ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Esen Meltem SERİN

DİKLORVOS'UN SUBLETAL DOZLARININ *Pimpla turionellae* L.'nın YUMURTA AÇILIMINA ETKİSİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2009

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİKLORVOS'UN SUBLETAL DOZLARININ *Pimpla turionellae* L.'nın YUMURTA AÇILIMINA ETKİSİ

Esen Meltem SERİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Bu tez .21/05/2009 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle Kabul Edilmiştir.

İmza.....……	İmza.....	İmza.....…….
Yrd.Doç.Dr.Pınar ÖZALP	Prof. Dr.İskender EMRE	Doç.Dr.Fatma ÇEVİK
Danışman	Üye	Üye

Bu tez Enstitümüz Biyoloji Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No:FEF2006YL5

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

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DİKLORVOS'UN SUBLETAL DOZLARININ
***Pimpla turionellae* L'nın YUMURTA AÇILIMINA ETKİSİ**

Esen Meltem SERİN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Pınar ÖZALP
Yıl: 2009 **Sayfa:** 36
Jüri : Yrd. Doç. Dr. Pınar ÖZALP
Prof. Dr. İskender EMRE
Doç.Dr. Fatma ÇEVİK

Bu çalışmada organofosforlu bir insektisit olan diklorvosun 0.100, 0.010, 0.001 ppm'lik konsantrasyonlarının *Pimpla turionellae* L'nın yumurta açılımına etkileri araştırıldı.

Denenen bütün diklorvos konsantrasyonları yumurta açılımını olumsuz yönde etkilemiş ve yumurta açılım yüzdesini önemli ölçüde düşürmüştür. Yumurta açılımında en önemli fark 0.100 ppm'lik diklorvos çözeltisinde bekletilen yumurtalarda görülmüştür. Diklorvos konsantrasyonunun 0.001 ve 0.010 ppm olduğu çözeltilerde yumurta açılım yüzdesi düşmüş fakat on dokuzuncu, yirmi beşinci ve otuz birinci günler dışında 0.001 ve 0.010 ppm'lik diklorvos konsantrasyonların yumurta açılımına etkileri bakımından istatistiki bir fark görülmemiştir.

Anahtar Kelimeler: *Pimpla turionellae*, insektisit, diklorvos, yumurta açılımı

ABSTRACT

MSc THESIS

THE EFFECTS OF THE SUBLETAL DOSE OF DICHLORVOS ON EGG HATCHABILITY OF *P. turionellae* L.

Esen Meltem SERİN
DEPARTMENT OF BIOLOGY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor: Assist.Prof.Dr. Pınar Özalp
Year: 2009 **Pages:** 36
Jury : Assoc.Prof.Dr. Pınar ÖZALP
Prof. Dr. İskender EMRE
Assist.Prof.Dr. Fatma ÇEVİK

In this study, the effect of various concentrations (0.001, 0.010, 0.100 ppm) of dichlorvos, which is an orgonophosphores insecticide, on the egg- hatchability of *Pimpla turionellae* L. was investigated.

All of the dichlorvos concentrations which were examined had a negative effect on the egg-hatchability and also considerably decreased the egg hatchability percentage. The most important change on the egg-openings was observed on the eggs which were kept at 0.100 ppm dichlorvos concentrations. Egg-opening percentage dropped at 0.001 and 0.010 ppm dichlorvos concentrations but no statistical difference was observed in terms of egg-hatchability effects for 0.001 and 0.010 ppm dichlorvos concentrations except for the 19th, 25th and 31st days.

Key Words : *Pimpla turionellae*, insecticide, dichlorvos, egg-hatchability

TEŞEKKÜR

Bana bu araştırma konusunu veren, çalışmayı yöneten ve her türlü desteğini esirgemeyen danışman hocam Ç.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Sayın Yrd.Doç.Dr. Pınar ÖZALP'e içtenlikle teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmalarım sırasında bana çok büyük yardımları olan Değerli hocam Sayın Prof. Dr. İskender EMRE, Sayın Prof. Dr. Hamza EROL, Sayın Prof. Dr. Cengiz DARICI ve çalışmalarım ve tez yazımım sırasında her türlü yardım ve desteklerini esirgemeyen değerli hocam, Sayın Yrd. Doç. Dr. Mehmet SULANÇ'a , labarotuvar arkadaşlarıma ve Gonca COŞKUN'a teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca olduğu gibi çalışmalarım sırasında da bana maddi ve manevi olarak sürekli destek veren annem, babam, kardeşim, ev arkadaşlarıma, dayılarım Mehmet ve Nurettin Miçooğulları'na, nişanlım Umut Çakır ve kuzenim Lina Miçooğulları'na sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ……..……. I

ABSTRACT…….……. II

TEŞEKKÜR…… III

İÇİNDEKİLER…… IV

ÇİZELGELER DİZİNİ…… VI

ŞEKİLLER DİZİNİ……...…… VII

1.GİRİŞ…….…… 1

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR…….……..... 5

3.MATERYAL VE METOT……...……..... 10

3.1. Stok Kültürün Devamlılığı, Beslenmesi ve Deney Böceklerinin Elde Edilmesi……..……...…… 10

3.2. Deney Sırasında Kullanılacak Çözeltilerin Hazırlanması ……...… 10

3.2.1. Diklorvos Çözeltisinin Hazırlanması…….. 10

3.2.2. NaCl Çözeltisinin Hazırlanması……...…….. 11

3.3. Deney Böceklerinin Beslenmesi……...…… 11

3.4. Verilerin Elde Edilmesi Ve Değerlendirilmesi……...……. 11

4.BULGULAR…….……. 13

5.TARTIŞMA…….…….. 25

6.SONUÇ VE ÖNERİLER……... 28

KAYNAKLAR…….……... 29

ÖZGEÇMİŞ…….……. 35

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 4.1. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 10.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi……. 13

Çizelge 4.2. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 13.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi……...…. 14

Çizelge 4.3. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 16.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi……. 16

Çizelge 4.4. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 19.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi……... 17

Çizelge 4.5. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 22.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi……. 18

Çizelge 4.6. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 25.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi……. 19

Çizelge 4.7. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 28.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi……...…. 20

Çizelge 4.8. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 31.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi……. 21

Çizelge 4.9. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 10. günden 31.günler arasındaki toplam yumurta açılım yüzdesine etkileri……... 23

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 4.1. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 10.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi…… 13

Şekil 4.2. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 13.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi…… 15

Şekil 4.3. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 16.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi…… 16

Şekil 4.4.Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 19.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi…….. 17

Şekil 4.5. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 22.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi…… 18

Şekil 4.6. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 25.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi…… 20

Şekil 4.7. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 28.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi…… 21

Şekil 4.8. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 31.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi…… 22

Şekil 4.9. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 10. günden 31.günler arasındaki toplam yumurta açılım yüzdesine etkileri…….. 24

1. GİRİŞ

Kimyasal savaş ilaçlarının tarım alanında ve diğer sektörlerde kullanılması, gerek çoğalan insan nüfusunun beslenmesi gerekse tarımsal üretimin daha karlı olarak sürdürülmesi açısından birçok fayda sağlamıştır. Fakat amaç dışı ve zamansız kullanımları ya da sınırları doğru çizilmediği takdirde zararlıların direnç kazanması, yeni zararlıların ortaya çıkması, kalıntı sorunu gibi durumları ortaya çıkarmıştır (Kızıldenizli, 1990). Belli bir zararlıya karşı kullanılan pestisid yalnız hedef türü öldürmekle kalmayarak, pek çok zararsız canlıyı da etkilemektedir. (Sayılı ve Akman, 1994). Örneğin; fenil-prozol kimyasal grubuna ait yeni tür insektisitlerin uygulanması sonucu hedef olmayan organizmalardan Carabidae ve Tenebrionidea'nın da ölümlerine neden olduğu anlaşılmıştır (Blanca ve de Visscher, 1997).

Zararlı problemine ancak geçici bir çözüm getirebilen bazı insektisitler çevrede uzun süre kalarak besin zincirinde birikmektedirler (Çanakçıoğlu ve Mol, 1998). Zararlı tür, kimyasallara karşı da zaman zaman direnç kazanabilmektedir. Kısa sürede sonuç alınan kimyasallar, hedef zararlı yanında başta ilaçlamada çalışan insanlar olmak üzere, çevredeki faydalı böcek türleri, kuş türleri, bal arıları, ağaçlara fitotoksik etkileri, içme suyu kaynaklarına bulaşma ve diğer canlılar üzerinde olumsuz etkiler göstermektedir.

Günümüzde subletal dozdaki insektisitlerin hedef ve hedef olmayan organizmalara ve çevreye olan etkilerinin önemi fark edilmiş ve bu etkiler ciddi şekilde tartışılmaya başlanmıştır.

Bilinçsiz ve sürekli kullanım, pestisitlerin letal ve subletal dozlarının böcekler üzerinde değişik etkilere ve bu etkilerin farklı şekillerde ortaya çıkmasına sebep olur. Pestisitlerin subletal etkileri böcek davranışlarını örneğin, beslenme alışkanlığının değişmesi, seksüel davranış dağılımı, konukçu teşhisinde eksiklik şeklinde ifade edilebilir (Elzen, 1989).

Bazı insektisitlerin subletal dozları çeşitli böcek türlerinin üreme aktivitelerini uyarıcı yönde etki yapmaktadır. Örneğin; organofosforlu bir insektisit olan

azinfosmetilin subletal dozları *Myzus persicae* (Sulzer) populasyonunda artışa ve böceklerin daha erken erginleşmesine neden olmaktadır (Gordon ve McEwen, 1984; Lowery ve Sears, 1986a,b). Bunun yanı sıra kullanılan kimyasal maddelerin subletal dozlarının organizmalar üzerinde etkileri, besin bulma, besin alma, uçma aktiviteleri, yumurta verimi ve bu yumurtaların açılımı gibi böceğin fizyolojisi ve davranışı üzerine olması (Moriarty, 1969), bu konularında ayrıntılı bir şekilde açığa çıkartılmasını zorunlu hale getirmektedir.

Kimyasal mücadele kapsamında kullanılan organofosfor bileşikleri genellikle yüksek ve ani etkilidir. En önemli özellikleri etki spektrumlarının klorlandırılmış hidrokarbonlu insektisitlere göre daha dar olması, akut zehirliliklerinin yüksek olması, etki sürelerinin kısa sürmesi, kimyasal ve biyolojik yolla daha kolay zehirsiz maddelere indirgenmeleridir. Bu bileşikler böceklerde ve memelilerde sinir sisteminde nörotransmitter madde olarak görev yapan asetilkolinin toksik düzeylerde birikmesini önleyen asetilkolin esterazı inhibe ederek etkisini göstermektedir. Organizmalarda asetil kolin esterazın inhibisyonu sinir sisteminin aşırı uyarılmasına, solunum faaliyetinin durmasına ve sonuçta ölüme neden olmaktadır (Balali-Mood ve Shariat, 1998).

Bazı insektisitler örneğin, organoklorin insektisitler, fosforotionatlar (P=S), özellikle organofosfatlardan karbomatlar, formamidinler ve pyrethirinlerin parazitoide konukçusuna olduğundan 100 kat daha fazla toksik olduğu anlaşılmış ve birçok böcek zararlısının yarattığı salgınların sorumlusunun büyük olasılıkla insektisitler olduğunu bildirmişlerdir (Plapp ve Vinson, 1977). Subletal dozlarda uygulanan insektisitlerin yumurta üretimini olumsuz yönde etkilemesi, populasyonların devamlılığını yavaşlatıcı veya engelleyici bir etkide bulunması açısından önem taşımaktadır. Bir ektoparazit olan *Bracon hebeter* dişilerine subletal dozlarda karbaril uygulanması sonucu yumurta oluşumu azalmakta (Grosch, 1975), azinfosmatil ve klordimefrom uygulanmış ergin *B. melitor* dişilerinde ise her iki insektisite bırakılan yumurta sayısında azalma meydana getirmektedir (O'Brien ve ark, 1985). Bu tür kimyasal ilaçların bir kısmı ya doğrudan doğruya ya da oluşan daha toksik metabolitler halinde toprakta, bitki veya hayvan bünyesinde birikerek uzun süre dışarıya atılamamaktadır ve bu tür maddeler besin zinciri yoluyla kuşlara,

memelilere ve insana geçebilmektedir. Bundan dolayı çevreye ve hedef olmayan organizmalara olumsuz yönde etkisi olmayan biyolojik kontrol ajanlarının önemi artmaktadır. (Ekebaş ve ark. 2000).

Yaşamları boyunca toksik ve kendileri için zararlı maddelere maruz kalan böceklerin çeşitli adaptasyonlar geliştirerek bu maddelere karşı dirençlerinin arttığı bilinmektedir. Böcekler yüksek organizasyonlu hayvanlar gibi detoksifikasyon mekanizmasına sahiptir. Bugüne kadar elde edilen bulgular bu mekanizmanın üç önemli enzim sistemi tarafından kontrol edildiğini ortaya çıkarmıştır. Bunlar; mikrozomal oksidazlar, glutathion S-transferazlar ve juvenil hormon ve onun anologlarına ek olarak karbamat, organofosfat ve pyrethorid insektisitlerin niteliğini bozan karboksiesterazlardır. Bu mekanizmalarda işlev gören enzimler kimyasal bir mekanizma tarafından etkilenerek aktiviteleri artmakta ve yeni oluşan koşullara adapte olmaktadırlar (Terriere, 1984). Örneğin; *Musca domestica* L'ye fenobonbital uygulanması böceğin glutathion S-transferaz miktarında iki ila dört katlık bir artışa neden olmakta ve bu artış böceğin bu maddeye olan dirençliliğinin artmasına yol açmaktadır (Hayaoka ve Dauterman, 1982). Böceklerin kimyasal maddelere karşı oluşturduğu dirençlilik araştırıcıların yeni koşullarda hedef organizmalar için yeni LD_{50}, LC_{50} ve LT_{50} gibi değerlerin saptanmasını zorunlu hale getirmektedir.

Biyolojik mücadele, doğal çevrenin korunması açısından çok önemlidir ve zararlı populasyonun başka bir canlı populasyonu ile baskılanmasını ifade eder (Greathead ve Waage 1983). Bu amaçla, değişik makro ve mikro organizma türleri kullanılabilir (Greathead ve Waage 1983, Godfray 1994, Conradt ve arkadaşları 2002, Lemos ve arkadaşları 2003).

Doğal çevrenin korunması amacıyla kullanılan doğal kontrol ajanlarının yüksek kalitede ve çok sayıda üretilmesi biyolojik mücadelenin başarısı açısından çok önemlidir. Singh (1977), bu amaçla 750'nin üzerinde böcek türünün, örümcek ve akarların yapay besinlerle laboratuar koşullarında üretilebileceğini ifade etmesi, bu konuya verilen önemi bir kez daha göstermektedir. Parazitoid ve predatörlerin biyolojik savaş programlarında kitle halinde üretilmesinde, bunların çevreye salınmasından konukçuyu parazitleme yeteneğine kadar birçok konunun yanı sıra,

zararlı maddelere, özellikle pestisitlere karşı olan duyarlılıklarının bilinmesi, biyolojik kontrolün başarısı açısından çok önemlidir.

Türkiye'de turunçgil unlubiti ile biyolojik mücadele, 1969 yılında ABD'den ithal edilen *Leptomastix dactylopii* How. (Hymenoptera: Encyrtidae) isimli parazitoid ve ithal bir avcı tür olan *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) ile başarıyla sürdürülmektedir (Yiğit ve ark.1994, Anonim 2002). Ancak her iki faydalı tür de doğada kışı geçiremediğinden insektaryumlarda kitle halinde üretilip salınması gerekmektedir (Uygun ve ark. 2001).

Günümüzde farklı böcek takımlarına ait, bilimsel olarak tanımlanmış yaklaşık 68 bin parazitoid türü bilinmektedir (Gaston 1991, Eggleton ve Belshaw 1992, Godfray 1994). Bu tanımlanmış türler içerisinde yaklaşık 50 bin tanesi Hymenoptera takımına aittir (Gündüz ve Gülel 2005). Ichneumonidae en az 60 bin türle, insectaların en geniş takımlarından biri olan hymenopterlerin en geniş ailesidir (Gürbüz ve Aksoylar 2005). Parazitik hymenopterler biyolojik mücadelede özellikle Lepidoptera takımına ait zararlı türlerin mücadelesinde kullanılmaktadır (Gülel 1982, Şengonca ve Peters 1993, Gül ve Gülel 1995, Setamou ve arkadaşları, 2002). Örneğin; *Pimpla turionellae* L.'nın doğadaki bilinen konakları genel olarak Lepidoptera takımına ait olup bu konakların genel dağılışının palearktik bölgeler olduğu bildirilmiştir (Kolarov 1995).

Bundan dolayı bu türlerin laboratuar ortamında toplu halde üretilebilmelerini sağlayacak çalışmalar son yıllarda büyük bir hız kazanmıştır (Thomson ve Hagen, 1999).

Parazitik böcekler için kimyasal yapısı belirli ve iyi dengelenmiş besinlerin geliştirilip kullanılması bu böceklerin besinsel ihtiyaçlarını ve metabolik faaliyetlerini tam olarak anlamamıza yardımcı olduğu gibi aynı zamanda bunların laboratuarda kitle halinde biyolojik kontrol ajanı olarak kullanılmasına da büyük ölçüde katkıda bulunacaktır.

Sunulan çalışmada organofosforlu insektisit grubundan olan ve fumigant özellik gösteren diklorvosun subletal dozlarının *P. turionellae* L.'nın yumurta açılımına etkileri incelenmiştir.

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Wilkinson ve arkadaşları (1975), sekiz farklı insektisidin, *Brachymeria intermedia* (Hymenoptera: Chalcididae), *Campoletis sonorensis* (Hymenoptera: Ichneumonidae), *Chelonus blackburni* (Hymenoptera: Braconidae), *Meteorus leviventris* (Braconidae), *Voria ruralis* (Diptera: tachninidae), *Chrysopa carnea* (Neuroptera: Chrysopidae), ve *Hippodamia convergens* (Coleoptera: Coccinellidae)'ya kontakt toksisite için önerilen minumum arazi dozu ve azaltılmış dozlarda etkisini araştırmış, minimum arazi dozunda kimyasal insektisitler için parazit ve predatörlerin ölüm oranı %27'den büyük olduğunu gözlemişlerdir. Test edilen 8 insektisitten 5'inde ölüm gözlenmemiştir. Azaltılmış dozlarda kimyasal insektisitlerin predatör ve parazitoidlere toksisitesi büyükten küçüğe doğru sıralandığında malathion , carbaryl , toxaphone, methyi parathion şeklinde olmuştur.

Wilkinson,Biever ve Ignoffo (1979.) parazitoid *Apanteles marginiventris* ve ergin ya da nimfal predatörler *Geocaris punctipes*, *Hippodamia convergens* ve *Podisus maculivetris* sentetik pyrethorid ve organofosfatlı insektisit emdirilmiş filtre kağıtlarıyla temas yoluyla maruz bırakıldıklarında test edilen bütün bu türler için yaşam süresi ve bu insektisitlerin toksisitesi büyükten küçüğe doğru sıralandığında profenofos, sulprofos , permethrin, fenvelerate olarak bulunmuştur.

Tanton ve Epilaj (1984), konukçu *Propsis atomaria* larvaları alınarak bunların parazitoidleri olan Tachinidler ve *Edya paropsidis* tarafından parazitlendikten sonra DDT ve fenitrotion uygulamasında konukçu içindeki parazitoidler etkilenmiş, *E. paropsidis* da ölüm oranı artmış konukçuya tutunan *E. paropsidis* pupasyonu başaramamıştır.

Hsıeh ve Allen (1986), *Myzus persicae* pupalarından *Diaeretiella rapae'* nin çıkışı üzerine beş insektisidin etkilerini incelemiş ve diazinonun en yüksek toksisiteye sahip olduğunu ve bunu sırasıyla malation, permethrin, methomyl ve asephatenin izlediğini gözlemişler, ayrıca diazinon ve malathionun önerilen dozlarının, ergin çıkışını sırasıyla %82 ve %100 oranında engellediği diğer insektisitlerin (permethrin, methomyl ve acephate) ergin çıkışı üzerinde bir etkisi

bulunmadığı görülmüştür. Acephate ve permethrin'in ergin çıkışının ilk gününde canlı kalım üzerinde olumsuz etkileri gözlenirken, methomyl'de herhangi etki gözlenmemiştir. Sonuçta araştırıcılar ilk günden sonra bu 3 ilacın ömür uzunluğu ve yumurta verimi üzerinde etkisi olmadığını bildirmişlerdir.

Robert ve Olson (1989), subletal dozdaki metopren ve malathionu, *Culex quinquefasciatus*'un dördüncü evre dişi larvalarına uyguladığında ergin böcekte kanat uzunluğu, ömür uzunluğu, yumurta üretimi, yumurta hacmi ve yumurta açılımını azalttığını göstermişlerdir.

Kapadia ve Puri (1991), bir dizi insektisitin, *Encarsia transvena* (Timberlake) ve *Eretmocerus Mundus'*un pupalarına olan etkilerini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmışlar ve bu çalışmada endosülfan, monocropthos, cypermethrin ve fenvalerate'in zararsız olduğunu, acephate, fenpropathrin, decamethrin ve triazophos'un ise çıkış sırasında her iki parazitoid içinde toksik olduğunu bildirmişlerdir**.**

Purcell ve ark. (1994), farklı Braconid parazitoidlerine ve bunların konukçularına carbaril, permetrin ve malathionu topikal olarak uygulamışlar, parazitoidlerin bu insektisitlere dirençliliğinin konukçulardan daha dayanıklı olduğunu gözlemişlerdir.

Jones ve ark. (1995), yaptıkları çalısmada iki *Eretmocerus* ve iki *Encarsia* türü erginlerinin, yapraklara uygulanan bir dizi kontak etkili insektisitten yüksek düzeyde olumsuz etkilendiğini bulmuşlardır. Fakat böcek gelişim düzenleyici olan buprofezin'in dört parazitoidten hiçbirine toksisite göstermediğini belirtmişlerdir.

Delpuech ve arkadaşları (1997), bir organofosfatlı insektisit olan klorpirifosun konukçu parazitoid iletişiminde de etkili olan feromonal iletişimin etkisini incelediği çalışmalarında, insektisit feromonal etkileşim üzerinde gözle görülür ölümlülüğe neden olmamıştır. *Trichogramma brassicae* erkeklerine insektisit verildiği zaman dişi feromonlarına verdikleri cevabın önemli ölçüde azaldığını, diğer taraftan dişilere insektisit verildiği zaman erkeklerin feromonlara cevabının önemli ölçüde azaldığını bulmuşlardır. Feromonal iletişimin klorpirifos tarafından oluşturulabilecek dengesizlik, lepidopter zararlılarının kontrolünde kullanılan Trichogramma türü için tehlikeli olabileceğini bildirmişlerdir.

Jones ve ark. (1998), altı farklı insektisitin *Eretmocerus mundus* ve *Eretmocerus tejanus* Rose&Zolnerowich'un iki farklı dönemine (larva ve pupa) olan etkilerini belirlemek için yaptıkları laboratuvar çalısmasında , parazitoid ovipozisyonundan 5 gün sonra yapılan ilaç uygulamalarında en yüksek ergin çıkışlarının (sırasıyla % 35.8 ve % 65.9) thiodicarb uygulaması ile görüldüğünü, ikinci en az toksik maddenin endosülfan olduğunu ve yine bunu organofosfatlılardan azinohos-methyl, methylparathion ve böcek gelişim düzenleyici buprofezin'in takip ettiğini, pyrethroid bifenthrin'in ise her iki parazitoidin her iki dönemine de en yüksek toksik etkiyi gösterdiğini belirtmişlerdir.

Stapel ve arkadaşları (2000) birleşik devletlerde pamuk arazilerine acephate ve imidacloprid düzenli olarak uygulanan pamuk nektarı üzerinden beslenmiş olan *Microplitis croceipes* dişilerinde ömür uzunluğunun azaldığını ve insektisit uygulanmasından sonra 2-18 gün periyodunda parazitoidin konak arama yeteneğinin azaldığını bulmuştur.

Goolsby ve Ciomperlik (1999), kavun üzerine farklı zamanlarda uygulanan insektisit imidacloprid'in *Eretmocerus hayati* Rose&Zolnerowich'in ergin öncesi dönemlerine etkisini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmada insektisit uygulamalarının salım sonrası ilk 6 güne kadar parazitoidin ergin öncesi dönemlerinde yüksek düzeyde ölümlere neden olduğunu, fakat böcek salımından sonraki 13. günde yapılan ilaç uygulaması ile kontrol arasında dikkate değer bir farklılığın görülmediğini bildirmişlerdir.

Otoidobiga ve ark. (2002), Burkino Faso'da pamuk tarlalarında kullanılan insektisitlerin, Beyazsinek ve parazitoid *Eretmocerus* sp. erginlerine olan etkilerini tespit etmişlerdir. Çalışmada, genel olarak *Eretmocerus* sp. erginlerinin insektisitlerden oldukça yüksek düzeyde zarar gördüğünü, fakat etkilenme düzeyinin insektisit kullanımına bağlı olarak bir tarladan diğerine değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca cypermethrin ile methamidophos ve omethoate karışımlarının parazitoid için oldukça toksik olduğunu bildirmişlerdir.

Raposo ve arkadaşları (2002), triklorfon, endosülfan, deltametrin ve basillus thuringiensis subsp'nin ticari formulasyonunun taze solusyonlarını parazitoid *Glyptanpanteles militarisin'in* 1 ve 6 günlük pupalarına power-towel metoduyla

uygulamış ve çıkan erginler insektisit bulunan şişelerde bırakılmış ve sonuçta B. thuringiensis formülasyonunun hiçbir evre üzerine zararı olmadığı bunun aksine trikloron ve endosülfanın bütün test evrelerinde yüksek ölçüde zehirli olduğu, deltametrinin ise erişkinler için yüksek ölçüde zehirli olduğu ve pupalara uygulandığında nispeten daha az zehirli olduğunu bulmuştur.

Gonzalez-Zamora ve ark. (2004), methomyl ve indoxacarb'ın, tatlı biber (*Capsicum annum* L.) bitkileri üzerindeki *Eretmocerus mundus*'un pupa ve erginlerine olan etkileri ve insektisit oxamyl'in *E. mundus*'un parazitleme kapasitesine olan etkisini belirlemek için iki farklı çalışma yapmışlardır. Çalışmada, methomyl ve indoxacarb'ın *E. mundus* pupaları üzerinde düşük düzeyde (sırasıyla % 17.6 ve % 7.8) toksisite gösterdiğini, ergin ölümlerinde indoxacarb'ın % 34.4 ile % 43.9, methomyl'in ise % 100 düzeyinde ölümlere neden olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca karbamatlı bir bileşik olan oxamyl'in parazitoidin ergin çıkışlarına önemli bir etkisinin olmadığını, parazitoidin beyazsinek populasyonunu % 87.8 oranında parazitlerken, oxamyl'in ise sadece % 59.3 düzeyinde beyazsinek ölümlerine neden olduğunu bildirmişlerdir.

Gonçalves ve ark. (2004) bifenthrin, deltamethrin, pirimiphos-methyl ve fenitrothion'un bir hububat zararlısı olan *Rhyzopertha dominica'nın* ve onun yumurta paraziti bir akar türü olan *Acarophenax lacunatus* üzerine etkilerini incelemişlerdir. Bifenthrin, pirimiphos-methyl ve fenitrothion'unda zararlının kontrolünde daha az etkili olduğu fakat *A. lacunatus*'un dişilerinde akarın lehine yüksek ölçüde selektif olduğu bulunmuştur.

Çakır ve Sarıkaya (2004), dört farklı organik fosforlu pestisitin farklı konsantrasyonlarının yaşama yüzdesi üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada pestisitlerin letal etkileri yüksek bulunmuştur. Deneylerde kullanılan dört insektisit toksisitesi yüksek olandan düşük olana doğru danizinon, diklorvos, metil parathion, azmethyphos şeklinde sıralanmaktadır.

Mafi ve Ohbayashy (2005) yaygın olarak kullanılan 12 insektisitin turunçgil yaprakbiti olan *Phyllocnistis citrella'*nın yumurta ve birinci evredeki larvalarına ve parazitoidleri olan *Chrysocharis petheus* ve *Sympiesis striatipes'*e toksisitesinin incelendiği çalışmada test edilen insektisitlerin hepsinin turunçgil yaprakbitinin

yumurta ve 1. evredeki larvaları için %90'ın üstünde ölümlülük oranı gösterdiği fakat yumurtaları daha az etkilediği bulunmuştur. Ergin parazitoidlere karşı kullanılan nikotidin insektisitlerden thiamethoxam, acetamiprid ve imidakloprid'in daha az etkili olduğu fakat dinotefuranın oldukça yüksek ölüm oranı gösterdiği görülmüştür. Organofosfatlardan primiphos-methyl, isoxathion ve karbamatlardan alanycarp'ın yüksek derecede toksik olduğu bulunmuştur.

Wang ve ark. (2007), *Nilaparvata lugens*'in parasitoidi *Anagrus nilaparavatae*'ye 14 farklı insektisit uygulamış, oral yolla alınan insektisitler içinde diklorvosun en yüksek toksisiteye sahip olduğu ve oral yolla alındıktan iki saat sonra %100 lük ölümlülük oranına sahip olduğunu bulmuşlardır.

MATERYAL ve METOT

3. 1. Stok Kültürün Devamlılığı, Beslenmesi ve Deney Böceklerinin Elde Edilmesi

Deneylerde biyolojik mücadelede kullanılan, bir Hymenopter türü olan *P. turionellae* L. erginleri kullanıldı. Çalışmada kullanılan böcekler 24±2 ˚C sıcaklık, %50±5 bağıl nem ve 12 saat aydınlık fotoperiyodun uygulandığı laboratuar koşullarında %50 bal-su karışımı ve büyük balmumu güvesi *Galleria mellonella* L. hemolenfiyle beslendi. Deney böcekleri yukarıda sözü edilen koşullarda yetiştirilen *P. turionellae* L. dişilerinin *G. mellonella* pupalarını parazitlemeleri sonucu aynı laboratuar koşullarında yumurtalardan çıkan *P. turionellae* stok kültüründen elde edildi.

Deneylerde kullanılan *G. mellonella* pupaları ise 38±2 ˚C sıcaklık ve %75±5 bağıl neme sahip laboratuar koşullarında Bronksill (1961) tarafından belirlenmiş olan besin kültüründe yetiştirilen larvalardan elde edildi.

3.2. Deney Sırasında Kullanılacak Çözeltilerin Hazırlanması

3.2.1. Diklorvos Çözeltisinin Hazırlanması

Çalışmalara başlamadan önce Hektaş firmasından temin edilen %95 saflıktaki diklorvosun (dimetil diklorvinil fosfat) *P. turionellea* erginleri için LD50 değerleri tespit edildi. Diklorvos'un 0.100, 0.010 ve 0.001'lik çözeltileri diseksiyon sıvısı olan NaCl çözeltisi içine eklenerek, diseksiyon yapılacak günlerde taze olarak hazırlandı. Bu amaçla diklorvos, tween 80 çözeltisinde çözüldükten sonra saf su eklenerek 10 ppm'lik bir çözelti hazırlandı. Daha sonra bu hazırlanan 10 ppm'lik stok çözelti seyreltilerek yukarıda belirtilen konsantrasyonlarda çözeltiler hazırlandı.

3.2.2. NaCl Çözeltisinin Hazırlanması

%0.08'lik NaCl çözeltisi böcek yumurtaları için izotonik bir çözeltidir. Bu çözeltiyi hazırlamak için 8 gr NaCl alınarak karışım 1000 ml'ye tamamlandı. Bu çözelti deney süresince 2 kere hazırlandı.

3.3 Deney Böceklerinin Beslenmesi

Deneylerde *G. mellonella* pupalarından yeni çıkmış dört dişi ve iki erkek seçilerek 1000 cc'lik beherlere alındı ve ağızları tülbent ile örtüldü. Mikroorganizmaların üremesini önlemek amacıyla böceklerin dışkıları ile kirlenen beherler saf su emdirilmiş pamukla sık sık temizlendi. Böcekler deney süresince %50 bal-su karışımı ve *G. mellonella* hemolenfi ile beslenmeye devam edildi.

3.4. Verilerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi

Farklı diklorvos konsantrasyonlarının yumurta açılımına subletal etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada deney böceklerinin deney için alınmasını takip eden 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28 ve 31. günlerde ikişer adet *Galleria mellonella* pupası verilerek parazitleme yapıldı. Parazitlemeden 24 saat sonra parazitlenmiş olan pupalar disekte edildi ve yumurtalar binoküler mikroskop altında ince kıl bir fırça yardımıyla alınarak 0.100, 0.010 , 0.001 ppm konsantrasyonlarda hazırlanmış taze insektisit ve NaCl çözeltisinin bulunduğu saat camının içine bırakıldı ve üstü siyah bir kartonla örtülerek embriyolojik gelişimlerinin tamamlanması için 24 saat bekletildi. Bir sonraki gün binoküler mikroskop altında bırakılan yumurtaların açılımlarına bakıldı. Her bir parazitlemedeki yumurta açılım oranları, açılan yumurta sayısının bırakılan yumurta sayısına oranının hesaplanmasıyla elde edildi.

Bütün deneyler değişik zamanlarda üçer kez tekrarlandı. Bir deney değişik insektisit konsantrasyonlarında ve kontrolde bekletilen yumurtalardan elde edilen veriler hem o serideki kontrol çözeltisinden elde edilen veriler ile hem de kendi aralarında karşılaştırılmak suretiyle değerlendirildi.

Deneyden elde edilen verilerin istatistik analizleri, yüzdeli değerlerin arksin dönüşümleri yapıldıktan sonra SPSS 11.0 istatistik paket programında "Student-Newman Keul's Test (SNK)" testinin uygulanmasıyla yapıldı. Ortalamalar arası fark 0,05 olasılık seviyesinde F değerinden büyük olduğu zaman önemli kabul edildi.

4. BULGULAR

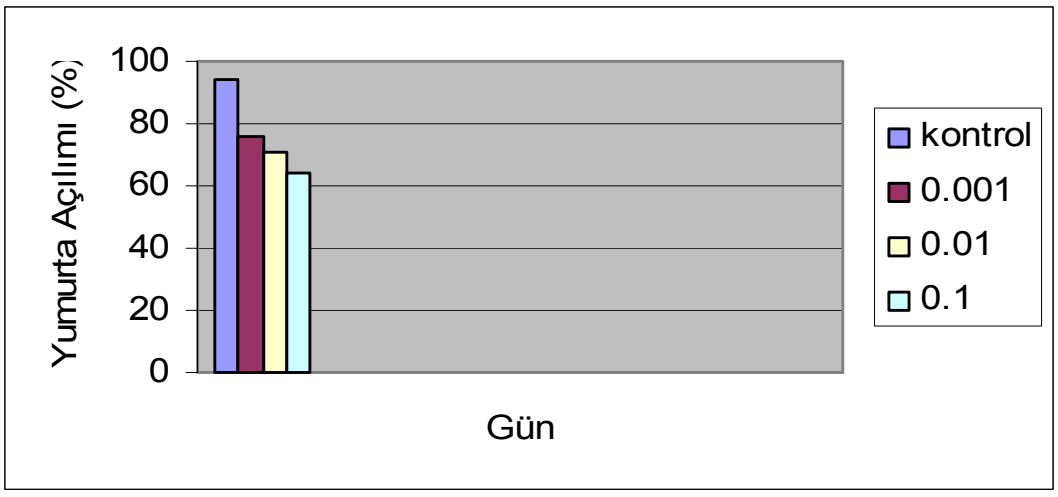
Üç farklı diklorvos konsantrasyonu ile beslenmiş *P. turionellae* ergin dişilerinin deney periyodu boyunca 10. ve 31.günler arasında bıraktığı toplam yumurta açılımı üzerine etkileri Çizelge ve Şekil 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 ,4.8 ve 4.9 'de sunulmuştur.

Farklı diklorvos konsantrasyonlarının 10. günde *Pimpla turionellae*'nın toplam yumurta açılımı üzerine etkileri Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1 de verilmiştir

Çizelge 4.1**.** Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 10.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi

Diklorvos Miktarı (ppm)	**Ort. Yumurta Sayısı**	**Toplam Yumurta Açılımı(%) ORT* ±S.H **)†**
0.000	9	94.09 ± 3.91 a
0.001	9	75.77 ± 2.24 b
0.010	11	71.07 ± 1.55 b
0.100	9	64.24± 1.76 c

* :Üç tekrarın ortalaması
** :Standart Hata
† :Aynı sütunda aynı harfi içeren değerler birbirinden farklı değildir, P<0,05
§ :Kontrol



Şekil 4.1. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 10.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi

Kullanılan diklorvos dozlarının hepsi yumurta açılımını olumsuz biçimde etkileyerek yumurta açılım oranını düşürmüştür. Parazitleme işleminin başladığı 10. günde minimum yumurta açılımı %64.24'lük değerle 0.100 ppm diklorvos çözeltisinde bekletilen böcek yumurtalarında görülmüştür. Bu değer kontrole ve diğer konsantrasyonlarda diklorvos içeren diseksiyon sıvılarına göre önemli düzeydedir. Yumurta açılımının maksimum düzeyde gerçekleştiği değer ise %94.09 ile diklorvos içermeyen diseksiyon çözeltisinde yani kontrol grubundan elde edilmiştir.

Diklorvos konsantrasyonunun 0.010 ve 0.001 ppm olduğu çözeltilerde bekletilen yumurtaların açılım oranında, istatistiki açıdan bir fark olmamakla birlikte kontrole ve 0.100 ppm'lik konsantrasyona göre istatistiki açıdan fark gözlenmiştir.

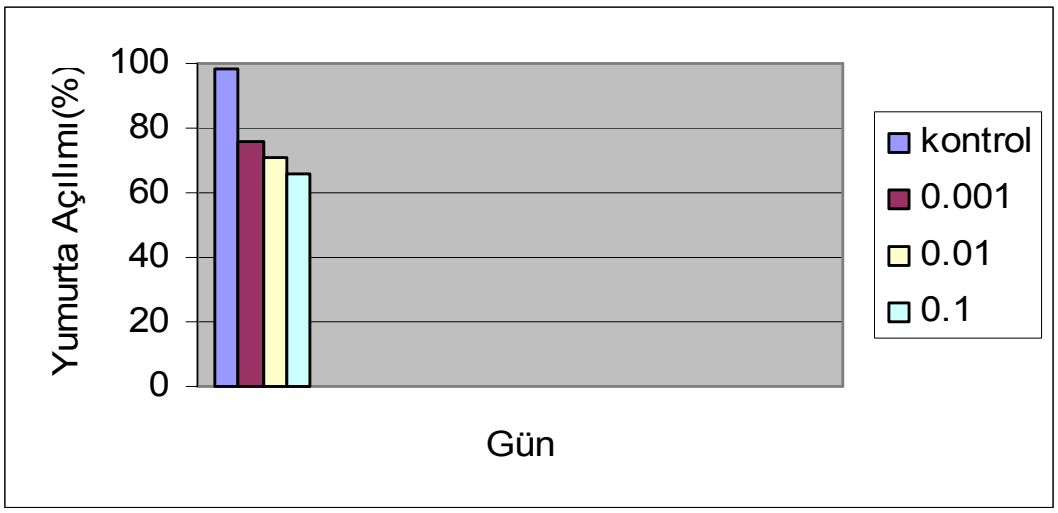
Diklorvos'un *P. turionellae*'nın 13. günde toplam yumurta açılımına etkileri Çizelge 4.2 ve Şekil 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 13.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi

Diklorvos miktarı (ppm)	**Ort. Yumurta Sayısı**	**Toplam Yumurta Açılımı(%) ORT* ±S.H **)†**
0.000	13	98 .17±3.83 a
0.001	15	76.21 ± 1.38 b
0.010	13	71.13 ± 1.44 b
0.100	16	66.13 ±0.95 c

* :Üç tekrarın ortalaması
** :Standart Hata
† :Aynı sütunda aynı harfi içeren değerler birbirinden farklı değildir, P<0,05
§ :Kontrol

.



Şekil 4.2. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 13.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi

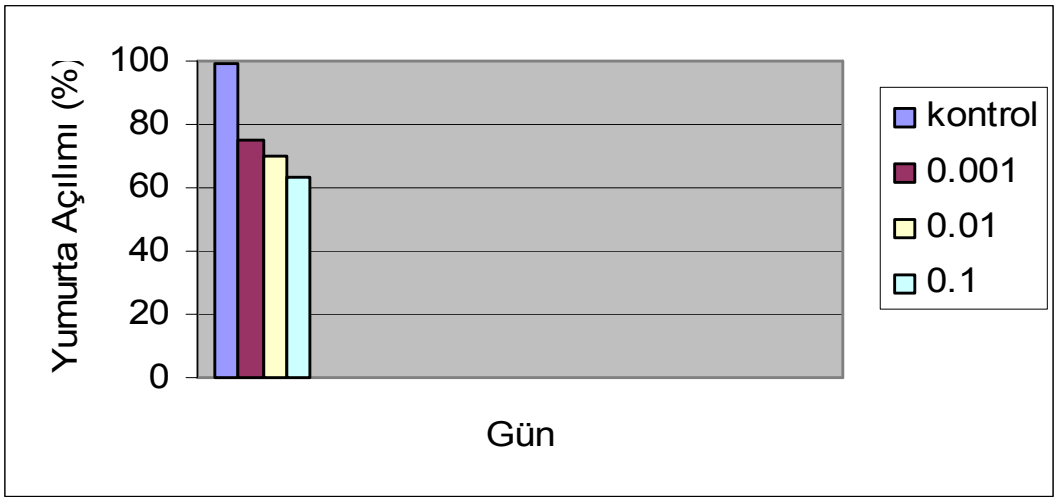
Onüçüncü günde de diklorvos çözeltilerinin bütün dozları yumurta açılımını olumsuz yönde etkileyerek yumurta açılım yüzdesini düşürmüştür. Yumurta açılım oranını maximum düzeyde olumsuz etkileyen ve yumurta açılım yüzdesini önemli derecede düşüren değer %66.13 ile 0.100 ppm diklorvos çözeltisi olmuştur.0.010 ppm (%76.21) ve 0.001 ppm (%71.13) diklorvos çözeltileri arasında istatistiki bir fark olmamakla birlikte bu konsantrasyonlarda kontrole göre yumurta açılım yüzdesini düşürmüştür.

Diklorvos'un *P. turionellae*'nın 16. günde toplam yumurta açılımına etkileri Çizelge 4.3 ve Şekil 4.3' te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 16.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi

Diklorvos Miktarı (ppm)	**Ort. Yumurta Sayısı**	**Toplam Yumurta Açılımı(%) ORT* ±S.H **)†**
0.000	22	99.19 ±2.37 a
0.001	20	75.21 ±2.42 b
0.010	19	70.12 ± 1.56 b
0.100	19	63.34 ± 2.47 c

* :Üç tekrarın ortalaması
** :Standart Hata
† :Aynı sütunda aynı harfi içeren değerler birbirinden farklı değildir, P<0,05
§ :Kontrol
.



Şekil 4.3. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 16.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi

Onaltıncı günde de diklorvos çözeltisinin bütün dozları yumurta açılımını olumsuz yönde etkileyerek yumurta açılım yüzdesini düşürmüştür. Yumurta açılım oranını maximum düzeyde olumsuz etkileyen ve yumurta açılım yüzdesini önemli derecede düşüren değer %66.13 ile 0.100 ppm diklorvos çözeltisi olmuştur.%70.12 yumurta açılım oranı ile 0.010 ppm ve %75.21'lik yumurta açılım yüzdesi ile 0.001

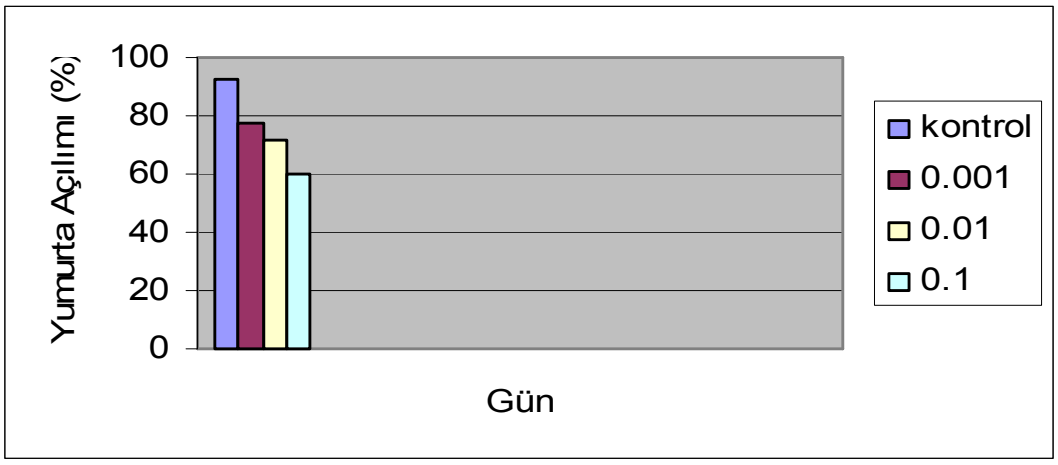
ppm diklorvos çözeltileri arasında istatistiki bir fark olmamakla birlikte bu konsantrasyonlarda kontrole göre yumurta açılım yüzdesini düşürmüştür.0.010 ve 0.001 ppm diklorvos çözeltilerinde bekletilen yumurtaların yumurta açılımı kontrole ve 0.100 ppm diklorvos çözeltisine göre istatistiki açıdan önem taşımaktadır.

Diklorvos'un *Pimpla turionellae*'nın 19. günde toplam yumurta açılımına etkileri Çizelge 4.4 ve Şekil 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 19.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi

Diklorvos Miktarı (ppm)	**Ort. Yumurta Sayısı**	**Toplam Yumurta Açılımı(%) ORT* ±S.H **)†**
0.000	28	92.42 ± 3.59 a
0.001	28	77.54 ± 2.87 b
0.010	23	71.32 ± 0.20 c
0.100	25	60.18 ±1.92 d

* :Üç tekrarın ortalaması
** :Standart Hata
† :Aynı sütunda aynı harfi içeren değerler birbirinden farklı değildir, P<0,05
§ :Kontrol



Şekil 4.4. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 19.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi

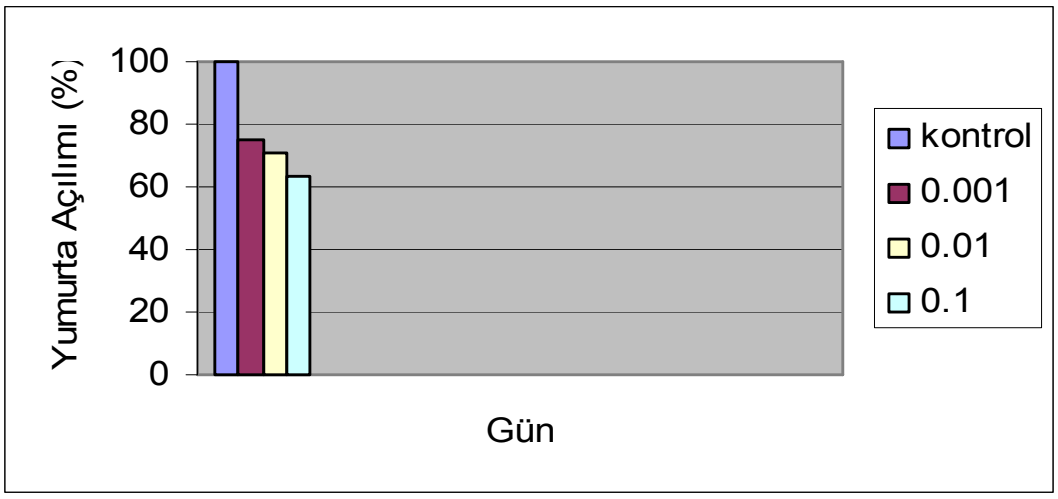
Deney periyodunun 19. gününde denenen tüm gruplarda yumurta açılımı kontrole göre önemli derecede düşmüş ve minimum yumurta açılımı %60.18 ile 0.100 ppm diklorvos çözeltisinde bekletilen yumurtalarda görülmüştür.

Diklorvos'un *P. turionellae*'nin 22. günde toplam yumurta açılımına etkileri Çizelge 4.5 ve Şekil 4.5' te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 22.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi

Diklorvos Miktarı (ppm)	**Ort. Yumurta Sayısı**	**Toplam Yumurta Açılımı(%) ORT* ±S.H **)†**
0.000	26	100.00 ± 0.00 a
0.001	29	75.25 ±2.67 b
0.010	26	70.42 ± 1.85 b
0.100	29	63.32 ±0.98 c

* :Üç tekrarın ortalaması
** :Standart Hata
† :Aynı sütunda aynı harfi içeren değerler birbirinden farklı değildir, P<0,05
§ :Kontrol



Şekil 4.5. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 22.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi

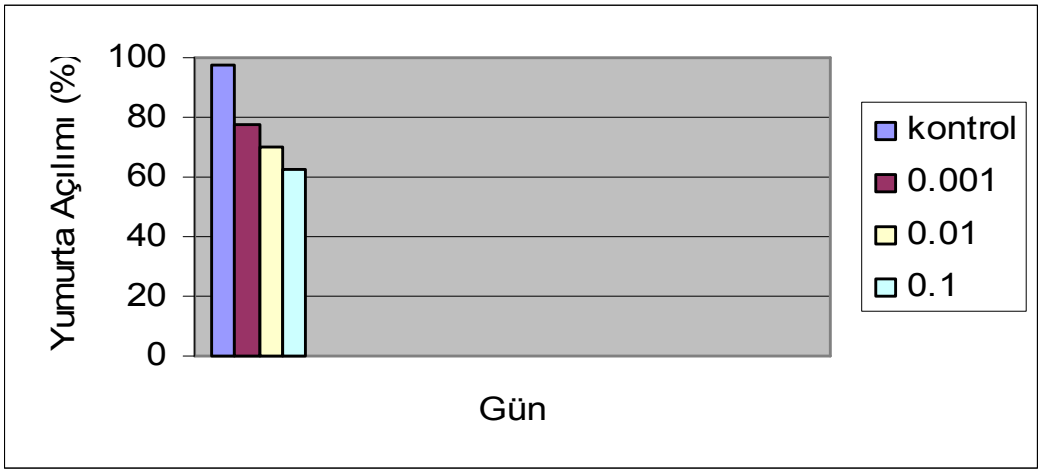
Deney periyodunun 22. gününde denenen tüm gruplarda yumurta açılımı kontrole göre önemli ölçüde düşmekle beraber minimum yumurta açılımı 0,100 pmm diklorvos çözeltisinde bekletilen yumurtalarda görülmüş olup bu değer denenen diğer konsantrasyonlara ve kontrole göre önemli düzeydedir. %70.42 yumurta açılım oranı ile 0.010 ppm ve %75.25'lik yumurta açılım yüzdesi ile 0.001 ppm diklorvos çözeltileri arasında istatistiki bir fark olmamakla birlikte bu çözeltiler ile kontrol ve 0.100 ppm diklorvos grubu arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir.

Diklorvos'un *P. turionellae*'nin yirmi beşinci günde toplam yumurta açılımına etkileri Çizelge 4.6 ve Şekil 4.6'te verilmiştir.

Çizelge 4.6. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 25.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi

Diklorvos Miktarı (ppm)	**Ort. Yumurta Sayısı**	**Toplam Yumurta Açılımı(%) ORT* ±S.H **)†**
0.000	23	97.15 ± 2.35 a
0.001	26	77.51 ± 1.25 b
0.010	29	70.34 ± 2.17 c
0.100	26	62.21 ±1.41 d

* :Üç tekrarın ortalaması
** :Standart Hata
† :Aynı sütunda aynı harfi içeren değerler birbirinden farklı değildir, P<0,05
§ :Kontrol



.

Şekil 4.6. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 25.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi

Yirmi beşinci günde minimum yumurta açılımı 62.21 ile 0.100 ppm diklorvos çözeltisinde bekletilen yumurtalardan elde edilmiştir.Yumurta açılımı denenen bütün gruplarda kontrole göre önemli ölçüde düşmüştür. Denenen diklorvos dozlarında maksimum yumurta açılımı %77.51 ile 0.001 ppm diklorvos çözeltisinde bekletilen yumurtalardan elde edilmiştir fakat bu oranda kontrole göre önemli derecede düşüktür.

Diklorvos'un *P. turionella*'nın yirmi sekizinci günde toplam yumurta açılımına etkileri Çizelge 4.7 ve Şekil 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 28.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi

Diklorvos Miktarı (ppm)	**Ort. Yumurta Sayısı**	**Toplam Yumurta Açılımı(%) ORT* ±S.H **)†**
0.000	24	96.25 ±3.78 a
0.001	23	74.64 ± 1.31 b
0.010	22	70.32 ± 2.52 b
0.100	26	61.56 ± 1.66 c

* :Üç tekrarın ortalaması
** :Standart Hata
† :Aynı sütunda aynı harfi içeren değerler birbirinden farklı değildir, P<0,05
§ :Kontrol



Şekil 4.7. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 28.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi

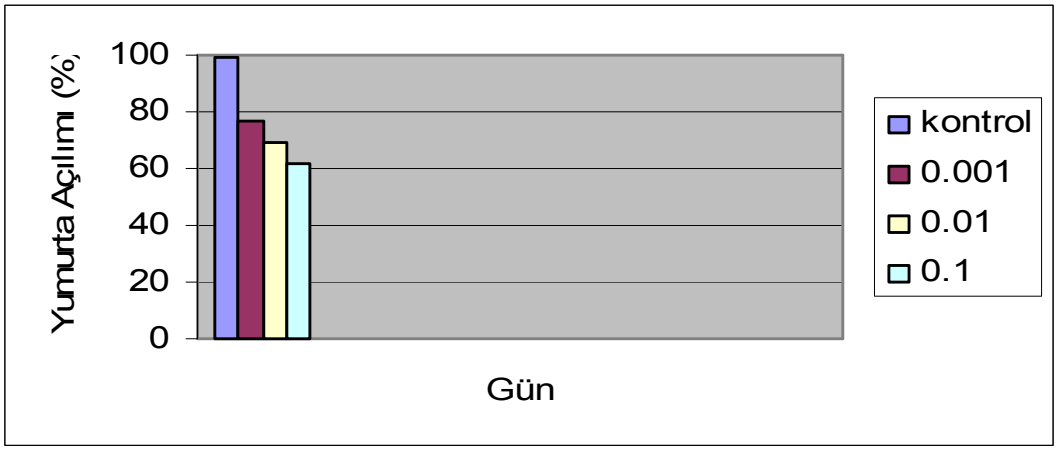
Yirmi sekizici günde kontrol grubunda %96.25 olan yumurta açılım oranı 0.100 ppm diklorvos konsantrasyonunda önemli derecede düşerek %61.56 düzeyine ulaşmıştır. 0.010 ve 0.001 ppm diklorvos çözeltilerinde kontrole göre yumurta açılım oranları arasında fark istatistiki açıdan önemli olmamakla birlikte kontrole göre yumurta açılım yüzdesi önemli derece düşmüştür.

Diklorvos'un *P. turionella*'nın otuz birinci günde toplam yumurta açılımına etkileri Çizelge 4.8 ve Şekil 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 31. gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi

Diklorvos Miktarı (ppm)	**Ort. Yumurta Sayısı**	**Toplam Yumurta Açılımı(%) ORT* ±S.H **)†**
0.000	28	99.08 ±1.60 a
0.001	21	76.34 ±3.97 b
0.010	24	69.23 ±2.77 c
0.100	21	61.35 ±2.75 d

* :Üç tekrarın ortalaması
** :Standart Hata
† :Aynı sütunda aynı harfi içeren değerler birbirinden farklı değildir, P<0,05
§ :Kontrol



Şekil 4.8. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 31.gündeki toplam yumurta açılım yüzdesine etkisi

Deney periyodunun son günü olan 31.günde uygulanan bütün diklorvos konsantrasyonları yumurta açılımını olumsuz etkilemiş ve kontrole göre önemli ölçüde düşürmüştür. Minimum yumurta açılımı %61.35 ile 0.100 ppm diklorvos çözeltisinden elde edilmiştir. Bunu sırasıyla %69.23 ile 0.010 ppm'lik ve %76.34 yumurta açılım yüzdesi ile 0.001 ppm diklorvos çözeltileri izlemektedir.

Diseksiyon sıvısı olarak kullanılan üç farklı diklorvos çözeltisinin *P. turionellae*.'nın 10 ile 31.günler arasında toplam yumurta açılımı üzerine etkileri Çizelge ve Şekil 4.9 'da sunulmuştur.

Çizelge 4.9. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 10 ile 31.günler arasındaki toplam yumurta açılım yüzdesine etkileri

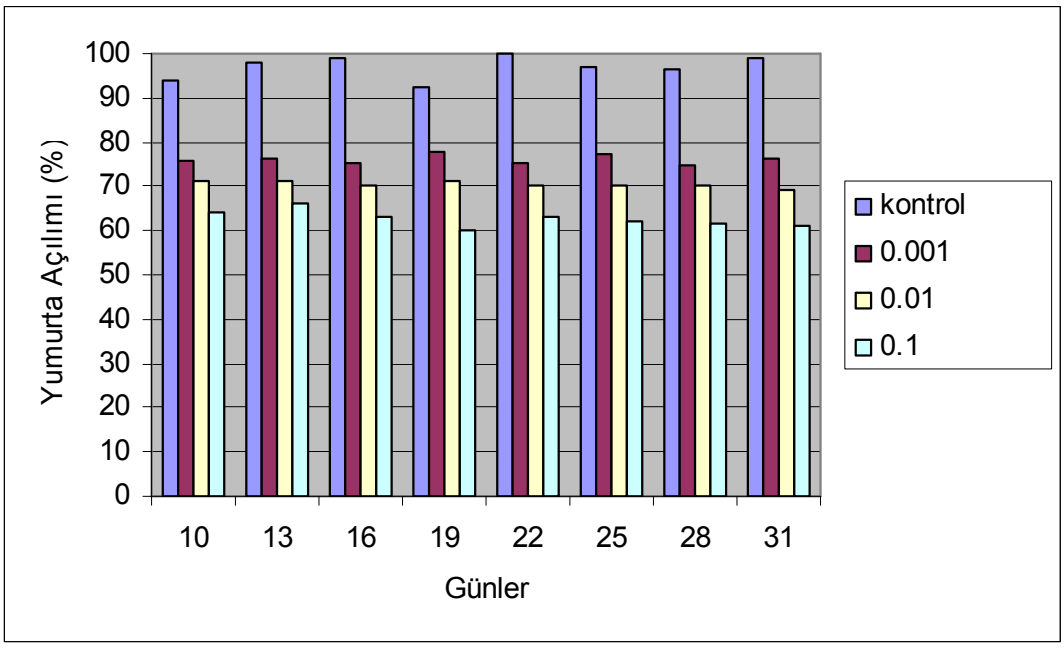
	Yumurta Açılımı(%)			
	0.000	0.001	0.0100	0.100
GÜN				
10	94 .09±3.91 a	75.77 ±2.24 b	71.07 ±1.55 c	64.24 ±1.76 d
13	98.17 ±3.83 a	76.21 ±1.38 b	71.13 ±1.44 c	66.13 ±0.95 d
16	99.19 ±2.37 a	75.21 ±2.42 b	70.12 ±1.56 c	63.34 ±2.47 d
19	92.42 ±3.59 a	77.54 ±2.87 b	71.32 ±0.20 c	60.18 ±1.92 d
22	100.00±0.00 a	75.25 ±2.67 b	70.42 ±1.85 c	63.32 ±0.98 d
25	97.15±2.35 a	77.51 ±1.25 b	70.34 ±2.17 c	62.21 ±1.41 d
28	96.25 ±3.78 a	74.64 ±1.31 b	70.32 ±2.52 c	61.56 ±1.66 d
31	99.08 ±1.60 a	76.34 ±3.97 b	69.23 ±2.77 c	61.35 ±2.75 d

* :Üç tekrarın ortalaması

** :Standart Hata

† :Diklorvosun her bir dozunun istatistik analizleri ayrı, ayrı yapılmıştır Aynı sütunda aynı harfi içeren değerler birbirinden farklı değildir, $P<0,05$

§ :Kontrol



Şekil 4.9. Diklorvos'un *Pimpla turionellae'nın* 10-31.günler arasındaki toplam yumurta açılım yüzdesine etkileri

Günlere göre, kontrol ve denenen diğer konsantrasyonlar kendi aralarında kıyaslandığı zaman, aralarında istatistiki açıdan bir fark olmadığı görülmektedir.

5. TARTIŞMA

Sunulan çalışmada 0.100, 0.010 ve 0.001 ppm derişimlerindeki diklorvos çözeltisinin *P. turionellae* ergin dişilerinde yumurta açılımına etkileri incelenmiştir.

Zararlılarla savaşımda üreticiler açısından en etkili ve tercih edilen yöntem kuşkusuz kimyasal savaşımdır. Kısa sürede etkisini göstermesi ve kolay uygulanması açısından zararlıyı kısa sürede baskı altına almaktadır. Endoparazit bir tür olan *P. turionellae* L., Lepidoptera ordosuna ait birçok değişik türün pupasını parazitleyen polifaj bir parazitoid olmasından dolayı önemli bir biyolojik kontrol ajanıdır. Biyolojik kontrol ajanı olarak kullanılan bu türün doğada sürekliliğinin sağlanması için, insektisitler, pestisitler gibi zararlıların kontrolünde çok kullanılan maddelerin, çevresel faktörlerin, türün embriyo gelişimi, yumurta açılımı, larva gelişimi, pupa oluşumu, ergin çıkışı gibi fizyolojik gelişimine ve konukçu arama, parazitleme gibi davranış şekilleri üzerine etkilerinin bilinmesi, önlem alınması ve türlerin laboratuar koşullarında çok sayıda üretilmesi için gerekli tekniklerin bilinmesi gerekmektedir.

Böceklerde kullanılan dört temel insektisit grubu organoklorinler, pyrethroidler, organofosfatlar ve karbamatlar olarak sınıflandırılabilir (Çakır ve Yamanel, 2005).

Organofosfatlı insektisitler özellikle sinir sisteminde asetilkolin esteraz üzerinde etkilerini gösterirler. Asetilkolinesteraz böceklerdeki merkezi sinir sisteminin kolinerjik sinapsisinde nörotansmitter asetil kolini hidrolizler. Bu tür insektisitler asetilkolinesteraz inhibisyonuyla sinir impulslarının transmiyonunu bloke eder ve asetilkolin reseptörlerinin uyuşmasına neden olurlar. Sinapsislerdeki asetilkolinin artan konsantrasyonundaki bu sonuçlar ve daha fazla uyarılmış merkezi sinir sistemi ölüme yol açabilir (Chen ve ark., 2001).

Organofosfatlı insektisitler zararlılarla kontrol için en sık kullanılan insektisitlerin başında gelmekle beraber bazı türler için uzun vadede daha az etkili olmakta ve yararlı türlerinde azalmasına neden olmaktadır. Subletal dozlardaki insektisitlerin böceklerin ömür uzunluğunu üreme performanslarını etkileyerek üretilen yumurta sayısını azalttığı veya artırdığı bilinmekte ve yeni neslin genetik yapısını etkileyebilmektedir (Moriarty,1969). Bununla beraber subletal dozların

türler arasında farklı etkilerde de bulunabileceğini unutmamak gerekir. Örneğin farklı Braconid parazitoidlerine ve konukçularına verilen carbaril, permetrin, ve malathionun topikal uygulanması sonucu parazitoidlerin bu insektisidlere konukçulardan daha dayanıklı olduğu bulunmuş ve insektisidlerin etkilerinin böcekten böceğe değiştiği gözlenmiştir (Purcell ve ark. 1994). Aynı şekilde yapılan bir başka çalışmada Jones ve ark. (1995) iki *Eretmocerus* ve iki *Encarsia* türü erginlerinin, yapraklara uygulanan bir dizi kontak etkili insektisitten yüksek düzeyde olumsuz etkilendiğini, fakat böcek gelişim düzenleyici buprofezin'in dört parazitoid'in hiçbirine toksisite göstermediğini belirtmişlerdir.

Sunulan çalışmada yumurta açılım oranı, denenen bütün diklorvos konsantrasyonlarında önemli ölçüde etkilenmiştir. Bütün konsantrasyonlarda yumurta açılımı bakımından önemli ölçüde azalmalar söz konusudur. Genel olarak bakıldığında yumurta açılımının en çok 0.100 ppm konsantrasyondaki diklorvos çözeltisinden etkilendiği görülmüşdür. Yumurta açılımının en az olduğu günler ise %60.18 ile on dokuzuncu , % 61,56 ile yirmi sekiz ve %61.35 ile 31. günlerde olmuştur.

P. turionellae dişilerinin bıraktıkları yumurtaların açılımı derişimin artmasına paralel olarak düşüş göstermektedir. Yapılan benzer çalışmalarda subletal dozdaki metopren ve malathion' un *Culex quinquefasciatus'* un 4. evre dişi larvalarına uygulandığında ergin böcekte ömür uzunluğu, yumurta verimi, ve yumurta açılımının azaldığı gözlenmiştir (Robert ve Olson, 1989). Subletal dozdaki pestisidlerin fizyolojik etkileri böceklerde üreme, yaşam süresinin kısalması, yumurta açılımı ve uygunluğu gibi değişimler göstermekte (Moriarty, 1969) olup bizim bulgularımızda bu sonuçları desteklemektedir. Bazı durumlarda insektisidlerin etkileri böceğin fertilitesi üzerine olmayıp, yumurtadan çıkan bireylerin yaşam süreleri etkilenmektedir. Örneğin Asephate, permethrin ya da methomyl ile muamele edilmiş *Myzus persicae* konukçu pupalarından çıkan ergin parazitoidlerin yaşam süreleri kısalmış, buna rağmen *Diaeretielle rapae'*nin yumurta veriminde bir düşüş gözlenmemiştir (Hsieh ve Allen, 1986). Ayrıca diklorvos ve malation gibi insektisitlerin subletal dozları *Attagenus megatoma'*ya uygulandığında üreme, yaşam uzunluğu ve ovulasyon süresinin azaldığı görülmüştür. Diklorvos uygulanan

böceklerde yumurta veriminin %74 oranında olduğu ve bireylerin %30'unun meydana getirdiği döllerin başarısız olduğu görülmüştür (Zettler ve LeCato, 1974). Yapılan başka bir çalışmada Parazitoid *Diadegma insulare* üzerine 8 farklı insektisitin etkileri laboratuar koşullarında araştırılmış, indoxacarb, spinosad ve λ-cyhalothrin püskürtülen petri kutularındaki *D. insulare* erişkinlerinde %100 ölüme neden olduğu görülmüştür (Xu ve ark.,2004).

O'brien ve arkadaşları (1985) Azinfosmetil ve klordimeformun hortumlu pamuk böceğinin ektoparazitoidi olan *Bracon mellitor* üzerine etkisini araştırmışlardır. Klordimefroma ile maruz bırakıldıktan 96 saat sonra dişiler konukçuyu felç etmiş ve yumurta bırakma davranışı gözlenmiş, fakat çoğunda ovipozisyonun başarısız olduğu ve incelenen yumurtaların granüllü yapıda olduğu görülmüştür. Ayrıca her iki insektisidin LD_{50} değerlerinin çiftleşmiş dişiler tarafından konukçu larvasına bırakılan yumurta sayısını azalttığı bulunmuştur.

Zararlılarla mücadelede kullanılan bu tür insektisitlerin doğrudan temas veya besinsel yolla hedef ve hedef olmayan organizmaları ve çevreyi de etkilediği bilinmektedir.

Çalışmamızda gözlenen ve yapılan benzer çalışmalardan elde edilen sonuçlar doğrultusunda günümüzde zararlılarla mücadelede yaygın olarak kullanılan insektisitlerin böcekler üzerindeki biyokimyasal, fizyolojik ve genotoksik etkilerinin belirlenebilmesi için daha ayrıntılı ve kombineli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Sunulan çalışmada organofosforlu bir insektisit olan diklorvosun 0.001, 0.01 ve 0.1 ppm' lik konsantrasyonlarının *Pimpla turionellae* L.'nin yumurta açılımı üzerine etkileri araştırılmıştır.

Denenen subletal konsantrasyonlarının hepsi *Pimpla turionellae* L.'nın yumurta açılımını olumsuz yönde etkileyerek yumurta açılımını kontrole göre düşürmüştür.

Genel olarak bakıldığında yumurta açılımının en çok 0.1 ppm konsantrasyondaki diklorvos çözeltisinden etkilendiği görülmüştür. Yumurta açılımının en az olduğu günler ise %60.18 ile on dokuzuncu , % 61,56 ile 28. ve %61.35 ile 31. günlerde olmuştur. Konsantrasyon azaldıkça yumurta açılımının insektisitten daha az etkilendiği fakat kontrole göre düştüğü görülmektedir.

Subletal dozdaki pestisidlerin fizyolojik etkileri böceklerde üremeyi, yaşam süresini, yumurta açılımı ve uygunluğunu önemli ölçüde etkilemektedir. Kimyasal mücadelede yaygın olarak kullanılan organofosfatlı insektisitlerin böcekler üzerindeki biyokimyasal, fizyolojik ve genotoksik etkilerinin belirlenebilmesi için daha ayrıntılı ve kombineli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

ANONİM 2002. Türkiye'de Zirai Mücadelenin Dünü Bugünü ve Geleceği. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara.

BALALI-MOOD, M., SHARIAT M., 1998. Treatment of organophosphate poisoning.Experience of nerve agents and acute pesticide poisoning on the effects of oximes, Journal of Physiology, 92, 375-378

BALANÇA, G. and de VISSCHER, M.,-N., 1997. Impacts on Nontarget Insects of a New Insecticide Compound used Against the Desert Locust [Schistocerca gregaria (Forskal 1775)], Arch. of Enviro. Conta. and Toxi., 32, 58-62.

BRONSKILL, J.K., 1961. A Cage to Simplify the Rearing of Greater Wax Moth, *Galleria mellonella* (Pyralidae). J. Lep. Soc., 102-104.

CONRADT L, CORBET SA, ROPER TJ, BODSWORTH EJ, 2002. Parasitism by the Mite *Trombidium breei* on Four U.K. Butterfly Species. *Ecological Entomology*, 27, 651-659

ÇAKIR, Ş., SARIKAYA, R., 2004. Bazı Organik Fosforlu İnsektisitlerin Drosophıla Melanogaster'in Yaşama Yüzdesi Üzerine Etkisi. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 24, Sayı 3 (2004) 71-80*

ÇAKIR, Ş., YAMANEL, Ş., 2005. Böceklerde İnsektisitlere Direnç.Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi,cilt:6 sayı :1,21-29

ÇANAKÇIOĞLU, H., MOL, T., 1998. Orman Entomolojisi (Genel Bölüm) İ. Ü. Orman Fak. Yayınları Rektörlük Yay. No: 4155, Fakülte No: 455, İstanbul, 326s.

CHEN, Z., NEWCOMB, R., FORBES, E., McKENZIE, J., BATTERHAM, P., 2001. The Acetylcholinesterase gene and organophosphorus resistance in the australian sheep blowfly, Lucilia cuprina. *Insect Biochemistry and Molecular Biology.* 31,805.

DELPUECH, J. M., GAREAU E., TERRIER O. and FOUİLLET P., 1997. Sublethal Effects of the Insecticide Chlorpyrifos on the Sex Pheromonal Communication of *Trichogramma brassicae.* Laboratoire de Biométrie,

Génétique et Biologie des Populations, CNRS umr 5558, Université Claude Bernard Lyon 1, 69622, Villeurbanne Cédex, France

EGGLETON P. and BELSHAW R, 1992. *Insect Parasitoids*. An Evolutionary Overview. Philosophical Transactions of the Royal Society of London B, pp. 337, 1-20

EKEBAŞ, S., CAKIR, S., ERTUGRUL, O., KENCE, A., 2000. The Detection of Mutagenic Activity of Some Chemicals (Azamethypos, Dichlorvos, Methylparathion, Alfatoxin B1) by the SMART Test in *Drosophila melanogaster*. Turk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 24.6, 563–569.

ELZEN, G.W., 1989. Sublethal effects of pesticides on Beneficial Parasitoids, Stoneville USA.

GASTON, K.J., 1991. The Magnitude of Global Insect Species Richness. *The Society for Conservation Biology*, 5, 283-296.

GODFRAY, H.J.C., 1994. *Parasitoids. Behavioral and Evolutionary Ecology*. Princeton University Press, Princeton, NJ, pp. 471

GONÇALVES, J. R. , FARONI, L. R.D'A., GUEDES, R. N.C. and de OLIVEIRA[I] C. R.F., 2004. Insecticide Selectivity to the Parasitic mite *Acarophenax lacunatus* (Cross & Krantz) (Prostigmata: Acarophenacidae) on *Rhyzopertha dominica* (Fabr.) (Coleoptera: Bostrichidae). Neotrop. Entomol. vol.33 no.2 Londrina Mar./Apr. 2004

GONZALEZ-ZAMORA, J.E., LEIRA, D., BELLIDO, M.J.and AVILLA, C., 2004. Evaluation of the effect different insecticides on the survival and capacity of *Eretmocerus mundus* Mercet to control *Bemisia tabaci* (Gennadius) populations. Crop Prot. 23: 611-618.

GOOLSBY, J.A. AND CIOMPERLIK, M.A., 1999. Development of parasitoid inoculated seedling transplants for augmentative biological control of silverleaf whitefly (Homoptera: Aleyrodidae). Flo. Entomol. 82: 532-545

GORDON, P.L. and McEWEN, F.L., 1984. Insecticide-stimuled reproduction of Myzus persicae, The Gren Peach Aphid (Homoptera: Aphididae). Can. Ent., 116, 783-784.

GREATHEAD, D.J. and WAAGE, J.K., 1983. Opportunities for Biological Control of Agriculture Pest in Developing Countries. World Bank Technical paper, 11.

GROSCH, D.S., 1975. Reproductive Performance of *Bracon hebetor* After Sublethal Doses of Carbaryl. J. of Econ. Entomol., 68(5), 659-662.

GÜL, M. and GÜLEL, A., 1995. Parasitoid *Bracon hebetor* (Say (Hymenoptera: Braconidae)' un Biyolojisi ve Konak Larva Büyüklüğünün Verim ve Eşey Oranı Üzerine Etkisi.*Turkish* Journal of Zoology, 19, 231-235

GÜLEL, A., 1982. Studies on the Biology of the *Dibrachys boarmiae* (Warker) (Hymenoptera: Pteromalidae) Parasitic on *Galleria mellonella* L. Zeitschrift für Angewandte Entomologie , 94, 138-149. .

GÜNDÜZ, NEA. and GÜLEL, A., 2005. Ergin yaşı ve konukçu türünün parazitoit *Bracon hebetor* (Say.) (Hymenoptera: Braconidae)'un gelişme süresine etkisi.,OMU Ziraat Fakültesi. Dergisi, 20(2),31-36

GÜRBÜZ, M.F. and AKSOYLAR, M.Y., 2005. New Records of Ichneumonidae (Hymenoptera) Species from Turkey. Dep. of Biology, Science and Art Faculty, Süleyman Demirel University 32260 Isparta, Turkey

HAYAOKA, T. and DAUTERMAN, W.C., 1982. Induction of Glutathion S-transferase by Phenobarbital and Pesticides in Various House Fly Strains and Its Effect on Toxicity. Pestic. Biochem. Physiol., 17,113-119.

HSIEH, C.Y. and ALLEN, W.W. 1986. Effects of insecticides on emergence, survival, longevity and fecundity of the parasitoid *Diaeretiella rapae* (Hymenoptera: Aphidiidae) from mumified *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae). J. Econ. Entomol., 79; 1599-1602

JONES, W.A., WOLFENBARGER, D.A.and KIRK, A.A., 1995. Response of adult parasitoids of *Bemisia tabaci* to leaf residues of selected cotton insecticides. Entomophaga 40: 153-162

JONES, W.A., CIOMPERLINK, M.A. and WOLFENBARGER, D.A., 1998. Lethal and sublethal effects of insecticides on two parasitoids attacking *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). Biol. Control 11: 70-76.

KAPADIA, M.N. and PURI, S.N., 1991. Toxicity of different insecticides against two parasitoids of *Bemisia tabaci* (Gennadius) and their persistence against *Encarsia transvena* (Timberlake). Intern. J. Tropic. Agri. 9: 81-84.

KIZILDENİZLİ, Ö., 1990. İnsektisitlerin Sınıflandırılması, Etki Mekanizmaları ve Kullanım Kuralları, Adana, 42.

KOLAROV, J., 1995. A cataloque of the Turkish Ichneumonidae (Hymenoptera). Entomofauna, 7, 137-188.

LEMOS, W.P., RAMALHO, F.S., SERRAO J.E.and ZANUNCIO J.C., 2003. Effects of Diet on Development of *Podisus nigrispinus* (Dallas (Heteroptrera: Pentatomida), a Predator of the Cotton Leafworm. Journal of Applied Entomology, 127, 389-395

LOWERY, D.T. and SEARS, M.K., 1986a. Stimulation of Reproduction of the Green Peach Aphid (Homoptera: Aphididae) by Azinphosmethyl Applied to Potatoes. J. Econ. Entomol., 79, 1530-1533.

LOWERY, D.T., SEARS, M.K., 1986b. Effect of Exposure to the Azinphosmethyl on Reproduction of Green Peach Aphid (Homoptera: Aphididae). J. Econ. Entomol., 79, 1534-1538.

MAFI[1] S. A. and OHBAYASHI[1] N. 2005. Toxicity of insecticides to the citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella*, and its parasitoids, *Chrysocharis pentheus* and *Sympiesis striatipes* (Hymenoptera: Eulophidae). Entomological Laboratory, Faculty of Agriculture, Ehime University

MORIARTY, F., 1969. The Sublethal Effects of Synthetic Insectisides on Insects. Biological Review, 44, 321-357.

O'BRIEN, P.J., ELZEN, G.W. and VINSON, S.B., 1985. Toxicity of Azinphosmethyl and Chlordimeform to Parasitoid *Bracon mellitor* (Hymenoptera: Braconidae); Lethal and Reproductive Effects. Environ. Entomol., 14. 891-894.

OTOIDOBIGA, L.C., VINCENT, C. and STEWART, R.K., 2002. Susceptibility of field populations of adult *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) and *Eretmocerus* sp. (Hymenoptera: Aphelinidae) to cotton insecticides in Burkina Faso (West Africa). Pest Manag. Sci. 59: 97-106.

PLAPP, F.W., JR. and VINSON, S.B., 1977. Comparative Toxicities of Some Insecticides to the Tabacco Budworm and its Ichneumonid Parasite, *Campoletis sonorensis*. Enviro. Entomol., 6, 381-384.

PURCELL, M.F., STARK, J.D. and MESSING, R.H., 1994. Insecticide Effect on Three Tephritid Fruit Flies and Assocated Braconid Parasitoids in Hawai. Journal of Econ. Entom., 87: 6, 1455-1462.

RAPOSO, F., OLIVEIRA L. and GARCIA, P., 2002. Susceptibility to İnsecticides of *Glyptapanteles militaris* (Hymenoptera: Braconidae), a Parasitoid of *Pseudaletia unipuncta* (Lepidoptera: Noctuidae). Biocontrol Science and Technology (2003) 13, 261-267.

ROBERT, L.L. and OLSON, J.K., 1989. Effect of Sublethal Dosages of Insecticides on *Culex quinquefasciatus*. J.M. Mosq. Control Assoc., Vol 5, ISS 2, 239-46.

SAYILI, M. ve AKMAN, Z., 1994. Tarımsal Uygulamalar ve Çevreye Etkileri", Ekoloji Çevre ve Bilim Dergisi, Temmuz- Ağustos- Eylül,1994

SÉTAMOU M., SCHULTHESS F, GOERGEN G, POEHLING H. –M. and BORGEMEİSTER C, 2002. Natural Enemies of the Maize Cob Borer, *Mussidia nigrivenella* (Lepidoptera: Pyralidae) in Benin, West Africa. *Bulletin* of *Entomological Research*, 92, 343-349.

SINGH, P., 1977. Artificial Diets for Insects, Mites and Spiders. Plenum, Newyork 594 p.

STAPEL, J. O. and CORTESERO, A. M. and LEWİS, W.J. 2000. Distruptive sublethal effects of insecticides on biological control: Altered foraging ability and life span of a parasitoid after feeding on extrafloral nectar of cotton treated with systemic insecticides. Biological Control, 17; 243-249.

ŞENGONCA, Ç. and PETERS, G., 1993. Biology and Effectiveness of *Apantales rubecula* Marsh, Hymenoptera: Braconidae), a Solitary Larval Parasitoid of *Pieris rapae* L. (Lepidoptera; Pieridae). Journal of Applied Entomology, 115, 85-89

THOMPSON, S.N. and HAGEN, K.S., 1999. Nutrition of Entomophagous Insect and Other Arthropods, In the hand book of Biological Control, Ed. By Thomas et all., Academic Pres.Chapter 22, 594-652

TANTON, M.T. and EPILAJ, S.O., 1984. Effects of DDT and Fenitrothion on Field-Collected Larvae of a Eucalypt-Defoliating Beetle, *Paropsis atomaria*: 2. Effects of Treatment of the Host on the Parasitoids. Aust. J. Zool., 32(3), 337-344.

TERRIERE, L.C., 1984. Induction of Detoxification Enzymes in Insects. Ann. Rev. Entomol., 29, 71-88.

UYGUN, N., 2001. Türkiyr Turunçgil Bahçelerinde Entegre Mücadele. Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, Adana

WANG[a] H. Y., YANG, Y., SU, J. Y., SHEN, J. L. , GAO, C. F. and ZHU, Y. C. 2007. Assessment of the Impact of Insecticides on *Anagrus nilaparvatae* (Pang et Wang) (Hymenoptera: Mymanidae), an Egg Parasitoid of the Rice Planthopper, *Nilaparvata lugens* (Hemiptera: Delphacidae) Crop Protection Volume 27, Issues 3-5, March-May 2008, Pages 514-52

WILKINSON, J. D.,BIEVER K.D., IGNOFFO C. M., 1975. Contact Toxicity of Some Chemical and Biological Pesticides to Several Insect Parasitoids and Predators.Biological Control of Insects Research , Agric.Res. Serv.,USDA,65201 Columbia Missouri,U.S.A.

WILKINSON, J. D.,BIEVER K.D., IGNOFFO C. M., 1979, Synthetic pyrethroid and organophosphorous insecticides against the parasitoid *Apanteles marginiventris* and the predators *Geocoris punctipes*, *Hippodamia convergens*, and *Podisus maculiventris*, J. Econ. Entomol. 72 (1979), pp. 473-475.

XU, Y.Y., LIU, T.X., LEIBEE, G.L. and JONES W.A.(2004).Effects of Selected Insecticides on *Diadegma insulare*(Hymenoptera: Ichneumonidae), a Parasitoid of *plutella xylostella* (Lepidoptera:Plutellidae). Biocontrol Science and Technology, Vol.14,No. 7, 713-723.

YİĞİT, A., CANHİLAL, R. and ZAMAN, K. 1994. Turunçgil Unlubiti *Planococcus citri* (Risso)'nin Bazı Doğal Düşmanlarının Depolanabilme İmkanları. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildiriler: 25-28 Ocak 1994, İzmir.

ZETTLER, J.L., LECATO, G.L. 1974. Sublethal Doses of Malathion and Dichlorvos: Effects of Fecundity of the Black Carbet Betle. Stored-Product

Insects Research and Development Laboratory, Agric. Res. Serv., USDA, Savannah, GA 31403

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Hatay'da doğdum.İlk, orta ve lise öğrenimimi Hatay'da tamamladım. 2004 yılında Çukurova Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji bölümünden mezun olduktan sonra aynı yıl Çukurova Üniversitesi Ortaöğretim Alan Öğretmenliği Tezsiz Yüksek Lisans programına başladım. Mezun olduktan sonra 2006 yılında Çukurova üniversitesinde Zooloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans Eğitimine başladım.