\text{Deneme Sonrası Bulaşıklık (\%)} \times \text{Kontrol Grubu Son Bulaşıklık (\%)}}{\text{Deneme Öncesi Bulaşıklık (\%)} \times \text{Kontrol Grubu İlk Bulaşıklık (\%)}} \times 100$$

3.2.5. Uygulamaların Ölü Varroa ve Ölü Arı Sayısı Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Kovan dip tahtasının altında özel olarak yapılan ve altına arıların geçemeyeceği yaklaşık 3mm x 3mm boyutunda galvanizli telden örtü kafesi bulunan sürgülü çekmeceler üzerine şeffaf sera naylonu konulmuş ve varroa sayımının doğru yapılabilmesi için naylon üzerine vazelin sürülmüştür. Bu naylon her 4 günde bir

değiştirilmiştir (Resim 3.12.). Düşen varroalar günlük olarak sayılıp kaydedilmiştir.

Deneme başlangıcından 1 hafta önce araştırma kolonilerinin önlerine ölü arı kapanları takılarak, tarlacı arıların ölü arı kapanlarına alışmaları sağlanmıştır. Deneme süresince kapanlarda bulunan ölü arılar günlük olarak sayılarak kaydedilmiştir.



Resim 3.12. Kovan Çekmecesinden Dökülen Varroaların Günlük Sayımı. (Orijinal)

Deneme kolonilerine uygulanan yöntemler ile doğal yolla düşen varroaların sayım işlemi, ilkbahar uygulamasından sonra 3 gün aralıklarla bal hasadına kadar sürekli yapılan sayımlarla belirlenmiştir. Bu sayımlarla kolonilerde varroa popülasyonunun azalma ve gelişme periyotları incelenmiştir.

3.2.6. Koloni Popülasyon Gelişiminin Saptanması

Denemeye giren tüm kolonilerin 21 günde bir yavrulu alan ve ergin arı gelişimi belirlenerek uygulamaların koloni popülasyon gelişimine etkisinin olup olmadığı saptanmıştır.

Denemeye alınan kolonilerin yavrulu alan gelişimi, Puchta yöntemine göre

petek üzerindeki yavrulu alanların uzun (a) ve kısa (b) ekseninin bir cetvelle ölçülmesi ve yavru alanlarının elips şeklinde olduğu göz önüne alınarak $S=3.14*a/2*b/2$ formülü ile cm^2 cinsinden hesaplanmasıyla belirlenmiştir (Fresnaye ve Lensky, 1961). Denemede 1 yaşında ana arıların kullanılması nedeni ile yavrulu alanlar arasında kalan boş gözlerin miktarına bağlı etki, en alt düzeye indirilmeye çalışılmıştır.

Koloni populasyon gelişiminin diğer bir göstergesi olan ergin arı gelişimini saptamak için deneme başından sonuna kadar geçen süre boyunca, arı kolonilerinin arı ile kaplı çerçeve sayıları her 21 günde bir sayılarak adet olarak belirlenmiştir.

Uygulama bittikten sonra denemede kullanılan tüm koloniler, bal hasadına kadar geçen süre içerisinde de koloni populasyon gelişimi saptanmaya devam edilmiştir.

3.2.7. Arı Koloni Gruplarının Bal Veriminin Belirlenmesi

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde denemede kullanılan arı kolonilerinden 03/07/2003, 01/08/2003 ve 25/09/2003 tarihlerinde olmak üzere toplam 3 kere bal hasadı yapılmıştır.

Kolonilerin bal verimini saptamak amacıyla her bir koloniden alınan ballı petekler 50 g duyarlı terazi ile tek tek tartıldıktan sonra bal hasadı yapılmıştır. Hasat sonunda petekler tekrar tartılmıştır. Dolu ve boşalan petek ağırlıkları arasındaki fark, koloninin toplam bal verimi (kg/koloni) olarak belirlenmiştir.

3.2.8. İlkbahar Uygulamasının İstatistiksel Yönden değerlendirilmesi

İlkbahar uygulamasında araştırma kolonilerinden elde edilen verilere aşağıdaki belirtilen istatistiksel analizler uygulanmıştır.

Varroa bulaşıklık düzeyine ait veriler Tesadüf Parselleri deneme Desenine göre istatistik analiz yapılmış ve ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır.

Elde edilen yavrulu alan gelişimine ait veriler Tesadüf Parselleri Deneme Tertibine göre düzenlenerek (uygulama grupları x dönem) Faktöriyel Deneme

Desenine göre istatistik analiz yapılmıştır. Ergin arı gelişimine ait verilere ise uzaklık ve ölçüm yapılan dönemler bakımından Kruskal Wallis Testi uygulanmıştır.

Yavrulu alan gelişimine ait ortalamalar DÇK Testi, ergin arı gelişimine ait ortalamalar kendi aralarında Mann-Whitney U Testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Bal verimine ait verilerin değerlendirilmesinde t-testi kullanılmıştır. Bal veriminden elde edilen verilere Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre istatistik analiz uygulanmıştır. (Bek, 1986; Gamgam, 1989).

3.2.9. Uygulama Gruplarına Sonbaharda Bütün Uygulamalardan Sonra Perizin Ve Fluvalinate İle Kontrol Uygulamasının Yapılması

Uygulama gruplarına sonbahar uygulamasından 15 gün sonra perizin grubuna Fluvalinate; oksalik asit, laktik Asit, portakal kabuğu, kapalı gözlerden erkek arı larvalarının çıkarılması, kapalı gözlerden İşçi arı larvalarının çıkarılması, Okaliptus Kabuk ve Yaprığı, kontrol grubuna perizin ile Kontrol uygulaması yapılmıştır. Kontrol uygulamasından bir gün sonra çekmecelere dökülen varroalar sayılmıştır.

3.2.10. Deneme Kolonilerinde Sonbahar Mevsimi Uygulamalarının Varroa Üzerindeki Etki Değerinin Belirlenmesi

Kontrol uygulamasında her grup; 0-7 gün, 7-14 gün, 14-21 gün, 21-28 günlük periyotlarda düşen varroalar sayılarak C.V (%) değerleri ve etki (%) hesaplanmıştır. Etki aşağıdaki formüle göre;

$$E = \frac{V_{D+7} + V_{D+14} + V_{D+21} + V_{D+28}}{V_T} \times 100$$

E= Etki

V_{D+n} = Haftalık Olarak Toplanan Varroalar

V_T = Toplanan Toplam Varroalar

C.V (%) değeri de Henderson- Tilton (Karman, 1971) formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Etki Değeri (\%)} = 1 - \frac{\text{Deneme Sonrası Bulaşıklık (\%)} \times \text{Kontrol Grubu Son Bulaşıklık (\%)}}{\text{Deneme Öncesi Bulaşıklık (\%)} \times \text{Kontrol Grubu İlk Bulaşıklık (\%)}} \times 100$$

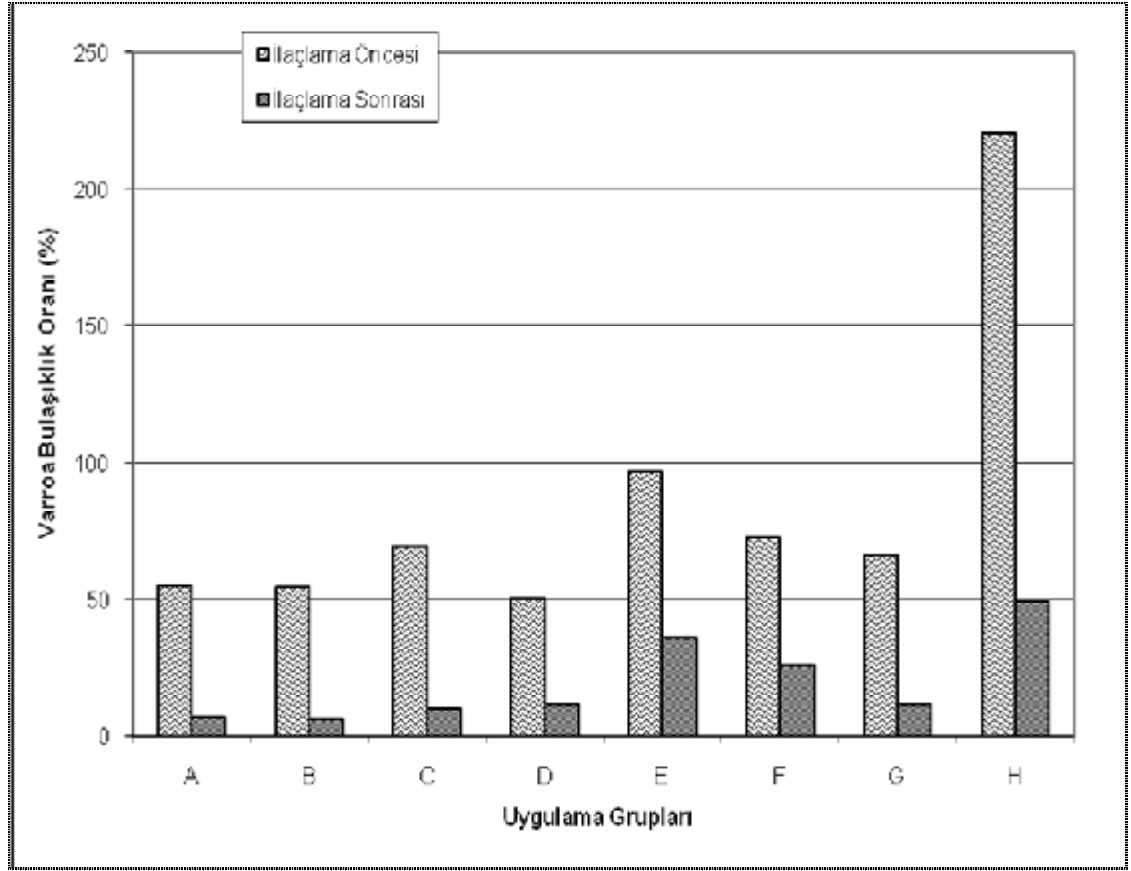
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. İlkbahar Mevsiminde Arı Koloni Gruplarında Varroa Bulaşıklık Düzeyi

Denemeye alınan arı kolonilerinin ilaç uygulamasından önce % varroa bulaşıklık değeri ortalama %39.20 olarak belirlenmiştir. İlaç uygulamalarından sonra ise bu değer ortalama %8.91 olarak saptanmıştır. Arı kolonisi gruplarına ilaçlama sonrası varroa bulaşıklık düzeyi bakımından uygulanan istatistik analiz sonucunda ilaçlama sonrası kontrol grubu ile tüm gruplar arasında önemli düzeyde ($P<0.01$) farklılık olduğu saptanmıştır. Koloni gruplarının ilkbahar mevsiminde ilaçlama öncesi ve sonrasında bulaşıklık düzeyleri (%) Çizelge 4.1’de, koloni gruplarının ilkbahar mevsiminde ilaçlama öncesi ve sonrasında varroa bulaşıklık düzeyinin değişimi Şekil 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Koloni Gruplarının İlkbahar Mevsiminde İlaçlama Öncesi ve Sonrası Varroa Bulaşıklık Düzeyi (%)

Gruplar	İlaçlama Öncesi (%)	İlaçlama Sonrası (%)
A	39.82±2.23	2.17±0.68 b
B	44.29±0.45	1.65±0.31 b
C	33.40±4.85	2.04±0.92 b
D	40.02±0.42	2.73±1.12 b
E	31.84±6.88	3.46±0.78 b
F	35.67±3.14	2.14±0.62 b
G	47.58±0.31	1.41±0.47 b
H	43.00±3.58	52.76±1.24 a
Ortalama	39.20±1.45	8.91±2.82



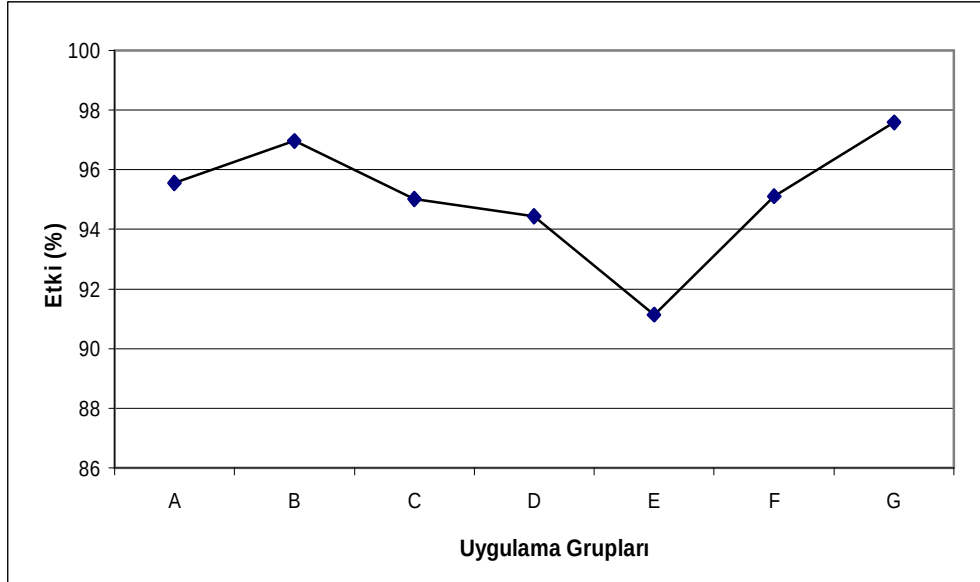
Şekil 4.1. Koloni Gruplarının İlkbahar Mevsiminde Varroa Bulaşıklık Düzeyinin (%) Değişimi.

4.2. İlkbahar Mevsiminde Koloni Gruplarına Yapılan Uygulamaların Varroa Üzerine Etki değeri

Koloni gruplarında ilaçlama öncesi ve sonrası oranlarına bağlı olarak hesaplanan etki düzeyi, uygulama gruplarına göre %91.14- 97.58 arasında değişmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda ilaçların etki değerleri bakımından aralarında farklılık olmadığı saptanmıştır. Koloni gruplarına uygulanan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda tüm gruplar kontrol grubundan farklı bir grup oluşturmuşlardır. Koloni gruplarına yapılan uygulamaların varroa üzerindeki etki düzeyleri Çizelge 4.2 de, yapılan uygulamaların kolonilerdeki varroa üzerine etkisi (%) Şekil 4. 2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Uygulama Gruplarının İlkbahar Mevsiminde % Etki Değeri

Gruplar	N	Etki (%)	Minimum	Maximum
A	5	95.56	493.00	377.00
B	5	96.96	869.00	459.00
C	5	95.02	503.00	339.00
D	5	94.44	671.00	346.00
E	5	91.14	370.00	179.00
F	5	95.11	578.00	234.00
G	5	97.58	733.00	361.00
H	5			

**Şekil 4.2.** İlkbahar Mevsiminde Yapılan Uygulamaların Kolonilerdeki Varroa Üzerine Etkisi (%).

Varroaya karşı etkili olabilecek ilaçların denemeye alındığı araştırmada tüm maddelerin kontrol kolonisine göre oldukça yüksek düzeyde performans gösterdiği ve %91.14-97.58 düzeyinde varroa bulaşıklık azalması saptanmıştır. Özellikle okaliptüs kabuğu ve yaprağı uygulamasının ön plana çıkmış olması perizin gibi uygulamalar için alternatif olabilecek bir madde olarak öne çıkarmaktadır. Okaliptüs kabuğu ve yaprağının etkinlik düzeyi olan %97.58 değeri Sharawi (1995)'nin bildirmiş olduğu %56.82 değerinden oldukça yüksek olarak saptanmıştır. Esansiyel yağlar içeren maddelerin bulaşıklık azalma oranı değerleri Gal ve ark. (1992)'nin

değerlerinden de yüksek olarak belirlenmiştir. Okaliptüs kabuğu ve yaprağının oldukça olumlu sonuç vermesi Barton ve ark. (1997) ile Kevan ve ark. (1997)'nin bildirişlerini de doğrulamaktadır.

Oksalik asit uygulaması sonucunda elde edilen %95.58 değeri aynı yörede Kaftanoğlu ve ark. (1992), tarafından bir organik asit olan formik asit grubunda elde etmiş olduğu %93.3 değeri ile uyumlu bulunmuştur. Bu değer Bonfonti ve Lucchelli (1998)'nin %98-99, ile Imdorf ve Charriere (1998)'nin %95, Anonymous (2001)'in %82-99 değerleriyle benzer olarak saptanmıştır.

Perizin uygulama grubunda elde edilen %96.96 değeri, Koeniger ve Fuchs (1988)'in %95.6, Ritter (1990)'in %95 değeri ile uyumlu, Kaftanoğlu ve ark. (1995)'nin %73.3 ile Kumova (2001)'nin %83.4 değerinden oldukça yüksek olarak saptanmıştır.

Kapalı gözlerdeki erkek ve işçi arıların yok edilmesine dayalı yöntemlerle elde edilen %91.14 ve %95.11 değerleri, bu konuda önceden Büchler (1997), Calis ve ark. (1997), Imdorf ve ark. (1997 ile Suarez ve ark. (1997) tarafından bildirilen sonuçlarla uyum içerisindedir. Ayrıca Huang (2001) ile Wilkinson ve Smith (2001)'in bildirişleri ile uyumlu olarak varroa mücadelesinde bu yöntemi kullanmanın mevsim tarafından kısıtlanmakla birlikte yararlı olabilecek bir yöntem olabileceğini doğrulamaktadır.

Laktik asit uygulaması sonucunda elde edilen %95.02 varroa azalma oranı bu konuda önceden Greatti ve ark. (1993) tarafından yapılmış olan çalışmada elde ettiği %41 değerinden oldukça yüksek olarak, ancak Kraus (1993)'un saptadığı %96.4 %99.4 değeri ile uyumlu olarak belirlenmiştir.

Ayrıca tüm uygulamalarda elde edilen sonuçlar Kumova (1985) tarafından yapılan çalışmada ilaçlarla elde ettiği etkinlik düzeylerinden oldukça farklı ve yüksek olarak belirlenmiştir.

Sonuçta bal arısı kolonilerinde ilkbahar döneminde varroa ile savaşmada kullanılan maddeler içerisinde tüm uygulamaların birbirine benzer düzeyde etkide bulunduğu görülmüştür. Dolayısıyla balda bıraktıkları kalıntı nedeniyle kullanımının insan ve arı sağlığı bakımından oldukça yüksek düzeyde zararlı olması (Güvener ve

ark. 1992; Lodesani, 1996; Spreafico ve ark. 2000) nedeniyle insan sağlığına zararlı olmayan maddelerle (Kraus, 1992; Charriere, 1994; Higes ve ark. 1997; Imdorf ve ark. 1997; Anonymous, 1999; Anonymous, 2001) yapılan uygulamalar, özellikle okaliptüs kabuğu ve yaprağı uygulaması ön plana çıkmaktadır.

4.3. İlkbahar Mevsiminde Yapılan Uygulamaların Arı Koloni Gruplarında Ölü Varroa ve Ölü Arı Miktarı Üzerine Etkileri

İlkbahar uygulaması süresinde bal arısı kolonilerine uygulanan varroa savaşım yöntemleri sonucunda ilk gün ortalama 44.65 ad/koloni ölü arı saptanırken uygulama süresinin sonuna doğru ölü arı düzeyinde bir düşme görülmüş ve son ölçüm gününde bu değer ortalama 1.15 ad/koloni olarak saptanmıştır. Uygulamayı takip eden ilk günlerde yüksek olan ölü arı miktarı zamanla düşerek düşük düzeylerde seyretmeye başlamıştır. İlkbahar uygulaması süresince elde edilen ölü arı miktarlarına ait verilere uygulanan istatistik analiz sonucunda uygulama grupları arasındaki fark $P < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca ölü arı sayımının yapıldığı günler arasındaki fark ile uygulama grupları*günler arası etkileşim de önemli ($P < 0.01$) olarak saptanmıştır. Günlük olarak saptanan ortalama ölü arı miktarı değerlerine uygulanan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda uygulamanın yapıldığı ilk gün 44.65 ad/koloni arı sayısı ile birinci grubu oluştururken 25 ve 26. günler son grubu oluşturmuştur. Sonuçta ölü arı miktarı bakımından günler arasında değişim olduğu ve zamanla artıp eksildiği görülmüştür.

Uygulama grupları bazında ortalama ölü arı sayıları karşılaştırıldığında B Grubu (perizin) 10.55 ad/koloni ile birinci grupta yer alırken, A Grubu (oksalik asit) 8.02 ad/koloni ve C Grubu (laktik asit) 8.72 ile ikinci grupta yer almıştır. En az arı ölümünün görüldüğü F Grubu (kapalı gözlerden işçi arı larvalarının çıkarılması) 5.77 ad/koloni ile son grubu oluşturmuştur.

Ölü varroa miktarı bakımından uygulamalar değerlendirildiğinde ilk gün ortalama 36.40 ad/koloni ölü varroa saptanırken uygulama süresinin sonuna doğru ölü varroa düzeyinde de bir düşme görülmüş ve son ölçüm gününde bu değer ortalama 3.35 ad/koloni olarak saptanmıştır. Ölü varroa sayısı uygulamayı takip eden

günlerde yüksek düzeyde seyrederken sadece son günlerde ölü varroa sayısı düşme göstermiştir. İlkbahar uygulaması süresince günlük olarak elde edilen ölü varroa miktarlarına ait verilere uygulanan istatistik analiz sonucunda uygulama grupları arasındaki fark $P<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca ölü varroa sayımının yapıldığı günler arasındaki fark ile uygulama grupları*günler arası interaksiyon da önemli ($P<0.01$) olarak saptanmıştır. Ortalama ölü varroa miktarı değerlerine uygulanan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda uygulamanın yapıldığı ilk gün 36.40 ad/koloni varroa sayısı ile birinci grubu oluştururken 15. gün 8.88 ile son grubu oluşturmuştur. Sonuçta ölü arı miktarında olduğu gibi ölü varroa miktarı bakımından da günler arasında değişim olduğu ve zamanla artıp eksildiği görülmüştür.

Uygulama grupları bazında ortalama ölü varroa sayıları karşılaştırıldığında B Grubu (perizin) 22.68 ad/koloni ile birinci grupta yer alırken, H Grubu (kontrol) 19.46 ile ikinci grupta yer almıştır. En az varroa ölümünün görüldüğü E Grubu (kapalı gözlerden erkek arı çıkarılması) 10.02 ad/koloni ile F Grubu (kapalı gözlerden işçi arı larvalarının çıkarılması) 12.55 ad/koloni ile son grupları oluşturmuşlardır.

İlkbahar uygulaması süresinde bal arısı kolonilerinde saptanan, ölü varroa miktarına ait değerler Çizelge 4.3'te, ilkbaharda uygulama sırasında kolonilerden dökülen varroaların varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'de, ölü arı miktarlarına ait değerler Çizelge 4.5'de, ilkbaharda uygulama sırasında kolonilerin ölü arı miktarlarının varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6 da verilmektedir. Uygulama gruplarına göre toplam ölü varroa miktarlarının ilkbahar mevsiminde uygulama süresine göre değişimi Şekil 4.3'te, toplam ölü arı miktarlarının ilkbahar mevsiminde uygulama süresine göre değişimi Şekil 4.4'te verilmektedir.

Çizelge 4.3. İlkbaharda Uygulama Sırasında Kolonilerin Ölü Varroa Sayısı (ad/koloni).

Gruplar	N	Ortalama $\pm$ S. Hata	Minimum	Maximum
Oksalik Asit	5	452,4000 $\pm$ 21,0822	377,00	493,00
Perizin	5	633,0000 $\pm$ 70,9373	459,00	869,00
Laktik Asit	5	412,8000 $\pm$ 31,4108	339,00	503,00
Portakal Kabuğu	5	502,2000 $\pm$ 63,0487	346,00	671,00
Erkek Arı Çıkarma	5	282,8000 $\pm$ 37,9597	179,00	370,00
İşçi Arı Çıkarma	5	346,6000 $\pm$ 61,4952	234,00	578,00
Okaliptüs Kabuk ve Yaprığı	5	512,0000 $\pm$ 70,8604	361,00	733,00
Kontrol	5	534,6000 $\pm$ 79,3351	271,00	760,00
Toplam	40	459,5500 $\pm$ 24,9633	179,00	869,00

Çizelge 4.4. İlkbaharda Uygulama Sırasında Kolonilerden Dökülen Varroaların Varyans Analiz Sonuçları.

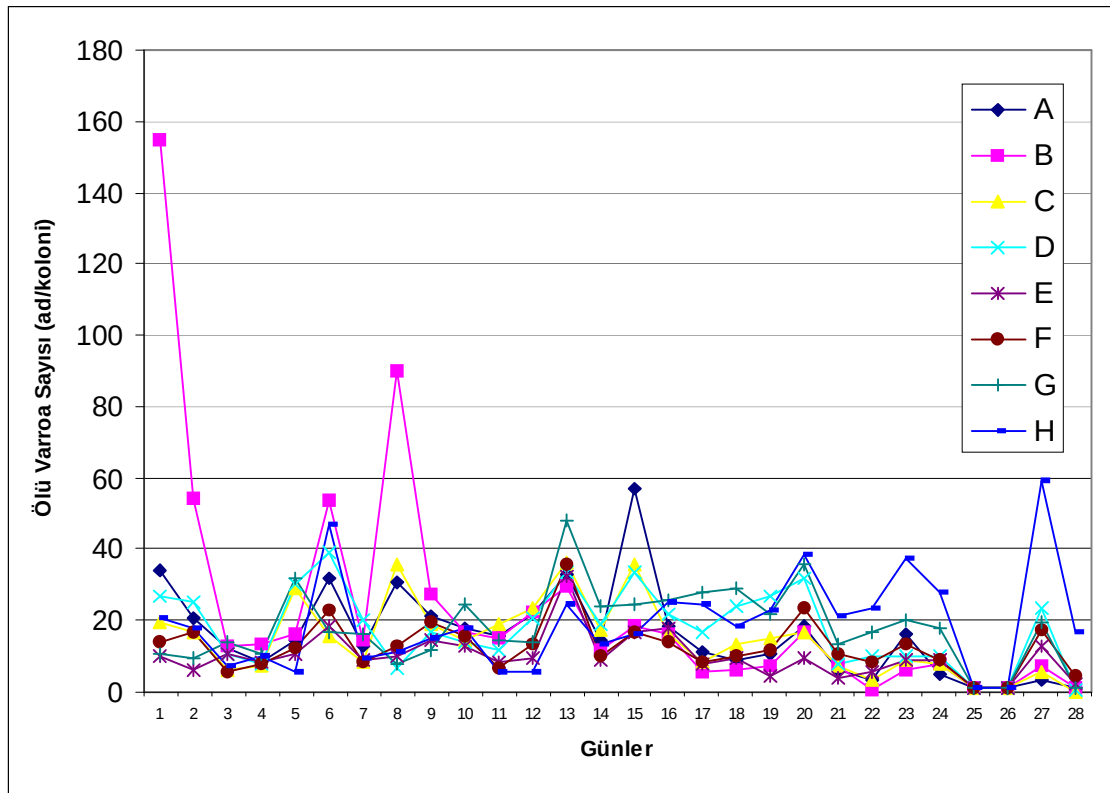
Varyasyon kaynakları	S.D	K.T	K.O	F Değeri	S
Kovanlar	4	95506,400	23876,600	1,506	0,227
Gruplar	7	432611,900	61801,700	3,897	0,004
Hata	28	444017,600	15857,771		
Genel	39	972135,900			

Çizelge 4.5. İlkbaharda Uygulama Sırasında Kolonilerin Ölü Arı Miktarları (ad/koloni).

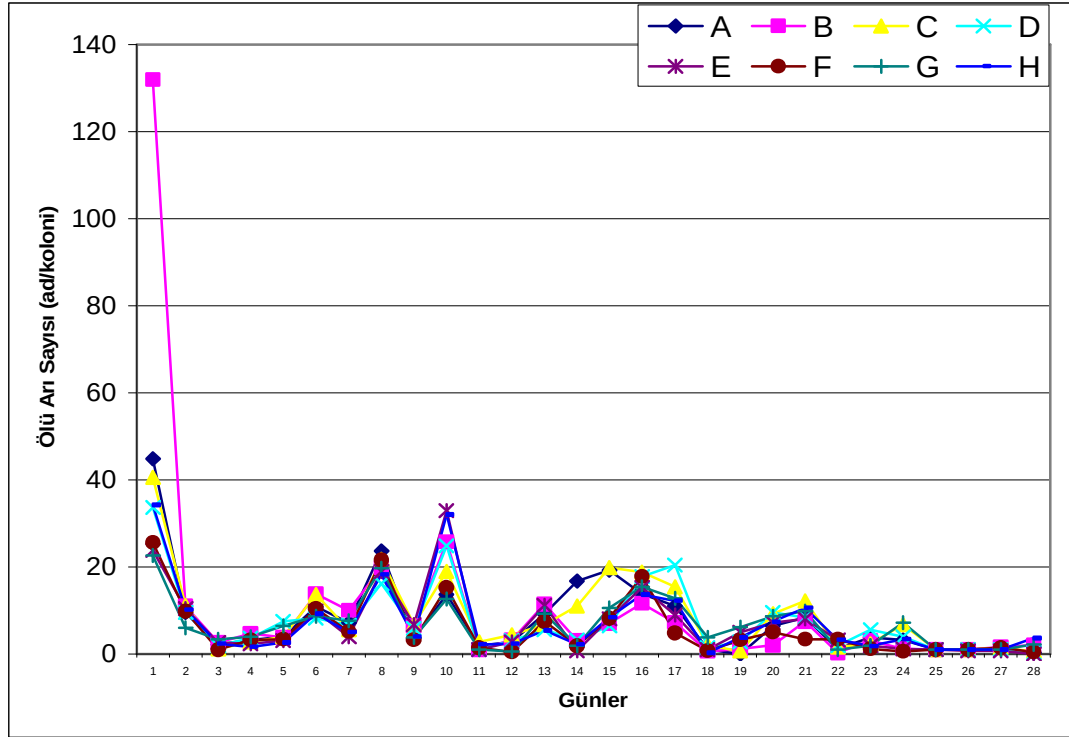
Gruplar	N	Ortalama $\pm$ S. Hata	Minimum	Maximum
Oksalik Asit	5	224,6000 $\pm$ 23,9428	159,00	294,00
Perizin	5	295,4000 $\pm$ 31,3410	219,00	410,00
Laktik Asit	5	240,8000 $\pm$ 34,1795	137,00	343,00
Portakal Kabuğu	5	211,6000 $\pm$ 26,1182	137,00	267,00
Erkek Arı Çıkarma	5	174,4000 $\pm$ 13,1438	132,00	215,00
İşçi Arı Çıkarma	5	160,6000 $\pm$ 25,0332	88,00	237,00
Okaliptüs Kabuk ve Yaprığı	5	189,6000 $\pm$ 22,0309	127,00	233,00
Kontrol	5	204,8000 $\pm$ 14,8506	162,00	233,00
Toplam	40	212,7250 $\pm$ 10,1580	88,00	410,00

Çizelge 4.6. İlkbaharda Uygulama Sırasında Kolonilerdeki Ölü Arıların Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon kaynakları	S.D	K.T	K.O	F Değeri	S
Gruplar	7	62745,175	8963,596	2,777	0,025
Kovanlar	4	7833,350	1958,337	0,607	0,661
Hata	28	90391,450	3228,266		
Genel	39	160969,970			



Şekil 4.3. Uygulama Gruplarına Göre Ölü Varroa Miktarlarının Uygulama Süresine Göre Değişimi



Şekil 4.4 Ölü Arı Miktarlarının İlkbahar Mevsiminde Uygulama Süresine Göre Değişimi

İlkbahar döneminde yapılan ilaç uygulamaları sonrasında arı kolonilerinde yapılan sayımlar sonucunda arı ölümlerinin olduğu görülmüştür. Özellikle perizin uygulaması yapılan B Grubunda arı ölümlerinin fazla olduğu görülmektedir. Ancak arı ölümleri verilerine uygulanan istatistik analiz sonucu farklılık olmasına karşılık birbirine yakın değerlerde olduğu görülmektedir. Ancak ölü arı sayısı bakımından oksalik asit ile laktik asit uygulama gruplarının da ön plana çıktıkları görülmektedir.

4.4. İlkbahar Uygulamasından Sonra Dökülen Ölü Varroa Sayıları

İlkbahar uygulamasının bitiminden sonra denemeye alınan bal arısı kolonilerinde her üç günde bir defa ölü varroa sayısı gerçekleştirilmiştir. İlk gün ortalama 4.30 ad/koloni ölü varroa saptanırken uygulama süresinin sonuna doğru ölü varroa düzeyinde zamanla bir düşme görülmüş ve son ölçüm gününde bu değer ortalama 2.45 ad/koloni olarak saptanmıştır. Uygulamayı takip eden ilk günlerde yüksek olan ölü varroa miktarı zamanla yavrulu alan miktarının azalmasına paralel olarak düşmeye başlamıştır. İlkbahar uygulaması sonrası dönemde elde edilen ölü varroa miktarlarına ait verilere uygulanan istatistik analiz

sonucunda uygulama grupları arasındaki fark $P < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca ölü varroa sayımının yapıldığı günler arasındaki fark ile uygulama grupları*günler arası interaksiyon da önemli ($P < 0.01$) olarak saptanmıştır. Günlük olarak saptanan ortalama ölü varroa miktarı değerlerine uygulanan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda 64. gün 16.13 ad/koloni varroa sayısı ile birinci grubu oluştururken 24. gün 0.25 ad/koloni ile 36. gün 0.28 ad/koloni ile son grubu oluşturmuştur. Sonuçta ölü varroa miktarı bakımından günler arasında önemli düzeyde farklı değişimler olduğu ve zamanla artıp eksildiği görülmüştür.

Uygulama grupları bazında ortalama ölü varroa sayıları karşılaştırıldığında G Grubu (okaliptüs kabuğu ve yaprağı) 8.10 ad/koloni ile birinci grupta yer alırken, H Grubu (kontrol) 5.83 ile ikinci grupta yer almıştır. En az varroa ölümünün görüldüğü B Grubu (perizin) 1.03 ad/koloni ile A Grubu (oksalik Asit) 1.54 ad/koloni ile son grupları oluşturmuşlardır.

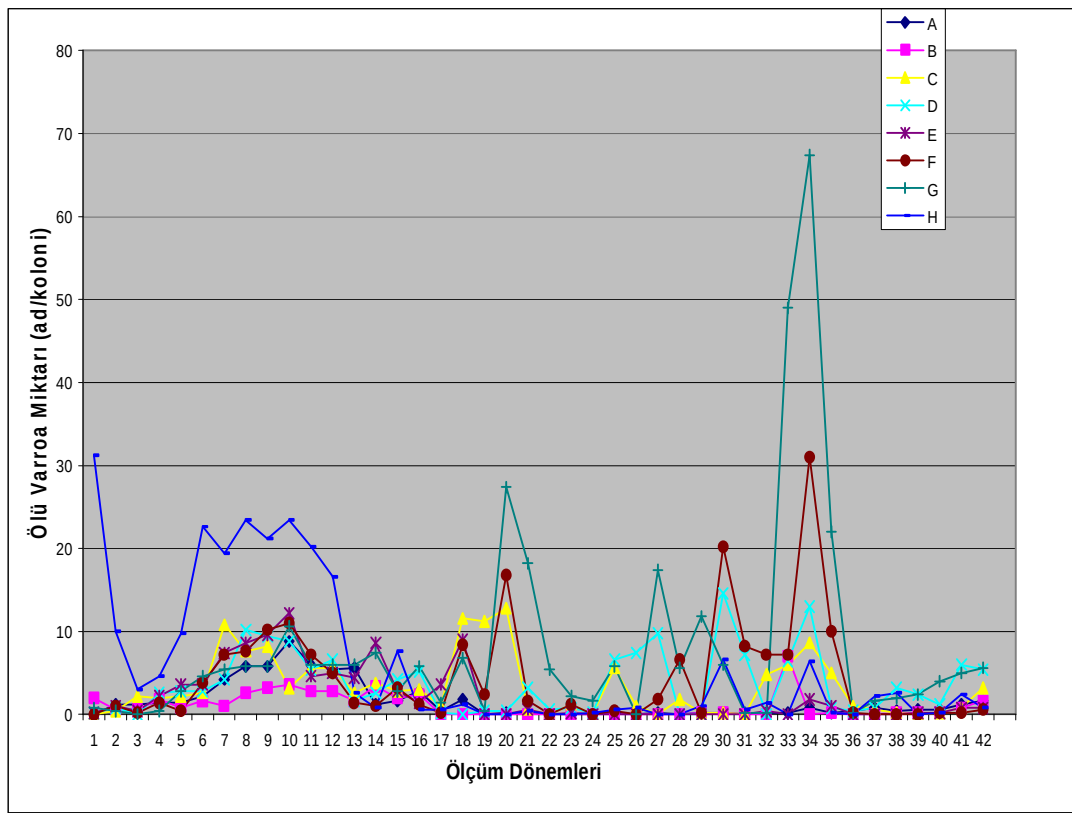
İlkbahar uygulaması sonrasında bal arısı kolonilerinde saptanan ölü varroa miktarlarına ait değerler Çizelge 4.7’de, ilkbaharda uygulama sonrası ölü varroaların varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8’de, uygulama gruplarına göre ölü varroa miktarlarının ilkbahar uygulaması sonrası dönemde değişimi Şekil 4. 5’te verilmektedir.

Çizelge 4.7. İlkbaharda Uygulama Sonrasında Kolonilerin Ölü Varroa Sayısı.

Gruplar	N	Ortalama $\pm$ S.Hata	Min	Max
Oksalik Asit	5	68,4000 $\pm$ 4,4113	60,00	85,00
Perizin	5	44,6000 $\pm$ 5,9716	24,00	57,00
Laktik Asit	5	137,6000 $\pm$ 50,8612	45,00	325,00
Portakal Kabuğu	5	160,4000 $\pm$ 46,7767	87,00	326,00
Erkek Arı Çıkarma	5	96,6000 $\pm$ 17,3856	66,00	143,00
İşçi Arı Çıkarma	5	190,4000 $\pm$ 57,3128	63,00	383,00
Okaliptüs Kabuk ve Yaprığı	5	371,4000 $\pm$ 145,9266	86,00	826,00
Kontrol	5	245,2000 $\pm$ 18,1643	202,00	293,00
Toplam	40	164,3250 $\pm$ 25,2627	24,00	826,00

Çizelge 4. 8. İlkbaharda Uygulama Sonrasında Kolonilerden Dökülen Varroaların Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon kaynakları	SD.	K.T	K.O	F Değeri	S
Gruplar	7	394763,575	56394,796	3,080	0,015
Kovanlar	4	88171,400	22042,850	1,204	0,331
Hata	28	512659,800	18309,279		
Genel	39	995594,775			



Şekil 4. 5. Uygulama Gruplarının İlkbahar Uygulaması Sonrasında Ölü Varroa Miktarının Ölçüm Dönemlerine Göre Değişimi (ad/koloni).

İlkbahar döneminde yapılan ilaç uygulamaları sonrasında arı kolonilerinde yapılan sayımlar sonucunda varroa ölümlerinin devam ettiği görülmüştür. Özellikle okaliptüs kabuğu ve yaprağı uygulaması yapılan G Grubunda varroa ölümlerinin fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca kontrol kolonilerinin bulunduğu H Grubunda da benzer varroa ölümleri olmuştur. Diğer uygulama gruplarında ise ölümler olmakla birlikte daha alt düzeylerde kalmıştır.

4.5. Kolonilerin Populasyon Gelişimi

Denemeye alınan arı kolonilerinin deneme başlangıcından sonuna kadar koloni populasyon gelişimi belirlenmiştir. Grupların ortalama 2274.73 cm²/koloni yavrulu alanla başlanılan deneme sonunda tüm uygulama grupları ortalama 2602.56 cm²/koloni yavrulu alanla son verilmiştir.

Uygulama gruplarına ait verilere uygulanan varyans analizi sonucunda koloni gruplarının aralarındaki farklılık yavrulu alan bakımından dönemler ve gruplar arası fark $P < 0.01$ düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir. Dönem*uygulama grupları arasındaki interaksiyon ise önemsiz ($P > 0.05$) olarak saptanmıştır. Koloni gruplarına uygulanan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda G ve B Grupları birinci grupta yer alırken kontrol grubu ikinci grupta yer almıştır. Diğer gruplar ise bu iki grup arasında yer almıştır.

Ergin arı bakımından; grupların ortalama 5.64 ad/koloni arılı çerçeve ile başlanılan deneme sonunda tüm uygulama grupları ortalama 8.19 ad/koloni arılı çerçeve ile son verilmiştir.

Uygulama gruplarına ait verilere uygulanan varyans analizi sonucunda koloni gruplarının aralarındaki farklılık ergin arı bakımından dönemler ve gruplar arası fark $P < 0.01$ düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir. Dönem*uygulama grupları arasındaki interaksiyon ise önemsiz ($P > 0.05$) olarak saptanmıştır. Koloni gruplarına uygulanan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda G Grubu birinci grupta yer alırken B Grubu son grupta yer almıştır. Diğer gruplar ise bu iki grup arasında yer almışlardır.

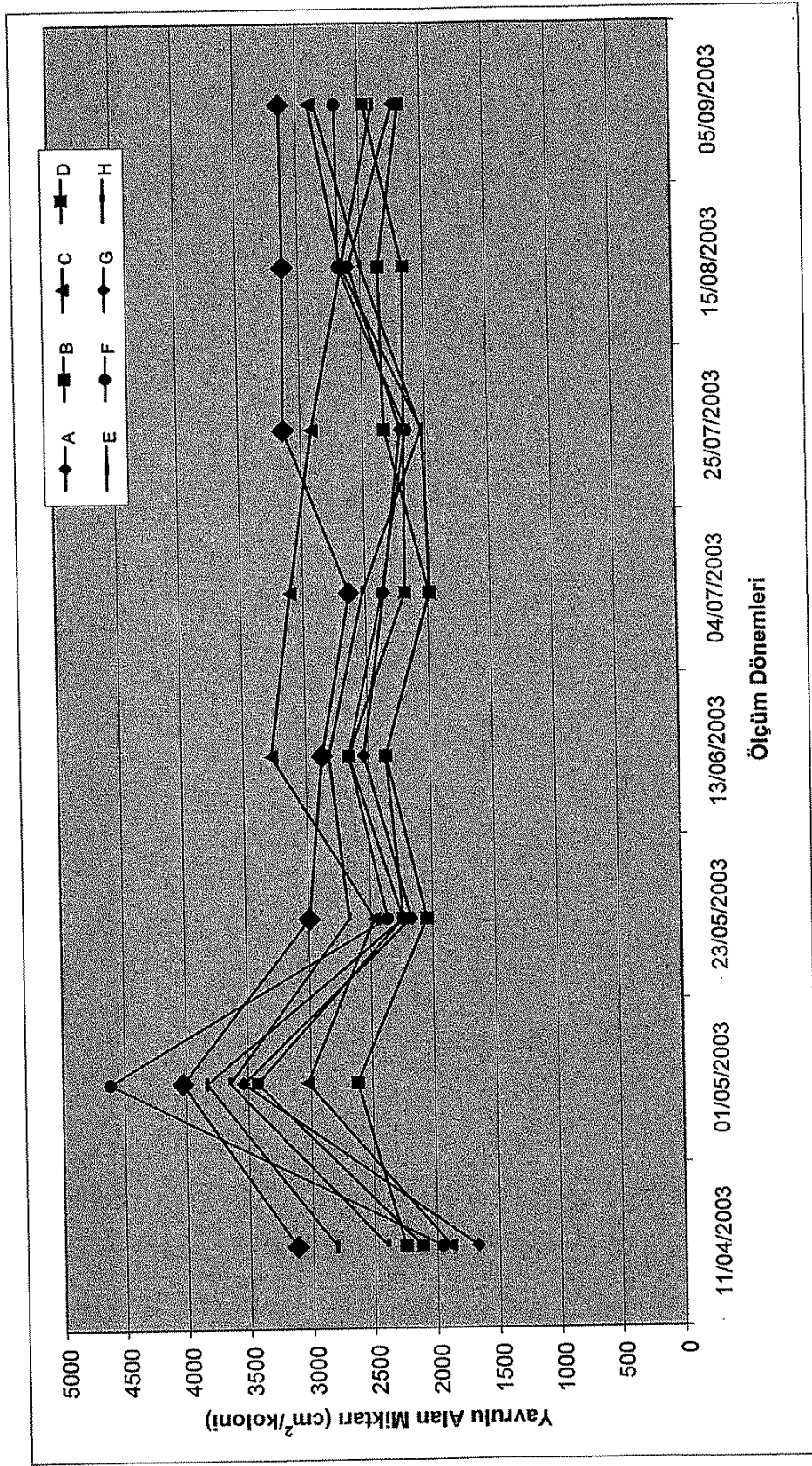
Uygulama gruplarında yavrulu alan gelişimi bakımından elde edilen değerler Çizelge 4.9'da, ergin arı gelişimi bakımından elde edilen değerler Çizelge 4.10'da verilmektedir. Yavrulu alan bakımından koloni gruplarının ölçüm dönemlerine göre değişimi Şekil 4.6'da, ergin arı gelişimi bakımından koloni gruplarının ölçüm dönemlerine göre değişimi Şekil 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Uygulama Gruplarının Yavrulu Alan Miktarlarının Ölçüm Dönemlerine Göre Değişimi (cm²/koloni).

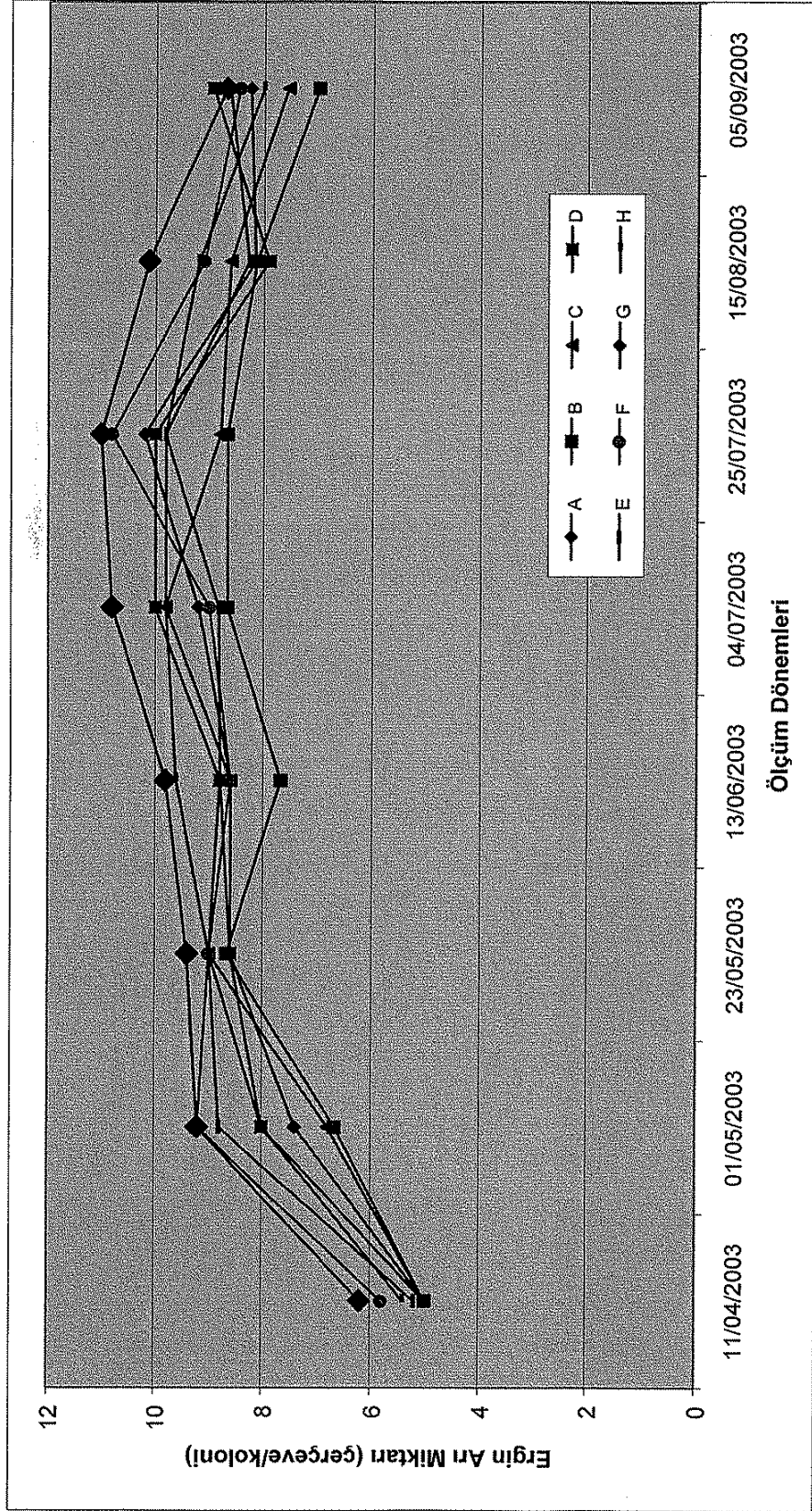
Çizelge 4.9. Uygulama Gruplarının Yavrulu Alan Miktarlarının Ölçüm Dönemlerine Göre Değişimi (cm ² /KÖRÖLÜ).										
Gruplar	Dönemler								Ortalama	
	11/04/2003	01/05/2003	23/05/2003	13/06/2003	04/07/2003	25/07/2003	15/08/2003	05/09/2003		
Okzalik	1689.80±116.71	3535.60±617.66	2166.20±352.70	2531.00±310.65	2350.40±301.11	2197.80±478.73	2595.10±112.35	2221.35±145.47	2408.46±180.69	bc
Perizin	2246.33±115.47	2619.66±384.41	2044.33±396.29	2354.00±73.63	1987.66±118.93	2327.33±618.87	2355.26±231.24	2175.34±253.21	2263.22±129.28	a
Laktik	1886.00±53.57	3022.00±287.57	2485.20±117.40	3276.40±144.87	3105.40±121.80	2915.60±209.43	2654.15±125.89	2903.18±201.12	2778.43±108.37	ab
Port.la	2117.80±95.58	3426.60±592.45	2235.80±555.49	2655.60±385.00	2179.80±285.07	2170.40±332.67	2160.90±145.17	2457.65±143.25	2464.33±175.14	bc
Erkek	2804.60±139.02	3827.60±366.85	2231.00±390.53	2355.60±279.17	1981.83±266.53	2026.40±395.19	2656.42±236.15	2383.45±168.54	2519.90±165.27	bc
İşçi an	1953.00±770.30	4620.00±202.65	2358.20±397.62	2656.80±271.17	2362.80±167.37	2153.80±128.03	2677.05±79.15	2691.14±219.26	2684.10±186.65	b
Okalıpt	3118.80±152.98	4024.60±485.85	2989.20±433.82	2870.60±401.59	2633.00±333.90	3139.60±292.62	3124.16±128.56	3134.36±301.25	3129.30±158.27	a
Kontrol	2390.20±227.46	3641.40±302.79	2669.80±156.94	2816.60±232.96	2521.60±229.82	2030.20±239.79	2499.25±250.58	2856.75±316.21	2678.30±126.96	b
Genel	2274.73±87.81	3640.73±165.02	2413.42±129.00	2707.23±105.58	2400.48±98.75	2372.39±126.47	2590.17±235.63	2602.56±124.19	2633.81±157.95	
Ort	c	a	bc	b	bc	bc	bc	bc	bc	

Çizelge 4.10. Uygulama Gruplarının Ergin Arı Gelişiminin Ölçüm Dönemlerine Göre Değişimi (ad/koloni).

Gruplar	Dönemler								Ortalama
	11/04/2003	01/05/2003	23/05/2003	13/06/2003	04/07/2003	25/07/2003	15/08/2003	05/09/2003	
Okzalik	5.00±0.00	7.40±0.75	8.60±0.24	8.60±0.93	9.20±0.73	10.20±0.66	8.15±0.25	8.25±0.68	8.17±0.39
Perizin	5.00±0.00	6.67±0.33	8.67±0.67	7.67±0.33	8.67±0.33	8.67±1.45	8.12±0.56	7.00±0.45	7.56±0.41
Laktik	5.00±0.00	6.80±0.37	9.00±0.95	8.60±0.40	9.80±0.20	8.80±1.98	8.61±1.24	7.56±0.47	8.00±0.46
Port.ka	5.00±0.00	8.00±0.89	8.60±0.51	8.80±0.86	10.00±1.30	10.00±0.63	7.90±1.12	8.95±1.29	8.40±0.43
Erkek	5.20±0.20	8.80±0.80	9.00±0.45	8.80±0.66	8.83±0.95	9.80±0.37	8.27±0.53	8.64±0.03	8.42±0.36
İşçi arı	5.80±0.20	9.20±0.58	9.00±0.32	8.60±0.75	9.00±0.45	10.80±0.37	9.10±0.89	8.45±0.10	8.73±0.33
Okalıpt	6.20±0.20	9.20±0.49	9.40±0.24	9.80±0.37	10.80±0.86	11.00±0.45	10.12±1.26	8.70±1.12	9.40±0.34
Kontrol	5.40±0.24	8.00±0.32	9.00±0.45	9.60±0.40	9.80±0.73	9.80±0.37	9.20±0.58	8.00±0.98	8.60±0.33
Genel	5.34±0.09	8.08±0.25	8.92±0.17	8.87±0.23	9.54±0.28	9.95±0.32	8.68±1.14	8.19±0.27	8.45±0.14
Ort.	a	c	b	b	ab	a	b	b	



Şekil 4.6. Uygulama Gruplarının Yavru Alan Miktarlarının Ölçüm Dönemlerine Göre Değişimi.



Şekil 4.7. Uygulama Gruplarının Ergin Arı Miktarının Ölçüm Dönemlerine Göre Değişimi.

Yavrulu alan bakımından uygulama grupları değerlendirildiğinde Perizin® uygulanan B Grubu ile okaliptüs kabuğu ve yaprağı uygulanan G Grubunun öne çıkması bu uygulamaların koloni popülasyonu üzerine olumsuz etkisi olmadığını göstermektedir. Ancak kapalı gözlerden erkek ve işçi arı larvalarının çıkarılması yöntemi uygulanan gruplar da yüksek düzeyde yavrulu alana sahip bulunmuşlardır. Uygulama grupları bir arada değerlendirildiğinde larva çıkarılan gruplar ile diğer uygulamalar yapılan grupların yavrulu alan bakımında farklılık olmaması, ilaç uygulamalarının kolonide dikkate değer bir şekilde yavru faaliyetini etkilediğini göstermektedir.

Ergin arı bakımından da okaliptüs kabuğu ve yaprağı uygulanan grubun birinci olması, bu maddenin koloni performansı bakımından gerek yavrulu alan gerekse ergin arı varlığı bakımından oldukça yararlı olduğuna işaret etmektedir.

4.6. Kolonilerin Bal Verimi

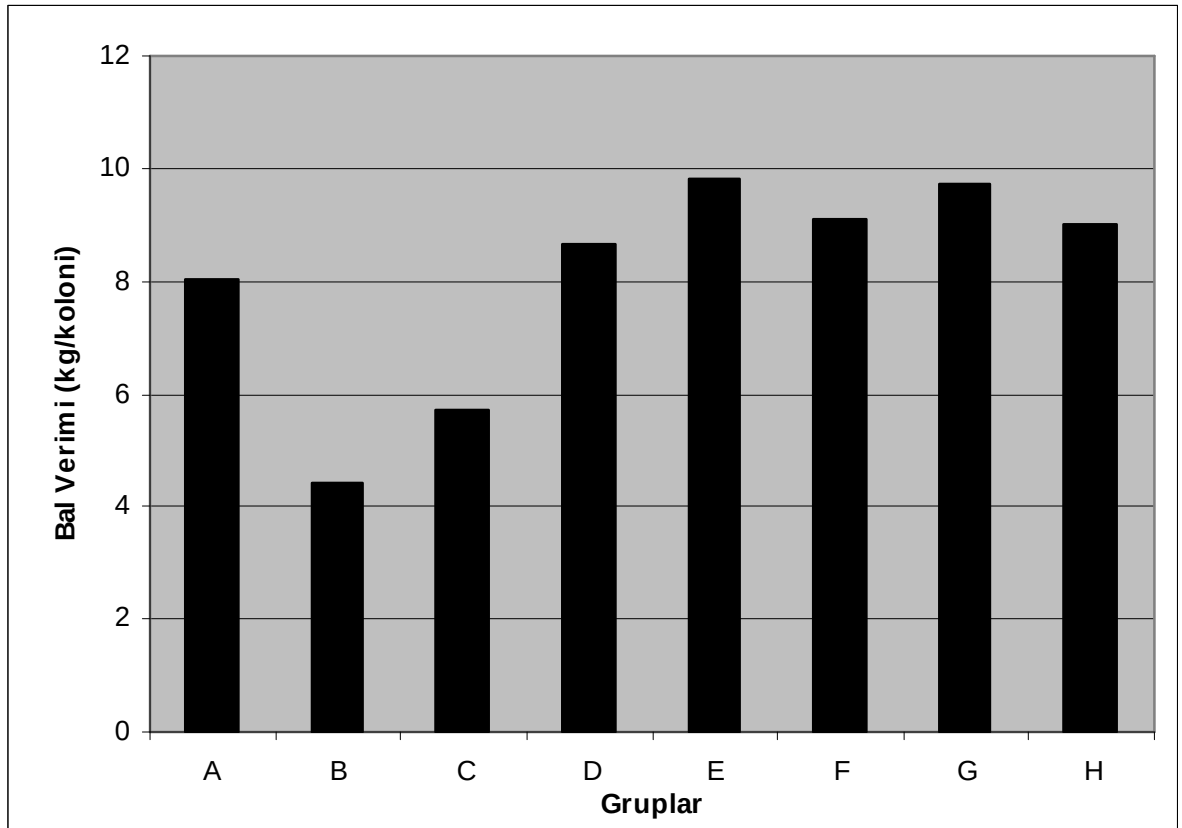
Denemeye alınan arı kolonilerinin varroaya karşı uygulanana ilaç ve yöntemlerden ne düzeyde etkilendiğini ve bal verimi bakımından farklılıklar olup olmadığını saptamak amacıyla mevsim sonunda üç farklı tarihte bal hasadı yapılmıştır. Uygulama gruplarının 4.40-9.82 kg/koloni bal verimine sahip olduğu saptanmıştır.

Kapalı gözlerden erkek arı çıkarılması işleminin yapıldığı E Grubu 9.82 kg/koloni ile birinci olurken, okaliptüs kabuğu ve yaprağı uygulamasının yapıldığı G Grubu 9.72 kg/koloni bal verimi ile ikinci sırayı almaktadır. Perizin® uygulaması yapılan B grubu ise 4.40 kg/koloni bal verimi ile en düşük düzeyde bal verimine sahip olmuştur. Sonuçta bal verimleri arasında istatistik olarak fark çıkmasa da bal verimi bakımından kolonilerin farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Bal verim değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda bal verimi bakımından uygulama grupları arasındaki farkın istatistik olarak önemli olmadığı ($P>0.05$) görülmüştür. Uygulama gruplarına ait bal verimleri Çizelge 4.11'de, bal veriminin gruplara göre değişimi Şekil 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4. 11. Uygulama Gruplarının Bal Verimi (kg/koloni).

Gruplar	Bal Verimleri (kg/koloni)
Oksalik Asit	8,04±1.04
Perizin	4,40±1.03
Laktik Asit	5,70±1.42
Portakal Kabuğu	8,65±1.75
Erkek Arı Çıkarma	9,82±2.33
İşçi Arı Çıkarma	9,11±1.29
Okaliptüs Kabuk ve Yaprağı	9,72±2.71
Kontrol	9,03±1.44
Ortalama	8,16±0.78



Şekil 4.8. Uygulama Gruplarının Bal Veriminin Gruplara Göre Değişimi.

4.7. Sonbahar Mevsiminde Koloni Gruplarına Yapılan Farklı Uygulamalar Sonrasında Belirlenen Varroa Sayıları

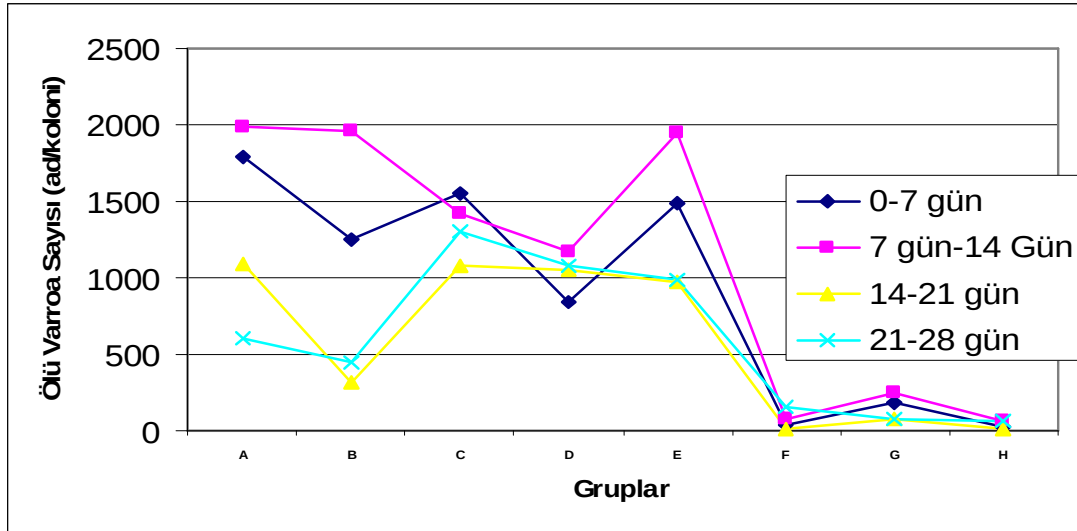
Sonbahar mevsiminde koloni gruplarına varroa bulaşıklık yüzdesi C.V (%) ve etkiyi (%) belirlenmek amacıyla farklı bir uygulama denenmiştir. Perizin uygulanan grup Fluvalinate ile; oksalik asit, Laktik asit, Portakal kabuğu, Erkek Arı Gözlerinden larvaların çıkarılması, işçi arı gözlerinden larvaların çıkarılması, okaliptüs kabuk ve yaprağı, ve kontrol grubuna Perizin ile kontrol tedavisi uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda kovan çekmecelerine düşen varroalar 0-7gün, 7-14 gün, 14-21 gün ve 21-28 günlük periyotta sayılmıştır. Kontrol uygulamasından sonra sayılan varroalar Çizelge 4.12’de verilmiştir. Varroa bulaşıklık düzeyi (%) ve etkiye ait değerler Çizelge 4.13’de, günlere göre ölü varroa sayıları Şekil 4.9 da verilmiştir.

Çizelge 4.12. Sonbaharda Uygulanan Farklı Tedavi Yöntemleri İle Düşen Varroalar.

ürün	kovan no	Düşen varroalar				toplam	perizin ve fuvalinate uyg
		7 gün	7-14gün	14-21gün	21-28gün		
Oksalik Asit	17	63	232	49	36	380	195
	75	99	375	157	76	713	196
	105	1282	1054	171	84	2591	159
	212	257	192	601	351	1401	153
	290	85	133	119	59	396	116
perizin	222	43	162	31	174	410	195
	102	716	1214	145	101	2176	105
	294	213	315	61	73	662	122
	35	280	263	80	100	723	122
	10	730	388	242	381	1741	272
Laktik Asit	198	128	235	182	267	812	278
	51	419	238	222	301	1180	212
	260	186	245	360	250	1041	204
	7	86	316	79	98	579	278
	217	127	198	140	187	652	360
Portakal	25	172	199	150	182	703	349
	46	259	271	376	199	1105	287
	289	216	306	212	391	1125	283
	189	73	196	176	114	559	255
	98	173	294	179	182	828	284
Okalıptüs	211	154	251	147	208	760	290
	61	48	319	125	111	603	280
	210	1049	853	456	408	2766	216
	160	64	235	73	82	454	212
	83	18	31	2	102	153	5239
Erkek arı	161	10	38	9	8	65	5587
	4	9	2	1	7	19	6776
	104	4	4	4	14	26	9141
	254	3	4	3	24	34	6794
	215	13	20	11	11	55	4684
İşçi arı	16	5	13	16	8	42	4895
	112	77	53	11	18	159	4627
	43	63	83	22	11	179	5815
	158	27	78	25	32	162	3526
	21	8	6	1	9	24	6120
Kontrol	115	0	14	3	1	18	8944
	96	0	17	4	7	28	7133
	63	6	19	8	15	48	6800
	218	16	12	0	37	65	7742
	Toplam					25431	99246

Çizelge 4.13. Kontrol Uygulamasının Sonra Tedavi Gruplarına % Etkisi

Grup	Uygulama öncesi ölü varroa	C.V. %	İlaçlama sonrası ölü varroa	C.V. %	% Etki
Oksalik Asit	68.40±4.41	%21.55	163.80±14.89	%0.82	%92
Perizin	44.60 ± 5.97	%15.61	136.00±20.07	%0.54	%89
Laktik Asit	137.60±50.86	%21.04	248.80±16.74	%1.25	%94
Portakal Kabuğu	160.40±46.77	%16.29	306.80±20.31	%1.54	%99
Erkek arı	96.60±17.38	%21.27	256.40±17.39	%1.29	%91
İşçi arı	190.40±57.31	%1.16	67707.40±683.59	%33.79	-%17
Okaliptüs	371.40±145.92	%2.34	4709.40±365.01	%23.72	%57
Kontrol	245.20±18.46	%0.71	7347.80±477.33	%37.01	



Şekil 4.9. Sonbaharda Uygulama Gruplarında Günlere Göre Ölü Varroa Sayıları

Bulunan değerler tesadüf parselleri deneme planında analiz edilmiş, Duncan çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilmiştir.

Oksalik asit uygulaması sonucunda elde edilen %92 değeri Bonfonti ve Lucchelli (1998) nin bildirmiş olduğu %98-99 değerinden düşük olarak saptanmıştır. Aynı yörede Kaftanoğlu ve ark. (1992) tarafından bir organik asit olan formik asit grubunda elde etmiş olduğu %93.3 değerinden düşük bulunmuştur. Bu değer Bonfonti ve Lucchelli (1998)'ün %98-99, ile Imdorf ve Charriere (1998)'nin %95, Anonymous (2001)'in %82-99 değerlerinden düşük bulunmuştur.

Perizin® uygulama grubunda elde edilen %89 değeri, Koeniger ve Fuchs (1988)'in %95.6, Ritter (1990)'in %95 değerlerinden düşük, Kaftanoğlu ve ark. (1995)'nın %73.3, Kumova (2001)'nin %83.4 değerinden yüksek olarak saptanmıştır.

Laktik asit uygulaması sonucunda elde edilen %94 varroa azalma oranı bu konuda önceden Greatti ve ark. (1993) tarafından yapılmış olan çalışmada elde ettiği %41 değerinden yüksek, Kraus (1993)'un saptadığı %96.4-99.4 değerinden düşük olarak belirlenmiştir.

Portakal kabuğu uygulama grubunda elde edilen %99 değeri ile Gal ve ark (1992) nın bildirmiş olduğu %85-91, Calderon ve Spivak (1995) ın %96.7, Sharawi (1995) nin %56.82 değerlerinden yüksek olarak bulunmuştur.

Kapalı erkek arı gözlerinden larvaların çıkarılması ile elde edilen %91 değeri ile, bir kimyasal ile birlikte kullanıldığında daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Okalıptüs kabuğu ve yaprağının etkinlik düzeyi olan %57 değeri Sharawi (1995)'nin bildirmiş olduğu %56.82 değerinden yüksek olarak saptanmıştır. Esansiyel yağlar içeren maddelerin bulaşıklık azalma oranı değerleri Gal ve ark. (1992)'nin %54.85 değerlerinden de yüksek belirlenmiştir. Okalıptüs kabuğu ve yaprağının olumlu sonuç vermesi önceki çalışmaları da doğrulamaktadır.

Sonuç olarak ilkbahar uygulamasında elde edilen değerlere yakın değerler elde edilen laktik asit, oksalik asit, Perizin®, portakal kabuğu ile okalıptüs kabuğu ve yaprağının varroa ile savaşmada kullanılabileceği belirlenmiştir. Ayrıca kapalı gözlerden erkek arı larvalarının çıkarılması bir kimyasal ile desteklendiğinde etkili olduğu belirlenmiştir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Arı kolonilerinin en büyük düşmanı olan varroaya karşı dünyada her geçen gün yeni çalışmalar yapılmaktadır. Elde edilen ilaçların tamamı bal ve balmumunda da kalıntı yaparak arı ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilerde bulunmaktadır. Bu nedenle yeni bulunan her ilaç beraberinde bu sorunu getirmekte ve yeni arayışların yolunu açmaktadır. Özellikle organik tarımın yaygınlaşma sürecine girmesi de olayı etkilemekte zorunlu olarak doğal ve zararsız çözüm yolları geliştirme çalışmaları sürdürülmektedir. Esansiyel yağlar içeren bitkisel kökenli maddeler ile laktik ve oksalik asitler gibi organik asitler yoğun olarak denenmekte ve kullanımı önerilmektedir. Bugün ülkemiz için daha ilk sayılabilecek olan bu uygulamaların ülkemiz koşullarında da denenmesi ve sonuçlarının görülerek pratiğe aktarılması gerekmektedir.

Yapılan bu çalışma ile oksalik asit, laktik asit, Perizin®, portakal kabuğu, okaliptüs kabuğu ve yaprağı ile kapalı gözlerden erkek ve işçi arıların çıkarılması denenmiştir. Sonuçta, ilaç uygulamasına alternatif olabilecek, insan sağlığına zarar vermeyecek uygulamalar saptanmıştır.

Denemeye alınan arı kolonilerinin ilkbahar mevsiminde ilaç uygulamasından önce ortalama %39.20 varroa bulaşıklık oranı belirlenmiştir. İlaç uygulamalarından sonra ise bu oran ortalama %8.91 olarak saptanmıştır. Oksalik asit grubunda %95.56, perizin grubunda %96.96, laktik asit grubunda %95.02, portakal kabuğu uygulaması grubunda %94.44, kapalı gözlerden erkek arı larvası çıkarılması yöntemiyle %91.14, işçi arı larvası çıkarılması yöntemiyle %95.11 ve okaliptüs kabuğu ve yaprağı uygulaması ile %97.58 düzeyinde bulaşıklık azalması saptanmıştır.

Sonuçta bal arısı kolonilerinde ilkbahar döneminde varroa ile savaşmada kullanılan maddeler içerisinde tüm uygulamaların birbirine benzer düzeyde etkide bulunduğu görülmüştür. Dolayısıyla balda bıraktıkları kalıntı nedeniyle kullanımının insan ve arı sağlığı bakımından oldukça yüksek düzeyde zararlı olan maddeler yerine oksalik asit, laktik asit ile okaliptüs kabuğu ve yaprağı uygulaması ön plana çıkmaktadır.

Tedavi süresince uygulama gruplarında ölü arı sayısı bakımından Perizin® grubu 10.55 ad/koloni ile birinci olurken, oksalik asit ile laktik asit grubu en fazla arı ölümlerinin

yaşandığı grup olmuştur. Ölü varroa sayısı bakımından perizin ve kontrol grubu öne çıkmıştır.

İlkbahar döneminde yapılan ilaç uygulamaları sonrasında da arı kolonilerinde arı ölümleri devam etmiştir. Özellikle perizin uygulaması yapılan grupta arı ölümleri fazla olmuştur. Ayrıca ölü arı sayısı bakımından oksalik asit ile laktik asit uygulama grupları öne çıkmıştır.

Sonbahar döneminde uygulama yapılan dönemde ölü varroa sayısı bakımından okaliptüs kabuğu ve yaprağı öne çıkarken en az varroa ölümü Perizin® ve oksalik asit grubunda görülmüştür.

Denemeye alınan arı kolonilerinin sonbahar mevsiminde ilaç uygulamasından önce ortalama %87.59 varroa bulaşıklık oranı belirlenmiştir. İlaç uygulamalarından sonra ise bu oran ortalama %20.60 olarak saptanmıştır. Oksalik asit grubunda %92, Perizin® grubunda %89, laktik asit grubunda %94, okaliptüs kabuğu ve yaprağı grubunda %94 bulaşıklık azalması saptanırken; portakal kabuğu uygulaması grubunda %99, kapalı gözlerden erkek arı larvası çıkarılması yöntemiyle %91, işçi arı larvası çıkarılması yöntemiyle %17 değeri bulunmuştur.

Oksalik asit, Perizin®, laktik asit portakal kabuğu, Kapalı gözlerden erkek arı larvalarının çıkarılması, okaliptüs kabuğu ve yaprağı uygulamalarının etkili oldukları alternatif bir yöntem olarak varroa ile savaşmada kullanılabileceği belirlenmiştir.

Sonbahar uygulaması sonunda elde edilen ölü varroa sayılarına göre oksalik asit, laktik asit, okaliptüs kabuğu ve yaprağı, portakal kabuğu, perizin grubu öne çıkmıştır.

Koloni populasyon gelişimi bakımından uygulama grupları değerlendirildiğinde perizin ile okaliptüs kabuğu ve yaprağı grupları; ergin arı bakımından da okaliptüs kabuğu ve yaprağı uygulanan gruplar ön plana çıkmıştır.

Bal verimi bakımından kapalı gözlerden erkek arı çıkarılması işlemi grubu 9.82 kg/koloni ile birinci olurken okaliptüs kabuğu ve yaprağı uygulamasının yapıldığı grup 9.72 kg/koloni bal verimi ile ikinci sırayı almaktadır. Perizin® uygulaması yapılan grup ise 4.40 kg/koloni bal verimi ile en düşük düzeyde bal verimine sahip olmuştur.

Sonuç olarak elde edilen tüm veriler bir arada değerlendirildiğinde bal ve mumda

kalıntı bırakan ilaçlara alternatif olarak denenen oksalik asit, laktik asit gibi maddeler yanında, bulunması ve uygulanması kolay olan okaliptüs kabuğu ve yaprağı ile portakal kabuğunun uygulanabilirliği görülmüştür. Koloni populasyon gelişimi ve bal verimi üzerine etkilerinin de olumlu olması nedeniyle bu maddelerin kullanılması yararlı olacaktır. En etkili varroa ilaçlarından biri olan perizin ile yarışabilecek düzeyde etkili olan bu maddelerin kullanımı aynı zamanda balda kaliteyi de beraberinde getireceğinden pazarda kaliteli bal bulunmasına olumlu katkıda bulunacaktır.

Kapalı gözlerden erkek veya işçi arı larvalarının çıkarılması işlemi her ne kadar varroa'nın kontrol altına alınmasına etkide bulursa da uygulanmasının zor ve zahmetli olması ve zaman alması uygulanabilirliğini kısıtlamaktadır. Ayrıca özellikle erkek arı larvalarının petek üzerinde dağınık olması ve kısıtlı dönemlerde erkek arı gözü var olması nedenleriyle uygulanmaları sınırlıdır. Ancak diğer uygulamalara ek olarak bu uygulamaların yapılması da varroa kontrolünde yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- ABBADI, A., NAZER, I. K., 2003. Control of Varroa Mite (*Varroa jacobsoni*) on Honeybees by Aromatic Oils and Plant Materials. Agricultural and Marine Sciences. 8(1):15-20.
- ABOU ZEİD, M. I., GHONIEMY, H. A., 1993. Evaluation of the Role of Two Natural Substances for the Control of *Varroa jacobsoni* Infesting Honeybee Colonies in EGYPT. Egypt J. Appl. Sci. 8 (2). 295-300.
- AMRİNE, J., ET AL., 1996. Hiveligths, vol 12 # 4, Nov. 1999.
- ANONYMOUS, 1999. A Review of Treatment Options for Control of Varroa Mite in New Zealand. Report to the Ministry of Agriculture and Forestry. The Horticulture & Food Research Institute of NEW ZEALAND Ltd. Palmerston.
- BAKANDRİTSONS, N, ZABUNİS, A., 1985. The Tobacco Leaves Effectiveness in the Control of Varroa Mite of Honeybees. Proc. XXXth Int. Apic. Cong., Nagoya, JAPAN.
- BALZEKAS, J. A., 1995. Consequences of the Low Action Varroa Treatment Agents. XXXIVth International Apicultural Congress of Apimondia.. 15-19 August. Lausanne. SWİTZERLAND. No:79/130.
- BAYRAK, A., DOĞAN, A., 1984. Bazı Turunçgil Kabuk Yağlarının Bileşimlerinin Saptanması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. (Doktora Tezi).
- BEK, Y., 1986. Araştırma ve Deneme Metotları. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi. Ders Notu Yayınları. No:92. ADANA.
- BONFONTİ, E., LUCCELLİ, E., 1998. New Experiments with Oxalic Acid. Apicultural Abstracts. 50(1):62.
- BOOT, W., J., SİSSELAAR, D. J. A., CALİS, 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.

- BRODSGAARD, C. J., JENSEN, S. E., HANSEN, C. W., HANSEN, H., 1999. Spring Treatment with Oxalic Acid in Honeybee Colonies as Varroa Control. DIAS Report No: 6. Horticulture. <http://www.agrsci.dk/plb/cjb/oxal-djf.htm>.
- BÜCHLER, R., 1995. Trapping Combs with Drone Brood for the elimination of Varroa Mites. The XXXIVth International Apicultural Congress. Lausanne, SWITZERLAND. 15-19 August 1995. 196-199.
- 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.
- CALÍS, J. N. M., SCHMIDT-BAILEY, J., BEETMA, J., BOOT, W. J., VAN DEN ELJDE, J. H. P. M., FUCHS, S., DE RUIJTER, A., VAN DER STEEN, J. J. M. 1997. Successful Trapping of *Varroa jacobsoni* with Drone Brood in Broodless *Apis mellifera* Colonies. XXXVth International Apicultural Congress of Apimondia. 1-6 September. Antwerp, BELGIUM. Poster No:81/199.
- CHOI, Y. S., 1988. Chemical Control of Varroa in Korea. In: African Honey Bees and Bee Mites. Needman, G.R., Page, R.E., Delfinado-Baker, M., Ellis Horwood, Ltd., W Sussex, ENGLAND. 413-416.
- COBEY, S., LAWRENCE, T., 1988. Varroa Mite; Potential Methods of Control. Am. Bee J. 112-117.
- CUTTS, L. P., 2001. Beekeeping in the USA. Australian Bee Journal. 11:16-17
- ÇAKMAK, İ., AYDIN, L., CAMAZİNE, S., WELLS, H., 2002. Polen Traps and Walnut-Leaf Smoke for Varroa Control. American Bee Journal. May 2002. 367-370.
- DELAPLANE, K. S., 1992. Survey of Miticide Use in Georgia Honey Bee Hives. American Bee Journal. 132 (3) 185-187.
- DELFINADO, M. D. 1963. Mites of Honeybee in South-East ASIA. J. Apic. Res. 2: 113-114.
- ELZEN, P. J., BAXTER, J. R., SPIVAK, M., WILSON, W. T., 1999 a. Control of *Varroa*

- Jacobsoni* Oud. Resistant to Fluvalinate and Amitraz Using Coumaphos. *Apidologie* 31 437-441
- 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(2000)437-441.
- ELZEN, P., BAXTER, J. R., EISCHEN, F., WILSON, W. T., 1999 b. Resistance of *Varroa* to Fluvalinate in US. Proceeding of the American Bee Research Conference, Baton Rouge, LA, USA. 310-311.
- FAUCON, J. P., DRAJUNDEL, P., FLECHE, C., 1995. Study on the Decrease of the Apistan Efficiency in France, in the Area near the Border with Italy. XXXIVth International Apicultural Congress of Apimondia.. 15-19 August. Lausanne-SWITZERLAND. 141.
- FRESNAYE, J. B., LENSKY, Y., 1961. Methods d'Appreciation des Surfaces de vain Dans les Colonies d'Abeilles. *Ann. Abeille*. 4(4):369-376.
- GAL, H., SLABEZKI, Y., LENSKY, Y., 1992. A Preliminary Report on the Effect of Origanum Oil and Thymol Applications in Honey Bee (*Apis mellifera* L.) Colonies in a Subtropical Climate on Population Levels of *Varroa jacobsoni*. *Bee Science*. 2(4):175-179.
- GAMGAM, M., 1989. Parametrik Olmayan İstatistiksel Teknikler. Gazi Üniversitesi. Yayın No:140. ANKARA.
- GARY, N. E., LORENZEN, K., 1984. Improved Trap to Recover Dead and Abnormal Honeybees (Hymenoptera; Apidae) from Hives. *Envir. Ento*. 13(3):718-23.
- GENÇ, F., 1997. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 166. ERZURUM.
- GREATTI, M., IOB, M., BARBATTINI, R., DAGARO, M., 1993. Effectiveness of Spring Treatments with Lactic Acid and Formic Acid against *Varroa jacobsoni*. *Apicultural Abstracts*. 44(1):58.
- GROBOV, O. F., IVANOV, YU.A., SOTNIKOV, A. N., KAZARYAN, L. G., AZRIEL, A. Y., 1995. Varropol- A New Form of Application of Amitraz to

- Control Varroasis Among The Bees XXXIVth International Apicultural Congress of Apimondia. 15-19 August. Lausanne. SWITZERLAND. 264.
- GÜVENER, A., NURLU, K., OK, T., 1992. Arı Akarı (*Varroa jacobsoni* Oudemans)'a Karşı İlaçlamalardan Sonra Ballarda İlaç Bakiyelerinin Tetkiki. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı. ANKARA.
- HANEL, H., KOENİGER, N. 1983. Effects of JH III on the Reproduction of *Varroa jacobsoni*. Apidologie. 14. 137-142.
- HART, T., NABORS, R. 2000. Polen Trap and Drone Pupae Destruction as a Method of Varroa Control. American Bee Journal. 140-151.
- HİGES, M., LLORENTE, J., SUAREZ, M. 1997 b. Field Trial on the Effectiveness of Oxalic Acid in the Control of Varroaosis in Apis mellifera Colonies. XXXVth International Apicultural Congress of Apimondia.. 1-6 September. Antrep-BELGIUM. 227/445.
- HİGES, M., SUAREZ, M., LLORENTE, J. 1997a. Field Trial of *Varroa jacobsoni* Qud. Control with Tymol, Menthol, and Camphor. XXXVth International Apicultural Congress of Apimondia. 1-6 September. Antrep-BELGIUM. 221/437.
- HOFFMANN, S., BÜCHLER, R., BIENEFELD, K., URFER, W. 1995. The Effect of The Genetic Characteristics on The Varroa Infestation Level Within The Carniolan Populations (*Apis mellifera carnica*) XXXIVth International Apicultural Congress of Apimondia.. 15-19 August. Lausanne. SWITZERLAND. 417.
- HUANG, Z., 2001. A New Effective Method for Varroa Mite Control. American Bee Journal. 141:730-732.
- HUNT, G. 1999. Wolbachia Infection of Varroa Mites: Is there Potential for Biological Control. Proceeding of Apimondia, 99, Vancouver-CANADA. 99-100.
- IMDORF, A., CHARRİERE, J.D., KİLCHENMANN, V., TSCHAN, A., BACHOFEN, B., 1997. The Integrated Control of Varroaosis without Using the Persistent Varroacide Substances. The XXXIV th International Apicultural Congress of

- Apimondia. 1-6 September. Antwerp, BELGIUM. Poster No: 369/176.
- KAFTANOĞLU, O., BİÇİCİ, M., YENİNAR, H., TOKER, S., GÜLER, A., 1992. Formik Asit Plakalarının Bal Arısı (*Apis mellifera*) Kolonilerindeki *Varroa jacobsoni* ve Kireç Hastalığı (*Ascosphaera apis*)'na Karşı Etkileri. Doğa. Tr. J. Of Veterinary and animal Sciences. 16(1992)415-425.
- KAFTANOĞLU, O., KUMOVA, U., YENİNAR, H., 1995. Effectiveness of Drugs Commonly Used against *Varroa jacobsoni* and Their Effect on honeybees (*Apis mellifera* L.). The XXXIVth International Apicultural Congress of Apimondia. 1-6 September. Antwerp, BELGIUM.
- KARMAN, M., 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler. Denemenin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. İzmir Bölge Zirai Mücadele Araş. Enst. 229 s. 58-62.
- KEVAN, S. D., NASR, M. E., KEVAN, P. G., 1999. Feeding Menthol to Honey Bees (Hymenoptera: Apidea): Enrty and Persistence in Haemolymph without Causing Mortality. The Canadian Entomologist 131: 279-281
- KOENİGER, N., FUCHS, S., 1988. Control of *Varroa jacobsoni* Oud. İn honeybee Colonies Containing Sealed Brood Cells. Apidologie. 19(2):117-130.
- KOPERNİCY, J., 1995. Varroa Control by Means of Formic Acid. XXXIVth International Apicultural Congress of Apimondia. 15-19 August. Lausanne –SWİTZERLAND. 254.
- KOYASAKO, A., BERNHARD, R. A., 1983. Volatile Constituents of the Essential Oil of Kumquat. Journal of Food Science. 48:1807-1812.
- KRAUS, B., 1991. Lactic Acid Treatment as Varroasis Therapy:Intermediate Report on Winter Treatment. Biene 127 (8):427-430.
- KRAUS, B., 1992. Lactic Acid Treatment as Varroasis Therapy:Further Studies.Biene 128 (1):5-11
- KRAUS, B., 1993. Lactic Acid Treatment as Varroasis Therapy: Further Studies. Apicultural Abstracts. 44(1):62.
- KUMOVA, U. 1985. Çeşitli İnektisit ve Akarisitlerin Bal Arısı (*Apis mellifera* L.,

- 1758)'na Olan Etkileri ve Bunların *V. jacobsoni* Qudemans 1904'ye Karşı Savaşımında Kullanma Olanakları. Ç.Ü. Fen Bil.Enst. Doktora Tezi. ADANA.
- KUMOVA, U. 1997. A New Application Form of Amitraz to Control *V. Jacobsoni* and Effects on Honeybees (*A. mellifera* L.,) Colonies. XXXVth International Apicultural Congress of Apimondia. 1-6 September. Antrep-BELGIUM. No: 434/237.
- KUMOVA, U., 1999. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinde Varroa jacobsoni'nin Kontrolünde Amitrazın Yeni Bir Uygulama Şeklini Etkinliğinin Araştırılması. ÇÜZF Dergisi. 14(3):7-14
- KUMOVA, U. 2001. *Varroa jacobsoni* Kontrolünde Ülkemizde Kullanılan Bazı İlaçların Etkinliğinin Araştırılması. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences 25 597-602. Tübitak ANKARA.
- KUMOVA, U., 2003. Varroa ile Mücadele Yöntemleri. 28-30 Nisan Yalova III. Marmara Arıcılık Kongresi Bildiri Kitabı 83-131
- LİORENTE, J., HİGES, M., SUAREZ, M., 1995. The Lactic Acid Efficiency in The Control of Apis Mellifera Varroasis in The Absence of The Brood. XXXIVth International Apicultural Congress of Apimondia.. 15-19 August. Lausanne-SWİTZERLAND. 333.
- LOGLIO, G., PİNESSİ, E., 1991. Use of Wheat Flour for Ecologicalcontrol of Varroa Disease. Apicoltore Moderno 82 (5):185-192
- LUBİNEVSKİ, Y., STERN, Y., SLABEZKİ, Y., LENSKİ, Y., YOSSEF, H., GERSON, U., 1988. Control of *Varroa jacobsoni* and *Trapilaelaps clareae* mites using Mavrik in Apis mellifera colonies under subtropical and tropical climates. American Bee. J. 128(1):48-52
- MAF, 2001 (a). A Review of Treatment Options for Control of Varroa Mite in New Zealand. Report to the Ministry of Agriculture and Forestry. The Horticulture &Food Research Institute of NEW ZEALAND Ltd. Palmerston. 20-21
- MAF, 2001 (b). A Review of Treatment Options for Control of Varroa Mite in New

- Zealand. Report to the Ministry of Agriculture and Forestry. The Horticulture & Food Research Institute of NEW ZEALAND Ltd. Palmerston.
- MAF, 2001 (c). A Review of Treatment Options for Control of Varroa Mite in New Zealand. Report to the Ministry of Agriculture and Forestry. The Horticulture & Food Research Institute of NEW ZEALAND Ltd. Palmerston. 13-14
- MAF, 2001 (d). A Review of Treatment Options for Control of Varroa Mite in New Zealand. Report to the Ministry of Agriculture and Forestry. The Horticulture & Food Research Institute of NEW ZEALAND Ltd. Palmerston. 13
- MAF, 2001 (e). A Review of Treatment Options for Control of Varroa Mite in New Zealand. Report to the Ministry of Agriculture and Forestry. The Horticulture & Food Research Institute of NEW ZEALAND Ltd. Palmerston. 13-14
- MARCEAU, J. 1997. Effects of Different Acaricide Treatments Against *Varroa jacobsoni* on the Productivity of Honey Bee Colonies. Part. 1. Abeille. 18(1) 11-14.
- MARLETTO, F., PATETA, A., MANÍNO, A., 1993. Further Tests on Varroa Disease Control by Means of Periodical Drone Brood Removal. Apicultural Abstracts. 44(1):57.
- MARTÍN, E., ALEJANDRA, P. M., CLAUDÍA, F., MARÍNA, B., LUÍS, D. H. M., GUSTAVO, V., BEDASCARRASBURE, E., 2002. Efficacy of Formic Acid in Gel for Varroa Control in *Apis mellifera* L. Importance of the Dispenser Position Inside the Hive. Veterinary Parasitology. 24(8):1-5.
- MILANI, N., 1995. Morphometri of strains of *Varroa jacobsoni* oudemans resistant and susceptible to pyrethroids. XXXIV th International Apicultural Congress of Apimondia.. 15-19 August. Lausanne-SWITZERLAND. Poster No:325/192.
- MOOSBECKHOFER, R., WALLNER, K., LUH, M., WOMASTEK, R., PECHHACKER, H. 1995. The residue level in honey, wax and propolis

- after ten years of Varroa treatment in Austria. XXXIV th International Apicultural Congress. Programme and Summaries of the Reports. 201. Lausanne.SWİTZERLAND.
- MORSE, R. A., GONCLAVES, L. S., 1979. Varroa Disease a Threat to World Beekeeping. Gleanings in Bee Culture. 179- 181.
- MORSE, R. A., LAİGO, F. M., 1969. The potential and problem of beekeeping in Philippines. Bee World. 50:9-14.
- MUTİNELLİ, F., BAGGIO, A., CAPOLONGO, F., PIRO, R., PRANDİN, L., BİASİON, L., 1997. A Scientific Note on Oxalic Acid by Topical Application in the Control of Varroaosis. XXXVth International Apicultural Congress of Apimondia.. 1-6 September. Antrep-BELGIUM. No:338/246.
- MUTİNELLİ, F., CREMASCO, S., IRSARA, A., BAGGIO, A., NANETTİ, A., MASSİ, S. 1995. Organic Acids and Api Life VAR® in Varroasis Control in Italy. XXXIV th International Apicultural Congress of Apimondia. 15-19 August. Lausanne-SWİTZERLAND. No: 285/202
- NANETTİ, A., BÜCHLER, R., CHARRİERE, J. D., FRİESD, I., HELLAND, S., IMDORF, A., KORPELA, S., KRİSTİANSEN, P., 2003. Oxalic Acid Treatments for Varroa Control. Apiacta. 38(2003):81-87.
- PEKEL, E., DOĞAROĞLU, M., 1982. Varroa Savaşımında Naftalin Kullanımı Üzerine Bir Araştırma. Hayvansal Üretim. Sayı: 19-20. Bornova. İZMİR.
- RİTTER, W., 1990. Bal Arılarında (*Apis mellifera*) Varroaosis ve Perizin ile Mücadelesi. Veterinary Medical Review. I/86. Bayer. İSTANBUL
- RİTTER, W., PERSCHİLL, F. 1983. Determination of Effect of Folbex-VA on Varroa Mites and of the Tolerance of Bees. Anim. Res. Dev. 17: 28-40.
- RUIJTER A., ELJNDE, J. 1984. Detection of the Varroa Mite in the Netherlands Using Tobacco Smoke. Bee World. 66(4): 151-154.
- RUIJTER, A., 1982. Tobacco Smoke Can Kill Varroa Mite. Bee World. 63(3): 138.
- SAMMATARO, D., FİNLEY, J., CAMAZİNE, S. 1999. Multi-state Testing of some

- Essential Oil for Varroa Control. Proc. of Apim. 99, Vancouver, CANADA. 100-101.
- SAMMATARO, D., GERSON, U., NEEDHAM, G. 2000. Parasitic Mites of Honey Bees: Life History, Implications and Impact. Ann. Rev. of Entomology, 45, 519-548.
- SHAARAWĪ, M. O. A., 1995. Evaluation of Several Natural Materials as Control Agents against *Varroa jacobsoni* Oud., Infesting Honeybee Colonies. The XXXIVth International Apicultural Congress. Lausanne, SWİTZERLAND. 15-19 August 1995. 136-140.
- SHAW, P. E. 1979. Review of the Analyses of Citrus Essential Oils. J. Agric. Food Chem. Vol. 27, No. 2.
- SHOREİT, M. N., HUSSEİN, M. H., 1994. Field Trials for the Control of Varroa Disase of Honeybees by Using Coriander Seeds Extract. Zagazig Journal of Agricultural. Research. 21(1):279-288.
- SLABEZKĪ, Y., GAL, H., LENSKEY, Y., 1991. The Effect of Fluvalinate Application in Bee Colonies on Population Levels of *Varroa jacobsoni* and Honey Bees (*Apis mellifera*) and on Residues in Honey and Wax. Bee Science 1(4):189-195.
- SPREAFİCO, M., EÖRDEGH, F. R., BERNARDİNELLİ, I., COLOMBO, M., 2000. First Detection of Strains of *Varroa desructor* Resistant to Coumaphos. Result of Laboratory Test and Field Trails. Instuto di Entomologia Agraria, Milano Universty, Via Celoria 2, 20133 Milano ITALY.
- SUAREZ, M., HİGES, M., LİORENTE, J., 1997. Varoasis Control by Directed Drone Rearing.
- TUZCU, Ö., NEUBELLER, J., BUCHLOH, G., 1985. Doğu Akdeniz Turunçları (*Citrus aurantium*) Meyve Kabuklarının Uçucu Yağ Bileşimleri. Doğa Bilim Dergisi. Cilt 9. Sayı 2.
- VAN BUREN, N.W.M., MARİEN, A. G. H., VELTHUİS, H. H. W., QUDEJANS, R. C., 1992. Residues in Beeswax and Honey of Perizin; an Acaricide to Combat to Mite *Varroa jacobsoni* Qud. Envorimental Entomology. 21(4)

860-865.

- WEBSTER, T., THACKER, E. M., VORÍSEK, M. 2000. Live *Varroa jacobsoni* (Mesostigmata: Varroidae) Fallen Honey Bee Colonies. Journal of Economic Entomology. 93: 1596-1601.
- WEHLING, M., OHE, W., OHE, K., 2003. Natural Content of Formic and Oxalic Acids in Honeys. Apiacta. 38(2003)257.
- 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.
- WITHERELL, P. C., BRUCE, W. A 1990. Varroa Mite Detection in Beehives: Evaluation of Sampling Methods Using Tobacco Smoke, Fluvalinate Smoke, Amitraz Smoke and Ether-roll. American Bee Journal.130: 127.
- ZAÏTOUN, S., 1993. Initial Studies on the Attractivity of Honeybee Brood for *Varroa jacobsoni* Oudemans. Bienenkunde der Universität Hohenheim. Dr. Neinhaus Verlag AG. STUTGART.

ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Tarsus'ta doğdu. İlk, Orta ve Lise öğrenimini Tarsus'ta tamamlayarak 1992 yılında girmiş olduğu Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünde 1997 yılında lisans öğrenimini tamamladı. 1997-1998 de Güney Tavukçuluk İşletmesi'nde sorumlu ziraat mühendisi olarak çalıştı. 1998-1999 Eğitim-Öğretim yılında Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nden formasyon dersleri aldı. 1999-2001 Eğitim-Öğretim yılında Adana ve Tarsus'taki İlköğretim Okullarında ücretli öğretmen olarak ders verdi. 2001-2002 Eğitim-Öğretim yılında yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde yüksek lisans eğitimine başladı. Halen eğitime devam etmekte.