

**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
2012-YL-003**

**GÜL-EKİN YAPRAKBİTİNE (*Metopolophium dirhodum*
(Walker), Hem.: Aphididae) KARŞI BAZI DOĞAL
İNSEKTİSİTLERİN ETKİLERİ**

Özge KÜÇÜK

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Tülin AKŞİT**

AYDIN

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Özge KÜÇÜK tarafından hazırlanan “Gül-Ekin Yaprakbitine (*Metopolophium dirhodum* (Walker), Hem.: Aphididae) Karşı Bazı Doğal İnsektisitlerin Etkileri” başlıklı tez, 11.01.2012 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan	: Prof. Dr. Tülin AKŞİT	ADÜ	
Üye	: Doç. Dr. Cafer TURGUT	ADÜ	
Üye	: Yrd. Dr. Uğur ŞİRİN	ADÜ	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun Sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cengiz ÖZARSLAN
Enstitü Müdürü

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

...../...../20...

İmza

Ad ve Soyad

ÖZET

GÜL-EKİN YAPRAKBİTİNE (*Metopolophium dirhodum* (Walker), Hem.: Aphididae) KARŞI DOĞAL İNSEKTİSİTLERİN ETKİLERİ

Özge KÜÇÜK

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Tülin AKŞİT
2012, 49 sayfa

Çalışma 2010-2011 yıllarında gülde (*Rosa hybrida* L. cv. 'First Red') zararlı yaprakbiti türlerinden *Metopolophium dirhodum*'a (Walker) (Hem., Aphididae) bazı doğal maddelerin (kaolin, insektisidal sabun, neem yağı sabunu, spinosad) etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu maddelerin *M. dirhodum*'a doğrudan etkileri, kalıntı etkileri ve uzaklaştırıcı etkileri sera ve laboratuvar koşullarında belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, insektisidal sabun deneme sonrası iki beşinci güne kadar %50.45'in üzerinde etki göstermiştir. Neem yağı sabunu bir denemede düşük etkili (%15.09-%19.71) bulunmuş, ikinci denemede ise %36.96-%72.27 arasında etki göstermiştir. Kaolin uygulamasının iki kez tekrarlanması olumlu sonuç vermiş ve etki %66.87'e ulaşmıştır. Laboratuvar koşullarında doğal maddelerin kalıntı etkileri araştırılmış ve bu maddelerin kalıntılarının *M. dirhodum*'a etkisiz bulunmuştur. Tercih denemelerinde kaolin, neem yağı sabunu ve insektisidal sabunun *M. dirhodum* erginlerini uzaklaştırdığı, bireylerin kontrol bölgesini tercih ettikleri görülmüştür. Neem yağı sabunu, *M. dirhodum*'un nimf sayısı, ömür ve nimf dönemlerinin sürelerini etkilememiştir. Kaolinin bitki yüzeyinde oluşturduğu beyaz tabaka dezavantaj olmakla birlikte kaolinin on gün, insektisidal sabun ve neem yağı sabununun beş veya yedi gün aralıklarla uygulanmasıyla *M. dirhodum*'un baskı altına alınabileceği, bu maddelerin sentetik kimyasallara alternatif olabileceği görülmüştür.

Anahtar sözcükler: *Metopolophium dirhodum*, gül, kaolin, insektisidal sabun, neem yağı sabunu, spinosad

ABSTRACT**EFFECTS OF SOME NATURAL INSECTICIDES ON ROSE-GRAIN****APHID (*Metopolophium dirhodum* (Walker), Hem.: Aphididae)**

Özge KÜÇÜK

M.Sc. Thesis, Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Tülin AKŞİT

2012, 49 pages

The aim of the study was to investigate the effects of some natural insecticides (kaolin, insecticidal soap, neem oil soap and spinosad) against *Metopolophium dirhodum* (Walker) (Hem., Aphididae) which is harmful aphid on rose (*Rosa hybrida* L. cv. 'First Red'). Direct effects, residual effects and repellent effects of this insecticides to *M. dirhodum* were determined in greenhouse and laboratory conditions in 2010-2011. The results carried out that the efficiency of the insecticidal soap was above 50.45% during the first five day of treatment. The effect of neem oil soap in the first treatment was low (%15.09-%19.71) but this effect in the second treatment was among 36.96%-72.27%. The twice repeated kaolin applications was positively concluded. In the second application, the efficiency of kaolin reached to 66.87%. In laboratory condition the residual effects of natural insecticides were found inefficient for *M. dirhodum*. In choice assays, it was determined that kaolin, neem oil soap and insecticidal soap had repellent effect for *M. dirhodum* choosed the non insecticides part of leaflet. Neem oil soap didn't effect the *M. dirhodum*'s number of nymphes, longevity and the duration of nymphal instars. However, it has a disadvantage the fact that kaolin caused to a white particul film on the rose surface, it has estimated that *M. dirhodum* can be controlled with kaolin (one of ten day), insecticidal soap and neem oil soap (one of five-seven day) applications.

Key words: *Metopolophium dirhodum*, rose, kaolin, insecticidal soap, neem oil soap, spinosad

ÖNSÖZ

Tüm tarımsal ürünlerde olduğu gibi gülde de çok sayıda etmen zararlı olmaktadır. Tarımsal ürünlerde zararlılarla mücadelede kimyasalların yoğun kullanımı, çevreyi kirletmekte, insan ve hayvan sağlığına zarar vermektedir. Gül, park ve bahçe düzenlemelerinde kullanıldığı gibi, kesme çiçek olarak ve kozmetik sanayiinde sadece çiçekleri kullanılmak üzere üretimi yapılan bir bitkidir. Bu nedenle gül zararlılarına karşı kullanılan sentetik insektisitler insanları doğrudan veya kalıntılarıyla etkileyerek neden olduğu zararlarından başka, Türkiye için önemli olan gül ürünlerinin ihracatında da sorunlar yaratabilecektir. Bu nedenlerle insanlara, doğal düşmanlara ve çevreye zararsız, sentetik insektisitlere alternatif doğal maddelerin belirlenerek zararlı mücadelesinde kullanılması önem taşımaktadır. Bu çalışma bu nedenle ele alınarak yürütülmüş ve ADÜ BAP (ZRF-11036) tarafından desteklenmiş olup, *M. dirhodum*'a karşı kaolin, insektisidal sabun, neem yağı sabunu ve spinosad'ın etkileri sera ve laboratuvar koşullarında 2010 ve 2011 yıllarında araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçların gülde *M. dirhodum* mücadelesine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Çalışmamın her aşamasında, karşılaştığım zorlukları bilgi ve deneyimleriyle aşmamda yardımcı olan danışmanım Prof. Dr. Tülin AKŞİT'e (Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi) sonsuz teşekkür ederim. Çalışmam sırasında ilgi ve desteklerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Uğur ŞİRİN ile tavsiyelerinden ve olumlu katkılarından sürekli yararlandığım Doç. Dr. Cafer TURGUT'a (Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi) yardımlarından dolayı içten teşekkür ederim. Çalışmamda kullandığım insektisitlerin bir bölümünün temini sağlayan Prof. Dr. Enver DURMUŞOĞLU'na (Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi), yaprakbitlerinin teşhislerini gerçekleştiren Dr. Işıl ÖZDEMİR'e (Ankara Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü) ve çalışmam sonucunda elde edilen verilerin analizini yapan Prof. Dr. Mustafa AKŞİT'e (Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi) teşekkür ederim. Tezimi maddi olarak destekleyen Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim. Benden tüm hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, her zaman yanımda olan değerli aileme sonsuz teşekkürler.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvii
GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
2.1. <i>Metopolophium dirhodum</i> (Walker) ile İlgili Yapılan Çalışmalar	4
2.2. Yaprakbitlerinin Kontrolünde Kaolin İle İlgili Yapılan Çalışmalar	6
2.3. Yaprakbitlerinin Kontrolünde Azadirachtin ile İlgili Yapılan Çalışmalar	8
2.4. Yaprakbitlerinin Kontrolünde İnsektisidal Sabun ile İlgili Yapılan Çalışmalar	9
2.5. Yaprakbitlerinin Kontrolünde Spinosad ile İlgili Yapılan Çalışmalar	10
2.6. Yaprakbitlerinin Kontrolünde Imidacloprid ile İlgili Yapılan Çalışmalar	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM	13
3.1. MATERYAL	13
3.1.1. Araştırmada Kullanılan Doğal İnsektisitler ve Özellikleri.....	14
3.1.1.1. Kaolin (Surround WP)	14
3.1.1.2. İnsektisit etkili sabun (Savona)	15
3.1.1.3. Neem yağı sabunu (Organica neem oil soap).....	15
3.1.1.4. Spinosad (Laser).....	15
3.1.1.5. Diazinon (Basotim 20 EM)	16
3.1.1.6. Imidacloprid (Comprador SC 350)	16
3.2.YÖNTEM.....	16
3.2.1. Gül Yetiştirilmesi.....	16
3.2.2. <i>Metopolophium dirhodum</i> ’ un (Walker) Stok Kültürü.....	16

3.2.3. İlaç Denemeleri	17
3.2.3.1.Saksı denemesi	18
3.2.3.2. Seradaki kaolinin farklı doz uygulaması	19
3.2.4. Laboratuvar Denemeleri	20
3.2.4.1. Kalıntı denemesi	20
3.2.4.2. Tercih denemesi.....	21
3.2.4.3. Neem yağı sabununun <i>Metopolophium dirhodum</i> (Walker) gelişimine ve yeni doğan nimflere etkisi	22
3.2.4.4. Serada Yaprakbiti Popülasyon Değişimi	23
3.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi.....	23
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	24
4.1. Saksı Denemesi	24
4.2. Serada Kaolinin Farklı Doz Uygulaması.....	30
4.3. Kalıntı Denemesi	31
4.4. Tercih Denemesi.....	31
4.5. Neem Yağı Sabununun <i>Metopolophium dirhodum</i> (Walker) Gelişimi ve Yeni Doğan Nimflere Etkisi.....	34
4.6. Serada Yaprakbiti Popülasyon Değişimi	36
5. SONUÇ.....	40
KAYNAKLAR.....	43
ÖZGEÇMİŞ.....	49

SİMGELER DİZİNİ

EZE	Ekonomik Zarar Eşiği
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
l	Litre
m	Metre
m ²	Metrekare
mg	Miligram
ml	Mililitre
sp.	Tür
spp.	Türler

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Denemede kullanılan Rosa hybrida ‘First Red’	13
Şekil 3.2. <i>Metopolophium dirhodum</i> (Walker) kanatsız bireyleri.....	14
Şekil 3.3. İçerisinde <i>Metopolophium dirhodum</i> (Walker) yetiştirilen petri kapları	17
Şekil 3.4. Serada ilaçlanmış güller	19
Şekil 3.5. Serada kaolin uygulanmış güller	20
Şekil 3.6. Tercih denemesinde kaolin uygulaması	20
Şekil 3.7. Neem yağı sabununun püskürtüldüğü ilaçlama kabini	20
Şekil 4.1. Serada 2010 yılında güllere kaolin uygulandığı dönemde yaprakbiti popülasyon değişimi	37
Şekil 4.2. Serada 2011 yılında güllere kaolin uygulandığı dönemde yaprakbiti popülasyon değişimi	39

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan insektisitler ve dozları	18
Çizelge 4.1. Saksı denemesinde, maddelerin etkileri (%) ve yaprakbiti sayısının (Birey sayısı/Beş bileşik yaprak±Std. hata) günlere göre değişimi ...	25
Çizelge 4.2. Saksı denemesinin tekrarında, maddelerin etkileri (%) ve yaprakbiti sayısının (Birey sayısı/Beş bileşik yaprak±Std.hata) günlere göre değişimi	27
Çizelge 4.3. Serada sayım günlerindeki sıcaklık (°C) ve nem (%RH) değerleri.....	29
Çizelge 4.4. Serada 2010 yılında yere dikili güllerde iki doz kaolin uygulamasının yaprakbiti sayısına etkisi (yaprakbiti sayısı/yaprak).....	30
Çizelge 4.5. Serada 2011 yılında yere dikili güllerde iki doz kaolin uygulamasının yaprakbiti sayısına etkisi (yaprakbiti sayısı/yaprak).....	31
Çizelge 4.6. İlaç kalıntılarının <i>Metopolophium dirhodum</i> (Walker) erginlerine etkisi ve doğan nimf sayıları.....	32
Çizelge 4.7. Yaprığın ilaçlı ve ilaçsız kısımlarında ergin <i>Metopolophium dirhodum</i> (Walker) ve doğan nimf sayıları (adet).....	33
Çizelge 4.8. Neem yağı sabununun <i>Metopolophium dirhodum</i> 'un (Walker), ömür ve nimf gelişme süreleri (gün) ve nimf sayısına (adet) etkisi.....	35

1. GİRİŞ

Fosil kaynaklı kayıtlara göre, yeryüzündeki varlığı en az 35 milyon yıllık bir geçmişe sahip olan gül, *Rosales* takımının, *Rosaceae* familyasından, *Rosa* cinsine bağlı, 1-2 m boylanabilen, uzun ömürlü, bol saçak köklü dikenli bir bitkidir (Korkut, 2004; Anonim, 2010a). Gül, park ve bahçe düzenlemelerinde kullanıldığı gibi, kesme çiçek olarak ve kozmetik sanayiinde çiçekleri kullanılmak üzere üretimi yapılan bir bitkidir. Gül anavatanı olan Orta Asya'dan ticaret yolu ile Dünya'nın diğer bölgelerine yayılmış, güzel kokusu, tıbbi değeri ve beslenmedeki yeri nedeniyle antik çağlardan beri efsanelere konu olmuştur (Anonim, 2010a).

Dünyada 1350, Türkiye florasında ise 24 gül türü olduğu bilinmektedir. Türlerden bazıları eski bazıları da modern gül türleridir. Eski gül türleri genelde uzak doğu kökenli olup, modern gül çeşitlerinin geliştirilmesinde ve karakteristik kokuları nedeniyle gül yağı üretiminde kullanılmaktadır. Eski türlerin en önemlilerinden birisi yağ gülü (Isparta gülü, Şam gülü) *Rosa damascena* Mill.'dir. Bu tür Dünya'da en fazla Türkiye (Isparta yöresinde 800-1200 m rakımlarda) ve Bulgaristan'da yetiştirilmekte ve çiçeklerinden gülyağı elde edilmektedir (Anonim, 2011a).

Güllerde sürekli yapılan çeşit melezleme çalışmaları, yüzlerce yeni kültür formunun ortaya çıkmasını sağlamıştır. Kesme gül yetiştiriciliğinde en çok üretilen çeşitler *Rosa gallica* L. $\times$ *Rosa chinensis* Jacq. melezlemelerinden elde edilen Hybrid tea gülleridir. Hybrid tea'ler genellikle büyük çiçekli ve sergi amaçlı oldukları kadar kesme güller olarak da değerli çeşitlerdir. Her sapta tek çiçek meydana getirirler. Sürekli çiçek açma özellikleriyle erken ilkbahardan geç sonbahara kadar çiçeklidirler (Korkut, 2004).

Türkiye'de gülün 2009 yılı ihracat değeri 33.697 Amerikan dolarıdır. İhracatta başlıca pazar Hollanda olup, toplam ihracatın yarısından fazlası bu ülkeye gerçekleştirilmektedir (Yücel, 2010).

Yağlık gül çiçeği ise sadece Isparta ve çevresinde yetiştirilmekte olup, yaklaşık dekar başına 650-850 kg gül çiçeği hasat edilmektedir. Gül çiçeğinin buharlı su distilasyonu ile işlenmesinden gülyağı ve gül suyu, ekstraksiyon yöntemiyle işlenmesinden de gül koncreti (katı gül yağı) üretilmektedir. Gül yağının %95'i ve gül koncretinin %100'ü ihraç edilmektedir. Türkiye'de 2010 yılı verilerine göre

göl üretim alanı 1600 ha, üretim miktarı 6000 ton ve elde edilen verim 4000 kg/ha'dır. Türkiye'den 2010 yılı itibariyle 1.000 kg gül yağı, 5.000 kg gül konkriti ihraç edilmiş ve 7.700.000 avro ihraç bedeli elde edilmiştir (Anonim, 2011b).

Tüm kültür bitkilerinde olduğu gibi gül yetiştiriciliğinde de ürün miktarını ve kalitesini artırmak ve ürün kayıplarının önüne geçebilmek için hastalık, zararlı ve yabancıotlar ile etkin bir şekilde mücadele etmek gerekmektedir. Gül zararlıları arasında yaprakbitleri önemli yer tutmaktadır. Yaprakbitlerinin gerek serada gerekse açıkta yetiştirilen güllerde hemen her zaman sorun oluşturdıkları bilinmektedir. Gülde en yaygın yaprakbiti türü *Macrosiphum rose* L. olarak bilinmekle birlikte *Metopolophium dirhodum* (Walker), *Myzaphis rosarum* (Kaltenbach), *Chaetosiphon tetrahordus* (Walker), *Maculolachunus submacula* (Walker), *Longicaudus trirhodus* (Walker), *Aphis fabae* Scopoli, *Macrosiphum euphorbia* (Thomas), *Eucallipterus tiliae* L., *Aulacorthum* sp.'nin de güller üzerinde beslendiği ve zararlı olduğu saptanmıştır (Jaskiewicz, 2006). Türkiye'de ise *Rosa* spp. üzerinde saptanmış türler *M. rosae*, *M. rosarum*, *M. dirhodum*, *C. tetrahordus*'dur (Tuatay, 1970, 1988; Toros, 1988).

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi bahçesinde ve Bahçe Bitkileri Bölümünün süs bitkileri serasındaki güller üzerinde *M. rosae*, *M. dirhodum* ve *M. rosarum* türleri saptanmıştır. Bu türlerden *M. dirhodum*'un deneme materyalini oluşturan seradaki güllerde görülen tek tür olması nedeniyle çalışma bu tür üzerinde yapılmıştır.

M. dirhodum'un kanatsız partenogenetik dişileri 2 mm uzunluğunda oval vücutlu olup, açık sarımsı renkli, corniculus'ları kısa ve hafif konik şekildedir. Antenleri vücuttan biraz kısadır. Kanatlı formlarda ise vücut kanatsız bireylerden biraz daha uzun, baş ve thorax esmer, abdomen yeşil renktedir. Antenin uzunluğu yaklaşık vücut uzunluğu kadardır (Lodos, 1986). Heteroecious bir yaşama sahip olan *M. dirhodum*, kışı yumurta döneminde güllerin üzerinde geçirir. Baharda yumurtalardan çıkan nimfler fundatrix'leri meydana getirir. Güller üzerinde birkaç döl verdikten sonra kanatlı formlar oluşur. Bazen 2. ve 3. döllerdeki bireylerin tamamı kanatlı olabilmektedir. Bu kanatlı bireyler etrafta bulunan ara konukçusunu oluşturan Gramineae bitkilerine göç ederek, sonbahara kadar bu bitkilerde varlığını sürdürür. Kışı ılık geçen bölgelerde yumurta meydana getirmeksizin yıl boyunca eşeysiz olarak çoğalır ve zarar yapar (Lodos, 1986).

M. dirhodum ana ve ara konukçularını oluşturan bitkilerin bitki özsuğunu emerek zarar yapar, bazı ülkelerde arpada Barley yellow dwarf hastalığının vektörü olduğu da kayıtlıdır (Lodos, 1986).

Zararlılarla mücadelede kimyasalların yoğun kullanımı, çevreyi her geçen gün daha da kirletmekte, insan ve hayvan sağlığına zarar vermektedir. Bunun yanında, hastalık ve zararlıların bu kimyasallara karşı direnç kazanmasına ve ürünlerde kalıntı sorununun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Yapılan bir çalışmaya göre *R. damascena*'nın ürünlerinde (gül yağı, gülsuyu, gül koncreti) pestisit kalıntısı belirlenmiş ve gül ürünlerinin ihracatında kalıntının sorun yarattığı bildirilmiştir (Kumar vd., 2004; Anonim, 2010b). Ayrıca, ilaç kalıntıları kesme çiçekçilikte ve ev bahçelerindeki güllerde doğrudan temas yoluyla insanlara geçebildiğinden sakınca yaratabilmektedir. Bu nedenlerle insanlara, doğal düşmanlara ve çevreye zararsız alternatif maddelerin diğer tarımsal ürünlerde olduğu gibi gülde zararlı organizmaların mücadelesinde kullanılması önem taşımaktadır.

Bu amaçla, bu çalışma *M. dirhodum*'a karşı kaolin, insektisidal sabun, neem yağı sabunu, spinosad ve sentetik kimyasallardan diazinon ve imidacloprid'in etkileri sera ve laboratuvar koşullarında 2010 ve 2011 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuçların gülde *M. dirhodum* mücadelesinde yardımcı olacağı düşünülmektedir. Çalışma ADÜ BAP (ZRF-11036) tarafından desteklenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. *Metopolophium dirhodum* (Walker) ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Literatür araştırması sırasında *Metopolophium dirhodum* (Walker) ile ilgili Türkiye’de gül türleri üzerinde yapılmış çalışma sayısının çok az olduğu görülmüştür. Tuatay (1970)’ın Ankara Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü deneme bahçesinde yapmış olduğu çalışmada güller üzerinde *Macrosiphum rosae* ve *M. dirhodum* türleri tespit edilmiştir.

Özbek vd. (1996), Doğu Anadolu’nun bazı illerinde yaptıkları sürvey çalışmasında kuşburnunda (*Rosa canina* L.) farklı takım ve familyalardan 35 Arthropoda türünün beslendiğini, bu türlerden *M. dirhodum*’un önemli türler arasında olduğunu saptamışlardır. Aynı araştırmacılar, bu zararlının mayıs sonu, haziran başından itibaren kuşburnunda görüldüğünü, sürgün uçları ve taze yapraklarla beslenerek bitki gelişimini engelleyerek, kaliteyi düşürdüğünü ve bazı virüs hastalıklarını kuşburnu bitkisine taşıdığını belirtmişlerdir.

Güçlü ve Özbek (2002)’in yaptığı çalışmada *M. dirhodum*’un parazitoidlerinden *Aphidius ervi* Hal. ve *Praon dorsale* Hall. (Hym., Aphidiidae)’in popülasyon seyri incelenmiş ve *A. ervi*’nin popülasyonunun zararlı popülasyonu ile daha fazla ilişkili olduğu görülmüştür.

Gül-Ekin yaprakbiti, *M. dirhodum*’un kış konukçularının *Rosa* spp., yaz konukçularının ise Gramineae türlerinin olduğu bildirilmektedir (Lodos, 1986).

Yurtdışında yapılan çalışmalar ele alındığında, Gruppe (1985)’nin yapmış olduğu biyolojik çalışmada, sonbaharda gül dallarına bırakılan yumurtalardan mart ayında çıkan *M. dirhodum* nimflerinin bir iki gün kümeler halinde tomurcuklar üzerinde beslendikten sonra bitki üzerinde dağıldıkları ve birinci dölde nimf ölüm oranının %79 oranına ulaştığı belirlenmiştir. Birinci dölde nimf ve erginlerin sürgün üzerinde beslendikleri alanları sık sık değiştirdikleri, ikinci ve üçüncü döl bireylerinin ise sabit ve yoğun koloniler oluşturdukları, popülasyon yoğunluğunun üçüncü dölde hızla arttığı saptanmıştır. Ana konukçu üzerindeki yaprakbiti popülasyonu 2–3 döl boyunca devam etmiş ve kanatlı formlar ana konukçu bitkiden, haziran başında ayrılmıştır. İkinci dölde, mayıs başlarında, ilk göç eden bireyler görülmüş ve yaprakbiti kolonilerinin büyüklüğü 115 bireye kadar

artmıştır. Kolonilerin %30.9'u 11'den az yaprakbitinden oluşmuştur. Yaprakbiti popülasyonunun göç nedeniyle azaldığı mayıs sonlarında ise çok sayıda doğal düşmanı bulunmuştur. Syrphidae türü larvaları dışındaki doğal düşmanların yaprakbiti popülasyonunu düşürmediği saptanmış, karıncalar ile *M. dirhodum* arasında simbiyotik ilişki ana konukçu üzerinde gözlenmemiştir.

Polonya'da, *Rosa rugosa* Thunb. (japon gülü) üzerindeki yaprakbiti türleri ve ekolojik koşullar ile ilişkileri araştırılmıştır. Sonuçta, *M. rosae*'nin baskın tür olduğu güller üzerinde ayrıca, *M. dirhodum*, *Longicaudus trirhodus* (Walker), *M. rosarum* ve *C. tetrahordus*'un kolonileri saptanmıştır. Yaprakbitleri ilk olarak mayıs ayının ikinci yarısında görülmüş ve en yüksek değerlere haziran ortası ile temmuz ortasında ulaşmıştır. Fakat en yüksek yoğunluk haziran sonunda saptanmıştır. Yaprakbiti kolonileri genellikle kasım sonunda kaybolmuştur. Popülasyonları, sıcaklığın 30 °C'ye çıkması ve yağmur ile sınırlamıştır. Sürgünlerde, yapraklarda ve çiçeklerde meydana gelen zarar, güllerin değerini azaltmıştır (Jaśkiewicz, 1995).

Kışlık buğday üzerinde yaprakbiti bulaşmalarını kontrol etmek için 1990-1992 yılları arasında önerilen ve azaltılmış dozlarda afisit uygulamaları yapılmıştır. Denemede primicarb'ın önerilen dozu (140 g /ha), azaltılmış dozu (25 g/ha) ve alfacypermethrin'in önerilen dozu (15 g/ha) ile önerilen dozun üçte biri (5 g/ha) bayrak yaprak çıkışında ya da çiçeklenme döneminde uygulanarak karşılaştırılmıştır. Parazitoidlerin pestisit uygulaması yapılmayan iki yerde, ürün kaybını korumak için yeterli yaprakbiti kontrolünü sağladığı belirlenmiştir. Yapılan denemede afisit uygulamaları verimi önemli oranda artırmıştır. Önerilen dozlar yaprakbiti kontrolünde azaltılmış dozlardan daha iyi kontrol sağlamıştır. Afisitlerin farklı oranları ile verim üzerinde önemli bir farklılık bulunmamıştır (Oakley vd., 1996).

Polonya'nın Lubnin şehrinde özellikle *Rosa multiflora* L. olmak üzere *R. rugosa* ve tırmanıcı gül çeşitleri üzerinde 2001-2003 yılları arasında yapılan bir çalışmada, yaprakbiti faunası araştırılmış ve 10 yaprakbiti türü tanımlanmıştır. Bu türlerin *C. tetrahordus*, *M. rosae*, *M. dirhodum*, *M. rosarum*, *Maculolachnus submacula* (Walker), *L. trirhodus*, *A. fabae*, *M. euphorbia*, *Eucallipterus tiliae* L. ve *Aulacarthum* sp. (Hem., Aphididae) olduğu belirlenmiştir (Jaśkiewicz, 2006).

Doğu Polonya’da *R. rugosa* üzerinde *M. dirhodum*’un ilk fundatrix’leri mart sonunda görülmüş, ana konukçusu üzerinde popülasyonunun mayıs ortalarında maksimum yoğunluğa ulaştığı belirlenmiştir. Mayıs ayı sonunda çok sayıda kanatlı birey oluşmuş ve ara konukçulara göç etmeye başlamıştır (Krzyzanowski vd., 2010).

M. dirhodum’un ana konukçusu olarak bilinen *R. rugosa* ve *R. canina* (yabani gül) üzerinde yürütülen araştırmada, zararlının ana konukçu olarak *R. canina*’ya göre *R. rugosa*’yı daha çok tercih ettiği ortaya çıkmıştır. *R. canina* üzerinde *M. dirhodum* fundatrix’leri mart sonunda kaydedilmiştir. *M. dirhodum* popülasyonunun gelişmesi, mayıs ayında başlamış ve mayıs ortasında maksimum düzeye ulaşmıştır. Mayısın son 10 gününde, ara konukçuya göç etmek üzere çok sayıda kanatlı birey görülmeye başlanmıştır (Krzyzanowska vd., 2011).

2.2. Yaprakbitlerinin Kontrolünde Kaolin ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Cottrell vd. (2002), pikan cevizi yapraklarında ekonomik zarara neden olan üç yaprakbiti türünden biri olan *Melanocallis caryaefoliae* Davis (Hem., Aphididae)’de kaolinin konukçu seçiciliği, ergin ölümü ve nimf sayısı üzerine etkisini değerlendirmişlerdir. Deneme laboratuvar koşullarında, pikan fidanları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Yaprakbiti ölümü kaolinli yapraklarda daha yüksek olmuş, doğan nimf sayısı düşük bulunmuştur. Mikroskopta yapılan incelemelerde kaolinin, yaprakbitinin vücut parçaları üzerinde özellikle de tarsi’inde biriktiği gözlenmiş, kaolinin yaprakbitinin hareketlerini sınırladığı sonucuna varılmıştır.

Wyss ve Daniel (2003), İsviçre’de *Dysaphis plantaginea* Passerini (Hem., Aphididae)’nin sonbahar formunun kontrolünde pyrethrum ve kaolinin etkisini incelemişlerdir. Denemeler elma hasadından sonra, yaprakbitinin sexual formları ortaya çıktığında farklı tarihlerde yapılmıştır. Sonbaharda bir kez kaolin (Surround WP) uygulamasının düşük etkili olduğu fakat tekrarlanan uygulamaların, sonbahardaki dişilerin sayısını, dolayısıyla ilkbaharda yumurtadan çıkan fundatrix’lerin sayısını önemli oranda azalttığı belirlenmiştir. Kontakt etkili insektisit pyrethrum’un ise, ilkbaharda yumurtadan çıkan fundatrix’lerin sayısını azaltmasına rağmen etkili bir kontrol sağlayamadığı görülmüştür. Sonuç olarak uygulanan maddelerin hiçbiri *D. plantaginea*’yı tamamen kontrol edememiştir.

Bürgel vd. (2005), *D. plantaginea*'nın sonbahar popülasyonunun kontrolünde kaolinin etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları kafes tercih denemelerinde, kontrole göre kaolin uygulanan dallar üzerindeki kanatlı birey sayısının ve nimf doğumlarının önemli oranda azaldığını gözlemişlerdir. Bahçe denemelerinde ise farklı tarih ile farklı konsantrasyon uygulamaları arasında hiçbir farklılık bulunmamıştır. Kaolinin tekrarlanan uygulamaları, sonbahardaki dişileri ve ilkbahardaki fundatrix'leri önemli oranda azaltırken, tek kaolin uygulaması *D. plantaginea* üzerinde etkisiz olmuştur. Kaolin uygulamalarının hiçbirisi, yaprakbiti popülasyonunu ekonomik zarar eşiği altına indirmemiştir. Wyss ve Daniel'e (2003) benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Karagounis vd. (2006) ise *Myzus persicae* Sulzer (Hem., Aphididae)'ye karşı organik tarımda izin verilen kaolin, mineral yağ, insektisidal sabun ve imidacloprid'in etkilerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları denemelerin ilk yılında kullanılan ürünlerin hepsi %80-88 oranında kontrol sağlamış, ikinci yıl ise yalnızca imidacloprid ve kaolin yaprakbiti popülasyonunu, önemli oranda azaltmıştır. Yararlı türlere etki bakımından yalnız imidacloprid ve mineral yağın coccinellid bireylerinin sayısını azalttığı saptanmıştır. Sonuç olarak üç alternatif maddenin ve özellikle de kaolinin şeftali bahçelerinde yaprakbiti kontrolü için kullanımının uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Benzer diğer bir çalışmada ise yine *M. persicae*'ye karşı yukarıda adı geçen maddeler denenmiş ve bu maddelerin yaprakbiti kontrolü ile predatörlere etkisi değerlendirilmiştir. Seçilen sürgünlerin yedi uç yaprağı üzerindeki yaprakbiti ve yararlı böcekler, uygulama yapılmadan önce ve uygulamadan sonra yaprakbitleri bahçeden ayrılıp ara konukçusuna göç edinceye kadar haftada bir kez olmak üzere, altı hafta boyunca sayılmıştır. Ürünlerden en etkilisi imidacloprid olmuş ve yaprakbiti popülasyonunu, kontrole göre %53,1 oranında azaltmıştır. Yaprakbiti popülasyonu kaolin uygulamasında %26,8, insektisidal sabun uygulamasında %19,1, mineral yağ uygulamasında ise %6,7 oranında azalma göstermiştir. İmidacloprid hariç, maddelerin hiçbirinde coccinellid türlere karşı olumsuz bir etki gözlenmemiştir (Kourdoumbalos vd., 2006).

D. plantaginea'ya karşı primicarb, pyrethrum ve organik tarımda kabul edilen maddeler (potasyum sabunu, rotenone, sarımsak ekstraktı, kaolin, neem ekstraktı, nişasta bazlı bitkilerin ekstraktı) uygulanmıştır. Denemelerde sonbaharda uygulanan primicarb ya da primicarb+cypermethrin yaprakbiti kontrolü

sağlamıştır. Primicarb'a kıyasla pyrethrum orta derecede etkili bulunurken, alternatif diğer ürünler ise başarılı bir kontrol sağlayamamışlardır (Cross vd., 2007).

Tektaş'ta pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) üzerinde pamuk yaprakbiti, *Aphis gossypii* Glover (Hem., Aphididae)'ye karşı kaolinin etkisi gözlemlenmiştir. Kaolin uygulanan parsellerde, yaprakların alt yüzeyleri üzerindeki yaprakbiti popülasyonu, uygulama yapılmayan kontrol parsellerindekinden fazla bulunmuştur. Ayrıca, kaolin uygulanan parsellerde *Lysiphlebus* spp. (Hym., Aphididae) tarafından parazitlenmenin kaolinden etkilenmediği bulunmuştur. Parazitlenme denemelerinin sonuçları kaolin uygulanan parsellerdeki yaprakbiti artışını açıklayamamaktadır. Kaolin uygulanan pamuk yapraklarının alt yüzeylerindeki sıcaklığın, kontrol bitkilerinin yapraklarından daha düşük olduğu saptanmıştır. Bu sıcaklık farkının, yaprakbiti popülasyonundaki artışın nedeni olabileceği sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla pamukta kaolin uygulamalarının, yaprakbiti zararını artıracığı görülmüştür (Showler ve Armstrong, 2007).

2.3. Yaprakbitlerinin Kontrolünde Azadirachtin ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Lowery ve Isman (1993), yaprak tercih testlerinde neem tohum yağının çilek yaprakbiti, *Chaetosiphon fragaefolii* (Cockerell) (Hem., Aphididae)'nin 1. ve 3. dönem nimfleri ile erginlerine karşı eşit oranda engelleyici etkiye sahip olduğunu saptamışlardır. Bu tür için beslenmeyi %50 oranında engelleyen neem tohum yağı konsantrasyonunun da yaklaşık %1.1 olduğu belirlenmiştir. Fakat neem beslenmeyi engelleyici özelliğinin bu türün kontrolüne katkı sağlayacak düzeyde önemli olmadığı görülmüştür.

Lowery ve Isman (1996), laboratuvar ve tarla koşullarında neem tohum yağı ve neem tohum ekstraktının afisit etkisini araştırmışlardır. Yaprakbitinde %50 oranında ölüm meydana getiren neem ya da azadirachtin'in etkili konsantrasyonlarının yaprakbiti türü, dönemi ve konukçu bitkiye göre değişebildiğini saptamışlardır.

Hummel ve Kleeberg (1997), *Leptinotarsa decemlineata* Say. (Col., Chrysomelidae), *M. rosae* ve *D. plantaginea*'ya karşı NeemAzal-T/S ve *Anthrenus vorax* L. (Col., Dermestidae) ve *Tineola bisselliella* Hummel (Lep., Tineidae)'ya

karşı da NeemAzal-BD ve NeemAzal-WF'ı denemişlerdir. Denemeler sonucunda, neem ürünlerinin bu zararlılar üzerinde etkili olduğunu bulmuşlardır.

Tang vd. (2002), neem tohum ekstraktı uygulanan turunçgil bitkilerinde, uygulamadan yedi gün sonra turunçgil yaprakbiti, *Toxoptera citricola* Kirkaldy (Hem., Aphididae) popülasyonunun %20-100 oranında azaldığını bildirmişlerdir.

Pavela vd. (2004), azadirachtin'in düşük konsantrasyonda kanola bitkisine uygulanmasının, lahana yaprakbiti (*Brevicoryne brassicae* L., Hem., Aphididae) üzerindeki ölüm oranı, gelişme periyodu, ömür ve doğurganlığa etkilerini saptamışlardır. Azadirachtin'in 0.25, 0.05, 0.005, 0.0005 ve 0.00005 mg/ml dozları denenmiştir. Yaprakbiti nimflerinin ölüm oranı özellikle deri değiştirme döneminde konsantrasyon artışıyla birlikte artmıştır. Azadirachtin'in lahana yaprakbitinin gelişme dönemleri üzerinde, gelişme uzunluğuna hiçbir etkisi olmamıştır. Ortalama ömür ve beslenme süresi konsantrasyon artışına bağlı olarak azalmıştır. Yaprakbiti doğurganlığı da azadirachtin uygulamasından sonra azalmıştır.

Kraiss ve Cullen (2008), organik soya üretiminde önemli bir sorun olan soya yaprakbiti, *Aphis glycines* Matsumura (Hem., Aphididae)'in gelişme süresi ve doğurganlığı üzerine iki neem formülasyonu, azadirachtin ve neem tohum yağının etkilerini araştırmışlardır. İki maddede de nimf ölüm oranı %77-80 oranında artmış, maddelerin doğurganlık üzerine etkisi bulunmamıştır.

2.4. Yaprakbitlerinin Kontrolünde İnsektisidal Sabun ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Imai vd. (1995), insektisidal sabunun (M-Pede) *M. persicae* üzerindeki afisit etkisi üç farklı nem koşulunda (%30, %60 ve %90) gözlenmiştir. Sonuçlar nemliliğin insektisidal sabunun etkisini büyük oranda değiştirebildiğini göstermiştir. Düşük nem koşullarında insektisidal sabunun etkinliğinin azalması, yüksek doz uygulamasıyla ya da insektisidal sabun solüsyonuna buharlaşmayı geciktirici maddeler eklenmesi (potasyum asetat, gliserin, chondroitin sulfat sodyum tuzu vb.) ile engellenmiştir.

Fournier ve Brodeur (2000), serada marulda salgın yapan üç yaprakbiti türüne [*M. euphorbiae*, *M. persicae*, *Nasonovia ribisnigri* (Marley) (Hem., Aphididae)] karşı

sentetik pestisit uygulamalarına alternatif olarak, laboratuvar koşullarında *Verticillium lecanii* (Viegas) (Vertalec), azadirachtin (BioNeem) ve insektisidal sabunun (Safer's) etkilerini belirlemişlerdir. Yaprakbiti türleri, üç ürüne karşı da hassas bulunmuştur. Üç pestisitte, sera koşullarında yaprakbitlerinin popülasyonunu kontrole göre önemli oranda azaltmıştır.

Madanlar vd. (2002), seradaki hıyar bitkilerinde sorun olan *A. gossypii*, *Tetranychus urticae* (Boisduval) (Acar., Tetranychidae), *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Hem., Aleyrodidae) türlerine karşı neem, insektisidal sabun, tütün, sodyum bikarbonat gibi bazı doğal pestisitlerin etkilerini saptamışlardır. Neem üç zararlıya karşı da en yüksek etkiyi gösterirken, insektisidal sabun yaprakbiti ve kırmızıörümcek üzerinde yüksek oranda, fakat beyazsineğe düşük oranda etkili olmuştur.

Tremblay vd. (2009) da *M. persicae*'nin hayatta kalma, gelişme ve üremesi üzerine insektisidal sabunun etkisini araştırmışlardır. İnsektisit 37.5 g/l dozunda uygulanmış ve uygulamadan 24 saat sonra yaprakbitinin bütün dönemlerinde %100 oranında ölüm meydana geldiği saptanmıştır.

2.5. Yaprakbitlerinin Kontrolünde Spinosad ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Lahana ve karnabahar bitkilerindeki Lahana yaprakbiti, *B. brassicae* (Hem., Aphididae), *Delia radicum* L. (Dip., Anthomyiidae), *Phyllotreta nemorum* L. ve *P. undulata* (Kutschera) (Col., Chrysomelidae) gibi zararlılara karşı tohumlara beş dozda spinosad, dört dozda imidacloprid, spinosad+imidacloprid uygulanmış ve kontrol olarak chlorpyrifos etkili maddesi kullanılmıştır. Spinosad uygulamasının yaprakbitine karşı etkisiz olduğu, fakat spinosad'ın imidacloprid ile birlikte tohuma uygulamasının, *Brassica* türleri üzerindeki zararlılara karşı çevreyle dost bir alternatif olmuştur (Ester vd., 2003).

Akbar vd. (2010), lahana üzerinde *M. persicae*'ye karşı, bir neem formülasyonu olan biosal ve spinosad'ın etkileri geleneksel insektisitler olan imidacloprid, endosulfan ve profenofos ile karşılaştırılmışlardır. İlaçlamadan 24 saat önce ve ilaçlamadan 24, 72 ve 168 saat sonra veriler kaydedilmiştir. Geleneksel insektisitlerin üçü de lahana yaprakbitine karşı etkili bulunmuştur. Azadirachtin

bazlı biosal yaprakbiti popülasyonunu %59.77 oranında azaltırken, en düşük etkiyi %11.26 ile spinosad göstermiştir.

2.6. Yaprakbitlerinin Kontrolünde Imidacloprid ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Diaz ve McLead (2005), *Capsicum frutescens* L. türüne ait biber fidelerine *M. persicae*'ye yüksek etkili imidacloprid'i topraktan uygulamışlardır. Toprak ilaçla ıslatıldıktan 48 saat sonra bitkilerdeki yaprakbiti oranı %89 oranında azalmıştır. Uygulamadan 72 ve 96 saat sonra ise sırasıyla %97 ve %100 oranında azalma meydana gelmiştir. Yaprakbiti sayısının azalması, imidacloprid'in bitkinin tamamına kolayca taşındığını göstermektedir. Imidacloprid'in toprak uygulanmasından 24 ve 48 saat sonra yaprakbiti sayısının alt yapraklarda, üst yapraklardan daha fazla olduğu saptanmıştır.

Grandhi ve Gunesekaran (2006), bamyada hemipter emici böceklerle karşı neem yağının etkisini sistemik kimyasal olan imidacloprid ve karbosülfan ile karşılaştırmak için, tarla koşullarında denemişlerdir. Ekimden 45 gün sonra neem yağının kontrole kıyasla *A. gossypii* popülasyonunu minimuma indirdiği saptanmıştır. Pazarlanabilir meyve oranı imidacloprid uygulamasıyla yaklaşık aynı olan neem yağı uygulamasının bamyada emici böceklerin kontrolünde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Marcic vd. (2007), önemli bir biber zararlısı olan biber yaprakbiti, *Aphis nasturtii* Kalt. (Hem., Aphididae)'ye karşı dimethoate, pirimicarb, imidacloprid ve thiacloprid etkili maddeli preparatların etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları deneme sonucunda, pirimicarb ve dimethoate'in yaprakbitine düşük etki gösterdiğini diğer neonicotinoid insektisitlerin yüksek ve yeterli etki gösterdiklerini belirlemişlerdir.

Wang vd. (2007), Çin'de pamuk üretim alanlarındaki pamuk yaprakbitinin fenvalerate, omethoate, imidacloprid, acetamiprid, karbosülfan ve endosülfan'a karşı dayanıklılık oluşturmalarını araştırmışlardır. *A. gossypii*'nin imidacloprid ve acetamiprid'e karşı güçlü dayanıklılık gösterdiğini gözlemişlerdir.

Robson vd. (2007), muz çalılışma virüs hastalığının vektörü olan muz yaprakbiti, *Pentalonia nigronervosa* Coquerel (Hem., Aphididae)'ya karşı laboratuvar

koşullarında imidacloprid'in dört farklı konsantrasyonunun (120, 60, 24 ve 12 ppm) etkisini araştırmışlardır. İnsektisidal etki genç ve yaşlı yapraklarda ve ilacın en yüksek üç dozunda görülmüştür. En yüksek ölüm oranı uygulamadan sonraki dört haftalık periyotta meydana gelmiştir. Imidacloprid'in yapraktan uygulanması yaprakbitinin kontrolünde etkili olmuş fakat sistemik etki göstermemiş, dolayısıyla ilaçlamadan sonra çıkan genç yapraklarda yaprakbiti popülasyonu baskılanamamıştır.

Gomes vd. (2008), kontrolü insektisit kullanımına bağlı olan patates bitkisinin önemli zararlısı *M. persicae* üzerine silisik asit ve imidacloprid'in etkilerini araştırmışlardır. Deneme kontrol, %1 silisik asit, önerilen dozda imidacloprid (252 g/ha), %1 silisik asit+önerilen dozun yarısı kadar imidacloprid (126 g/ha) ve yarı dozda imidacloprid olmak üzere beş karakterli olarak kurulmuştur. Ekimden 20 gün sonra, bitkiler 10'ar adet ergin yaprakbiti ile bulaştırılmıştır. Bulaştırma işleminden 20 gün sonra nimf ve ergin yaprakbitlerinin sayısı, bitki boyu, çapı, yaprak sayısı ile taze ve kuru yaprak ağırlıkları değerlendirilmiştir. İnsektisit uygulanan bitkilerdeki yaprakbiti kolonizasyonu düşük bulunmuştur. Uygulama bitkileri boy, çap ve ağırlık bakımından birbirlerinden farklı bulunmazken, kontroldeki yaprak sayısının en az olduğu saptanmıştır. Silisik asit ve yarı dozda uygulanan imidacloprid'in kolonizasyon üzerinde eşit etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Magalhaes vd. (2008), soya yaprakbiti, *A. glycines*'e karşı imidacloprid ve thiamethoxam sistemik insektisitlerinin öldürücü doz ile onun altındaki konsantrasyonlardaki aktivitelerini değerlendirmişlerdir. Ölüm oranı ve popülasyon gelişimi uygulamadan yedi gün sonra belirlenmiş, ölüm oranı ve doğan nimf sayısı her gün kaydedilmiştir. Soya yaprakbiti her iki bileşiğe de benzer tepkiler vermiştir ve iki insektisit de yaprakbiti üzerinde yüksek oranda toksik etkiye sahip olduğu bulunmuştur.

Cutler vd. (2009), laboratuvar koşullarında *M. persicae*'nin imidacloprid ve azadirachtin'in düşük dozlarına etkisini araştırmışlardır. Imidacloprid ve azadirachtin'in öldürücü dozlarının altındaki konsantrasyonlarının *M. persicae*'nin üremesini teşvik edebileceği bulunmuştur.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Denemenin ana materyalini Mersin ilinden (İsak Tura Çiçek Yetiştiriciliği firması) temin edilen *Rosa hybrida* L. cv. ‘First Red’ çeşidi kırmızı gül (Şekil 3.1) ve *Metopolophium dirhodum* (Walker) (Hem.: Aphididae) (Şekil 3.2), doğal insektisitlerden kaolin, insektisidal sabun, neem yağı sabunu ve spinosad ile karşılaştırmak amacıyla pozitif kontrol olarak ele alınan Türkiye’de yaprakbitlerine ruhsatlı diazinon ve imidacloprid oluşturmuştur.



Şekil 3.1. Denemede kullanılan *Rosa hybrida* ‘First Red’



Şekil 3.2. *Metopolophium dirhodum* (Walker) kanatsız bireyleri

3.1.1. Araştırmada Kullanılan Doğal İnsektisitler ve Özellikleri

3.1.1.1. Kaolin (Surround WP)

Kaolin ($Al_4Si_4O_{10}[OH]_8$), alüminyum silikat mineralidir. Kozmetikte, sabun, diş macunu, kolonya gibi ürünlerde hammadde, işlenmiş gıdalarda ve haplarda kekleşmeyi engelleyici ve bazı pestisitlerde inert madde olarak kullanılmakta olan kaolinin, sıcak bölgelerde bitkinin üzerini kapatarak sıcak stresini azalttığı (Caldwell vd., 2005), ayrıca son yıllarda yaprakbitlerinin de arasında olduğu bazı zararlılarla mücadelede, özellikle entegre mücadele ve organik tarım uygulamalarında kullanıldığı bilinmektedir (Bürgel vd., 2005; Karagounis vd., 2006; Glenn vd., 1999; Glenn ve Puterka, 2005).

Kaolinin (partikül film teknolojisi) böcekleri direkt olarak öldürmemekte, onları uzaklaştırarak ya da bitki üzerinde koruyucu bir tabaka oluşturarak, onlar için fiziksel bir bariyer meydana getirmekte böylece hareket, beslenme ve yumurta bırakmak için olumsuz ortam oluşturarak onları kaçırmaktadır (Glenn ve Puterka, 2005). Fakat Kourdoumbalos vd. (2006) tarafından kaolinin özellikle predatör coccinellidlere olumsuz etki yapmadığı bildirilirken bazı araştırmalarda doğal düşmanlara etkisinin değişebildiği ifade edilmektedir (Pascual vd., 2009).

3.1.1.2. İnsektisidal sabun (Savona)

İnsektisit etkili sabunlar yağ asitlerinin potasyum veya amonyum tuzlarından elde edilmektedir. Bazı yaprakbiti, beyazsinek, unlubit ve akar gibi yumuşak vücutlu türlere karşı etkilidirler. İnsektisidal sabunlar böcek derisindeki koruyucu yağ dokusu ve mumsu tabakayı etkileyerek su kaybına neden olmaktadır. Yarılanma ömürleri bir günden kısa olduğundan sık uygulama gerektirirler. Yavaş kuruduklarında daha etkili olduklarından, akşam veya gece uygulamaları ile daha etkili sonuçlar alınabilmektedir. Yaprakbitlerine etkisi türlere göre değişebilmektedir (Caldwell vd., 2005).

Denemede kullanılan Savona, %49 oranında yağ asitlerinin potasyum tuzlarını içeren bir preparattır.

3.1.1.3. Neem yağı sabunu (Organica neem oil soap)

Azadirachta indica bitkisinin yaprak, kabuklarının kurutulmasıyla toz halinde, meyve veya tohumlarından elde edilen terpenoid yapıdaki azadirachtin ile tohum veya tohum kabuğundan elde edilen neem yağı zararlılarla mücadelede kullanılmaktadır (Schumutterer, 1995). Azadirachtin, neem yağı, neem yağı sabunu ve neem tohum ekstratı, aktif maddeli pestisitlerdir. Neem ağacında (*Azadirachta indica* A.Juss) bulunan yetmişten fazla bileşikten biri olan azadirachtin, uzaklaştırıcı, beslenmeyi engelleyici ve yumurta bırakmayı önleyici etkilere sahip olsa da, temelde böcek büyüme regülatörü olarak görev yapar. Ayrıca, azadirachtin'in böceklerde deri değiştirme hormonunun (Ecdyson) sentezlenmesini engellediği bildirilmiştir. Kontakt veya mide yoluyla etkili olur (Caldwell vd., 2005).

Denemede kullanılan Organica neem oil, neem ağacı tohumlarından elde edilen yağ asitlerinin potasyum tuzu (%25) ile hazırlanmış bir preparattır.

3.1.1.4. Spinosad (Laser)

Spinosad, *Saccharopolyspora spinosa* (Actinomycetales: Pseudonocardiaceae) bakterisinin aerobik fermentasyonu sonucu oluşan spinosin A ve D maddelerinden meydana gelmiş, hızlı etki gösteren geniş spektrumlu bir maddedir. Böcekler

tarafından kontakt olarak ya da sindirim yoluyla alınarak sinir sistemini aktive etmekte ve kas kontrolünün kaybolmasına neden olmaktadır (Caldwell vd., 2005).

3.1.1.5. Diazinon (Basotim 20 EM)

Diazinon, denemede karşılaştırma ilacı (pozitif kontrol) olarak kullanılmıştır. Kontakt, mide ve solunum sistemine etkili, organik fosforlu insektisit ve akarisit (Anonim, 2011c). Litrede 185 g aktif madde içeren Basotim 20 EM preparatının bekleme süresi 21 gündür.

3.1.1.6. Imidacloprid (Comprador SC 350)

Imidacloprid bir neonicotinoid insektisittir. Neonicotinoid insektisitler, tütüne ek olarak birçok bitki yaprağında alkaloid bileşik olarak bulunan nikotinin sentetik türevleridirler. Imidacloprid kontakt ve sistemik etkili bir insektisit olup, yaprakbiti, trips ve beyazsinek gibi emici böceklerin kontrolünde kullanılır. Toprak zararlılarına ve bazı Coleoptera türlerine de etkilidir. Farklı ürünlerde tohum ilaçlaması, toprak ve yapraktan yapılan uygulamalarda kullanılmaktadır (Anonim, 2011c). Etkili madde oranı 185 g/l olan imidacloprid'in bekleme süresi 14 gündür. Imidacloprid etkili maddeli preparat yalnızca kalıntı etkisinin araştırıldığı denemede kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Gül Yetiştirilmesi

Mersin ilinden getirilen gül fidanları 15.02.2010 tarihinde, içerisinde 1:1 oranında yanmış gübre ve toprak karışımı bulunan 5 litrelik saksılara, dikim budaması yapıldıktan sonra dikilmiş ve sürgün gelişimini teşvik etmek amacıyla haftada bir kez %46 azot içeren üre verilmiştir.

3.2.2. *Metopolophium dirhodum*'un (Walker) Stok Kültürü

Adnan Menderes Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Bölümüne ait süs bitkileri serasındaki *R. hybrida* güllerinden 08.03.2010 tarihinde toplanan *M. dirhodum* bireyleri kültüre alınmıştır. Ayrıca, bu yaprakbitlerinden örnekler Merkez Zira

Mücadele Araştırma Enstitüsü (Ankara) Taksonomi laboratuvarında uzman, Zir. Müh. Dr. Işıl Özdemir'e gönderilerek teşhis ettirilmiştir.

Denemelerde kullanılacak *M. dirhodum*'u yeterli sayıda elde etmek amacıyla iklim odasında (16 saat aydınlatmalı, 22 ± 1 °C, %60-70 nem koşullarında) 5–6 saksılı gül bitkisi üzerine bulaştırılan yaprakbitlerinin gelişip çoğalmaları sağlanmıştır. Ayrıca, aynı iklim odasında, içerisinde nemli kurutma kağıdı bulunan 9 cm çaplı, üst kapağında havalandırma deliği (3 cm çapında) bulunan petri kaplarına bırakılan yapraklar üzerinde de *M. dirhodum*'un çoğalması sağlanarak stok kültür oluşturulmuştur (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. İçerisinde *Metopolophium dirhodum* (Walker) yetiştirilen petri kapları

3.2.3. İlaç Denemeleri

Kaolinin uygulama dozu literatüre göre (Cottrell vd., 2002; Bürgel vd., 2005; Kourdoumbalos vd., 2006), diğer maddelerin ise etiket bilgilerine göre belirlenmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan insektisitler ve dozları

Etkili Madde	Preparat	Doz
Imidacloprid	Comprador (Safa Tarım)	20 ml/100 l
Diazinon	Basotim 20 EM (Agrofarm)	200 ml/100 l
Spinosad	Laser (Dow AgroScience)	30 ml/100 l
Neem yağının potasyum tuzları	Organica Neem Oil Soap Concentrate (Organica)	500 ml/100 l
Yağ asitlerinin potasyum tuzları	Savona (Koppert)	1000 ml/100 l
Kaolin	Surround WP (BASF)	60 g/130g/l

3.2.3.1.Saksı denemesi

Deneme Bitki Koruma Bölümü'ne ait 24 m² alana sahip cam seraya yerleştirilen saksılı gül bitkileri üzerinde kurulmuştur. Güllerin *M. dirhodum* ile doğal olarak bulaşması beklenmiş, popülasyon yeterli büyüklüğe ulaştığında [deneme için gerekli minimum düzey, 10 birey/yaprak (Anonim, 2010c)] deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre altı karakter (diazinon, kaolin, neem yağı sabunu, insektisidal sabun, spinosad ve kontrol olarak su) ve dört tekerrür, her bir tekerrürde üç saksı olacak şekilde kurulmuştur (Şekil 3.4).

Her bir saksılardaki bir bitkide işaretlenen beş bileşik yaprak üzerindeki yaprakbitleri, ilaç uygulamasından hemen önce sayılmış (19.04.2010), daha sonra maddeler Mary5 marka, 5 litre hacimli, maksimum 3 bar basınçlı el pülverizatörü yardımıyla uygulanmıştır. Uygulama sonrası 1, 3, 5, 7, 10 ve 14. günlerde, işaretli yapraklardaki tüm canlı yaprakbitleri ve doğal düşmanlar büyüteç yardımıyla sayılarak kaydedilmiştir. Deneme bitkiler üzerinde *M. dirhodum* popülasyonunun artarak devam etmesi nedeniyle, ilk uygulamadan 20 gün sonra (09.05.2010), ilk uygulamada kullanılan bitkiler aynı maddeler ve aynı yöntemle ikinci kez ilaçlanmıştır. Birinci denemede işaretlenen yapraklar üzerindeki yaprakbitleri,

ikinci uygulamada da ilaçlama öncesinde ve ilaç uygulamasından 1, 3, 5, 7, 10 ve 14 gün sonra sayılmıştır. Deneme süresince sera içi sıcaklık ve nem değerleri hobo yardımıyla alınmıştır.



Şekil 3.4. Serada ilaçlanmış güller

3.2.3.2. Serada kaolinin farklı doz uygulaması

Bahçe Bitkileri Bölümüne ait, polietilen-polycarbon kombinasyonu malzemeden, 200 m² süs bitkileri serasında yere dikilmiş *R. hybrida* First Red çeşidi güller üzerinde, kaolinin farklı iki dozunun (30 g/l ve 60 g/l dozları) *M. dirhodum*'a etkisini belirlemek amacıyla tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 karakterli (30 g/l, 60 g/l kaolin ve kontrol) 6 tekerrürlü deneme kurulmuştur (Şekil 3.5). Her parselde bitkilerin üst ve orta kısımlarından tesadüfen seçilen toplam 20 yapraktaki *M. dirhodum*'un canlı nimf ve erginleri el büyütecı yardımıyla 1. uygulamadan sonra haftada 1 olmak üzere 2 kez, 2. uygulamadan 1 hafta sonra 1

kez sayılmıştır (Anonim, 2010c; Bürgel vd., 2005). Deneme 3 karakter (kaolinin 30 g/l ve 60 g/l dozları ile kontrol) ve 6 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme süresince sera içi sıcaklık ve nem değerleri hobo yardımıyla alınmıştır.



Şekil 3.5. Serada kaolin uygulanmış güller

3.2.4. Laboratuvar Denemeleri

Denemeler 22 ± 1 °C, 16:8 aydınlık: karanlık, %60-70 nem koşullarına sahip iklim odasında gerçekleştirilmiştir.

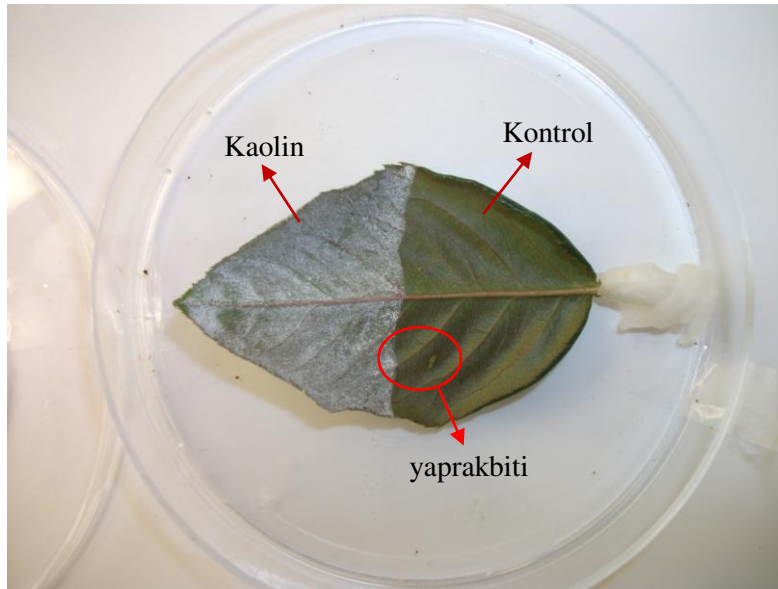
3.2.4.1. Kalıntı denemesi

Gl yaprağının tamamı Çizelge 3.1’de belirtilen dozlarda hazırlanan ilaçlı suya daldırılıp, 5 saniye bekletildikten sonra çıkarılmış ve yapraklar kurutma kağıdı üzerine serilerek, oda sıcaklığında yaklaşık bir saat kuruyuncaya kadar bekletilmiştir. Daha sonra nemli kurutma kağıdı bulunan plastik petrilerin (9 mm çaplı) herbirine bileşik yaprağın bir yaprakçığı, alt yüzeyi üste gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Daha sonra her petriye aynı yaştta, kanatsız 5 ergin yaprakbiti

bırakılmış, petrilere her gün kontrol edilerek canlı, ölü erginler ile yeni doğan nimfler 5 gün boyunca kaydedilmiştir (Cutler vd., 2009). Deneme 25 tekerrürlü kurulmuştur.

3.2.4.2. Tercih denemesi

M. dirhodum'a kaolin, neem yağı sabunu ve insektisidal sabunun kaçırıcı etkisini belirlemek amacıyla gül bileşik yaprağının bir parçasının uç tarafındaki yarısı işaretlenerek adı geçen kimyasallara batırılmış, yaprak sapı tarafındaki yarısına ise hiçbir işlem yapılmayarak, yaprakların alt yüzeyi üste gelecek şekilde petrilere yerleştirilmiştir (Şekil 3.6). Yaprakların kurumasını önlemek amacıyla sapları nemli pamuk ile sarılmış ve her petriye 5 kanatsız ergin *M. dirhodum* bırakılarak, uygulamadan 2, 4 ve 24 saat sonra sayım yapılmıştır. Erginler ve doğan nimfler canlı, ölü olarak yaprakta bulundukları yere (ilaçlı-ilaçsız kısımlarında) göre sayılarak kaydedilmiştir (Showler, 2003). Denemeler 10 tekerrürlü, her tekerrürde 5 petri olacak şekilde kurulmuştur.



Şekil 3.6. Tercih denemesinde kaolin uygulaması

3.2.4.3. Neem yağı sabununun *Metopolophium dirhodum* (Walker) gelişimine ve yeni doğan nimflere etkisi

Neem yağının nimf gelişimine etkisini belirlemek amacıyla kurulan denemede 3. ve 4. dönem nimfler kullanılmış ve deneme 40 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede 9 cm çaplı plastik petri içerisine bileşik gül yaprağının bir parçası, alt yüzeyi üstte olacak şekilde yerleştirilmiştir. Stok kültürden elde edilen 3. ve 4. dönem nimfler devetüyü fırça yardımıyla stereobinoküler mikroskop altında alınarak petrilerdeki yaprakların üzerine tek tek bırakılmıştır. Yaprak ve üzerindeki yaprakbiti üstten püskürtme yöntemiyle ilaçlama kabinde (konik hüzmeli meme tipi ile 4 atmosfer basınç ile) (Şekil 3.7) ilaçlandıktan sonra bu petrilerden alınarak, içerisinde nemli kurutma kağıdı bulunan başka petrilere aktarılmıştır. Nimflerin kaçmasını engellemek için petriler streç film ile sarılmıştır. Uygulama sonrası 24 saatte bir yapılan kontrollerde ölü, canlı, nimflerde ise gömlek değiştirme, ergin oluş, doğan nimf sayısı kaydedilmiş ve nimfler ergin oluncaya kadar kontrollere devam edilmiştir (Kraiss ve Cullen, 2008). İki günde bir kuruyan yapraklar tazeleri ile değiştirilmiştir. Aynı deneme 3. ve 4. dönem nimfler yerine birinci dönem nimfler kullanılarak tekrarlanmıştır.



Şekil 3.7. Neem yağı sabununun püskürtüldüğü ilaçlama kabini

3.2.4.4. Serada yaprakbiti popülasyon değişimi

Yıl boyunca *M. dirhodum*'un popülasyonunu belirlemek amacıyla serada haftada bir, toplam 20 yapraktaki canlı nimf ve erginler sayılarak kaydedilmiştir.

3.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemeden elde edilen verilere $\log_{10} (x+1)$ transformasyonu uygulanmış ve %5 önemlilik seviyesinde ANOVA (Multivariate) analizine tabi tutulmuştur. Farklılıkları belirlemede Tukey testi kullanılmıştır. İlaçların %etkileri Henderson-Tilton formülüne $[Yüzde\ Etki = 100 \times (\text{İlaçlıda deneme sonrası canlı} \times \text{Kontrolde deneme öncesi canlı}) / (\text{İlaçlıda deneme öncesi canlı} \times \text{Kontrolde deneme sonrası canlı})]$ göre bulunmuştur. Tercih denemesi sonuçlarına t-test uygulanmıştır. Denemede yaprak dışındaki bireyler değerlendirmeye alınmamıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Saksı Denemesi

Doğal maddelerin *M. dirhodum*'a doğrudan etkilerinin araştırıldığı ilk deneme 19.04.2010 tarihinde kurulmuş, sayımlar 15. günde sona ermiştir. Fakat *M. dirhodum* popülasyonunun artarak devam etmesi nedeniyle 09.05.2010 tarihinde aynı uygulama ikinci kez tekrarlanmıştır. Kullanılan maddelerin etkileri Henderson-Tilton formülü kullanılarak bulunmuş ve Tukey'e göre karşılaştırılmıştır (Çizelge 4.1 ve 4.2).

Püskürtme yöntemiyle yapılan uygulamadan bir gün sonra yapılan sayımlarda karşılaştırma ilacı olarak (pozitif kontrol) alınan organikfosforlu diazinon, tüm sayım günlerinde en yüksek etkiyi göstermiş ($P<0.05$), etkisi ilk 5 gün %86.83-%97.15 arasında, 7. ve 14. günler arasında ise %30.40-%71.69 arasında değişmiştir. İkinci uygulamada etkinin arttığı ve tüm günlerde %81.81-%99.57 arasında olduğu belirlenmiştir.

Denemede kullanılan doğal maddeler içerisinde en etkilisi insektisidal sabun olmuş, ilk denemede uygulamadan 1 gün sonra %60.76 olan etki 7. günde %20.45 değerine düşmüş, 10. ve 14. günlerde ise etki görülmemiştir. İlk denemede etkinin 5. güne kadar %50.45 ile %60.76 arasında değiştiği saptanmıştır. İnsektisidal sabunun sadece ilaçlamadan bir gün sonra olan etkisi diğer maddelerden farklı bulunmuştur ($P<0.05$). İnsektisidal sabunun ikinci uygulamasında, ilk uygulamadan elde edilen sonuçlara benzer sonuçlar elde edilmiş, beşinci güne kadar %61.10-%74.0 etki saptanmış (Çizelge 4.2), sonraki günlerde ise etkinin azaldığı görülmüştür. İnsektisidal sabun ile yapılan bazı çalışmalardan da benzer sonuçlar alındığı görülmüştür. Fournier ve Brodeur (2000), insektisidal sabunun serada marulda *M. euphorbiae*, *M. persicae* ve *N. ribisnigri* popülasyonunu önemli oranda azalttığını, Madanlar vd. (2002) sebze seralarında *A. gossypii*'ye %90.8 oranında etkili olduğunu, Tremblay vd. (2009) ise uygulamadan 24 saat sonra *M. persicae*'nin tüm dönemlerinde %100 oranında ölüm meydana geldiğini saptamışlardır. Diğer bir çalışmada farklı sonuç alınmış olup, bir kez insektisidal sabun uygulamasının *M. persicae*'yi kontrol edemediği bildirilmiş (Kourdoumbalos vd., 2006), Karagounis vd. (2006) ise aynı türe insektisidal sabun uygulamasının ilk yıl etkili, ikinci yıl etkisiz olduğunu saptamışlardır.

Çizelge 4.1. Saksı denemesinde, maddelerin etkileri (%) ve yaprakbiti sayısının (Birey sayısı/Beş bileşik yaprak±Std. hata) günlere göre değişimi

Uygulama		İlaçlamadan önce	İlaçlamadan sonra*					
			1. Gün	3. Gün	5. Gün	7. Gün	10. Gün	14. Gün
Kaolin	Ortalama	2.405	2.400 c	2.410 bc	2.302 bc	2.191 b	2.291 b	2.330 ab
	± Std.hata	0.073	0.102	0.089	0.098	0.099	0.093	0.090
	%Etki		0.00	10.87	15.39	18.72	18.25	33.25
İnsektisidal sabun	Ortalama	2.495	1.792 b	2.130 b	2.025 b	2.128 b	2.272 b	2.667 b
	± Std.hata	0.073	0.102	0.089	0.098	0.099	0.093	0.090
	%Etki		60.76	51.95	50.45	20.45	0.00	0.00
Neem yağı sabunu	Ortalama	2.498	2.426 c	2.382 bc	2.429 bc	2.434 b	2.424 b	2.600 b
	± Std.hata	0.076	0.106	0.093	0.102	0.104	0.097	0.094
	%Etki		0.00	19.71	15.09	0.00	0.00	0.00
Spinosad	Ortalama	2.512	2.476 c	2.524 c	2.598 c	2.365 b	2.507 b	2.623 b
	± Std.hata	0.080	0.112	0.098	0.107	0.109	0.102	0.098
	%Etki		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Diazinon	Ortalama	2.375	0.676 a	0.890 a	1.477 a	1.622 a	1.862 a	2.184 a
	± Std.hata	0.076	0.106	0.093	0.102	0.104	0.097	0.094
	%Etki		97.15	96.81	86.83	71.69	58.42	30.40
Kontrol	Ortalama	2.558	2.406 c	2.538 c	2.549 c	2.450 b	2.459 b	2.627 b
	± Std.hata	0,076	0.106	0.093	0.102	0.104	0.097	0.094

*Aynı gün içerisindeki farklı harfler 0.05 seviyesinde farklı grupları göstermektedir (Tukey'e göre).

Kaolin, neem yağı sabunu ve spinosad uygulamaları ilk uygulamanın 1. gün sayımında kontrol ile aynı grupta yer almış ve *M. dirhodum*'a etkisiz bulunmuşlardır ($P < 0.05$).

Kaolinin ilk uygulamada 3. günden itibaren etki göstermeye başladığı ve etkisinin artarak devam ettiği görülmüştür. Etkisinin 3. ve 14. günler arasında %10.87- %33.25 oranları arasında değiştiği belirlenmiştir. Kaolin uygulanan bitkilere 20 gün sonra yapılan 2. uygulama sonuçları ilk uygulama sonuçlarına paralel bulunmuş ve yaprakbiti sayısının 1. günden 10. güne doğru kademeli olarak azaldığı ve etkinin %16.98 ile %66.87 arasında değiştiği belirlenmiştir. İki uygulamada da etki 1. günde düşük bulunmuş, daha sonra artmıştır. Sonuç olarak bir kez kaolin uygulamasının *M. dirhodum* popülasyonunu azalttığı fakat baskı altına almaya yeterli olacak düzeyde olmadığı, ancak uygulamanın tekrarlanmasıyla etkinin %66.87'ye kadar arttığı saptanmıştır. Bu konuda yapılan çalışmalarda, *D. plantaginea*'ya belirli aralıklarla tekrarlanan kaolin uygulamalarının popülasyonu azalttığı, fakat EZE (Ekonomik Zarar Eşiği) altına indirmede olduğu bildirilmektedir (Wyss ve Daniel, 2003; Bürgel vd., 2005; Cross vd., 2007). Kaolinin tekrarlanan uygulamalarının, *M. persicae* popülasyonunu önemli oranda azalttığı belirlenmiştir (Karagounis vd., 2006; Kourdoumbalos vd., 2006). Benzer şekilde pikan cevizi yapraklarında *M. caryaefoliae* ölümü kaolinli yapraklarda daha yüksek, doğan nimf sayısı ise düşük bulunmuş, yaprakbitinin hareketlerini kaolinin kısıtladığı bildirilmiştir (Cottrell vd., 2002). Farklı olarak Showler ve Armstrong (2007) yaptıkları çalışmada pamukta *A. gossypii* popülasyonunun kaolin uygulamasıyla arttığını saptamışlardır.

Neem yağı sabununda ise ilk uygulamada sadece 3. (%19.71) ve 5. (%15.09) günlerde düşük etki saptanmış, diğer günlerde etki görülmemiştir. Neem yağı sabununun etkisi ikinci uygulamada 1. uygulamadan daha yüksek bulunmuş, en yüksek etki 3. günde (%72.27) görülmüş ve etki 14. güne kadar giderek azalmıştır (%36.96). Etkinin 7. güne kadar %54.66'nın üzerinde olduğu belirlenmiştir. Yapılan bazı çalışmalarda neem ürünlerinin, *T. citricola*, *B. brassicae*, *A. glycines*, *M. rosae*, *A. gossypii* ve *D. plantaginea*'ya etkili olduğu bulunmuştur (Hummel ve Kleeberg, 1997; Madanlar vd., 2002; Tang vd., 2002; Pavela vd., 2004; Kraiss ve Cullen, 2008). Lowery ve Isman (1993)'ın yaptıkları çalışmada ise neem tohum yağının çilek yaprakbiti, *C. fragaefolii*'nin beslenme davranışını olumsuz etkileyerek bitkiden uzaklaştırdığı saptanmışlardır.

Çizelge 4.2. Saksı denemesinin tekrarında, maddelerin etkileri (%) ve yaprakbiti sayısının (Birey sayısı/Beş bileşik yaprak±Std.hata) günlere göre değişimi

Uygulama		İlaçlamadan önce	İlaçlamadan sonra*					
			1. Gün	3. Gün	5. Gün	7. Gün	10. Gün	14. Gün
Kaolin	Ortalama	2.448	2.481 bc	2.392 bc	2.343 b	2.286 b	2.204 b	2.476 ab
	± Std.hata	0.089	0.096	0.091	0.105	0.106	0.134	0.163
	%Etki		%16.28	%42.17	%56.57	%64.14	%66.87	%34.98
İnsektisidal sabun	Ortalama	2.697	2.288 b	2.212 b	2.402 b	2.617 bc	2.859 c	2.962 b
	± Std.hata	0.085	0.091	0.087	0.100	0.101	0.128	0.156
	%Etki		%61.10	%74.0	%61.81	%48.88	%20.70	%9.24
Neem yağı sabunu	Ortalama	2.712	2.405 bc	2.279 b	2.520 bc	2.561 bc	2.606 bc	2.456 ab
	± Std.hata	0.085	0.091	0.087	0.100	0.101	0.128	0.156
	%Etki		%60.84	%72.27	%61.10	%54.66	%37.90	%36.96
Spinosad	Ortalama	2.744	2.735 c	2.728 cd	3.051 d	3.038 d	3.046 c	3.054 b
	± Std.hata	0.085	0.091	0.087	0.100	0.101	0.128	0.156
	%Etki		%22.93	%27.37	%9.76	0.00	0.00	0.00
Diazinon	Ortalama	2.544	0.341a	0.871 a	1.059 a	1.345 a	1.496 a	1.913 a
	± Std.hata	0.082	0.087	0.083	0.096	0.097	0.123	0.149
	%Etki		%99.57	%98.72	%98.17	%96.12	%92.59	%81.81
Kontrol	Ortalama	2.624	2.719 c	2.754 d	2.843 cd	2.849 cd	2.809 c	2.833 b
	± Std.hata	0.082	0.087	0.083	0.096	0.097	0.123	0.149

*Aynı gün içerisindeki farklı harfler 0.05 seviyesinde farklı grupları göstermektedir (Tukey'e göre).

Spinosad ilk uygulamada tüm günlerde etkisiz bulunmuş, fakat ikinci uygulamada 1. ve 3. günlerde sırasıyla, %22.93 ve %27.37 etki göstermekle birlikte kontrol ile aynı grupta yer almıştır ($P<0.05$). Benzer şekilde Akbar vd. (2010), spinosad'ın *M. persicae* popülasyonunu azalttığını (%11.26) fakat tam etkili olmadığını saptamışlardır. Ester vd. (2003) ise spinosad uygulamasının *B. brassicae*'ye karşı etkisiz olduğunu saptamışlardır.

Neem yağı sabunu ve insektisidal sabunda, ikinci uygulamada 10. günden sonra da etkinin olduğu görülmektedir (Çizelge 4.2). Bunun, bu tarihlerde sera içerisindeki nemin %50'nin üzerine çıkmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir (Çizelge 4.3).

İlk uygulamada 1. gün sayımlarında en etkili doğal madde insektisidal sabun (%60.76) olmuş, üçüncü gün sayımlarında ilk sırada yine insektisidal sabun (%51.95) bulunmuş, onu neem yağı sabunu (%19.71) ve kaolin (%10.87) izlemiştir. Beşinci günde ise etkisi en yüksek maddeler sırasıyla insektisidal sabun (%50.45), kaolin (%15.39) ve neem yağı sabunu (%15.09) bulunmuştur. Yedinci günde insektisidal sabun (%20.45) ve kaolin (%18.72); 10. ve 14. gün ise sadece kaolin (sırasıyla, %18.25 ve %33.25) etkili olmuştur.

Uygulamanın ikinci tekrarında ise, ilk sayım gününde en etkili madde insektisidal sabun (%61.10) bulunmuş, onu neem yağı sabunu (%60.84), spinosad (%22.93), kaolin (%16.28) izlemiştir. Üçüncü gün sırasıyla insektisidal sabun (%74.0), neem yağı sabunu (%72.27), kaolin (%42.17), spinosad (%27.37); 5. gün insektisidal sabun (%61.81), neem yağı sabunu (%61.10), kaolin (%56.57), spinosad (%9.76); 7. gün kaolin (%64.14), neem yağı sabunu (%54.66), insektisidal sabun (%48.88); 10. gün kaolin (%66.87), neem yağı sabunu (%37.90), insektisidal sabun (%20.70) ve 14. gün ise neem yağı sabunu (%36.96), kaolin (%34.94) ve insektisidal sabun (%9.24) etkili bulunmuştur.

Sayımlar sırasında diazinon dışındaki maddelerde, yaprakbitinin doğal düşmanlarından *Aphidoletes* sp., Syrphidae türleri larvaları, *Scymnus* sp. ve Coccinellidae türlerine ait larva ve erginlere rastlanmıştır.

Denemeler sırasında hobo yardımıyla alınan sera içi sıcaklık ve nem değerleri de Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Serada sayım günlerindeki sıcaklık (°C) ve nem (%RH) değerleri

	Sayım günleri	Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%RH)
1. Uygulama	0	19.04.2010	18,2	-
	1	20.04.2010	19,1	-
		21.04.2010	19,4	44,3
	3	22.04.2010	18,5	48,3
		23.04.2010	19,4	49,3
	5	24.04.2010	18,9	44,5
		25.04.2010	21,4	43,0
	7	26.04.2010	21,6	55,1
		27.04.2010	17,1	68,8
		28.04.2010	19,3	50,8
	10	29.04.2010	19,4	53,0
		30.04.2010	20,4	50,3
		01.05.2010	21,0	47,0
		02.05.2010	21,5	44,6
	14	03.05.2010	21,6	43,6
Ort.			19,8	49,4
2. Uygulama	0	09.05.2010	23,8	43,6
	1	10.05.2010	24,6	38,3
		11.05.2010	25,8	32,6
	3	12.05.2010	23,7	41,0
		13.05.2010	24,4	40,9
	5	14.05.2010	25,3	37,9
		15.05.2010	25,1	36,3
	7	16.05.2010	24,5	32,2
		17.05.2010	22,2	43,8
		18.05.2010	19,1	56,5
	10	19.05.2010	19,2	53,4
		20.05.2010	20,0	51,5
		21.05.2010	18,2	63,2
		22.05.2010	17,0	74,6
	14	23.05.2010	19,5	60,6
Ort.			22,2	47,1

4.2. Serada Kaolinin Farklı Doz Uygulaması

Serada yere dikili güllere kaolinin farklı 2 dozu (30 g/l ve 60 g/l) uygulanmış ve elde edilen veriler Tukey testine göre karşılaştırılmıştır. Uygulama sonrası ilk sayımda iki dozda da yaprakbiti sayısı benzer ve kontrolden düşük bulunmuştur ($P<0.05$). İkinci sayımda ise dozlar ile kontrol aynı grupta yer almış, farkları önemsiz bulunmuştur. Kaolinin 2. kez uygulaması sonunda ise dozlar arasında fark bulunmamış, sadece kaolinin 60 g/l'lik dozu kontrolden önemli düzeyde farklı bulunmuştur ($P<0.05$). Sonuç olarak sera denemesinden elde edilen verilere göre kaolinin 30 g/l ve 60 g/l'lik dozları arasındaki farklar önemsiz olmuştur (Çizelge 4.4.). Benzer şekilde Bürgel vd. (2005) de *D. plantaginea*'ya karşı kaolinin bu iki dozu arasındaki farkın önemli olmadığını bildirmişlerdir

Çizelge 4.4. Serada 2010 yılında yere dikili güllerde iki doz kaolin uygulamasının yaprakbiti sayısına etkisi (yaprakbiti sayısı/yaprak)

Kaolin (g/l)	1. Kaolin Uygulaması (01.04.2010)		2. Kaolin Uygulaması (07.05.2010)
	Sayım Tarihleri		
	06.04.2010	14.04.2010	12.05.2010
30	0,230 ± 0,052 a	0,282 ± 0,043 a	1,493 ± 0,037 ab
60	0,402 ± 0,052 a	0,311 ± 0,043 a	1,409 ± 0,037 a
Kontrol	0,637 ± 0,052 b	0,226 ± 0,043 a	1,599 ± 0,037 b

*Aynı gün içerisindeki farklı harfler, farklı grupları ifade etmektedir ($P<0.05$).

Yaprakbiti popülasyonu 2011 yılında çok düşük bulunmuş, bu nedenle elde edilen veriler, istatistiki açıdan değerlendirilememiştir. Bu nedenle veriler Çizelge 4.5'de transforme edilmeden verilmiştir.

Çizelge 4.5. Serada 2011 yılında yere dikili güllerde iki doz kaolin uygulamasının yaprakbiti sayısına etkisi (yaprakbiti sayısı/yaprak)

Kaolin (g/l)	1. Kaolin Uygulaması (16.05.2011)	2. Kaolin Uygulaması (16.06.2011)
	Sayım Tarihleri	
	25.05.2011	23.06.2011
30	0	1,833
60	0	0,015
Kontrol	0	1,225

4.3. Kalıntı Denemesi

Kaolin, neem yağı sabunu, insektisidal sabun ve spinosad maddelerinin *M. dirhodum*'a kalıntı etkilerinin incelendiği denemede uygulamadan bir gün sonra yapılan sayımda karşılaştırma maddesi olan imidacloprid dışındaki maddelerde ölüm gözlenmemiştir. Imidacloprid uygulamasından sonra ilk sayımda ölüm oranı %19.2 bulunmuş, 5. gün sonunda ise ölüm oranının %100'e ulaştığı saptanmıştır. Doğal maddelerin uygulandığı yapraklardaki en yüksek ölüm oranları, kaolinde %6.6, neem yağı sabununda %6.72, insektisidal sabunda %5.98 ve spinosad'ta %4.17 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.6). Bu ölümlerin doğal ölümler olduğu düşünülmektedir. Doğal insektisitlerin kalıntı etkilerine ait literatür bilgisine rastlanmamıştır.

4.4. Tercih Denemesi

Tercih denemesi 2 kez tekrarlanmıştır (Çizelge 4.7). Kaolin, neem yağı sabunu ve insektisidal sabunun uzaklaştırıcı etkisini belirlemek amacıyla yapılan ilk denemede kaolin uygulamasından 2, 4 ve 24 saat sonraki sayımlarda (sırasıyla $t_2=-6,818$; $t_4=-6,258$; $t_{24}=-4,472$, $P<0.05$) yaprağın kaolin uygulanan yarısındaki yaprakbiti sayıları, uygulama yapılmayan, kısmına göre daha düşük bulunmuştur. İkinci denemede de birinci denemeye benzer sonuçlar elde edilmiştir ($t_2=-7,685$; $t_4=-7,917$; $t_{24}=-9,091$, $P<0.05$). Benzer şekilde Showler (2003) *Spodoptera exigua* (Hübner) (Lep., Noctuidae)'nın 3. dönem larvalarının uygulamadan 2, 4, 6 ve 24

Çizelge 4.6. İlaç kalıntılarının *Metopolophium dirhodum* (Walker) erginlerine etkisi ve doğan nimf sayıları

Sayım Günü	Uygulamalar											
	Kontrol		Kaolin		Neem yağı sabunu		İnsektisidal sabun		Spinosad		Imidacloprid	
	Ölü (%)	Nimf (Adet)	Ölü (%)	Nimf (Adet)	Ölü (%)	Nimf (Adet)	Ölü (%)	Nimf (Adet)	Ölü (%)	Nimf (Adet)	Ölü (%)	Nimf (Adet)
1.	0	185	0	29	0	57	0	37	0	79	19.2	2
2.	0	290	0.8	70	1.6	105	1.6	92	0	193	21.78	2
3.	0.72	263	0.8	70	0.82	145	1.63	106	1.6	226	58.23	1
4.	1.7	192	2.4	159	1.65	107	3.31	148	2.44	131	84.85	0
5.	2.45	231	6.6	134	6.72	87	5.98	64	4.17	203	100	0

Çizelge 4.7. Yaprığın ilaçlı ve ilaçsız kısımlarında ergin *Metopolophium dirhodum* (Walker) ve doğan nimf sayıları (adet)

Uygulamalar	1. Tekrar				2. Tekrar			
	2. Saat	4. Saat	24. Saat	Toplam Nimf Sayısı	2. Saat	4. Saat	24. Saat	Toplam Nimf Sayısı
Kaolin	0,314 ± 0,032	0,325 ± 0,032	0,212 ± 0,030	94	0,322 ± 0,033	0,313 ± 0,034	0,216 ± 0,032	104
Kontrol	0,576 ± 0,021	0,565 ± 0,022	0,423 ± 0,036	227	0,625 ± 0,020	0,626 ± 0,020	0,579 ± 0,024	342
t	-6,818	-6,258	-4,472	-3,472	-7,685	-7,917	-9,091	-7,249
P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F	7,263	5,633	0,626	12,784	12,446	12,828	14,829	10,261
Uygulamalar	1. Tekrar				2. Tekrar			
	2. Saat	4. Saat	24. Saat	Toplam Nimf Sayısı	2. Saat	4. Saat	24. Saat	Toplam Nimf Sayısı
Neem yağı sabunu	0,270 ± 0,030	0,279 ± 0,033	0,242 ± 0,029	106	0,384 ± 0,030	0,356 ± 0,031	0,210 ± 0,029	85
Kontrol	0,614 ± 0,027	0,629 ± 0,024	0,595 ± 0,029	319	0,557 ± 0,022	0,542 ± 0,025	0,505 ± 0,023	165
t	-8,519	-8,61	-8,532	-6,866	-4,686	-4,640	-7,876	-4,112
P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
F	1,122	7,484	2,149	10,466	6,585	4,017	9,584	5,351
Uygulamalar	1. Tekrar				2. Tekrar			
	2. Saat	4. Saat	24. Saat	Toplam Nimf Sayısı	2. Saat	4. Saat	24. Saat	Toplam Nimf Sayısı
İnsektisidal sabun	0,321 ± 0,026	0,321 ± 0,025	0,287 ± 0,030	153	0,345 ± 0,027	0,328 ± 0,029	0,208 ± 0,030	104
Kontrol	0,644 ± 0,014	0,637 ± 0,014	0,592 ± 0,025	358	0,603 ± 0,018	0,603 ± 0,021	0,598 ± 0,022	290
t	-10,775	-11,004	-7,833	-6,188	-7,958	-7,596	-10,567	-6,392
P	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
F	7,105	4,772	1,779	4,613	8,127	6,994	18,021	8,411

saat sonra, yaprağın kaolinsiz tarafında, Cottrell vd. (2002) pikan cevizi fidanlarında *M. caryafoliae* erginlerinin, Puterka vd. (2003) ise kaolinli yapraklarda *Homalodisca coagulata* (Germar) (Hem., Cicadellidae) nimf ve erginlerinin kaolinsiz yapraklarda daha fazla bulunduğunu saptamışlardır.

İki denemede de yaprağın neem yağı sabunu uygulanan yarısındaki yaprakbiti sayısı kontrole göre daha düşük bulunmuştur ($P<0.05$) (Çizelge 4.7). Benzer şekilde Liang vd. (2002), neem bazlı insektisit uygulanan lahana yaprağı üzerindeki *Plutella xylostella* (L.) (Lep., Plutellidae) larva sayısının kontrole göre önemli oranda az olduğunu bildirmişlerdir.

İnsektisidal sabun da kaolin ve neem yağı sabunu ile aynı etkiyi göstermiş, yapılan iki denemede de yaprakların insektisidal sabun uygulanmayan bölümündeki yaprakbiti sayısı, uygulama yapılana göre daha yüksek bulunmuştur.

4.5. Neem Yağı Sabununun *Metopolophium dirhodum* (Walker) Gelişimi ve Yeni Doğan Nimflere Etkisi

Neem yağı sabununun yaprakbiti gelişimine etkisini belirlemek amacıyla neem yağı sabunu 3. ve 4. dönem nimflere püskürtme yöntemiyle uygulanmıştır. Nimfler ergin olduktan sonra ölünceye kadar izlenmiş ve ortalama ömür neem yağı sabunu uygulananlarda 9.54 gün, kontrolde ise 9.11 gün bulunmuştur. İkinci denemede ise yeni doğan nimfler kullanılmıştır. Uygulamadan 24 saat sonra yapılan ilk sayımda, neem yağı sabunu uygulanan birinci dönem nimflerin %38.89'unun öldüğü görülmüştür. Nimfler ergin olup ölünceye kadar takip edilmiş ve bu bireylerde ömür 6.4, kontrolde ise 8.07 gün olarak belirlenmiştir. İlk denemede dişi başına nimf sayısı neem yağı sabunu uygulananlarda 14.77, kontrolde 16.71 adet, ikinci denemede ise sırasıyla 5.83 adet ve 6.08 adet olarak bulunmuştur. İki denemede de neem yağı sabunu uygulamasının kontrol ile farkının önemli olmadığı bulunmuştur ($P<0.05$) (Çizelge 4.8).

İlk denemede 3.-4. dönem nimfler, ergin olup doğurmaya başladığında, nimflerinden alınarak petrilere tek tek yerleştirilmiş ve gömlek değiştirme süreleri kaydedilmiştir. Deneme sonunda sadece 2. dönem nimf gelişme süresinin kontrolden farkı önemli bulunmuş, diğer nimf dönemlerinde farklar önemsiz olmuştur ($P<0.05$).

Çizelge 4.8. Neem yağı sabununun *Metopolophium dirhodum*'un (Walker), ömür ve nimf gelişme süreleri (gün) ve nimf sayısına (adet) etkisi

Uygulama		Ömür	Nimf Sayısı	Nimf Dönemi			
				1. Nimf	2. Nimf	3. Nimf	4. Nimf
1. Deneme*	Neem yağı sabunu	9,54±1,17	14,77±1,72	1,90±0,09	2,26±0,12	2,4±0,10	2,73±0,11
	Kontrol	9,11±1,11	16,71±2,01	1,88±0,13	1,66±0,12	2,45±0,17	2,66±0,16
	t-değeri	-1,005	-0,738	0,168	3,606	-0,306	0,364
	F	0,559	0,209	1,632	0,219	4,354	1,466
2. Deneme*	Neem yağı sabunu	6,4±1,06	5,83±1,54	2,07±0,16	2,53±0,31	2,08±0,29	2,45±0,31
	Kontrol	8,07±1,07	6,08±1,02	2,04±0,16	1,95±0,18	2,5±0,15	2,61±0,14
	t-değeri	0,283	-0,133	-0,084	1,356	-1,415	-0,515
	F	1,418	0,024	0,964	2,417	0,573	5,170

*P<0.05

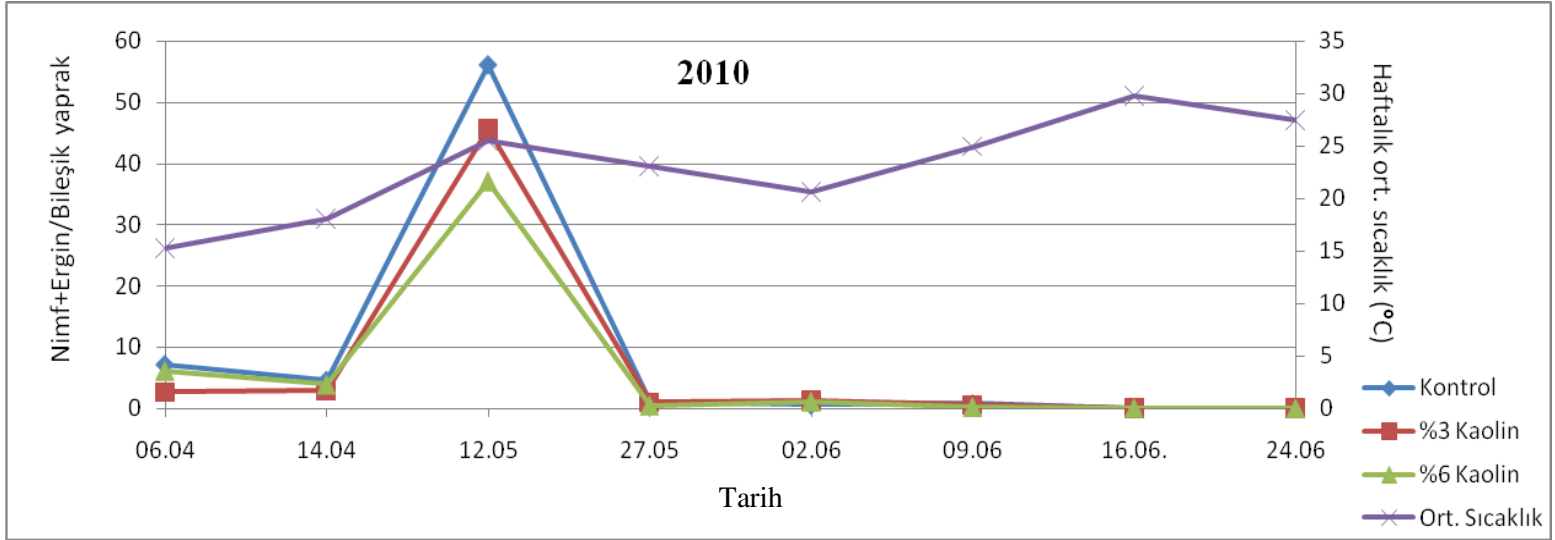
Birinci dönem nimflerle kurulan ikinci denemede ergin olan yaprakbitlerinden doğan nimflerin gelişme süreleri de izlenmiş, fakat neem yağı sabunu ile kontrol arasında fark bulunmamıştır ($P<0.05$). Benzer şekilde Kraiss ve Cullen (2008), azadirachtin ve neem tohum yağının soya yaprakbiti, *A. glycines*'in gelişme süresi ve doğurganlığı üzerine etkisinin bulunmadığını saptamışlardır. Pavela vd. (2004) de azadirachtin'in *B. brassicae*'nin gelişme süresini etkilemediğini, fakat ömür, doğurganlık ve beslenme süresinin konsantrasyon artışına bağlı olarak azaldığını bildirmişlerdir. Cutler vd. (2009)'nin bildirdiğine göre *M. persicae*'de ömür, doğurganlık ve nimflerin canlılığı azadirachtin'in farklı konsantrasyonlarından etkilenmemiştir.

4.6. Serada Yaprakbiti Popülasyon Değişimi

Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait süs bitkileri serasına 18.12.2009 tarihinde dikilen *Rosa hybrida* L. cv. 'First Red' çeşidi güller üzerindeki yaprakbiti popülasyonu haftalık sayımlarla yıl boyunca izlenmiştir.

M. dirhodum 2010 yılında serada ilk olarak 27 Şubat tarihinde saptanmıştır. Serada 1 Nisan tarihinde yapılan ilk kaolin uygulamasından sonra 6 Nisan tarihinde popülasyonu izlemek amacıyla sayımlara başlanmıştır. Popülasyonun nisan ortasında hızla artması nedeniyle *M. dirhodum* ile külleme için 6 Mayıs tarihinde (malathion, triadimenol) pestisit uygulanarak popülasyon düşürülmüş ve bir gün sonra ikinci kaolin uygulaması yapılmıştır. Bu uygulamadan 5 gün sonra (12 Mayıs) yaprakbiti popülasyonu en yüksek seviyeye ulaşmış ve zararlı yoğunluğu 56 adet/bileşik yaprak ile en fazla kontrolde, daha sonra 45.64 adet/bileşik yaprak ile 30 g/l'lik kaolin uygulamasında ve 37 adet/bileşik yaprak ile 60 g/l'lik kaolin uygulamasında bulunmuştur. Devam eden popülasyon artışı ve külleme nedeniyle 18 Mayıs tarihinde aynı etkili maddelerle ikinci bir uygulama yapılmıştır. Daha sonra sıcaklığın artmasına bağlı olarak yükselen akar popülasyonuna karşı, 26 Mayıs tarihinde akarisit, 9 Haziran tarihinde diazinon etkili maddeli inektisit uygulanmıştır.

Yıl boyunca serada yaprakbitleri, akar (*Tetranychus* sp.) ve küllemeye [*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae* (Walt.) Lev.] karşı toplam 3 insektisit, 3 fungusit ve 2 akarisit uygulaması yapılmak zorunda kalınmıştır.



Şekil 4.1. Serada 2010 yılında güllere kaolin uygulandığı dönemde yaprakbiti popülasyon değişimi

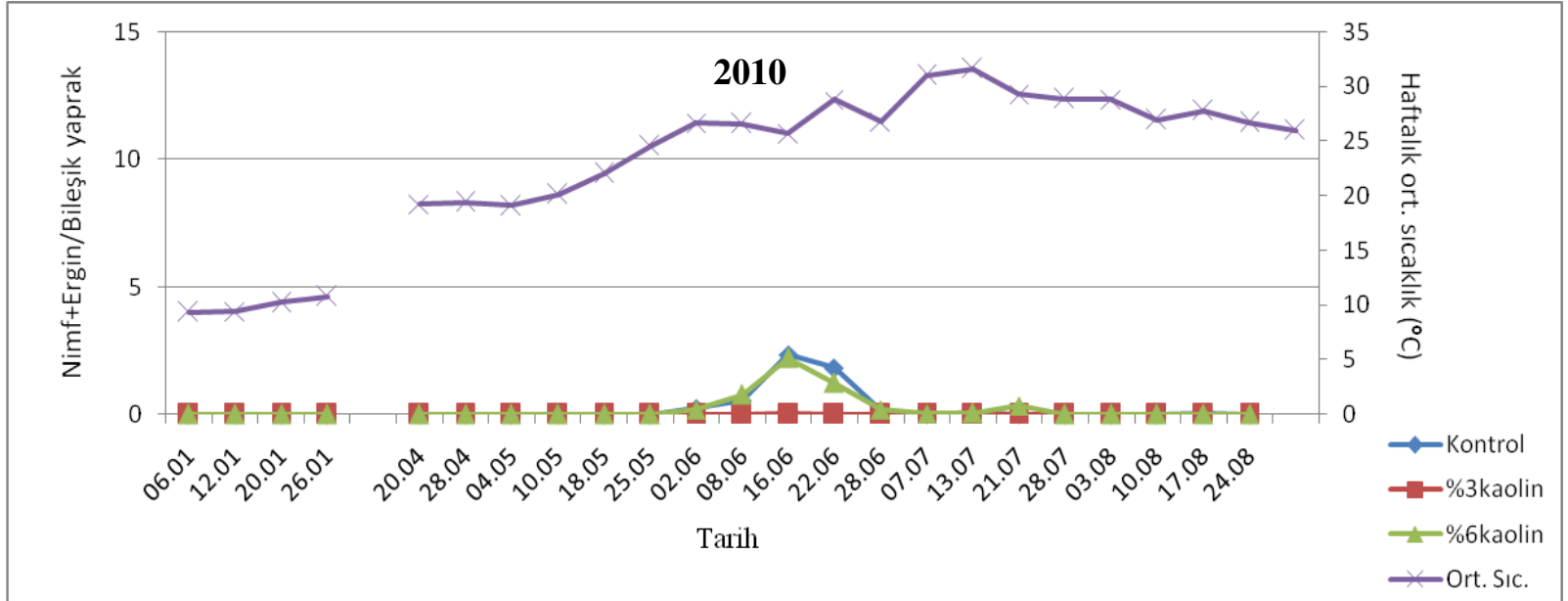
Yaprakbiti popülasyonu 12 Mayıs tarihindeki sayımdan sonra çok azalmış ve yaprak başına yıl sonuna kadar 0-1 adet/bileşik yaprak seviyesinde seyretmiştir. Üçüncü kaolin uygulaması 19 Haziran tarihinde yapılmıştır. Ayrıca, serada 22 Eylül tarihinden itibaren *M. rosarum* görülmeye başlanmış, *M. dirhodum* yoğunluğu azalmıştır. Yıl boyunca yapılan sayımların sonucunda serada *M. dirhodum* popülasyonunun 2010 yılı nisan-mayıs aylarında yükselerek EZE'yi aştığı, diğer zamanlarda popülasyonun çok düşük olduğu belirlenmiştir.

Yaprakbiti sayımlarına 2011 yılında da devam edilmiş ve ilk bireylere 4 Nisan tarihinde rastlanmıştır. Fakat önceki yıldan farklı olarak yaprakbiti popülasyonu haziran ayında (02 Haziran) artmaya başlamış, nisan ve mayıs aylarında popülasyon çok düşük bulunmuştur (Şekil 4.2). Serada 26 Mart tarihinde penconazole, 2 Nisan tarihinde tetradifon etkili maddeli pestisitler uygulanmış, daha sonra 16 Mayıs tarihinde ilk kaolin uygulaması yapılmıştır. Yaprakbiti popülasyonu kontrolde 2.34, 30 g/l doz kaolin uygulanan parsellerde 0.02 ve 60 g/l doz kaolin uygulanan parsellerde 2.21 adet/bileşik yaprak ile en yüksek yoğunluğa 16 Haziran tarihinde ulaşmış ve ikinci kaolin uygulaması da aynı tarihte yapılmıştır. Uygulama sonrası 22 Haziran tarihinde yapılan sayımda yaprakbiti sayısı kontrolde 1.83, 30 g/l doz kaolin uygulamasında 0.02 ve 60 g/l doz kaolin uygulamasında 1.23 adet/bileşik yaprak olarak bulunmuştur. Bu tarihten sonra popülasyon düşmüştür. Bunun sıcaklık artışı ve çok sayıdaki pestisit uygulamasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Serada 2011 yılında penkonazole ile külleme için 2 kez fungisit, akar için tetradifon ile 1 kez akarisit uygulaması yapılmıştır.

Sonuç olarak, serada *M. dirhodum* popülasyonunun 2010 yılında nisan-mayıs aylarında, 2011 yılında ise haziran ayında yükseldiği, diğer zamanlarda çok düşük olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl popülasyonun düşük bulunmasında ilk yıl yapılan yoğun pestisit uygulamalarının etkili olabileceği, bu nedenle baskı altına alınmış olabileceği kanısına varılmıştır.

Bu konuda yapılan çalışmalarda, Polonya'da *R. rugosa* ve *R. canina* türleri üzerinde *M. dirhodum*'un ilk fundatrix'leri mart sonunda görülmüş, popülasyonunun mayıs ortalarında maksimum yoğunluğa ulaştığı belirlenmiştir (Krzyzanowski vd., 2010; Krzyzanowska vd., 2011).



Şekil 4.2. Serada 2011 yılında güllere kaolin uygulandığı dönemde yaprakbiti popülasyonu değişimi

5. SONUÇ

Denemeden elde edilen sonuçlar genel olarak ele alındığında, denemede kullanılan doğal maddeler arasında en yüksek etki insektisidal sabunda saptanmış, etkinin ilk 5 günde % 50'nin üzerinde olduğu görülmüştür. Fakat az sayıdaki yaprakta fitotoksisite ortaya çıkmıştır.

Neem yağı sabunu ilk denemede sadece 3. ve 5. günlerde düşük etki (sırasıyla, %19.71 ve %15.09) göstermiş, fakat 2. denemede 5. güne kadar etkisinin % 60'ın üzerinde olduğu görülmüştür.

İlk kaolin uygulamasında ve 20 gün arayla yapılan 2. tekrarında etkinin 10. güne kadar giderek arttığı saptanmıştır. İlk kaolin uygulamasında en yüksek etki 14. günde %33.25 olarak saptanmış, uygulamanın 2. tekrarında ise etkinin 10. günde en yüksek %66.87'ye ulaştığı belirlenmiştir. İkinci uygulamada etki artışına bitki üzerindeki kaolin miktarı artışının neden olduğu düşünülmektedir. Böylece 10 gün arayla tekrarlanan kaolin uygulamasının zararlıyı baskı altına alabileceği görülmüştür. Fakat tekrarlanan (2 kez) kaolin uygulamasının yaprakbiti popülasyonunu azaltmasının yanında gül bitkisi üzerindeki beyaz kalıntı tabakasının artmasına yol açtığı, bu kalıntının bitki üzerinden uzaklaştırılmasının mümkün olmadığı görülmüştür. Bu nedenle kaolin uygulamasının ev bahçelerinde görsel açıdan uygun olamayacağı kanısına varılmıştır. Fakat yağ gülü üretiminde sentetik kimyasalların yerine kaolin kullanılmasının uygun olabileceği, gülün ham madde olarak kullanıldığı ürünlerde kaolin kalıntısının sorun yaratmayacağı düşünülmektedir. Bunun yanında kesme çiçekçilikte de gülün hızlı gelişip yeni sürgünler oluşturmaları, kaolin püskürtülen yaprakların altlarda kalarak yeni çıkan sürgünlerin temiz olması nedeniyle kaolin uygulaması yapılan sürgünlerin değerlendirilememesi dışında bir sakınca yaratmayacağı düşünülmektedir.

Spinosad sadece bir denemede 1., 3. ve 5. günlerde (sırasıyla %22.93, %27.37 ve %9.76) etkili bulunmuş fakat popülasyonu baskı altına alamayacağı görülmüştür.

Elde edilen sonuçlara göre, insektisidal sabun ve neem yağı sabunu uygulamalarının 5-7 gün aralıklarla yapılmasının *M. dirhodum* popülasyonunu baskı altına alabileceği kanısına varılmıştır.

M. dirhodum'a kaolinin 30 gr/l ve 60 g/l dozlarının etkisi araştırılmış ve sonuçta sadece uygulamadan 5 gün sonra kaolinin kontrol ile farkı önemli bulunmuş, iki doz arasında ise fark bulunmamıştır.

Denemede kullanılan insektisitlerin tümünün kalıntı etkilerinin araştırıldığı laboratuvar denemelerinde kontakt ve sistemik bir sentetik insektisit olduğu bilinen imidacloprid dışında kullanılan maddelerin *M. dirhodum*'a kalıntı etkilerinin olmadığı saptanmıştır.

Tercih denemesinde ise kaolin, neem yağı sabunu ve insektisidal sabunun, uzaklaştırıcı etkiye sahip olduğu, yaprakların uygulama yapılan bölümlerinde yaprakbiti sayısının daha az olduğu görülmüştür.

Neem yağı sabununun *M. dirhodum* nimf gelişimi ve yeni doğan nimf sayısına etkisi önemli bulunmamıştır.

Serada *M. dirhodum* popülasyonunun 2010 yılında nisan-mayıs aylarında en yüksek düzeyde olduğu, 2011 yılında ise bu düzeye haziran ayında ulaştığı görülmüştür.

Özetle, gülde yaprakbitleri ile kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek doğal maddelerden insektisidal sabun, neem yağı sabunu ve kaolinin *M. dirhodum* bulaşıklığının başlangıcında uygulanması ve uygulamaların belirli aralıklarla tekrarlanması ile popülasyonun kontrol altına alınabileceği kanısına varılmıştır.

İnsektisidal sabun ve neem yağı sabununun 5-7 gün, kaolinin uygulamalarının ise 10 gün aralıklarla tekrarlandığı yeni bir araştırma konuya katkı sağlayacaktır. Ayrıca, *M. dirhodum*'a ve diğer süs bitkisi zararlılarına karşı diğer maddelerle de çalışmaların yapılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2010a. Gül hakkında [<http://www.gulbirlik.com/gul-hakkinda.asp>], Erişim Tarihi: 02.02.2010.
- Anonim 2010b. Isparta, organik gül tarımına geçiyor, üretici yüzde 50 daha fazla kazanacak [<http://www.zaman.com.tr/haber.do?haberno=940504>], Erişim Tarihi: 07.02.2010
- Anonim, 2010c. Bitki Zararlıları Standart İlaç Deneme Metodları, Endüstri ve Süs Bitkileri Zararlıları Standart İlaç Deneme Metodları [http://www.tagem.gov.tr/yayin/standart_ilac/6.pdf], Erişim Tarihi: 15.02.2010.
- Anonim, 2011a. Türkiye'nin gül bahçesi [<http://www.ispartakulturturizm.gov.tr/belge/1-62111/turkiyenin-gul-bahcesi.html>], Erişim Tarihi: 15.09.2011
- Anonim, 2011b. Gülçiçeği sektör raporu, Mart 2011 [tgm.sanayi.gov.tr/Files/Documents/gulcicegi-raporu-7032011155217.doc], Erişim Tarihi: 14.09.2011
- Anonim 2011c. National Pesticide Information Center, Active Ingredient Fact Sheet [<http://npic.orst.edu/ingred/aifact.html>], Erişim Tarihi: 08.11.2011.
- Akbar, M.F., Haq, M.A., Parveen, F., Yasmin, N., Khan, M.F.U. 2010. Comparative management of cabbage aphid (*Myzus persicae* (Sulzer) (Aphididae: Hemiptera) through bio and synthetic insecticides. **Pakistan Entomologist**, 32:12-17.
- Bürgel, K., Daniel, C., Wyss, E. 2005. Effects of autumn kaolin treatments on the rosy apple aphid, *Dysaphis plantaginea* (Pass.) and possible modes of action. **Journal of Applied Entomology**, 129: 311-314.
- Caldwell, B., Rosen B.E., Sideman, E., Shelton, M. A., Smart, D. C. 2005. Resource guide for organic insect and disease management [<http://web.pppmb.cals.cornell.edu/resourceguide/index.php>], Erişim Tarihi: 12.12.2009.
- Cottrell, T.E., Wood, B.W., Reilly, C.C. 2002. Particle film affects black pecan aphid (Homoptera: Aphididae) on pecan. **Journal of Economic Entomology**, 95: 782-788.

- Cross, J.V., Cubison, S., Haris, A., Harrington, R. 2007. Autumn control of rosy apple aphid, *Dysaphis plantaginea* (Passerini), with aphicides. **Crop Protection**, 26: 1140-1149.
- Cutler, G.C., Ramanaidu, K. Astatkie, T., Isman, M.B. 2009. Green peach aphid, *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae), reproduction during exposure to sublethal concentrations of imidacloprid and azadirachtin. **Pest Management Science**, 65: 205-209.
- Diaz, F.J., McLead, P. 2005. Movement toxicity, and persistence of imidacloprid in seedling tabasco pepper infested with *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae). **Journal of Economic Entomology**, 98: 2095-2099.
- Ester, A., De Putter, H., Van Bilsen J.G.P.M. 2003. Film coating the seed of cabbage (*Brassica oleracea* L. convar. *Capitata* L.) and cauliflower (*Brassicae oleracea* L. var. *Botrytis* L.) with imidacloprid and spinosad to control insect pests. **Crop Protection**, 22: 761-768.
- Fournier, V., Brodeur, J. 2000. Dose-response susceptibility of pest aphids (Homoptera: Aphididae) and their control on hydroponically grown lettuce with the entomopathogenic fungus, *Verticillium lecanii*, azadirachtin and insecticidal soap. **Environmental Entomology**, 29: 568-578.
- Glenn, D.M., Puterka, G.J. 2005. Particle films: a technology for agriculture. **Hort Reviews**, 31: 1-44.
- Glenn, D.M., Puterka, G.J., Vanderzwet, T., Byers, R.E., Feldhake, C. 1999. Hydrophobic Particle Films: A New Paradigm for Suppression of Arthropod Pests and Plant Diseases. **Journal of Economic Entomology**, 92: 759-771.
- Gomes, F.B., Moraes, J.C., Assis, G.A. 2008. Silicon and imidacloprid on plants colonized by *Myzus persicae* (Sulzer) and on vegetative development of potato. **Ciencia Rural**, 38: 1209-1213.
- Grandhi, P.I., Gunesekaran, K.S.T. 2006. Neem oil as a potential seed dresser for managing Homopterus sucking pests of okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). **Journal of Pesticide Science**, 79: 103-111.
- Gruppe, A. 1985. Observation on the development of populations of *Metopolophium dirhodum* (Walk.) on the primary host in spring. **Anzeiger Fur Schadlingskunde Pflanzenschutz Umweltschutz**, 58: 51-55.

- Güçlü, C., Özbek, H. 2002. Erzurum'da kuşburnu (*Rosa* spp.) zararlısı *Metopolophium dirhodum*'un (Walk.) (Hemiptera: Aphididae) parazitoidlerinden *Aphidius ervi* Hal. ve *Praon dorsale*'nin Hal. (Hymenoptera: Aphidiidae) zararlı üzerinde etkinlikleri. **Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri**, (4-7 Eylül 2002), pp. 81-88, Erzurum.
- Hummel, E., Kleeberg, H., 1997. New results on the practical application of NeemAzal-formulations. In **Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft fuer Allgemeine und Angewandte Entomologie**, (Hoffmann, K.H., Volkl, W. Eds.), pp. 331-336. Bremen, Germany.
- Imai, T., Tsuchiya, S., Fujimori, T. 1995. Humidity effects on activity of insecticidal soap for the green peach aphid, *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera, Aphididae). **Applied Entomology and Zoology**, 30: 185-188.
- Jaśkiewicz, B. 1995. The association of aphids feeding on shrubs of *Rosa rugosa* Thunb. in the Academy Park in Lublin. **Annales Universitatis Mariae, Curie, Skodowska**. Sectio, EEE, Horticultura 3: 159-171.
- Jaśkiewicz, B. 2006. Aphids on roses. **Ochrona Roslin**, 51: 29-31.
- Karagounis, C., Kourdoumbalos, A.K., Margaritopoulos, J.T., Nanos, G.D., Tsitsipis, J.A. 2006. Organic farming-compatible insecticides against the aphid *Myzus persicae* (Sulzer) in peach orchards. **Journal and Applied Entomology**, 130: 150-154.
- Karman, M. 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler, Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. T.C. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, 279s, İzmir.
- Korkut, A.B. 2004. Çiçekçilik, 2. Baskı., Hasat yayıncılık, 253s, İstanbul.
- Kourdoumbalos, A.K., Margaritopoulos, J.T., Nanos, G.D., Tsitsipis, J.A. 2006. Alternative aphid control methods for peach production. **Journal of Fruitand Ornamental Plant Research**, 14: 181-189.
- Kraiss, H., Cullen, E.M. 2008. Insect growth regulator effects of azadirachtin and neem oil on survivorship, development and fecundity of *Aphis glycines* (Homoptera: Aphididae) and its predator, *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae). **Pest Management Science**, 64: 660-668.
- Krzyzanowska, G.A., Krzyzanowski, R., Leszczyn'ski, B., Warzecha, R. 2011. Differences in acceptance of *Rosa canina* (L.) and *Rosa rugosa* (Thunb.) by

- rose-grain aphid *Metopolophium dirhodum* (Walker). **Progress Plant Protection**, 50: 1679-1681.
- Krzyzanowski, R., Leszczynski, B., Krzyzanowska, A.G., Warzecha, R. 2010. Occurrence of rose grain aphid on saltspray rose. **Progress Plant Protection**, 49: 1192-1194.
- Kumar, A., Nadda, G., Shanker, A. 2004. Determination of chlorpyrifos 20%EC (Dursban 20 EC) in scented rose and its products. **Journal of Chromatography A**, 1050: 193-199.
- Liang, G.M., Chen, W., Liu, T.X. 2003. Effects of three neem-based insecticides on diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae). **Crop Protection**, 22: 333-340.
- Lodos, N. 1986. Türkiye Entomolojisi-II, 2. Baskı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 580s, İzmir
- Lowery, D.T., Isman, M.B. 1993. Antifeedant activity of extracts from neem, *Azadirachta indica*, to strawberry aphid, *Chaetosiphon fragaefolii*. **Journal of Chemical Ecology**, 19: 1761-1773.
- Lowery, D.T., Isman, M.B. 1996. Effects of extracts from neem on aphids (Homoptera: Aphididae) and their natural enemies. **Proceeding of World Neem Conference**, Vols. 2. (24-28 February 1993), pp. 153-164, Bangalore, India.
- Madanlar, N., Yoldaş, Z., Durmuşoğlu, E., Gül, A. 2002. İzmir’de sebze seralarında zararlılara karşı doğal pestisitlerle savaş olanakları. **Türkiye Entomoloji Dergisi**, 26: 181-195.
- Magalhaes, L.C., Hunt, T.E., Siegfried, B.D. 2008. Development of methods to evaluate susceptibility of soybean aphid to imidacloprid and thiamethoxam at lethal and sublethal concentrations. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, 128: 330-336.
- Marcic, D., Kljajic, P., Krnjajic, S., Peric, I. 2007. Studies of efficacy of insecticides against pepper infesting aphids (Aphididae). In **Proceedings of the third Balkan Symposium on Vegetable and Potatoes**, (Sivritepe, H.O., Sivritepe, N. Eds.), pp. 483-487. Acta Horticulture, Bursa, Turkey.
- Oakley, J.N., Walters, K.F.A., Ellis, S.A., Green, D.B., Watling, M., Young, J.E.B. 1996. Development of selective aphicide treatments for integrated control of summer aphids in winter wheat. **Annals of Applied Biology**, 128: 423-436.

- Özbek, H., Güçlü, Ş., Tozlu, G. 1996. Erzurum, Erzincan, Bayburt ve Artvin illerinde kuşburnu bitkisinde zararlı olan Arthropoda türleri. **Kuşburnu Sempozyumu Bildirileri**, (5-6 Eylül 1996), pp. 219-230, Gümüşhane.
- Pascual, S., Cobos, G., Seris, E., González-Núñez, M. 2009. Effect of processed kaolin on pests and non-target arthropods in a Spanish olive grove. **Journal of Pesticide Science**, 83: 121-133.
- Pavela, R., Barnett, M., Kocourek, F. 2004. Effect of azadirachtin applied systemically through roots of plants on the mortality, development and fecundity of the cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae*). **Phytoparasitica**, 32: 286-294.
- Puterka, G.J., Reinke, M., Luvisi, D., Ciomperik, M.A., Bartels, D., Wendel, L., Glenn, D.M. 2003. Particle film, Surround WP, effects on glassy-winged sharpshooter behavior and its utility as a barrier to sharpshooter infestations in grape, **Plant Health Progress** (Electronic Journal), DOI:10.1094/PHP-2003-0321-01-RS, Erişim [http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/person/2017/PuterkaPHPGWSS03b.pdf]
- Robson, J.D., Wright, M.G., Almeida, R.P.P. 2007. Effects of imidacloprid foliar treatment and banana leaf age on *Pentalonia nigronervosa* (Hemiptera: Aphididae) survival. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, 35: 415-422.
- Schumutterer, H. 1995. The neem tree: source of unique natural products for integrated pest management, medicine, industry and other purposes, (Schumutterer, H., Eds.), VCH, pp. 1-696, Weinheim, Germany.
- Showler AT (2003) Effects of kaolin particle film on beet armyworm, *Spodoptera exigua* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae), oviposition and larval feeding and development on cotton, *Gossypium hirsutum* L. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 95: 265-271.
- Showler, A.T., Armstrong, J.S. 2007. Kaolin particle film associated with increased cotton aphid infestation in cotton. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, 124: 55-60.
- Tang, Y.Q., Weathersbee, A.A., Mayer, R.T. 2002. Effect of neem seed extract on the brown citrus aphid (Homoptera: Aphididae) and its parasitoid *Lysiphlebus testaceipes* (Hymenoptera: Aphididae). **Biological Control**, 31: 172-176.

- Toros, S. 1988. Park ve Süs Bitkileri Zararlıları, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 165s, Ankara
- Tremblay, E., Belanger, A., Brosseau, M., Boivin, G. 2009. Toxicity effects of an insecticidal soap on the green peach aphid (Homoptera: Aphididae). **Phytoprotection**, 90: 35-39.
- Tuatay, N. 1970. Yağ gülü yaprakbitlerine karşı ilaç denemeleri, [http://www.zmmae.gov.tr/yillik/ZMAY_1970_4.pdf], Erişim Tarihi: 16.10.2011.
- Tuatay, N. 1988. Türkiye yaprakbitleri (Homoptera: Aphididae:) I. Aphidinae: Macrosiphini (I.Kısım). **Bitki Koruma Bülteni**, 28: 1-28.
- Wang, K.Y., Guo, Q.L., Xia, X.M., Wang, H.Y., Liu, T.X. 2007. Resistance of *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae) to selected insecticides on cotton from five cotton production regions in Shandong, China. **Journal of Pesticide Science**, 32: 372-378.
- Wyss, E., Daniel, C. 2003. Effects of autumn kaolin and pyrethrin treatments on the spring population of *Dysaphis plantaginea* in apple orchards. **Journal of Applied Entomology**, 128: 147-149.
- Yücel, H. 2010. Kesme çiçek sektör raporu, [<http://www.kobishowroom.com/tr/dis-ticaret/alici-firmalar/80-sektor-raporlari.html?start=20>], Erişim Tarihi: 27.09.2011.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Özge Küçük
Doğum Yeri ve Tarihi : Torbalı-17.09.1985

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üni.-Ziraat Fak./Bitki Koruma
Alt Programı
Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üni./Bitki Koruma Anabilim Dalı
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

Katıldığı Projeler :

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl :

İLETİŞİM

E-posta Adresi : ozgekck@gmail.com

Tarih :