

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**ANKARA İLİ ARMUT BAHÇELERİNDE ZARARLI *Cacopsylla pyri* (L.)
(Hemiptera: Psyllidae)'NİN ALTERNATİF MÜCADELE YÖNTEMLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Vildan BOZKURT

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**ANKARA
2015**

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Vildan BOZKURT tarafından hazırlanan “**Ankara İli Armut Bahçelerinde Zararlı *Cacopsylla pyri* (L.) (Hemiptera: Psyllidae)’nin Alternatif Mücadele Yöntemlerinin Araştırılması**” adlı tez çalışması...../...../ 2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/ oy çokluğu ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Avni UĞUR

Jüri Üyeleri:

Başkan: Prof. Dr. Avni UGUR

Ankara Üniversitesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU

Ankara Üniversitesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Yusuf KARSAVURAN

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Üye

:

Prof. Dr.

Ziya

ŞİMŞEK

.....

Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi,

Orman Mühendisliği, Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Cem ÖZKAN

Ankara Üniversitesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. İbrahim DEMİR

Enstitü Müdürü

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

08.06.2015

Vildan BOZKURT

ÖZET

Doktora Tezi

ANKARA İLİ ARMUT BAHÇELERİNDE ZARARLI *Cacopsylla pyri* (L.) (Hemiptera: Psyllidae)'nin
ALTERNATİF MÜCADELE YÖNTEMLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Vildan BOZKURT

Ankara Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Avni UĞUR

Ankara ilinde Ankara armudu (*Pyrus communis* L.) çeşidinden oluşan armut bahçelerinde yürütülen bu çalışma ile *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek bazı yöntemler belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla, armut bahçelerinde *C. pyri* ile mücadelede kaolin kullanım olanakları ve sarı yapışkan tuzaklardan yararlanılarak kitle halinde tuzakla yakalama metodunun uygulanabilirliği araştırılmıştır. Laboratuvarda yürütülen çalışmalarda *C. pyri*'nin yumurtadan ergin oluncaya kadar gelişme dönemlerinin süreleri belirlenmiştir. Bu amaçla erginin yaprak kafesindeki armut yaprağı üzerine bıraktığı toplam ve günlük yumurta sayısı, yumurta açılım süresi ve yumurta açılım oranı, nimf dönemlerinin gelişme süresi ile nimflerin canlı kalma oranı, ergin yaşama süresi ve ovipozisyon süreleri belirlenmiştir. 2011 ve 2012 yıllarında kaolinle doğada yürütülen çalışmalar sonucunda *C. pyri* popülasyonunda kontrole göre en fazla azalma surround uygulamasında ve daha sonra sırasıyla kaolinin 3 kg, 2 kg ve 1 kg/100 l su uygulamalarında görülmüştür. Kaolin uygulamak için en uygun zamanın *C. pyri*'nin yumurtlama öncesinde ve armudun çiçeklenme öncesinde bitkinin dormanside olduğu dönem olduğu belirlenmiştir. Sarı yapışkan tuzaklarla yürütülen çalışmaların sonucuna göre ise, tuzakların *C. pyri*'nin ilk ergin çıkış zamanının belirlenmesinde kullanılmasının uygun olacağı saptanmıştır. Tuzakların faydalıların aktif olmadığı ve kıışlamış *C. pyri* erginlerinin bulunduğu ve popülasyonun düşük olduğu erken dönemde zararlının popülasyon büyüklüğünü tahmin etmek ve ilkbaharda tomurcuklar patlamadan önce mücadelesine karar vermek için kullanılabileceği belirlenmiştir. Popülasyon artışı görüldükten sonra tuzakların zararlıyı kontrol altına almaya yetmediği ve sürgünlerdeki bulaşıklık oranında herhangi bir azalma olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda armut ağaçları dormansi döneminde iken kaolinin 3 kg/100 l su *C. pyri* ile mücadelede kullanımı umut verici görülmektedir.

Haziran 2015, 132 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Cacopsylla pyri* (L.), armut, alternatif mücadele, kaolin, surround, sarı yapışkan tuzak

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

INVESTIGATIONS ON ALTERNATIVE CONTROL METHODS OF *Cacopsylla pyri* (L.) (Hemiptera: Psyllidae) HARMFUL TO PEAR ORCHARDS IN ANKARA PROVINCE

Vildan BOZKURT

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof.Dr. Avni UĞUR

This study was carried out in pear orchards which consisting of Ankara pear (*Pyrus communis* L.) cultivars in Ankara province. The aim of the study was to determine an alternative methods to chemical control against *Cacopsylla pyri* (L.). For this purpose, to determine usage of kaolin facilities and the feasibility of mass trapping method were investigated by using yellow sticky traps in pear orchards against *C. pyri*. Laboratory studies were carried out to determine developmental period of time until they became mature from egg. Total daily number of eggs left on pear leaves in leaf cages, egg opening period and the egg hatching rate, developmental duration and survival rate of the nymphal stages, durations of adult survival and oviposition were determined of *C. pyri*. According to the evaluation of data obtained from studies with kaolin and surround conducted in field during 2011 and 2012 years population decreases of *C. pyri* were seen in mostly surround parcel. It was observed that population decrease occurred respectively in 3 kg, 2 kg and 1 kg kaolin per 100 l water. It was determined that optimal kaolin application time is before *C. pyri* laying egg and during dormancy period of plant or just before flowering time. As a conclusion, according to the results of studies conducted with yellow sticky traps would be appropriate to use in early period as a monitor when the population of *C. pyri* is low. Traps can be used to estimate population density and decide to accurate spraying time before buds open in early spring. When the population has increased it is not enough to take under control of pest with sticky traps. It was determined that there was no reduction in the shoot infestation rate of the *C. pyri* damages. It was concluded that the use of the traps as a monitor would be appropriate in the dormancy stages of plant which beneficial are not actively present in the field in that time. According to the results, it was found hopeful use of kaolin 3 kg/100 l water dosage against *C. pyri*.

June 2015, 132 pages

Key Words: *Cacopsylla pyri* (L.), pear, alternative control, kaolin, surround, yellow sticky trap

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Çalışmalarımı yönlendiren ve önerileri ile bana katkıda bulunan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Avni UĞUR (Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı)'a, çalışmalarımın sağlıklı yürütülmesindeki katkılarından dolayı tez izleme komitesi üyeleri Sayın Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU (Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı)'na ve Sayın Prof. Dr. Yusuf KARSAVURAN (Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü)'a teşekkür eder, şükranlarımı sunarım.

Çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen çalışma arkadaşlarım özellikle Sayın Zir. Yük. Müh. Erdoğan AYAN'a ve Sayın Dr. Numan BABAROĞLU'na katkılarından dolayı çok teşekkür ederim. Ayrıca Sayın Dr. Münevver KODAN'a, Sayın Dr. Ayşe ÖZDEM'e, Sayın Dr. Yasemin GÜLER'e, Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü'ndeki çalışma arkadaşlarıma ve Atatürk Orman Çiftliği çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım süresince beni her konuda destekleyen aileme, bana örnek olarak okuma şevkini aşıl原因an rahmetli babama ve enerji kaynağım olan 3 yaşındaki yeğenim Özkan Altay BOZKURT'a şükranlarımı sunarım.

Ankara ili armut bahçelerinde zararlı *Cacopsylla pyri* (L.) (Hemiptera: Psyllidae)'nin alternatif mücadele yöntemlerinin araştırıldığı bu tez çalışması, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından desteklenmiştir.

Vildan BOZKURT

Ankara, Haziran 2015

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	
ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....	iv
KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	18
3.1 Materyal.....	18
3.2 Yöntem.....	20
3.2.1 Kaolin uygulamaları.....	20
3.2.1.1 Laboratuvarda kaolinin <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin bazı biyolojik özelliklerine etkilerinin belirlenmesi.....	20
3.2.1.1.1 Bırakılan yumurta sayısı.....	21
3.2.1.1.2 Yumurta açılım süresi ve oranı.....	22
3.2.1.1.3 Nimflerin gelişim süreleri.....	23
3.2.1.1.4 Nimflerin canlı kalma oranı.....	26
3.2.1.1.5 Ergin yaşama süresi.....	27
3.2.1.1.6 Ovipozisyon süreleri.....	27
3.2.1.2 Doğada kaolinin <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye biyolojik etkinliğinin belirlenmesi.....	27
3.2.1.2.1 2011 yılında doğada yürütülen biyolojik etkinlik çalışmaları.....	28
3.2.1.2.2 2012 yılında doğada yürütülen biyolojik etkinlik çalışmaları.....	31
3.2.2 Tuzak kullanımı.....	32
3.2.2.1 Tuzak etkinliğinin belirlenmesi.....	32
3.2.2.2 Kitle halinde tuzakla yakalama.....	34
3.3 İstatistiki Değerlendirme.....	35
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	36
4.1 Kaolin Uygulamaları.....	36
4.1.1 Laboratuvarda kaolinin <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin bazı biyolojik özelliklerine etkileri.....	36
4.1.1.1 Bırakılan yumurta sayısı.....	36
4.1.1.2 Yumurta açılım süresi ve oranı.....	42
4.1.1.3 Nimflerin gelişim süreleri.....	46
4.1.1.4 Nimflerin canlı kalma oranı.....	55
4.1.1.5 Ergin yaşama süresi.....	57
4.1.1.6 Ovipozisyon süreleri.....	59
4.1.2 Doğada kaolinin <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye biyolojik etkinliği.....	62
4.1.2.1 2011 yılında doğada yürütülen biyolojik etkinlik çalışmaları.....	62
4.1.2.2 2012 yılında doğada yürütülen biyolojik etkinlik çalışmaları.....	91
4.2 Tuzak Kullanımı.....	109
4.2.1 Tuzak etkinliği.....	109

4.2.2 Kitle halinde tuzakla yakalama.....	112
5. SONUÇ.....	118
KAYNAKLAR.....	122
ÖZGEÇMİŞ.....	129

KISALTMALAR DİZİNİ

cm	Santimetre
g	Gram
kg	Kilogram
hl	Hektolitre
%	Yüzde
°C	Santigrad derece
WP	Wetable Powder (Islanabilir toz)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1	<i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin ergini.....	18
Şekil 3.2	Laboratuvar çalışmasında kullanılan yaprak kafesleri.....	21
Şekil 3.3	Laboratuvarda kaolin uygulanmamış yaprakta <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin yumurtaları.....	22
Şekil 3.4	Laboratuvarda kaolin uygulanmış yaprakta <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin yumurtaları.....	23
Şekil 3.5	Laboratuvarda kaolin uygulanmış yaprakta <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin nimfleri.....	24
Şekil 3.6	Laboratuvarda kaolin uygulanmış yaprakta <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin beşinci dönem nimfi.....	24
Şekil 3.7	Laboratuvarda kaolin uygulanmamış yaprakta <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin yumurtadan yeni çıkan birinci dönem nimfleri.....	25
Şekil 3.8	Laboratuvarda kaolin uygulanmamış yaprakta <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin birinci, ikinci dönem nimfleri ve ballı madde salgısı.....	25
Şekil 3.9	Laboratuvarda kaolin uygulanmış yaprakta <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin üçüncü dönem nimfi ve gömleği.....	26
Şekil 3.10	Atatürk Orman Çiftliği'nde kaolin uygulama çalışmalarının yürütüldüğü deneme alanından görünüm.....	28
Şekil 3.11	Doğada biyolojik etkinlik çalışmalarından görünüm.....	30
Şekil 3.12	Atatürk Orman Çiftliği'nde kaolin uygulaması sonrasında bahçenin görünümü.....	31
Şekil 3.13	Kaolin uygulaması sonrasında ağacın görünümü.....	32
Şekil 3.14	Tuzakla yakalama çalışmalarının yürütüldüğü deneme alanının görünümü.....	33
Şekil 4.1	Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) bireylerinin ömrü boyunca bıraktığı toplam yumurta sayısı.....	38
Şekil 4.2	Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin dişi başına bıraktığı günlük yumurta sayısı ve süresi.....	41
Şekil 4.3	Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) bireylerinin bıraktıkları yumurtaların açılım süresi.....	43
Şekil 4.4	Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) bireylerinin bıraktıkları yumurtaların açılım oranı.....	44
Şekil 4.5	Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarının <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) bireylerinin bıraktıkları yumurtaların açılımına etkileri....	45

Şekil 4.6	Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) nimflerinin gelişme süreleri.....	48
Şekil 4.7	Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarının <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) nimflerinin gelişme sürelerine etkileri.....	49
Şekil 4.8	Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) nimflerinin canlı kalma oranları ve etkiler.....	56
Şekil 4.9	Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin ergin yaşama süresi ve ergin yaşama süresine etkileri.....	58
Şekil 4.10	Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin ovipozisyon süreleri.....	62
Şekil 4.11	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 1. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	66
Şekil 4.12	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 2. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	69
Şekil 4.13	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 3. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	73
Şekil 4.14	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 4. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	76
Şekil 4.15	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 5. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	79
Şekil 4.16	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 6. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	82
Şekil 4.17	Surround uygulanan sürgündeki görünüm.....	83
Şekil 4.18	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında yürütülen 6 uygulama boyunca saptanan <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin ortalama yumurta sayısı.....	84
Şekil 4.19	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında yürütülen 6 uygulama boyunca saptanan <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin ortalama nimf sayısı..	87
Şekil 4.20	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında yürütülen 6 uygulama boyunca saptanan <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin ortalama ergin sayısı..	88
Şekil 4.21	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında yürütülen 6 uygulama boyunca <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin popülasyon seyri.....	90
Şekil 4.22	Ankara ilinde 2011 yılında (mart-haziran) ayları arasındaki sıcaklık, orantılı nem ve yağış değerleri.....	91
Şekil 4.23	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 1. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	95
Şekil 4.24	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 2. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	99

Şekil 4.25	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 3. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	102
Şekil 4.26	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında yürütülen 3 uygulama boyunca saptanan <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin ortalama yumurta sayısı.....	103
Şekil 4.27	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında yürütülen 3 uygulama boyunca saptanan <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin ortalama nimf sayısı.....	104
Şekil 4.28	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında yürütülen 3 uygulama boyunca saptanan <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin ortalama ergin sayısı..	105
Şekil 4.29	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında yürütülen 3 uygulama boyunca <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin populasyon seyri.....	106
Şekil 4.30	Ankara ilinde 2012 yılında (mart-haziran) ayları arasındaki sıcaklık, orantılı nem ve yağış değerleri.....	107
Şekil 4.31	Enstitü deneme bahçesinde 2012 yılında sarı yapışkan tuzaklar ile yakalanan <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) ortalama ergin sayısı (adet/tuzak).....	111
Şekil 4.32	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında kitle halinde tuzakla yakalama çalışmalarında tuzaklarda yakalanan <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin ergin sayısı.....	113
Şekil 4.33	Kitle halinde tuzakla yakalama çalışmalarında tespit edilen bulaşıklık oranı.....	115
Şekil 4.34	Sarı yapışkan tuzaklarla yakalanan <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) ve Coccinellidae bireylerinin populasyon seyri.....	116

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1	Denemeye alınan maddeler ve dozları.....	19
Çizelge 3.2	<i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı biyolojik etkinlik denemesine alınan karakterler.....	29
Çizelge 4.1	Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin birey başına ömrü boyunca bıraktığı toplam yumurta sayısı.....	37
Çizelge 4.2	Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin birey başına bıraktığı günlük yumurta sayısı ve süresi.....	40
Çizelge 4.3	Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) bireylerinin bıraktıkları yumurtaların açılım süresi.....	42
Çizelge 4.4	Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) bireylerinin bıraktıkları yumurtaların açılım oranı.....	44
Çizelge 4.5	Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarının <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) bireylerinin bıraktıkları yumurtaların açılımına etkileri.....	45
Çizelge 4.6	Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) nimflerinin gelişme süreleri ve nimf gelişme süresine etkiler.....	47
Çizelge 4.7	Laboratuvarda kaolin ve surround uygulandığında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.) nimflerinin canlı kalma oranları ve etkiler.....	56
Çizelge 4.8	Laboratuvarda kaolin ve surround uygulandığında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin ergin yaşama süresi ve ergin yaşama süresine etkiler.....	57
Çizelge 4.9	Laboratuvarda kaolin ve surround uygulandığında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'nin ovipozisyon süreleri.....	61
Çizelge 4.10	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 1. kaolin ve surround uygulamasından önce ve 7 ile 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	64
Çizelge 4.11	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 1. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	65
Çizelge 4.12	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 2. kaolin ve surround uygulamasından önce ve 7 ile 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	67
Çizelge 4.13	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 2. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	68
Çizelge 4.14	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 3. kaolin ve surround uygulamasından önce ve 7 ile 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	71
Çizelge 4.15	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 3. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	72
Çizelge 4.16	Atatürk Orman Çiftliği'nde <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı 2011 yılında yürütülen 4. kaolin ve surround uygulamasından önce ve 7 ile 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	74

Çizelge 4.17	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 4. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	75
Çizelge 4.18	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 5. kaolin ve surround uygulamasından önce ve 7 ile 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	77
Çizelge 4.19	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 5. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen ortalama yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	78
Çizelge 4.20	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 6. kaolin ve surround uygulamasından önce ve 7 ile 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	80
Çizelge 4.21	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 6. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	81
Çizelge 4.22	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 1. kaolin ve surround uygulamasından önce ve 7 ile 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	92
Çizelge 4.23	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 1. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	94
Çizelge 4.24	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 2. kaolin ve surround uygulamasından önce ve 7 ile 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	97
Çizelge 4.25	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 2. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	98
Çizelge 4.26	Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen 3. kaolin ve surround uygulamasından önce ve 7 ile 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	100
Çizelge 4.27	Atatürk Orman Çiftliği'nde <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı 2012 yılında yürütülen 3. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları.....	101
Çizelge 4.28	Enstitü deneme alanında 2012 yılında <i>Cacopsylla pyri</i> (L.)'ye karşı yürütülen tuzak etkinlik denemesinde yakalanan ergin sayıları.....	110
Çizelge 4.29	Kitle halinde tuzakla yakalama parselinde sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan ergin sayıları.....	112
Çizelge 4.30	Kitle halinde tuzakla yakalama çalışmalarında sarı yapışkan tuzaklarla kontrol parselinde yakalanan ergin sayıları.....	113
Çizelge 4.31	Kitle halinde tuzakla yakalama parselinde sayım tarihlerine göre tespit edilen bulaşıklık oranı.....	114

1. GİRİŞ

Türkiye, dünyadaki armut üreticisi ülkeler arasında Çin ve Hindistan'dan sonra üçüncü sırada gelmektedir (Anonymous 2015). Armut (*Pyrus communis* L.), ülkemizde yetiştirilen yumuşak çekirdekli meyveler içerisinde üretim miktarı açısından elmadan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Ülkemizde yetiştirilen toplam armut ağacı sayısı 12.366.293 adet olup, toplam armut üretimi ise 462.336 ton'dur. İllere göre en fazla armut üretimi Bursa ilinde yapılmakta olup bunu sırasıyla Antalya ve Ankara illeri takip etmektedir. Ankara ilinde yetiştirilen toplam armut ağacı sayısı 509.154 adet, toplam üretimi ise 14.330 tondur (Anonim 2014). Ankara ilinde yetiştirilen başlıca armut çeşidi olan Ankara Armudu, özellikle Orta Anadolu'da yaygın olarak yetiştirilen en önemli kışlık yerli çeşitlerimizden olup, eylül ayı sonunda hasat olumuna gelmektedir. Armut taze olarak tüketildiği gibi meyve suyu, pekmez, reçel gibi çeşitli şekillerde değerlendirilebilmektedir.

Armut yetiştiricisinde önemli ekonomik kayıplara neden olan birçok zararlı böcek türü bulunmaktadır. Ülkemizin önemli ihracat ürünlerinden birisi olan armudun en önemli sorunu *Cacopsylla pyri* (L.) (Hemiptera: Psyllidae)'dir. Bu zararlı Ülkemizde armut yetiştirilen bütün bölgelerde ana zararlı durumundadır (Anonim 2008). Ankara'daki armut bahçelerinde armudun en önemli zararlısının *C. pyri* olduğu ifade edilmektedir (Er 1996). Zararlı kışı ergin olarak, ağaçların kabuk çatlakları ve yarıkları gibi korunaklı yerler ile tomurcukların çevresinde, dalların çatallarında, yerdeki yaprakların altında ve bitki artıkları arasında geçirmektedir. Kışlayan erginler yumurtalarını tomurcukların dibindeki sürgünlere, tomurcuklar kabarmaya başladığında ise daha küçük çatallara bırakmaktadır. Yumurtadan çıkan nimfler 5 dönem geçirerek ergin hale gelmektedir.

C. pyri'nin nimfleri, esas olarak armutun yaprakları ve sürgünlerinde beslenerek zarar yapmaktadır. Salgıladıkları tatlımsı madde üzerinde solunum ve fotosentezi engelleyen, ağaca genel bir zayıflık veren, ayrıca meyvelerin pazar değerini düşüren bir isli yapı (fumajin) oluşmaktadır. Bu şekildeki zararın yanı sıra, ateş yanıklığı ve bazı virüs hastalıklar gibi bazı hastalık etmenlerinin vektörlüğünü yaparak dolaylı olarak zarar

yaptığı da bilinmektedir (Anonim 2008). Ayrıca, zararlının ikinci dölüne ait popülasyonunun meyvede zarar yaptığı ve erken yaprak dökümüne sebep olduğu kaydedilmektedir. Armutun yeni gelişen yaprakları ortaya çıktığında, *C. pyri* yumurtalarının açıldığını, nisan başında birinci döl popülasyonunun artış gösterdiği, beş dönem geçirerek gelişmesini tamamladığı ve mayıs ortasında ikinci dölün erginlerinin ortaya çıktığı bildirilmektedir (Jentsch 2012).

Popülasyon artışına bağlı olarak önemli zararlara neden olabilen bu zararlı ile mücadelede öncelikle kültürel önlemler ve biyolojik mücadele tavsiye edilmektedir. *C. pyri*'nin predatörü *Anthocoris nemoralis* (F.) (Hemiptera: Anthocoridae) haziran ayı başından itibaren hızla çoğalarak zararlıyı baskı altına alabilmektedir. Ancak, yaz aylarında yapılan ilaçlamalar bu predatör türe çok zarar vermektedir. Zararlının kontrolü için budama ve dengeli gübreleme gibi kültürel önlemlerin yanı sıra ilkbaharda kimyasal mücadele önerilmektedir. Ancak, zararlının çok çabuk çoğalması ve yılda 3-4 döl vermesi nedeni ile bu tedbirler de yeterli olmamaktadır (Anonim 2008).

Cacopsylla pyricola (Foerster) (Hemiptera: Psyllidae)'nın Amerika Birleşik Devletleri'nde armut üretiminde önemli bir zararlı olduğu ve armut zararlılarının mücadelesi için yapılan harcamanın % 50 sinin bu zararlının mücadelesi için harcandığı tespit edilmiştir (Horton 1999).

Armut psillidi mücadelesi genellikle kimyasal mücadele ile yapılmaktadır. Armut bahçelerinde yoğun ilaçlamaların yapılması, *C. pyri*'nin kullanılan ilaçlara karşı dayanıklılık geliştirmesine ve doğal düşmanlarının yok olmasına neden olabilmektedir. Antalya'da armut bahçelerinde *C. pyri* ve diğer zararlılar için yılda 6-8 arasında ilaçlama yapıldığı ve kullanılan geniş spektrumlu insektisitlere karşı bu zararlının dayanıklılık geliştirdiği ve bu ilaçların zararlıyı baskı altına almada yetersiz olduğu kaydedilmiştir. Kullanılan insektisitlerin bu zararlının parazitoit ve predatörlerinin etkinliklerini de azalttığı belirtilerek, doğal düşmanların erken dönemde zararlıyı baskı altına almaya yeterli olmadığı, bu nedenle Armut psillidine karşı mücadele için

alternatif mücadele uygulamalarına ihtiyaç duyulduğu böylece doğal düşmanların armut bahçelerindeki popülasyonlarında artış olabileceği bildirilmektedir (Erler 2004a, b).

C. pyri'nin kısa sürede pestisitlere dayanıklı popülasyon oluşturmalarının yanında kimyasal mücadelesinde önerilen amitraz gibi bazı ilaçlar Avrupa Birliği'nde ve ülkemizde yasaklanmıştır. Ayrıca, bu zararlıya karşı yapılan ilaçlamalarla önemli bir ihracat ürünümüz olan armut meyveleri üzerinde maksimum kalıntı limitlerinin üzerinde ilaç kalıntısı tespit edilmesinden dolayı yurt dışından ülkemize geri gönderilmektedir. Bütün bu nedenlerden dolayı zararlının kimyasal mücadelesi için ilaç seçiminde alternatif maddelerin varlığı önem taşımaktadır. Yukarıda belirtilen durumlar göz önüne alındığında zararlı ile kimyasal mücadeleye alternatif olacak çözüm arayışları önemli ve gerekli hale gelmiştir.

Armutta zararlılarla mücadelede kullanılan pestisitlere alternatif olarak kaolin partikül film teknolojisinin uygulanması ile armuttaki insektisit kullanımının azaltılabildiği ifade edilmektedir (Puterka vd. 2000). Erken dönemde çiçeklenme öncesi periyotta kaolin kullanılarak yapılacak mücadele ile ikinci dölle ait psillid popülasyonu etkili bir şekilde azaltılabildiği bildirilmektedir (Jentsch 2012).

Partikül film teknolojisi ile uygulanmakta olan surround bitki üzerinde ince bir kaolin film tabakası oluşmasını sağlamaktadır. İçeriğindeki kaolin partikül film tabakası halinde bitkiyi kaplamaktadır. Insektisit etkisi olmadığı için böcekleri direkt olarak öldürmeyerek repellent etki göstermekte, zararlının beslenme ve yumurta bırakmasına, hareket etmesine engel olmak suretiyle fiziksel bir bariyer oluşturmaktadır. Zararlıların kontrol altına alınmasında partikül film teknolojisinin kullanılmasının tarımsal üretimde pestisit kullanımının azaltılmasına ve verimde artışa neden olduğu saptanmıştır (Glenn ve Puterka 2005). Kaolin partikül film uygulamalarının armutun verim ve kalitesini geliştirdiği belirlenmiştir. Yapılan uygulamalar ile meyve tutumunun daha iyi olduğu ve yere düşen meyve sayısının daha az olduğu ve buna bağlı olarak meyve veriminin arttığı belirtilmektedir (Puterka vd. 2000). Kaolinin uygulandığı bitkilerde meyve tutumuna

engel olmayan ve fitotoksiteye neden olmayan etkili bir madde olduğu bildirilmektedir (Pasqualini vd. 2002).

Organik tarımda, partikül film teknolojisi ile kullanılan kaolin, yüksek kaliteli organik sebze ve meyve yetiştiriciliğinde böceklerin kontrolünde etkili olan çok fonksiyonlu çevre dostu bir materyaldir (Glenn ve Puterka 2005).

Yurtdışında yapılan çalışmalarda kaolin partikül film teknolojisinin elma, armut, şeftali, turunçgil, zeytin gibi bitkilerde görülen çeşitli zararlılara karşı başarılı olarak kullanıldığı ve etkili sonuçlar alındığı bildirilmektedir. Bu zararlılar arasında; aphidler (Cottrell vd. 2002, Wyss ve Daniel 2004), *Cacopsylla* spp. (Glenn vd. 1999, Puterka vd. 2000, Pasqualini vd. 2002), meyve sinekleri (Mazor ve Erez 2004, Saour ve Makee 2004) ile Lepidoptera (Knight vd. 2000, Unruh vd. 2000, Showler 2003) ve Coleoptera takımına (Lapointe 2000, Showler 2002) bağlı böcek türlerinin yer aldığı belirtilmektedir.

Ülkemizde zararlılarla mücadelede alternatif olarak kaolin kullanımı konusunda yürütülen bazı çalışmalar mevcuttur. *C. pyri*'nin mücadelesinde kaolin kullanımı konusunda yürütülen çalışmaların en önemlileri Erler (2004a, b), Erler ve Çetin (2007) tarafından yürütülen çalışmalardır.

Çalışmamızda alternatif yöntem olarak ele alınan diğer bir konu da *C. pyri* ile mücadelede sarı yapışkan tuzakların kullanım olanaklarının araştırılmasıdır. Zararlılarla mücadele zamanının doğru olarak belirlenmesi ve böcek populasyonlarının yayılış zamanının önceden belirlenerek erken uyarıda bulunabilmesi için sarı yapışkan tuzaklardan yararlanılmaktadır (Horton, 1999). Kiraz sineği, örtüaltı sebze ve süs bitkilerindeki beyazsinekler gibi bazı zararlılarla mücadelede sarı yapışkan tuzakların kullanımı önemli bir yere sahiptir. Yapışkan tuzakların kullanılması ile böceklerin doğada ilk görüldüğü tarihler ve populasyonlarındaki artış durumu izlenebilmektedir.

Ülkemizde *C. pyri* ile mücadelede sarı yapışkan tuzakların kullanımı ile ilgili olarak Kosovaeri vd. (2014)'nin çalışması dışında herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Yürütülen bu çalışma ile sarı yapışkan tuzakların *C. pyri* ve *Agonoscena pistaciae* Burckhardt & Lauterer (Hemiptera: Psyllidae) bireylerini yakalamada oldukça etkili olduğu ancak, bu çalışmada denenen feromon formülasyonunun *C. pyri* ve *A. pistaciae*'nin kontrolünde umut verici bir sonuca sahip olmadığı ortaya konulmuştur.

Yurtdışında sarı yapışkan tuzakların *C. pyri* ve *C. pyricola* türlerinin populasyon yoğunluğunun tespitinde monitor olarak kullanımı amacıyla yürütülen bazı çalışmalar mevcuttur (Krysan ve Horton 1991, Horton 1994, Horton ve Lewis 1997, Civolani ve Pasqualini 2003).

Çalışmamız ile sarı yapışkan tuzakların kullanımı ve kaolin uygulamaları sonucunda elde edilen bulguların armut bahçelerinde entegre zararlı yönetimi programlarında kullanımına katkı sağlanacağı düşünülmektedir. Organik tarımda kimyasalların kullanımının sınırlı olmasından dolayı alternatif olarak belirlenecek metot ve bitki koruma ürünü olabilecek girdilerin organik tarım ve entegre mücadele çalışmalarında başarılı bir şekilde kullanılması mümkün olacaktır. Çeşitli zararlıların mücadelesinde önemli bir yeri olan kaolinin partikül film teknolojisi ile kullanılması ile tarımsal üretimin artırılmasına katkı sağlanmış olacak ve pestisit kullanımı azaltılmış olacaktır.

Yapılan çalışmalar ile organik ve entegre mücadele prensiplerine uygun olarak yetiştiricilik yapılabilmesi için alternatif mücadele stratejileri geliştirilmesine katkıda bulunulacaktır. Doğa dostu bitki koruma ürünlerinin kullanılması ile pestisit kullanımının azaltılarak kimyasal mücadeleye en son çare olarak başvurulması ile *C. pyri*'nin etkin doğal düşmanlarının korunması ve böylece etkinliklerinin artırılması önemli hedeflerdendir. Bunlardan başka kaolin uygulamaları ile birim alandan elde edilen ürünün miktar ve kalitesinin iyileştirilmesi sağlanmış olacağı için meyvelerde kalite ve kantite kayıplarının en aza indirilerek ülkemiz ekonomisine katkıda bulunulması mümkün olacaktır. Ayrıca, surround dışında kullanılan doğal kaolin ile yerel girdi kaynaklarının kullanımına imkan sağlanacak ve böylece ülke ekonomisine katkı sağlanmış olacaktır.

Alternatif m¼cadele metotlarının belirlenebilmesi amacıyla y¼r¼t¼len bu çalışmada *C. pyri*'ye karşı kaolin ve sarı yapışkan tuzaklar kullanmak suretiyle zararlı ile m¼cadelede pestisit kullanımının azaltılması hedeflenmiştir.

Bu amaçla, 2011 ve 2012 yıllarında Ankara'da doğada ve laboratuvarında y¼r¼t¼len çalışmalarda kaolinin değişik dozları ve surround uygulamalarının *C. pyri*'ye biyolojik etkinliğini belirlemek amacıyla çalışmalar y¼r¼t¼lm¼řt¼r. Yurtdışında *C. pyri*'nin izlenmesinde kullanılmakta olan sarı yapışkan tuzakların *C. pyri* m¼cadelesinde kullanım olanaklarını belirlemek amacıyla sarı yapışkan tuzaklarla yakalama çalışmaları yapılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Adams vd. (1983) armut psillidi erginlerinin görsel tuzaklara verdiği tepkinin renk tonu ve yansıma yoğunluğu açısından önemli olduğunu ve en yüksek yakalanma oranının 520-600 nm spektrum değerleri arasında olan yeşil-sarı bandında bir renkte görüldüğünü belirlemişlerdir.

Adams ve Los (1989) farklı yüksekliklere yerleştirilen sarı yapışkan tuzakların etkinliği ile ilgili olarak yürüttükleri çalışma ile *Cacopsylla pyricola* (Foerster) (Hemiptera: Psyllidae)'nin armut ağaçlarına yönelimi bakımından tuzaklar arasındaki farklılıkları önemli bulmuşlardır.

Krysan ve Horton (1991) yaptıkları çalışmada darbe metodu, sarı yapışkan ve renksiz yapışkan tuzakları kullanarak yazlık ve kışlık formlardaki *C. pyricola*'nin yakalanan ergin sayısı bakımından karşılaştırmasını yapmışlardır. Erginleri yakalama bakımından sarı yapışkan tuzaklarla renksiz tuzaklar arasındaki ilişkinin önemli bulunduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, yapışkan tuzaklarda yakalanan ergin sayısı ile darbe yöntemi ile tespit edilen ergin sayısı arasındaki ilişkinin ise önemli olmadığını belirlemişlerdir. Aynı araştırmacılar, erken ilkbaharda armut ağacında tomurcuklar açılmadan önceki dönemde renksiz tuzakta daha fazla ergin yakalandığını, sarı tuzakta ise armut ağaçlarında yeşil aksam belirginleşmeye başladıktan sonra daha fazla sayıda ergin yakalandığını kaydetmişlerdir.

Stratopoulou ve Kapatos (1992) Yunanistan'da yaptıkları çalışmada *Cacopsylla pyri* (L.)'nin bulaşıklığının armut ağacının üst kısımlarında ve doğu ve batı yönlerinde daha yoğun bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Horton (1994) tarafından *C. pyricola*'nin populasyon yoğunluğunu belirlemek için çeşitli örnekleme metotları kullanılarak çalışma yapılmıştır. Bu amaçla, sarı yapışkan tuzaklar, darbe metodu ve açık uçlu torbalar kullanılmıştır. Sarı yapışkan tuzakta erkek bireylerin dişilere göre daha fazla yakalandığını ve ağacın tacının üst kısmında alt

kısına göre daha fazla erkek bulunduğunu saptamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre erkeklerin dişilerden daha aktif olduğunu ve ağacın üst kısmında alt kısmına göre daha aktif olduklarını ifade etmişlerdir.

Anonymous (1999) suda çözünebilen kaolinin bitkiler üzerine püskürtülerek kullanıldığı ve ürün üzerinde film tabakası oluşturarak, zararlı böceklerle repellent etkisi göstermek suretiyle zararlıların bitkinin yaprak ve diğer kısımlarına geçiş yapmasına bariyer oluşturduğunu bildirmektedir. Kaolinin meyve ve sebzelerde zararlılar ile mücadelede geniş bir kullanım alanına sahip olduğu özellikle fasulye, patlıcan, patates, pancar, turuncgiller, elma, kayısı, çilek, kiraz gibi bitkilerde kullanıldığı kaydedilerek çevreye ve hedef olmayan organizmalara zararlı etkisi bulunmadığı belirtilmektedir.

Glenn vd. (1999) organik tarımda kullanmak amacıyla insektisidal sabun, mineral yağ ve kaolin gibi alternatif maddeleri kullanarak şeftali bahçelerinde *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae)'nin mücadelesi için çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda kaolinin afit popülasyonunu % 26,8 oranında azalttığını belirlemişlerdir. Uygulamadan sonra erginlerin 24 saat içinde kaolin partikülleri ile yoğun bir şekilde kaplandığını ve yumurta bırakacağı yerlere ulaşmasını engellediği ve ağacın yapısında meydana gelen değişimden dolayı beslenmeye ve yumurta koymaya elverişli durumda olmadığını bildirmişlerdir. Kaolinin böcekler üzerine olan etkisinin; uzaklaştırıcı, yumurta bırakmayı engelleyici, beslenmeyi engelleyici, hareketlerini engelleyici ve konukçuyu kamufle etme şeklinde olduğunu açıklamışlardır.

Horton (1999) tarafından *C. pyri* mücadelesinde zararlı popülasyonun yaşı ve yoğunluğunun bilinmesinin ve ilkbaharda yumurta bırakma durumu ve zararlıların dağılışı ile ilgili bilgiler elde edilmesinin gerektiği belirtilmektedir. Zararlıların mücadelesinde sürgün ve yapraklardaki nimf ve erginlerin sayımlarının gözle inceleme ve darbe metodu ile yapıldığı bildirilmektedir.

Knight vd. (2000) değişik ülkelerde kaolin partikül film teknolojisinin elma, armut, şeftali, turuncgil, zeytin gibi bitkilerde görülen zararlılara karşı başarılı olarak

kullanıldığını bildirmişlerdir. Yaptıkları çalışmada kaolin uygulamasının elmada *Choristoneura rosaceana* Harris (Lepidoptera: Tortricidae)'nın ergin, yumurta ve larvalarına etkilerini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda kaolin partikül film uygulamasında dişinin ömür uzunluğunun, çiftleşme başarısının ve bırakılan yumurta kümesi sayısının kontrole göre daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Kovancı vd. (2000) Bursa ilinde armutlarda zarar yapan *C. pyri* ve *C. pyricola* türlerinin populasyon değişimi incelemişlerdir. Kışı ergin halde geçiren bu türlerin 1997 ve 1998 yıllarında sırasıyla 14 Mart ve 13 Mart'ta aktif hale geçtiğini ve zararlıının meteorolojik koşullara göre yılda 3-4 döl verdiğini saptamışlardır.

Puterka vd. (2000) kaolin partikül film tekniğinin uygulanmasının armutun verim ve kalitesini artırdığını kaydetmişlerdir. Kaolin partikül film tekniği uygulaması ile daha fazla sayıda meyve oluşmasının sebebinin, meyve tutumunun daha iyi olmasına ve yere düşen meyve sayısının daha az olmasına bağlı olduğunu bildirerek meyve veriminin arttığını belirtmişlerdir.

Puterka vd. (2000) *C. pyri* mücadelesinde esas olarak, kışlayan erginlerin ovipozisyonu azaltmak amacıyla kışlık yağların kullanıldığını ve ilk dölün mücadelesinin nimflere karşı insektisitlerle yapılmasına dayandığını ifade etmişlerdir. Bununla birlikte, erken mevsimde *C. pyri* bulaşmalarını kontrol altına almak için kaolin partikül film uygulamalarının kimyasallara karşı bir alternatif olabileceğini bildirmişlerdir.

Unruh vd. (2000) tarafından 1997-1998 yıllarında yürütülen çalışmada elma ve armut bahçelerinde *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'ya karşı farklı kaolin formülasyonları uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda elma içkurdunun birinci ve ikinci döllere karşı ağaçların kaolin partikül film ile kaplanmasının elma ve armut ağaçlarında meyvelerde bulaşıklık oranında, uygulama yapılmayan ağaçlara göre önemli ölçüde azalma olduğunu saptamışlardır.

Glenn vd. (2001)'ne göre kaolin partikül film tekniği uygulaması, bitkideki sıcaklık stresini azaltarak, yarı kurak alanlarda ve yarı nemli ortamlarda meyve ağacı verimliliğinin artmasına neden olmaktadır.

Liang ve Liu (2002) laboratuvarında kavun yapraklarında beyazsinek erginlerine karşı surround repellent etkisini çalışmışlardır. Uygulamalarda yaprağın her iki yüzeyine ve sadece alt yüzeyine surround uygulandığında, yumurtlamanın üst yüzeyde % 63,8 oranında fazla görüldüğünü tespit etmişlerdir.

Daniel ve Wyss (2003) *C. pyri*'ye karşı surround'un etkinliğini belirlemek amacıyla geniş alanlarda yürüttükleri deneme sonunda armutun çiçeklenmeden önceki döneminde 3 kez surround uygulaması yapıldığını ve denemede karşılaştırmaya alınan kontrol ve rotenon uygulamasına göre etkide belirgin bir fark görüldüğünü belirlemişlerdir. Ayrıca, çiçeklenmeden sonraki surround uygulamalarının *C. pyri*'ye etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Erler (2004d) tarafından Antalya'nın Korkuteli ilçesinde en yaygın 5 armut (*Pyrus communis* L.) çeşidi olan, Ankara, Deveci, Margaret, Santa Maria ve Williams çeşitlerinin laboratuvar koşullarında *C. pyri*'ye karşı dayanıklılıklarının belirlenmesi için çalışmalar yürütülmüştür. Dayanıklılık için, nimfal beslenme (ballı madde üretimi), antibiosis (nimfal ölüm), ovipozisyonel tercih (dişi başına yumurta sayısı) ve zararlının değişik biyolojik dönemlerinin çeşitler üzerindeki ortalama gelişme süresi değerlendirilmiştir. Denemede yer alan beş çeşitten, sadece biri (Margaret) armut psillidine karşı orta derecede dayanıklı bulunmuştur. İki yerli çeşit Ankara ve Deveci çeşitleri çok hassas iken, diğer çeşitlerden Santa Maria ve Williams çeşitlerinin ise hassas olarak sınıflandırılabilceği kaydedilmiştir.

Saour ve Makee (2004) kaolinin çeşitli mekanizmalarla yumurtlamayı azalttığını ve meyve yüzeyini daha sert ve yumurtlamaya elverişsiz hale getirdiğini bildirmiştir. Kaolinin, yapraklar, dallar ve meyvelerin rengini maskeleyerek konukçunun uzak mesafelerden tanınmasını güçleştirdiğini belirtmiştir.

Mazor ve Erez (2004) nektarin, elma, Trabzon hurması gibi meyvelerde Akdeniz meyve sineğine karşı surround uygulayarak, dişilerin uygulama yapılan meyvelere gelmediğini bunun sonucunda meyvelerde bulaşmanın olmadığını saptamışlardır. Yürüttükleri çalışmadan ümitvar sonuçlar alındığını, surroundun zararlı ile mücadelede insektisitlere alternatif olarak organik tarımda kullanılabileceğini açıklamışlardır.

Erez ve Glenn (2004) partikül film teknolojisinin meyve ağaçlarının verim ve meyve kalitesi üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, partikül film uygulamalarının özellikle ılık ve kuru çevre koşullarında meyve ağaçlarında verimlilik ve gelişme üzerine faydalı etkisinin bulunduğunu ve meyvelerdeki güneş yanıklığının meydana getirdiği olumsuzlukların azaldığını kaydetmişlerdir.

Daniel ve Wyss (2004) tarafından kaolinin böcekleri öldürmediği fakat repellent etki göstererek erginler için bariyer etkisi yaptığı ayrıca, kaolinin faydalı organizmalara toksik olmadığı ve organik tarımda kullanıma uygun olduğu bildirilmiştir.

Lalancette vd. (2005) yaptıkları çalışmada *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae), *Conotrachelus nenuphar* (Herbst) (Coleoptera: Curculionidae) ve *Popillia japonica* (Newman) (Coleoptera: Scarabaeidae)'ya karşı yürütülen standart ilaçlama programları ile karşılaştırıldığında kaolin uygulamalarından iyi sonuçlar alındığını belirtmişlerdir. Buna ilaveten kaolin uygulamalarının meyvenin olgunlaşmasını önemli ölçüde geciktirdiği, meyve büyüklüğünü artırdığı, bitkinin stresini azalttığı, genç ağaçlarda meyve sayısını ve verimini artırdığını kaydetmişlerdir.

Lapointe vd. (2005) yürüttükleri arazi çalışmasında *Diaprepes abbreviatus* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) ile mücadelede kullanılan surround'un zararlıya uzaklaştırıcı ve beslenmeyi azaltıcı etkileri sonucu yumurtlamanın azalmasına neden olduğunu belirlemişlerdir.

Daniel vd. (2005) *C. pyri*'ye karşı kaolinin partikül film şeklinde uygulanmasının böcekleri lethal etkileri olmadan uzaklaştırdığını, faydalı böceklere yan etkilerinin

oldukça düşük olduğunu kaydetmişlerdir. Denemelerde, kaolinin çok yüksek etkinlik gösterdiğini, zararlı popülasyonunu tüm mevsim boyunca zarar seviyesinin altında tuttuğunu belirlemişlerdir. *C. pyri* popülasyon yoğunluğunun IPM uygulanan alanlara göre kaolin uygulanan alanlarda daha düşük olduğunu belirterek, kaolinin organik ve IPM uygulanan alanlarda zararlının alternatif mücadelesi için umut verici olduğunu ifade etmişlerdir.

Daniel vd. (2005) İsviçre’de organik armut bahçesinde *C. pyri*’nin ilkbahar popülasyonuna karşı kaolinin etkinliğini karşılaştırmak amacıyla surround ve organik bir insektisit olan rotenon denemeye almışlardır. Küçük parsel denemesi şeklinde yürütülen deneme beş farklı uygulama (kaolin 2x, kaolin 3x, kaolin 6x, rotenon ve kontrol) şeklinde yürütülmüştür. Kışlayan erginlerin kaolinle kaplanmış yaprak ve sürgünlere yumurta koymalarını engellemek amacıyla 30 kg/ 1000 l/ha dozunda kaolin uygulandığını bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalarda *C. pyri*’nin ilkbaharda popülasyonunun azaltıldığını ancak, yazın zarar seviyesine ulaştığında ise başarı gösteremediğini saptamışlardır. Uygulamalar sonucunda elde edilen etkiler sırasıyla 2x kaolin uygulaması için % 84,2; kaolin 3x için % 98; kaolin 6x için % 81 ve rotenon için ise % 80,6 olarak bulunduğu kaydedilmiştir. Çiçeklenmeden önceki dönemde 30 kg/ 1000 l/ha dozunda yapılan 3 kez (3x) kaolin uygulaması en etkili olarak belirlenmiştir.

Glenn ve Puterka (2005) tarafından alüminyum silikat mineralinin toz haline getirilmesiyle elde edilen surround’un, beyaz, gözeneksiz, düşük aşındırıcılı ve küçük zerrecikler halinde % 95 saf kaolin içerdiği; ayrıca, kaolinin ıslanabilir toz formunda, kolayca suda dağılabildiği, uygulandığı bitkiler üzerinde ince bir örtü tabakası oluşturan doğal bir materyal olduğu bildirilmektedir.

Gobin vd. (2005) Avrupa’da armut bahçelerinde *C. pyri*’nin önemli bir zararlı olduğunu bildirerek, 2001-2003 yıllarında Belçika’da kaolinin biyolojik etkinliğini belirlemek amacıyla arazi çalışması yürütmüşlerdir. Buna göre kış dölüne karşı şubat- mart aylarında 3-4 uygulama ve yaz döllere karşı mayıs- haziran aylarında 3-4 uygulama yaparak karşılaştırma yapmışlardır. Surround uygulaması ile kontrole göre kış dölünde

% 90 azalma sağlanarak zararlıyı kontrol altına almada başarılı olduğunu, yumurta bırakmayı ve bunu takiben nimf gelişmesini engelleyici etkinin erken ilkbaharda görüldüğünü bildirmişlerdir. Yaz döllerinde ise etkinin %70 civarında olduğu belirtmişlerdir. *C. pyri* mücadelesi için çiçeklenme öncesi dönemde yapılan kaolin uygulamalarının sonraki döleri baskılayacağını bildirmişlerdir.

Saour (2005) Suriye'nin kuzeyinde *Agonoscena targionii* (L.) (Hemiptera: Psyllidae)'ne karşı yaptığı arazi denemelerinde kaolin partikül film tekniğini uygulamış, ayrıca teflubenzuron, alpha-cypermethrin ve thiacloprid uygulamaları yaparak Antepfıstığı psillidi ile erken dönemde ve mevsim ortasında nimf bulaşmalarına karşı mücadele çalışmalarını değerlendirmiştir. Kaolin uygulanan parselde kontrol parseline göre belirgin olarak daha az sayıda ergin ve nimf bulunduğunu tespit etmiştir. Mevsim ortalarında Antepfıstığı psillidi popülasyonu yüksek olduğunda kaolinin uygulanmasının psillid nimflerinin zararını baskı altına alarak yüksek etki gösterdiğini belirlemiştir. Kaolin film tabakasının antepfıstığı üzerinde fitotoksik etkilerine rastlanmadığını bildirmektedir. Denemeler süresince kaolin püskürtülen ağaçlarda, insektisit ve şahit uygulamalarının tam aksine daha sağlıklı ve daha kuvvetli gelişim gösterdiğini gözlemlemiştir. Bu sonuçların, kaolinin Antepfıstığı psillidine karşı mücadelede alternatif olarak kullanılabileceğini gösterdiği belirtilmektedir.

Yazıcı ve Kaynak (2006) Hicaz nar çeşidinde kaolin ve %35'lik gölgeleme materyali kullanarak, değişik uygulamaların güneş yanıklığı üzerine etkilerini çalışmıştır. Yapılan çalışma ile güneş yanıklığını önlemede en etkili sonuçların kaolin uygulamaları ile alındığını saptamışlardır.

Yazıcı ve Kaynak (2007) bir çeşit kil minerali olan kaolinin değişik formülasyonları bitkiye uygulandığında bitki ve meyvelerin yüzeyinde koruyucu bir tabaka ve beyaz yansıtıcı bir yüzey oluşturduğu için biyotik ve abiyotik stres koşullarına karşı koruma sağladığını belirtmişlerdir. Kaolin uygulamalarının meyvenin verim ve kalitesini arttırdığını ve don zararını ise azalttığını bildirerek, kaolin uygulamasının meyvelerdeki güneş yanıklığını azaltmak amacıyla da kullanılabilabileceğini kaydetmişlerdir.

Erler ve Çetin (2007) Antalya’da 2004 ve 2005 yıllarında yürüttükleri çalışmada, kaolinin *C. pyri*’nin kışlık formlarına etkinliğini belirlemeye çalışmışlar ve ilkbahar başında yapılan kaolin uygulamasının kontrole göre çok iyi etki gösterdiğini belirlemişlerdir. Kaolinin *C. pyri* yumurta bırakmadan önce bitkinin dormant olduğu dönemde uygulanmasının kışlayan dişilerin yumurta bırakma aktivitesini geciktirdiğini belirlemişlerdir. *C. pyri*’nin mücadele programında kışlık formların yumurta bırakma aktivitesini azaltan kaolinin diğer mücadele metotları ile birlikte kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Er (2008) tarafından İç Anadolu Bölgesi’nde armutlarda önemli bir zararlı olan *C. pyri*’nin biyolojisi ve bu zararlıya karşı dayanıklı çeşitler araştırılmıştır. Yapılan çalışmalarla zararlının kışı ergin dönemde geçirdiği, yılda 5 döl verdiği, döl sürelerinin ilkbahardan yaz ayına doğru sıcaklık artışına bağlı olarak kısaldığı, Ankara ve Deveci çeşitlerinin *C. pyri*’ye çok duyarlı olduğu, Santa Maria ve Williams çeşitlerinin ise duyarlı olduğu belirlenmiştir.

Marco vd. (2008) kaolin uygulamalarının elma bahçelerindeki zararlıları baskıladığını ancak, Coleoptera ve Heteroptera takımlarına bağlı zararlı türlerin predatorü olan *Forficula auricularia* (L.) (Dermaptera: Forficulidae) türünü rahatsız ettiğini ve örümcek populasyonlarını ise azalttığını tespit etmişlerdir. Formülasyon haline getirilmiş kaolinin zararlılarla mücadelede geniş bir spektrumlu bir madde olduğunu bildirmişlerdir. Partikül film tekniği ile kullanılan kaolinin doğal bir ürün olduğunu, insanlara, kuşlara ve balıklara düşük toksisitesi ile çevre için düşük riskli olduğunu bildirerek organik tarımda zararlılarla mücadelede kullanmak üzere onaylandığını ifade etmişlerdir.

Qurednickova (2008) Çek Cumhuriyetinde kaolinin *C. pyri*’nin kışlayan erginlerine karşı etkinliğini belirlemek için yürüttüğü arazi çalışmasında, uygulama sonrasında populasyon yoğunluğunun önemli bir oranda azaldığını saptamıştır. Yapılan uygulama ile zararlının populasyonunun ekonomik zarar eşiğinin (10 yumurta/100 yaprak) altında

kalmadığını, buna karşın, meyvelerde ballı madde salgısının ve isli bir tabakanın oluşmadığını ifade etmiştir.

Brown vd. (2009) laboratuvarında yürüttükleri çalışma ile *C. pyricola*'nın erkek bireylerinin dişilerin salgılamış olduğu bir koku ile cezbedildiğini belirlemişlerdir. *C. pyricola* erkeklerinin, üzerinde erkek birey bulunan tuzaklar ya da boş olan tuzaklara göre, kesinlikle canlı dişilerin bulunduğu sarı yapışkan tuzakları tercih ettiklerini saptamışlardır. Geliştirilen bu yöntemin uzun dönemde pratik faydaları olacağı ve zararlıyı daha etkili izleme imkânı vereceği, çiftleşmeyi engellemede kullanma imkanı olabileceği gibi cezbedilen bireylerin öldürülmesine imkan sağlanacağını kaydetmişlerdir.

Cooper vd. (2010) sarı yapışkan tuzakların *C. pyri* de dahil olmak üzere Hemiptera takımındaki zararlıları izlemede yaygın olarak kullanıldığını, Amerika Birleşik Devletleri'nin Orta Atlanta bölgesinde armudun fenolojik dönemleri ile ilgili olarak *C. pyri*'nin mevsimsel renk ve tuzak tercihlerini araştırdıklarını belirtmektedir. Çalışmada siyah, mavi, kahverengi, renksiz, yeşil, turuncu, kırmızı, beyaz ve sarı renkli tuzaklar denemeye alınarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, *C. pyri*'nin armudun yeşil yapraklarının mevcut olduğu dönemde sarı ve turuncu rengi tercih ettiğini ancak, ilkbaharda ağaçta tomurcukların henüz açmadığı patlama döneminde olduğunda farklı renklerdeki tuzaklarda yakalanan erginlerin sayısı bakımından aradaki farkın istatistiksel olarak önemli bulunmadığını tespit etmişlerdir.

Anonymous (2010) surround'un % 95 saf kaolin içeren ıslanabilir toz formunda (WP), yüksek süspansiyon yapıcı ve bitkiler üzerinde ince bir örtü tabakası oluşturma özelliğinde doğal bir materyal olduğunu bildirmektedir. Kaolin uygulamasının güneş yanıklığı hasarına karşı koruma sağlayarak ve bitkiyi serin tutarak sıcaklık stresi bozukluklarını önlediği ve fotosentezi % 30 oranında artırarak bitkilerin daha iyi beslenmesini, yaprakların daha canlı, güçlü ve düzgün olmasını sağladığı belirtilmektedir.

Balcı ve Durmuşoğlu (2011) İzmir Kemalpaşa’da organik kiraz yetiştiriciliğinde sorun olan *Rhagoletis cerasi* (Linnaeus) (Diptera: Tephritidae) ile m¼cadele amacıyla alternatif maddeler olarak spinosad ve kaolini kullanarak orta ve geçi kiraz çeşitlerinde çalışma y¼r¼tm¼řlerdir. Çalışma sonucunda kaolinin % 72,64-79,49 arasında, spinosadın ise % 69,23-72,31 arasında etkili olduğunu belirlemişlerdir. Kaolinin etkinliğinin kiraz sineği ile m¼cadelede umut verici olmasına rağmen meyve üzerinde bıraktığı beyaz renkli tabaka nedeniyle üreticiler tarafından tercih edilmeyebileceğini ve kiraz sineği ile m¼cadelede pratikte kullanma şansının oldukça d¼ř¼k olduğunu vurgulamışlardır.

Peng vd. (2011) kaolinin partik¼l film şeklinde domates üzerinde *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Hemiptera: Psyllidae)’ye repellent etkisini laboratuvar ve tarla şartlarında çalışmışlardır. Kaolin uygulanan bitkiler üzerindeki Patates psillidi erginlerine tercih hakkı verilmediğinde az sayıda yumurta koyduklarını, tercih hakkı verildiğinde ise kaolin uygulanan bitkilerden uzaklaştığını gözlemlemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, kaolin uygulamasının tarla koşullarında patates psillidi ile m¼cadelede faydalı bir alternatif olabileceğini bildirmişlerdir.

Verde vd. (2011) Sicilya’da 2003 ve 2004 yıllarında erken olgunlaşan turunil türlerinin bulunduğu bahçelerde *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) ile m¼cadele amacıyla surroundu kullanmışlardır. Çalışma sonunda surround’un *C. capitata* zararını hasat öncesinde ve hasattan sonra önemli bir şekilde azalttığını tespit etmişlerdir. Kaolinin hasat edilen meyve üzerinden yıkanarak kolayca uzaklaştırılabildiğini bildirerek turunil bahçelerinde kaolinin kullanıldığında *C. capitata*’nın zararını azaltma potansiyeli bulunduğunu belirtmişlerdir.

Tubajika vd. (2012) Kaliforniya’da bağlarda önemli zararlı *Homalodisca vitripennis* (Germar) (Hemiptera: Cicadellidae)’e karşı bitkileri korumak, populusyonunu takip etmek ve vektörü olduğu Pierce hastalığı *Xylella fastidiosa*’nın yayılışını engellemek amacıyla kaolin ve imidacloprid kullanmak suretiyle çalışma y¼r¼tm¼řlerdir. Çalışmanın sonucunda kaolinin bitkilerin y¼zeyini kaplayarak koruyucu bir mineral

bariyer oluşturduğunu böylece böceklerin beslenmesini, yumurtlamasını ve bulaşmalarını engellediğini kaydetmişlerdir. Kaolin uygulamasında kontak etkili insektisit olan imidaloprid uygulamasındaki kadar erginlerin sayısında ve yumurtlamasında azalma görüldüğünü saptamışlardır.

Bengochea vd. (2012) zeytin zararlıları ile mücadelede kullanılan kaolinin zeytin bahçelerindeki doğal düşman faunası üzerine etkilerini saptamak için çalışma yürütmüşlerdir. Arazide ve laboratuvarında yürüttükleri çalışmada kaolinin etkilerini sınıflandırmışlardır. Buna göre, kaolin *Chilocorus nigritus* (F.) (Coleoptera: Coccinellidae) erginlerine zararsız olarak sınıflandırılırken, *Crysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae)'nın ve *Psytalia concolor* (Szepligeti) (Hymenoptera: Braconidae)'un ölümüne etkisinin olmadığı belirlenmiştir. *C. carnea*'nın yumurta veriminde ve *P. concolor*'un döl sayısında azalmaya neden olduğu için az zararlı olarak sınıflandırıldığı bildirilmiştir. Kaolinin denemeye alınan türler içinde en hassas tür olarak tespit edilmiş olan *Anthocoris nemoralis* (F.) (Heteroptera: Anthocoridae)'te ise % 44 ölüm oranı ve yumurta veriminde ise % 66,6 azalma meydana getirdiği belirlenmiştir.

Bengochea vd. (2013) laboratuvarında Zeytin sineği ve Zeytin güvesi gibi zararlılarla mücadelede kullanılan kaolinin ve bakır içeren bordo bulamacının zeytin bahçelerinde görülen doğal düşmanlara etkilerini değerlendirmiştir. Çalışmada kullanılan kaolin ve bordo bulamacının *Chelonus inanitus* (L.) (Hym.: Braconidae) ve *Scutellista cyanea* (Motschulsky) (Hym.: Pteromalidae)'nin ömür uzunluğunu kısalttığı, *A. nemoralis*'in ise bıraktığı yumurta sayısını azalttığı belirlenmiştir. Kullanılan maddelerin zararlılarla mücadelede kullanılan insektisitlerin etkilerinden daha düşük oranda doğal düşmanları etkilediği bildirilmiştir. Kaolinin zeytin bahçelerinde kimyasallara alternatif bir ürün olarak dayanıklılık yönetimi programlarında kullanılabileceği belirtilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Çalışmalar Ankara ilinin Yenimahalle ilçesinde bulunan Atatürk Orman Çiftliği arazisinde ve Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü deneme alanında kurulan armut bahçeleri ve Enstitü laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmanın ana materyalini *Cacopsylla pyri* (L.) (Hemiptera: Psyllidae) ve Ankara armudu çeşidi (*Pyrus communis* L.) fidanlar oluşturmuştur. Ayrıca, kaolin, surround, bahçe pülverizatörü, sarı yapışkan tuzaklar (20x 25 cm), yaprak kafesleri, petri kapları, püskürtme şişesi, yumuşak pens ve yumuşak fırça ile laboratuvarında *C. pyri*'nin ergin, yumurta ve nimf dönemleri ile ilgili çalışmalarda kullanılan stereomikroskopik mikroskop ise diğer materyal olarak yer almıştır. Armut yaprağı üzerinde *C. pyri* ergini şekil 3.1'de görülmektedir.



Şekil 3.1 *Cacopsylla pyri* (L.)'nin ergini

Önuçar (1983)'a göre *C. pyri*'nin sistematikteki yeri ve sinonimleri:

Takım	: Hemiptera
Familya	: Psyllidae
Cins	: <i>Cacopsylla</i> OSSIANNILSSON, 1970
Tür	: <i>Cacopsylla pyri</i> (LINNAEUS, 1758)
Sinonimleri	<i>Psylla pyrarboris</i> SULC, 1909, AULMANN, 1913 <i>Psylla simulans</i> HAUPT, 1934 <i>Psylla pyri</i> LINNAEUS, 1758

Denemelerde kullanılan saf haldeki kaolin Çanakkale seramik fabrikasından, % 95'lik kaolin içeren ve yurtdışında ruhsatlı olan surround ise İsviçre'den deneme amaçlı olarak temin edilmiştir. Kaolin, ışığı yansıtıcı özelliğe sahip ve değişik işlemlerden geçirilmiş kil minerali olup, beyaz, gözeneksiz, aşındırıcı olmayan, şişmeyen, iyi öğütülmüş alüminosilikat ($Al_4Si_4O_{10}(OH)_8$) bileşimli, suda kolay dağılma gibi özelliklere sahiptir. Organik tarımda da kullanılan kaolin, kağıt ve aspirine beyazlık vermek için kullanılmaktadır (Glenn vd. 1999). *C. pyri*'ye karşı biyolojik etkinliklerini belirlemek amacıyla denemede kullanılan maddeler ve dozları çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Denemeye alınan maddeler ve dozları

Ticari adı	Formulasyonu	Dozu (100 litre su)
Kaolin	Toz	1 kg
		2 kg
		3 kg
Surround*	WP	3 kg

*Karşılaştırma ilacı

3.2 Yöntem

3.2.1 Kaolin uygulamaları

3.2.1.1 Laboratuvarda kaolinin *Cacopsylla pyri* (L.)'nin bazı biyolojik özelliklerine etkilerinin belirlenmesi

Deneme kaolinin 3 farklı dozu (10 g/l, 20 g/l ve 30 g /l), karşılaştırma materyali surround (30 g/l) ve kontrol olarak toplam 5 karakter ve 10 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmalar 26±1 °C sıcaklık, % 65±5 orantılı nem ve 16:8 saatlik (aydınlık ve karanlık) fotoperiyot koşullarına ayarlı iklim odasında kültüre alınan yaprak kafeslerinde yürütülmüştür. Laboratuvardaki kaolin ve surround uygulamaları armut yaprağı üzerine püskürtme şeklinde yapılmıştır. Yaprak kafeslerine konulan yaprakların sap kısmının ucuna konan ıslak süngerle nemli tutulması sağlanmış ve gerektiğinde yenisi ile değiştirilmiştir.

Kaolinin *C. pyri*'nin laboratuvar koşullarında yumurtadan ergin oluncaya kadar gelişme dönemlerine etkilerini belirlemek amacıyla bırakılan yumurta sayısı, yumurta açılım süresi ve oranı, nimflerin gelişim süreleri, nimflerin canlı kalma oranı ile ergin yaşama süresi, ovipozisyon süreleri belirlenmiştir.

Uygulamalar püskürtme şeklinde uygun bir püskürtme şişesi kullanılarak yapılmıştır. Gerekli hacimlere göre hazırlanan kaolin dozları ve surround içeren materyalin püskürtülmesinden sonra yaprağın kuruması beklenmiş ve çalışmalara başlanmıştır. Çalışmalarda deneme materyali olarak kullanılan *Cacopsylla pyri* (L.) erginleri ve armut yaprakları Ankara-Yenikent'te ilaçlanmamış bir armut bahçesinden toplanmıştır. Denemelerde kullanılan yaprak kafesleri şekil 3.2'de görülmektedir.



Şekil 3.2 Laboratuvar çalışmasında kullanılan yaprak kafesleri

3.2.1.1.1 Bırakılan yumurta sayısı

Denemeler için Ankara Yenikent'ten ilaçlanmamış armut bahçelerinden şubat-mart aylarında darbe yöntemi ile kışlık formdaki *C. pyri* erginleri toplanmıştır. Kaolin dozları ve surround uygulanmış her bir armut yaprağı, yaprak kafesine yerleştirilerek, üzerine kışlık formda 1 dişi ve 2 erkek olacak şekilde verilen *C. pyri* erginlerinin yumurta bırakmaları sağlanmıştır. Erkek birey ölünce yerine yenisi ilave edilmiştir. Dişi birey ölünce ise denemeye son verilmiştir. Kontrol karakterinde saf su kullanılmıştır. Yaprak üzerine püskürtülen kaolinin kuruması sağlandıktan sonra deneme yürütülmüştür. Kaolin uygulanmamış yaprakta *C. pyri*'nin yumurtaları şekil 3.3'de görülmektedir.

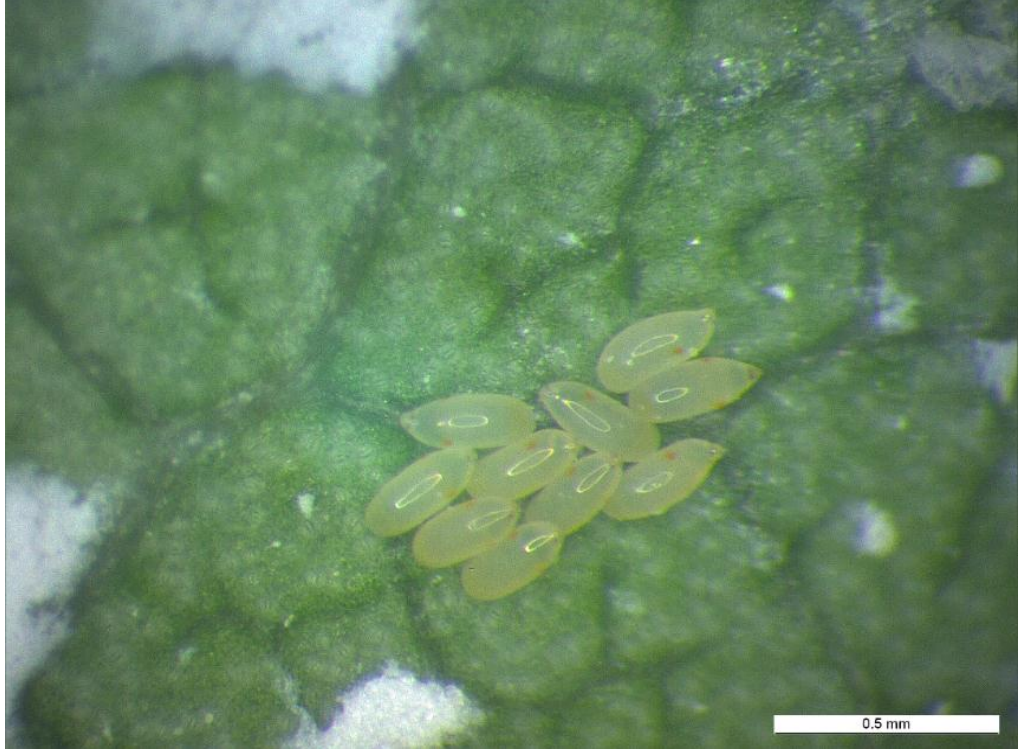
Yaprak kafeslerinde bulunan yapraklar günlük olarak kontrol edilerek *C. pyri*'nin ölünceye kadar armut yaprağı üzerinde bıraktığı yumurtalar steromikroskop altında sayılmış ve bir dişinin bıraktığı günlük ve toplam yumurta sayısı belirlenmiştir. Bırakılan yumurtalar günlük olarak sayıldıktan sonra armut yaprakları yenisi ile değiştirilmiştir.



Şekil 3.3 Laboratuvarda kaolin uygulanmamış yaprakta *Cacopsylla pyri* (L.)'nin yumurtaları

3.2.1.1.2 Yumurta açılım süresi ve oranı

Çalışmalar 26 ± 1 °C sıcaklık, % 65 ± 5 orantılı nem ve 16:8 saatlik (aydınlık ve karanlık) fotoperiyot koşullarına ayarlı iklim odasında kültüre alınan yaprak kafeslerinde yürütülmüştür. Yumurtaların açılım süreleri ve açılım oranlarını saptamak için günlük olarak tüm açılan yumurtalar steromikroskopta günlük olarak sayılarak ortamdan uzaklaştırılmıştır. Şekli bozuk ve çökmüş olduğu belirlenen yumurtalar açılmayan yumurta olarak kaydedilmiştir. Denemelerde uygulanan metodlar Erler (2004d) ve Erler ve Çetin (2007)'in metotları uyarlanmak suretiyle kullanılmıştır. Laboratuvarda kaolin uygulanmış armut yaprağında *C. pyri*'nin yumurtaları şekil 3.4'te görülmektedir.



Şekil 3.4 Laboratuvarında kaolin uygulanmış yaprakta *Cacopsylla pyri* (L.)'nin yumurtaları

3.2.1.1.3 Nimflerin gelişim süreleri

C. pyri nimflerinin gelişme sürelerini belirlemek amacıyla çalışmalar 26 ± 1 °C sıcaklık, % 65 ± 5 oranlı nem ve 16:8 saatlik (aydınlık ve karanlık) fotoperiyot koşullarına ayarlı iklim odasında kültüre alınan yaprak kafeslerinde yürütülmüştür. Denemeler 10 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede kontrol karakterine saf su uygulanmıştır. Yumurta açılımının takip edildiği denemenin kontrol karakterinden elde edilen yumurtalardan çıkan bir günlük nimflerden 10 adet alınarak yaprak kafesinde bulunan kaolinin farklı dozları ve surround uygulanmış armut yaprağı üzerine bırakılmış ve günlük olarak kontrol edilmiştir. Nimfler gömlek değiştirmelerine göre nimf dönemleri günlük kaydedilerek, ergin oluncaya kadar takip edilmiştir. Elde edilen veriler değerlendirilerek nimflerin gelişim süreleri bulunmuştur. Şekil 3.5-3.6'da laboratuvarında kaolin uygulanmış yaprakta *Cacopsylla pyri* (L.)'nin nimfleri görülmektedir.



Şekil 3.5 Laboratuvarda kaolin uygulanmış yaprakta *Cacopsylla pyri* (L.)'nin nimfleri



Şekil 3.6 Laboratuvarda kaolin uygulanmış yaprakta *Cacopsylla pyri* (L.)'nin beşinci dönem nimfi

Laboratuvarında kaolin uygulanmamış yaprakta *C. pyri*'nin birinci dönem nimfleri şekil 3.7-3.8'de görülmektedir.



Şekil 3.7 Laboratuvarında kaolin uygulanmamış yaprakta *Cacopsylla pyri* (L.)'nin yumurtadan yeni çıkan birinci dönem nimfleri



Şekil 3.8 Laboratuvarında kaolin uygulanmamış yaprakta *Cacopsylla pyri* (L.)'nin birinci, ikinci dönem nimfleri ve ballı madde salgısı

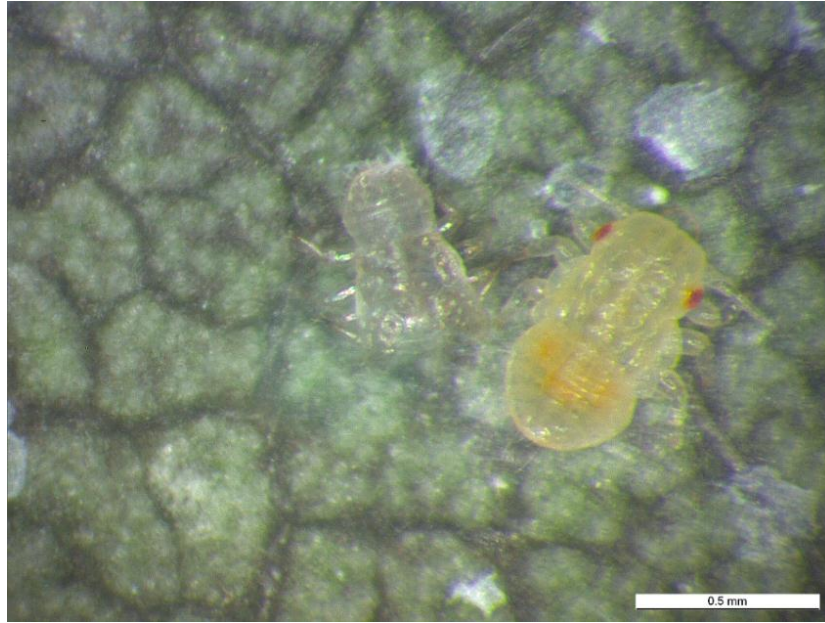
3.2.1.1.4 Nimflerin canlı kalma oranı

Laboratuvarında kaolinin *C.pyri*'nin beslenmesine etkisini belirlemek amacıyla nimflerin canlı kalma oranları tespit edilmiştir. Bunun için yaprak kafesine konan armut yaprağı üzerine kaolinin 10 g/l, 20 g/l ve 30 g /l su dozları ve surround 30 g/l dozu püskürtme şeklinde uygulanmıştır. Denemede her bir karakter 10 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Kontrol uygulaması için saf su kullanılmıştır. Kafesteki her bir yaprak üzerine 2.ve 3. dönem nimflerden 5'er adet olacak şekilde, toplam 10 adet nimf yumuşak fırça ile konulmuştur (Şekil 3.9). Şekil 3.9'da görüldüğü gibi uygulamalardan sonra nimfler yaprak kafeslerine konularak iklim dolabında 48 saat süre ile izlemeye alınmıştır. 48 saatlik beslenme periyodu sonunda sretromikroskop altında nimflerin canlı kalma oranları belirlenmiştir. Canlı kalma %'si hesaplamalarında aşağıdaki formül kullanılmıştır (Erler 2004c).

$$\% \text{ canlı kalma} = n_2 / n_1 \times 100$$

n_1 : beslenmeden önceki nimf sayısı (adet)

n_2 : 48 saat sonunda beslenmeden sonraki canlı nimf sayısı (adet)



Şekil 3.9 Laboratuvarında kaolin uygulanmış yaprakta *Cacopsylla pyri* (L.)'nin üçüncü dönem nimfi ve gömleği

3.2.1.1.5 Ergin yaşama süresi

Çalışmalar 26 ± 1 °C sıcaklık, % 65 ± 5 orantılı nem ve 16:8 saatlik (aydınlık ve karanlık) fotoperiyot koşullarına ayarlı iklim odasında kültüre alınan yaprak kafeslerinde yürütülmüştür. Nimf dönemlerinin gelişme sürelerinin belirlendiği denemeden elde edilen erginler ölünceye kadar takip edilerek geçen süre belirlenmiş ve ergin yaşama süresi bulunmuştur. 10 tekerrürlü olarak kurulan denemenin sayımlarının günlük olarak aynı saatlerde yapılmasına dikkat edilmiştir.

3.2.1.1.6 Ovipozisyon süreleri

C. pyri'nin kışlayan ergin popülasyonu doğadan toplanarak çalışmalar yürütülmüştür. Armut yaprakları üzerine önce kaolin dozları ve surround uygulanmış ve kuruması sağlanmıştır. Preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon sürelerini belirlemek amacıyla yaprak kafesinde bulunan armut yaprağı üzerine farklı dozlarda kaolin ve surround uygulanarak herbir kafese *C. pyri* erginlerinden 1 dişi ve 2 erkek birey konulmuştur. Dişinin ilk yumurtayı bırakıncaya kadar geçen süre preovipozisyon süresi, ilk ve son yumurtayı bırakma arasında geçen süre ovipozisyon süresi ve son yumurtayı bırakmasından ölünceye kadar geçen süre post ovipozisyon süresi olarak kaydedilmiştir. Erkek birey ölünce yerine yenisi ilave edilmiştir. Dişi birey ölünce ise denemeye son verilmiştir. Her bir karakter için deneme 10 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmalar 26 ± 1 °C sıcaklık, % 65 ± 5 orantılı nem ve 16:8 saatlik (aydınlık ve karanlık) fotoperiyot koşullarına ayarlı bir iklim odasında kültüre alınan yaprak kafeslerinde yürütülmüştür.

3.2.1.2 Doğada kaolinin *Cacopsylla pyri* (L.)'ye biyolojik etkinliğinin belirlenmesi

Kaolinin *C. pyri*'ye karşı biyolojik etkinliğini belirleme çalışmaları 2011 ve 2012 yıllarında Ankara'da Atatürk Orman Çiftliği arazisinde Ankara armudu çeşidinden oluşan 2-3 yaşındaki fidanların bulunduğu alanda yürütülmüştür. Deneme alanındaki fidanların dikim aralıkları 4x4 m, boyları ise 1,5x2 m olarak belirlenmiştir. Denemede uygulamalar açık, serin ve rüzgârsız hava koşullarında 20 l kapasiteli motorlu sırt pülverizatörü ile yapılmıştır. Uygulama öncesi kalibrasyon yapılarak ağaç başına 0,5 l

ilaçlı su kullanılacağı hesaplanmıştır. Uygulamalarda fidanların sürgünlerinin uç kısımları ve yaprakların alt yüzeylerinin iyice kaplanmasına özen gösterilmiştir. Şekil 3.10’da kaolin uygulama çalışmalarının yürütüldüğü deneme alanı görülmektedir.



Şekil 3.10 Atatürk Orman Çiftliği’nde kaolin uygulama çalışmalarının yürütüldüğü deneme alanından görünüm

3.2.1.2.1 2011 yılında doğada yürütülen biyolojik etkinlik çalışmaları

Doğada kaolinin *C. pyri*’ye karşı biyolojik etkinliğini belirleme çalışmaları Atatürk Orman Çiftliği’ndeki armut bahçesinde yürütülmüştür. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 5 karakter ve 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede yer alan karakterler çizelge 3.2’ de belirtilmiştir.

Çizelge 3.2 *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı biyolojik etkinlik denemesine alınan karakterler

No	Denemeye alınan karakterler
I.	Kaolin 1 kg/100 l su
II.	Kaolin 2 kg/100 l su
III.	Kaolin 3 kg/100 l su
IV.	Surround 3 kg/100 l su
V.	Kontrol

Denemede parcel büyüklüğü 3 ağaç bir parcel olarak alınmıştır (Anonim 2010). Herbir uygulama 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve 12 ağaç üzerinde yürütülmüştür. Deneme alanı toplam 60 adet ağaçtan oluşturulmuştur. Deneme öncesi Atatürk Orman Çiftliği'ndeki deneme alanında parcelasyon yapılarak her parcelin orta kısmında yer alan bir ağaç, sayım ağacı olarak belirlenmiştir. Sayım ağaçları üzerindeki 10'ar adet sürgüne numara verilerek işaretlenmiş ve bu sürgünlerin 20 cm'lik kısmında 10 misli büyütmeli lup ile sayımlar yapılmıştır.

Sayım ve değerlendirme yapmak amacıyla, uygulamadan 1 gün önce ve uygulamadan 7 ve 14 gün sonra gözle inceleme yöntemi ile sayım ağaçları üzerindeki toplam 100 adet sürgün ve üzerindeki yapraklarda bulunan *C. pyri*'nin yumurta, nimf ve erginleri sayılmıştır. *C. pyri*'nin yumurta, nimf ve ergin popülasyon yoğunluklarını saptamak için gözle inceleme yöntemi kullanılmıştır.

Zararlıının ergin dönemdeki kışlık formlarına karşı kaolin uygulamasına, erken ilkbaharda bitki dormant dönemde iken başlanmıştır. Dormant dönemdeki uygulamalara sayım ağaçlarında gözle inceleme yöntemi ile yapılan sayımda toplam 100 sürgün kontrol edilerek en az 2 veya daha fazla *C. pyri* yumurtası görüldüğünde kaolin uygulamasına başlanmıştır (Pasqualini vd., 2002; Erler ve Çetin, 2007). Denemelerde surround tavsiyesinde önerildiği şekilde kullanılmış ve uygulamalar 14 günlük aralıklarla tekrar edilmiştir.

2011 yılında yürütülen biyolojik etkinlik çalışmaları 14 günde bir tekrarlanarak 6 kez uygulama yapılmıştır. 1. uygulama 17 Mart 2011; 2. uygulama 31 Mart 2011; 3. uygulama 15 Nisan 2011; 4. uygulama 10 Mayıs 2011; 5. uygulama 26 Mayıs 2011 ve 6. Uygulama ise 21 Haziran 2011 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Şekil 3.11’de Atatürk Orman Çiftliği deneme alanında yürütülen uygulama görülmektedir.



Şekil 3.11 Doğada biyolojik etkinlik çalışmalarından görünüm

Deneme süresince deneme alanında herhangi bir hastalık etmeni ve zararlıya karşı kimyasal uygulama yapılmamıştır. Deneme boyunca kaolinin hedef olmayan organizmalara ve doğal düşmanlara etkisi ve yapılan uygulamaların fitotoksik etkisi olup olmadığı ile ilgili gözlem ve incelemeler yapılmıştır. Uygulamaların başlangıcından itibaren armut ağaçlarının fenolojik dönemleri kaydedilerek, sıcaklık, orantılı nem ve yağış gibi iklim verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nden alınmıştır.

3.2.1.2.2 2012 yılında doğada yürütülen biyolojik etkinlik çalışmaları

2012 yılındaki biyolojik etkinlik çalışmaları Atatürk Orman Çiftliği'nde bulunan armut bahçesinde yürütülmüştür. Doğada yürütülen çalışmaların ikinci yılında kaolinin *C. pyri*'ye karşı biyolojik etkinliğini belirlemek amacıyla 2011 yılında kullanılan dozlar kullanılarak 3 kez uygulama yapılmıştır. 14 günde bir tekrarlanan uygulamalardan birincisi 6 Nisan 2012; ikincisi 4 Mayıs 2012 ve üçüncüsü ise 18 Mayıs 2012 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. 2011 yılında 6 kez uygulama gerçekleştirilmesine rağmen 2012 yılında bitkide görülen etkileşim nedeniyle 3 uygulama yürütülmesine karar verilmiştir. Şekil 3.12'de kaolin uygulamasına başlandığı dönemdeki bitkinin fenolojik durumu görülmektedir. Şekil 3.13'te ise yapraklı dönemdeki ağacın kaolin uygulanmış görünümü yer almaktadır.



Şekil 3.12 Atatürk Orman Çiftliği'nde kaolin uygulaması sonrasında bahçenin görünümü



Şekil 3.13 Kaolin uygulaması sonrasında ağacın görünümü

3.2.2 Tuzak kullanımı

Yurt dışında yapışkan tuzaklarla yapılan çalışmalarda *Cacopsylla pyri* (L.)'nin renk tercihleri çalışılmış ve sarı rengi tercih ettiği belirlenmiştir (Cooper vd. 2010). *C. pyri*'nin alternatif mücadele olanaklarının araştırılması amacıyla sarı yapışkan tuzaklardan yararlanılarak çalışmalar yürütülmüştür. Çalışmanın ilk aşamasında tuzak etkinlik denemeleri yürütülmüş ve etkin olduğu belirlenen tuzak sayısı ile kitle halinde tuzakla yakalama çalışmalarına geçilmiştir.

3.2.2.1 Tuzak etkinliğinin belirlenmesi

C. pyri'nin mücadelesine yönelik olarak kullanılacak tuzakların etkinlik belirleme çalışmaları sarı yapışkan tuzaklar (20 x 25 cm) kullanılarak yürütülmüştür. Bu amaçla 2012 yılında Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü deneme alanında 3-4 yaşlarındaki Ankara armudu çeşidi fidanların dikili olduğu bahçede çalışmalara

başlanmıştır. İlk ergin çıkışını tespit etmek amacıyla monitör olarak 2 adet sarı yapışkan tuzak asılmıştır. Tuzakta ilk ergin yakalandıktan sonra, sarı yapışkan tuzaklarla etkinlik denemelerine geçilmiştir. Deneme enstitünün deneme bahçesinde monitor tuzaklarda ilk ergin çıkışının tespit edildiği 22 Mayıs 2012 tarihinde kurulmuştur. Eş yapma deneme desenine göre kurulan deneme 1 tuzak/ağaç ve 2 tuzak/ağaç olacak şekilde 10 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Tuzaklar ağaçlara yerden 1.5 m yüksekliğe gelecek şekilde asılmıştır. Tuzakla yakalama çalışmalarının yürütüldüğü deneme alanı şekil 3.14'te görülmektedir.



Şekil 3.14 Tuzakla yakalama çalışmalarının yürütüldüğü Enstitü deneme alanının görünümü

Denemede karşılıklı 2 ağaç bir tekerrür olarak alınmıştır. Tuzaklar paralel 2 hat üzerinde yer değiştirerek çaprazvari (A_1B_1 , B_2A_2 , A_3B_3 , B_4A_4şeklinde) olarak yerden 1 m yüksekliğe asılmıştır. Denemede denenen karakterler arasında 15 m emniyet mesafesi bırakılmıştır (Anonim 2010). Tuzaklara gelen erginler haftalık olarak sayılarak, yakalanan ergin sayıları kaydedilmiştir. Sayımlara 17.07.2012 tarihine kadar 9 hafta boyunca devam edilmiştir. Tuzaklar kirlenince yenisi ile değiştirilmiştir. Etkili

olduğu belirlenen tuzak sayısı ile kitle halinde tuzakla yakalama çalışmalarına geçilmiştir.

3.2.2.2 Kitle halinde tuzakla yakalama

Çalışma ile armut bahçelerinde zararlı olan *C. pyri* ile mücadelede sarı yapışkan tuzaklar kullanılarak kitle halinde yakalama yönteminin uygulanabilirliği araştırılmıştır. Bu amaçla 2012 yılında Atatürk Orman iftliği arazisinde armut fidanlarının dikili olduğu bahçede, sarı yapışkan tuzaklarla kitle halinde tuzakla yakalama çalışmaları yrtlmştir. Tuzak etkinlik denemesi ile etkili bulunan ağaç başına 2 tuzak uygulaması, kitle halinde tuzakla yakalama çalışmaları yapmak üzere kontrol ile karşılaştırılarak denemeye alınmıştır. Monitor olarak asılan sarı yapışkan tuzakta ilk ergin yakalandığında kitle halinde tuzakla yakalama çalışmalarına geçilmiştir.

alışmalar Atatürk Orman iftliği arazisinde herbirinde 450'şer fidanın bulunduğu 2 ayrı parselde yrtlmştir. Parselin birinde kitle halinde tuzakla yakalama denemesi yapılmış, 500 m. uzaklıktaki diğer parsel ise kontrol olarak bırakılmıştır. Denemede tuzaklar, eş yapma deneme desenine göre fidan başına 2 adet olacak şekilde yerden 75-100 cm ykseklie asılmıştır. Deneme 10 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Kontrol parselinden 100 m uzaklıkta bir alana ise zararlının populasyonunun takibi için monitor olarak 2 adet sarı yapışkan tuzak asılmıştır. Tuzaklar haftalık olarak sayılarak yakalanan ergin sayısı kaydedilmiş ve kirlenen tuzaklar yenisi ile değiştirilmiştir. Çalışmaların yürütüldüğü 2012 yılına ait sıcaklık, orantılı nem ve yağış değerleri Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınmıştır.

C. pyri'nin armut fidanlarında meydana getirdiği bulaşıklık durumunu belirlemek amacıyla haftalık olarak her tekerrürde fidan üzerinden dört yönünden belirlenen 10 sürgün sayılarak parselde toplam 100 sürgün incelenmiştir. Ballımsı madde akıntısı görülen sürgünler bulaşık olarak kabul edilmiştir. Zarar görmüş sürgün sayısı belirlenerek bulaşıklık oranı hesaplanmıştır. Elde edilen veriler uygun istatistik analizine tabi tutularak uygulamanın başarısı değerlendirilmiştir.

3.3 İstatistiki Değerlendirme

Laboratuvar çalışmaları ile elde edilen veriler (Karman 1971)'a göre Abbott formülü uygulanarak değerlendirilmiştir. Buna göre hesaplamalar belirtilen formüle göre yapılmıştır.

$$\text{Etki (\%)} = \frac{\text{İlaçsızda \% canlı} - \text{İlaçlıda \% canlı}}{\text{İlaçsızda \% canlı}} \times 100$$

Laboratuvar çalışmalarında elde edilen verilerin değerlendirilmesinde varyans analizi uygulanırken homojenite testi, karekök dönüşümü yapılmış ve Duncan testi kullanılarak karşılaştırma yapılmıştır.

Doğada kaolinin *C. pyri*'ye biyolojik etkinliğinin değerlendirilmesinde varyans analizi uygulanırken karekök dönüşümü ve box-cox dönüşümü yapılmıştır. Kontrol grubu ile diğer gruplar Dunnett testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Yapılan değerlendirme sonucunda karakterlerin kontrole göre farklarının önemli olup olmadığı ortaya konmuştur.

Tuzak etkinlik denemelerinde; denenen tuzaklarda yakalanan ergin sayılarına t testi uygulanarak etkinlik bakımından iki tuzak karakteri (bir tuzak/ağaç ve iki tuzak /ağaç) arasında bir fark olup olmadığı belirlenmiştir.

Varyans analizi uygulanarak karakterler arasında farklılıkları önem derecelerine göre sıralamalarını bulmak için Duncan testinden yararlanılmıştır. Kitle halinde tuzakla yakalama denemeleri yapılan parselde ve kontrol parselinde zarar görmüş sürgünler sayılarak elde edilen sayım sonuçlarına Khi-kare testi uygulanmıştır. Böylece yapılan analiz sonucunda karakterler arasında farkın önemli olup olmadığı ortaya konmuştur.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Kaolin Uygulamaları

4.1.1 Laboratuvarda kaolinin *Cacopsylla pyri* (L.)'nin bazı biyolojik özelliklerine etkileri

Cacopsylla pyri (L.)'nin yumurtadan ergin oluncaya kadar gelişme dönemlerinin sürelerini belirlemek amacıyla laboratuvarda çalışmalar yürütülmüştür. Yapılan çalışmalar sonucunda erginin yaprak kafesindeki armut yaprağı üzerine bıraktığı toplam ve günlük yumurta sayısı, yumurta açılım süresi ve oranı, nimf dönemlerinin gelişme süreleri ile ergin yaşama süresi ve preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri belirlenmiştir.

4.1.1.1 Bırakılan yumurta sayısı

Yaprak kafesine yerleştirilen armut yaprağına üzerine kaolin ve surround uygulamalarından sonra konan bir dişi bireyin ömrü boyunca bıraktığı toplam yumurta sayısı belirlenmiştir. *C. pyri*'nin laboratuvar koşullarında yaşamı süresince bırakmış olduğu toplam yumurta sayısı çizelge 4.1 ve şekil 4.1 de verilmiştir. Çizelge 4.1 ve şekil 4.1'de görüleceği gibi kaolinin 10, 20, 30 g/l dozları uygulandığında sırasıyla bir dişi tarafından bırakılan toplam yumurta sayısının ortalama $146,70 \pm 16,50$ adet; $153 \pm 25,54$ adet; $150,9 \pm 43,42$ adet olduğu belirlenmiştir. Surround uygulandığında bir dişi tarafından bırakılan toplam yumurta sayısı ortalama $148,4 \pm 21,15$ adet olurken; kontrolde ise toplam yumurta sayısı ortalama $172,5 \pm 17,32$ adet olarak tespit edilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonucunda *C. pyri*'nin bırakmış olduğu toplam yumurta sayıları bakımından denenen karakterler aynı grupta yer almışlardır ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

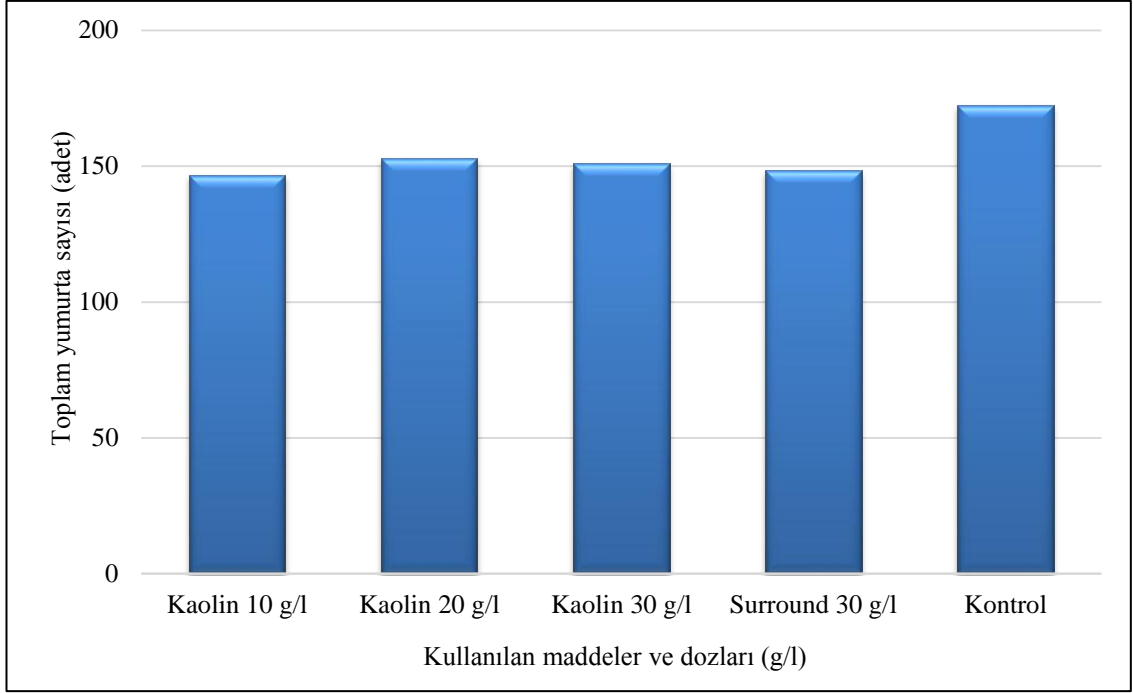
Çalışmamızda kaolin uygulamalarının *C. pyri* tarafından bırakılan toplam yumurta sayısına herhangi bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir. Puterka vd. (2005) surround kullanarak laboratuvarında yürüttükleri çalışmada yumurta veriminin kaolin partikül film tipinden veya formülasyonundan etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.1 Laboratuvarında kaolin ve surround uygulamalarında *Cacopsylla pyri* (L.)'nin birey başına ömrü boyunca bıraktığı toplam yumurta sayısı

Kullanılan maddeler ve dozları (g/l)	Toplam yumurta sayısı (adet)
	Ort.±St. Hata(Min.- Maks.)
Kaolin 10 g/l	146,70±16,50 (79,00-272,00) a
Kaolin 20 g/l	153,00±25,54 (45,00-288,00) a
Kaolin 30 g/l	150,90±43,42 (14,00-333,00) a
Surround 30 g/l	148,40±21,15 (52,00-295,00) a
Kontrol	172,50±17,32 (117,00-301,00) a

Gençer (1999) laboratuvarında yürüttüğü çalışmasında *C. pyri* dişi tarafından bırakılan toplam yumurta sayısının ortalama 117,1 adet olduğunu tespit etmiş olup, bizim çalışmamızın kontrol karakterinde bu sayı daha yüksek olarak bulunmuştur. Aradaki bu farkın, denemede kullanılan bireylerin kışlamış bireyler olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Farklı armut çeşitlerinin *C. pyri*'ye duyarlılık düzeylerini belirlemek için Ankara armutu çeşidinde laboratuvarında 26 °C'de yürütülen tercih yapılmama denemesinde dişi başına ortalama yumurta sayısı 136,3±5,4 adet, tercih denemesinde ise 178,7±8,0 adet olarak belirlendiği bildirilmektedir (Erler 2004d).



Şekil 4.1 Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarında *Cacopsylla pyri* (L.) bireylerinin ömrü boyunca bıraktığı toplam yumurta sayısı

Er (2008) laboratuvarda yürüttüğü çalışmasında, bir dişinin bıraktığı toplam yumurta sayısının sıcaklığa bağlı olarak (20 °C ve 26 °C) sırasıyla $535 \pm 108,7$ ve $269,5 \pm 37$ adet arasında değiştiğini bildirmektedir.

Laboratuvarda *C. pyri*'nin kışlamış erginlerine kaolin uygulayan Erler ve Çetin (2007) dişi başına bırakılan yumurta sayımlarını 3., 7., 14. ve 21. günde yapmışlardır. Bu sayımlarda sırasıyla 0,0; 0,2; 7,4; 10,8 adet yumurta elde edildiğini, kontrolde ise bu sayım günlerine göre sırasıyla 2,8; 23,6; 67,1; 87,5 adet yumurta olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacıların çalışmasının sonuçlarından 21. gün sayımı sonunda toplamda 181 adet yumurta bıraktığı belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda elde edilen yumurtalar dişi ölünceye kadar izlenmiş olup, dişinin en uzun 15 yaşadığı ve 15. gün sayımında toplam 153 adet yumurta bıraktığı tespit edilmiştir.

Elmada zararlı *Choristoneura rosaceana* (Harris) (Lepidoptera: Tortricidae)'ya kaolinin etkisinin araştırıldığı çalışma ile kaolin partikül film uygulamasında bırakılan yumurta kümesi sayısının kontrole göre düşük bulunduğu ifade edilmektedir (Knight vd. 2000).

Antalya’da laboratuvarında yürütülen tercih çalışmalarında, kışlamış *C. pyri* dişilerinin dormant dönemdeki sürgünlere bıraktığı yumurta sayısının kontrol karakterinde, kaolin karakterine göre 11 kez daha fazla olduğu belirlenmiştir. Seçme şansının verilmediği çalışmada ise, kaolin partikül film uygulanmış sürgünlere bırakılan yumurta sayısında kontrole göre belirgin bir oranda azalma olduğu bildirilmiştir (Erlar ve Çetin 2007).

Patates psillidi *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Hemiptera: Triozidae) ile laboratuvarında domates bitkisinde Peng vd. (2011) tarafından yürütülen çalışmada kaolin uygulanan yapraklardaki yumurta sayısının kontrol olarak su uygulaması yapılan yapraklara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Aynı şekilde kaolinin *C. pyri*’nin yumurta sayısında önemli bir azalma meydana getirdiği Glenn vd. (1999) ve Coupard (2001) tarafından da bildirilmiştir.

Jentsch (2012) ise kaolinin etki şeklinin, beslenmeyi engelleyici veya yumurta bırakmaya elverişsiz ortam yaratma şeklinde ve konukçu bitkinin renklerini maskeleyerek zararlının konukçuyu bulma yeteneğini engelleme şeklinde kendini gösterdiğini ifade etmektedir.

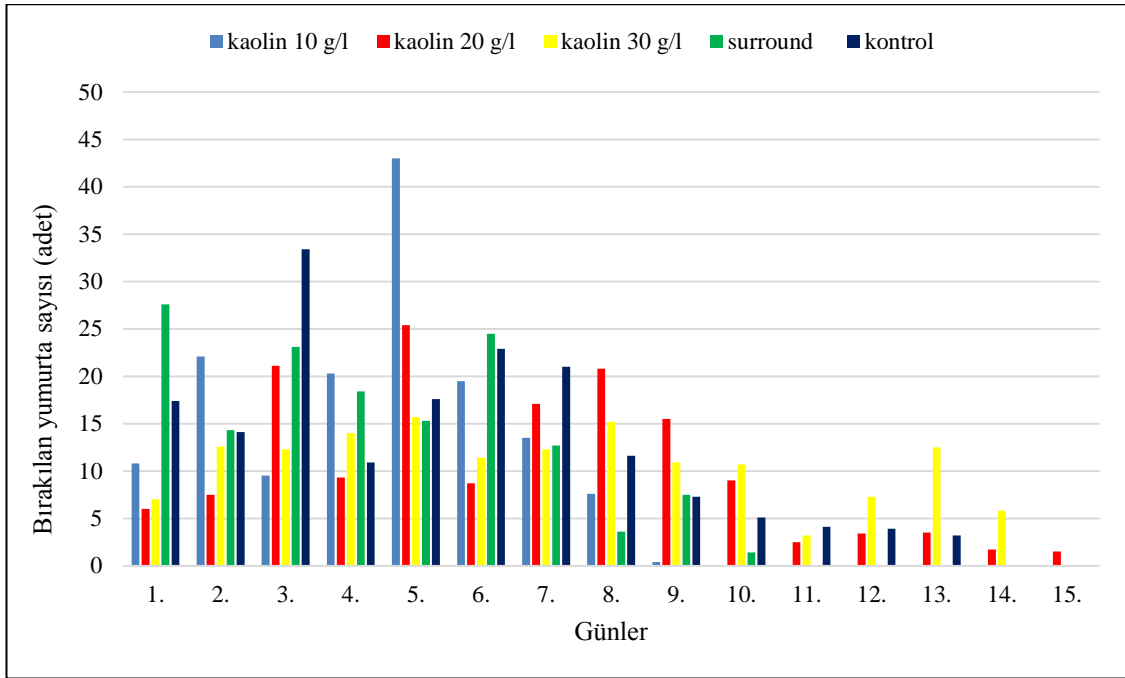
C. pyri’nin ömrü boyunca dişi başına bıraktığı günlük yumurta sayısı ve süresi çizelge 4.2 ve şekil 4.2’de verilmektedir. Çizelge 4.2 ve şekil 4.2’de *C. pyri*’nin ömrü boyunca dişi başına bıraktığı günlük yumurta sayıları uygulamalara göre değerlendirildiğinde kaolinin 10 g/l dozu uygulamasında *C. pyri*’nin doğadan toplanmasından sonra laboratuvarında dokuz gün boyunca yumurta bıraktığı belirlenmiştir. Laboratuvarında ilk gün ortalama 10,8 adet yumurta bırakırken, dokuzuncu günde 0,4 adet yumurta bırakarak yumurta miktarının azaldığı görülmüştür.

Çizelge 4. 2 Laboratuvarında kaolin ve surround uygulamalarında *Cacopsylla pyri* (L.)'nin dişi başına bıraktığı günlük yumurta sayısı ve süresi

Gün-ler	Günlük yumurta sayısı (adet/dişi)				
	Kaolin 10 g/l	Kaolin 20 g/l	Kaolin 30 g/l	Surround	Kontrol
	Ort.±St. Hata (Min-Maks.)	Ort.±St. Hata (Min-Maks.)	Ort.±St. Hata (Min-Maks.)	Ort.±St. Hata (Min-Maks.)	Ort.±St. Hata (Min-Maks.)
1	10,8±19,69 (0-57)	6,0±10,14 (0-26)	7,0±13,44 (0-38)	27,5±21,32 (0-48)	17,4±16,16 (0-52)
2	22,1±20,86 (0-58)	7,5±13,39 (0-42)	12,6±21,88 (0-54)	14,2±12,96 (0-36)	14,1±16,49 (0-43)
3	9,5±9,92 (0-29)	21,1±18,86 (0-52)	12,3±14,66 (0-34)	23,0±21,63 (0-35)	33,4±22,55 (0-69)
4	20,3±18,95 (0-62)	9,3±11,86 (0-35)	14,0±16,53 (0-39)	18,3±20,98 (0-70)	10,9±9,88 (0-25)
5	43,0±23,32 (14-94)	25,4±25,4 (0-64)	15,7±18,86 (0-49)	15,2±13,36 (0-33)	17,6±16,46 (0-49)
6	19,5±27,70 (0-75)	8,7±11,27 (0-22)	11,4±8,99 (2-27)	24,2±28,15 (0-94)	22,9±17,32 (5-50)
7	13,5±10,87 (0-48)	17,1±13,30 (0-35)	12,3±18,12 (0-54)	12,6±22,59 (0-71)	21,0±12,86 (0-44)
8	7,6±10,87 (0-27)	20,8±17,37 (0-49)	15,2±11,89 (0-39)	3,5±9,44 (0-30)	11,6±13,63 (0-38)
9	0,4±1,26 (0-4)	15,5±21,94 (0-60)	10,9±18,35 (0-56)	7,4±14,76 (0-46)	7,3±9,34 (7-25)
10		9,0±16,00 (0-42)	10,7±16,37 (0-46)	1,1±3,14 (0-10)	5,1±9,36 (11-28)
11		2,5±7,90 (0-25)	3,2±7,31 (0-22)		4,1±6,96 (10-19)
12		3,4±7,18 (0-18)	7,3±9,7 (14-24)		3,9±10,39 (6-33)
13		3,5±7,67 (0-22)	12,5±18,49 (14-52)		3,2±7,0 (12-20)
14		1,7±5,37 (0-17)	5,8±8,36 (6-20)		
15		1,5±4,74 (0-15)			
Toplam	146,7	153,0	150,9	148,40	172,5

Kaolin 20 g/l uygulamasında zararlının onbeş gün süresince yumurta bıraktığı ve ilk gün ortalama altı adet yumurta bırakırken onbeşinci günde 1,5 adet yumurta bıraktığı belirlenmiştir. Kaolin 30 g/l uygulamasında ise 14 gün boyunca yumurta elde edilmiş, ilk gün ortalama 7 adet yumurta bırakırken en son bırakılan yumurtanın ondördüncü günde ortalama 5,8 adet olduğu saptanmıştır. Zararlının en fazla yumurtayı 15,7 ile 5. gün, en az yumurtayı da 3,2 adet ile 11. günde bıraktığı tespit edilmiştir. Surround uygulamasında zararlının 10 gün süresince yumurta bıraktığı ve ilk gün ortalama 27,5

adet yumurta bırakırken onuncu günde 1,1 adet yumurta bıraktığı belirlenmiştir. Kontrol uygulamasında zararlının 13 gün süresince yumurta bıraktığı ve ilk gün ortalama 17,4 adet yumurta bırakırken onüçüncü günde ortalama 3,2 adet yumurta bıraktığı görülmektedir. Deneme boyunca bırakılan günlük ortalama yumurta sayısının en fazla 43 adet ve en az ise 0,4 adet ile kaolinin 10 g/l dozu uygulamasında görüldüğü ve kaolin uygulamalarının bütün dozlarında en fazla yumurtanın beşinci günde bırakıldığı belirlenmiştir. En fazla yumurta surround uygulamasında 27,5 adet ile birinci günde, kontrolde ise 33,4 adet ile üçüncü günde görüldüğü tespit edilmiştir



Şekil 4. 2 Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarında *Cacopsylla pyri* (L.)'nin dişi başına bıraktığı günlük yumurta sayısı ve süresi

Ourednickova (2008), Kocourek ve Stara (2007) ile Pultar (2007)'a atfen, kaolin partiküllerinin bitki üzerinde kaplama oluşturduğunu, böceğin uygulama yapılan yüzey üzerinde hareket etme güçlüğü yaşadığını ve kaolin partiküllerinin beslenme ve yumurtlamasını azaltarak, yumurtalar için uygun yerleri doldurduğunu bildirmektedir.

Laboratuvar koşullarında *C. pyri*'nin yumurta bırakma süresinin 8-14 gün sürdüğünü bildiren Gençer (1999)'in çalışması bizim çalışmamızın kontrol karakterinde belirlediğimiz 13 günlük süre ile uyum göstermektedir.

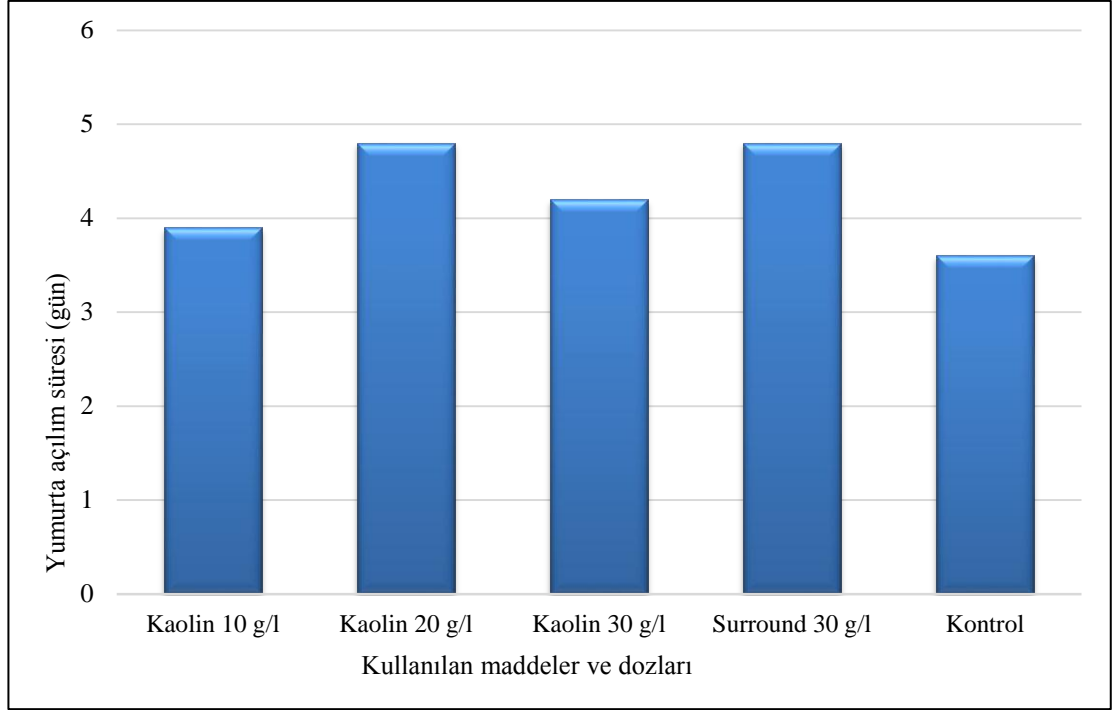
4.1.1.2 Yumurta açılım süresi ve oranı

Cacopsylla pyri (L.) dişisinin farklı dozlarda kaolin ve surround uygulamasında bıraktığı yumurtaların açılım süresi çizelge 4.3 ve şekil 4.3' de verilmiştir. Çizelge 4.3 incelendiğinde kaolinin 10; 20, 30 g/l dozları uygulandığında yumurtaların açılım sürelerinin sırasıyla 3,9±0,50 gün; 4,8±0,61 gün; 4,2±0,55 gün olduğu görülmektedir. Yumurtaların açılım süresinin surround uygulamasında 4,8±0,62 gün, kontrolde ise, 3,6±0,40 gün olduğu aynı çizelgeden anlaşılmaktadır.

Yapılan varyans analizi sonucunda *C. pyri* bireylerinin bıraktıkları yumurtaların açılım süresi bakımından karakterler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0,05$). Duncan testi sonucunda bütün uygulamalar aynı grupta yer almışlardır. Yapılan uygulamaların *C. pyri*'nin bıraktığı yumurtaların açılım süresine herhangi bir etkisinin bulunmadığı anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.3 Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarında *Cacopsylla pyri* (L.) bireylerinin bıraktıkları yumurtaların açılım süresi

Kullanılan maddeler ve dozları (g/l)	Yumurta açılım süresi (gün)
	Ort.±St.Hata (Min- Maks.)
Kaolin 10 g/l	3,9±0,50 (0-5) a
Kaolin 20 g/l	4,8±0,61 (0-7) a
Kaolin 30 g/l	4,2±0,55 (0-6) a
Surround 30 g/l	4,8±0,62 (2-8) a
Kontrol	3,6±0,40 (2-5) a



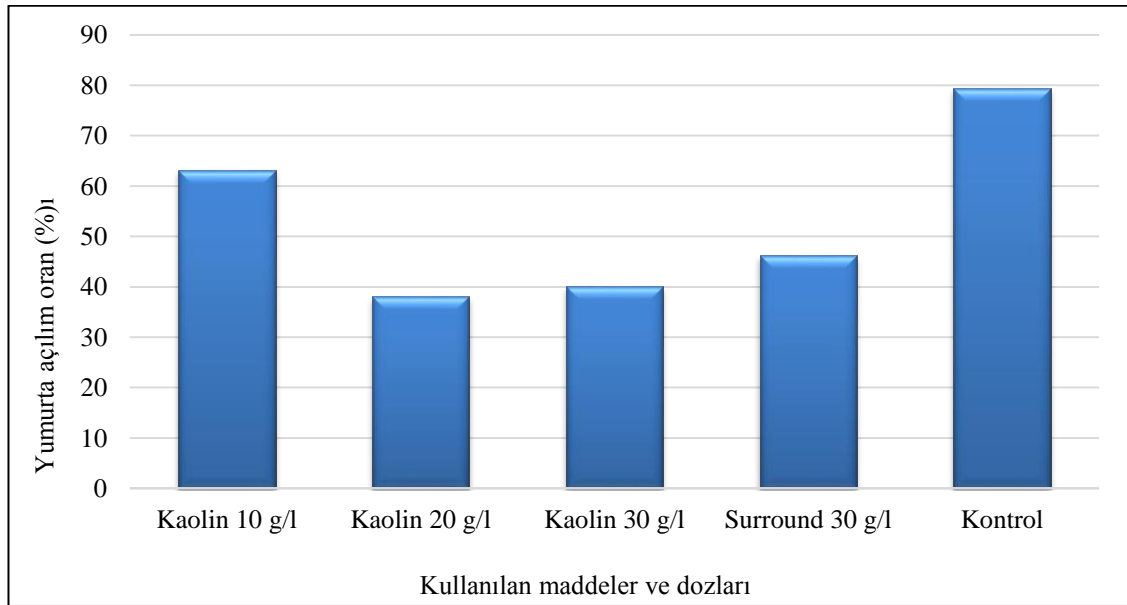
Şekil 4.3 Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarında *Cacopsylla pyri* (L.) bireylerinin bıraktıkları yumurtaların açılım süresi

Er (2008) laboratuvar koşullarında 26 °C’de yürüttüğü çalışmasında *C. pyri*’nin yumurta açılım süresinin 6.34 ± 0.08 gün olduğunu belirtmektedir. Kapatos ve Stratopoulou (1999) Yunanistan’da doğada yaptıkları çalışmada *C. pyri*’nin yumurta açılım sürelerinin kış mevsiminden yaz mevsimine doğru kısaldığını tespit etmişlerdir. Bu sürenin 27 gün ile 6 gün arasında değiştiğini ve şubat ile ağustos ayları arasında ise 35 gün ile 22 gün olduğunu belirlemişlerdir.

Kaolin dozları ve surround uygulandığında *C. pyri*’nin bıraktığı yumurtalarının açılım oranları çizelge 4.4 ve şekil 4.4’te verilmiştir. Çizelge 4.4’te görüldüğü gibi kaolinin 10, 20, 30 g/l dozları uygulandığında yumurtaların açılım oranları sırasıyla % 63,25; % 38,16; % 40,36 olarak belirlenmiştir. Yumurtaların açılım oranının surround 30 g/l uygulandığında % 46,23 olduğu, kontrol uygulamasında ise % 79,42 olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4 Laboratuvarında kaolin ve surround uygulamalarında *Cacopsylla pyri* (L.) bireylerinin bıraktıkları yumurtaların açılım oranı

Kullanılan maddeler ve dozları (g/l)	Yumurta açılım oranı (%)
	Ort.±St. Hata (Min- Maks.)
Kaolin 10 g/l	63,25±11,89 (5,32-100) ab
Kaolin 20 g/l	38,16±10,24 (0-92,31) b
Kaolin 30 g/l	40,36±12,41 (0-100) b
Surround 30 g/l	46,23±9,36 (5,26-100) ab
Kontrol	79,42±6,07 (38,46-100) a



Şekil 4.4 Laboratuvarında kaolin ve surround uygulamalarında *Cacopsylla pyri* (L.) bireylerinin bıraktıkları yumurtaların açılım oranı

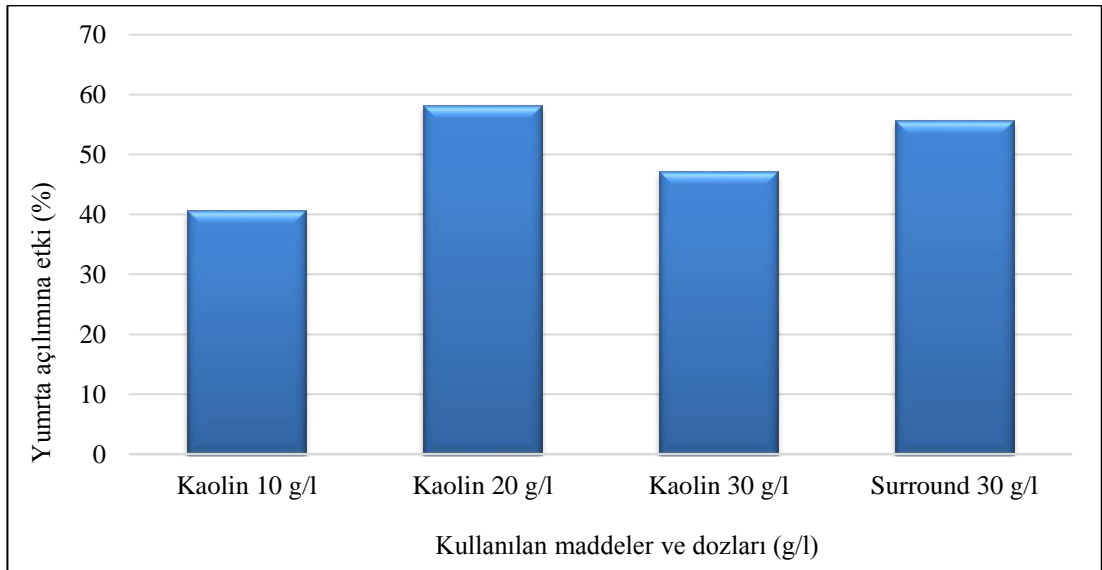
Yapılan varyans analizine göre yumurtaların açılım oranı bakımından denemedeki karakterler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Duncan testi sonucunda kontrol birinci grubu oluştururken, kaolinin 10 g/l dozu ile surround 30 g/l ikinci grubu oluşturmuştur. Kaolinin 20 g/l ve 30 g/l dozları ise üçüncü grubu oluşturmuştur.

Uygulamamızda en düşük kaolin 10 g/l oranı uygulamasında yumurtalarda görülen açılım oranı en yüksek olmuştur. Uygulanan kaolin dozundaki artışın yumurtaların açılım oranının düşmesine neden olduğu ve *C. pyri*'nin bıraktığı yumurtaların açılım oranını etkilediği görülmektedir. Bunun nedeninin yumurtaların üzerinin kaolin ile kaplı olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Yumurta açılım oranına etki bakımından kaolin ve surround uygulamalarının *C. pyri* yumurtalarının açılımına etkileri çizelge 4.5 ve şekil 4.5'de verilmiştir. Çizelge 4.5'de görüleceği gibi kaolinin 10, 20, 30 g/l dozları uygulandığında yumurtaların açılımına etkilerin sırasıyla % 40; % 66; % 58,17; % 47,15; % 55,67 olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.5 Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarının *Cacopsylla pyri* (L.) bireylerinin bıraktıkları yumurtaların açılımına etkileri

Kullanılan maddeler ve dozları (g/l)	Yumurta açılımına etki (%)
	Ort.±St. Hata (Min- Maks.)
Kaolin 10 g/l	40,66±10,61 (7,69-93,35) a
Kaolin 20 g/l	58,17±10,55 (7,35-100) a
Kaolin 30 g/l	47,15±13,70 (0-100) a
Surround 30 g/l	55,67±7,79 (20,58-94,74) a



Şekil 4.5 Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarının *Cacopsylla pyri* (L.) bireylerinin bıraktıkları yumurtaların açılımına etkileri

Yapılan varyans analizi sonucunda yumurtaların açılımına etki bakımından uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0,05$). Duncan testi sonucunda kaolinin 10 g/l, 20 g/l ve 30 g/l dozları ve surround 30 g/l uygulamaları arasında yumurta açılımına etki bakımından farklılık tespit edilmemiştir.

Er (2008), çalışmasında *C. pyri*'nin yumurtalarının açılım oranının 20 ve 26 °C'de % 85,71 ve % 69,39 arasında değiştiğini ve sıcaklık artışı ile düştüğünü bildirmesine karşın Puterka vd. (2005) laboratuarda yürüttükleri çalışmada surroundun formülasyon tipinin veya partikül film tipinin uygulamasının *C. pyri*'nin nimflerinin yumurtadan çıkışını etkilemediğini belirlemiştir.

4.1.1.3 Nimflerin gelişme süreleri

Cacopsylla pyri (L.) nimfleri 5 nimf dönemi geçirdikten sonra ergin olmaktadır. Kaolinin üç dozu (10, 20, 30 g/l) ve surround (30 g/l) uygulandığında *C. pyri*'nin nimf dönemlerinin gelişme süreleri ve nimf gelişme süresine etkileri belirlenerek çizelge 4.6 ve şekil 4.6'da verilmiştir.

C. pyri'nin birinci dönem nimf gelişme süresi, kaolin dozları (10, 20, 30 g/l) uygulandığında sırasıyla $2,70\pm 0,21$; $2,20\pm 0,13$; $2,00\pm 0,15$ gün olarak kaydedilmiştir. Bu değer surround uygulandığında en kısa $1,50\pm 0,17$ gün olurken; kontrolde ise en uzun $2,80\pm 0,25$ gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.6).

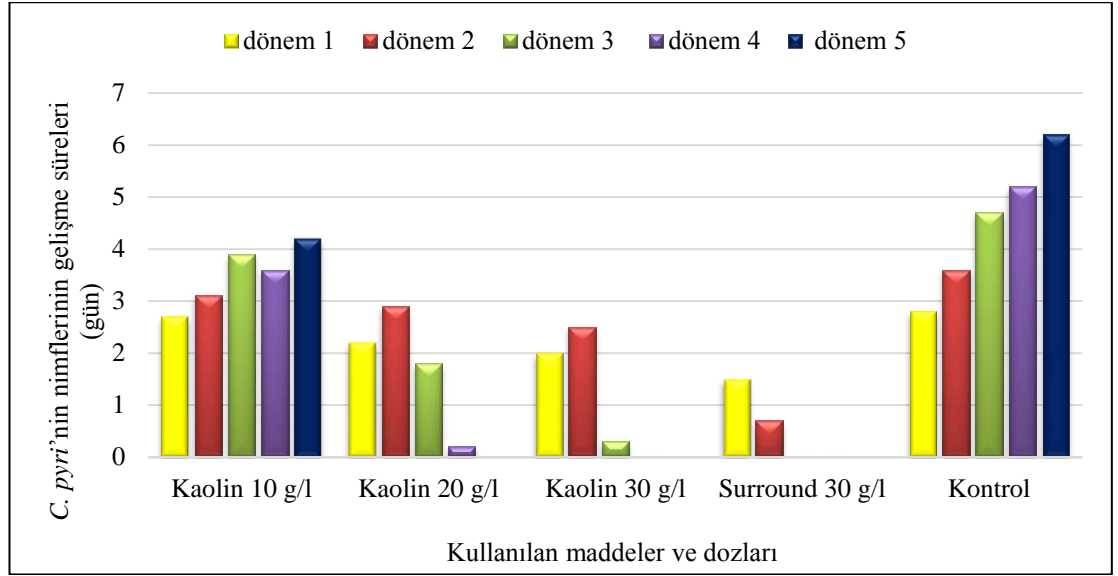
Yapılan varyans analizi sonucunda 1. dönem nimf gelişme süreleri bakımından karakterler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p< 0,05$). Duncan testi sonucunda kontrol uygulaması birinci grubu, kaolin 10 g/l ve 20 g/l uygulaması ikinci grubu, kaolinin 30 g/l dozda uygulaması üçüncü grubu, surround uygulaması ise dördüncü grubu oluşturmuştur.

Çizelge 4.6 Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarında *Cacopsylla pyri* (L) nimflerinin gelişme süreleri ve nimf gelişme süresine etkiler

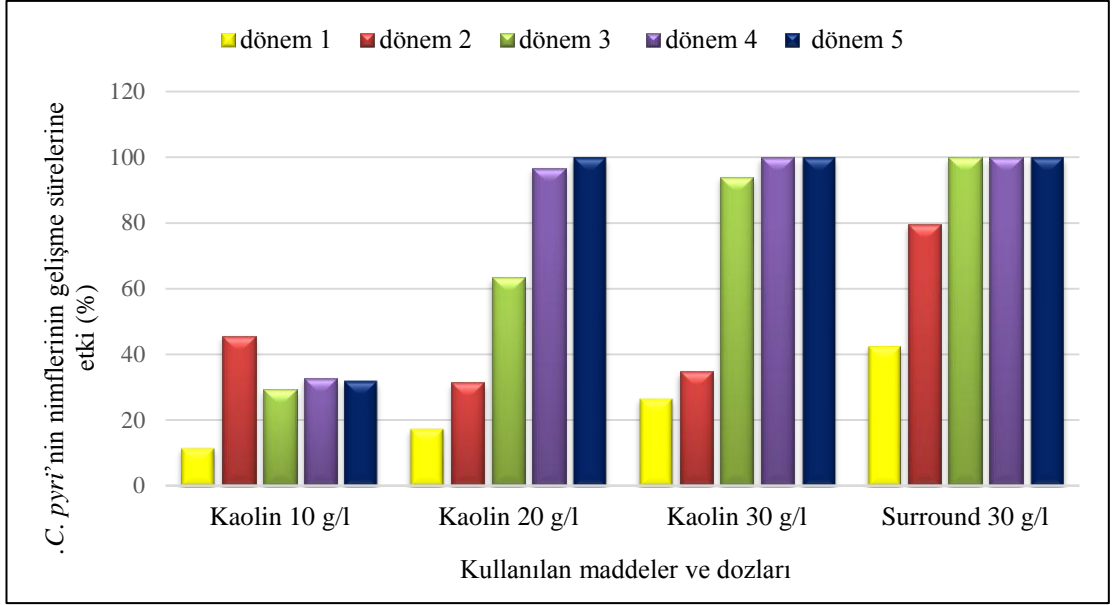
Biyolojik dönem (Nimf)	Karakterler	Te ker rür	Nimf Gelişme Süresi (gün)	Nimf Gelişme Süresine Etki (%)
			Ortalama±St. Hata (Min.-Maks.)	Ortalama±St. Hata (Min.-Maks.)
Dönem 1	Kaolin 10 g/l	10	2,70±0,21 (2,00-4,00) ab	11,67±4,84 (0,00-33,33) b
	Kaolin 20 g/l	10	2,20±0,13 (2,00-3,00) ab	17,50±6,14 (0,00-50,00) ab
	Kaolin 30 g/l	10	2,00±0,15 (1,00-3,00) bc	26,67±7,54 (0,00-50,00) ab
	Surround 30 g/l	10	1,50±0,17 (1,00-2,00) c	42,50±8,28 (0,00-75,00) a
	Kontrol	10	2,80±0,25 (2,00-4,00) a	
Dönem 2	Kaolin 10 g/l	10	3,10±0,84 (0,00-9,00) ab	45,50±12,64 (0,00-100,00) b
	Kaolin 20 g/l	10	2,90±0,23 (2,00-4,00) ab	31,50±4,58 (0,00-50,00) b
	Kaolin 30 g/l	10	2,50±0,22 (1,00-3,00) b	34,83±7,42 (0,00-75,00) b
	Surround 30 g/l	10	0,70±0,21(0,00-2,00) c	79,67±6,35 (50,00-100,00) a
	Kontrol	10	3,60±0,27(2,00-5,00) a	
Dönem 3	Kaolin 10 g/l	10	3,90±0,35 (3,00-6,00) a	29,33±5,43 (0,00-50,00) c
	Kaolin 20 g/l	10	1,80±0,49 (0,00-4,00) b	63,33±9,69 (25,00-100,00) b
	Kaolin 30 g/l	10	0,30±0,21 (0,00-2,00) c	94,00±4,27 (60,00-100,00) a
	Surround 30 g/l	10	0,00±0,00 (0,00-0,00) c	100,00±0,00 (100,00-100,00) a
	Kontrol	10	4,70±0,21 (4,00-6,00) a	
Dönem 4	Kaolin 10 g/l	10	3,60±0,22 (3,00-5,00) b	32,62±4,90 (0,00-50,00) b
	Kaolin 20 g/l	10	0,20±0,20 (0,00-2,00) c	96,67± 3,33 (66,67-100,00) a
	Kaolin 30 g/l	10	0,00±0,00 (0,00-0,00) c	100,00±0,00 (100,00-100,00) a
	Surround 30 g/l	10	0,00±0,00 (0,00-0,00) c	100,00±0,00 (100,00-100,00) a
	Kontrol	10	5,20±0,33 (4,00-7,00) a	
Dönem 5	Kaolin 10 g/l	10	4,20±0,33 (3,00-6,00) b	32,19±3,86 (16,67-50,00) b
	Kaolin 20 g/l	10	0,00±0,00 (0,00-0,00) c	100,00±0,00 (100,00-100,00) a
	Kaolin 30 g/l	10	0,00±0,00 (0,00-0,00) c	100,00±0,00 (100,00-100,00) a
	Surround 30 g/l	10	0,00±0,00 (0,00-0,00) c	100,00±0,00 (100,00-100,00) a
	Kontrol	10	6,20±0,36 (5,00-9,00) a	
Toplam nimf gelişme süresi	Kaolin 10 g/l	10	17,50±1,01 (14,00-24,00) b	22,27±3,83 (4,00-39,13) c
	Kaolin 20 g/l	10	7,10±0,35 (5,00-9,00) c	68,23±1,77 (59,09-80,00) b
	Kaolin 30 g/l	10	4,80±0,36 (3,00-7,00) d	78,58±1,56 (71,43-88,00) b
	Surround 30 g/l	10	2,20±0,29 (1,00-4,00) e	90,24±1,27 (81,82-95,65) a
	Kontrol	10	22,50±0,52 (20,00-25,00) a	

Erler (2004) 26 °C’de % 65 ±5 nispi nem ve 16:8 fotoperiyot koşullarına sahip iklim odasında yürüttüğü çalışması ile Ankara armudu çeşidinde *C. pyri*’nin 1. dönem nimf gelişme süresini ortalama 2 gün olarak belirlemiştir. Bu sürenin çalışmamızın 30 g/l kaolin uygulaması ile uyum gösterdiği anlaşılmaktadır

Kaolin dozları 10 g/l, 20 g/l, 30 g/l ve surround 30 g/l uygulamalarının *C. pyri*’nin nimf dönemlerinin gelişme süreleri şekil 4.6’ da, nimf dönemlerinin gelişme sürelerine etkileri ise şekil 4.7’ de verilmiştir.



Şekil 4.6 Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarında *Cacopsylla pyri* (L.) nimflerinin gelişme süreleri



Şekil 4.7 Laboratuvarında kaolin ve surround uygulamalarının *Cacopsylla pyri* (L.) nimflerinin gelişme sürelerine etkileri

Kaolin ve surround uygulamalarının *C. pyri*'nin nimf dönemlerinin gelişme süresine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada kaolin dozları (10, 20, 30 g/l) uygulandığında birinci dönem nimf gelişme süresine etkinin sırasıyla % 11,67±4,84; 17,50±6,14; 26,67±7,54 olduğu görülmektedir. Surround 30 g/l uygulandığında ise birinci dönem nimf gelişme süresine etkinin % 42,50±8,28 olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 4.6).

Yapılan varyans analizi sonucunda kaolin dozları ve surround uygulamaları sonrasında 1. dönem nimf gelişme sürelerine etki bakımından karakterler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Duncan testi sonucunda birinci grubu surround uygulaması, ikinci grubu 10 g/l uygulaması, kaolinin 20 g/l ve 30 g/l dozda uygulamaları ise üçüncü grubu oluşturduğu belirlenmiştir. Buna göre birinci dönem nimf gelişme süresine en düşük etki % 11,67 ile 10 g/l kaolin dozunda görülürken, en yüksek etkinin ise % 42,50 ile surround uygulamasında görülmektedir.

C. pyri'nin 2. nimf döneminin gelişme süreleri çizelge 4.6'da görülmektedir. Çizelge 4.6 incelendiğinde ikinci dönem nimf gelişme süreleri kaolin dozları (10, 20, 30 g/l) uygulandığında sırasıyla 3,10±0,84; 2,90±0,23; 2,50±0,22 gün olarak belirlenmiştir.

Surround 30 g/l uygulandığında 2. dönem nimf gelişme süresi; $0,70\pm0,21$ kontrolde ise $3,60\pm0,27$ gün olarak belirlenmiştir.

Erler (2004) yürüttüğü laboratuvar çalışmasında Ankara armudu çeşidinde *C. pyri*'nin 2. nimf döneminin gelişme süresini ortalama 2,5 gün olarak belirlemiştir.

Yapılan istatistik analizi sonucunda 2. dönem nimf gelişme süreleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Duncan testi sonucunda birinci grubu; kontrol uygulaması, ikinci grubu kaolin 30 g/l uygulaması ve üçüncü grubu surround uygulaması oluştururken; dördüncü grubu ise kaolinin 20 g/ l uygulaması ve 10 g/l kaolin uygulaması oluşturmuştur.

İkinci dönem nimf gelişme süresine etki, kaolin dozları (10 g/l, 20 g/l, 30 g/l) uygulandığında sırasıyla % $45,50\pm12,64$; % $31,50\pm4,58$; % $34,83\pm7,42$ olarak belirlenmiştir. Surround 30 g/l uygulandığında ise 2. dönem nimf gelişme süresine etkinin % $79,67\pm6,35$ olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.7).

Yapılan istatistik analizi sonucunda *C. pyri*'nin 2. dönem nimf gelişme sürelerine etki bakımından karakterler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Duncan testi sonucunda birinci grubu surround uygulaması oluştururken, kaolinin 10 g/l, 20 g/l ve 30 g/ l dozları ise ikinci grubu oluşturmuştur. Buna göre ikinci dönem nimf gelişme süresine en düşük etki % 31,50 ile 20 g/l kaolin dozunda görülürken, en yüksek etkinin ise %79,67 ile surround uygulamasında görüldüğü anlaşılmaktadır.

C. pyri'nin üçüncü nimf döneminin gelişme süreleri çizelge 4.6'da verilmiştir. Çizelge 4.6 incelendiğinde 3. dönem nimf gelişme süresi kaolin dozları (10 g/l, 20 g/l, 30 g/l) için sırasıyla $3,90\pm0,35$; $1,80\pm0,49$; $0,30\pm0,21$ gün olarak belirlenmiştir. Surround 30 g/l uygulandığında 3. dönem nimf gelişme süresi $0,00\pm0,00$ olurken; kontrolde ise $4,70\pm0,21$ gün olarak belirlenmiştir.

Yapılan istatistik analizi sonucunda *C. pyri*'nin üçüncü dönem nimf süreleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Duncan testi sonucunda kontrol uygulaması ve 10 g/l kaolin uygulaması ve kontrol birinci grubu, kaolin 20 g/l uygulaması ikinci grubu, kaolin 30 g/ l ve surround uygulaması ise üçüncü grubu oluşturmuştur.

Ankara armudu çeşidinde 3. nimf döneminin gelişme süresini ortalama 4 gün olarak belirleyen Erler (2004)'in çalışması ile çalışmamızla belirlemiş olduğumuz 4,70 gün birbiri ile uyum göstermektedir.

Üçüncü dönem nimf gelişme süresine kaolin dozları (10, 20, 30 g/l)'nin etkisi sırasıyla % 29,33±5,43; 63,33±9,69; 94,00±4,27 olarak belirlenmiştir. Surround 30 g/l'nin ise 3. dönem nimf gelişme süresine etkisi %100,00±0,00 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.7).

Yapılan istatistik analizi sonucunda üçüncü dönem nimf sürelerine etki bakımından uygulanan karakterler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Duncan testi sonucunda kaolin 30 g/ l ve surround uygulaması birinci grubu, kaolin 20 g/l uygulaması ikinci grubu, 10 g/l kaolin uygulaması ise üçüncü grubu oluşturmuştur. Buna göre üçüncü dönem nimf gelişme süresine en düşük etki % 29,33 ile 10 g/l kaolin dozunda, en yüksek etkinin ise %100 ile surround uygulamasında görüldüğü anlaşılmaktadır.

C. pyri'nin dördüncü nimf döneminin gelişme süreleri kaolin dozları (10, 20, 30 g/l) için sırasıyla 3,60±0,22; 0,20±0,20; 0,00±0,00 gün olarak belirlenmiştir. Dördüncü dönem nimf gelişme süresi surround 30 g/l uygulamasında 0,00±0,00 gün ve kontrol karakterinde ise 5,20±0,00 gün olarak belirlenmiştir.

Yapılan istatistik analizi sonucunda 4. dönem nimf süreleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Duncan testi sonucunda kontrol uygulaması birinci grubu oluştururken, kaolin 10 g/l uygulaması ikinci grubu, kaolinin 20 g/l ve 30 g/l dozları ve surround uygulaması ise üçüncü grubu oluşturmuştur.

Ankara armudu çeşidinde yürüttüğü laboratuvar çalışmasında 4. nimf döneminin gelişme süresini ortalama 5,5 gün olarak belirleyen Erler (2004) ile çalışmamızın kontrol karakterinde elde edilen değer ile uyumlu bulunmuştur.

Dördüncü dönem nimf gelişme süresine kaolin (10 g/l, 20 g/l, 30 g/l) uygulamalarının etkisi sırasıyla % 32,62±4,90; % 96,67± 3,33; % 100,00±0,00 olarak belirlenmiştir. Surround 30 g/l uygulamasında ise dördüncü dönem nimf gelişme süresine etki %100,00±0,00 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.7).

Yapılan istatistik analizi sonucunda 4. dönem nimf sürelerine etki bakımından karakterler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Duncan testi sonucunda birinci grubu kaolinin 20 g/l ve 30 g/l dozları ile surround uygulaması oluştururken, kaolin 10 g/l uygulaması ikinci grubu oluşturmuştur. Buna göre dördüncü dönem nimf gelişme süresine en düşük etki % 32,62 ile 10 g/l kaolin dozunda görülürken, en yüksek etkinin ise %100 ile surround uygulamasında meydana geldiği anlaşılmaktadır.

C. pyri'nin beşinci nimf döneminin gelişme süreleri kaolin dozları (10 g/l, 20 g/l, 30 g/l) uygulandığında sırasıyla 4,20±0,33; 0,00±0,00; 0,00±0,00 gün olduğu görülmektedir. Surround 30 g/l uygulandığında, 5. dönem nimf gelişme süresi 0,00±0,00 gün, kontrolde ise 6,20±0,36 gün olarak belirlenmiştir.

Yapılan varyans analizi sonucunda 5. dönem nimf gelişme süreleri bakımından karakterler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Duncan testi sonucunda kontrol uygulaması birinci grubu, kaolin 10 g/l uygulaması ikinci grubu, kaolinin 20 g/l ve 30 g/l dozları ile surround uygulaması ise üçüncü grubu oluşturmuştur.

Erler (2004) yürüttüğü laboratuvar çalışmasında Ankara armudu çeşidinde 5. nimf döneminin gelişme süresini ortalama 5,5 gün olarak belirlemiştir. Bu değer çalışmamızın kontrol karakterinde elde edilen değer ile uyum göstermektedir.

Kaolin dozları (10, 20, 30 g/l) uygulandığında 5. dönem nimflerin gelişme süresine etkilerinin sırasıyla % 32,19±3,86; 100,00±0,00; 100,00±0,00 olduğu belirlenmiştir. 5. dönem nimf gelişme süresine etki surround 30 g/l uygulandığında 100,00±0,00 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.7).

Yapılan varyans analizi sonucunda 5. dönem nimf gelişme süreleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Duncan testi sonucunda kontrol uygulaması birinci grubu kaolin 20 g/l ve 30 g/l dozları ve surround oluşturmuştur. Kaolin 10 g/l doz uygulaması ise ikinci grubu oluşturmuştur. Buna göre beşinci dönem nimf gelişme süresine en düşük etki % 32,19 ile 10 g/l kaolin dozunda, en yüksek etkinin ise %100 ile surround uygulamasında meydana geldiği tespit edilmiştir.

C. pyri'nin toplam nimf dönemlerinin gelişme süreleri kaolin dozları (10, 20, 30 g/l) için sırasıyla 17,50±1,01 gün; 7,10±0,35 gün; 4,80±0,36 gün olarak belirlenmiştir. Surround 30 g/l uygulandığında 2,20±0,29 gün olarak bulunan toplam nimf gelişme süresi kontrolde ise 22,50±0,52 gün olarak belirlenmiştir.

Yapılan varyans analizi sonucunda toplam nimf süreleri bakımından karakterler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Duncan testi sonucunda kontrol uygulaması birinci grubu, kaolin 10 g/l uygulaması ikinci grubu, kaolinin 20 g/l uygulaması üçüncü grubu, kaolinin 30 g/l dozda uygulaması dördüncü grubu, surround uygulaması ise beşinci grubu oluşturmuştur.

Toplam nimf gelişme süresine etki, kaolin dozları (10, 20, 30 g/l) uygulamaları için sırasıyla % 22,27±3,83; 68,23±1,77 ve 78,58±1,56 olarak belirlenmiştir. Surround 30 g/l uygulandığında toplam nimf gelişme süresine etki % 90,24±1,27 olarak belirlenmiştir.

Yapılan varyans analizi sonucunda toplam nimf süreleri bakımından karakterler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Duncan testi sonucunda kontrol uygulaması birinci grubu surround uygulaması, ikinci grubu kaolinin 20 g/ l ve 30 g/l dozda uygulaması, üçüncü grubu ise, kaolin 10 g/l uygulaması oluşturmuştur. Buna göre toplam nimf gelişme süresine en düşük etki % 22,27 ile 10 g/l kaolin dozunda, en yüksek etkinin ise % 90,24 ile surround uygulamasında meydana geldiği belirlenmiştir.

Çalışmamızın sonucunda surround uygulamasının kaolin dozları uygulamalarına göre daha yüksek etki gösterdiği ve nimflerin gelişmelerini 1. nci ve 2. nci dönemde kısaltarak 3. döneme geçmelerini engellediği ortaya konulmuştur. Bunun nedeninin nimflerin beslenmesinde meydana gelen azalmadan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Kaolin uygulamasının en yüksek dozu olan 30 gr/l'de diğer dozlara göre 1. 2. ve 3. nimf gelişme dönemlerini daha kısaltarak 4. döneme geçişi engellediği tespit edilmiştir. Kaolinin 20 gr/l dozunda ise 10 gr/l dozuna göre 1, 2, 3 ve 4.ncü nimf gelişme dönemlerini daha kısaltarak 5. döneme geçişi engellediği saptanmıştır. Kontrol karakterinde görülen ergin döneme geçişin uygulamalar arasında sadece 10 g/l kaolin dozunda görüldüğü belirlenmiştir.

Elde edilen veriler değerlendirildiğinde kaolin dozunun artması ile nimf dönemlerinin gelişme sürelerinde kısalma meydana geldiği belirlenmiştir. Buna paralel olarak nimflerin gelişme süresine etki bakımından kaolin miktarı arttıkça etkide de artış görülmüştür. Surround uygulamasının ise kaolin uygulamalarından daha fazla etkili olduğu saptanmıştır. Kaolinin nimflerin beslenmesine olan engelleyici etkisinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızın kontrol karakterinde elde edilen toplam nimf gelişme süresi 22,50 gün olarak belirlenmiş olup, bu sonuca paralel şekilde Er (2008), laboratuvarında 26 °C'de *C. pyri*'nin toplam nimf gelişme süresini ortalama 20,11 gün olarak belirlemiştir. Erler (2004), laboratuvar şartlarında yürüttüğü çalışmasında Ankara armudu çeşidinde toplam nimf gelişme süresini ortalama 25,5 gün olarak belirlemiştir.

Laboratuvarda yapılan çalışmada yeni çıkan nimflerin 5. nimf dönemine ulaşınca kadar yapraklarda kaolin partikül film uygulaması ile % 58,9- % 82 arasında değişen ölüm oranına maruz kaldıklarını belirlenmiştir (Puterka vd. 2005). İsviçre’de yürütülen denemelerde kaolinin etkinliğinin yüksek olduğu ve kışlayan erginlere karşı uygulanan 30 kg/1000 l dozda kaolinin çiçeklenmeden önce erginler kadar nimfleri de azalttığı belirlenmiştir (Daniel ve Wyss 2004).

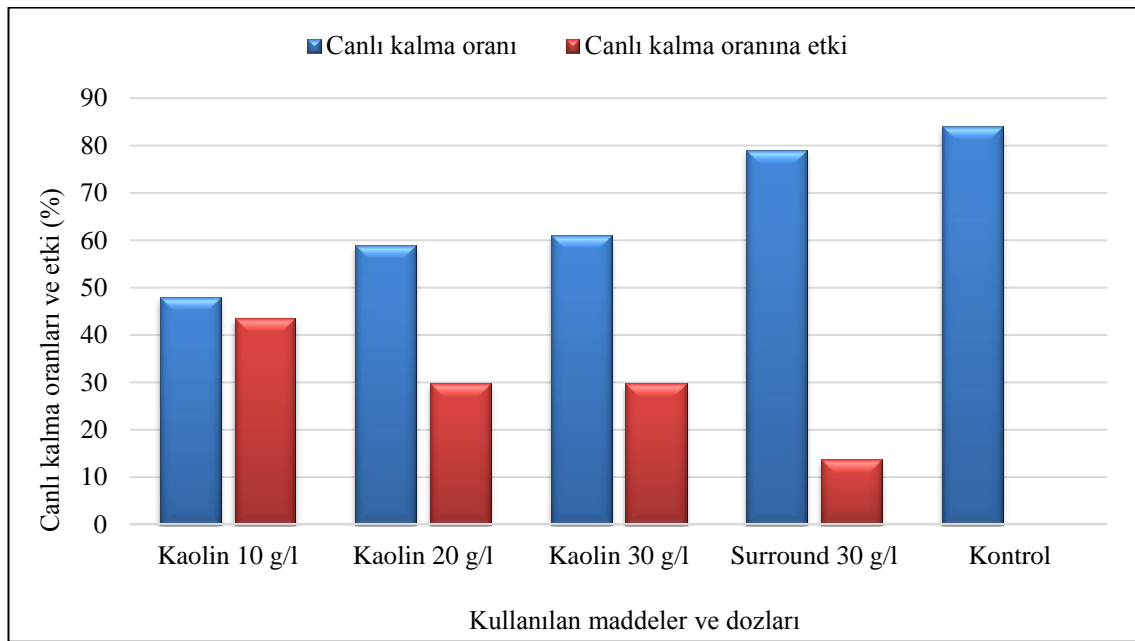
4.1.1.4 Nimflerin canlı kalma oranı

Cacopsylla pyri (L.)’nin nimflerinde canlı kalma oranını belirlemek amacıyla yapılan çalışmada nimflerin canlı kalma oranları kaolinin 3 dozu (10 g/l, 20 g/l, 30 g/l) uygulandığında sırasıyla % 48±6,28 (20-80); % 59±6,74 (20-80); % 61±4,81 (40-80) olarak belirlenmiştir. Nimflerin canlı kalma oranı surround uygulamasında % 79±4,81 (50-100) olarak belirlenirken, kontrolde ise canlı kalma oranı % 84±4,0 (70-100) olarak saptanmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda canlı kalma oranları bakımından karakterler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0,05).

Çizelge 4.7 ve şekil 4.8’de laboratuvarda kaolin ve surround uygulandığında *C. pyri* nimflerinin canlı kalma oranları ve etkiler verilmiştir. Çizelge 4.7 ve şekil 4.8 incelendiğinde kaolin uygulamalarında *C. pyri*’nin tüm dozlarda canlılığını sürdürebildiği görülmektedir. Yapılan çalışmalar sırasında nimflerin yaprağın kaolinli kısmından kaolin bulunmayan yüzüne geçtiği tespit edilmiştir. Canlı kalma oranındaki artışın uygulanan kaolin dozlarındaki artıştan kaynaklandığı ve Jentsch (2012) tarafından da vurgulandığı gibi kaolinin böcekleri rahatsız edici bir rol oynaması dolayısı ile bu maddelerin artan repellent etkisinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.7 Laboratuvarında kaolin ve surround uygulamalarında *Cacopsylla pyri* (L.) nimflerinin canlı kalma oranları ve etkiler

Kullanılan maddeler ve dozları (g/l)	Canlı kalma oranı (%)	Canlı kalmaya etki (%)
	Ort.±St. Hata (Min-Maks.)	Ort.±St. Hata (Min-Maks.)
Kaolin 10 g/l	48±6,28 (20-80) b	43,57±6,38 (11,11-75) a
Kaolin 20 g/l	59±6,74 (20-80) b	29,71±7,53 (11,11-71,43) a
Kaolin 30 g/l	61±4,81 (40-80) b	29,73±6,59 (0-60) a
Surround 30 g/l	79±4,81 (50-100) a	13,78±5,42 (0-50) b
Kontrol	84±4,0 (70-100) a	



Şekil 4.8 Laboratuvarında kaolin ve surround uygulamalarında *Cacopsylla pyri* (L.) nimflerinin canlı kalma oranları ve etkiler

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda canlı kalmaya (%) etki bakımından kaolin dozları ve surround arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). *C. pyri*'nin nimflerinin canlı kalma oranlarında % etkiler dozlar yükselmeye başladıkça nimflerde canlı kalma oranının düştüğü ve kaolin dozu düştükçe canlı kalmaya etkinin arttığı görülmektedir. Çalışmalar sırasında yapılan gözlemlerde nimflerin yaprağın uygulama yapılmayan arka yüzüne yöneldikleri tespit edilmiştir. Bununla birlikte kaolinin kaçırıcı

özelliğinden ve repellent etkisinden kaynaklanmış olabileceği kanısına varılmıştır. Brunner vd. (2004)'nin surround kullanımının armutta *C. pyri* için direk ölümden daha çok repellent etki veya konukçuyu maskeleyici özellik gösterdiğini belirttiği çalışması bu kanımızı destekler niteliktedir.

C. pyri erginlerinin kaolinin uygulanmasından sonra 24 saat içinde kaolin ile yoğun şekilde kaplanarak, bu partikülleri vücudundan uzaklaştırmakla meşgul olduğundan dolayı beslenmeye uygun durumda olmadığı kaydedilmiştir (Glenn vd.1999).

Peng vd. (2011) ise kaolinin *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Hemiptera: Psyllidae)'ye repellent etkisini laboratuvar şartlarında çalışmışlardır. Kaolin uygulanan domates bitkileri üzerindeki patates psillidi erginlerine tercih hakkı verilmediğinde az sayıda yumurta koyduklarını, tercih hakkı verildiğinde ise kaolin uygulanan bitkilerden uzaklaştığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar patates psillidinin beslenmek ve yumurta bırakmak için yaprağın uygulama yapılmayan yüzünü tercih ettiklerini bildirmişlerdir.

4.1.1.5 Ergin yaşama süresi

Beş nimf dönemini tamamlayıp ergin döneme geçen *C. pyri*'nin erginlerinin yaşama süresi belirlenmiştir. Kaolin dozları (10, 20, 30 g/l) ve surround uygulanan *C. pyri*'nin ergin yaşama süresi çizelge 4.8 ve şekil 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.8 Laboratuvarda kaolin ve surround uygulandığında *Cacopsylla pyri* (L.)'nin ergin yaşama süresi ve ergin yaşama süresine etkiler

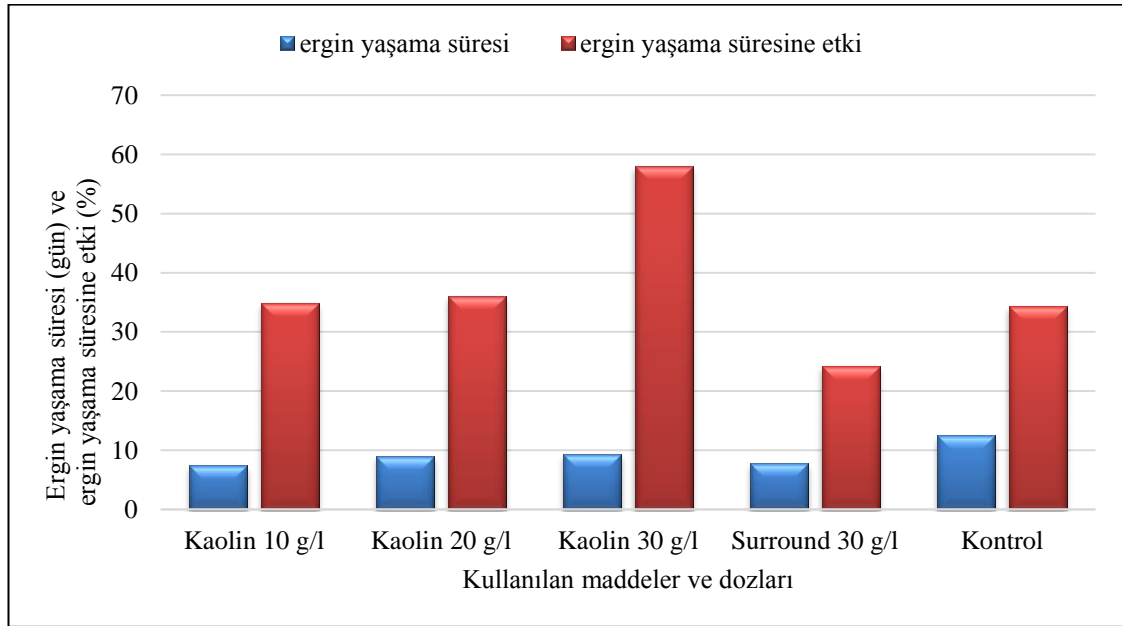
Kullanılan maddeler ve dozları (g/l)	Ergin yaşama süresi (gün)	Ergin yaşama süresine etki (%)
	Ort.±St.Hata (Min-Maks.)	Ort.±St. Hata (Min-Maks.)
Kaolin 10 g/l	7,4±0,45 (5-9) b	34,81±0,81 (0-72) a
Kaolin 20 g/l	8,9±0,58 (7-13) b	26,58±0,65 (0-53) a
Kaolin 30 g/l	9,4±1,08 (7-16) b	24,23±0,54 (0-53) a
Surround 30 g/l	7,8±0,53 (5-10) b	34,34±0,69 (0-66) a
Kontrol	12,5±1,0 (9-18) a	

Çizelge 4.8'de görüleceği gibi kaolin (10, 20, 30 g/l) için ergin yaşama süresi sırasıyla 7,4±0,45 gün; 8,9±0,58 gün; 9,4± 1,08 gün olarak tespit edilmiştir. Surround

uygulandığında ergin yaşama süresinin $7,8 \pm 0,53$ gün olduğu kontrolde ise, bu sürenin $12,5 \pm 1,0$ gün olduğu saptanmıştır.

Yapılan varyans analizi sonucunda ergin yaşama süresi bakımından kaolin ve surround uygulamaları ile kontrol arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Duncan testi sonucunda birinci grubu kontrol, ikinci grubu ise kaolinin 10 g/l, 20 g/l ve 30 g/l doz uygulamaları ve surround'un oluşturduğu saptanmıştır. Buna göre ergin yaşama süresinin en düşük olarak 7,4 gün ile kaolinin 10 g/l dozunda görülürken, surround uygulandığında ergin yaşama süresinin 7,8 gün olduğu belirlenmiştir. Hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol uygulamasında ise bu sürenin 12,5 gün olduğu tespit edilmiştir.

Laboratuvarda 10 tekerrürlü olarak yürütülen çalışmalar sonucunda kaolin dozları ve surround uygulamalarının *C. pyri*'nin ergin yaşama sürelerini kısalttığı ve kontrolde ise erginlerin daha uzun yaşadığı görülmektedir. Bu sonuca göre, bütün kaolin ve surround uygulamalarının kontrole göre ergin yaşama süresini kısalma meydana getirdiği anlaşılmaktadır.



Şekil 4.9 Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarında *Cacopsylla pyri* (L.)'nin ergin yaşama süresi ve ergin yaşama süresine etkiler

Ergin yaşama süresine etki ile ilgili olarak yapılan istatistiksel değerlendirmede varyans analizi sonucunda *C. pyri*'nin ergin yaşam süresine etki bakımından karakterler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0,05$). Duncan testi sonucunda bütün uygulamalar aynı grupta yer almıştır. Yapılan uygulamaların ergin yaşam süresine etkisi bakımından kontrolle arasında herhangi bir fark bulunmamıştır.

Er (2008)'in 26 °C'de laboratuvarında yürüttüğü çalışmasında ergin yaşam süresinin dişi bireylerde ortalama 27.20 ± 2.78 (19- 39) gün, erkek bireylerde 21.00 ± 2 (12- 30) gün arasında değiştiğini belirlediği çalışmasının sonucu ile bizim çalışmamızın kontrol karakteri arasında uyum görülmemektedir.

Kapatos ve Stratopoulou (1996) tarafından Yunanistan'da yapılan doğa çalışması ile *C. pyri*'nin erkek bireylerinin ömür uzunluğunun her durumda dişilerden daha kısa olduğunu, her iki cinsiyet için yazlık formların ömür uzunluğunun ilkbahar ve sonbaharda yaz mevsimine göre daha uzun olduğunu belirlenmiştir. Yazlık form dişiler için ilkbahar ve sonbaharda yaşam süresinin 22,3- 28,4 gün, yaz mevsiminde ise 14,3- 17,4 gün arasında değiştiği bildirilmektedir.

4.1.1.6 Ovipozisyon süreleri

C. pyri'nin preovipozisyon süresi kaolin dozları (10, 20, 30 g/l) için sırasıyla $1 \pm 0,39$; $1,5 \pm 0,43$; $2,2 \pm 0,6$ gün, surround uygulandığında $0,20 \pm 0,13$ ve kontrolde ise $0,40 \pm 0,22$ gün olarak belirlenmiştir. Çizelge 4.9 ve Şekil 4.10'da görüleceği gibi *C. pyri*'nin preovipozisyon süresi $0,20 \pm 0,13$ gün ile $2,2 \pm 0,61$ gün arasında değişmiştir. En uzun preovipozisyon süresi kaolinin 30 g/l uygulamasında en düşük ise surround uygulamasında kaydedilmiştir

Yapılan istatistiksel değerlendirmede kaolinin farklı dozlarının *C. pyri*'nin preovipozisyon süresine etkisini belirlemek için varyans analizi uygulanmıştır. Buna göre preovipozisyon süresine etki bakımından karakterler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yapılan Kruskal-Wallis testi ile ikili karşılaştırmalar

(Mann-Whitney U) sonucunda $X^2 = 12,816$; $p < 0,05$ olarak belirlenmiş ve Çizelge 4.9'daki gruplar oluşmuştur. Preovipozisyon süresi bakımından kaolin 20 g/l ile kaolin 30 g/l birinci grubu oluştururken, ikinci grubu kaolin 10 g/l oluşturmuş, üçüncü grubu ise kontrol ve surround oluşturmuştur.

C. pyri'nin ovipozisyon süreleri çizelge 4.9 ve şekil 4.10'da verilmiştir. Ovipozisyon süresi $6,0 \pm 0,53$ gün ile $8,5 \pm 0,81$ gün arasında değişmiştir. Ovipozisyon süresi kaolin uygulamaları (10 g/l, 20 g/l, 30 g/l) için sırasıyla $6,0 \pm 0,53$ gün; $7,6 \pm 0,99$ gün; $8,0 \pm 1,54$ gün, surround uygulandığında $7,1 \pm 0,75$ gün ve kontrolde ise $8,5 \pm 0,81$ gün olarak belirlenmiştir. Yumurta bırakma süresinin kaolin 10 g/l'de en az 4 en çok 9 gün, kaolin 20 g/l'de, en az 1 en çok 13 gün, kaolin 30 g/l'de ise en az 3 en fazla 14 gün arasında sürdüğü belirlenmiştir. Surround uygulamasında bu sürelerin 4-10 gün, kontrolde ise 5-12 gün arasında değiştiği saptanmıştır.

Yapılan varyans analizi sonucunda ovipozisyon süresi bakımından karakterler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$).

C. pyri'nin postovipozisyon süreleri çizelge 4.9 ve şekil 4.10'da görülmektedir. Kaolinin farklı dozları uygulandığında *C. pyri*'nin postovipozisyon süresi $0,30 \pm 0,21$ (0-2) gün ile en kısa kontrolde belirlenirken, en uzun $1,60 \pm 1,49$ (0-15) gün ile 20 g/l kaolin uygulamasında elde edilmiştir. Surround uygulandığında postovipozisyon süresinin $0,50 \pm 0,22$ (0-2) gün olduğu, kaolinin 10 g/l uygulamasında $0,47 \pm 0,26$ (0-2) gün, kaolinin 30 g/l uygulamasında ise postovipozisyon süresinin $0,60 \pm 0,22$ (0-2) gün olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonucunda postovipozisyon süreleri bakımından karakterler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Çizelge 4.9 Laboratuvarda kaolin ve surround uygulandığında *Cacopsylla pyri* (L.)'nin ovipozisyon süreleri

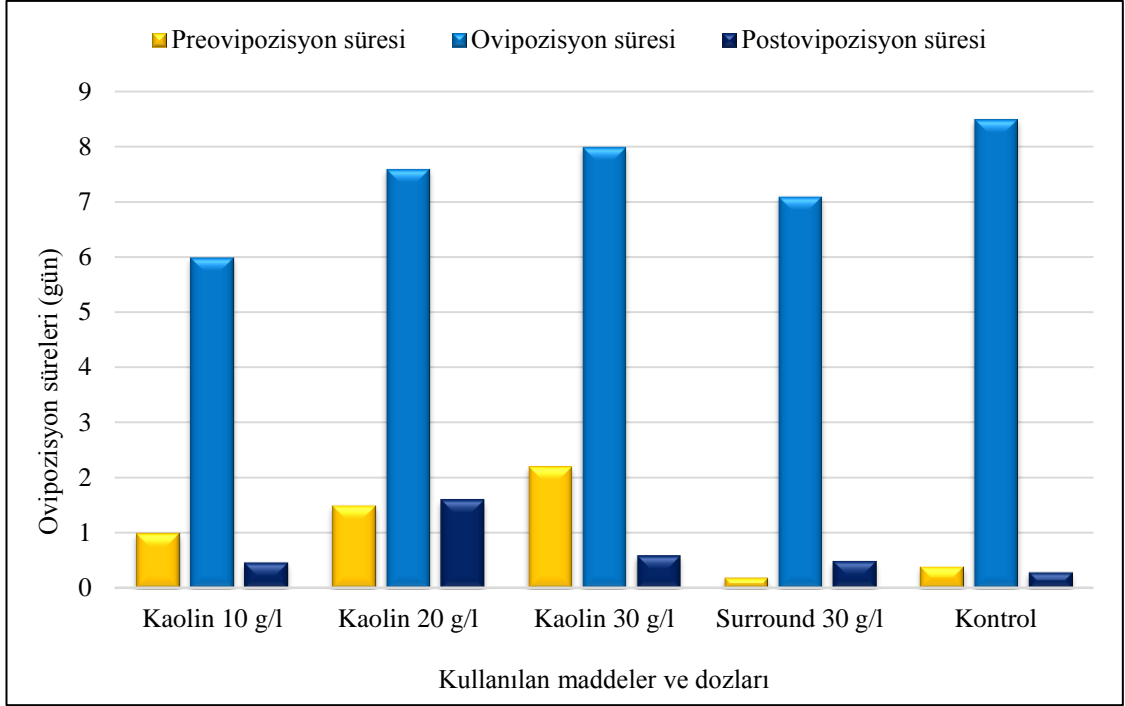
Kullanılan maddeler ve dozları (g/l)	Preovipozisyon süresi (gün)	Ovipozisyon süresi (gün)	Postovipozisyon süresi (gün)
	Ort.±St. Hata (Min- Maks.)	Ort.±St. Hata (Min- Maks.)	Ort.±St. Hata (Min- Maks.)
Kaolin 10 g/l	1±0,39 (0-4) ab *	6,0±0,53 (4-9) a	0,47±0,26 (0-2) a
Kaolin 20 g/l	1,5±0,43 (0-4) a	7,6±0,99 (1-13) a	1,6±1,49 (0-15) a
Kaolin 30 g/l	2,2±0,61 (0-5) a	8,0 ±1,54 (3-14) a	0,6±0,22 (0-2) a
Surround 30 g/l	0,20±0,13 (0-1) b	7,1±0,75 (4-10) a	0,5±0,22 (0-2) a
Kontrol	0,40±0,22 (0-2) b	8,5±0,81 (5-12) a	0,3±0,21 (0-2) a

*Aynı sütündeki farklı harfi taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır

Gençer (1999) *C. pyri*'nin biyolojisine yönelik laboratuvarda yaptığı çalışmada preovipozisyon süresinin 1-2 gün, ovipozisyon süresinin 8-14 gün, postovipozisyon süresinin 1-3 gün arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Erlar ve Çetin (2007) *C. pyri*'nin kışlık formlarına kaolin film partikülü uygulaması yaparak zararlının oviposyonuna etkisini incelediği çalışmada, armut ağaçlarının dormant dönemde iken yapılan uygulamaların zararlının kışlık formlarının yumurta bırakma aktivitesini azalttığını belirlemişlerdir.

Şekil 4.10 incelendiğinde bütün uygulamalarda ovipozisyon süresinin kontrol karakterinden kısa sürdüğü anlaşılmaktadır. Preovipozisyon süresi istatistiksel olarak aynı grupta yer almasına rağmen en kısa süre surround uygulamasında gerçekleşmiştir.



Şekil 4.10 Laboratuvarda kaolin ve surround uygulamalarında *Cacopsylla pyri* (L.)'nin ovipozisyon süreleri

4.1.2 Doğada kaolinin *Cacopsylla pyri* (L.)'ye biyolojik etkinliği

Armut ağaçlarında zarar yapan *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı kaolinin biyolojik etkinliğini belirleme çalışmaları amacıyla kurulan denemeler 2011 ve 2012 yıllarında Atatürk Orman Çiftliği'nde bulunan armut bahçesinde yürütülmüştür.

4.1.2.1 2011 yılında doğada yürütülen biyolojik etkinlik çalışmaları

Kaolinin *C. pyri*'ye biyolojik etkinliğini belirleme çalışmalarına 2011 yılında başlanmıştır. *C. pyri*'nin populasyon durumunu belirlemek için mart ayı başından itibaren haftada iki gün periyodik takipler yapılmıştır. 16 Mart 2011 tarihinde yapılan haftalık sayımda kaolin uygulamaya başlanmasına karar vermek için gerekli olan sürgün başına en az iki yumurta görülünce uygulamalara başlanmasına karar verilmiştir. Yumurtaların bırakılmaya başlaması ile başlayan kaolin uygulamaları ile zararlının populasyonunun artışının baskılanmasının sağlanması amaçlanmıştır. Yapılan

gözlemlerde yumurtaların sürgünler üzerinde tomurcukların kenarlarına ince bir çizgi şeklinde sıralı olarak bırakıldıkları tespit edilmiştir.

Pasqualini vd. (2002), İtalya'da yürüttükleri çalışmada surround uygulama zamanını *C. pyri*'nin yumurta bırakmadan önce veya yumurta bırakma başlangıcında hava sıcaklığının ard arda 2 gün 10 °C'yi geçtiği dönem olarak bildirmişlerdir.

2011 yılında 17 Mart, 31 Mart, 15 Nisan, 10 Mayıs, 26 Mayıs ve 21 Haziran tarihlerinde olmak üzere 14 gün ara ile 6 uygulama yapılmıştır. Uygulamalardan bir gün önce ve sonra 7. ve 14. günlerde değerlendirme sayımları yapılmıştır. Birinci uygulamanın yapıldığı 17 Mart 2011 tarihinde fidanlarda tomurcuk gözlerinin patlamak üzere olduğu saptanmıştır. Bu tarihte günlük ortalama sıcaklığın 12,3 °C ve nispi nemin ise % 54,5 olduğu belirlenmiştir.

Birinci uygulamadan bir gün önce ve uygulamadan 7 ve 14 gün sonra yapılan sayımlarda saptanan yumurta, nimf ve ergin sayım sonuçları çizelge 4.10'da verilmiştir. Çizelge 4.10'da uygulama öncesi sayımında saptanan yumurta sayısının kontrol parselinde en yüksek olduğu görülmektedir. Ön sayımda en fazla yumurta sayısının kontrolden sonra sırasıyla surround, kaolin 1 kg, kaolin 2 kg parselinde bulunduğu ve en az yumurtanın ise kaolinin 3 kg uygulandığı parselde bulunduğu belirlenmiştir. Birinci uygulamadan ondört gün sonraki sayımda yumurta sayısı kontrol parselinde ortalama 106 adet olarak belirlenirken, kaolinin 1, 2, 3 kg'lık dozları uygulandığında yumurta sayısı sırasıyla 107,25; 94,25; 72 adet olarak belirlenmiştir. Surround uygulanan parselde ise yumurta sayısının 43,5 adet olduğu tespit edilmiştir. Birinci kaolin ve surround uygulaması sonrasında yapılan 7. ve 14. gün sayımlarında tüm karakterlerde yumurta sayısında artış olduğu ancak en az artışın surround karakterinde görüldüğü saptanmıştır. Uygulamadan sonraki 14. gün sayımında nimf çıkışının başladığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.10 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı yürütülen 1. kaolin ve surround uygulamasından önce ve 7 ile 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Karakter-ler	Tek	Uygulamadan önce 16.03.2011			Uygulamadan 7 gün sonra 24.03.2011			Uygulamadan 14 gün sonra 31.03.2011		
		Y	N	E	Y	N	E	Y	N	E
Kaolin 1 kg/hl	1	12	0	1	36	0	0	11	0	0
	2	2	0	4	93	0	2	138	0	0
	3	4	0	1	114	0	1	131	1	0
	4	6	0	4	96	0	0	149	0	1
	Ort.	6	0	2,5	84,75	0	0,75	107,25	0,25	0,25
Kaolin 2 kg/hl	1	0	0	0	13	0	0	10	0	0
	2	0	0	1	24	0	0	22	2	0
	3	14	0	7	246	0	0	286	0	0
	4	0	0	0	39	1	0	59	0	0
	Ort.	3,5	0	2	80,5	0,25	0	94,25	0,5	0
Kaolin 3 kg/hl	1	0	0	0	48	0	1	60	1	0
	2	0	0	3	61	0	1	12	0	0
	3	7	0	2	24	0	0	29	0	0
	4	4	0	1	120	0	1	187	0	0
	Ort.	2,75	0	1,5	63,75	0	0,75	72	0,25	0
Surround 3 kg/hl	1	0	0	2	48	0	0	32	1	1
	2	7	0	1	57	0	0	38	0	0
	3	25	0	1	40	0	0	67	0	0
	4	2	0	2	43	0	1	37	0	0
	Ort.	8,5	0	1,5	47	0	0,25	43,5	0,25	0,25
Kontrol	1	0	0	0	18	0	0	25	4	0
	2	9	0	2	247	0	0	301	2	0
	3	40	0	2	103	0	0	56	1	0
	4	1	0	1	48	0	0	42	4	0
	Ort.	12,5	0	1,25	104	0	0	106	2,75	0

(Y:yumurta, N:nimf, E:ergin)

Erlar ve Çetin (2007) *C. pyri*'nin kışlamış erginlerine karşı 2004 ve 2005 yıllarında arazide yürüttükleri çalışmada sürgün başına bırakılan yumurta sayımlarının tespitini 3.,7.,14., 21. ve 28. günlerde yapmışlardır. 2004 yılında yapılan dormant dönem sonrası kaolin uygulamasında sürgün sayımlarında sırasıyla 0,0; 1,4; 4,3; 7,1; 8,2 adet yumurta elde edildiğini bildirmişlerdir. Kontrolde ise sırasıyla 0,0; 1,4; 4,3; 7,1; 8,2 olduğu belirlenmiştir. 2005 yılındaki sayımlarda ise sırasıyla 0,0; 0,0; 0,0; 1,7; 2,3 adet, kontrolde ise 0,2; 2,3; 3,9; 7,2; 11,6 adet yumurta elde edildiğini belirtmişlerdir. *C. pyri*'nin kışlık formların ovipozisyonunu azaltmada kaolin partikül film uygulamasının faydalı olduğu belirtilerek, popülasyonu baskılayabileceği, kaolinin *C. pyri*

populasyonunun erken dönemde kontrol altına almada alternatif olabileceği kaydedilmiştir.

Birinci uygulamadan 14 gün sonra yapılan sayımda saptanan yumurta, nimf ve ergin sayılarına ait ortalama ve standart hatalar çizelge 4.11 ile şekil 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11 Atatürk Orman Çiftliği’nde 2011 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)’ye karşı yürütülen 1. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

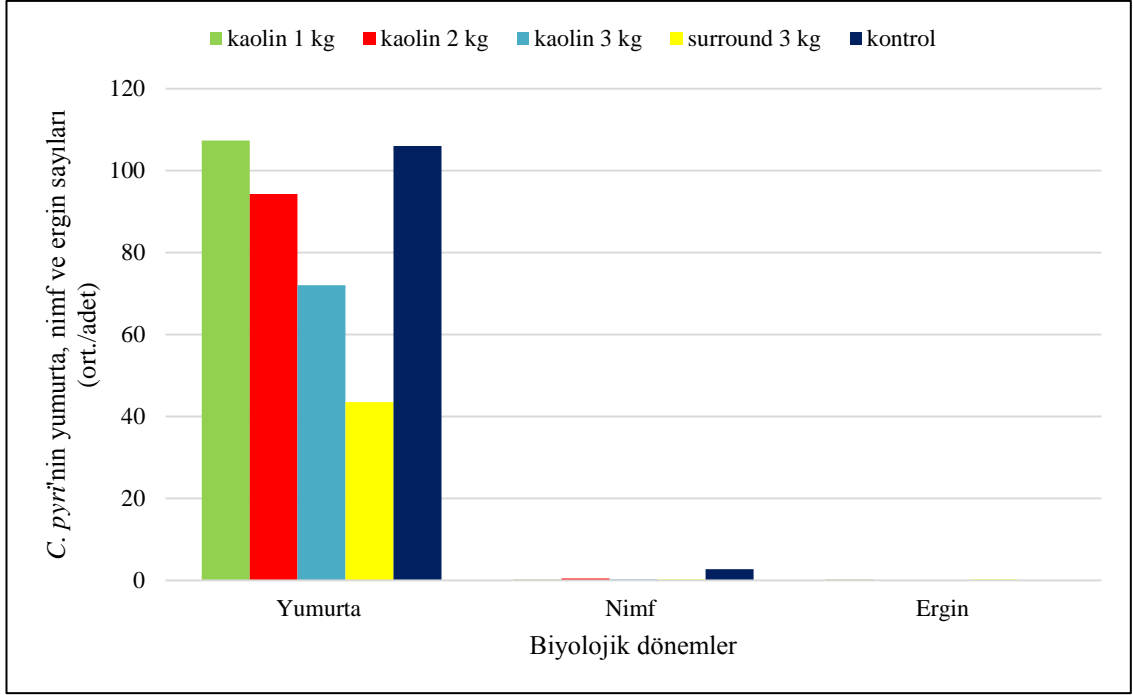
Karakterler	Yumurta sayısı (adet)	Nimf sayısı (adet)	Ergin sayısı (adet)
	Ort.±St. Hata (Min-Maks.)	Ort.±St. Hata (Min- Maks.)	Ort.±St. Hata (Min- Maks.)
Kaolin 1 kg/hl	107,30±32,30 (11-149) a	0,25±0,25 (0-1)	0,25±0,25 (0-1)
Kaolin 2 kg/hl	94,30± 64,80 (10-286) a	0,50±0,50 (0-2)	0,00±0,0 (0-0)
Kaolin 3 kg/hl	72,00±39,60 (12-187) a	0,25±0,25 (0-1)	0,00±0,0 (0-0)
Surround 3kg/hl	43,50± 7,94 (32-67) a	0,25±0,25 (0-1)	0,25±0,25 (0-1)
Kontrol	106,00±65,30 (25-301) a	2,75± 0,75 (1-4)	0,00±0,0 (0-0)

a harfini taşıyan grupların kontrol grubundan farklılığı istatistiksel olarak önemli değildir ($p>0,05$)

Birinci uygulamadan sonra elde edilen yumurta sayılarına karekök transformasyonu yapılarak istatistik analiz uygulanmış ve kontrol grubu ile diğer gruplar Dunnett testi ile karşılaştırılmıştır. Uygulanan Dunnett testi, yumurta sayısı bakımından kontrol grubu ile diğer gruplar arasında gözlenen farklılığın tesadüften ileri geldiğini ($p>0,05$) göstermiştir.

Bu sonuç yumurta sayısı bakımından dikkate alınan tüm muamele gruplarının kontrol grubundan farklı bir etkiye sahip olmadığını göstermiştir. Nimf ve ergin sayısı bakımından yapılan sayımlarda minimum ve maksimum değişim aralıkları çok dar olduğundan istatistiksel değerlendirme yapılamamıştır.

Çizelge 4.11 ve şekil 4.11 incelendiğinde kontrol grubu ile diğer grupların karşılaştırılmasında istatistiksel olarak fark bulunmamakla birlikte en düşük yumurta sayısının surround uygulamasında elde edildiği görülmektedir.



Şekil 4.11 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı yürütülen 1. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Pasqualini vd. (2002) İtalya'da, kışlamış *C. pyri*'nin erginlerine karşı yaptıkları çalışmada, surround uygulanan parseldeki çiçeklerde nimflerin görülmediğini bildirmişlerdir. Şubat ve mart aylarında yumurta koymadan önce yapılan 2 uygulama ile yumurta ve nimflerde kontrole göre % 99-100 oranında azalma görüldüğünü belirtmişlerdir.

Çalışmamızda birinci uygulamadan sonra yapılan ondördüncü gün sayımı aynı zamanda ikinci uygulama öncesi sayımı olarak değerlendirilmiştir. İkinci uygulamadan önceki sayımda yumurtaların bir kısmında pörsüme olduğu belirlenmiştir. Deneme alanında ilk nimf çıkışı 24 Mart'ta görülmüştür. İkinci uygulamanın yapıldığı 31 Mart'ta kaolin ve surround uygulanan fidanların sürgün tomurcuklarında henüz uyanmanın başlamamış olduğu ancak, kontrol parselindeki fidanlarda gözlerin patlamış olduğu, çiçeklerde pembe tomurcukların görülmeye başladığı belirlenmiştir. 31 Mart tarihinde günlük ortalama sıcaklığın 11,2 °C ve orantılı nemin % 67,4 olduğu belirlenmiştir. İkinci uygulamadan sonra Nisan ayı ortalarına doğru armut yaprakları belirmeye başladığında

yumurtaların yapraklar üzerine bırakıldığı görülmüştür. İkinci uygulamadan bir gün öncesinde ve 7 gün ve 14 gün sonra yapılan sayımlarda saptanan yumurta, nimf ve ergin sayım sonuçları çizelge 4.12’de verilmektedir.

Çizelge 4.12 Atatürk Orman Çiftliği’nde 2011 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)’ye karşı yürütülen 2. kaolin ve surround uygulamasından önce ve 7 ile 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Karakterler	Tek.	31.03.2011 Ön sayım			07.04.2011 7. gün			14.04.2011 14. gün		
		Y	N	E	Y	N	E	Y	N	E
Kaolin 1 kg/hl	1	11	0	0	256	6	20	16	10	0
	2	138	0	0	43	4	1	15	9	2
	3	131	1	0	69	2	3	25	2	0
	4	149	0	1	99	6	0	44	6	0
	Ort.	107,25	0,25	0,25	116,75	4	6	25	6,75	0,5
Kaolin 2 kg/hl	1	10	0	0	40	2	1	29	0	0
	2	22	2	0	7	1	1	0	2	1
	3	286	0	0	19	0	0	6	2	0
	4	59	0	0	128	6	1	85	8	3
	Ort.	94,25	0,25	0	48,5	2,25	0,75	30	3	1
Kaolin 3 kg/hl	1	60	1	0	3	0	3	5	1	2
	2	12	0	0	4	1	0	3	1	0
	3	29	0	0	221	6	1	51	9	0
	4	187	0	0	40	0	0	9	0	0
	Ort.	72	0,25	0	67	1,75	0,75	17	2,75	0,25
Surround 3 kg/hl	1	32	1	1	22	4	0	7	0	0
	2	38	0	0	3	0	0	12	0	0
	3	67	0	0	32	6	1	16	0	0
	4	37	0	0	5	0	0	4	0	0
	Ort	43,5	0,25	0,25	15,5	2,5	0,25	9,75	0	0
Kontrol	1	25	4	0	17	0	0	20	1	0
	2	301	2	0	277	1	0	294	14	0
	3	56	1	0	50	2	0	49	3	0
	4	42	4	0	31	0	0	35	3	0
	Ort.	106	2,75	0	93,75	1	0	99,5	5,25	0

(Y:yumurta, N:nimf, E:ergin)

İkinci uygulama öncesi sayımında belirlenen yumurta sayısının bütün karakterlerde uygulamadan 14 gün sonra oldukça düştüğü çizelge 4. 12’den anlaşılmaktadır. Ergin sayısında artışın ikinci uygulamanın 7. gün sayımından itibaren başladığı belirlenmiştir. İkinci kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra yapılan sayımda tespit edilen ortalama yumurta, nimf ve ergin sayıları şekil 4.12’de, standart hataları ile birlikte ise çizelge 4.13’te verilmektedir.

Çizelge 4.13 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı yürütülen 2. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Kullanılan maddeler ve dozları (kg/hl)	Yumurta sayısı (adet)	Nimf sayısı (adet)	Ergin sayısı (adet)
	Ort.±St. Hata (Min-Maks.)	Ort.±St. Hata (Min-Maks.)	Ort.±St. Hata (Min-Maks.)
Kaolin 1 kg/hl	25,00±6,72 (15-44) a	6,75±1,80 (2-10) a	0,50±0,50 (0-2)
Kaolin 2 kg/hl	30,00±19,40 (0-85) a	3,00±1,73 (0,00-8,00)a	1,00±0,70 (0-3)
Kaolin 3 kg/hl	17,00±11,40 (3-51) a	2,75±2,10 (0-9) a	0,50±0,50 (0-2)
Surround 3 kg/hl	9,75±2,66 (4-16) a	0,00±0,00 (0-0) b	0,00±0,00 (0-0)
Kontrol	80,30±46,00 (20-217) a	5,25±2,95 (1-14) a	0,00±0,00 (0-0)

a harfini taşıyan grupların kontrol grubundan farklılığı istatistiksel olarak önemli değildir ($p>0,05$)

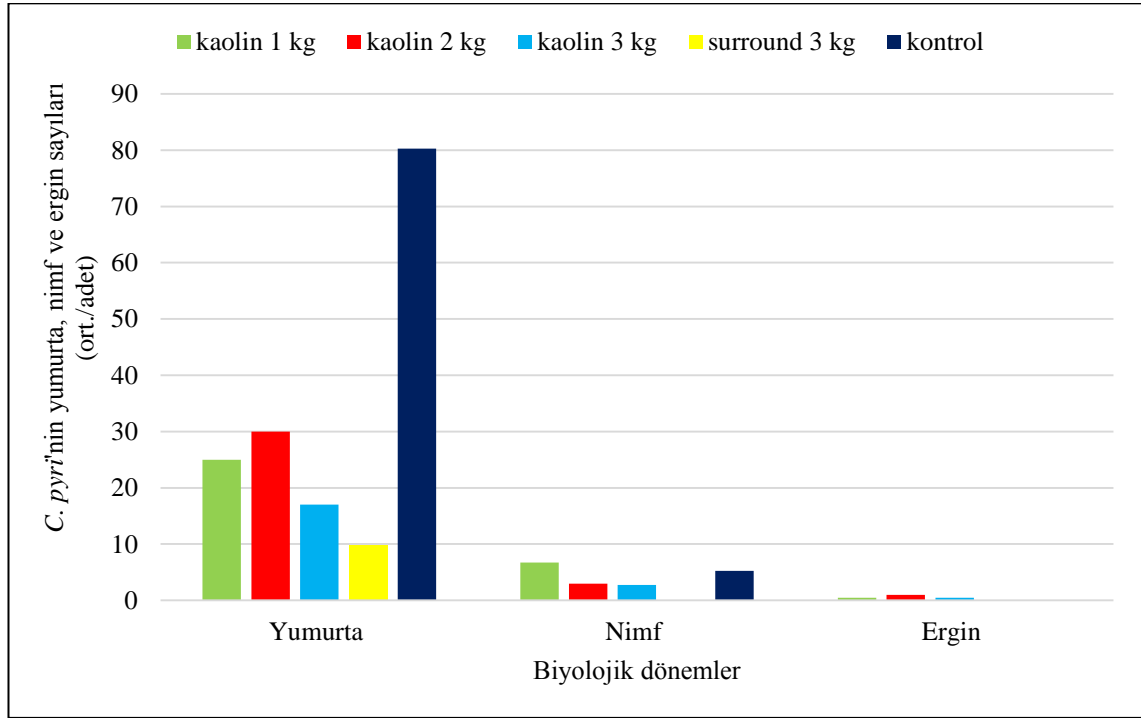
Karekök transformasyonu yapıldıktan sonra uygulanan istatistik analizler, ikinci uygulamadan sonra yumurta sayısı bakımından kontrol ile diğer denemeye alınan madde grupları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olmadığını göstermiştir. Nimf sayısı bakımından surround grubunda nimf gözlenmediği için istatistik analizlere dahil edilmemiştir. Kontrol grubu ile denemeye alınan diğer madde grupları dikkate alınarak uygulanan istatistik analizler ise, nimf sayısı bakımından kontrol ile denemedeki diğer madde gruplarının aynı etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Çizelge 4.13 incelendiğinde istatistiksel olarak fark önemli bulunmamakla birlikte kontrole göre en düşük yumurta sayısının surround uygulamasında saptandığı ve daha sonra sırasıyla kaolinin 3 kg, 1 kg ve 2 kg lık dozlarından elde edildiği görülmektedir.

İkinci uygulama sonrasında nimf sayısı bakımından yapılan istatistiksel değerlendirmede surround hariç diğer karakterlerin kontrol karakterinden farkları istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 4.13 ve şekil 4.12'de görüleceği gibi hiç nimf bulunmayan grubun surround olduğu anlaşılmaktadır. Surround dışındaki diğer gruplar kontrol ile aynı grupta yer almışlardır. Surround karakteri nimf sayısı bakımından diğer uygulamalardan farklı bulunmuştur. Surround uygulamasında nimf görülmemiş ve bu nedenle istatistiksel

olarak değerlendirmeye alınmamıştır. Kontrol karakterinde ergin mevcut bulunmadığından kontrole göre karakterler arasındaki fark hesaplanamamıştır.



Şekil 4. 12 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı yürütülen 2. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Pasqualini vd. (2002) arazide 2001 yılında yürüttükleri çalışmada *C. pyri*'nin kışlamış erginlerine karşı yumurta koymadan önceki dönemde 6 kg/ha dozunda 2 kez uygulama yapmışlardır. İkinci uygulamadan on gün sonra yaptıkları sayımda 100 sürgünde ortalama yumurta sayısı kaolin uygulanan parselde ortalama bir adet, kontrolde ise 136,75 adet yumurta bulunduğunu saptamışlardır. 2002 yılındaki çalışmada ise, ikinci kaolin uygulamasından 10 gün sonraki sayımda 100 sürgünde ortalama yumurta sayısını kaolin parselinde 0, kontrolde ise, 77,75 adet olarak belirlemişlerdir.

İkinci uygulamadan ondört gün sonra üçüncü uygulama 15 Nisan 2011 tarihinde yapılmış olup, bu dönemde armut çiçeklerinin pembe tomurcuk döneminde ve açmak üzere olduğu tespit edilmiştir. 2011 yılında yapılan üçüncü uygulamadan sonra 7. gün

sayımlarında kaolinin bitkinin gözlerinde bulunduğu, 14. günde ise hiç kalmadığı gözlenmiştir. Surround ise, doğal kaoline göre daha ince partiküllü olması nedeniyle bitkinin tomurcuk gözlerini oldukça iyi kaplamakta ve bitkide daha uzun süre yıkanmadan kalabildiği gözlemler sonucu tespit edilmiştir.

Brunner vd. (2004) çiçeklenme sonrası surround uygulamalarının da *C. pyri*'nin mücadelesinde etkili olduğu ancak, kaolinin öldürücü bir materyal olmadığını ve ağacın büyümesi sırasında yeni çıkan yapraklara tekrar surround uygulanarak tam bir kaplama sağlanması gerektiğini belirtmektedirler.

Çalışmamızda üçüncü uygulama sonrasında armut fidanlarına verilen surround ve kaolinin dozlarındaki farklılığa göre değişmekle birlikte bitkide fenolojinin kontrol parseline göre geride olduğu gözlenmiştir. Yapılan uygulamaların bitkinin yaprak oluşumunu geciktirdiği ve dolayısı ile fenolojik olarak geri kalmasına neden olduğu söylenebilir.

Üçüncü uygulamanın yapıldığı 15 Nisan tarihinde günlük ortalama sıcaklığın 8,4 °C ve orantılı nemin % 62,6 olduğu belirlenmiştir. Yabancı tozlanma ile döllenmiş armut ağaçları nisan sonu mayıs başındaki dönemde tam çiçeklenme döneminde olduğundan, yapılan kaolin uygulamalarının çiçeklerin arılar vasıtası ile tozlaşmasına engel olabileceği konusunda endişe yaşanmıştır. Kaolinin armut çiçeğini film tabakası şeklinde kaplaması dişi borusunda çimlenmeye engel olabileceğini düşündürmektedir. Bu dönemde uygulamaya ara verme gereksinimi olduğu düşünülürken yağmurun yağması nedeni ile verilen kısa bir ara ile çiçeklenme periyodunda meydana gelebilecek sakıncayı ortadan kaldırmıştır. Çizelge 4.14'de üçüncü uygulamadan önce ve 7 ve 14 gün sonra saptanan yumurta, nimf ve ergin sayım sonuçları görülmektedir.

Çizelge 4.14 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı yürütülen 3. kaolin ve surround uygulamasından önce ve 7 ile 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Kullanılan maddeler ve dozları (kg/hl)	Tekerrür	Uygulamadan önce 14.04.2011			Uygulamadan 7 gün sonra 22.04.2011			Uygulamadan 14 gün sonra 29.04.2011		
		Y	N	E	Y	N	E	Y	N	E
Kaolin 1 kg/hl	1	16	10	0	1	0	0	0	0	2
	2	15	9	2	0	0	0	25	0	0
	3	25	2	0	0	0	0	150	0	0
	4	44	6	0	40	0	1	150	1	1
	Ort.	25	6,75	0,5	10,25	0	0,25	81,25	0,25	0,75
Kaolin 2 kg/hl	1	29	0	0	0	0	0	135	0	3
	2	0	2	1	2	0	1	0	0	0
	3	6	2	0	2	2	0	50	3	0
	4	85	8	3	55	3	1	100	1	1
	Ort.	30	3	1	14,75	1,25	0,5	71,25	1	1
Kaolin 3 kg/hl	1	5	1	2	1	1	0	0	0	0
	2	3	1	0	0	0	1	0	0	0
	3	51	9	0	0	1	0	0	0	0
	4	9	0	0	2	0	0	185	33	0
	Ort.	17	2,75	0,25	0,75	0,5	0,25	46,25	8,25	0
Surround 3 kg/hl	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	12	0	0	1	1	0	0	0	0
	3	16	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	4	0	0	3	0	0	0	0	0
	Ort.	9,75	0	0	1	0,25	0	0	0	0
Kontrol	1	20	1	0	0	0	0	0	1	0
	2	294	14	0	59	35	0	214	12	0
	3	49	3	0	8	6	0	150	1	3
	4	35	3	0	11	3	0	0	0	0
	Ort.	99,5	5,25	0	19,5	11	0	91	3,5	0,75

(Y:yumurta, N:nimf, E:ergin)

Üçüncü uygulama öncesi yapılan sayımlarda en düşük yumurta sayısının surround uygulanan parselde görüldüğü belirlenmiştir. Yapılan sayımda sırasıyla surround uygulanan parselde 9,75 adet ve 3 kg kaolin parselinde 17 adet ve kaolinin 1 kg uygulandığı parselde 25 adet, kaolinin 2 kg parselinde 30 adet ve kontrol parselinde ise 99,5 adet yumurta bulunduğu tespit edilmiştir. 14. gün sayımlarında ise 1, 2 ve 3 kg kaolin dozları uygulanan parsellerde ön sayıma göre yumurta sayısında artış görülürken surround uygulanan parselde hiç yumurta saptanmamıştır.

Çizelge 4.15 ve şekil 4.13’de üçüncü kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra saptanan yumurta, nimf ve ergin sayılarına ait ortalama ve standart hatalar verilmektedir. Çizelge 4.15 ve şekil 4.13’de görüldüğü gibi üçüncü uygulama döneminde *C. pyri*’nin popülasyonunun çoğunlukla yumurta döneminde olduğu anlaşılmaktadır. Kaolinin bütün dozlarında yumurta görülürken surround grubunda ise yumurta, nimf ve erginin bulunmadığı görülmektedir.

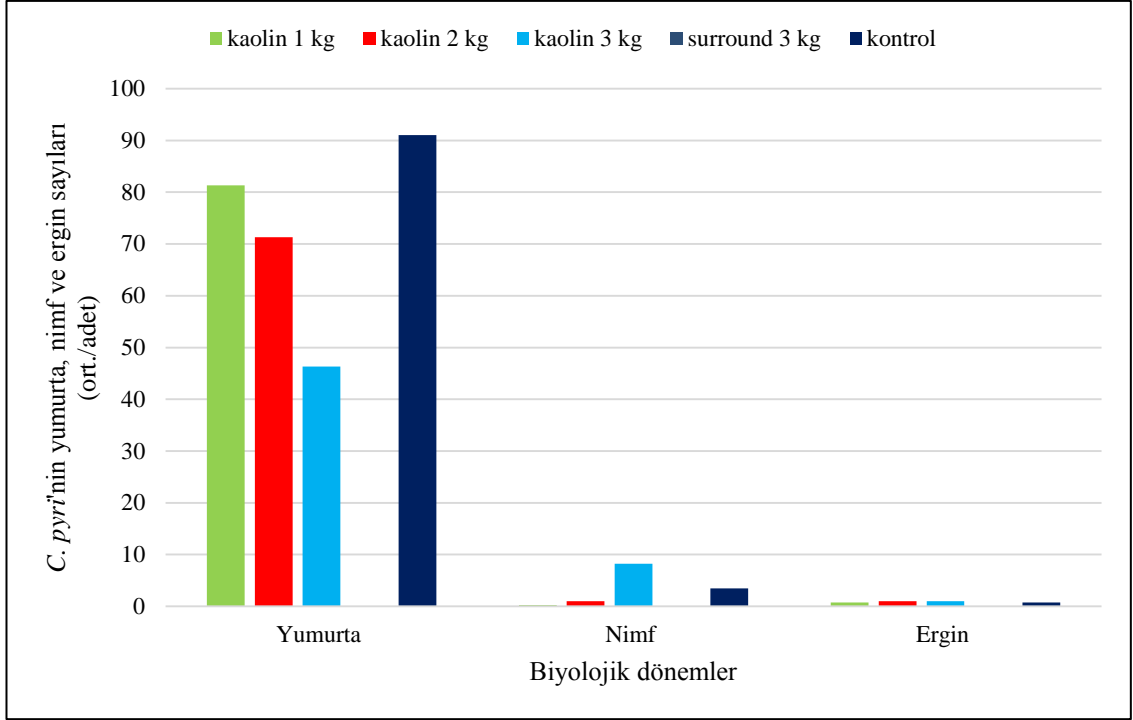
Çizelge 4. 15 Atatürk Orman Çiftliği’nde 2011 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)’ye karşı yürütülen 3. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Kullanılan maddeler ve dozları (kg/hl)	Yumurta sayısı (adet)	Nimf sayısı (adet)	Ergin sayısı (adet)
	Ort.±St. Hata (Min-Maks.)	Ort.±St. Hata (Min- Maks.)	Ort.±St. Hata (Min- Maks.)
Kaolin 1 kg/hl	81,30±40,00 (0-150) a	0,25±0,25 (0-1) a	0,75±0,479 (0-2) a
Kaolin 2 kg/hl	71,30±29,5 (0-135) a	1,00±0,707 (0-3) a	1,00±0,70 (0-3) a
Kaolin 3 kg/hl	46,30±46,30 (0-185) a	8,25±8,25 (0-33) a	1,00±0,70 (0-3) a
Surround 3kg/hl	0,00±0,00 (0-0) b	0,00±0,00 (0-0) b	0,00±0,00 (0-0) b
Kontrol	91,00±54,10 (0-214) a	3,50±2,84 (0-12) a	0,75±0,75 (0-0) a

a harfini taşıyan grupların kontrol grubundan farklılığı istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05)

Üçüncü uygulamadan sonra surround grubunda yumurta, nimf ve ergin gözlenmemiş olup, bu grup istatistik analizlere dahil edilmemiştir. Kontrol ile diğer kaolin gruplarına uygulanan Dunnett testi ise, kontrol ile kaolin grupları arasında yumurta, nimf ve ergin sayısı bakımından farklılığın bulunmadığını göstermiştir (p>0,05).

Üçüncü uygulamada elde edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları açısından diğer uygulamalara göre surroundun *C. pyri* popülasyonunu azaltmada etkili olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4. 13 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı yürütülen 3. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

C. pyri'ye karşı dördüncü kaolin uygulaması öncesi ön sayım 9 Mayıs'ta yapılmıştır. Yapılan gözlemlerde kışlık erginlerin hala mevcut olduğu, kırmızımsı siyah renkte oldukları ve 2♀, 1♂ şeklinde ya da 2♀, 2♂ şeklinde birlikte buldukları görülmüştür. Yumurtaların yaprakların üzerine, saplara ya da sürgün uçlarının dış yüzeylerine bırakıldığı belirlenmiştir. Ayrıca yumurtaların yaprakların kaolinsiz olan dış yüzeyine bırakıldıkları görülmüştür. Yumurtaların bırakılma şeklinin kış mevsiminden farklı olduğu ve toplu halde küme şeklinde bırakıldığı görülmüştür. Nimflerin ise, çiçek buketlerinin içindeki korunaklı yerlerde beslenme sonucu ballı madde üretimi yapmaya başladıkları ve bunların çoğunun 2. ve 3. dönemde oldukları ayrıca az da olsa 4. ve 5. dönem nimflerin de buldukları belirlenmiştir. Bu dönemde 4-5 adet yeşil renkte yeni nesil erginler görülmüştür. Dördüncü uygulamanın yapıldığı 10 Mayıs tarihinde günlük ortalama sıcaklığın 13°C, orantılı nemin ise % 55,7 olduğu belirlenmiştir. Dördüncü uygulamadan önce ve 7 ile 14 gün sonra saptanan yumurta, nimf ve ergin sayıları çizelge 4.16'da verilmektedir.

Çizelge 4.16 Atatürk Orman Çiftliği'nde *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı 2011 yılında yürütülen 4. kaolin ve surround uygulamasından önce ve 7 ile 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Kullanılan madde-ler ve dozları	Tek .	Uygulamadan önce 09.05.2011			Uygulamadan 7 gün sonra 17.05.2011			Uygulamadan 14 gün sonra 24.05.2011		
		Y	N	E	Y	N	E	Y	N	E
Kaolin 1 kg/hl	1	325	0	1	200	0	1	0	0	0
	2	300	0	0	50	8	12	10	0	2
	3	200	20	1	200	1	1	332	145	31
	4	0	25	0	240	4	0	320	53	3
	Ort	206,25	11,25	0,5	172,5	3,25	3,5	165,5	49,5	9
Kaolin 2 kg/hl	1	105	0	2	360	0	0	40	1	1
	2	60	23	0	150	16	0	10	0	3
	3	201	41	2	200	150	0	153	37	3
	4	210	37	1	54	27	4	120	0	4
	Ort	144	25,25	1,25	154,75	48,25	1	80,75	9,5	2,75
Kaolin 3 kg/hl	1	240	46	2	240	50	6	90	0	0
	2	100	0	1	0	0	0	0	0	5
	3	40	57	1	12	26	21	50	0	5
	4	250	1	1	340	0	1	66	0	2
	Ort	157,5	26	1,25	148	19	7	51,5	0	3
Surround 3 kg/hl	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	2	0	0	0	20	0	0	0	0	2
	3	0	0	0	0	0	0	30	0	0
	4	20	0	1	50	0	1	50	0	4
	Ort	5	0	0,25	17,5	0	0,25	20	0	2,25
Kontrol	1	0	10	1	0	0	7	45	0	13
	2	0	77	3	8	42	42	220	11	15
	3	300	18	0	180	100	6	70	250	1
	4	0	4	0	70	4	1	100	0	3
	Ort	75	27,25	1	64,5	36,5	14	108,75	67,5	8

(Y:yumurta, N:nimf, E:ergin)

Çizelge 4.16 incelendiğinde görüleceği gibi 4. uygulama öncesi sayımında en düşük yumurta sayısı ortalama 5 adet olarak surround parselinde saptanmıştır. Ön sayımda kontrol parselinde yumurta sayısının diğer karakterlere göre düşük olduğu görülmektedir. Kaolinin 1 kg uygulamasında yumurta sayısı 206,25 adet olduğu, 2 ve 3 kg lık dozlarında ise yumurta sayısının (144 ve 157,5 adet) birbirine yakın sayıda olduğu saptanmıştır.

Uygulamadan 14 gün sonraki sayımlarda ise surround ve kontrol parselindeki yumurta sayısında artış görülürken, kaolin uygulanan parsellerde yumurta sayısında düşüş görülmüştür. Kaolinin 1 kg dozu uygulanan parselde yumurta sayısında ön sayıma göre

düşüş görülürken nimf sayısında artış olduğu tespit edilmiştir. Dördüncü uygulamaya ait yumurta, nimf ve ergin sayılarına ait ortalama ve standart hatalar çizelge 4.17’de verilmektedir.

Çizelge 4.17 Atatürk Orman Çiftliği’nde 2011 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)’ye karşı yürütülen 4. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Kullanılan maddeler ve dozları (kg/hl)	Yumurta sayısı (adet)	Nimf sayısı (adet)	Ergin sayısı (adet)
	Ort.±St. Hata (Min-Maks.)	Ort.±St. Hata (Min- Maks.)	Ort.±St. Hata (Min- Maks.)
Kaolin 1 kg/hl	165,50±92,70(0-332) a	49,50±34,20(0-145) a	9,00±7,36(0-31) a
Kaolin 2 kg/hl	80,80±33,40(10-153) a	9,50±9,17(0-37) a	2,750±0,629(1-4) a
Kaolin 3 kg/hl	51,50±19,00(0-90) a	0,00±(0-0) b	3,00±1,22(0-5) a
Surround 3kg/hl	20,00±12,20(0-50) a	0,00±(0-0) b	2,250±0,854(0-4) a
Kontrol	108,80±38,80(45-220) a	65,30±61,60(0-250) a	8,00±3,51(1-15) a

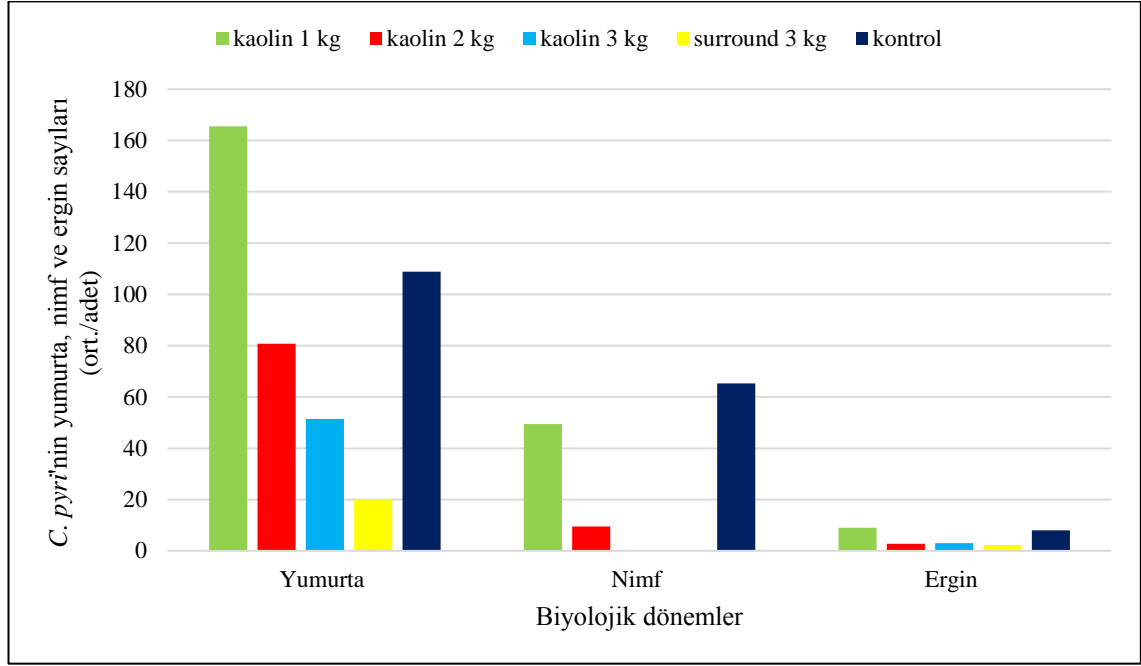
a harfini taşıyan grupların kontrol grubundan farklılığı istatistiksel olarak önemli değildir (p>0,05)

Yumurta sayısı bakımından yapılan istatistiki değerlendirmede dördüncü uygulamadan sonra yapılan sayımlarda, yumurta sayısı bakımından kontrol ile diğer gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmamıştır (p>0,05). Ancak, ortalama değerler üzerinden bakıldığında en düşük yumurta sayısının surround grubunda ve daha sonra kaolinin 3 kg dozunda saptanmış olduğu görülmektedir. Nimf sayısı bakımından elde edilen verilerin değerlendirilmesinde karekök dönüşümü uygulanmıştır. Yapılan istatistik analizinde nimf sayısı bakımından kaolinin 1 kg ve 2 kg dozlarının kontrolden farklarının istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (p>0,05).

Çizelge 4.17’de surround ve kaolinin 3 kg dozunda nimf bulunmadığı anlaşılmaktadır. Surround ve kaolin 3 kg karakterinin nimf sayısının azaltılmasında önemli etki gösterdikleri görülmektedir. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte kaolinin 2 kg dozu uygulandığında nimf sayısının kontrol karakteri ve kaolinin 1 kg dozuna göre oldukça düşük olduğu görülmektedir.

Ergin sayısı bakımından elde edilen değerlere Box-Cox dönüşümü uygulanmıştır. 4. uygulamadan sonra ergine ait elde edilen değerler kontrol ile aynı grupta yer almışlardır

($p>0,05$). İstatistiksel olarak fark bulunmama ile birlikte surround, kaolinin 2 kg ve 3 kg dozlarında ergin sayısının kontrole göre düşük olduğu ve bunun tesadüften ileri geldiği saptanmıştır. Dördüncü uygulamadan 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları şekil 4.14’te verilmektedir.



Şekil 4. 14 Atatürk Orman Çiftliği’nde 2011 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)’ye karşı yürütülen 4. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Beşinci uygulama öncesi sayımı 24 Mayıs’ta yapılmıştır. Bu dönemde armut meyvelerinin fındıktan küçük olduğu görülmüştür. Beşinci uygulamanın yapıldığı 26 Mayıs tarihinde günlük ortalama sıcaklığın 18°C, orantılı nemin ise % 66,2 olduğu belirlenmiştir. Yaprakların üst yüzeyinde kaolinin yağmurdan dolayı yıkanmış olduğu ancak alt yüzeyinde kaolin lekelerinin hala mevcut olduğu belirlenmiştir. Bu dönemde erginlerin çoğunlukta olduğu ve çiftleşme ve yumurta bırakma döneminde oldukları yumurtaların sayısının artmasından anlaşılmaktadır. Ayrıca 4. ve 5. dönem nimflerin de buldukları ancak, 1., 2. ve 3. dönem nimflerin görülmedikleri belirlenmiştir. Beşinci kaolin ve surround uygulamasından bir gün önce ve 7 ile 14 gün sonra yapılan sayımlarda tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları çizelge 4.18’de verilmektedir.

Çizelge 4.18 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı yürütülen 5. kaolin ve surround uygulamasından önce ve 7 ile 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Kullanılan madde ler ve dozlar	Tek .	Uygulamadan önce 24.05.2011			Uygulamadan 7 gün sonra 02.06.2011			Uygulamadan 14 gün sonra 09.06.2011		
		Y	N	E	Y	N	E	Y	N	E
Kaolin 1 kg/hl	1	0	0	0	15	0	1	0	0	0
	2	10	0	2	155	54	2	130	179	3
	3	332	145	31	35	60	2	150	142	0
	4	320	53	3	162	0	2	11	0	0
	Ort	165,5	49,5	9	91,75	114	1,75	72,75	80,25	0,75
Kaolin 2 kg/hl	1	40	1	1	85	103	3	20	94	3
	2	10	0	3	19	5	2	25	16	0
	3	153	37	3	219	203	1	74	70	0
	4	120	0	4	13	82	0	20	224	1
	Ort	80,75	9,5	2,75	84	98,25	1,5	34,75	101	1
Kaolin 3 kg/hl	1	90	0	0	0	65	0	0	0	0
	2	0	0	5	21	0	0	26	15	0
	3	50	0	5	42	61	1	51	84	1
	4	66	0	2	29	74	0	32	117	0
	Ort	51,5	0	3	23	50	0,25	27,25	53,5	0,25
Surround 3 kg/hl	1	0	0	3	45	22	4	30	10	2
	2	0	0	2	59	81	1	25	60	0
	3	30	0	0	48	64	1	65	32	3
	4	50	0	4	15	36	1	16	13	1
	Ort	20	0	2,25	41,75	50,75	1,75	34	28,75	1,5
Kontrol	1	45	0	13	192	113	8	107	243	0
	2	220	11	15	397	57	2	165	149	0
	3	70	250	1	211	191	4	95	145	0
	4	100	0	3	7	4	0	136	83	0
	Ort	108,75	67,5	8	201,75	91,25	3,5	125,75	155	0

(Y:yumurta, N:nimf, E:ergin)

Çizelge 4.18 incelendiğinde ön sayım ile tespit edilen yumurta sayısının, uygulama sonrası yapılan 14. gün sayımında surround uygulaması ve kontrol hariç diğer karakterlerde düşüş olduğu belirlenmiştir. Bu düşüşün nedeninin, kaolin uygulamalarının etkilerinin yanısıra yumurta döneminden nimf dönemine geçişte görülen artıştan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Beşinci kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra yapılan sayımda saptanan yumurta, nimf ve ergin sayıları sayılarına ait ortalamalar şekil 4.15'de standart hatalar ile birlikte çizelge 4.19'da verilmiştir. Çizelge 4.19 ve şekil 4.15'de görüleceği gibi

bütün karakterlerde yumurta ve nimf sayılarının kontrole göre düşük seviyelerde olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.19 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı yürütülen 5. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen ortalama yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Kullanılan maddeler ve dozları (kg/hl)	Yumurta sayısı (adet)	Nimf sayısı (adet)	Ergin sayısı (adet)
	Ort.±St. Hata (Min-Maks.)	Ort.±St. Hata (Min- Maks.)	Ort.±St. Hata (Min- Maks.)
Kaolin 1kg/hl	72,80±39,1 (0-150) a	80,30±46,90 (0-179) a	0,75±0,75 (0-3)
Kaolin 2kg/hl	34,80±13,1 (20-74) b	70,30±19,30 (16-101) a	1,00±0,70 (0-3)
Kaolin 3kg/hl	27,30±10,5 (0-51) b	54,00±27,80 (0-117) a	0,25±0,25 (0-1)
Surround 3kg/hl	34,00±10,7 (16-65) b	28,80±11,50 (10-60) b	1,50±0,645 (0-3)
Kontrol	125,80±15,7(95-165) a	155±33,00 (83-243) a	0,00±0,00 (0-0)

a harfini taşıyan grupların kontrol grubundan farklılığı istatistiksel olarak önemli değildir ($p>0,05$)

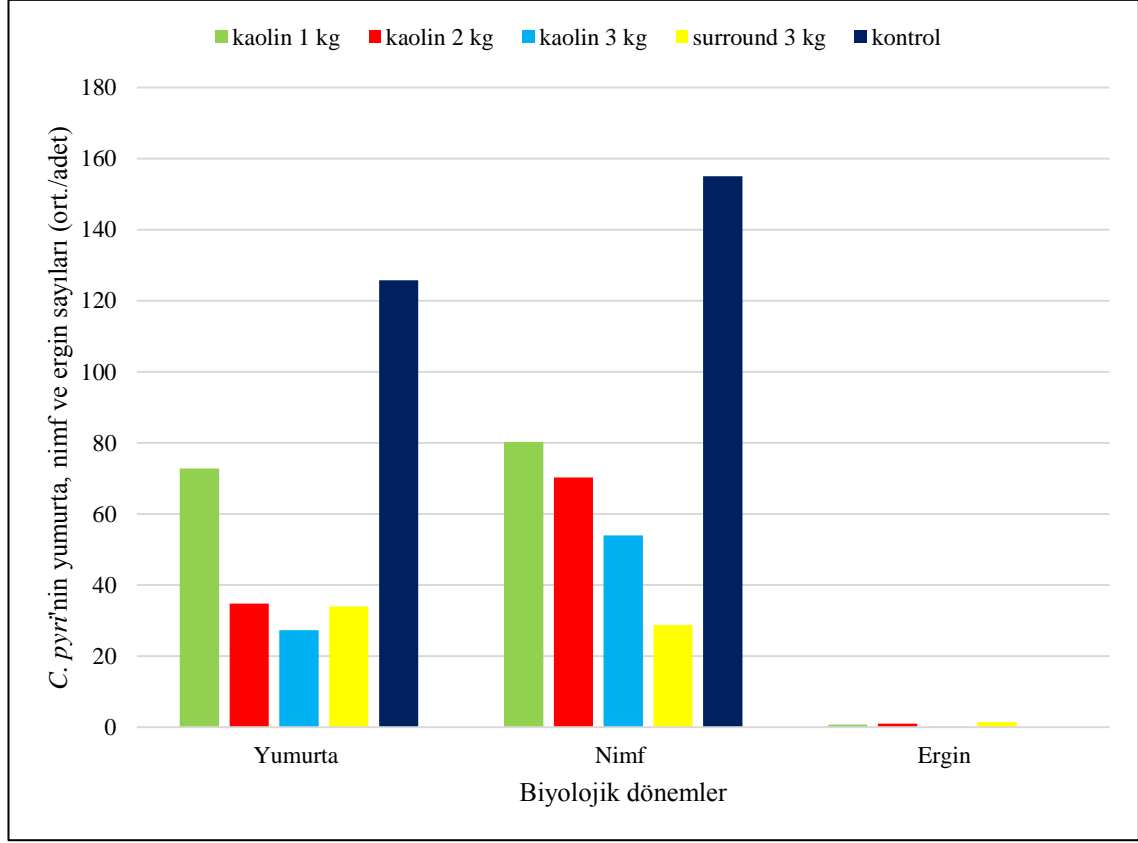
Beşinci uygulama dönemi için yapılan istatistiksel değerlendirmede kaolin 2 kg, kaolin 3 kg ve surround uygulamalarının yumurta sayısı bakımından kontrol grubundan farkları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p< 0,05$). Yumurta sayısı bakımından kaolinin 1 kg lık dozu ile kontrol grubu arasında fark olmadığı gözlenmiştir.

Nimf sayısı bakımından yapılan istatistiksel değerlendirmede surround dışındaki uygulamaların kontrol grubundan farkları istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0,05$). Surround dışındaki bütün denemedeki maddeler kontrol ile aynı etkiye sahip olduğu saptanmıştır.

Ergin sayısı bakımından uygulama yapılan karakterlerde elde edilen veriler istatistik analizlere uygun olmadığından kontrole göre karşılaştırma yapılamamıştır. Kontrolde ergin sayısı 0 olarak belirlenmiştir.

Altıncı uygulamanın yapılacağı dönemde havanın yağışlı olmasından dolayı uygulamada bir süre gecikme meydana gelmiştir. 9-20 Haziran 2011 tarihleri arasında sürekli yağmur yağdığı için uygulama yapılamamıştır. Bu tarihler arasında toplam 33,60

mm yağış olduğu belirlenmiştir. Altıncı uygulamanın yapıldığı 21 Haziran tarihinde ise günlük ortalama sıcaklığın 22,4°C ve orantılı nemin % 54,4 olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4. 15 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı yürütülen 5. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Altıncı uygulamadan bir gün önce ve 7 ile 14 gün sonra yapılan sayımda saptanan yumurta, nimf ve ergin sayım sonuçları çizelge 4.20'de verilmektedir. Çizelge 4.20 incelendiğinde kaolinin 6. kez uygulamanın 21 Haziran'da yapılan ön sayımında, 5. uygulamanın 9 Haziran'da yapılan 14. gün sayımına göre bütün karakterlerde yumurta sayısında azalma olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun yağışlara bağlı olarak meydana gelmiş olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.20 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı yürütülen 6. kaolin ve surround uygulamasından önce ve 7 ile 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Kullanılan maddeler ve dozları (kg/hl)	Tek.	Uygulamadan önce 21.06.2011			Uygulamadan 7 gün sonra 28.06.2011			Uygulamadan 14 gün sonra 05.07.2011		
		Y	N	E	Y	N	E	Y	N	E
Kaolin 1 kg/hl	1	30	44	1	0	60	1	7	30	7
	2	56	106	6	60	89	17	103	20	13
	3	50	123	6	8	98	22	47	26	7
	4	0	13	0	0	31	1	3	12	11
	Ort.	34	71,5	3,25	17	69,5	41	40	22	9,5
Kaolin 2 kg/hl	1	0	99	3	0	95	22	22	17	9
	2	1	13	0	0	9	0	72	23	7
	3	0	2	0	0	0	0	5	14	1
	4	0	113	6	0	69	9	23	11	2
	Ort.	0,25	56,75	2,25	0	43,25	7,75	30,5	16,25	4,75
Kaolin 3 kg/hl	1	25	24	1	9	77	4	13	27	8
	2	10	32	2	0	72	1	0	11	4
	3	0	30	0	0	19	10	4	5	1
	4	0	38	0	0	60	3	55	3	2
	Ort.	8,75	31	0,75	2,25	57	4,5	18	11,5	3,75
Surround 3 kg/hl	1	12	64	6	30	3	1	0	28	2
	2	4	92	2	0	56	2	12	0	4
	3	0	29	0	0	25	1	2	0	2
	4	0	95	4	0	32	5	0	9	6
	Ort.	4	70	3	7,5	29	2,25	3,5	9,25	3,5
Kontrol	1	47	167	5	2	146	13	55	163	13
	2	0	181	4	33	210	12	24	268	5
	3	18	149	8	101	201	8	72	270	14
	4	21	115	3	10	108	2	48	138	3
	Ort.	21,5	153	5	36,5	166,25	8,75	49,75	209,75	8,75

(Y:yumurta, N:nimf, E:ergin)

Altıncı uygulamanın 14. gün sayımında görüleceği gibi en düşük yumurta sayısı surround karakterinde saptanmıştır. Kaolinin 1 kg ve 2 kg dozlarının uygulanması ile elde edilen yumurta ve nimf sayıları bakımından ise birbirine yakın değerler olduğu belirlenmiştir. Ergin sayılarının ise, en düşük olarak kaolinin 3 kg ve 2 kg dozları ile surround uygulamasında saptandığı görülmektedir. Kaolinin 1 kg dozu ve kontrol karakterinde ergin sayılarının birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. Çizelge 4.21'de 6. uygulamadan 14 gün sonra yapılan sayımda saptanan yumurta, nimf ve ergin sayıları için ortalama ve standart hatalar verilmiştir.

Çizelge 4.21 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı yürütülen 6. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Kullanılan maddeler ve dozları (kg/hl)	Yumurta sayısı (adet)	Nimf sayısı (adet)	Ergin sayısı (adet)
	Ort.±St. Hata (Min-Maks.)	Ort.±St. Hata (Min- Maks.)	Ort.±St. Hata (Min- Maks.)
Kaolin 1 kg/hl	40,00±23,20(3-103) a	22,00±3,92(12-30) b	9,50±1,50(7-13) a
Kaolin 2 kg/hl	30,50±14,40(5-72) a	16,25±2,56(11-23) b	4,75±1,93(1-9) a
Kaolin 3 kg/hl	18,00±12,60(0-55) a	11,50±5,44(3-27) b	3,75±1,55(1-8) a
Surround 3kg/hl	3,50±2,87(0-12) a	9,25±6,60(0-28) b	3,50±0,95(2-6) a
Kontrol	49,75±9,95(24-72) a	209,80±34,60(138-270) a	8,75±2,78(3-14) a

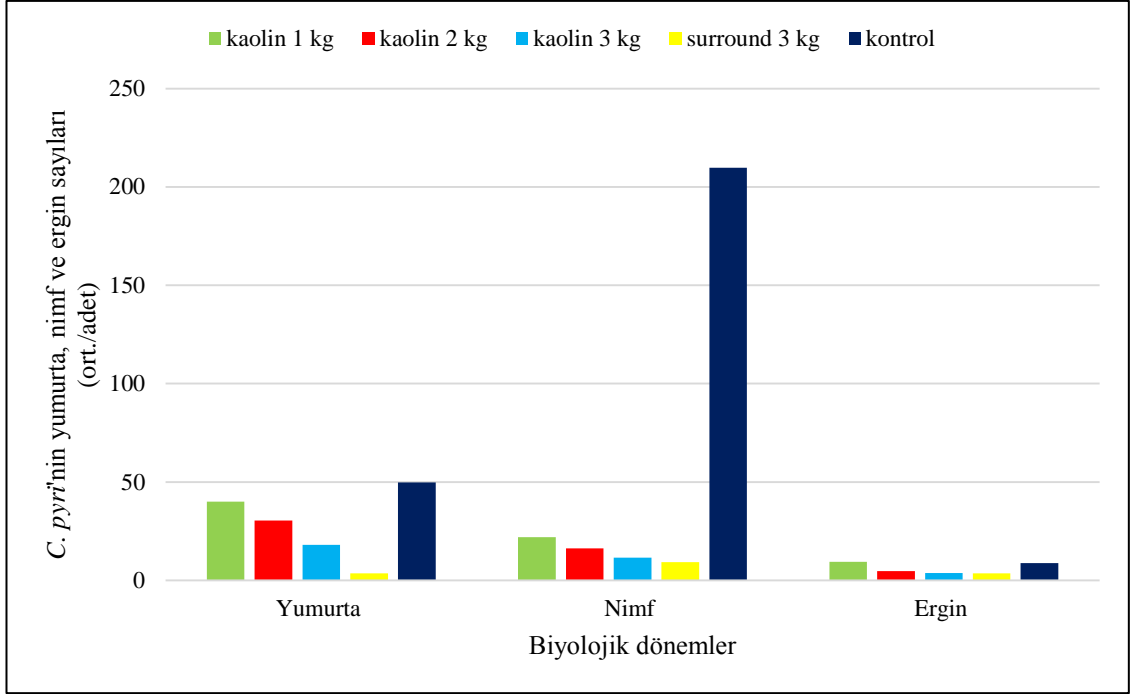
a harfini taşıyan grupların kontrol grubundan farklılığı istatistiksel olarak önemli değildir ($p>0,05$)

İstatistiksel değerlendirme yapıldığında yumurta sayısı bakımından kontrol ile karşılaştırılan diğer gruplar arasındaki fark önemli bulunmamıştır ($p>0,05$). Kontrol ile diğer gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte surround grubunda yumurta sayısının kontrole göre oldukça düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 4.21).

Nimf sayısı bakımından kontrol ile diğer gruplar karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Nimf sayısına kaolinin 1, 2, 3 kg dozları ve surround uygulamalarının etkisinin kontrol grubundan farklı ve daha fazla olduğu ve nimf sayısında azalma sağladığı saptanmıştır.

Ergin sayısı bakımından kontrol ile diğer gruplar arasında karşılaştırma yapıldığında kontrolden farkları önemli bulunmamıştır ($p>0,05$). Denemedeki bütün maddelerin kontrol ile aynı etkiye sahip oldukları gözlenmiştir.

Şekil 4.16'da 6. uygulamadan 14 gün sonra yapılan sayımlarda tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları görülmektedir.



Şekil 4.16 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı yürütülen 6. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

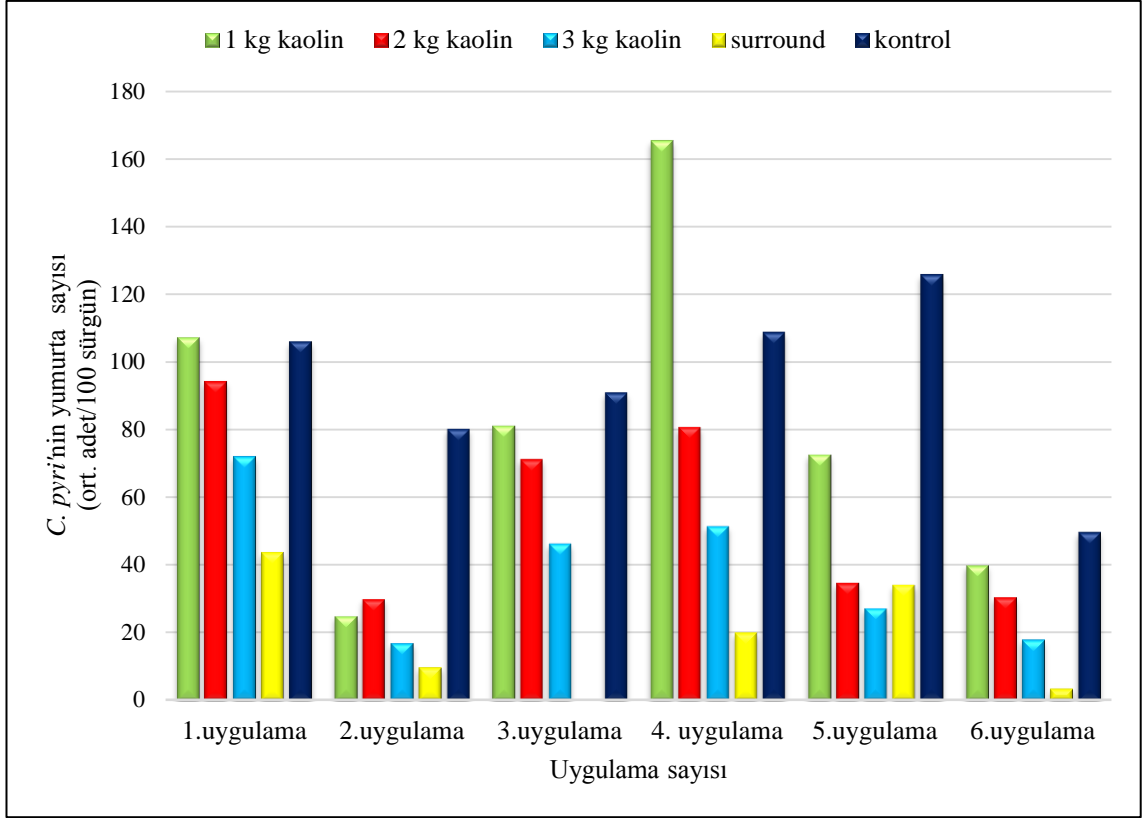
Sürgünlerde yapılan sayımlar sırasında armut fidanlarının yeni gelişen sürgünlerindeki kaolin ile kaplı olmayan kısımların *C. pyri* populasyonunun kendini yenileme olanağı oluşturduğu gözlemlenmiştir. Daniel vd. (2005) yaptıkları gözlemlerde beyaz kaplı ağaçların ayırt edilebildiğini ancak ileriki dönemlerde armut ağacının sürgünlerinin tepesinde bulunan yaprakların kaolin ile kaplı kalmadığını belirlemişlerdir. Bu yüzden, ağaçların korunmayan kısımlarında *C. pyri* yumurtalarının bulunduğunu tespit etmişlerdir. Bu tespit armut psillidinin yakın yerlere göçü ile açıklanabildiğini bildirmişlerdir. Mevsimin ilerlemesi ile psillid sayısında görülen değişimler konusundaki görüşlerimiz Daniel vd. (2005)'nin bildirişi ile uyumlu bulunmuştur. Kaolin ve surround uygulamalarının fidanların tomurcuklarını beyaz bir tabaka halinde kapladığı belirlenmiştir. Özellikle surround uygulaması sonrasında fidanların daha yoğun bir şekilde beyaz renkle kaplandıkları görülmüştür (Şekil 4.17).



Şekil 4.17 Surround uygulanan sürgündeki görünüm (Anonymous 2012)

2011 yılında yürütülen toplam 6 kez surround ve kaolin dozları uygulamaları boyunca 100 sürgün sayımı ile tespit edilen *C. pyri*'nin ortalama yumurta sayıları şekil 4.18'de görülmektedir.

Şekil 4.18 incelendiğinde 1. kez kaolin uygulandığında kaolin 1 kg ve kontrol karakterlerinde yumurta sayısının birbirine yakın olduğu, en az yumurta sayısının surround uygulamasında görüldüğü ve kaolinin 2 kg ve 3 kg uygulamalarında ise bırakılan yumurta sayılarında kontrole azalma görüldüğü anlaşılmaktadır.



Şekil 4.18 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında yürütülen 6 uygulama boyunca saptanan *Cacopsylla pyri* (L.)'nin ortalama yumurta sayısı (adet/100 sürgün)

İkinci kez kaolin uygulaması yapıldığında bütün karakterlerde yumurta sayısının birinci uygulamaya göre oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Üçüncü kez yapılan uygulamada surround uygulamasında yumurta saptanmamış olup, diğer karakterlerde ise bırakılan yumurta sayısında artış olduğu görülmektedir. Dördüncü uygulama sonucunda en az yumurta sayısı surround karakterinde bulunmakta olup, diğer karakterlerde ise yumurta sayısının kaolinin 2 ve 3 kg dozları bakımından üçüncü uygulama ile aynı seviyelerde olduğu görülmektedir. Bu artışın 3. ve 4. uygulama arasındaki 10 gün kesintiden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Dördüncü uygulama döneminde armut çiçeklenme döneminde olduğundan dolayı çiçeklerde dölleme sıkıntısına neden olabileceği şüphesi ile uygulamalara ara verilmesine gerek olup olmadığı düşünülürken 10 gün süren yağışlı bir devreye girilmiş ve uygulamalara zorunlu olarak ara verilmiştir.

Beşinci kaolin uygulamasında ise dördüncü uygulamaya göre yumurta sayısında nispeten düşüş görülmekle birlikte surround parselinde kısmen artış görülmüştür. Kaolinin 2 kg, 3 kg ve surround uygulamalarında yumurta sayısının birbirine yakın seviyelerde olduğu ve kaolin 1 kg uygulamasında dördüncü uygulamaya göre düşüş olduğu belirlenmiştir. Bütün uygulamalarda populasyonun kontrole göre düşük olduğu tespit edilmiştir.

2011 yılında yürütülen kaolin uygulamalarına 6. kez yapılan uygulama ile son verilmiştir. Altıncı uygulamada yumurta sayısında en fazla düşüş surround karakterinde olmuştur. Kaolinin 1, 2 ve 3 kg'lık dozlarının uygulamalarında ve surround uygulamasında yumurta sayısında kontrole göre oldukça önemli oranda düşüş olduğu anlaşılmaktadır.

Yunanistan'da arazi koşullarında yürütülen çalışmalarda *C. pyri*'nin kışlık form dişilerinin yumurta veriminin sırasıyla 1991/92 yıllarında dişi başına 24,1 ve 43,4 adet; yazlık form dişilerin ise 1992/93 yıllarında ilkbaharda dişi başına sırasıyla 343,2 ve 406,8 adet olduğu belirlenmiştir. Sonbahar başlarında yumurta sayısının dişi başına 130,4 ve 192,5 adet iken yaz mevsiminde çok düşerek dişi başına bırakılan yumurta sayısının 21,9 ve 46,5 adet olduğu tespit edilmiştir (Kapatos ve Stratopoulou 1996).

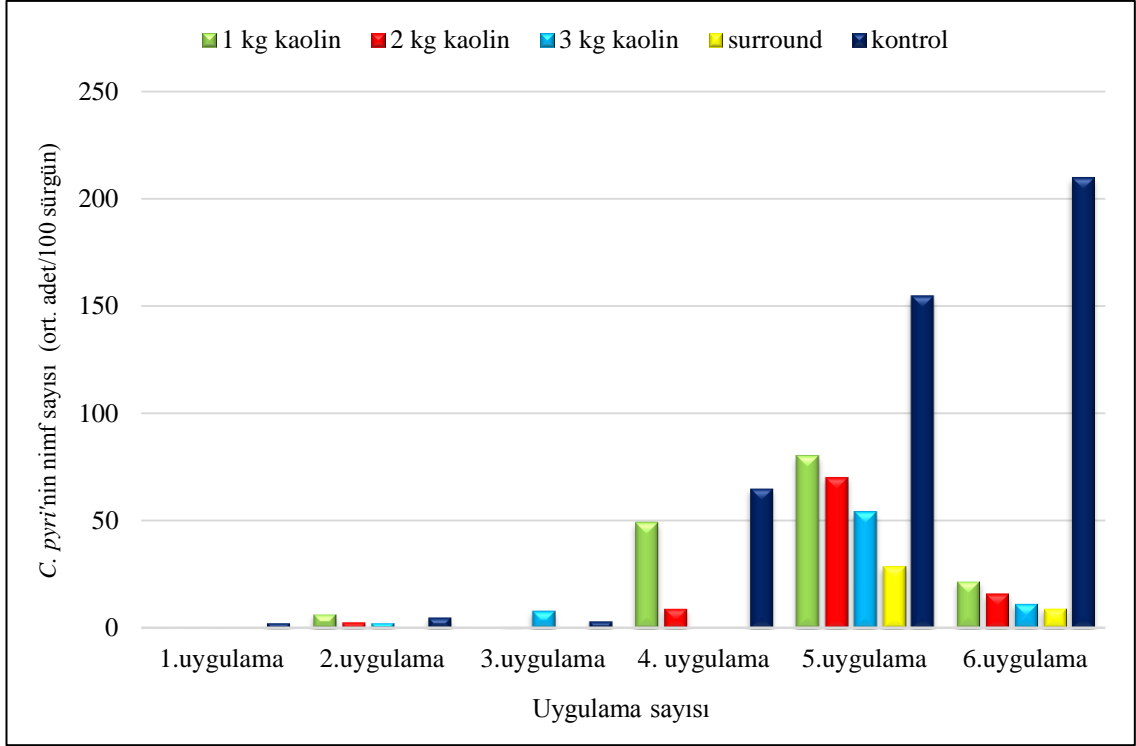
2011 yılında yürütülen toplam 6 kez yapılan kaolin dozları ve surround uygulamaları ile 100 adet sürgünde tespit edilen *C. pyri* nimflerin durumu Şekil 4.19'da görülmektedir. Şekil 4.19 incelendiğinde görüleceği gibi 4. uygulama da dahil olmak üzere nimf populasyonunun oldukça düşük olduğu görülmektedir. 4. uygulamadan sonra 3 kg kaolin ve surround karakterinde nimf gelişimi olmadığı sadece kontrol ve 1 kg kaolin karakterinde nimf sayısında artış olduğu görülmektedir.

2011 yılında yapılan toplam 6 uygulama boyunca en fazla nimf populasyonunun 5. uygulamanın yapıldığı dönemde bulunduğu saptanmıştır. 5. uygulamada bütün karakterlerde nimf sayısı kontrole göre düşüş meydana gelmiştir. Surround karakterinde ise nimf sayısının en düşük olduğu anlaşılmaktadır. Kaolinin 3 kg uygulamasında da

nimf sayısının kaolinin 1 ve 2 kg'lık dozlarına göre düşük olduğu gör÷lmektedir. 5. ve 6. uygulamalar arasında yağışlı hava şartlarından dolayı 10 g÷nlük bir ara verilmesi zarureti doğmuştur. 6. uygulama döneminde kontrol karakteri hariç diğer karakterlerdeki nimf sayısında düşüşler meydana geldiği gör÷lmektedir. 6. uygulama döneminde nimf sayısında gör÷len düşüşlerin zararlının ergin döneme geçmiş olmasından kaynaklanmış olabileceği düşün÷lmektedir.

Daniel vd. (2005) tarafından yürüt÷len çalışmada *C. pyri*'nin ilkbahar popülasyonuna karşı küçük parsel denemesi ile çiçeklenme öncesi iki kez yapılan kaolin uygulamasında (kaolin 2 uygulama (2x); kaolin 3 uygulama (3x)ve kaolin 6 uygulama (6x)) kontrole göre nimf sayılarında önemli oranda düşüş olduğunu belirlenmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda, ilk uygulamada etkinlik kaolin 2x, kaolin 3x ve 6x için sırasıyla % 98,5; % 100 ve % 99,7 olarak bildirilmektedir. Ondört gün sonra yapılan ikinci uygulamada ise, etkinlik kaolin 2x için % 84,2; kaolin 3x için % 98,0; kaolin 6x için ise % 81,0 olarak belirlenmiştir.

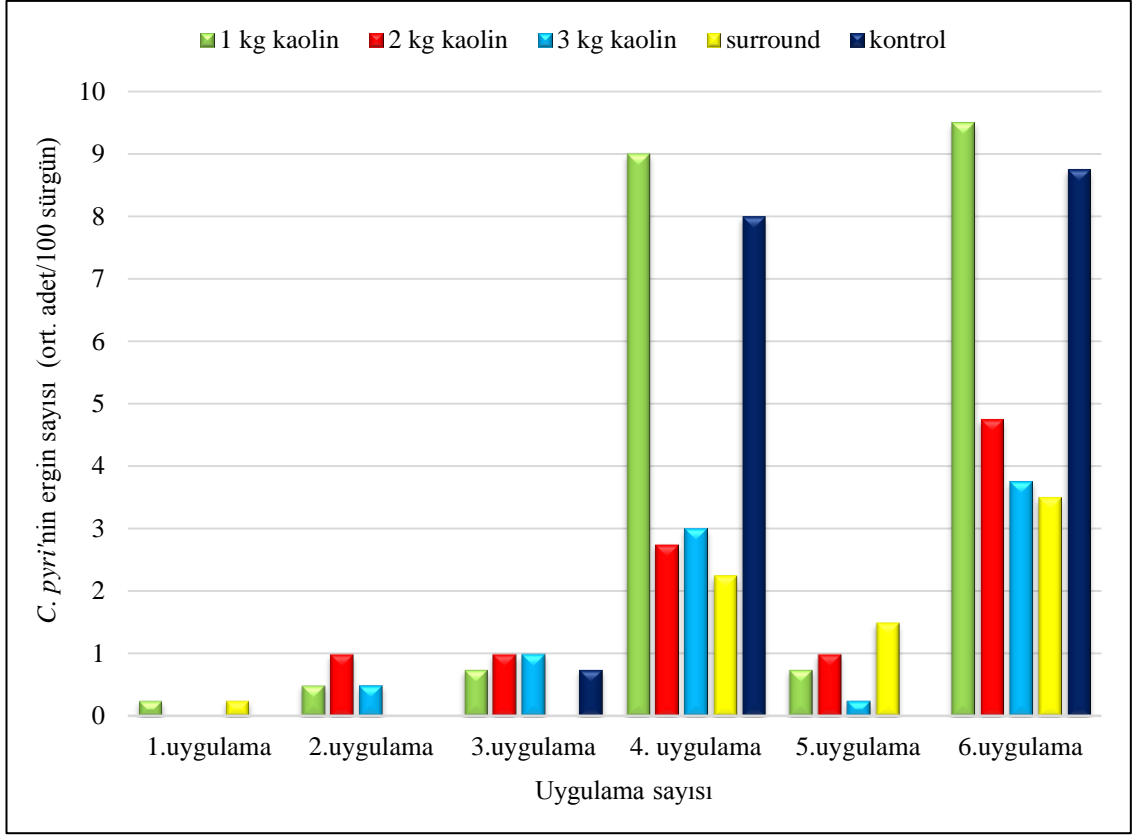
Aynı şekilde bir başka çalışmada ise *C. pyri*'nin kışlamış erginlerine karşı yumurta koymadan önceki dönemde 6 kg/ha dozunda 2 kez uygulama yapılarak ve kaolin uygulanan parselde çiçeklerde nimflerin bulunmadığı tespit edilmiştir (Pasqualini vd. 2002).



Şekil 4.19 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında yürütülen 6 uygulama boyunca saptanan *Cacopsylla pyri* (L.)'nin ortalama nimf sayısı (adet/100 sürgün)

Bizim çalışmamızla belirlediğimiz populasyon azalmasının 4. uygulamaya kadar devam ettiği görülmektedir. Bu sonuç, araştırmacıların çalışmalarından en yüksek etkiyi 2 veya 3 kez uygulama sonucunda elde ettikleri sonuçlarla paralel bulunmuştur. 4. uygulamaya kadar denemenin kontrol karakterinde de populasyonun düşük olduğu görülmesine karşın mevsim ilerledikçe 5. uygulama döneminde populasyonda artış görüldüğü belirlenmiştir.

2011 yılında yürütülen 6 uygulama ile toplam 100 adet sürgünde tespit edilen *C. pyri*'nin ortalama ergin populasyonunun durumu şekil 4.20'de verilmiştir. Şekil 4.20 incelendiğinde ergin sayısı bakımından görülen artışların 4. uygulamadan itibaren meydana geldiği anlaşılmaktadır. 5. uygulamanın yapıldığı 26 Mayıs tarihinde tüm karakterlerde ergin sayısında azalma olduğu görülmektedir. Çalışmamızın 6. uygulama dönemi 21 Haziran tarihine rastlamaktadır. Altıncı uygulama döneminde bütün karakterlerde ergin sayılarında artış olduğu, en fazla artışın kontrol ve 1 kg kaolin karakterinde meydana geldiği görülmektedir.



Şekil 4.20 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında yürütülen 6 uygulama boyunca saptanan *Cacopsylla pyri* (L.)'nin ortalama ergin sayısı (adet/100 sürgün)

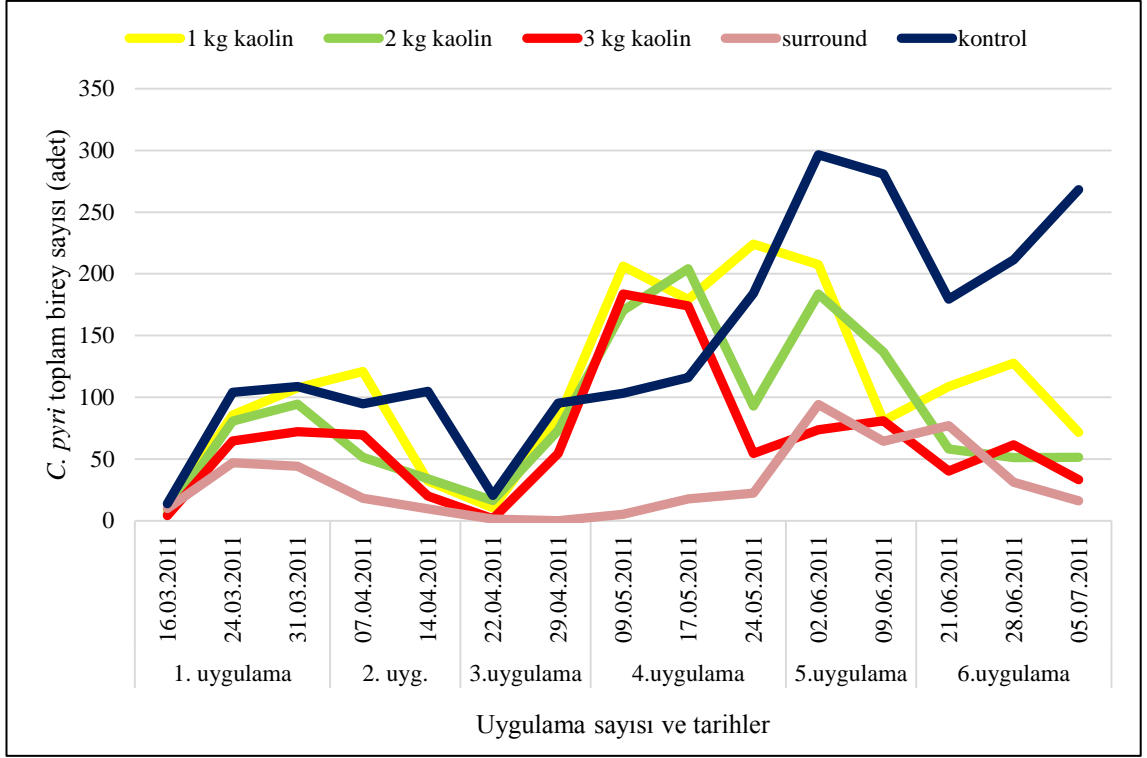
Daniel vd. (2005), Glenn vd. (1999), Puterka vd. (2000), Pasqualini vd. (2002) yürüttükleri çalışmada kaolin ile *Cacopsylla* spp.'nin ilkbaharda azaltıldığını fakat popülasyonun zarar seviyesine ulaşmış olmasından dolayı yaz mevsiminde popülasyonun azaltılmadığını bildirmektedir.

Agonoscena targionii (L.) (Hemiptera: Psyllidae) karşı yürütülen arazi çalışmalarında kaolin uygulanarak erken dönemde ve mevsim ortasında nimf bulaşmalarına karşı mücadele çalışmaları değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda kaolin uygulanan parselde kontrol parseline göre belirgin olarak daha az sayıda ergin ve nimf bulunduğu tespit edilmiştir. Saour (2005)'un bu çalışmasından elde ettiği sonuçlar 2011 yılındaki çalışmamızdan elde edilen sonuçları destekler niteliktedir.

Pasqualini vd. (2002) partikül film teknolojisi ile kullanılan işlenmiş kaolinin (surround) kışlayan *C. pyri*'nin armut yaprağının yüzeyine yumurta bırakmasını ve erginlerin vücudunu ve kanatlarını kirletmek suretiyle daha az hareketli hale getirerek konukçu bitkide yumurta koyacağı yerlere ulaşmasını engellediğini bildirmişlerdir.

2011 yılında yürütülen toplam 6 kez kaolin dozları ve surround uygulaması ile 100 adet sürgünde tespit edilen *C. pyri*'nin toplam ortalama yumurta, nimf ve ergin sayısı toplamları ile belirlenen populasyon seviyesi şekil 4.21'de görülmektedir. Şekil 4.21 incelendiğinde toplam birey sayısı üzerinden belirlenen *C. pyri*'nin populasyonun tüm sezon boyunca en düşük olarak surround karakterinde oluştuğu saptanmıştır.

Çalışmanın 2011 yılında elde edilen sonuçlarına göre surround'un *C. pyri*'nin populasyonun azaltılmasında oldukça başarılı olduğu anlaşılmaktadır. Kaolin 3 kg ve 2 kg dozları uygulandığında *C. pyri*'nin populasyonlarının birbirine yakın seviyelerde bulunduğu ancak kontrole göre daha düşük seviyelerde olduğu görülmektedir. Kaolin 1 kg uygulandığında da yine kontrole göre populasyonda azalma olduğu görülmektedir. Dördüncü uygulama döneminde kaolinin 1, 2, 3 kg lık dozlarının populasyon seviyesinde kontrole göre artış meydana geldiği anlaşılmaktadır. Üçüncü uygulama ile dördüncü uygulama dönemi arasında 29 Nisan- 9 Mayıs tarihleri arasındaki yağışlı hava koşullarından dolayı 10 günlük ara verilmesinin dördüncü uygulama dönemindeki populasyonun artışına neden teşkil ettiği düşünülmektedir. Şekil 4.21'den anlaşılacağı gibi dördüncü uygulamadan sonra yapılan 14. gün sayımında 2 kg ve 3 kg'lık kaolin dozları uygulanan parsellerde *C. pyri*'nin populasyonunda düşüş görülmeye başlanmıştır.



Şekil.4.21 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2011 yılında yürütülen 6 uygulama boyunca *Cacopsylla pyri* (L.)'nin populasyon seyri (adet/100 sürgün)

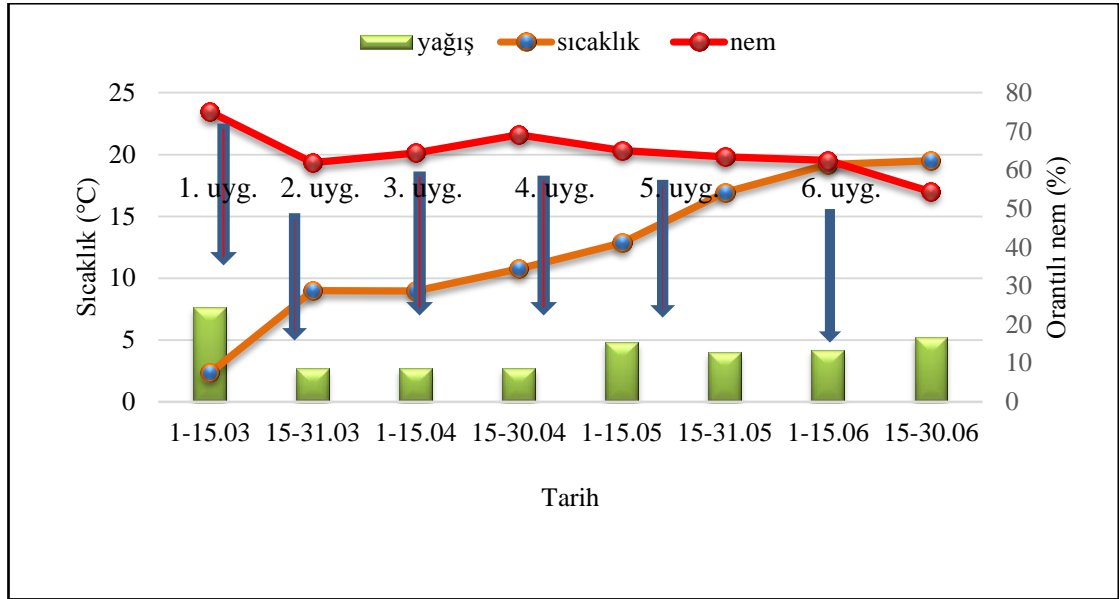
Çevresel faktörler de *C. pyri*'nin populasyonunu etkileyebilmektedir. Çevresel faktörler arasında konukçu bitkinin içinde bulunduğu koşullar, kültürel uygulamalar, sulama, gübreleme durumu gibi ağacın büyümesini etkileyen faktörler aynı zamanda psilla yoğunluğunu da etkileyebilmektedir.

Ayrıca, populasyonu sınırlayan önemli faktörler arasında iklimsel faktörlerden sıcaklık ve yağışın yer aldığı ve ılıman sıcaklıkta meydana gelen artışın gelişme süresini kısaltma ve döl sayısını artırma şeklinde olduğu bildirilmektedir. 32,22 °C üzerindeki aşırı sıcaklıkların yumurtlamada azalmaya ve 37,7 °C üzerindeki sıcaklıkların ise nimflerde ölüme neden olduğu belirtilmektedir (Anonymous 1972).

C. pyri'ye karşı mücadelede başarı sağlamak ve ilaçlama sayısının azaltılması için, dayanıklı çeşitlerin yetiştirilmesi, azotlu gübre kullanımının azaltılması, aşırı

budamadan kaçınılması, geniş spektrumlu ilaçlar yerine faydalılara toksik olmayan ilaçların kullanılması gerekmektedir (Zeki 1992).

Ankara ilinde 2011 yılında mart-haziran ayları arasında yürütülen 6 uygulama boyunca sıcaklık, orantılı nem ve yağış değerleri şekil 4. 22’de verilmiştir.



Şekil 4.22 Ankara ilinde 2011 yılında mart-haziran ayları arasındaki sıcaklık, orantılı nem ve yağış değerleri

4.1.2.2 2012 yılında doğada yürütülen biyolojik etkinlik çalışmaları

2012 yılındaki biyolojik etkinlik çalışmaları Atatürk Orman Çiftliği’nde bulunan armut deneme bahçesinde yürütülmüştür. Kaolinin *C. pyri*’ye biyolojik etkinliğini belirlemek amacıyla 14 günde bir tekrar etmek suretiyle toplam 3 kez kaolin ve surround uygulaması yapılmıştır. Buna göre, 1. uygulama 6 Nisan 2012; 2. uygulama 4 Mayıs 2012; 3. uygulama ise 18 Mayıs 2012 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir.

2012 yılında uygulamalara 6 Nisan tarihinde başlanmıştır. 5 Nisan’da ön sayım yapıldıktan sonra, 6 Nisan’da birinci uygulama yapılmıştır. Birinci uygulama döneminde armut fidanlarında tomurcuk ve gözlerin açmamış olduğu ve bu dönemde

yumurtaların görüldüğü belirlenmiştir. *C. pyri*'ye karşı 2012 yılında yapılan 1. kaolin ve surround uygulamasından önce ve 7 ile 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları çizelge 4.22'de verilmektedir.

Çizelge 4.22 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı yürütülen 1. kaolin ve surround uygulamasından önce ve 7 ile 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Kullanılan maddeler ve dozları (kg/hl)	Tek.	Uygulamadan önce 5.04.2012			Uygulamadan 7 gün sonra 13.04.2012			Uygulamadan 14 gün sonra 20.04.2012		
		Y	N	E	Y	N	E	Y	N	E
Kaolin 1 kg/hl	1	254	0	6	103	0	0	117	0	2
	2	161	0	3	108	0	2	12	0	0
	3	121	0	6	415	0	5	452	0	1
	4	85	0	10	272	0	0	7	150	1
	Ort.	155,25	0	6,25	224,5	0	1,75	147	37,5	1
Kaolin 2 kg/hl	1	93	0	2	232	0	0	156	1	1
	2	57	0	1	52	0	0	0	0	2
	3	350	0	3	358	0	0	44	2	0
	4	82	1	2	99	0	3	130	0	0
	Ort.	145,5	0,25	2	185,25	0	0,75	82,5	0,75	0,75
Kaolin 3 kg/hl	1	76	0	1	253	0	3	60	0	0
	2	40	0	2	84	0	0	14	1	0
	3	137	0	3	340	0	9	207	0	0
	4	160	0	3	68	0	7	2	1	0
	Ort.	63,25	0	2,25	186,25	0	4,75	70,75	0,5	0
Surround 3 kg/hl	1	52	0	9	295	0	3	62	0	0
	2	52	0	4	160	0	1	62	4	0
	3	60	0	10	117	0	1	35	0	1
	4	8	0	9	191	0	2	45	0	0
	Ort.	43	0	8	190,75	0	1,75	51	1	0,25
Kontrol	1	214	0	5	381	0	2	148	0	2
	2	178	0	5	269	0	2	291	0	3
	3	128	0	2	1	0	10	625	0	3
	4	200	0	0	286	0	5	149	11	1
	Ort.	180	0	3	234,25	0	4,75	303,25	2,75	2,25

(Y: yumurta, N: nimf, E: ergin)

Birinci uygulama sırasında günlük ortalama sıcaklığın 15,5 °C ve orantılı nemin ise % 69,8 olduğu belirlenmiştir. Yedinci gün sayımının yapıldığı 13 Nisan tarihinde, çiçek tomurcuklarının kabarmaya başladığı ve tomurcukların pembe rengi görülmeye başlamış olduğu belirlenmiştir. Bu dönemde yumurtaların sayısının oldukça fazla

olduğu ve yapraklar üzerinde küme halinde bırakılmış oldukları belirlenmiştir. Bırakılmış olan yumurtaların renginin koyulaşmış ve turuncu renkte oldukları bir kısmının ise üzerinin kaolin ile kaplanmış oldukları grlmştir. Birinci uygulamadan sonra yağmur yağmasına rağmen yağmurdan kısmen etkilenmiş olduğu ancak yine de dallarda kaolin birikiminin olduğu ve beyaz tabakanın halen devam ettiği belirlenmiştir. Birinci uygulamanın 7. gün sayımında erginlerin beslenmeye devam ettiği grlmştir.

Çalışma ile elde edilen verilere göre 5 Nisan tarihindeki n sayımda deneme alanında en az yumurta sayısının surround karakterinde bulunduğu belirlenmiştir. Bunun nedeninin 2011 yılında aynı parselde deneme yapılmış olmasından kaynaklanmış olduğu düşünülmektedir. Yumurta sayısının daha sonra sırasıyla 3 kg kaolin, 2 kg kaolin ve 1 kg kaolin karakterlerinde giderek arttığı görülmektedir. Bu dönemde nimf ve ergin populusyonunun oldukça az olduğu anlaşılmaktadır.

Birinci uygulamadan 14 gün sonra yapılan sayımlarda kontrol parselinde ve diğer karakterlerde n sayıma göre yumurta sayısında artış görülürken, kaolinin 2 kg uygulamasında yumurta sayısında azalma meydana geldiği anlaşılmaktadır. Ondördüncü gün sayımının yapıldığı dönemde nimflerin yeni görülmeye başladığı ve ergin sayılarında ise kontrole göre azalma olduğu görülmektedir.

Atatürk Orman iftliği'nde 2012 yılında *C. pyri*'ye karşı yürütülen 1. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra saptanan yumurta, nimf ve ergin sayıları için hesaplanan ortalama ve standart hatalar izelge 4.23'de verilmektedir.

Çizelge 4.23 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı yürütülen 1. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Kullanılan maddeler ve dozları (kg/hl)	Yumurta sayısı (adet)	Nimf sayısı (adet)	Ergin sayısı (adet)
	Ort.±St. Hata (Min-Maks.)	Ort.±St. Hata (Min- Maks.)	Ort.±St. Hata (Min- Maks.)
Kaolin 1kg/hl	147,00±105 (7-452) a	37,5±37,5 (0-150) a	1,00±0,40 (1-2) a
Kaolin 2 kg/hl	82,50±36,5 (0-156) a	0,75±0,47 (0-2) a	0,75±0,47 (0-2) a
Kaolin 3 kg/hl	70,80±47,10 (2-207) a	0,50±0,28 (0-4) a	0,00±0,00 (0-0) b
Surround 3kg/hl	51,00±6,67 (35-62) a	1,00±1,00 (0-4) a	0,25±0,25 (0-1) b
Kontrol	303,00±112(148-625) a	2,75±2,75 (0-11) a	2,25±0,47 (1-3) a

a harfini taşıyan grupların kontrol grubundan farklılığı istatistiksel olarak önemli değildir ($p>0,05$)

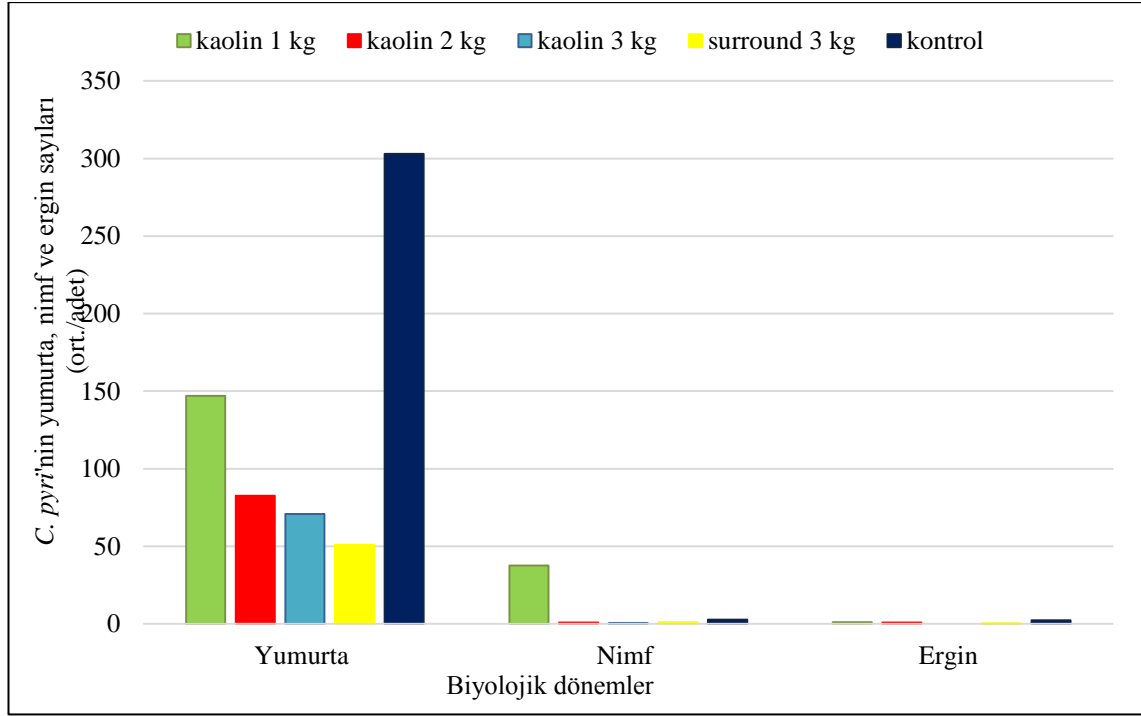
Yapılan istatistiki değerlendirmede yumurta sayısı bakımından diğer grupların kontrol grubundan farkları istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0,05$). Yumurta sayımı ile elde edilen değerlere karekök dönüşümü uygulanmıştır. Yumurta sayısı bakımından tüm uygulama gruplarının aynı etkiye sahip olduğu saptanmıştır.

Nimf sayısı bakımından yapılan karşılaştırmada kontrol grubundan diğer grupların farkı istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($p>0,05$). Bütün gruplar nimf sayısı bakımından kontrol ile aynı etkiye sahip olduğu gözlenmiştir.

Ergin sayısı bakımından yapılan istatistiki değerlendirmede kontrole göre yapılan karşılaştırma sonucu surround grubunun ergin sayısı bakımından kontrolden farkı istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Surround karakteri ergin sayısı bakımından kontrol uygulamasından farklı grupta yer almıştır. Kaolin 3 kg karakterinde ise ergin bulunmamıştır. Kaolinin 1 kg ve 2 kg uygulamaları etki bakımından kontrol ile aynı grupta yer almışlardır. Ergin sayısı bakımından elde edilen veriler 0 bulunduğu kaolinin 3 kg uygulaması yapılan istatistik analizlere dahil edilmemiştir.

Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında *C. pyri*'ye karşı yürütülen biyolojik etkinlik denemesinde 1. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları şekil 4.23'de verilmiştir.



Şekil 4.23 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı yürütülen 1. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Pasqualini vd. (2002) surround uygulamasında *C. pyri*'nin nimf sayısını belirlemek amacıyla yapılan sayımda 100 çiçekteki ortalama nimf sayısını kontrolde 6 adet nimf; surround uygulanan parselde ise 0,25 adet nimf bulunduğunu belirlemiştir. 2002 yılındaki çalışmada ise, 100 çiçekteki ortalama nimf sayısının kontrolde 7,5 adet, surround uygulanan kaolin parselinde belirlenen nimf sayısı 0 adet olarak bulunmuştur. Bu sonuçların çalışmada elde ettiğimiz değerlerle benzerlik gösterdiği görülmektedir.

20 Nisan 2012 tarihinde ön sayım ve ikinci uygulama yapılması planlanmış olduğu halde rüzgâr hızının 60-150 km/h olduğu bir dönem geçirildiği için programda aksama olmuş ve kaolin uygulaması yapılamamıştır. Bu dönemde armut ağaçlarının tam

çiçeklenme döneminde olduğu belirlenmiştir. İkinci uygulamadan önce sayımın yapıldığı 3 Mayıs tarihinde bahçe genelinde oldukça fazla Coccinellid erginleri görülmüştür. Ağaçlar üzerinde görülen Coccinellid erginlerinin *C. pyri* yumurta ve nimfleri ile beslendiği gözlemlenmiştir. Aynı şekilde örümcek sayısının da oldukça fazla olduğu belirlenmiştir. Kaolin uygulamalarından sonra da Coccinellidlerin beslenmeye devam ettiği ve olumsuz bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Bu yöndeki kanımızı Glenn vd. (1999)'nin çalışması desteklemektedir. Araştırmacılar, organik tarımda kullanmak amacıyla kaolin gibi alternatif maddeleri kullanarak yürüttükleri çalışma ile Coccinellid popülasyonuna olumsuz etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Porcel vd (2011) surround kullanarak kaolinin partikül film tipinin *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae)'ya etkisini belirlemek amacıyla arazi çalışması yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda zeytin ağaçlarındaki *C. carnea* ergin popülasyonu bakımından kaolin uygulanan parsel ile kontrol parseli arasında fark bulunmadığını belirlemişlerdir.

İkinci uygulamanın ön sayımının 3 Mayıs'ta yapılmasından sonra 4 Mayıs'ta 2. uygulama yapılmıştır. Bu tarihte günlük ortalama sıcaklık 19,3 °C ve orantılı nem ise % 65,5 olarak belirlenmiştir. 14 Mayıs'ta yapılan 7. gün sayımında coccinellid erginlerin sayısında azalma olduğu ve *Chrysoperla* nimflerinin ise beslenmeye başladığı görülmüştür. *C. pyri* erginlerinin sayısında ise artış olduğu belirlenmiştir. Uygulamalar sırasında kontrol parselindeki ağaçlara naylon örtü kapatılarak kaolin uygulamasından etkilenmesi engellenmiştir. Bu dönemde fidanların çiçek taç yaprakları dökülmüş ve meyvelerin leblebi büyüklüğünde oldukları ve meyve tutumunun oldukça fazla olduğu görülmüştür.

2012 yılında *C. pyri*'ye karşı yürütülen biyolojik etkinlik denemesinde 2. uygulamadan bir gün önce ve 7 ile 14 gün sonra yapılan sayımlarda saptanan yumurta, nimf ve ergin sayım sonuçları çizelge 4.24'de verilmektedir.

Çizelge 4.24 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında *Cacopsylla pyri* (L)'ye karşı yürütülen 2. kaolin ve surround uygulamasından önce ve 7 ile 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Kullanılan maddeler ve dozları (kg/hl)	Tek .	Uygulamadan önce 3.05.2012			Uygulamadan 7 gün sonra 14.05.2012			Uygulamadan 14 gün sonra 18.05.2012		
		Y	N	E	Y	N	E	Y	N	E
Kaolin 1 kg/hl	1	95	148	1	104	0	11	203	0	7
	2	0	7	0	165	32	4	123	29	3
	3	130	39	0	15	36	1	29	18	3
	4	17	85	4	253	12	9	227	61	9
	Ort	60,5	69,75	1,25	134,25	20	6,25	145,5	27	5,5
Kaolin 2 kg/hl	1	20	44	1	76	1	5	193	0	3
	2	15	11	1	99	2	0	76	1	4
	3	30	111	3	62	35	9	102	28	3
	4	20	202	3	46	42	4	49	30	8
	Ort	21,25	92	2	70,75	20	4,5	105	14,75	4,5
Kaolin 3 kg/hl	1	0	37	0	105	2	2	179	0	3
	2	0	7	1	52	10	2	85	4	0
	3	0	78	2	64	59	7	102	32	4
	4	0	2	0	0	1	2	50	2	3
	Ort	0	31	0,75	55,25	18	3,25	104,75	9,5	2,5
Surround	1	0	94	1	20	2	38	3	0	6
	2	0	19	0	57	0	1	30	0	3
	3	0	20	3	24	31	7	60	15	5
	4	0	3	1	105	0	2	182	19	0
	Ort	0	34	1,25	51,5	8,25	12	68,75	8,5	3,5
Kontrol	1	0	63	1	112	28	13	139	5	8
	2	0	103	0	293	181	7	459	59	0
	3	315	293	14	402	255	20	731	150	10
	4	42	78	4	152	0	7	383	0	1
	Ort	89,25	134,25	4,75	239,75	116	11,75	428	53,5	4,75

(Y: yumurta, N: nimf, E: ergin)

Çizelge 4.24 incelendiğinde ikinci kaolin uygulamasında yapılan ön sayım sırasında kontrol, 1 kg kaolin ve 2 kg kaolin parselinde yumurta saptanmış olmasına karşın 3 kg kaolin ve surround parselinde yumurta bulunmadığı görülmektedir. Ancak bu dönemde nimflerin sayısında artış olduğu belirlenmiştir. Coccinellid erginlerinin *C. pyri* yumurta ve nimfleri ile beslenmesinin yumurta sayısının azalmasına neden olabileceğini düşündürmektedir. İkinci uygulamadan 14 gün sonraki sayımlarda ön sayıma göre yumurta sayılarında artış olduğu, nimf sayılarında azalma olduğu görülmüş, ergin sayısında ise önemli bir değişim belirlenmemiştir.

2012 yılında *C. pyri*'ye karşı yürütülen 2. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra yapılan sayımda tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayılarına ait ortalamalar standart hataları ile birlikte çizelge 4.25'te verilmiştir.

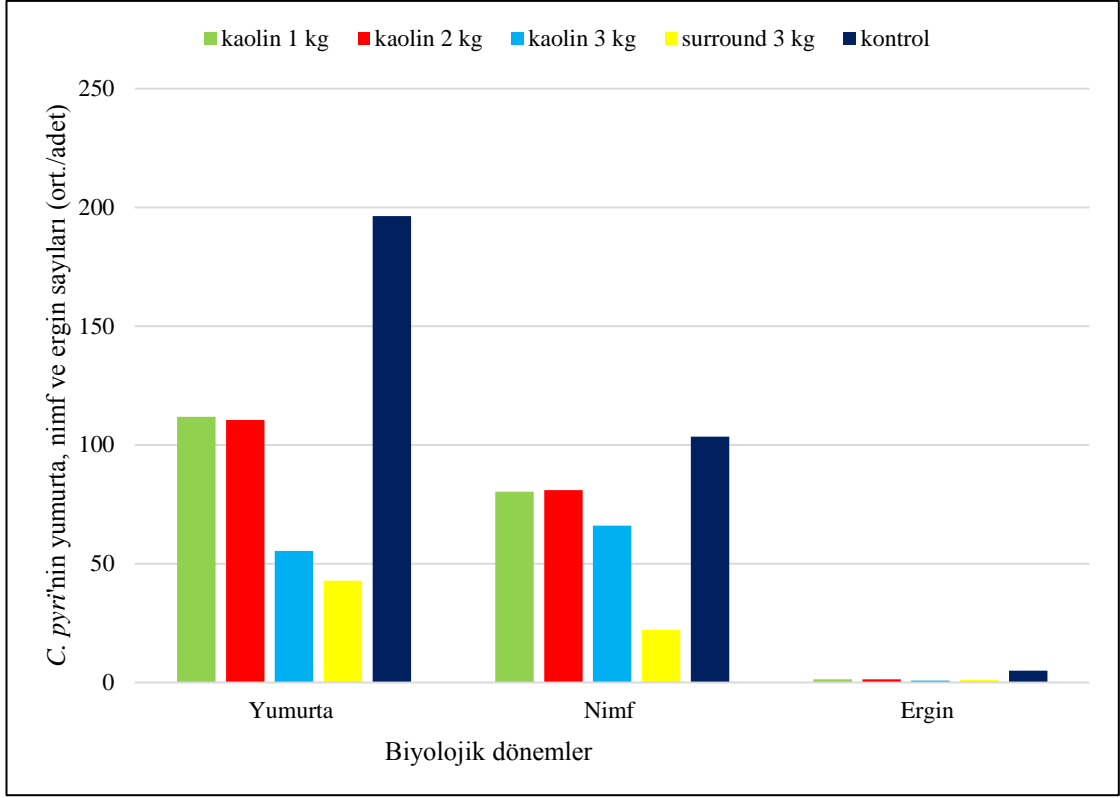
Çizelge 4.25 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında *Cacopsylla pyri* (L)'ye karşı yürütülen 2. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Kullanılan maddeler ve dozları (kg/hl)	Yumurta sayısı (adet)	Nimf sayısı (adet)	Ergin sayısı (adet)
	Ort.±St. Hata (Min-Maks.)	Ort.±St. Hata (Min- Maks.)	Ort.±St. Hata (Min- Maks.)
Kaolin 1 kg/hl	145,50±44,70 (29-227) a	27,00±12,80 (0-61) a	5,50±1,50 (3-9) a
Kaolin 2 kg/hl	105,00±31,30(49-193) b	14,75±8,24 (0-30) a	4,50±1,19 (3-8) a
Kaolin 3 kg/hl	104,00±27,20(50-179) b	9,50±7,54 (0-30) a	2,50±0,86 (0-4) a
Surround 3kg/hl	68,80±39,50 (3-182) b	8,50±4,97 (0-19) a	3,50±1,32 (0-6) a
Kontrol	428±122 (139-731) a	53,50±34,8 (0-150) a	4,75±2,50 (0-10) a

a harfini taşıyan grupların kontrol grubundan farklılığı istatistiksel olarak önemli değildir ($p>0,05$)

Yapılan istatistiki değerlendirmeye göre yumurta sayısı bakımından yapılan karşılaştırmada kaolin 2 kg, kaolin 3 kg ve surround 3 kg uygulamalarının yumurta sayısı bakımından kontrol grubundan farkları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Yumurta sayısına etki bakımından kaolin 1 kg ve kontrol grubu arasında farklılık olmadığı saptanmıştır. Nimf sayısı bakımından yapılan değerlendirmede bütün uygulamalar aynı grupta yer almışlardır ($p>0,05$). Ergin sayısı açısından yapılan kontrol ile karşılaştırmada ise bütün uygulamaların kontrol ile aynı grupta yer aldıkları belirlenmiştir ($p>0,05$).

Şekil 4.24'de ikinci uygulamadan 14 gün sonra saptanan yumurta, nimf ve ergin sayıları verilmiştir. Şekil 4.24 incelendiğinde bütün uygulamalarda yumurta, nimf ve ergin dönemlerdeki birey sayılarının kontrole göre düşük seviyelerde kaldığı görülmektedir.



Şekil 4.24 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı yürütülen 2. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Ön sayımın yapılmasından sonra 18 Mayıs'ta üçüncü uygulama yapılmıştır. Üçüncü uygulamanın yapıldığı bu tarihte günlük ortalama sıcaklık 18,6 °C ve orantılı nem ise % 47,4 olarak belirlenmiştir. Bu dönemde Coccinellidlerin *C. pyri*'nin yumurtaları ile birinci ve ikinci dönem nimfleri ile beslendikleri görülmüştür. Üçüncü uygulamanın yapıldığı günün akşamı ve ertesi günü yağışlı bir dönem geçirilmiştir. Yapılan incelemelerde özellikle surround ve 3 kg kaolin dozunun uygulandığı parsellerde yapraklar üzerinde film tabakası şeklinde bir kaplamanın devam etmiş olduğu görülmüştür.

Jentsch (2012), yağışların kaolinin yayılmasına katkısının olduğunu ancak, ağır yağışların olduğu bazı yıllarda ise, uygulamanın tekrarlanmasına ihtiyaç duyulduğunu bildirmektedir.

C. pyri'ye karşı Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında yürütülen denemede 3. uygulamadan bir gün önce ve 7 ile 14 gün sonra saptanan yumurta, nimf ve ergin sayıları çizelge 4.26'da verilmektedir.

Çizelge 4.26 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı yürütülen 3. kaolin ve surround uygulamasından önce ve 7 ile 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Kullanılan madde ler ve dozları	Tek .	Uygulamadan önce 18.05.2012			Uygulamadan 7 gün sonra 24.05.2012			Uygulamadan 14 gün sonra 1.06.2012		
		Y	N	E	Y	N	E	Y	N	E
Kaolin 1 kg/hl	1	203	0	7	186	60	0	263	193	2
	2	123	29	7	121	86	0	88	34	1
	3	29	18	3	0	31	7	6	68	0
	4	227	61	9	207	70	0	90	26	2
	Ort	145,5	27	5,5	128,5	61,75	1,75	111,75	80,25	0,75
Kaolin 2 kg/hl	1	193	0	3	66	9	2	144	103	1
	2	76	1	4	126	15	3	62	95	1
	3	102	28	3	207	4	4	165	28	1
	4	49	30	8	172	19	0	71	98	2
	Ort	105	14,75	4,5	142,75	11,75	2,25	110,5	81	1,25
Kaolin 3 kg/hl	1	179	0	3	92	102	1	99	38	1
	2	85	4	0	75	7	0	35	60	1
	3	102	32	4	90	5	0	31	81	2
	4	50	2	3	60	0	0	56	85	0
	Ort	104,75	9,5	2,5	79,25	28,5	0,25	55,25	66	1
Surround 3 kg/hl	1	3	0	6	101	13	3	54	46	0
	2	30	0	3	55	12	2	0	22	0
	3	60	15	5	54	55	3	17	7	3
	4	182	19	0	100	0	0	100	13	0
	Ort	68,75	8,5	3,5	77,5	20	2	42,75	22	0,75
Kontrol	1	139	5	8	292	58	5	238	159	4
	2	459	59	0	369	115	3	220	125	8
	3	731	150	10	563	203	3	239	106	6
	4	383	0	1	233	51	7	88	24	2
	Ort	428	53,5	4,75	364,25	106,75	4,5	196,25	103,5	5

(Y: yumurta, N: nimf, E: ergin)

Çizelge 4.26 incelendiğinde ön sayımda en az yumurtanın surround uygulamasında saptandığı görülmektedir. Bunu sırasıyla 3 kg kaolin, 2 kg kaolin ve 1 kg kaolin uygulaması ve kontrol karakterinin izlediği görülmektedir. Üçüncü uygulamanın 14. gün sayım sonuçları 18 Mayıs'ta yapılan deneme öncesi ön sayımı ile karşılaştırıldığında kaolinin 3 kg dozu, surround ve kontrol karakterlerinde yumurta

sayılarında azalma, nimf sayılarında ise artış olduğu saptanmıştır. Çizelge 4.27’de üçüncü kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra yapılan sayımda saptanan *C. pyri*’nin yumurta, nimf ve ergin sayılarına ait ortalama ve standart hataları verilmektedir. Yumurta sayısı bakımından yapılan istatistik değerlendirmede kaolin 3 kg ve surround uygulamalarının kontrol grubundan farkları istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.27 Atatürk Orman Çiftliği’nde *Cacopsylla pyri* (L.)’ye karşı 2012 yılında yürütülen 3. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

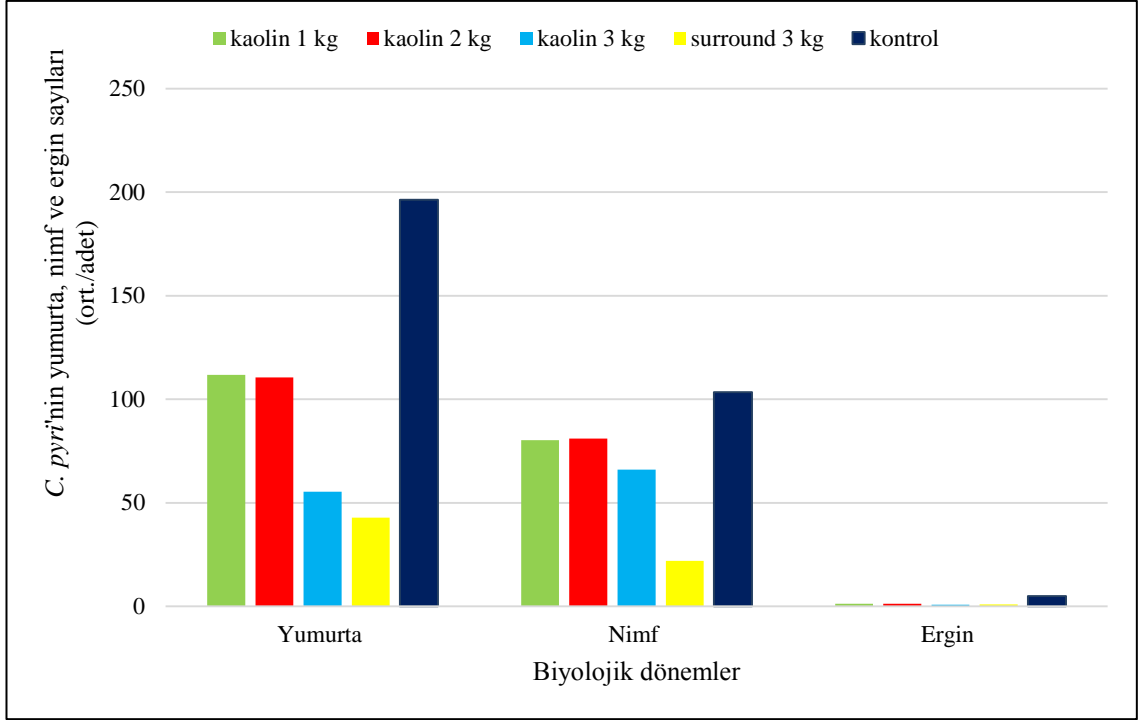
Kullanılan maddeler ve dozları (kg/hl)	Yumurta sayısı (adet)	Nimf sayısı (adet)	Ergin sayısı (adet)
	Ort.±St. Hata (Min-Maks.)	Ort.±St. Hata (Min- Maks.)	Ort.±St. Hata (Min- Maks.)
Kaolin 1kg/hl	111,80±54,1 (6-263) a	80,30±38,70 (26-193) a	1,25±0,47(0-2) b
Kaolin 2 kg/hl	110,50±25,8 (62-165) a	81,00±17,70 (28-103) a	1,25±0,25(1-2) b
Kaolin 3 kg/hl	55,30±15,60 (31-99) b	66,00±10,80 (38-85) a	0,75±0,75(0-3) b
Surround 3 kg/hl	42,80±22,20 (0-100) b	22,00±8,57 (7-46) a	1,00±0,40(0-2) b
Kontrol	196,30±36,30 (88-239) a	103,50±28,70(24-159) a	5,00±1,29(2-8) a

a harfini taşıyan grupların kontrol grubundan farklılığı istatistiksel olarak önemli değildir ($p>0,05$)

Nimf ve ergin sayıları karekök transformasyonundan sonra istatistik olarak analiz edilmiştir. Analizlerin sonucu, nimf sayısı bakımından kontrol ile diğer uygulamalar arasında etki bakımından farklılığın istatistik olarak önemli olmadığını göstermiştir ($p>0,05$).

Çizelge 4.27’de görüldüğü gibi nimf sayısına etki bakımından bütün uygulamalar kontrol ile aynı grupta yer almışlardır. Buna karşın uygulama yapılan grupların ergin sayısı bakımından kontrol grubundan farkları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Yapılan kaolin ve surround uygulamaları ile kontrol karakteri arasında ergin sayıları bakımından fark bulunması yapılan uygulamaların etkili olduğunu işaret etmektedir. 2012 yılında gerçekleştirilen 3. uygulamadan 14 gün sonra yapılan sayımda saptanan yumurta, nimf ve ergin sayıları şekil 4.25’te verilmektedir.

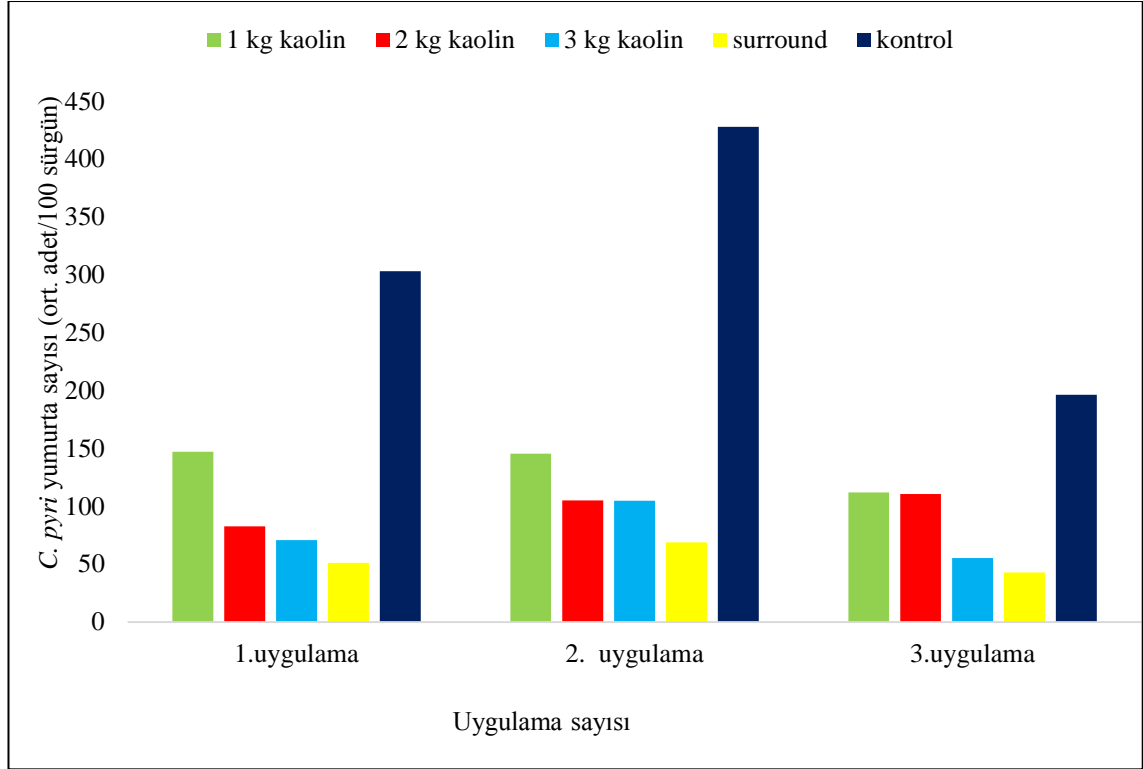


Şekil 4.25 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı yürütülen 3. kaolin ve surround uygulamasından 14 gün sonra tespit edilen yumurta, nimf ve ergin sayıları (adet/100 sürgün)

Şekil 4.25 incelendiğinde 2012 yılında yürütülen üçüncü uygulama boyunca en düşük yumurta sayısının surround karakterinde bulunduğu, daha sonra ise en düşük yumurta sayısının kaolinin 3 kg dozunun uygulamasında elde edildiği görülmüştür. Diğer kaolin dozlarının da yumurta sayısı bakımından kontrole göre düşük seviyede kaldıkları görülmektedir. Nimf sayısının uygulama yapılan karakterlerde kontrole göre düşük sayıda olduğu görülmektedir. Ancak, en düşük nimf sayısının surround karakterinde bulunduğu anlaşılmaktadır. Kaolinin 3 kg karakterinde ise nimf sayısının nispeten düşük bulunduğu görülmektedir. Bütün karakterlerde nimf sayılarının kontrole göre düşük seviyede bulunduğu belirlenmiştir. Ergin sayısı bakımından da elde edilen değerlerin kontrole göre az sayıda oldukları anlaşılmaktadır.

2012 yılında gerçekleştirilen toplam 3 uygulama süresince sürgünlerde saptanan yumurta sayıları şekil 4.26'da verilmektedir. Şekil 4.26 incelendiğinde her üç uygulamada da en düşük yumurta sayısının surround karakterinde görüldüğü

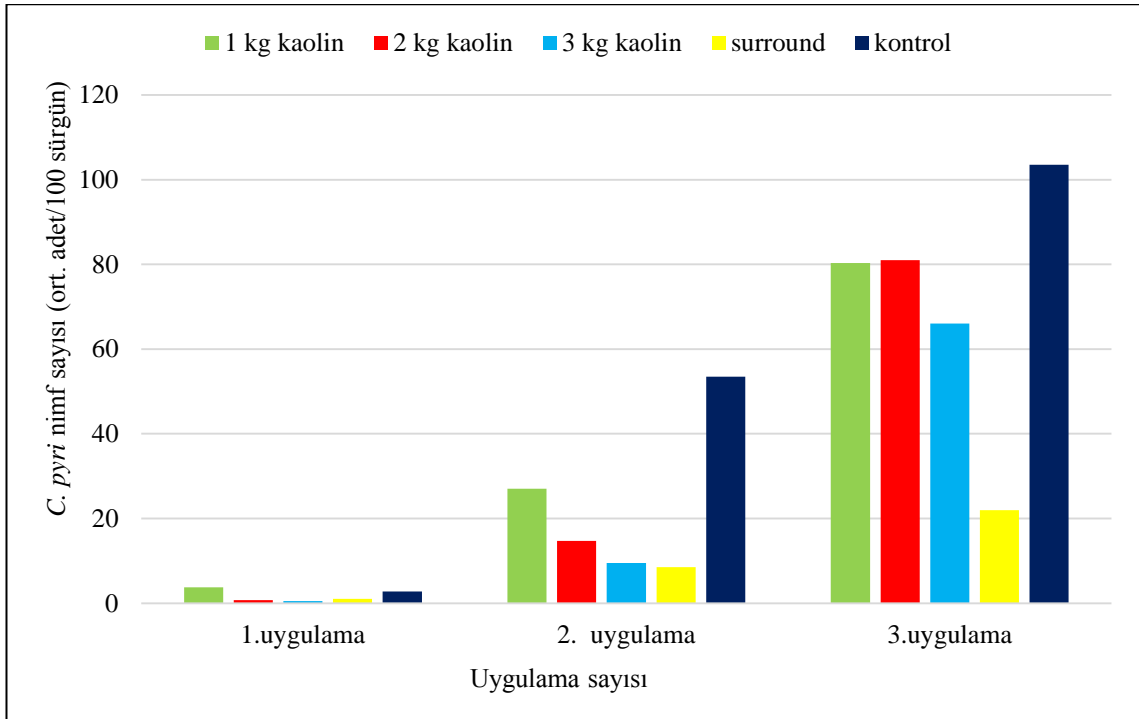
anlaşılmaktadır. Bütün karakterler yumurta sayısı bakımından kontrole göre düşük seviyede kaldığı görülmektedir. Bu sonuçlarda önceki yıl yürütülen uygulamaların aynı parsellerde yapılmış olmasının da katkısının olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.26 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında yürütülen 3 uygulama boyunca saptanan *Cacopsylla pyri* (L.)'nin ortalama yumurta sayısı (adet/100 sürgün)

Armut ağaçları dormansi döneminde iken yapılan uygulama kışlık erginlerin yumurta bırakmasını engelleyici etki göstermektedir. *C. pyri* yumurta koymadan önce bitkilerin dormanside olduğu dönemde yapılacak uygulamaların psilla popülasyonu düşürdüğü ifade edilmektedir (Erlar ve Çetin 2007). İlkbaharda 3 kez uygulanan surround'un psillanın kontrol altına alınmasında etkili olduğu bildirilmektedir. Kaolin uygulamaya ilk yumurta bırakıldığında başladığı, 2. ve 3. uygulamaların sırasıyla erken dönemde beyaz tomurcuk döneminde ve çiçeklerin çanak yaprakların düşmesinden sonra yapıldığı bildirilmiştir (Jentsch 2012).

2012 yılında 3 defa yapılan kaolin uygulamaları süresince belirlenen *C. pyri* nimf sayısı şekil 4.27’de verilmektedir. Şekil 4.27 incelendiğinde 1. uygulama döneminde uygulama yapılan karakterlerde saptanan nimf sayısının istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte en fazla 1 kg kaolin uygulaması ve kontrol karakterinde bulunduğu anlaşılmaktadır. İkinci uygulama döneminde nimf sayılarında bütün karakterlerde artışın görüldüğü ancak kontrole göre düşük sayıda olduğu görülmektedir. Üçüncü uygulama döneminde ise nimf sayılarında oldukça fazla artış meydana gelmekle birlikte en az nimf sayısının surround uygulamasında bulunduğu saptanmıştır.

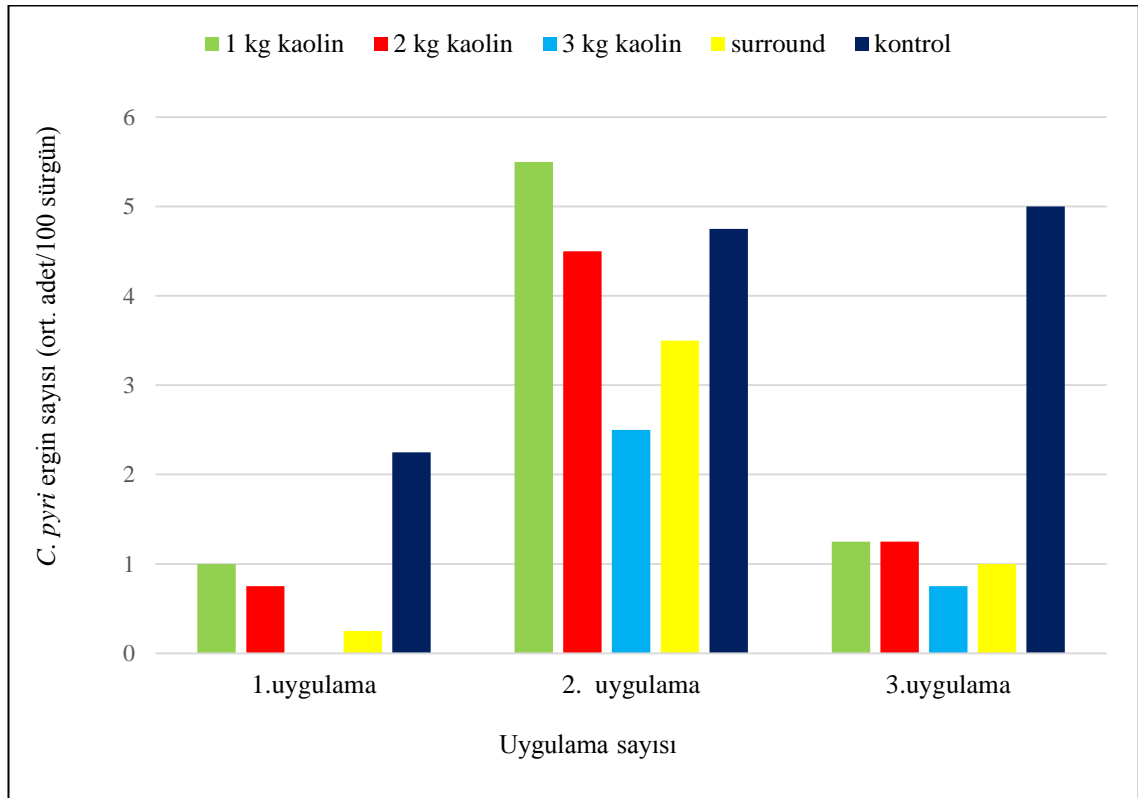


Şekil 4.27 Atatürk Orman Çiftliği’nde 2012 yılında yürütülen 3 uygulama boyunca saptanan *Cacopsylla pyri* (L.)’nin ortalama nimf sayısı (adet/100 sürgün)

Pasqualini vd. (2002) Şubat ve Mart aylarında yapılan 2 uygulama ile zararlının yumurta ve nimflerinde % 99-100 oranında azalma görüldüğünü bildirmektedir. Araştırmacıların elde ettiği sonuçlara göre, kaolinin çok iyi etkinlik gösterdiği ve uygulama yapılan bitkilerde yumurta bulunmadığı ve çiçeklerin içinde hiç nimf gözlenmediği bildirilmiştir.

Çalışmamızdan elde edilen sonuçların armut dormant dönemde iken yapılan kaolin uygulamasının zararlının çiçeklenme öncesi nimf sayısında azalma görüldüğünü belirleyen Qurednickova (2008)'in bildirişi ile uyum gösterdiği anlaşılmaktadır.

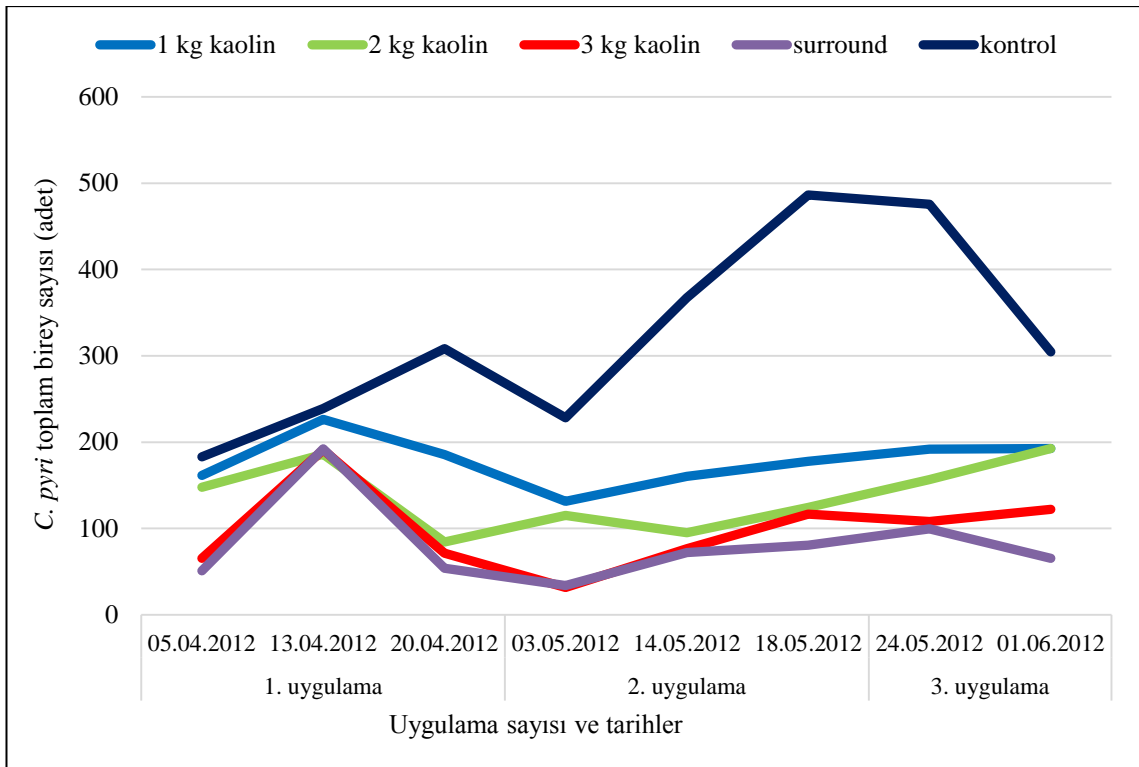
2012 yılında 3 kez yapılan kaolin uygulamaları süresince belirlenen ortalama ergin *C. pyri* sayısı şekil 4.28'de görülmektedir. Şekil 4.28 incelendiğinde 2012 yılında 3 uygulama boyunca saptanan ergin sayıları bakımından uygulamalar arasında yapılan karşılaştırmada 1. uygulamada düşük olan ergin sayısının 2. uygulama döneminde arttığı ve 3. uygulamadan sonra ise ergin sayılarında düşüş görüldüğü saptanmıştır.



Şekil 4.28 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında yürütülen 3 uygulama boyunca saptanan *Cacopsylla pyri* (L.)'nin ortalama ergin sayısı (adet/100 sürgün)

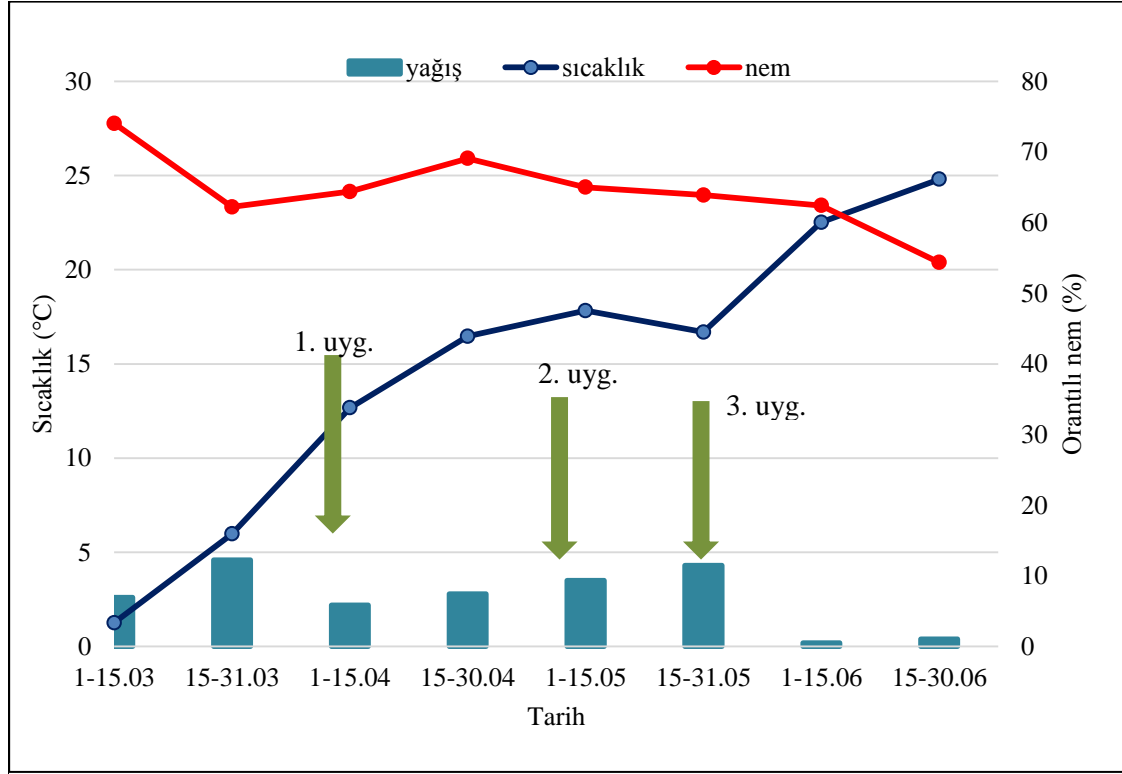
2012 yılında toplam 3 kez yapılan surround ve kaolin uygulamaları süresince toplam yumurta, nimf ve ergin sayısı üzerinden 100 adet sürgünde tespit edilen *C. pyri*'nin populasyon seyri şekil 4.29'da verilmektedir. Şekil 4.29 incelendiğinde toplam birey

sayısı üzerinden belirlenen populasyon durumu görülmektedir. *C. pyri* populasyonunun en az surround karakterinde görüldüğü saptanmıştır. 2012 yılında yürütülen çalışmadan elde edilen sonuçlara göre surround'un *C. pyri*'nin populasyonunu azalttığı ve iyi bir şekilde baskı altına aldığı görülmektedir. Kaolinin 3 kg dozu uygulandığında diğer kaolin dozlarına göre populasyon seviyesinin daha düşük olduğu belirlenmiştir. Kaolinin 1 kg, 2 kg ve 3 kg lık dozları uygulandığında *C. pyri*'nin populasyonlarının birbirine yakın seviyelerde seyretmesine rağmen, populasyonun kontrole göre daha düşük seviyelerde olduğu görülmektedir. Çalışmalarımız sonucunda bitkinin dormansi döneminde yapılmaya başlanan uygulamalar ile *C. pyri*'nin yumurta, nimf ve ergin populasyonunda azalma görüldüğü tespit edilmiştir. Populasyonda görülen azalma bakımından en uygun kaolin uygulama zamanının bitkinin dormansi dönemi olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4.29 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında yürütülen 3 uygulama boyunca *Cacopsylla pyri* (L.)'nin populasyon seyri (adet/100 sürgün)

Çalışmalar süresince Ankara ilinde 2012 yılında sıcaklık, orantılı nem ve yağış değerleri şekil 4.30'da verilmiştir.



Şekil 4.30 Ankara ilinde 2012 yılında (mart-haziran) sıcaklık, orantılı nem ve yağış değerleri

2011 yılında biyolojik etkinlik çalışmalarının 6 kez yürütülmüş olmasına karşın 2012 yılındaki çalışmalarda 3 kez kaolin uygulaması yapılmasının nedeni bitkilerin yapraklarında dökülme ve kopmaların meydana gelmesidir.

Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında yürütülen çalışmada 3 kez kaolin uygulaması sonucunda populasyonda en fazla azalmanın kaolinin 3 kg dozu ve surround uygulamalarında elde edildiği görülmektedir. Kontrole göre *C. pyri*'nin populasyonunda belirgin bir azalma meydana geldiği belirlenmiştir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçların Daniel vd.(2005) ve Scripps vd. (2012)'nin ile bildirişi ile de uyumlu olduğu görülmektedir.

Daniel vd. (2005) *C. pyri*'nin yazlık döllere kaolinin etkisini değerlendirmek ve kaolin uygulamalarının çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrasındaki etkinliğini karşılaştırmak amacı ile geniş parsel denemeleri yürütmüşlerdir. Bu çalışmada kışlayan *C. pyri*'nin ergininin uçuş peryodu sırasında 30 kg/1000 l/ha dozunda kaolin ile 3x ve kaolin 4x şeklinde yürütülen iki uygulamanın etkinliğini entegre mücadele şeklinde yürütülen uygulama ile karşılaştırmışlardır. Deneme sonucunda tekrarlanan kaolin uygulamaları arasında önemli bir fark görülmediğini bildirerek çiçeklenme öncesi üç kez kaolin uygulamasının en etkili kontrol strateji olduğu sonucuna varıldığını belirtmektedirler. Çiçeklenmeden sonra ilave kaolin uygulamalarının ise etkinliğinin görülmediği bildirilmektedir.

Kaolinin *C. pyricola*'ya uzun dönem etkilerini değerlendirmek amacıyla ağaçlara hasata kadar kaolin uygulaması yapıldığı, ilkbaharda belirgin bir azalma görüldüğü ancak, yaz popülasyonunda ise kaolinin etkinlik gösteremediği belirtilmiştir. Aynı araştırmacılar, organik ve konvensiyonel armut üretiminde *C. pyri*'ye karşı kullanılan geniş spektrumlu insektisitlere alternatif olarak kaolin çiçeklenme öncesinde kullanıldığında, organik ve entegre mücadele yapılan bahçelerde *C. pyri* ile mücadelede alternatif olabileceği kaydedilmiştir (Puterka vd. 2000; Daniel vd. 2005).

İngiltere'de surround ile yürütülen çalışmada armut psillidinin ergin ve nimflerine karşı bitkinin dormansi döneminde iken yapılan 1x uygulama, 2x uygulama ve 3x uygulama ile armut psillidine iyi bir kontrol sağlandığı ve nimflerin sayısını önceki yıllara göre % 75 üzerinde azaltıldığı bildirilmiştir (Scripps vd. 2012).

Bahçelerdeki armut psillidinin ergin yoğunluğunu ve ovipozisyonunu azaltmanın en etkili yolunun, bitkinin dormansi döneminde veya bu dönemin sonundan çiçeklenmeye doğru olan dönemde 2-3 kez surround uygulanması olduğu bildirilmektedir. Zararlının mücadelesinde erginlerin hedeflenmesi ile yumurtlamayı engellemede surround'un en etkili uygulama olduğu belirlenmiştir (Brunner vd. 2004).

Çek Cumhuriyeti'nde *C. pyri*'nin kışlayan erginlerine karşı kaolinin etkinliğini belirlemek için 1. ve 2. dölle karşı yürütülen çalışma ile yumurta bırakma ve nimf bulaşıklığı incelenmiş ancak, *C. pyri* popülasyonu zarar seviyesinin altına indirilememiştir. Bunun nedeninin yüksek başlangıç popülasyonu olduğu ve kontrol parselden psillidlerin taşınmış olabileceği ancak, uygulamaya tabi tutulan parseldeki ağaçlar kontrol parseli ile karşılaştırıldığında vejetasyon periyodunda ergin, nimf ve yumurtaların sayısının düşük olduğu kaydedilmiştir (Ourednickova 2008).

Surround'un entegre mücadele programları için uygun olduğu ancak, biyolojik mücadeleye olumsuz etkilerine engel olmak için uygulamanın çiçeklenmesi öncesi dönemde yapılmasının bu etkiyi azaltabileceği, yazlık uygulamaların ise direkt olarak predatör popülasyonunu etkilediği belirtilmektedir. Hasat sonrası yapılacak uygulamalar ile meyve üzerinde kaolinin bırakacağı lekelenmelerin önüne geçilebileceği bildirilmektedir (Brunner vd. 2004).

4.2 Tuzak Kullanımı

Sarı yapışkan tuzakların kullanıldığı çalışmalar 2 aşamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmanın birinci aşamasında tuzak etkinliğinin belirlenmesi, ikinci aşamasında ise kitle halinde tuzakla yakalama çalışmaları yürütülmüştür. Çalışmalarda 20x25 boyutlarında sarı yapışkan tuzaklar kullanılmıştır.

4.2.1 Tuzak etkinliği

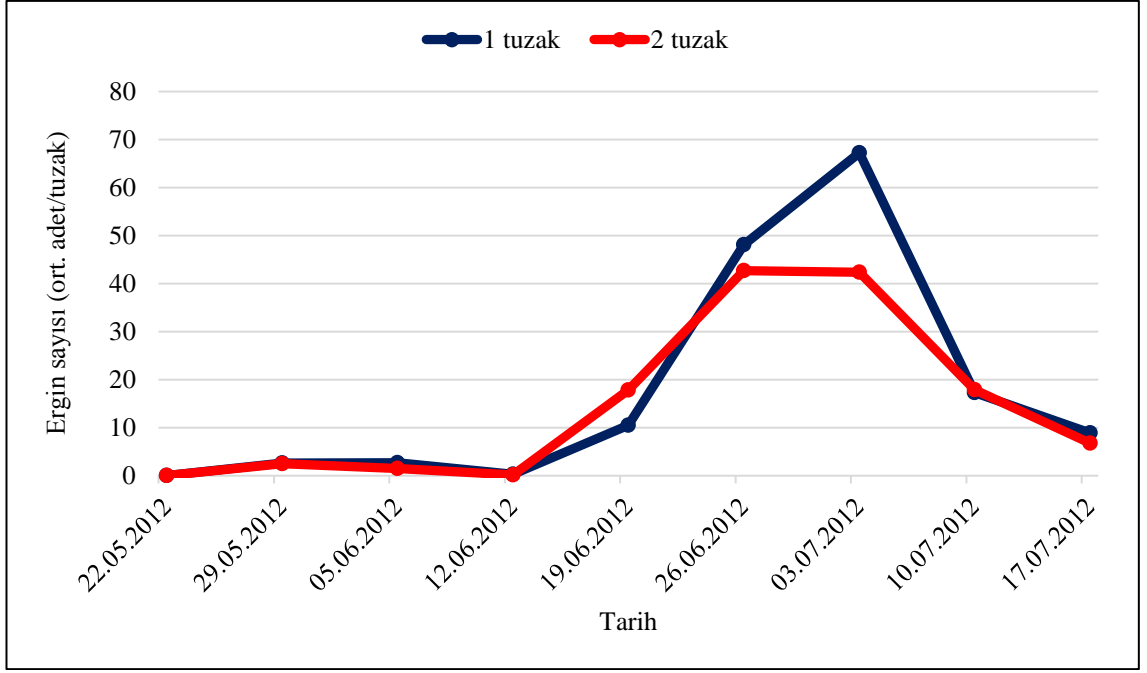
Cacopsylla pyri (L.) mücadelesine yönelik olarak 2012 yılında yürütülen tuzak çalışmalarının 1. aşamasında tuzak etkinliğinin belirlenmesi çalışması yapılmıştır. Bu amaçla, Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü deneme alanında 22 Mayıs tarihinde eş yapma deneme desenine göre deneme kurulmuştur. Tuzak etkinlik (2 tuzak x 1 tuzak) denemesi sayım sonuçları çizelge 4.28 ve şekil 4.31'de verilmiştir.

Çizelge 4.28 Enstitü deneme alanında 2012 yılında *Cacopsylla pyri* (L.)'ye karşı yürütülen tuzak etkinlik denemesinde yakalanan ergin sayıları

Sayım Tarihleri	Tuzakta yakalanan ergin sayısı (adet/ 1 tuzak)	Tuzakta yakalanan ergin sayısı (adet/ 2 tuzak)
	Ortalama±St. Hata (Min.-Maks.)	Ortalama±St. Hata (Min.-Maks.)
29.05.2012	2,60±0,89 (0-10)	2,45±0,42 (0-10)
05.06.2012	2,70±0,78 (0-8)	1,5±0,38 (0-11)
12.06.2012	0,30±0,30 (0-3)	0,15±0,10 (0-3)
19.06.2012	10,50±3,22 (0-27)	17,80±4,27 (2-126)
26.06.2012	48,10±10,60 (7-100)	42,70±7,36 (18-197)
03.07.2012	67,20±14,30 (0-141)	42,35±11,66 (17-328)
10.07.2012	17,30±5,77 (0-63)	17,85±4,87 (2-142)
17.07.2012	8,90±1,19 (4-16)	6,75±1,04 (2-27)

Çizelge 4.28 ve şekil 4.31 incelendiğinde sayım yapılan tarihler arasında *C. pyri* ergin popülasyonunun 26 Haziran ve 3 Temmuz tarihlerinde en yüksek seviyeye ulaşmış olduğu görülmektedir. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda mevsim boyunca parsellerde yakalanan toplam *C. pyri* ergin sayısı bakımından tuzaklar arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ($t = -0,862$; $p > 0,05$).

Sayım yapılan haftalara göre tuzaklarda yakalanan ergin sayısı bakımından bir tuzak/ağaç ve iki tuzak /ağaç karakterleri arasında fark bulunmamıştır. Her ne kadar her iki karakter arasında istatistiksel olarak fark bulunmasa da iki tuzak /ağaç karakterinde daha fazla sayıda ergin yakalandığı için kitle yakalama çalışmaları için iki tuzak /ağaç tercih edilmiştir.



Şekil 4.31 Enstitü deneme bahçesinde 2012 yılında sarı yapışkan tuzaklar ile yakalanan *Cacopsylla pyri* (L.) ortalama ergin sayısı (adet/tuzak)

Turunçgillerde zararlı olan *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) türünün ilaçlama zamanının belirlenmesi ve populasyon yoğunluğunu tahmin etmek için sarı yapışkan tuzaklar kullanılmıştır. Yürütülen çalışmada seçilen 10'ar ağaç üzerine bir ağaca 1 tuzak ve 1 ağaca 3 tuzak asılarak haftalık olarak tuzak sayımları yapılmıştır. Bir ağaca 3 tuzak denemesinde populasyon seviyesinin düşük olduğu bildirilerek ve ayrıca güneş ışığının yanısıra hava sıcaklığı ve güneş radyasyonunda meydana gelen değişimlerin tuzakta yakalanan erginlerin sayısını azaltmada etkili olduğu belirtilmiştir (Hall 2009).

Washington'da yürütülen arazi çalışmalarında sarı yapışkan tuzaklar kullanılarak erkek ve dişilerin gündüz hareketleri incelenmiştir. Çalışmada tuzaklarda yakalanan kışkık form erginlerin sayısının sabah ve öğleden sonra arasında arttığı, gün ortasında en yüksek olduğu, öğleden sonra ise düştüğü belirtilmiştir. Ilık ve güneşli hava şartlarında *C. pyri* uçuş aktivitesinin serin ve bulutlu hava koşullarından daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Horton vd. 1994; Brown vd. 2009).

Yapışkan tuzakların *C. pyricola*'nın mücadelesine karar vermek için faydalı olduğunu ancak *C. pyricola*'nın tuzak sayımlarındaki yoğunluğunu etkileyen başka etkenlerin bulunduğu bildirilmektedir. Gelişmiş ağaçlarda asılı olan tuzaklarda yakalanan ergin sayısının genç ağaçlarda asılı olan tuzaklara göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeninin küçük ve büyük ağaçların maruz kaldığı ışık yoğunluğundaki farklılıktan kaynaklanmış olabileceği belirtilmektedir (Horton ve Lewis 1997).

4.2.2 Kitle halinde tuzakla yakalama

C. pyri ile mücadelede kitle halinde tuzakla yakalama çalışmalarında kullanılan sarı yapışkan tuzaklar armut ağaçlarının yapraklı döneminde 12 Haziran 2012 tarihinde Atatürk Orman Çifliği'ndeki deneme bahçesine ağaç başına 2'şer tuzak gelecek şekilde 10 adet ağaca toplam 20 adet tuzak asılmıştır. Kitle halinde tuzakla yakalama çalışması ile tuzaklarda yakalanan ergin sayıları çizelge 4.29 ve şekil 4.32'de verilmiştir. Çizelge 4.29 ve şekil 4.32 incelendiğinde bütün tekerrürlerde en fazla erginin 9 Temmuz tarihinde yakalandığı ve yazlık döl popülasyonunun en yüksek seviyeye ulaştığı görülmektedir. Kitle yakalama çalışmasından elde edilen veriler değerlendirilmesinde zaman x tuzak interaksyonu belirlenmemiştir ($p>0,05$).

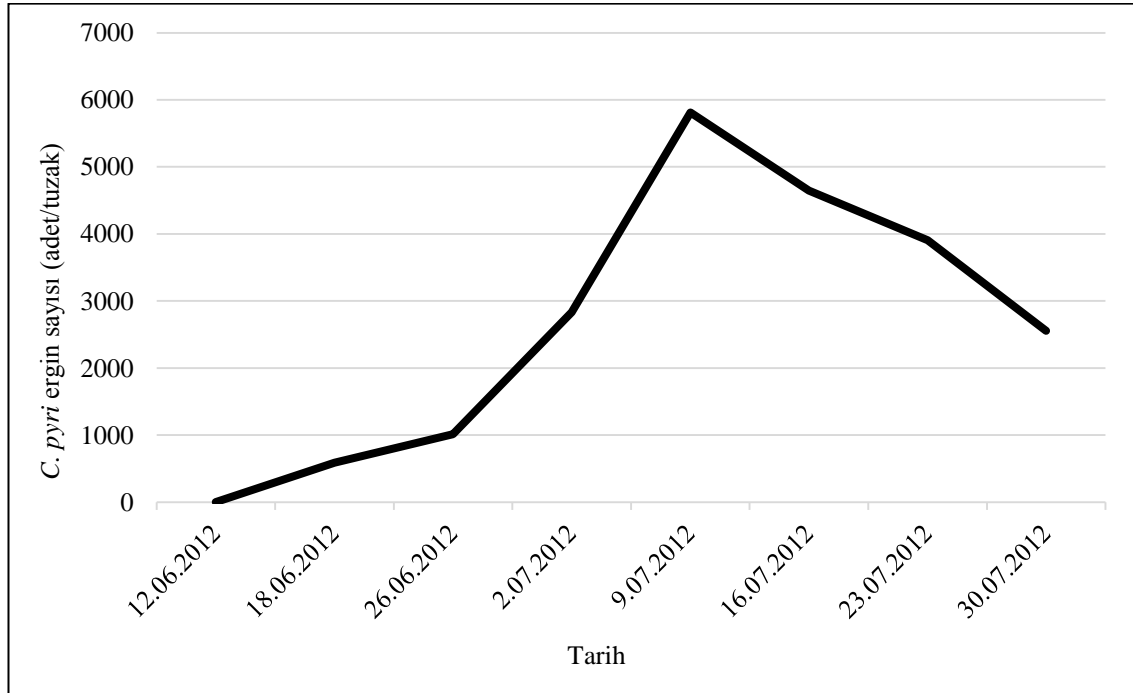
Çizelge 4.29 Kitle halinde tuzakla yakalama parselinde sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan ergin sayıları

Sayım tarihleri	Kitle yakalama parselinde yapışkan tuzakta yakalanan ergin sayısı adet/tuzak										
	tuzaklar										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Toplam
12.06.2012	Tuzak asıldı										
18.06.12	116	100	66	54	17	52	49	64	39	31	588
26.06.12	47	185	23	44	21	217	274	76	87	37	1011
2.07.12	454	367	292	148	233	324	350	255	216	195	2834
9.07.12	752	753	553	680	226	880	567	556	341	575	5813
16.07.12	445	452	397	416	479	493	541	487	464	475	4649
23.07.12	367	359	245	473	367	350	562	449	311	423	3906
30.07.12	351	268	270	195	200	292	327	286	232	133	2554
Toplam	2532	2484	1846	2010	1543	2608	2670	2173	1690	1869	21425

Kitle halinde tuzakla yakalama çalışmalarında kontrol parselinde yakalanan ergin sayıları yakalanan ergin sayıları çizelge 4.30'da verilmektedir.

Çizelge 4.30 Kitle halinde tuzakla yakalama çalışmalarında sarı yapışkan tuzaklarla kontrol parselinde yakalanan ergin sayıları

Sayım tarihleri	Kontrol parselinde yapışkan tuzakta yakalanan ergin sayısı adet/tuzak
12.06. 2012	Tuzak asıldı.
18.06.12	55
26.06.12	73
2.07.12	97
9.07.12	36
16.07.12	83
23.07.12	56
30.07.12	48
Toplam	448



Şekil 4.32 Atatürk Orman Çiftliği'nde 2012 yılında kitle halinde tuzakla yakalama çalışmalarında tuzaklarda yakalanan toplam *Cacopsylla pyri* (L.)'nin ergin sayısı

Kitle halinde tuzakla yakalama çalışmalarında sayım tarihlerine göre tespit edilen bulaşıklık oranı çizelge 4.31’de verilmiştir.

Çizelge 4.31 Kitle halinde tuzakla yakalama parselinde sayım tarihlerine göre tespit edilen bulaşıklık oranı

Sayım tarihleri	Bulaşıklık oranı (%)
1. sayım 16.07.2012	47,50 ±4,30 b
2. sayım 23.07.2012	59,50±6,40 b
3. sayım 30.07.2012	77,00±3,3 a

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda sayım yapılan tarihlere göre yakalanan ergin sayıları arasında fark olup olmadığı belirlenmiş ve zaman ilerledikçe bulaşıklık oranında artış olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

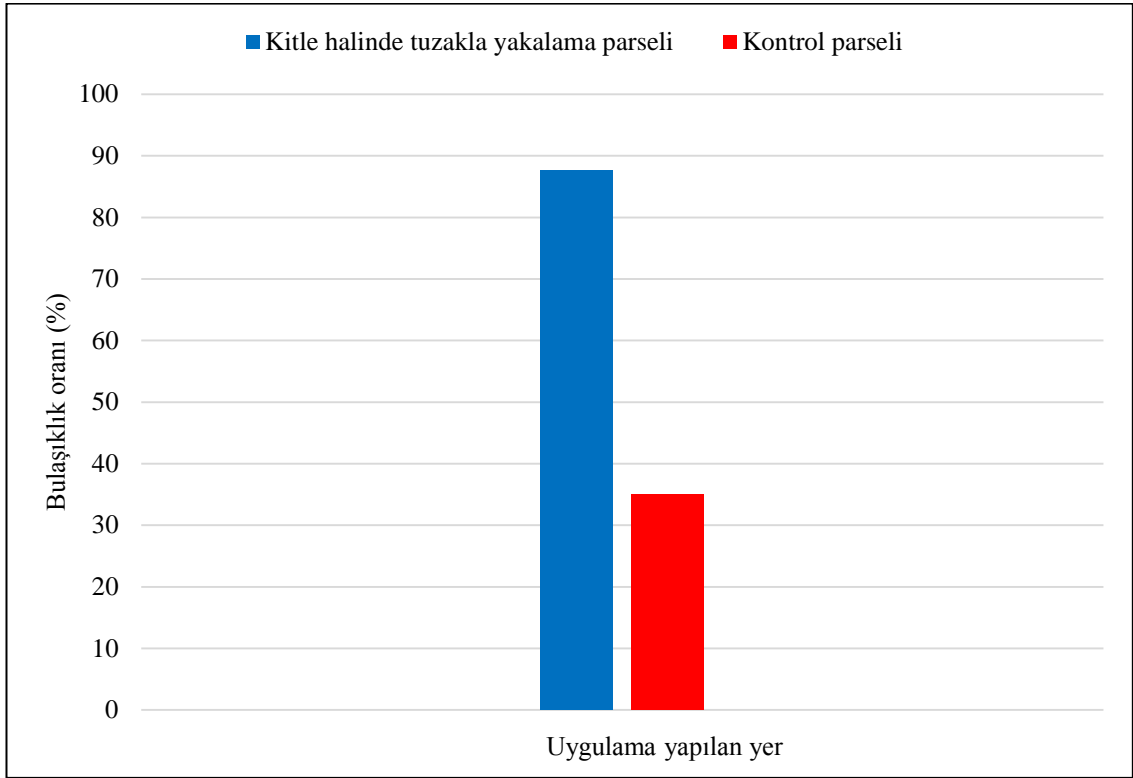
Kitle halinde tuzakla yakalama parseli ve kontrol parselinde tuzaklarda yakalanan birey sayıları üzerinden yapılan istatistik analizi sonucunda bulaşıklık oranı bakımından kitle halinde tuzakla yakalama parseli ile kontrol parseli arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Tuzaklarda yakalanan ergin sayıları ile bulaşıklık oranı bakımından tuzakta yakalanan ergin sayısı ile bulaşıklık oranı arasında negatif bir ilişki bulunmuştur ($r= -0,415$; $p<0,05$). Kitle halinde tuzakla yakalama parselinde bulaşıklık oranı % 87,67±3,97 bulunurken, kontrol parselindeki bulaşıklık oranı % 35,00±4,98 olarak belirlenmiştir.

Kitle halinde tuzakla yakalama parseli ve kontrol parselinde bulaşıklık oranları şekil 4.33’de verilmiştir. Hiç tuzak asılmadan kontrol parselindeki bulaşıklık oranının daha az olduğu görülmüştür. Bunun nedeninin ise tuzakların *C. pyri* erginlerini cezbetmesi ve böylece o bölgede artan populasyon uçuşlarındaki yoğunluğunun bulaşıklık oranında artış meydana getirmiş olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Yapışkan tuzaklardaki sayımları etkileyen faktörler arasında böceğin cinsiyeti, yaşı üreme durumu, tuzağın rengi, yaprakların azalması gibi bileşenlerin populasyon

yoğunluğuna etkileri olduğunu bildirilmektedir (Horton 1999). Sarı yapışkan tuzakların *Cacopsylla pyricola* (Forster)'nın populasyon büyüklüğünü tahmin etmek ve ilkbaharda tomurcuklar patlamadan önce mücadelesine karar vermek için yardımcı olabileceği belirlenmiştir (Cooper vd. 2010).

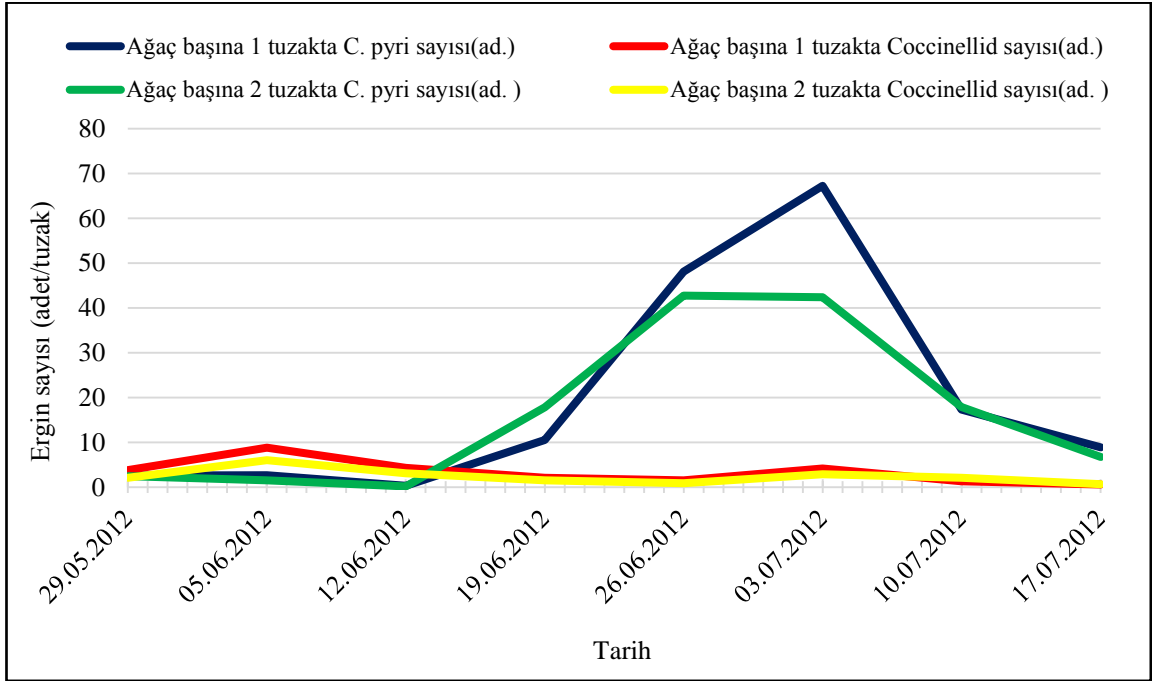


Şekil 4.33 Kitle halinde tuzakla yakalama çalışmalarında tespit edilen bulaşıklık oranı

Yunanistan'da şeftali bahçelerinde zararlı yaprak bitlerinin mücadelesi ve bunun predatörlere etkisini araştırmak amacıyla yürütülen çalışmada imidacopride alternatif olarak kullanılan maddelerin (mineral yağ, sabun ve surround) hiçbirisinde predatörlere olumsuz etkilerin görülmediği belirlenmiştir. Bahçede bulunan doğal düşman türleri arasında en bol bulunan türün ise Coccinellid türleri olduğu tespit edilmiştir. Kaolinin şeftali bahçelerindeki afit türleri ile mücadelede alternatif olarak umut verici olduğu bildirilmiştir (Kourdoumbalos vd. 2006).

Yürütülmüş olan çalışmalar sırasında sarı yapışkan tuzakların *C. pyri* erginlerini çekme kapasitesinin oldukça yüksek olmasına karşın, aynı zamanda Coccinellidae,

Chrysopidae, Syrphidae, Vespidae familyalarına ait doğal düşman türlerini, polinator arıları ve *Apis mellifera* 'yı da çektiği tespit edilmiştir. Yapışkan tuzaklarda yakalanan *C. pyri* erginlerinin yanısıra Coccinellid bireylerin sayımları da yapılmıştır. Sarı yapışkan tuzaklarla yakalanan *C. pyri* ve Coccinellidae bireylerinin popülasyon seyri şekil 4.34'de verilmiştir.



Şekil 4.34 Sarı yapışkan tuzaklarla yakalanan *Cacopsylla pyri* (L.) ve Coccinellidae bireylerinin popülasyon seyri

Şekil 4.34'de haziran ayının ortasına kadar olan dönemde Coccinellidlerin *C. pyri* popülasyonunu baskı altında tutabildiği ve popülasyon artışının azaltılmasında oldukça büyük katkısı bulunduğu görülmektedir. Ancak, ilerleyen tarihlerde Coccinellidae bireylerinin artan *C. pyri* popülasyonunu baskı altına almada yetersiz kaldığı görülmektedir.

Antalya'da yapılan bir çalışmada sarı yapışkan tuzaklar kullanılarak yapılan örneklemelelerde ilaçsız bahçede saptanan avcı böcek türlerinin % 30,8'ini Coleopter türlerin oluşturduğu belirlenmiştir. Saptanan türler arasında *Adalia bipunctata* L., *A.*

fasciatopunctata revelierel Mulsant, *Coccinella septempunctata* (L.), *Propylaea quatuordecimpunctata* (L.), *Scymnus interruptus* (Goeze) ve *Stethorus gilvifrons* (Mulsant) türlerinin bulunduğu tespit edilmiştir. Coccinellid predatörlerden *Stethorus gilvifrons* (Mulsant)'un tüm coccinellidler içinde % 83,2'lik bir paya sahip olduğu, *Coccinella septempunctata* (L.)'nın % 8.1 ve *Scymnus interruptus* (Goeze)'un % 6,5 oranında bulunduğu kaydedilmiştir. Coccinellidae familyasına bağlı diğer türlerin oranının ise % 2,2 olduğu bildirilmiştir (Erler 2002).

Elde edilen veriler değerlendirildiğinde sarı yapışkan tuzakların *C. pyri*'nin mücadelesinde kullanılmasının zararlıyı yeterince baskı altına alamadığı belirlenmiştir. Ancak faydalı popülasyonunun aktif olmadığı ve kışlayan *C. pyri* bireylerinin bulunduğu dönemde *C. pyri* popülasyon büyüklüğünü tahmin etmek ve ilkbaharda tomurcuklar patlamadan önce mücadelesine karar vermek için popülasyonun düşük olduğu erken dönemde ilk ergin uçuşunu takip etmek için kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

5. SONUÇ

Cacopsylla pyri (L.) ile mücadelede yaşanan güçlükler zararlı ile mücadelede alternatif yöntem arayışlarına gidilmesine yol açmıştır. Bu amaçla laboratuvar ve doğada kaolinin değişik dozları ve surround uygulamalarının *C. pyri*'ye biyolojik etkinliğini belirleme çalışmaları yapılmıştır. Ayrıca, sarı yapışkan tuzaklar kullanılarak tuzakla yakalama çalışmaları yürütülmüştür.

Laboratuvar da kaolinin 10, 20, 30 g/l dozları uygulandığında sırasıyla bir dişi tarafından bırakılan toplam yumurta sayısının ortalama $146,70 \pm 16,50$ adet; $153 \pm 25,54$ adet; $150,9 \pm 43,42$ adet olduğu belirlenmiştir. Surround uygulandığında bir dişi tarafından bırakılan toplam yumurta sayısı ortalama $148,4 \pm 21,15$ adet olurken; kontrolde ise toplam yumurta sayısı ortalama $172,5 \pm 17,32$ adet olarak tespit edilmiştir. Yumurta sayısı bakımından denenen karakterler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Laboratuvar da *C. pyri*'nin bıraktığı günlük ortalama yumurta sayısının en fazla 43 adet ve en az ise 0,4 adet ile kaolinin 10 g/l dozu uygulamasında görüldüğü ve kaolin uygulamalarının bütün dozlarında en fazla yumurtanın beşinci günde bırakıldığı belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda *C. pyri*'nin bıraktığı yumurtaların açılım süresine kaolinin herhangi bir etkisinin bulunmadığı anlaşılmaktadır ($p > 0,05$). Yapılan varyans analizine göre yumurtaların açılım oranı bakımından denemedeki karakterler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).

Laboratuvar da kaolin dozları ve surround uygulanarak *C. pyri*'nin toplam nimf gelişme süresi belirlenmiştir. Yürütülen çalışmalar sonucunda kaolin dozları (10 g/l; 20 g/l; 30 g/l) uygulandığında toplam nimf gelişme süresi sırasıyla ortalama 17,50; 7,10; 4,80 gün bulunurken surround uygulandığında bu süre ortalama 2,20 gün olarak belirlenmiştir. Nimf gelişme süresine etki ise kaolin dozları için sırasıyla % 27,27; % 68,23; % 78,58 olarak belirlenirken surround uygulandığında etki % 90,24 olarak saptanmıştır. Buna göre uygulanan kaolin dozları arttıkça nimflerin gelişme sürelerinin kısaldığı

saptanmıştır. *C. pyri* nimflerinin gelişme sürelerinde en fazla kısalma surround uygulandığında görülmüştür.

C. pyri nimflerinin canlı kalma oranını belirlemek amacıyla yapılan çalışmada nimflerin canlı kalma oranları kaolin dozları (10 g/l; 20 g/l; 30 g/l) uygulandığında sırasıyla % 48±6,28; % 59±6,74; % 61±4,81 olarak belirlenmiştir. Nimflerin canlı kalma oranı surround uygulandığında % 79±4,81 olarak belirlenirken, kontrolde ise canlı kalma oranı % 84±4,0 olarak saptanmıştır. Uygulanan kaolin dozları arttıkça nimflerin canlı kalma oranlarının arttığı, canlı kalmaya etkinin ise azaldığı belirlenmiştir. Surround uygulandığında canlı kalma oranının yüksek olmasına karşın canlı kalmaya etkinin en düşük olduğu saptanmıştır. Bunun da kaolin ve surroundun repellent etkisinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Yaprak kafeslerinde yürütülen denemelerde nimflerin yaprağın uygulama yapılmayan arka yüzeyine geçtikleri tespit edilmiştir.

Nimflerin gelişme sürelerinde meydana gelen kısalma ve canlı kalma oranlarında görülen azalma, nimflerin bitkide beslenme süresinin kısalması sonucunu doğurmaktadır. Bu durum zararlının bitkide meydana getireceği zararın azaltılması bakımından oldukça önemli bir sonuç olarak görülmektedir.

Kaolin dozları ve surround uygulamalarının *C. pyri*'nin ergin yaşama sürelerini de kontrole göre kısalttığı görülmüştür. Uygulamalar arasında preovipozisyon süresi bakımından farklılık önemli bulunmuştur. En uzun preovipozisyon süresi 2,2±0,61 gün ile kaolinin 30 g/l uygulamasında görülürken en düşük ise 0,20±0,13 gün ile surround uygulamasında kaydedilmiştir. Preovipozisyon süresine kaolinin 30 g/l uygulaması ile zararlının yumurta bırakmasını geciktirmesini sağlaması bakımından önemli görülmektedir.

Laboratuvarda yürütülen çalışmaların sonuçlarına göre kaolin uygulamalarının yumurtaların açılım oranına etki bakımından karakterler arasında farklılık bulunduğu tespit edilmiş ve bunun doğa çalışmalarına da yansıdığı görülmüştür. Laboratuvarda uygulanan kaolin dozu arttıkça nimflerin gelişme sürelerinin kısaldığı saptanmıştır.

Aynı durum doğadaki çalışmalara da yansımış olduğu görülmüş olup uygulanan kaolin dozu arttıkça nimf sayısında azalma meydana geldiği belirlenmiştir.

2011 ve 2012 yıllarında doğada yürütülen çalışmalardan elde edilen verilere göre *C. pyri*'nin populasyonunda en fazla azalmanın surround uygulamasında görüldüğü saptanmıştır. Kontrol karakteri dikkate alındığında kaolin dozları uygulamalarının da *C. pyri*'nin populasyonunda belirgin bir azalmaya neden olduğu belirlenmiştir. Populasyonda meydana gelen azalma öncelikle surround ve sonra sırasıyla kaolinin 3 kg, 2 kg ve 1 kg'lık uygulamalarında tespit edilmiştir. On dört günlük aralıklarla yapılan kaolin uygulamalarının *C. pyri*'nin kışlık formlarının yeni populasyonun oluşturmaya engel olarak populasyonun azaltılmasında etkili olabileceği belirlenmiştir.

2011 yılında yürütülen denemelerde çiçeklenme öncesinde 3 kez ve çiçeklenme sonrasında 3 kez olmak üzere toplam 6 kez kaolin uygulaması yapılmıştır. Çiçeklenme öncesi ve sonrasında surround ve kaolin uygulamalarının *C. pyri*'nin populasyonunu azaltmada etkili olduğu görülmüştür. Ancak, armut ağacının yeni gelişen yaprakları büyüdükçe yeniden kaolin uygulaması yapılarak yaprakların kaolin ile tam olarak kaplanmasına gerek duyulmaktadır. Ayrıca, çiçeklenme sonrası mevsim ilerledikçe yazlık döllerin populasyonunda artış görüldüğünden yapılan kaolin uygulamalarının zararlı populasyonunu azaltmaya yeterli olmadığı saptanmıştır. Ayrıca bitkide fitotoksik etkiye neden olduğu da gözlemlerle tespit edilmiştir. Bitkide görülen fitotoksik etkilerin yaprak kenarlarında lekelenmeler şeklinde olduğu ve yapraklara dokunulduğunda kopmalar meydana geldiği belirlenmiştir.

2012 yılında yürütülen denemelerde ise çiçeklenme öncesi 3 kez yapılan uygulamanın zararlı populasyonunu azaltmada yeterince etkili olduğu belirlenmiştir. 2011 ve 2012 yıllarında gerçekleştirilen kaolin uygulamaları için en uygun zamanının armutun çiçeklenme öncesinde dormansi dönemi veya dormansi dönemin sonuna doğru çiçeklenme başlangıcı arasındaki dönem olduğu saptanmıştır. Bu dönemde 3 kez yapılan kaolin uygulamasının deneme alanında *C. pyri*'nin bıraktığı yumurta sayısında ve nimf sayısında azalma meydana getirdiği ve dolayısı ile populasyonun azaltılmasında

etkili olduğu belirlenmiştir. Ancak, yazlık döllerin popülasyonunda artışın devam etmesinden dolayı zararlıyı tamamen baskı altına almak mümkün olmamıştır.

C. pyri'nin alternatif mücadelesinde sarı yapışkan tuzakların kullanılmasına yönelik olarak çalışmalar yapılmıştır. Tuzaklarla yürütölen çalışmaların sonuçlarına göre, sarı yapışkan tuzakların Coccinellidler gibi faydalı türleri oldukça fazla çekebildiği yürütölen çalışmalar sırasında gözlemlenmiştir. Popülasyon artışı göröldükten sonra tuzakların zararlıyı kontrol altına almaya yetmediği ve buketlerdeki bulaşıklık oranında herhangi bir azalma olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle, sarı yapışkan tuzakların faydalıların aktif olmadığı ve popülasyonlarının düşük olduğu ve *C. pyri*'nin kışlayan erginlerinin aktif hale geçmeye başladığı erken dönemde zararlının ilk çıkış zamanının belirlenmesinde ve *C. pyri* popülasyon büyüklüğünün tahmin edilmesinde ve ilkbaharda tomurcuklar patlamadan önce mücadeleye karar vermek için kullanılmasının uygun olacağı kanatine varılmıştır.

Belirtilen durumlar göz önüne alınarak armut ağaçlarının dormansi döneminde kaolin kullanımına ilave olarak mineral yağların kullanımı gibi diğer farklı uygulamalara yer verilmesi suretiyle mücadele programı oluşturulması gerekmektedir. Ülkemizde kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek yöntemlerin geliştirilmesi amacıyla yürütölen bu çalışma ile kaolin ve sarı yapışkan tuzakların *C. pyri* mücadelesinde alternatif olarak kullanılması ile insektisit kullanımının azaltılması yönündeki çalışmalara katkıda bulunma imkânı sağlanmıştır.

Sonuç olarak, *C. pyri* ile mücadelede kaolinin kullanımı umut verici görölmektedir. Sarı yapışkan tuzakların ise *C. pyri* ile mücadeleye karar vermek için faydalı olabileceği ve faydalı popülasyonunun tam olarak aktif olmadığı erken dönemde zararlının ilk ergin çıkışının belirlenmesinde sarı yapışkan tuzaklardan yararlanılabileceği düşünölmektedir.

C. pyri'nin yumurta bırakmaya başladığı ve bitkinin dormanside olduğu dönemde 3 kg kaolin/100 l su dozunda yapılacak 3 kez kaolin uygulamasının zararlının popülasyonunun azaltılmasında etkili olacağı kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Adams, R.G., Domeisen, C.H. and Ford, L.J. 1983. Visual Trap For Monitoring Pear Psylla (Homoptera: Psyllidae) Adults On Pears. *Environmental Entomology* 12: 1327-1331.
- Adams, R.G. and Los, L.M. 1989. Use of Sticky Traps and Limb Jarring to Aid in Management Decisions For Summer Populations of The Pear Psylla (Homoptera: Psyllidae) in Connecticut. *Journal of Economic Entomology* 82: 1448- 1454.
- Anonim. 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. Cilt 3. Ankara.
- Anonim. 2010. Bitki Zararlıları Standart İlaç Deneme Metotları. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim. 2014. TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu Ankara.
- Anonymous. 1972. The Pear Psylla in Oregon. Technical Bulletin 122. Agricultural Experiment Station. Oregon State University Corvallis, Oregon.
- Anonymous. 1999. Kaolin (100104) Fact Sheet. Web Sitesi: <http://www.epa.gov/pesticides>. Erişim tarihi 10. 01. 2010.
- Anonymous. 2010. Web Sitesi: <http://www.orfeteknik.com.tr/surround.htm>. Erişim Tarihi:10.01.2010
- Anonymous. 2012. Web Sitesi:<http://www.scaffolds.entomology.cornell.edu/2012> Erişim tarihi: 20.10.2012.
- Anonymous. 2015. Web Sitesi: <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/fruit.pdf>. Erişim Tarihi:25.06.2015
- Balcı, H. ve Durmuşoğlu, E. 2011. Organik Kiraz Yetiştiriciliğinde *Rhagoletis cerasi* L. (Diptera: Tephritidae)'ye Karşı Spinosad ve Kaolinin Etkisi Üzerine Ön Araştırmalar. *Türk. Entomol. Bült.*, 2011, 1 (1): 9-18.
- Bengochea, P., Hernando, S., Saelices, R., Adan, A., Budia, F., Gonzalez-Nunez, M., Vinuela, E., Medina P., 2010. Side Effects of Kaolin on Natural Enemies Found On Olive Crops. *Pesticides and Beneficial Organisms IOBC/wprs Bulletin Vol. 55*, 2010 pp. 61-67.
- Bengochea P., Amor, F., Saelices R., Hernando, S., Budia, F., Adan, A., 2013. Kaolin and Copper-Based Products Applications: Ecotoxicology on Four Natural Enemies. *Chemosphere* 91: 8:1189-1195.

- Brown, R. L., Landolt, P. J., Horton, D. R. and Zack, R. S. 2009. Attraction of *Cacopsylla pyricola* (Hemiptera: Psyllidae) to Female Psylla in Pear Orchards. *Environmental Entomology* 38 (3); 815-822.
- Brunner, J., Dunley, J., Beers, E. and Doerr, M. 2004. New insecticides and miticides for apple and pear IPM. Washington State University Tree Fruit Research And Extension Center Wenatchee, WA.
- Civolani, S., Pasqualini, E. 2003 *Cacopsylla pyri* L. (Hom.: Psyllidae) and its Predators Relationship in Italy's Emilia-Romagna Region. *Journal Of Applied Entomology* 127:214-220.
- Cooper, W.R. , Puterka, G.J. , Glenn, D.M. 2010. Relative Attractiveness of Colour Traps to Pear Psylla in Relation to Seasonal Changes in Pear Phenology *The Canadian Entomologist* 142(2):188-191.
- Cottrell, T. E.; Wood, B. W.; Reilly, C. C., 2002: Particle Film Affects Black Pecan Aphid (Homoptera: Aphididae) On Pecan. *J. Econ. Entomol.* 95, 782–788.
- Coupard, H. 2001. Etude De L'efficacité Du Surround (Kaolin) Dans La Protection Préventive Contre Le Psylle Du Poirier, *Psylla pyri*. Rapport Annuel, Station d'Experimentation Arboricole La Pugère.
- Daniel, C., Wyss, E. 2003. Efficacy Of Surround WP Against The European Pear Psyllid (*Cacopsylla pyri*) In Large-Scale Field Trials. Internal Report 03/6e, Fibl.
- Daniel, C., Wyss, E. 2004. Efficacy Of Different Insecticides And A Repellent Against The European Pear Sucker (*Cacopsylla pyri*). Proceedings To The 11th International Conference On Cultivation Technique And Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing, Weinsberg / Germany, 35-40.
- Daniel, C., Pfammatter, W., Kehrli, P., Wyss, E. 2005. Processed Kaolin As An Alternative Insecticide Against The European Pear Sucker, *Cacopsylla pyri* (L.). *Journal Of Applied Entomology* 129 (7): 363-367.
- Er, H. 1996. Ankara İlinde Armut Ağaçlarında Zararlı *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae) İle Doğal Düşmanlarının Yoğunluklarının Saptanması Üzerinde Araştırmalar (Yayınlanmamış Master Tezi).
- Er, H. 2008. Armut Zararlısı *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae)' nin Ankara İlindeki Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar (Yayınlanmamış Doktora Tezi).
- Erez, A., D. and Glenn, M. 2004. The Effect Of Particle Film Technology On Yield And Fruit Quality. *Acta Hort.*, 636: 505-508.

- Erlor, F. 2002. Antalya İlinde *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae)' nin Avcı Doğal Düşmanları ve Bunların İlaçlanan ve İlaçlanmayan Armut Bahçelerindeki Populasyon Durumları. Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi, 4- 7 Eylül, Erzurum.
- Erlor, F. 2004a. Natural Enemies of The Pear Psylla *Cacopsylla pyri* in Treated and Untreated Pear Orchards in Antalya, Turkey. *Phytoparasitica*, 32(3): 295-304.
- Erlor, F. 2004b. Laboratory Evaluation Of A Botanical Natural Product (Aksebio2) Against The Pear Psylla *Cacopsylla pyri*. *Phytoparasitica* 32(4): 351–356.
- Erlor, F. 2004c. Oviposition Deterency And Deterrent Stability Of Some Oily Substances Against The Pear Psylla *Cacopsylla pyri*. (L.) *Phytoparasitica*32(5):479–485.
- Erlor, F. 2004d. Bazı Armut Çeşitlerinin Armut Psyllidi, *Cacopsylla pyri* (L.) (Hom., Psyllidae)'ye Duyarlılık Düzeyleri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004, 17(2), 121-125.
- Erlor, F. and Çetin, H. 2007. Effect Of Kaolin Particle Film Treatment on Winterform Oviposition of the Pear Psylla *Cacopsylla pyri*. *Phytoparasitica*, Volume 35, Issue 5 / Pp 466–473.
- Erlor, F., Yegen, O. and Zeller, W. 2007. Field Evaluation of A Botanical Natural Product AgainstThe Pear Psylla (Homoptera: Psyllidae) *Journal of Economic Entomology* 100(1): 66–71.
- Gençer, N.S. 1999. Bursa İlinde Armutlarda Zarar Yapan *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae) Türleri Üzerinde Biyolojik ve Ekolojik Araştırmalar Uludağ Üniv. Fen Bilimleri Enst.Doktora Tezi 97 s.
- Glenn, D.M., Puterka, G., Venderzvet, T., Byers, R.E., Feldhake, C. 1999. Hydrophobic Particle Films: A New Paradigm For Suppression Of Arthropod Pests And Plant Diseases. *J. Econ. Entomol.* 92: 759-771.
- Glenn, D. M., Puterka, G., Drake, J., Unruh, S. R., Knight, T. R., Baherle, P., A. L., Prado, E. and Baugher, T. 2001. Particle Film Application Influences Apple Leaf Physiology, Fruit Yield, and Fruit Quality. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 126(2): 175-181.
- Glenn, D. M and Puterka G. J. 2005. Particle Films: A New Technology For Agriculture. *Horticultural Reviews*. Vol. 31: 1-45.
- Gobin B, Bylemans D. and Peusens G. 2005. Biological Efficacy of Kaolin Against The Pear Sucker *Psylla pyri* In Winter and Summer Applications. *IOBC/Wprs Bulletin* Vol. 28(7).

- Hall, D. 2009. An Assessment Of Yellow Sticky Card Traps As Indicators of The Abundance of Adult *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) in Citrus. *Journal Economic Entomology* 102 (1): 446–452.
- Horton, D. R. 1994. Relationship Among Sampling Methods In Density Estimates of Pear Psylla (Homoptera: Psyllidae): Implications of Sex, Reproductive Maturity And Sampling Location. *Ann. Entomol. Soc. Ame.* 87: 583-591.
- Horton, D. R. 1999. Monitoring Of Pear Psylla For Pest Management Decisions And Research. *Integrated Pest Management Reviews* 4: 1–20, 1999.
- Horton D. R. and Lewis, T. M. 1997. Quantitative Relationship Between Sticky Trap Catch And Beat Tray Counts Of Pear Psylla (Homoptera: Psyllidae): Seasonal, Sex, And Morphotypic Effects. *Journal Of Applied Entomology* Volume 127 Issue 4, Pages 214–220.
- Jentsch, P. 2012. Two Sides Of Pear Psylla Management: Pre-Bloom Surround, Post Bloom Horticultural Oil. *Scaffolds Fruit Journal* Vol 21, No:3.
- Kaloostian, G. H. 1961. Evaluation of Adhesives For Sticky Board Traps. *Journal of Economic Entomology* 54: 1009- 1011.
- Karman, M., 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. T.C. Tarm Bak. Zir. Müc. ve Zir. Kar. Gen. Müd. Yayınları. Mesleki Kitaplar Serisi, Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü İzmir. 279 s.
- Kapatos, E. T. and Stratopoulou E. T. 1996. Demographic Study of The Reproductive Potential of Pear Psylla, *Cacopsylla pyri*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. Volume 80, Issue 3, Pages 497–502, September 1996.
- Kapatos, E. T. and Stratopoulou E. T. (1999). Duration Times of The Immature Stages of *Cacopsylla pyri* (Homoptera: Psyllidae), Estimated Under Field Conditions, and Their Relationship To Ambient Temperature. *Journal of Applied Entomology*, 123: 555-559.
- Knight, A. L., T. R. Unruh., B. A. Christianson., Puterka, G. J., and Glenn, D. M. 2000. Effects of A Kaolin-Based Particle Film on Obliquebanded Leafroller (Lepidoptera: Tortricidae). *J. Econ. Entomol* 93:744–749.
- Kosovaeri, M., Kavak, H., Kaban, Ö., Dursun, O. (2014). Bazı yaprak psyllidleri (Hemiptera: Psyllidae)' nin mücadelesinde yeni bir feromon preparatının etkisi *Türk. entomol. bült.*, 2014, 4 (4)
- Kourdoumbalos, K., Margaritopoloulos, J., Nanos, G. D., and Tsitsipis, J. A., (2006). Alternative Aphid Control Methods For Peach Production *Journal of Fruit Ornamental Plant Research*. Vol. 14 (Suppl. 3), 2006: 181-189

- Kovancı, B. Gençer, N. S., Kaya M., Akbudak B., 2000. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Armut Bahçesinde *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae)'nin Populasyon Değişimi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi. 24(4): 289-300.
- Krysan, J. L. and D. R. Horton 1991. Seasonality of Catch of Pear Psylla *Cacopsylla pyricola* (Homoptera: Psyllidae) On Yellow Traps. Environmental Entomology, Volume 20, Number 2, April 1991. pp. 626-634(9).
- Lalancette, N., Belding, R. D., Shearer, P. W., Frecon, J. L. and Tietjen, W. H. 2005. Evaluation Of Hydrophobic and Hydrophilic Kaolin Particle Films For Peach Crop, Arthropod And Disease Management. Pest. Manag. Sci., 61: 25–39.
- Lapointe, S. L. 2000. Particle Film Deters Oviposition By *Diaprepes abbreviatus* (Coleoptera: Curculionidae). J. Econ. Entomol 93:1459–1463.
- Lapointe, S. L. 2005. Response Of *Diaprepes abbreviatus* (Coleoptera: Curculionidae) To Application Concentrations Of A Particle Film. Florida Entomologist 88 (2) June.
- Liang, G. and Liu, T. 2002. Repellency Of A Kaolin Particle Film, Surround, And A Mineral Oil, Sunspray Oil, to Silverleaf Whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) on Melon in The Laboratory. J. Econ. Entomol 95:317–324.
- Marko, V., Blommers, L. H. M., Bogya, S., and Helsen, H. (2008). Kaolin Particle Films Suppress Many Apple Pests, Disrupt Natural Enemies and Promote Woolly Apple Aphid. Journal of Applied Entomology Volume 132, Issue 1, pages 26–35,
- Mazor, M., Erez, A., 2004: Processed Kaolin Protects Fruit From Mediterranean Fruit Fly Infestations. Crop. Prot. 23, 47–51.
- Önuçar, A. 1983. İzmir Ve Çevresinde Bitkilerde Zararlı Psyllid (Homoptera: Psyllinea) Türlerinin Tanınmaları, Konukçuları Ve Taksonimleri Üzerinde Araştırmalar. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Zirai Mücadele Ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, İzmir Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Araştırma Eserleri Serisi No: 44, Ankara, 122 S.
- Pasqualini, E., Civolani, S., and Grappadelli, L. C. 2002. Particle Film Technology: Approach For A Biorational Control of *Cacopsylla Pyri* (Rhynchota Psyllidae) in Northern Italy. Bulletin of Insectology 55 (1-2): 39-42
- Peng, L., Trumble, J. T., Munyaneza, J. E. and Liu, T. X. 2011, Repellency of A Kaolin Particle Film to Potato Psyllid, *Bactericera cockerelli* (Homiptera: Psyllidae), On Tomato Under Laboratory and Field Conditions. Pest Management Science., 67: 815–824.

- Porcel, M., B. Cotes., M. Campos 2011. Biological and Behavioral Effects of Kaolin Particle Film on Larvae and Adults of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). *Biological Control*. Volume 59, Issue 2, November 2011, Pages 98-105.
- Puterka, G. J., Glenn, D. M., Sekutowski, D. G., Unruh, T. R. and Jones, S. K. 2000. Progress Toward Liquid Formulations of Particle Films For Insect And Disease Control In Pear. *Environ. Entomol* 29:329–339.
- Puterka, G. J., Glenn, D. M., Pluta, R. C. 2005. Action of Particle Films on the Biology and Behavior of Pear Psylla (Homoptera: Psyllidae). *Journal of Economic Entomology*. Volume: 98, Pages 2079-2088.
- Qurednickova, J. 2008. The Control Of The Pear Suckers (Sternorrhyncha, Psyllidae) In A Pear Orchards In The Czech Republic. IOBC Working Groups” Integrated Fruit Protection In Fruit Crops”Proceedings Of The 7thInternational Conference On Integrated Fruit Production.October27-28.France.
- Saour, G.and Makee, H., 2004. A Kaolin-Based Particle Film For Suppression Of The Olive Fruit Fly *Bactrocera Oleae* Gmelin (Dip., Tephritidae) In Olive Groves. *J. Appl. Ent.* 128, 28–31.
- Saour, G. 2005. Efficacy of Kaolin Particle Film and Selected Synthetic Insecticides against Pistachio Psyllid *Agonoscena targionii* (Homoptera: Psyllidae) Infestation.*Crop Protection*. Volume24, Issue: 8, Pages 711–717. Syria.
- Scripps, A., Long, D., Baxter, J. 2012. Evaluate Late Winter Spray Treatments With Kaolin. Final Research Report. <http://www.hdc.org.uk> (Erişim tarihi 10.09.2014).
- Showler, A. T., 2002. Effects of kaolin-based particle film application on boll weevil (Coleoptera: Curculionidae) injury in cotton. *J. Econ. Entomol.* 95, 754–762.
- Showler, A. T., 2003. Effects of kaolin particle film on beetarmyworm, *Spodoptera exigua* (Hubner) (Lepidoptera:Noctuidae), oviposition, larval feeding and development on cotton, *Gossypium hirsutum* L. *Agricult. Ecosyst. Environ.* 95, 265–271.
- Stratopoulou, E. T. and Kapatos, E. T. 1992. Distribution Of Population Of Immature Stages Of *Cacopsylla pyri*, Within The Tree And Development Of Sampling Strategy. *Entomologia Helenica*,10: 5-10
- Tubajika, K.M., Puterka, G.J., Toscano, N.C., Chen, J. and Civerolo, E.L. (2012) Effects of Kaolin Particle Film and Imidacloprid on Glassy-Winged Sharpshooter (*Homalodisca vitripennis*) (Hemiptera:Cicadellidae) Populations and the Prevention of Spread of *Xylella fastidiosa* in Grape. *Insecticides Pest Engineering* 409-424

- Unruh, T.R., Knight, A.L., Upton, J., Glenn, D.M., Puterka, G.J. 2000. Particle Films For Suppression Of The Codling Moth ((*Cydia pomonella* (L.)) In Apple And Pear Orchards. J. Econ. Entomol.93(3):737-743.
- Verde, G. L., Caleca, V., LoVerde V. 2011. The Use Of Kaolin To Control *Ceratitis capitata* in Organic Citrus Groves. Bulletin Insectology. 64 (1): 127-134
- Yazıcı, K., Kaynak, L. 2006. Effects of Kaolin and Shading Treatments on Sunburn in Fruit of Hicaznar Cultivar of Pomegranate (*Punica granatum* L.cv. Hicaznar). Acta Horticulture, 818. Volumes;1.
- Yazıcı, K. ve Kaynak, L. 2007. Kaolin: Bahçe Bitkilerindeki Kullanım Durumu ile Etki Mekanizması. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı, S: 872- 876. 4-7 Eylül 2007, Erzurum.
- Wyss, E. and Daniel, C., 2004. Effects of Autumn Kaolin and Pyrethrin Treatments on The Spring Population of *Dysaphis plantaginea* in Apple Orchards. Journal of Applied Entomology. Volume 128, Issue 2, pages 147–149,
- Zeki, C., 1992. Armut Psyllid'lerine (Homoptera: Psyllidae) Karşı Entegre Mücadele. Uluslararası Entegre Zirai Mücadele Sempozyumu, Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayın. No: 92-1, Bornova, İzmir,177-187

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Vildan BOZKURT

Doğum Yeri : Orhangazi

Doğum Tarihi:1965

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Halide Edip Lisesi -1982

Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı (Entomoloji)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü- ANKARA1998-

Altındağ Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü-ANKARA (1987-1998)

Yayınlar (SCI)

Seven, S., Özdemir, M., V. Bozkurt, 2005. On The Species of *Rhyacionia* Hübner (1825) (Lepidoptera: Tortricidae) In Turkey. *Phytoparasitica* 33(2):123-128.

Hakemli Dergiler

Zeki, H, A. Özdem, V.Bozkurt, 1999. Burdur ilinde Anason güvesi (*Depresseria CF. daucivorella* Rag.) Larvalarının Doğal Düşmanları ve Parazitoidlerinin Parazitleme Oranlarının Belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni* 39, (1-2): 35-43.

Özdemir, M., Y. Özdemir, S., Seven, V. Bozkurt, 2005. Orta Anadolu Bölgesinde Kültür Bitkilerinde Zararlı Tortricidae (Lepidoptera) Faunası Üzerine Araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 45(1-4):17-44.

Zeki, C., H. Er, A.Özdem, V. Bozkurt, 2008. Distribution and Infestation of Mediterranean Fruit Fly (*Ceratitis capitata* Wied.) (Diptera: Tephritidae) on Pome and Stone Fruits in Isparta and Burdur Provinces (Turkey). *Munis Entomology & Zoology*, Vol.3, No.1, 231-238.

Zeki H., A.Özdem, V. Bozkurt, N.Sezer 2008. Orta Anadolu Bölgesinde Ayçiçeklerinde Zararlı Avrupa Ayçiçeği Güvesi (*Homoeosoma nebulellum* (Den.& Schiff.) (Lepidoptera: Pyralidae)'nin Bulaşma Oranı, Zarar Şiddeti ve Ergin Uçuş Aktiviteleri Üzerinde Araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*. 2007,47 (1-4) : 31-61.

Özdem, A. C. Zeki, A. Yıldırım, A. Atlamaz, K. Kalınbacak, A. Atasay, M. Kodan, V. Bozkurt, N. Baliç, M. Kan, S. Yiğit, E. Conger. 2011. Orta Anadolu Bölgesi Kiraz Bahçelerinde Hastalık, Zararlı ve Yabancı otların Mücadelesinin Yönetimi. *Organik Tarım Araştırma Sonuçları 2005-2011*. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, TAGEM, Ankara. s: 223-230.

Bozkurt V., A. Özdem, 2013. Orta Anadolu Bölgesinde Kiraz Ağaçlarında Zararlı Meyve Yazıcıböcek Türlerinin (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) Tespiti, Yoğunlukları İle Önemli Türün Biyolojik Kriterlerinin Belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni* 2013, 53(2):65-76.

Bozkurt V., Ş. Altundağ, S. Özben., K. Değirmenci, 2014. Bağ Hastalık ve Zararlıları. *Türk Tarım Dergisi*. Eylül-Ekim.2014. S, 38-43.

Ulusal Kongre Sunum

Bozkurt V, S.Toros, 2002. *Brevipalpus obovatus* Donnadieu (Phytotipalpidae: Acarina)'un Biyolojisi ve Konukçuları Üzerinde Araştırmalar. II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi. 290-296.

- Bozkurt, V., C. Zeki. 2007. Türkiye’de Palmiye Kırmızı Böceği *Rhyncophorus ferrugineus* (Oliv.) (Coleoptera: Curculionidae)’un Sürvey Çalışmaları. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi 27-29 Ağustos 2007 Isparta.
- Bozkurt, V., A.Özdem, C. Zeki. 2008. Elma Bahçelerinde Baklazını ile Alternatif Mücadele Olanakları Üzerinde Araştırmalar 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, 23-27 Haziran, Trabzon.
- Özdem, A., M. Özdemir, V. Bozkurt, C. Zeki. 2009. Afyonkarahisar İli Kiraz Ağaçlarında Zararlı *Pandemis cerasana* (Hübner, 1786) (Lepidoptera: Tortricidae) ‘nın Morfolojik Özellikleri ve Ergin Popülasyon Değişimi. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi. 14-17 Temmuz 2009, Van.
- Bozkurt V., N. Baliç. 2009. Batı Karadeniz Bölgesi’nde Fındıkta Zararlı Fındık Koşnili *Parthenolecanium rufulum* (Hemiptera: Coccidae)’un Entomopatojeni *Verticillium lecanii* Üzerinde Çalışmalar. II. Entomopatojenler ve Mikrobiyal Mücadele Sempozyumu. 24-27 Eylül 2009 Muğla.
- Bozkurt V., A. Özdem, C. Zeki, 2013. Karaman İlinde Baklazını [*Tropinota hirta* (Poda) (Coleoptera: Scarabaeidae)]’na Karşı Farklı Tuzak Tiplerinin Kullanım Olanakları. I. Bitki Koruma Ürünleri ve Makineleri Kongresi. Antalya.
- Kodan, M., F.Öntepeli., V. Bozkurt. 2013. Patates Alanlarında Uygulanacak Biyolojik Mücadele Stratejileri. Patates Zararlı Organizmaları Sempozyumu 4-7 Kasım Ankara.
- Bozkurt V., 2014. Türkiye’de Orman Ürünleri İthalatında Karantina Uygulamalarının Yeri ve Önemi. Türkiye II. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu. 6-9 Nisan 2014. Antalya. S, 272-276.

Özdem, A. V. Bozkurt, M. Özdemir., 2014. Afyonkarahisar İli Kiraz Ağaçlarında Zararlı *Pandemis cerasana* (Hübner, 1786) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın Mücadelesinde Kitle Halinde Tuzakla Yakalama Olanaklarının Araştırılması. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, 3-5 Şubat 2014, Antalya, S.17.

Uluslararası Kongre Sunum

Özdem, A.,V. Bozkurt 2010. Control of the European Cherry Fruit Fly (*Rhagoletis cerasi* L.) (Diptera: Tephritidae) by Mass Trapping on Organic Sweet Cherry Orchards in Konya Province in Turkey. The First International Conference on Organic Agriculture- Limitations and Future 11-14 October, Cairo, Egypt.

Bozkurt V., A. Özdem, E. Ayan, 2013. Coleopteran Pests Intercepted On Imported Forest Products In Turkey. The 4th International Agronomic Symposium. Jahorina - Bosnia Herzigovina.October 3 - 6, 2013.