

T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AZADIRACHTIN A ve CYROMAZINE PREPARATLARININ NOHUTTA
ZARARLI OLAN *Liriomyza cicerina* (Rondani) (Diptera: Agromyzidae)
LARVALARINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Murat KAPLAN

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA

2008

Doç. Dr. Emine ÇIKMAN danışmanlığında, Murat KAPLAN'IN hazırladığı "Azadirachtin A ve Cyromazine Preparatlarının Nohutta Zararlı Olan *Liriomyza cicerina* (Rondani) (Diptera: Agromyzidae) Larvalarına Etkisinin Araştırılması" konulu bu çalışma 28/01/2008 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Emine ÇIKMAN

Üye : Prof. Dr. Abuzer YÜCEL

Üye : Yrd. Doç. Dr. Abdullah KAHRAMAN

Bu Tezin Bitki Koruma Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. İbrahim BOLAT
Enstitü Müdürü

Bu çalışma HÜBAK tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 753

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.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZ	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM	11
3.1 Materyal	11
3.1.1. Deneme alanı	11
3.2. Yöntem	14
3.2.1. Deneme yöntemi	14
3.2.1.1. Bitkilerin yetiştirilmesi	14
3.2.1.2. Pestisit uygulamaları	15
3.2.1.3. Gözlem ve sayımlar	15
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	17
4.1. Ergin Sayımlarının Karşılaştırılması	17
4.2. Canlı Larva Sayımlarının Karşılaştırılması	21
4.3. Parazitoit Sayımlarının Karşılaştırılması	24
4.4. Verim Değerlerinin Karşılaştırılması	25
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	28
5.1. Sonuçlar	28
5.2. Öneriler	29
KAYNAKLAR	31
ÖZGEÇMİŞ	34
EKLER	35
ÖZET	37
SUMMARY	38

ÖZ

Yüksek Lisans Tezi

AZADIRACHTIN A ve CYROMAZINE PREPARATLARININ NOHUTTA ZARARLI OLAN *Liriomyza cicerina* (Rondani) (Diptera: Agromyzidae) LARVALARINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Murat KAPLAN

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Emine ÇIKMAN
Yıl: 2008, Sayfa: 38

Bu çalışma, 2007 yılında Şanlıurfa ilinde nohudun önemli zararlılarından olan *Liriomyza cicerina* (Rondani) (Diptera: Agromyzidae) larvalarının kontrolünde Cyromazine % 75 preparatı ile Azadirachtin A % 1 bitkisel preparatlarının etkinliklerinin karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır. Araştırmada yapılan gözlem, sayım ve bu verilerin analizleri sonucunda Azadirachtin A bitkisel preparatının *L.cicerina* larva zararını kontrolde Cyromazine ile aynı düzeyde etkinlik sağladığı görülmüştür. Azadirachtin A uygulanan parsellerde parazitlenme oranı % 31.64, Cyromazine uygulanan parsellerde ise % 18.18 oranında gerçekleşmiştir. Uygulamaların verime etkilerine bakıldığında Cyromazine uygulanan parsellerden daha yüksek verim alınsa da istatistiksel olarak Azadirachtin A uygulanan parsellerle aralarında fark bulunmadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlara dayanarak nohut yetiştirme döneminde 2-3 tekrarlı Azadirachtin A uygulamasının *L. cicerina* kontrolünde etkili olabileceği kanısına varılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: *Liriomyza cicerina*, Azadirachtin A, Cyromazine, Nohut.

ABSTRACT

Master Thesis

RESEARCH EFFECTS of AZADIRACHTIN A and CYROMAZINE PREPARATIONS to *Liriomyza cicerina* (Rondani)(Diptera: Agromyzidae) LARVAE

Murat KAPLAN

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

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Emine ÇIKMAN
Year: 2008, Page: 38

This study was carried out in 2007 in order to compare the effects of Cyromazine and Azadirachtin-A applications control *Liriomyza cicerina* (Rondani) (Diptera: Agromyzidae). *L. cicerina* is an important pest to chickpea growing areas in Şanlıurfa Province. Live larvae were counted with dissecting microscope, Azadirachtin-A was as effective as Cyromazine to control of *L. cicerina* larvae in field condition. The percentage of parasitization in the Azadirachtin-A treated plots were higher than Cyromazine treated plots, and the percentage of parasitization were 31.64 % and 18.18 % respectively. On the other hand, the highest yield was recorded with the Cyromazine treated plots, but statistically, it was no important. The results indicate that Azadirachtin A should be treated only 2-3 times during growing period of chickpea for effective control of *L. cicerina*.

KEY WORDS: *Liriomyza cicerina*, Azadirachtin A, Cyromazine, Chickpea.

TEŞEKKÜR

Tez konumu veren ve tez çalıőmamın her aőamasında yardımlarını esirgemeyen danıőmanım Sayın Doç.Dr. Emine ÇIKMAN'a, yüksek lisans eğitimimin baőından itibaren bana her konuda yardımcı olan ve bilgilerini bizlerle paylaőan Sayın Prof.Dr. Abuzer YÜCEL'e, Bitki Koruma Bölümü oğretim üyelerine, tez aőamamda yardımcı olan Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Görevlisi Sayın Yalçın ÇOŐKUN'a, değerli katkılarından dolayı Sayın Yrd. Doç. Dr. Abdullah KAHRAMAN'a, tez çalıőmamın yürütülmesinde maddi destek sağlayan Harran Üniversitesi Araştırma Fonu Müdürlüğü'ne, arazi çalışmalarında yardımcı olan Bitki Koruma Bölümü oğrencileri ve mesai arkadaőım Adil AçIKGöZOėLU'na ve desteklerini hiç esirgemeyen eőim Serap KAPLAN'a, teşekkür ederim.

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan ilaçlar ve dozları	11
Çizelge 3.2. Şanlıurfa ili 2007 yılı aylık ortalama nem, sıcaklık ve toplam yağış değerleri	12
Çizelge 3.3. Şanlıurfa ili 2007 yılı denemede sayım yapılan günlere ait günlük ortalama sıcaklık, nispi nem ve yağış miktarları	13
Çizelge 3.4. Yetiştirilen nohut bitkisinin fenolojik dönemleri	14
Çizelge 4.1. Sarı yapışkan tuzaklarda tespit edilen ergin sayısı ortalamaları	17
Çizelge 4.2. Ergin sayımları varyans analiz tablosu	19
Çizelge 4.3. Uygulamaların ergin sayısı ortalama değerleri üzerine etkileri ve Duncan grupları	20
Çizelge 4.4. Uygulamalara göre tespit edilen canlı larva sayıları	21
Çizelge 4.5. Canlı larva sayıları varyans analiz tablosu	23
Çizelge 4.6. Uygulamaların canlı larva sayısı ortalama değerleri üzerine etkileri ve Duncan Grupları	24
Çizelge 4.7. Kültüre alınan nohut yapraklarından elde edilen toplam <i>L.cicerina</i> ve parazitoitlerinin ortalama sayıları	25
Çizelge 4.8. Verim değerleri	26
Çizelge 4.9. Uygulamalara göre ortalama verim değerleri ve Duncan grupları	27

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1.1. Nohut sineği (<i>L.cicerina</i>) larvası	2
Şekil 1.2. Nohut sineği (<i>L.cicerina</i>) ergini	2
Şekil 1.3. Nohut sineği (<i>L.cicerina</i>)'nin zararı	3
Şekil 1.4. Nohut sineğinin parazitoiti (<i>Opius monilicornis</i> Fischer.'in ergini	4
Şekil 3.1. 10 Mart-10 Haziran 2007 tarihleri arası sayım yapılan günlerde Şanlıurfa ili ortalama sıcaklık, nispi nem ve yağış miktarları	12
Şekil 4.1. Yapılan sayım sonuçlarında tespit edilen ergin sayıları	18
Şekil 4.2. Yapılan sayım sonuçlarında tespit edilen canlı larva sayıları.....	22
Şekil 4.3. Uygulamalara göre ortalama verim miktarları	26

1. GİRİŞ

Nohut proteince zengin bir gıda maddesi ve ülkemizde leblebi yapılarak çerez olarak tüketilen tarımsal bir üründür. Aynı zamanda toprağı azot yönünden zenginleştiren önemli bir münavebe bitkisidir.

Dünya nohut üretim alanı 2005 yılı verilerine göre 11 210 818 ha, üretim miktarı ise 9 172 530 tondur. Bu değerlerde Türkiye'nin payı 630 000 ha alan ile % 5.62, 610 000 ton üretim ile % 6.65 oranla dünyada 3. sırada yer almaktadır (Anonim, 2005). Şanlıurfa ili nohut üretim alanı 9 700 ha ve üretim ise 9 172 tondur (Anonim, 2004).

GAP Bölgesinde, 441 306 ha olan yemeklik baklagillerin ekiliş alanının % 17'sini, üretim ve gayri safi üretim değeri olarak ise % 20'sini nohut oluşturmaktadır (Anonim, 2000b). GAP İdaresince 2010 yılında GAP Bölgesi sulanabilir alanların % 7.4'ü nohut tarımı için kullanılacağı öngörülmüştür. GAP Bölgesi'nde nohut ekimden hasada kadar olan sürede birçok hastalık ve zararlının zararına maruz kalmaktadır. Bölgede *Liriomyza cicerina* (Rondani) (Diptera: Agromyzidae) (Nohut sineği)'da nohudun önemli zararlıları arasındadır.

L. cicerina ergin dişi 1.4-1.6 mm ve erkeği 1.1-1.3 mm boyundadır. Her iki eşey genellikle siyahımsı görünüştedir. Başın alın kısmı, ilk iki anten segmenti, thoraksın yan tarafları, scutellum ve abdomenin arka kenarları sarı renktedir. Arista tüylüdür. Kanatları saydamdır. Bacakları kahverengi, sadece femurların iç tarafları sarı renktedir. Larva yumurtadan ilk çıktığında 0.23-0.25 mm boyda, gelişmesini tamamladığında ise 2.4-2.8 mm boyundadır. Vücudu silindir şeklinde, hafifçe kıvrık ve rengi sarımsıdır. Puparyum fiçi görünüşünde, 1.5-1.9 mm boyunda kahverengidir. Kışı pupa döneminde ve toprak içerisinde geçirmektedir. İlkbaharda çıkmaya başlayan dişi çiftleşerek ovipozitörü ile nohut yaprağının üst epidermis tabakasını deler ve parankima dokusunun bu tabakaya yakın olan kısmına genellikle 1 ve nadiren 2 adet yumurta bırakır. Yumurtaların açılma süresi laboratuarda 26 °C'de 2-4 gündür. Yumurtadan çıkan larva beslenebilmek için nohut yaprağının parankiması içerisinde galeri açmaya başlar. Larva gelişmesi 26 °C'de 5-7 gün sürmektedir.

Olgunlaşmış larva galeriyi terk ederek toprağa düşer ve 1-5 cm derinlikte pupa dönemine geçer (Giray, 1971).



Şekil 1.1. Nohut sineği (*Liriomyza cicerina*) larvası (Anonim, 2000a)



Şekil 1.2. Nohut sineği (*Liriomyza cicerina*) ergini (Anonim, 2000a)

Konukçu bitkinin uygunluğu ve sıcaklığa bağlı olarak yılda 2-4 döl veren ve 1 dölü 20-30 gün süren bu zararlının larvaları, konukçu bitki yapraklarının iki epidermisi arasında doğrusal galeriler açarak mesofil tabakası ile beslenir (Spencer, 1973; Lahmar ve Zeouienne 1990; Banita ve ark., 1992; Pastucha, 1996). Yoğun bulaşmalarda larvaların yaptığı bu zarar sonucunda, yapraklarda klorofilin kaybolması nedeniyle birlikte fotosentez sekteye uğramakta, bitki zayıflayarak verimde önemli kayıplara neden olmaktadır (Pastucha, 1996). Ayrıca ergin dişilerin gerek beslenme sonucu ve gerekse yumurta bırakmak için ovipozitörlerini bitki

dokusuna batırıp çıkarmaları sonucu bitkilerde klorofil parçalanmasına neden olmakta ve yaprak üzerinde toplu iğne başı büyüklüğünde beyaz noktacıklar oluşmakta (Mikenberg, 1988), ergin sineklerin bu davranış özellikleriyle bazı hastalık etmenlerini de taşıdığı bilinmektedir (Miranda ve ark., 1998).

Şanlıurfa koşullarında *L. cicerina*'nın nohut veriminde önemli düşüşlere neden olduğu bilinmektedir. Özellikle sulanan alanlarda popülasyon yoğunluğunun daha fazla olduğu belirlenmiştir (Çıkman ve Civelek, 2006). Ayrıca bölgede *L. cicerina*'nın Nisan ve Mayıs aylarında olmak üzere yılda iki döl verdiği tespit edilmiştir (Çıkman, 2006).

L. cicerina Ege Bölgesi nohut üretim alanlarının da önemli bir zararlısıdır (Lodos, 1962; Giray, 1971). Yabaş ve Ulubilir (1992), Gaziantep yöresinde nohut yaprak sineğinin, bitkinin bütün vejetasyonu boyunca tarlada bulunduğunu, ergin yoğunluğunun mayıs ayı sonlarında tepe noktasına ulaştığını kaydetmişlerdir. *L. cicerina*'nın ilk erginlerinin Sivaslı (Uşak)'ta nisan ayının ikinci yarısı ile Mayıs ayının ilk haftasında, günlük ortalama sıcaklığın 9.0-14.3 °C'de ve larvaları ise ilk ergin çıkışından 3-20 gün sonra çıktığı belirlenmiştir (Hıncal ve ark., 1996). Zararının larvaları ilkbaharı kurak geçen yıllarda, kıraç alanlarda % 25.3, taban arazilerde ise % 15.6 oranında verim azalışına neden olmaktadır (Türkmen, 1988).



Şekil 1.3. Nohut sineği (*Liriomyza cicerina*)'nin zararı (Anonim, 2000a)

L. cicerina'nın Ege Bölgesinde larva-pupa parazitoiti olarak *Opius monilicornis* Fischer. (Hymenoptera: Braconidae) saptanmıştır. Bu parazitoitin *L.*

cicerina larvalarını % 3-15 oranında parazitlediği belirlenmiştir. *L. cicerina*'nın diğer parazitoitleri ise *Diglyphus isaea* (Walker) (Hymenoptera: Eulophidae), *Chrysocharis longitarsus* (Han.) (Hymenoptera: Eulophidae), *Diaulinopsis arenaria* (Erdös) (Hymenoptera: Eulophidae), *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae)'dir (Anonim, 2000 a).



Şekil 1.4. Nohut sineğinin parazitoiti *Opius monilicornis* Fischer.'in ergini (Anonim, 2000a)

Bitkisel kökenli insektisit olarak son yıllarda üzerinde en çok çalışılan bitkilerden biri de *Azadirachta indica* A. Juss'dır (Kısmalı ve Madanlar, 1988; Schmutterer, 1990). *A. indica* yaprak veya kabuklarının kurutulmasıyla toz halinde, meyve veya tohumdan terpenoid yapıda olan Azadirachtin ekstrakte edilerek, tohum veya tohum kabuğundan elde edilen yağ gibi çeşitli şekillerde zararlılarla mücadelede kullanılmaktadır (Schmutterer, 1995).

Azadirachtin, böceklerde uzaklaştırıcı (repellent), beslenmeyi engelleyici (antifeedant), doğurganlığı azaltıcı, kısırlaştırıcı, öldürücü, yumurta bırakmayı önleyici, gelişme ve büyümeyi aksatıcı gibi etkiler göstermektedir (Jacobson, 1989; Ascher, 1993; Schmutterer, 1995; Awad ve ark., 1998).

Kültür bitkilerinde önemli zarar yapan başta Lepidoptera ve Orthoptera takımına ait böcekler olmak üzere, Homoptera, Heteroptera, Coleoptera, Diptera ve Hymenoptera takımına bağlı birçok türde bu etkileri ülkemizde ve dünyada araştırılmıştır (Kısmalı ve Madanlar, 1988; Jacobson, 1989; Koul ve ark. 1990; Schmutterer, 1990; Ascher, 1993; Durmuşoğlu ve ark. 2003).

Dünyada ticari olarak 30'dan fazla preparatı (Copping, 2001) bulunan Azadirachtin, Amerika Birleşik Devletleri'nde ilk kez Margosan-O (Certis) ticari

ismiyle 1985 yılında (Jacobson, 1989), ülkemizde ise 2000 yılının ikinci yarısında Neem Azal-T/S (Verim) ticari ismiyle (Anonim, 2002 b) ruhsat almıştır. Dünyada, başta suda homojen olarak dağılan sıvı formülasyon olmak üzere birçok değişik formülasyonları bulunmakta ve dekara 100-500 g arasında değişen dozlarda kullanılmaktadır. Sık olarak kullanıldığında daha etkili olmaktadır (Copping, 2001). Ayrıca *A. indica*'nın tohumundan elde edilen dihydro-azadirachtin etkili maddesinin de böceklerde beslenmeyi engelleyici ve öldürücü etkileri olduğu da bilinmektedir (Mordue ve ark., 1998). Bu etkili madde, DAZA (Certis) ticari adı altında satılmaktadır (Copping, 2001). Neem Azal T/S tropikal neem ağacı *A. indica*'nın çekirdek özünden ekstrakte edilmiş olan "Azadirachtin A" aktif maddesini içermektedir. Translaminar (tabakalar arasında hareket edebilen) özelliğe sahip aktif madde böcekler tarafından ağız yoluyla alınır. Neem Azal T/S'nin uzaklaştırıcı, beslenme ve büyüme engelleyici etkileri vardır. Aynı zamanda üreme gücünde azalmaya yol açarak kısırlığa sebep olmaktadır (Anonim, 2002 b).

Son yıllarda tarımsal zararlıları kontrol etmek amacıyla ekolojik sisteme zarar veren kimyasal pestisitler yerine organik yollarla elde edilmiş doğal dengeye etkisi çok az ve ekolojik yapıyı bozmayan organik insektisitlere yönelim artmaktadır. Bölgede nohutta önemli ölçüde zararlara neden olan *L. cicerina*'nın larvalarına karşı kullanılabilir alternatif bitkisel kökenli insektisitlerden Neem Azal'ın Cyrogard preparatının yerine entegre mücadele çerçevesi içerisinde zararlının kontrolündeki kullanabilme olanağı araştırılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Spencer (1973), *L. cicerina*'nın biyolojisi ile ilgili olarak Ukrayna'da yaptığı çalışmada; bu türün, nisan ve ağustos ayları arasındaki dönemde dört döl verdiğini, *L. cicerina*'nın biyolojik özelliklerinin yanı sıra larvalarının oluşturduğu galerilerin şeklini de incelemiş, yaprağın alt yüzeyinin üst kısmından, yüzeysel düzensizce dağılan bir yapı gösterdiği kaydetmiştir.

Lahmar ve Zeouienne (1990), *L. cicerina*'nın konukçusu olan nohutta iki şekilde zarar oluşturduğunu, dişi bireylerin ovipozisyondan önce, beslenmek amacıyla ovipozitörü ile bitki dokusunu delerek, zarar yaptığını ancak önemli zararın larvanın yaprakta açtığı galeriler sonucu meydana geldiğini bildirmişlerdir. Zararlıının kışı pupa halinde geçirdiğini, sıcaklık arttıkça ergin çıkışının da arttığını kaydetmişlerdir. Yapılan çalışmada kışlayan pupalardan çıkan ergin bireylerin bırakmış olduğu ilk döllerin larva süresinin 12 gün olduğunu bildirmişlerdir. İlk dölün gelişme süresinin 25 gün olduğu, temmuz ayında dinlenme dönemine girdiği süreye kadar 3 döl verdiğini ve bu döneme kadar döllerin birbirine karıştığını, zararı özellikle ilk iki dölün verdiğini belirtmişlerdir.

Weigand (1990), *L. cicerina*'nın Suriye'de nohut ekim alanlarında % 30 oranında ürün kaybına neden olduğunu, zararlıının kimyasal kontrolünde Nuvacron (Monocrotophos) ve Thiodan (Endosülfan)'ın olumlu netice verdiğini bildirmiştir. Ayrıca, *L. cicerina*'nın parazitoitleri olan *D. isaea* ve *O. monilicornis*'in parazitoit kompleksi içerisinde oldukça baskın olduğunu kaydetmiştir.

Yabaş ve Ulubilir (1992), Gaziantep yöresinde nohut yaprak sineği (*L. cicerina*)'nın bulaşma oranları ve erginlerinin popülasyon değişimi ile ilgili yaptıkları çalışmada, zararlıının nohut bitkisinin bütün vejetasyonu boyunca tarlada bulunduğunu, ergin yoğunluğunun ise çiçeklenmenin en fazla olduğu mayıs ayı sonlarında en üst noktaya ulaştığını bildirmişlerdir.

Weintraub ve Horowitz (1997), laboratuvar şartlarında yaptıkları çalışmada neem preparatlarının *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae) gelişimine etkileri araştırılmış, 1, 5, 10 ve 25 ppm dozunda Azadirachtin topraktan

ıslatılarak, 1 ve 15 ppm Azadirachtin yapraklardan uyguladıklarını belirtmişlerdir. Çalışma sonucunda, erginlerin bitkiye bırakılmasından 24 saat önce, 1 ppm dozunda bitkilere daldırma yöntemiyle uygulanan Azadirachtin'in erginler üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğunu, aynı periyot ve dozda yapraklardan yapılan uygulamanın ise daha düşük etkinlik gösterdiği, larvalar üzerinde yapılan uygulamada da benzer sonuçların elde edildiğini bildirmişlerdir.

Hıncal ve ark. (1999), yaptıkları iki yıllık çalışmada, birinci yılda, *Melia azedarach* L. tohumu ekstraktının *L. cicerina* larvalarına karşı insektisit etkisi üzerinde yaptıkları araştırmada, uygulamadan 7, 14, 22 gün sonra, *M. azedarach* tohumu ekstraktının 1 kg tohum /10 l su konsantrasyonu sırasıyla ortalama % 65.25, % 50.51 ve % 26.62 oranlarında düşük etkili olduğu, 2 kg tohum /10 l su konsantrasyonu ise ortalama % 83.68, % 60.49 ve % 36.02 oranlarında etkili olduğu, ekstraktın 2 kg tohum/10 l su konsantrasyonunun uygulamadan 7 gün sonraki etkisinin ise ortalama % 83.68 ile aynı denemede uygulanan karşılaştırma insektisitinin (Thiodan 35 WP % 86.76) etkisine yakın bulunduğunu bildirmişlerdir. İkinci yılda ise *M. azedarach* tohumu ekstraktının 2 kg, 3 kg ve 4 kg tohum /10 l su konsantrasyonları denenmiş, Denizli-Tavas (Medet)'ta 03.06.1997 tarihinde açılan denemenin sayım sonuçları incelendiğinde, uygulamadan 7, 15, 20 gün sonra 2 kg tohum /10 l su konsantrasyonu, sırasıyla, ortalama % 51.60, % 45.19 ve % 25.68 oranlarında düşük etki gösterdiğini, oysa denemenin birinci yılında aynı konsantrasyonun nohut sineği larvalarına, uygulamadan 7 gün sonra etkisi ortalama % 83.68 oranı ile yüksek bulunduğunu, 1996 ve 1997 yıllarında ilaçlamanın yapıldığı tarihlerde larva yoğunluklarının farklılık göstermesi nedeniyle (28.5.1996'da 31 larva/25 yaprak ve 3.6.1997'de ise 60 larva/25 yaprak) 1997 yılında etkinin düşük (ortalama % 51.70) olabileceğinin düşünüldüğünü kaydetmişlerdir.

Civelek ve ark. (2002), Muğla, Ortaca ve Menderes Bölgesinde bulunan seralarda iki farklı formülasyonda neem ekstratı ile kimyasal pestisit olan Bensultap ve Cyromazine'nin *L. huidobrensis* ve *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae) larvaları üzerindeki etkilerini karşılaştırmak için yaptıkları çalışmada, neem insektisitlerin ikisi *L. huidobrensis*'e karşı 7 ve 14 günde etkili olduğu, neem yağının NeemAzal'dan belirgin şekilde daha az etkili olduğu ve her ikisinin de Cyromazine'den daha az etkili olduğunu belirtmişlerdir. Uygulamadan sonraki 14.

günde Cyromazine uygulanan yapraklardaki larva yoğunluğu 3 larva/yapraktan daha az, neem insektisitlerinin sadece *L. trifolii*'ye karşı 7 günden daha az zaman için aralarındaki etki farkı önemsiz bulunduğu ve Cyromazine'nin *L. trifolii*'ye karşı 14 gün civarında etkili olduğunu (larva yoğunluğu 3-4 larva/yaprak) belirtmişlerdir.

Civelek ve Weintraub (2002), domates seralarında Bensultap'ın *L. trifolii*'nin larvaları üzerindeki farklı konsantrasyonlardaki etkilerini (1.5-2-2.5- ve 3 kg ha⁻¹) Cyromazine ile karşılaştırmak için yaptıkları çalışmada, Cyromazine yaygın olarak kullanıldığı ve zararlı larvalarını kontrol altına aldığını, Bensultap ve Cyromazine yetiştirme sezonunun başlarında iki kez uygulandığı, yapraklardaki canlı larva sayısını belirlemek için deneme alanından haftalık yaprak örnekleri topladıklarını belirtmişlerdir. Kontrol parseliyle karşılaştırıldığında her iki insektisit de canlı larva sayısını azalttığı, fakat 3 kg ha⁻¹ Bensultap uygulamasının 2.5 kg ha⁻¹ uygulamasından daha etkili olduğunu ve istatistiksel olarak 0.4 kg ha⁻¹ cyromazine uygulamasına eşdeğer olduğunu kaydetmişlerdir.

F.Al-Housari ve ark. (2003), *M. azedarach* ekstraktlarının *L. cicerina* larvalarına etkileri üzerinde yürüttükleri çalışmada, *M. azedarach* ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının, *L. cicerina* larvalarına kontrol açısından en iyi sonucun % 2 metanol içeren etkili maddenin olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca söz konusu etkili maddenin bitkiye herhangi bir fitotoksik etkisini olmadığını saptamışlardır.

Çıkman ve Uygun (2003), yaptıkları çalışmada Şanlıurfa ili tarım ve tarım dışı alanlardaki Agromyzidae (Diptera) türleri ve bu türlerde saptanan parazitoit türlerini araştırmışlar, çalışma sonucunda Agromyzinae altfamilyasından 6 tür; Phytomyzinae altfamilyasından da 14 tür olmak üzere toplam 20 tür saptadıklarını, bu türlerden *L. trifolii* (Burgess), *L. cicerina* (Rondani), *Chromatomyia horticola* Goureau ve *Phytomyza orobanchia* Kaltenbach, en yaygın türler olarak bulunduğunu belirtmişlerdir. *L. trifolii* ve *L. cicerina*'nın ekonomik önemde zararlı oldukları gözlenmiştir. Çalışmada saptanan parazitoit türlerden 6 türün Hymenoptera: Braconidae, 12 türün Hymenoptera: Chalcidoidea: Eulophidae olduğunu bildirmişlerdir.

Koçar ve ark (2003), Sardes (1023) hıyar çeşidinde doğal pestisitlerin verim ve kaliteye olan etkilerini, sentetik pestisit kullanımı ile karşılaştırmışlardır. Doğal pestisit olarak garlic barrier, hot pepper wax, organica neem oil, NeemAzal T/S,

herba vetyl, sanova ve arap sabunu ve teknik talimatlarda önerilen sentetik pestisitler kullanmışlardır. Deneme sonucunda verim ile toplam suda erir kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik, meyve suyu ph'sı ve elektriksel geçirgenliği, meyve eti sertliği ve meyve rengi gibi meyve özellikleri açısından, zararlılara karşı doğal pestisitlerle savaş uygulamalarının klasik pestisitlerle savaştan farklı sonuç vermediğini saptamışlardır.

Günçan ve ark. (2005), organik tarım kapsamında örtüaltı zararlılarına karşı kullanılmasına izin verilen iki farklı neem preparatı (Neem Oil, NeemAzal T/S) ve doğal yağ asitlerinin potasyum tuzlarından elde edilen ve insektisit özelliği olan savona'nın seralarda zararlı olan *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae)'un etkili parazitoiti olan *Encarsia formosa* Gahan (Hymenoptera: Aphelinidae)'ya karşı öldürücü etkileri araştırmışlardır. Bu amaçla 16 ve 18 günlük parazitoitli *T. vaporariorum* pupalarına söz konusu maddelerin önerilen dozları (Neem Oil için % 2, NeemAzal T/S için % 0.5 ve Savona için % 1) uygulanmış ve 15. güne kadar çıkış oranları günlük olarak saptamışlardır. Neem Oil, NeemAzal T/S ve savona'nın 15. gün sonunda, 16 günlük parazitoitli pupalara öldürücü etkisi sırasıyla % 16, % 18 ve % 98; 18 günlüklere ise yine sırasıyla % 35, % 53 ve % 96 olarak bulmuşlardır. Bu sonuçlardan da anlaşılacağı gibi Savona'nın *E. formosa*'ya olan öldürücü etkisinin Neem Oil ve NeemAzal T/S'den daha fazla olduğunu belirtmektedirler.

Kıvan (2005), *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutelleridae)'in değişik dönemlerinde azadirachtin uygulamasının etkileri üzerine yaptığı çalışmada, laboratuvar şartlarında Neem Azal T/S ticari preparatının % 0.5 dozunda böcekler daldırılarak uygulanmış, uygulamadan bir gün sonra birinci dönem nimflerde herhangi bir etkinlik ortaya çıkmamış, bununla birlikte erginlerde % 20 oranında etkili olduğunu belirtmiştir. Uygulamadan 7 gün sonra ergin ve nimfler incelendiğinde ölüm oranlarının erginlerde % 44, nimflerde % 51.9 olduğunu bildirmiştir.

Bayhan ve ark. (2006), bazı bitki ekstraktları ve Neem'in *Aphis gossypii* Glover (Homoptera:Aphididae) doğurganlığı ve gelişimine etkileri üzerine yaptıkları çalışmada, kırmızı zambak uygulamasında *A.gossypii* hayatta kalma oranının % 67.62, Kaliforniya biber ağacı uygulamasında % 87.64, neem uygulamasında ise sıfır olduğunu belirtmişlerdir. Doğurganlık oranının kontrol uygulamasının bitkisel

ekstrakt uygulamalarından daha yüksek olduğunu, bitkisel ekstrakt uygulaması yapılan *A. gossypii* erginlerinin döl üretiminin kontrol uygulamasına göre daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Çıkman ve Civelek (2006), Şanlıurfa İl'inde farklı sulama koşullarında *L. cicerina*'nın nohuttaki popülasyon yoğunluğu ile ilgili yedi farklı sulama koşullarında yaptıkları çalışmada, nohudun yetiştirme periyodu süresince haftalık olarak farklı sulama seviyesine sahip her parselden tesadüf olarak on yaprak alınarak bulaşık yapraklardaki canlı larva ve her tekerrüre yerleştirilen sarı yapışkan tuzaklarla da ergin sayımı yapılmıştır. Her yıl için farklı sulama koşullarındaki verim değerleri alınarak kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre sulama seviyesinin en yüksek olduğu blokta *L. cicerina* popülasyonu sulamanın yapılmadığı veya sulama seviyesinin düşük olduğu parsellerden daha yüksek bulunmuştur. *L. cicerina* popülasyonu tüm sulama seviyelerinde ekonomik zarar eşiğinin üzerinde tespit edilmiştir. Sulama seviyesinin en yüksek olduğu parsellerde verim Güney Doğu Anadolu (GAP) bölge ortalamasının üzerinde belirlenmiştir. Böylece, *L. cicerina* popülasyonu ve verim karakteristiklerine göre, nohut veriminin GAP bölgesi ortalamasının üzerinde olduğu karakterde kullanılan en yüksek sulama suyu seviyesinin önerilmesi gerektiğini kaydetmektedirler.

Çıkman (2006), yaptığı çalışmada Şanlıurfa ilinde *L. cicerina*'nın popülasyon gelişimini izlemiş, çalışma sonucunda *L. cicerina*'nın nisan ayından önce doğada ortaya çıktığı ve mayıs ayı sonuna kadar doğada görüldükleri belirlenmiştir. Ergin sayısının çalışmanın yapıldığı her iki yılda da nisan ayı sonunda yükseliş gösterdiği, bu yükselişin mayıs ayının üçüncü haftasında da tekrarlandığı saptamıştır. Zararlıların larvaları nisan ayının birinci haftasından sonra nohut yaprakçıklarındaki galerilerde görüldüğü, mayıs ayı başında larva sayısının artış gösterdiği, bu artışın mayıs ayı sonunda tekrarlandığını belirtmiştir. Bu veriler sonucunda zararlının Şanlıurfa koşullarında iki döl verdiği kanısına vardığını bildirmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada Gökçe nohut çeşidi kullanılmıştır. Gökçe, 1997 yılında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından tescil edilen, ülkemizde yaygın olarak ekimi yapılan, iri daneli özellikle kuraklığa yüksek derecede dayanıklılık gösteren bir nohut çeşididir.

Denemeye alınan ilaçlar ve dozları Çizelge 3.1’de verilmiştir. İlaçlamada düşük basınçlı sırt pülverizatörü kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan diğer materyalleri sarı yapışkan tuzaklar, öldürme şişesi, emgi şişesi, film kutuları, değişik ebatlarda kültür kapları ile laboratuvar malzemeleri oluşturmuştur.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan ilaçlar ve dozları

İlacın etkili maddesi	İlacın ticari ismi	Kullanma dozu
Azadirachtin A % 1	NeemAzal T/S	300 ml/100 l su
Cyromazine % 75	Cyrogard 75 WP	20 g/100 l su

3.1.1. Deneme alanı

Çalışma, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2007 yılı Mart-Haziran döneminde yürütülmüştür.

Deneme yeri topraklarının ana materyali kolloviyal olup kırmızımsı ve kahverengi derin toprak özelliğindedir. Deneme yeri toprağı kırmızı renkli profilleri, killi tekstürlüdür. Üst toprak orta köşeli blok, sonra granüler, alt toprak iri prizmatik sonra kuvvetli orta köşeli blok yapıdadır. Aşağılara doğru orta yoğunlukta sekonder kireç ceplerini içermektedir. Kayma yüzeyleri B horizonunda başlayıp belirginliği aşağılara doğru daha da artmaktadır. Tüm profil çok kireçlidir. PH nötr civarındadır. Tuz oranı düşüktür, kireç içeriği ise derinliklere inildikçe artmaktadır. Kum oranı C horizonunda yüksektir. Yapılan analizler sonucu deneme yeri toprakları; ağır bünyeli, tuzluluğu zararsız, hafif alkali reaksiyonda, kireçli, organik madde yönünden fakir, fosforca yetersiz, potasyumca zengindir (Almac, 1996)

Denemenin yürütüldüğü döneme ait Şanlıurfa ili aylık ortalama sıcaklık, nispi nem ve toplam yağış verileri aşağıda Çizelge 3.2’te verilmiştir.

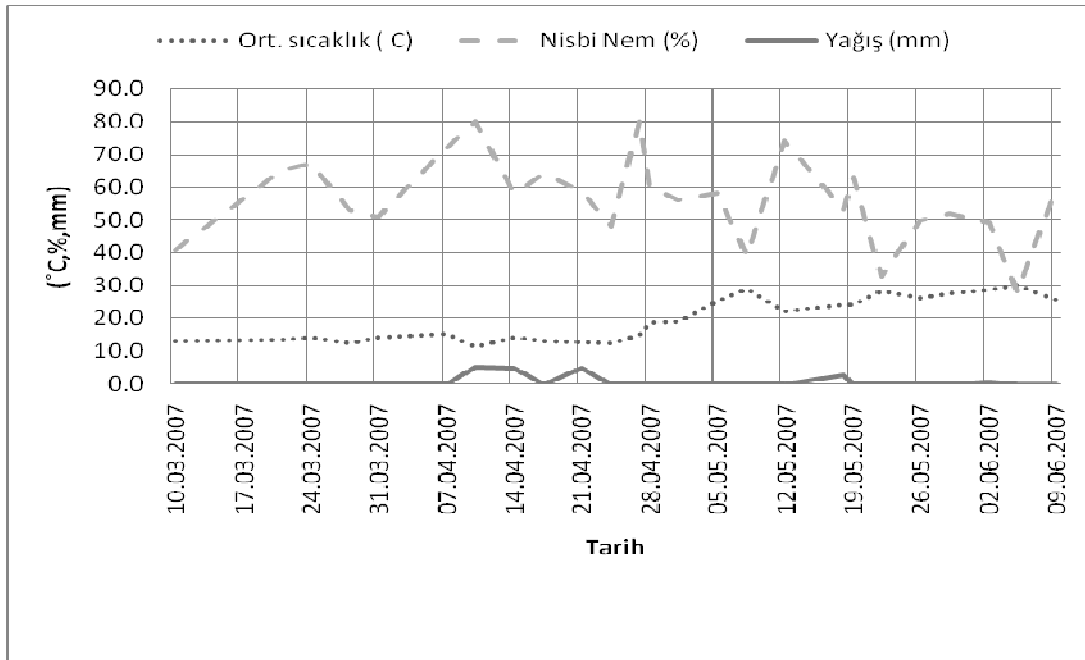
Çizelge 3.2. Şanlıurfa ili 2007 yılı aylık ortalama nem, sıcaklık ve toplam yağış değerleri (Çalışma dönemi -10 Mart/10 Haziran- esas alınmıştır)

Aylar	Ortalama Nispi Nem (%)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış (mm)
Mart	59	12.0	21.6
Nisan	67	13.1	49.2
Mayıs	54	25.3	8.8
Haziran	46	28.2	0.8

Kaynak: Anonim, 2007

Çizelge 3.2’deki veriler Şanlıurfa İli uzun yıllar ortalama iklim değerleri ile karşılaştırıldığında, 2007 yılı Nisan ayı ortalama sıcaklığının 16.2 °C olan uzun yıllar ortalamasından daha düşük, 2007 Mayıs ayı ortalama sıcaklığının ise 22.2 °C olan uzun yıllar ortalamasından daha yüksek seyretmiştir. Aynı dönemdeki yağış miktarlarının karşılaştırılması sonucunda Nisan-Mayıs aylarında gerçekleşen 20 yağışlı günün, uzun yıllar ortalaması olan 16.8 yağışlı günden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü dönemi içeren ve sayım yapılan günlere ait günlük ortalama sıcaklık, nispi nem ve yağış miktarlarını gösteren iklimsel veriler Şekil 3.1. ve Çizelge 3.3’de verilmiştir.



Şekil 3.1. 10 Mart-10 Haziran 2007 tarihleri arası sayım yapılan günlerde Şanlıurfa İli ortalama sıcaklık, nispi nem ve yağış miktarları

Çizelge 3.3. Şanlıurfa ili 2007 yılı denemede sayım yapılan günlere ait ortalama sıcaklık, nispi nem ve yağış miktarları

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nisbi Nem (%)	Yağış (mm)
10.03.2007	13.2	41	-
21.03.2007	13.5	65	-
24.03.2007	14.0	67	0.5
28.03.2007	12.2	53	-
31.03.2007	14.2	51	-
07.04.2007	15.3	72	-
10.04.2007	11.3	80	5.0
14.04.2007	14.1	58	4.5
17.04.2007	13.0	64	-
21.04.2007	12.8	59	4.7
24.04.2007	12.3	48	-
27.04.2007	14.7	80	-
28.04.2007	18.7	60	-
01.05.2007	18.8	56	-
05.05.2007	25.2	58	-
08.05.2007	29.2	39	-
12.05.2007	22.1	74	-
18.05.2007	24.3	53	2.5
19.05.2007	24.2	63	-
22.05.2007	28.2	33	-
26.05.2007	26.3	50	-
29.05.2007	27.5	52	-
02.06.2007	28.8	49	0.8
05.06.2007	30.1	28	-
09.06.2007	25.6	60	-

Kaynak: Anonim, 2007

Çizelge 3.2 ve 3.3'deki veriler incelendiğinde çalışmanın yürütüldüğü dönemde gerçekleşen ortalama sıcaklık, nispi nem değerlerinin bölge ortalamalarına yakın seviyelerde seyrettiği, yağış miktarlarının ise ortalama değerlerin üzerinde seyrettiği görülmektedir. Yağışlı gün sayısı ve miktarındaki bu artışın *L.cicerina* popülasyonunu artırıcı etki yaptığı düşünülmekle birlikte nohut bitkisinin gelişimine olan olumlu katkı sağladığı görülmüştür.

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme yöntemi

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve 3 karakterli (Azadirachtin A + Cyromazine + Kontrol) olarak yürütülmüştür.

3.2.1.1. Bitkilerin yetiştirilmesi

Ekimden önce deneme alanında sürüm işlemi yapılarak toprak ekime hazır hale getirilmiştir. Deneme alanı her biri 1.8 metre genişlikte ve 5 metre uzunlukta olacak şekilde 12 parselden oluşturulmuştur. Böylece parsel alanı 9 m², etkili parsel alanı (hasatta) 3.6 m² olarak hesaplanmıştır. Parseller arasında 1'er metre boşluk bırakılmıştır. Her bir parselde, 45 cm sıra arası ve 5 cm sıra üzeri mesafelerle her parselde 4 sıra oluşturularak parsel başına 360 adet tohum gelecek şekilde elle ekim gerçekleştirilmiştir. Ekim işlemi 10 Mart 2007, hasat ise 10 Haziran 2007'de yapılmıştır. Yetiştirme periyodunda deneme alanında gübre uygulaması ve sulama yapılmamıştır. Bitkilerin tarihlere göre fenolojik dönemleri Çizelge 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Yetiştirilen nohut bitkisinin fenolojik dönemleri

Tarih	Bitki fenolojisi
10.03.2007	Ekim
17.03.2007	Tohum
24.03.2007	Çıkiş-Fide
31.03.2007	Fide
07.04.2007	Vejetatif Gelişme
14.04.2007	Vejetatif Gelişme
21.04.2007	Çiçeklenme Başlangıcı
28.04.2007	Çiçeklenme
05.05.2007	Çiçek+Bakla
12.05.2007	Çiçek+Bakla
19.05.2007	Çiçek+Bakla
26.05.2007	Bakla
02.06.2007	Bakla
10.06.2007	Hasat

3.2.1.2. Pestisit uygulamaları

Birinci ilaçlama *L. cicerina* larva popülasyonu ekonomik zarar eşiği olan % 50 bulaşık yaprakçığa (Anonim, 2000 a) ulaştığı 24 Nisan 2007 tarihinde, ikinci ilaçlama ise birinci ilaçlamadan iki hafta sonra 08 Mayıs 2007 tarihinde yapılmıştır. İlaçlamalar düşük basınçlı sırt pülverizatörü ile sabahın erken saatlerinde yapılmıştır. Kullanılan pestisitlerin dozları, ticari preparatları üreten firma tavsiyelerine göre, Azadirachtin A % 1 için 100 litre suya 300 ml dozunda, Cyromazine % 75 için 100 litre suya 20 g dozunda, dekara 70 litre ilaçlı karışım hazırlanarak uygulanmıştır.

3.2.1.3. Gözlem ve sayımlar

Deneme alanında kurulu parsellere herhangi bir yapay bulaştırma işlemi yapılmamış, *L. cicerina* ergin ve larvalarının doğal bulaşma yoluyla oluşan popülasyonları yapılan sayımlarla belirlenmiştir.

Ergin sayımları: *L. cicerina*'nın ergin çıkış zamanını ve popülasyonunu belirlemek için, 20x15 cm ebatlarında sarı fiber glasstan yapılmış, yapışkan tuzaklar kullanılmıştır. Tuzaklar deneme parsellerine birer adet olacak şekilde 20 Mart 2007 tarihinde ve bitkiden 10 cm yükseklikte olacak şekilde yerleştirilmiştir. Yerleştirilen tuzaklarda 24 Mart'tan başlayarak haftalık olarak 02 Haziran'a kadar toplan 11 *L. cicerina* ergin sayımı yapılmıştır.

Canlı larva sayımları: *L. cicerina* larva popülasyonunu belirlemek ve ilaçlamaya karar vermek için deneme alanı, gelişme dönemi boyunca yapraklarda ilk galerilerin görüldüğü 10 Nisan'dan 29 Mayıs'a kadar (toplam 8 sayım) haftada bir kontrol edilerek, her bir parseli temsil edecek şekilde, her parselden 10 (ortalama 100-110 yaprakçık) yaprak toplanarak, buz kabı içerisinde laboratuara getirilmiş, stereo mikroskop altında, yaprakçıklardaki canlı larvalar sayılarak kaydedilmiştir.

Parazitoit sayımları: *L. cicerina* parazitoitlerinin elde edilmesi için deneme parsellerinden canlı larva sayımı için laboratuara getirilen nohut yaprakları kültüre alınmıştır. Bunun için yapraklar ayrı ayrı ağzı nemli pamuklarla kapatılmış tüplere konularak parazitoit çıkışları gözlenmiştir.

Tüplerden çıkarılan parazitoitler iğnelenmiş üçgen etiketler üzerine suda eriyebilen glutofix ile düzgün bir şekilde yapıştirılarak tanıya hazır duruma getirilmiştir.

Parazitoitlerden Chalcidoidea üstfamilyasına ait türler, Prof. Dr. Mikdat DOĞANLAR¹, Braconidae familyasına ait türlerin teşhisi ise Prof. Dr. Ahmet BEYARSLAN² tarafından yapılmıştır.

Çalışma sonuçlarının istatistiksel analizleri TARIST istatistik programında yürütülmüştür. Sayımı yapılan ergin ve canlı larva sayıları hata miktarını en alt düzeye indirmek amacıyla, istatistik analizinden önce karakök transformasyonuna tabi tutulmuştur. Ortalamaların karşılaştırılmasında % 5-1-0.1 önem seviyesinde ($P \leq 0.05-0.01-0.001$) Duncan testi uygulanmıştır.

¹ M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, HATAY

² T.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, EDİRNE

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Ergin sayımlarının karşılaştırılması

Deneme parsellerine yerleştirilen sarı yapışkan tuzaklarda erginlerin sayılması sonucunda elde edilen *L. cicerina* ergin sayılarının uygulamalara göre ortalamaları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

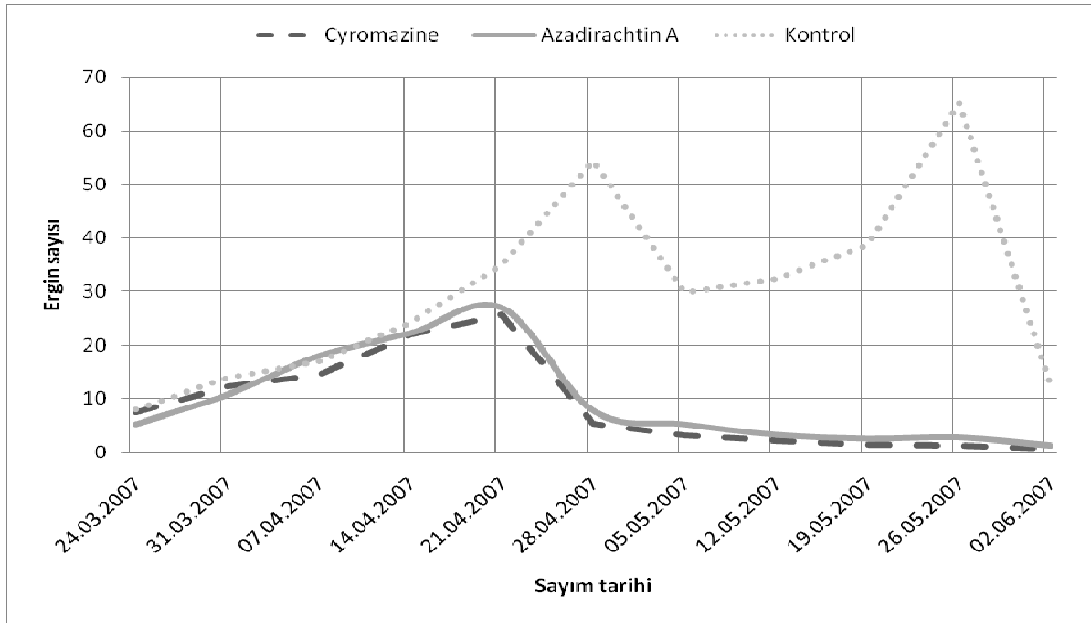
Çizelge 4.1. Sarı yapışkan tuzaklarda tespit edilen ergin sayısı ortalamaları

Tarih	Cyromazine % 75	Azadirachtin A	Kontrol
24.03.2007	7.5	5.25	8
31.03.2007	12.25	10.75	14
07.04.2007	14.5	18	17
14.04.2007	22	22.25	24.25
21.04.2007	25.75	27	35
28.04.2007	5.5	7.75	54.5
05.05.2007	3.25	5.25	29.75
12.05.2007	2.25	3.25	32.5
19.05.2007	1.5	2.5	38.75
26.05.2007	1.25	2.75	65.25
02.06.2007	0.75	1.25	12.5

Çizelge 4.1 incelendiğinde ekimden birinci ilaçlamanın yapıldığı 24 Nisan 2007’ye kadar uygulamalar arasındaki ortalama ergin sayılarının birbirine yakın seviyelerde olduğu görülmektedir. Yapılan pestisit uygulamalarından sonra, uygulama yapılan parseller ile kontrol parsellerinden elde edilen ergin sayım sonuçları karşılaştırıldığında, pestisit uygulaması yapılan parsellerdeki ergin sayıları düşüş göstermekte, kontrol parselinde ise ergin sayısı artış göstererek 28 Nisan 2007 tarihinde 54.5 adet ile en yüksek seviyeye çıkmıştır. Bu tarihten sonra nispeten düşüşe geçmiştir. 26 Mayıs 2007 tarihinde kontrol parsellerindeki ergin popülasyonunun tekrar 65.25 adet ile en yüksek seviyesine ulaştığı gözlemlenmiştir. Kontrol parsellerinden elde edilen yüksek ergin sayılarındaki hızlı artış, ilaçlanan parsellerde kullanılan pestisitlerin uzaklaştırıcı etki göstermesi nedeniyle *L. cicerina* erginlerinin yoğun olarak kontrol parsellerinde faaliyette bulduklarını göstermektedir.

Çizelge 4.1 incelendiğinde birinci ilaçlamanın yapılmasından 4 gün sonra 28 Nisan 2007’de yapılan sayımda Cyromazine uygulanan parsellerdeki ortalama ergin sayısı 5.5, Azadirachtin A uygulanan parsellerde 7.75, kontrol parsellerinde 54.5 olarak tespit edilmiş, buna göre ergin sayıları, kontrol parsellerine oranla Cyromazine uygulanan parsellerde % 89.9, Azadirachtin A uygulanan parsellerde % 85.8 oranında daha düşük olarak belirlenmiştir.

Ergin sayımlarını yansıtan grafik Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1. Yapılan sayım sonuçlarında tespit edilen ergin sayıları

Şekil 4.1.’deki grafikte de görüldüğü gibi *L. cicerina* çalışmanın yapıldığı dönemde iki döl vermiş, birinci döl en yüksek ergin popülasyonuna bitkinin çiçeklenme döneminde olduğu, 6. hafta yapılan sayımda (28 Nisan 2007), ikinci döl ise en yüksek ergin popülasyonuna bitkinin bakla döneminde olduğu, 10. hafta yapılan sayımda (26 Mayıs 2007) ulaşmıştır. Bu tespitler Yabaş ve Ulubilir (1992) ve Çıkman (2006)’ın çalışmalarında bildirdikleri dönemlerle örtüşmektedir.

Şekilde de görüleceği gibi birinci ilaçlama ile ikinci ilaçlama arasında geçen 14 gün içerisinde ilaç uygulanan parsellerde tespit edilen ergin sayısının artış göstermemesi, her iki uygulamanın (Cyromazine, Azadirachtin A) erginler üzerindeki etkinliklerini bu süre boyunca devam ettirdiklerini göstermektedir.

Elde edilen ergin sayıları, yapılan gözlem sonucuna dayandığından sayım sonuçları istatistik analize tabi tutulmadan önce, hata seviyesini en aza indirmek amacıyla karekök transformasyonu uygulanmıştır.

Yapılan istatistik analiz sonuçlarında da görüldüğü gibi, 1-5. sayım sonuçları arasındaki fark istatistiksel açıdan alfa % 5 seviyesinde önemsiz bulunmuştur. Bunlarla ilgili varyans analiz tabloları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Ergin sayımları varyans analiz tablosu

Sayım	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Alfa tipi hata ihtimali
-1- 24 Mart	Faktör-A	2	0.712	0.356	1.825 ^{ns}	0.2156
	HATA	9	1.756	0.195		
	Genel	11	2.469	0.224		
-2- 31 Mart	Faktör-A	2	0.436	0.218	1.416 ^{ns}	0.2921
	HATA	9	1.385	0.154		
	Genel	11	1.821	0.166		
-3- 07 Nisan	Faktör-A	2	0.453	0.226	0.996 ^{ns}	0.4086
	HATA	9	2.044	0.227		
	Genel	11	2.497	0.227		
-4- 14 Nisan	Faktör-A	2	0.102	0.051	0.196 ^{ns}	0.8245
	HATA	9	2.356	0.262		
	Genel	11	2.459	0.224		
-5- 21 Nisan	Faktör-A	2	1.614	0.807	1.589 ^{ns}	0.2561
	HATA	9	4.569	0.508		
	Genel	11	6.183	0.562		
-6- 28 Nisan	Faktör-A	2	62.186	31.093	191.659***	0.0000
	HATA	9	1.460	0.162		
	Genel	11	63.646	5.786		
-7- 05 Mayıs	Faktör-A	2	31.606	15.803	167.375***	0.0000
	HATA	9	0.850	0.094		
	Genel	11	32.456	2.951		
-8- 12 Mayıs	Faktör-A	2	46.310	23.155	49.895***	0.0001
	HATA	9	4.177	0.464		
	Genel	11	50.486	4.590		
-9- 19 Mayıs	Faktör-A	2	66.787	33.394	63.460***	0.0000
	HATA	9	4.736	0.526		
	Genel	11	71.523	6.502		
-10- 26 Mayıs	Faktör-A	2	123.066	61.533	238.432***	0.0000
	HATA	9	2.323	0.258		
	Genel	11	125.389	11.399		
-11- 02 Haz.	Faktör-A	2	20.500	10.250	27.756***	0.0003
	HATA	9	3.324	0.369		
	Genel	11	23.824	2.166		

Birinci ilaçlamanın yapıldığı 24 Nisan 2007 tarihinden sonra yapılan 6. sayımda, kimyasal pestisit (Cyromazine % 75) ve bitkisel pestisit (Azadirachtin A) uygulanan parseller ile pestisit uygulaması yapılmayan kontrol parselinde ki sayım sonuçları arasında farklar oluştuğu gözlenmektedir. Çizelge 4.2.’de görüleceği gibi 6.

ve 7. hafta yapılan sayımda uygulamalar arasındaki fark % 0.1 alfa seviyesinde önemli bulunmuştur.

İkinci ilaçlamanın yapıldığı 08 Mayıs 2007 tarihinden sonra yapılan 8.,9.,10. ve 11. sayımlarda ergin sayısı açısından uygulamalar arasında ki fark istatistiksel olarak % 0.1 alfa seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.3’de yapılan pestisit uygulamalarının ortalama ergin sayısı istatistik analizi ile oluşturulan Duncan grupları verilmiştir. Çizelge incelendiğinde Cyromazine uygulaması yapılan parseller ile Azadirachtin A uygulaması yapılan parsellerin ortalaması arasında alfa % 5 seviyesinde istatistiki olarak fark olmadığı, kontrol parseli ortalamasının 6.-11. sayımlarda diğer uygulama parsellerinden istatistiki olarak alfa % 5 seviyesinde farklı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. Uygulamaların ergin sayısı ortalama değerleri üzerine etkileri ve Duncan grupları

Uygulama/ Sayımlar	Cyromazine	Duncan Grubu	Azadirachtin	Duncan Grubu	Kontrol	Duncan Grubu	Hko
1 (24 Mart)	2.702	Fark önemsiz	2.252	Fark önemsiz	2.817	Fark önemsiz	0.195
2 (31 Mart)	3.464		3.271		3.736		0.154
3 (07 Nisan)	3.772		4.232		4.105		0.227
4 (14 Nisan)	4.673		4.713		4.886		0.262
5 (21 Nisan)	5.026		5.184		5.871		0.508
6 (28 Nisan)	2.333	A*	2.771	A	7.366	B	0.172
7 (05 Mayıs)	1.779		2.284		5.446		0.094
8 (12 Mayıs)	1.287		1.766		5.673		0.464
9 (19 Mayıs)	1.061		1.366		6.211		0.526
10 (26 Mayıs)	0.957		1.640		8.066		0.258
11 (02 Haz.)	0.604		0.933		3.526		0.369

*: aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiki anlamda alfa % 5 seviyesinde fark yoktur.

Buradan da anlaşılacağı gibi Cyromazine uygulanan parseller ile Azadirachtin A uygulanan parsellerde ergin sayısı bakımından etkinlik farkı bulunmadığı kanısına varılmıştır.

4.2. Canlı larva sayımlarının karşılaştırılması

Deneme parsellerinden alınan yaprak örneklerinde tespit edilen *L. cicerina* canlı larva sayıları uygulamalara göre ortalamaları Çizelge 4.4’de verilmiştir. Nohut

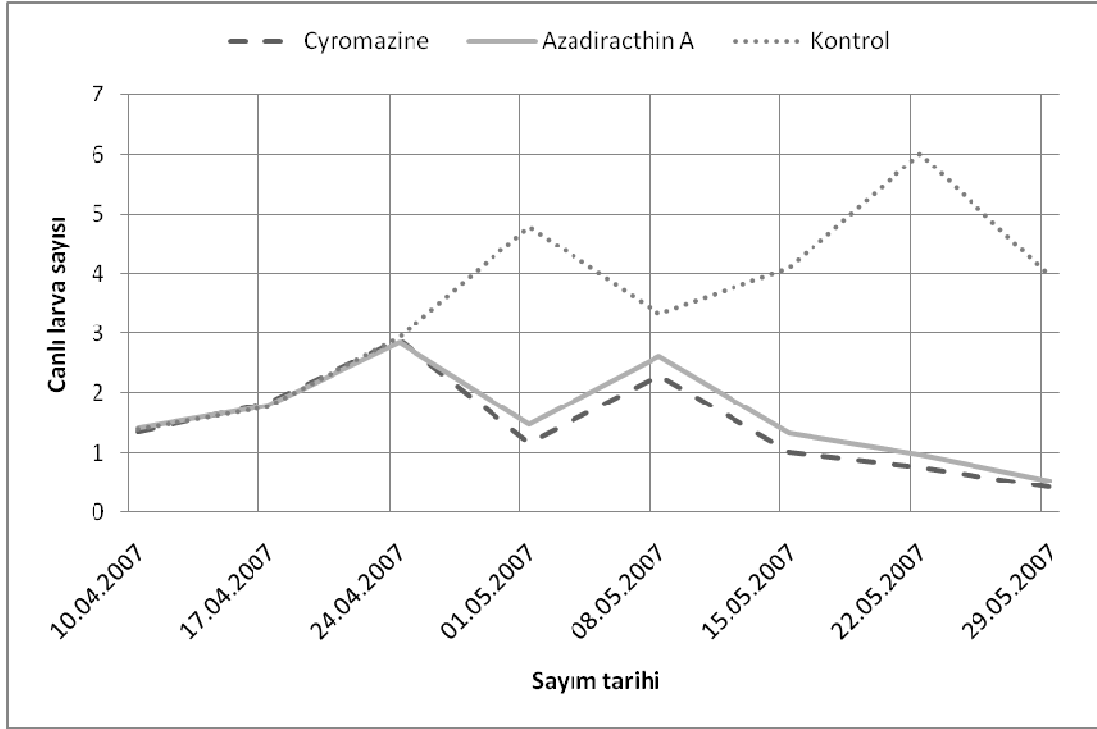
bitkilerinde *L. cicerina* larvalarının neden olduğu galeriler ilk olarak 10 Nisan 2007’de görölmeye başlanmıştır.

Çizelge 4.4. Uygulamalara göre tespit edilen canlı larva sayıları

Sayım Tarihi	Cyromazine	Azadirachtin A	Kontrol
10.04.2007	1.35	1.4	1.4
17.04.2007	1.85	1.8	1.77
24.04.2007	2.9	2.85	2.95
01.05.2007	1.17	1.47	4.8
08.05.2007	2.3	2.62	3.35
15.05.2007	1.02	1.32	4.1
22.05.2007	0.75	0.97	6.02
29.05.2007	0.42	0.52	3.95

Çizelge 4.4 incelendiğinde ekimden birinci ilaçlamanın yapıldığı üçüncü haftaya (24 Nisan) kadar uygulamalar arasındaki ortalama canlı larva sayılarının birbirine yakın seviyelerde olduğu görölmektedir. Yapılan birinci pestisit uygulamasından sonra, uygulama yapılan parseller ile kontrol parsellerinden elde edilen canlı larva sayım sonuçları karşılaştırıldığında, ilaçlamadan sonraki 1. hafta pestisit uygulaması yapılan parsellerdeki canlı larva sayıları düşüş göstermekte, ancak ikinci hafta tekrar yükseldiği görölmektedir. Bu da Cyromazine ve Azadirachtin uygulamalarının bir hafta sonunda etkinliklerini yitirdiklerini göstermektedir. Bu tarihte yapılan 2. ilaçlamadan sonra yapılan sayımlarda canlı larva sayısının uygulama parsellerinde tekrar düşüşe geçtiği görölmektedir. Kontrol parselinde ise canlı larva sayısı artış göstererek 01 Mayıs 2007 tarihinde ortalama 4.8 adet ile en yüksek seviyeye çıkmış, bu tarihten sonra nispeten düşüşe geçmiştir. 22 Mayıs 2007 tarihinde canlı larva popülasyonunun ortalama 6.02 adet ile tekrar en yüksek seviyesine ulaştığı gözlemlenmiştir.

Canlı larva sayılarındaki artış ve azalmaları gösteren grafik şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2. Yapılan sayım sonuçlarında tespit edilen canlı larva sayıları

Şekil 4.2 incelendiğinde pestisit uygulamalarından sonraki canlı larva sayılarının daha önce verilen ergin sayıları ile paralel seyrettiği görülmektedir. Bu veriler sonucunda denemenin yapıldığı Şanlıurfa koşullarında *L. cicerina* birincisi nisan ayı sonunda, ikincisi mayıs ayının ikinci yarısında olmak üzere iki döl verdiği görülmektedir.

Yapılan istatistik analiz sonuçlarında da görüldüğü gibi 1., 2. ve 3. sayım sonuçları arasındaki fark istatistiksel açıdan alfa % 5 seviyesinde önemsiz bulunmuştur. İlgili varyans analiz tablosu Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Pestisit uygulamasından sonra alınan örneklerden elde edilen sayım sonuçlarının varyans analiz tabloları incelendiğinde canlı larva ortalama sayıları arasındaki fark 4., 6., 7. ve 8. sayımlarda alfa % 0.1 seviyesinde önemli bulunurken, 5. sayımda fark alfa % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Beşinci sayımda pestisit uygulaması yapılan parseller ile kontrol parselinde tespit edilen canlı larva sayılarının birbirine yakın seviyeye gelmesi, bu dönemde *L. cicerina* larvalarını kontrol için ikinci ilaçlamanın gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.5. Canlı larva sayımları varyans analiz tablosu

Sayım	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Alfa tipi hata ihtimali
1 (10 Nisan)	Faktör-A	2	0.002	0.001	0.047 ^{ns}	0.9438
	HATA	9	0.195	0.022		
	Genel	11	0.197	0.018		
2 (17 Nisan)	Faktör-A	2	0.002	0.001	0.166 ^{ns}	0.847
	HATA	9	0.048	0.005		
	Genel	11	0.05	0.005		
3 (24 Nisan)	Faktör-A	2	0.002	0.001	0.370 ^{ns}	0.7042
	HATA	9	0.021	0.002		
	Genel	11	0.023	0.002		
4 (01 Mayıs)	Faktör-A	2	2.933	1.466	107.242 ^{***}	0.000
	HATA	9	0.123	0.014		
	Genel	11	3.056	0.278		
5 (08 Mayıs)	Faktör-A	2	0.204	0.102	14.518 ^{**}	0.0019
	HATA	9	0.063	0.007		
	Genel	11	0.267	0.024		
6 (15 Mayıs)	Faktör-A	2	2.404	1.202	65.260 ^{***}	0.000
	HATA	9	0.166	0.018		
	Genel	11	2.569	0.234		
7 (22 Mayıs)	Faktör-A	2	6.274	3.137	397.834 ^{***}	0.000
	HATA	9	0.071	0.008		
	Genel	11	6.345	0.577		
8 (29 Mayıs)	Faktör-A	2	4.576	2.288	74.828 ^{***}	0.000
	HATA	9	0.275	0.031		
	Genel	11	4.851	0.441		

Çizelge 4.6'de farklı pestisit uygulaması yapılan parsellerde tespit edilen canlı larva sayısı ortalamalarının istatistik analizi ile oluşturulan Duncan grupları verilmiştir. Çizelge incelendiğinde Cyromazine uygulaması yapılan parseller ile Azadirachtin A uygulaması yapılan parsellerin ortalaması arasında alfa % 5 seviyesinde istatistiki olarak fark olmadığı, kontrol parseli ortalamasının diğer uygulama parsellerinden istatistiki olarak alfa % 5 seviyesinde farklı olduğu tespit edilmiştir.

Buradan da anlaşılacağı gibi Cyromazine uygulanan parseller ile Azadirachtin A uygulanan parsellerde canlı larva sayısı bakımından etkinlik farkı bulunmamaktadır.

Çizelge 4.6. Uygulamaların canlı larva sayısı ortalama değerleri üzerine etkileri ve Duncan grupları

Uygulama/ Sayımlar	Cyromazine	Duncan Grubu	Azadirachtin	Duncan Grubu	Kontrol	Duncan Grubu	Hko
1 (10Nisan)	1.152	Fark önemsiz	1.173	Fark önemsiz	1.183	Fark önemsiz	0.022
2 (17Nisan)	1.360		1.340		1.330		0.005
3 (24Nisan)	1.702		1.688		1.717		0.002
4 (01Mayıs)	1.078	A	1.213	A	2.188	B	0.014
5 (08Mayıs)	1.515		1.619		1.828		0.007
6 (15Mayıs)	1.007		1.149		2.019		0.018
7 (22Mayıs)	0.861		0.986		2.453		0.008
8 (29Mayıs)	0.636		0.709		1.981		0.031

*: aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel anlamda alfa % 5 seviyesinde fark yoktur

4.3. Parazitoit Sayımlarının Karşılaştırılması

Çalışma sonunda Braconidae (Hymenoptera) familyası ve Chalcidoidea (Hymenoptera) üstfamilyasına ait toplam yedi parazitoit türü bulunmuştur. Belirlenen parazitoit türler; *Opius monilicornis* Fischer, (Hymenoptera: Braconidae); *Diaulinopsis arenaria* Erdös, (Hymenoptera: Chalcidoidea), *Diglyphus crassinervis* Erdös, *Neochrysocharis ambitiosa* Hansson, *Neochrysocharis formosa* (Westwood), *Neochrysocharis sericea* (Erdös), *Pediobius acantha* (Walker)'dir.

Çizelge 4.7'de uygulama ve kontrol parsellerinden toplanan yaprakların kültüre alınması sonucunda elde edilen *L. cicerina* parazitoitlerinin sayıları verilmiştir.

Pestisit uygulaması yapılan parsellerdeki parazitlenme durumuna bakıldığında Cyromazine uygulamasında parazitlenme durumu % 18.18, Azadirachtin A uygulamasında ise % 31.64 oranında gerçekleşmiştir. Bu verilerde göstermektedir ki Cyromazine uygulanan parsellerde parazitlenme oranı, Azadirachtin A uygulanan parsellere göre % 42.55 oranında daha düşük gerçekleşmiştir. Kontrol parsellerinde ise parazitlenme oranı % 29.43 olarak gerçekleşmiştir. Bunun sonucunda Azadirachtin A uygulamasının parazitoit faaliyetlerine olumsuz etkisinin bulunmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.7. Kültüre alınan nohut yapraklarından elde edilen toplam *Liriomyza cicerina* ve parazitoitlerinin ortalama sayıları

Uygulamalar	Parazitoit Türleri	<i>Opius monilicornis</i>	<i>Diaulinopsis arenaria</i>	<i>Diglyphus crassinervis</i>	<i>Neochrysocharis ambitiosa</i>	<i>Neochrysocharis formosa</i>	<i>Neochrysocharis sericea</i>	<i>Pediobius acantha</i>	Toplam
	Toplam Yaprak Sayısı	400							400
Cyromazine	Toplam <i>L. cicerina</i> sayısı	55							55
	Parazitoit sayısı	2	3	0	1	0	4	0	10
	Parazitletlenme oranı (%)	3.63	5.45	0	1.81	0	7.27	0	18.18
Azadirachtin A	Toplam <i>L. cicerina</i> sayısı	79							79
	Parazitoit sayısı	4	7	2	3	3	5	1	25
	Parazitletlenme oranı (%)	5.06	8.86	2.53	3.79	3.79	6.33	1.26	31.64
Kontrol	Toplam <i>L. cicerina</i> sayısı	985							985
	Parazitoit sayısı	21	133	8	61	12	44	11	290
	Parazitletlenme oranı (%)	2.13	13.50	0.81	6.19	1.22	4.46	1.12	29.43

L.cicerina larvaları üzerinde en fazla etkinlik sağlayan parazitoitler ise *D. arenaria* (143 adet) ve *Neochrysocharis ambitiosa* (65 adet) olmuştur. Bu tespitler Çıkman ve Uygun (2003)'un belirttiği sonuçlarla da uygunluk göstermektedir.

4.4. Verim Değerlerinin Karşılaştırılması

Çalışmada kullanılan nohutların 10 Haziran 2007'de hasat edilmesi sonucunda uygulama parsellerinden elde edilen verim değerleri Çizelge 4.8'de verilmiştir.

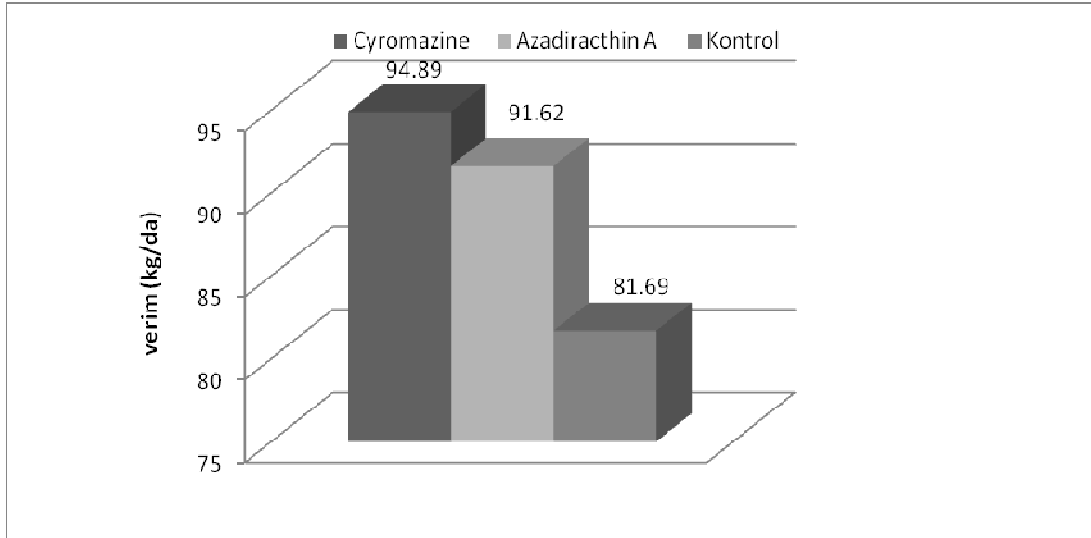
Verim değerleri hesaplanırken her parseli temsil edecek şekilde, parsellerin ortasında bulunan iki sıradaki bitkiler hasat edilmiştir. Nohut kapsüllerinin ayıklanması sonucu elde edilen nohut daneleri tartılarak, parsellerdeki bitki sayısı ile çarpımı sonucunda parsel verimi elde edilmiş, parsel alanı ile orantılanarak dekara verim değerleri bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Verim değerleri

(kg/da)	Uygulama			
	Tekerrür	Cyromazine	Azadirachtin A	Kontrol
1		93.81	83.38	78.72
2		94.98	96.98	90.10
3		98.00	91.36	77.82
4		92.76	94.76	80.13
Ortalama		94.89	91.62	81.69

Ortalama verim değerleri karşılaştırıldığında pestisit uygulaması yapılmayan kontrol parsellerinde Cyromazine uygulanan parsellerine göre % 13.9, Azadirachtin A uygulanan parsellere göre % 10.8 oranında verim kaybı olduğu görülmektedir. Tespit edilen verim kayıpları Türkmen (1988) tarafından bildirilen *L.cicerina* larvalarının nohutta taban alanlarda % 15.6 oranında zarar yaptığı tespiti ile de yakınlık göstermektedir.

Verim ortalamalarını gösteren grafik Şekil 4.3'de verilmektedir.



Şekil 4.3. Uygulamalara göre ortalama verim miktarları

Varyans analiz sonuçlarına göre; uygulamaların verim üzerine istatistiksel anlamda önemli etkide bulunduğu tespit edilmiştir ($P < 0.05$).

Ortalamlar arasında yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.9'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde Cyromazine ve Azadirachtin A uygulaması yapılan parsellerin verim değerlerinin aynı grupta yer aldığı, aralarında istatistiki olarak fark bulunmadığı görülmektedir. Kontrol parsellerinden elde edilen verim değeri ise pestisit uygulaması yapılan diğer iki

uygulamaya göre ayrı grupta gösterilmiş ve istatistiksel olarak alfa % 5 seviyesinde farklı bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 4.9. Uygulamalara göre ortalama verim değerleri ve Duncan grupları

Uygulama	Verim kg da ⁻¹	Duncan Grubu
Cyromazine	94.89	A
Azadirachtin A	91.62	A
Kontrol	81.69	B
% CV	8.24	

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yürütülen bu çalışma Azadirachtin A ve Cyromazine preparatlarının nohutta zararlı olan *L. cicerina* üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Azadirachtin A ve Cyromazine uygulaması yapılan parsellerle kontrol parsellerindeki ergin sayımları sonucunda; birinci ilaçlamanın yapıldığı 24 Nisan 2007'den sonra hasat tarihine kadar yapılan sayımlarda elde edilen sonuçlara göre, Cyromazine uygulanan parsellerde ortalama ergin sayısı toplamları 14.5, Azadirachtin A uygulanan parsellerde 22.75, kontrol parsellerinde ise 233.25 olarak tespit edilmiştir. Bu sayımlar sonucunda Azadirachtin A uygulamasının *L. cicerina* erginlerini uzaklaştırıcı etkisi açısından kontrol parsellerine kıyasla % 90.25 oranında, Cyromazine uygulamasının ise % 93.78 oranında etkili olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre Azadirachtin A uygulamasının ergin sayıları bakımından Cyromazine uygulaması ile aynı derecede etkinlik sağladığı görülmektedir.

Pestisit uygulamalarının canlı larva sayımlarına etkileri incelendiğinde, birinci ilaçlamadan hasada kadar Cyromazine uygulanan parsellerde ortalama canlı larva sayısı 5.66, Azadirachtin A uygulanan parsellerde 6.9, kontrol parsellerinde ise 22.22 olarak tespit edilmiştir. Bu veriler göstermektedir ki kontrol parsellerine göre Cyromazine uygulaması canlı larva sayısını % 74.53, Azadirachtin A uygulaması ise % 68.95 oranında düşürerek, *L. cicerina* larvalarını kontrol etmede yüksek derecede etkinlik sağlamışlardır. Ancak birinci ilaç uygulaması yapılan parsellerde, uygulamadan bir hafta sonra canlı larva sayısının tekrar artış gösterme eğiliminde olması kullandığımız her iki preparatın larvalar üzerindeki etkinliğinin bu süre sonunda düşüş eğiliminde olduğunu göstermektedir. Özellikle bu durum Azadirachtin'in sık kullanıldığı durumda daha etkili olduğunu belirten Copping (2001)'in tespiti ile de örtüşmektedir. Canlı larva sayım sonuçlarının istatistik analize tabi tutulmasıyla, her iki uygulama arasında istatistiksel olarak fark olmadığı tespit edilmiş ve bunun sonucunda Cyromazine ve Azadirachtin A uygulamalarının

L.cicerina larvalarını kontrol etmede aynı seviyede etkili oldukları kanısına varılmıştır.

Çalışmanın yapıldığı deneme alanında, uygulamalara göre parazitoit etkinliğini tespit etmek için yapılan sayımların değerlendirilmesiyle, Azadirachtin A uygulamasının kontrol parsellerine oranla parazitoit etkinliğinde herhangi bir düşüşe neden olmadığı, Cyromazine uygulamasında ise kontrol parsellerine göre % 38.23 oranında düşük seviyede parazitlenme tespit edilmiştir. Azadirachtin A uygulanan parsellerde parazitlenme oranının % 31.64 seviyesinde gerçekleşmiş olup, toplam *L.cicerina* larvaları üzerinde en fazla etkinlik sağlayan parazitoit ise *D. arenaria* (147 adet) olmuştur. Bu tespitlere göre Azadirachtin A bitkisel pestisitinin Cyromazine göre *L.cicerina*'nın doğal düşmanı parazitoitler üzerindeki olumsuz etkisinin önemli ölçüde düşük seviyede olduğu görülmektedir.

Pestisit uygulamalarının verim üzerine etkisi incelendiğinde, Cyromazine uygulanan parsellerden elde edilen 94.89 kg da⁻¹ verim ile Azadirachtin A uygulanan parsellerden elde edilen 91.62 kg da⁻¹ verim arasında istatistiksel olarak fark olmadığı tespit edilmiş, böylece her iki uygulamanın nohut verimi üzerindeki etkilerinin aynı seviyede olduğu sonucuna varılmıştır. Kontrol parsellerinden alınan 81.69 kg da⁻¹ verim de göstermektedir ki, *L.cicerina*'nın ilaçlama yapılmadığında % 10.84-13.92 oranında verim kaybına neden olmaktadır.

Sonuç olarak yapılan sayım ve analizler neticesinde, nohut bitkisine uygulanan Azadirachtin A (NeemAzal T/S) ve Cyromazine % 75 (Cyrogard) preparatlarının *L.cicerina* ergin ve larva kontrolündeki etkinliklerinin yakın düzeyde olduğu, bitkisel kökenli Azadirachtin A pestisitinin, kimyasal Cyromazine'e karşı *L.cicerina* larva ve pupa parazitoitlerine olumsuz etkisinin önemli seviyede düşük olduğu kanısına varılmıştır.

5.2. Öneriler

Ülkemiz 2006 yılı verilerine göre 200'ün üzerinde ürün çeşidi ve 8 654 üretici ile 162 131 ha alanda 309 521 ton organik tarımsal ürün potansiyeline ulaşmıştır. Bununla birlikte, ülkemizde 2010 yılında toplam tarım alanının % 3'ü, 2020 yılında ise % 8'inin organik tarım için kullanılacağı öngörülmektedir. Yine 2006 yılı verilerine göre toplam organik ürünler içinde nohut, 4 867 ton üretimle % 1.57

oranına sahiptir (Anonim 2006). GAP bölgesinde de organik tarım uygulamaları, özellikle pamuk, baklagil, tıbbi ve aromatik bitkilerde hızla gelişmektedir ve nohutta bu ürünler içerisinde yer almaktadır.

Geleneksel yöntemlerle yapılan nohut yetiştiriciliğinde, verim kaybına sebep olan önemli bir zararlı olan *L.cicerina* kontrolünde genellikle kimyasal yapıdaki Cyromazine, Bensütlap, Endosülfan gibi pestisitler kullanılmaktadır. Bu bileşiklerin doğal yaşam, çevre ve gıdalarda bıraktıkları kalıntı yönünden bazı sakıncaları bulunmaktadır. Bu nedenle organik nohut yetiştiriciliğinde % 13-15 oranlarında zarar yapabilen *L.cicerina* larvalarının kontrolü için, çevreye ve doğal düşman olan parazitoidlere olumsuz etkileri son derece düşük düzeyde olan Azadirachtin A % 1 etkili maddeli preparatların entegre mücadele programı çerçevesinde kullanılabileceği önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- ALMACA, A., 1996. Değişik *Brady rhizobium japonicum* İzolatları ile Aşılamanın Farklı Soya Çeşitlerinde GAP Bölgesinde (Harran Ovası) Modülasyon, N Fiksasyonu ve Verime Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.
- ANONİM, 2000 a. Nohutta Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara.
- ANONİM, 2000 b. GAP İstatistikleri, Tarımsal Yapı 1999-2000. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- ANONİM, 2002 a. Bitki Koruma Ürünleri 2002. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara, 336s.
- ANONİM, 2002 b. <http://www.vit-verim.com>
- ANONİM, 2004. Tarımsal Yapı ve Üretim. Şanlıurfa Tarım İl Müdürlüğü, Proje İstatistik Şubesi, Şanlıurfa.
- ANONİM, 2005. <http://www.fao.org>
- ANONİM, 2006. <http://www.tarim.gov.tr/organiktarim>
- ANONİM, 2007. Şanlıurfa İli İklim İstatistikleri. Şanlıurfa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü.
- ASCHER, K.R.S., 1993. Nonconventional Insecticidal Effects of Pesticides Available From Neem Tree, *Azadirachta indica*. Arch. Insect Biochem. Physiol., 22:433-449.
- AWAD, T. I., ÖNDER, F., ve KISMALI, Ş., 1998. *Azadirachta indica* A. Juss (Meliaceae) Ağacından Elde Edilen Doğal Pestisitler Üzerinde Bir İnceleme. Türkiye Entomoloji Dergisi, 22(3):225-240.
- BANITA, E., MATEIAS, M.C., and LUCA, E., 1992. *Liriomyza cicerina* (Rondani) (Diptera: Agromyzidae), Daunator Important al Culturilor de Naut. Probl. Prot. Plant., 20: 25-37.
- BAYHAN, S.O., BAYHAN, E., ve ULUSOY, M.R., 2006. Impact of Neem and Extracts of Some Plants on Development and Fecundity of *Aphis gossypii* Glover (Homoptera:Aphididae). Bulgarian Journal of Agriculture Sciences, 12: 781-787.
- CİVELEK, H.S., DURMUŞOĞLU, E., and WEINTRAUB, P.G., 2002. The Efficacy of Two Different Neem (*Azadirachta indica* A. Juss. Melaceae) Formulations on the Larvae of *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) and *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera:Agromyzidae). Int. J. Dipterol Res., 13(2):87-91.
- CİVELEK, H.S., and WEINTRAUB, P.G., 2002. Effect of Bensultap on Larval Serpentine Leafminers, *Liriomyza tirifolii* (Burgess) (Diptera:Agromyzidae), in Tomatoes. www.sciencedirect.com.
- COPPING, L. G., 2001. The Biopesticide Manual. A World Compendium. 2. Ed. British Crop Protection Council Publications, United Kingdom, 528 p.
- ÇIKMAN, E., ve UYGUN, N., 2003. Şanlıurfa İli Tarım ve Tarım Dışı Alanlardaki Agromyzidae (Diptera) Türleri ve Bu Türlerde Saptanan Parazitoit Türler. Türkiye Entomoloji Dergisi, 27(4):305-318.

- ÇIKMAN, E., and CİVELEK, H.S., 2006. Population Densities of *Liriomyza cicerina* (Rondani, 1875) on *Cicer arietinum* L. in Different Irrigated Conditions. Türkiye Entomoloji Dergisi, 30(1): 1-8.
- ÇIKMAN, E., 2006. Şanlıurfa İlinde Nohutta Zararlı Olan *Liriomyza cicerina* L. (Rondani,1875)'nın Popülasyon Gelişmesi. Hr.Ü.Z.F. Dergisi, 10 (1/2):1-6.
- DURMUSOĞLU, E., KARSAVURAN, Y. OZGEN, I., and GUNCAN, A., 2003. Effect of Two Different Neem Products on different stages of *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera, Pentatomidae). Anz. Schadlingskunde (J. Pest Science), 76(6):151-154.
- AL-HOUSARI, F., EL-BOHSSINI, M., IBRAHIM J., and AL-SALTY, M.N., 2003. Efficacy Of *Melia azedarach* L. Extracts Against *Liriomyza cicerina* (Diptera: Agromyzidae). Eight Arab Congress of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University.
- GİRAY, H., 1971. *Liriomyza cicerina* (Rondani) (Diptera: Agromyzidae)'nın Morfolojik Karakterleri, Kısa Biyolojisi ve Zarar Şekli Üzerinde Araştırmalar. Ege Univ. Ziraat Fak. Yayınları No: 171, Bornova, 34 s.
- GÜNCAN, A., DURMUŞOĞLU, E., ve YOLDAŞ, Z., 2005. Bazı Doğal Organik İnsektisitlerin *Encarsia formosa* Gahan (Hymenoptera: Aphelinidae) Pupalarna Etkileri Üzerine Araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 42 (2):57-64.
- HINCAL, P., YAŞARAKINCI, N., ve HEPDURGUN, B., 1996. Sivaslı (Uşak)'da Nohutlarda Zararlı Olan *Liriomyza cicerina* (Rondani) ile *Heliothis virescens* (Hufn.)'nın Populasyon Dalgalanmaları Üzerine Araştırmalar. Türkiye III. Entomoloji Kongresi, 24-28 Eylül, Ankara, s. 60-68.
- HINCAL, P., YAŞARAKINCI, N., ve HEPDURGUN, B., 1999. *Melia azedarach* L. Tohumu Ekstraktının *Liriomyza cicerina* (Rond.) (Diptera : Agromyzidae) Larvalarına Karşı İnsektisit Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, İzmir.
- JACOBSON, D.L., 1989. 1988 Focus on Phytochemical Pesticides, Vol.1. The Neem Tree. Boca Raton, CRC Pres., 178 p.
- KISMALI, Ş. ve MADANLAR, N., 1988. *Azadirachta indica* A.Juss (Meliaceae)'nın Böceklerle Etkileri Üzerine Bir İnceleme. Türkiye Entomoloji Dergisi, 12 (4):239-249.
- KIVAN, M., 2005. Effects of Azadirachtin on the Sunn Pest, *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera, Scutelleridae) in the Laboratory. Journal Central European Agriculture, 6(2):157-160.
- KOÇAR, G., GÜL, A., MADANLAR, N., YOLDAŞ, Z., ve DURMUŞOĞLU, E., 2003. Sera Hıyar Yetiştiriciliğinde Zararlılara Karşı Doğal Pestisitlerle Savaşın Verim ve Kaliteye Etkileri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 40 (1):33-40.
- KOUL, O., ISMAN, M.B. and KETKAR C.M., 1990. Properties and Uses of Neem, *Azadirachta indica*. Can. J.Bot., 68(1):1-11.
- LAHMAR, M., and ZEOUIENNE, M., 1990. Données Bio-Ecologiques et Importance des Dégats de la Mineuse du Pois-Chiche (*Liriomyza cicerina*, Rondani) au Maroc. Al Awamia, 72: 108-118.

- LODOS, N., 1962. Ege'de Nohutlarda Zararlı Olan İki Sinek Türü: *Liriomyza cicerina* Rond. ve *Phytomyza atricornis* Meigen. Bit. Kor. Bült., 2(10): 44-49.
- MIKENBERG, O.P.J., 1988. Life History of the Agromyzid Fly. *Liriomyza trifolii* on Tomato at Different Temperatures. Entomol. Exp. App., 48:73-84.
- MIRANDA, M.M., PICANCO, M., LEITE, G.L.D., ZANUNCIO, J.C., and DE CLERCQ, J., 1998. Sampling and Non Action Levels for Predators and Parasitoids of Virus Vectors and Leaf Miners of Tomato in Brazil. Meded. Fac. Landbouwk. Toegeb. Biol. Wet. Univ. Gent, 63: 519-523.
- MORDUE (LUNTZ), A.J., SIMMONDS, M.S.J., LEY, S.V., BLANEY, W.M., MORDUE, W., NASIRUDDIN, M. and A.J. NISBET., 1998. Actions of Azadirachtin, A Plant Allelochemical, Against Insects. Pestic. Sci., 54(3): 277-284.
- PASTUCHA, L., 1996. Bionomy and Harmfulness of Chickpea Leafminer (*Liriomyza cicerina* Rond.) in Slovakia (in Slovakian). Vedecke Prace Vyskumneho Ustavu Rastlinnej Vyroby v Piestanoch, 26: 111-123.
- SCHMUTTERER, H., 1990. Properties and Potential of Natural Pesticides From The Neem, Azadirachta Tree Indica. Annu. Rev. Entomol., 35:271-297.
- SCHMUTTERER, H., 1995. The Neem Tree; Source Of Unique Natural Products For Integrated Pest Management, Medicine, Industry and Other Purposes. VCH, Weinheim, Germany, 696 p.
- SPENCER, K.A., 1973. Agromyzidae (Diptera) of Economic Importance. Dr. W. Junk, The Hague, The Netherlands. Series Entomologica, 9:XI, 90-94".
- TÜRKMEN, Ş., 1988. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Nohut Yaprak Sineği (*Liriomyza cicerina* (Rond.))'nin Zarar Durumu Üzerinde Araştırmalar (5/E 106639 nolu Nihai rapor).
- WEIGAND, S., 1990. Insect Pest of Chickpea in the Mediterranean Area and Possibilities for Resistance. Options Mediterraneennes, Series A Seminares Mediterraneennes, 9:73-76.
- WEINTRAUB, P.G., and HOROWITZ, A.R., 1997. Systemic Effects of a Neem Insecticide on *Liriomyza huidobrensis* larvae. Phytoparasitica, 25(4):283-289.
- YABAŞ, C., ve ULUBİLİR, A., 1992. Gaziantep Yöresinde Nohut Yaprak Sineği (*Liriomyza cicerina* Rond.)'nin Bulaşma Oranları ve Erginlerinin Popülasyon Değişimi Üzerinde Araştırmalar. Bit. Kor. Bült., 32 (1-4): .43-47.

ÖZGEÇMİŞ

14/01/1980 tarihinde Edirne’de doğdum. İlk, orta öğrenimimi Edirne’de tamamladım. 1997 yılında Bursa Ziraat Meslek Lisesi’nden mezun oldum. 2002 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Programını başarıyla tamamlayarak mezun oldum. 2005 yılında Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nde yüksek lisansa başladım. 1998 yılında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Kastamonu İl Müdürlüğünde başladığım memuriyeti halen Şanlıurfa-Suruç İlçe Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak devam ettirmekteyim.

EKLER

Ek Çizelge 1. Ergin sayım sonuçları

Sayım Tarihi	Tekerrür Sayım/ Uygulama	1			2			3			4		
		Cyromazine	Azadirachtin	Kontrol	Cyromazine	Azadirachtin	Kontrol	Cyromazine	Azadirachtin	Kontrol	Cyromazine	Azadirachtin	Kontrol
24 Mart	1	10	6	8	7	8	8	9	4	6	4	3	10
31 Mart	2	14	11	12	17	10	15	8	13	13	10	9	16
07 Nisan	3	20	18	15	15	15	19	14	22	13	9	17	21
14 Nisan	4	25	23	27	22	25	18	16	20	19	25	21	33
21 Nisan	5	37	32	49	27	28	35	18	22	25	21	26	31
28 Nisan	6	4	8	59	6	7	55	5	10	43	7	6	61
05 Mayıs	7	3	6	29	3	6	25	2	4	31	5	5	34
12 Mayıs	8	4	5	40	2	2	29	0	4	37	3	2	24
19 Mayıs	9	2	0	31	0	3	38	2	4	41	2	3	45
26 Mayıs	10	0	3	60	2	4	70	1	2	74	2	2	57
02 Haz.	11	1	0	13	0	1	15	0	3	12	2	1	10

Ek Çizelge 2. Canlı larva sayım sonuçları

Sayım Tarihi	Tekerrür	1			2			3			4		
		Cyromazine	Azadirachtin	Kontrol	Cyromazine	Azadirachtin	Kontrol	Cyromazine	Azadirachtin	Kontrol	Cyromazine	Azadirachtin	Kontrol
10 Nisan	1	1.5	1.9	1.3	1.7	1.6	1.4	0.8	1.1	1.4	1.4	1.0	1.5
17 Nisan	2	1.7	1.9	1.7	1.8	1.8	2.0	1.9	2.0	1.9	2.0	1.5	1.5
24 Nisan	3	3.1	2.7	3.0	2.9	2.8	2.8	2.6	2.9	3.1	3.0	3.0	2.9
01 Mayıs	4	1.3	1.6	4.1	0.9	1.6	5.0	1.5	1.2	4.6	1.0	1.5	5.5
08 Mayıs	5	2.4	2.4	3.1	2.5	2.4	3.0	2.0	2.9	3.7	2.3	2.8	3.6
15 Mayıs	6	1.4	1.3	5.1	0.9	1.1	4.2	0.8	1.6	3.5	1.0	1.3	3.6
22 Mayıs	7	0.8	1.0	6.2	0.6	0.8	5.5	0.6	1.1	6.5	1.0	1.0	5.9
29 Mayıs	8	0.6	0.3	4.9	0.3	0.9	3.8	0.6	0.5	4.0	0.2	0.4	3.1

ÖZET

Bu çalışma nohudun önemli zararlılarından olan *Liriomyza cicerina* (Rondani) (Diptera: Agromyzidae) larvalarının kontrolünde Cyromazine % 75 preparatı ile Azadirachtin A % 1 bitkisel preparatının etkinliklerinin karşılaştırılması amacıyla, 2007 yılında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında nohut ekimi yapılan parsellerde gerçekleştirilmiştir. Deneme 2 uygulama (Cyromazine ve Azadirachtin A) ve kontrol parsellerinden oluşturulmuştur.

Araştırmada yapılan gözlem, sayım ve bu verilerin analizleri sonucunda Azadirachtin A bitkisel preparatının kontrol parsellerine oranla *L. cicerina* erginlerini % 90.25, canlı larvalarını % 68.95, Cyromazine preparatının ise erginleri % 93.78, canlı larvaları % 74.53 oranında düşürerek etkili oldukları tespit edilmiştir. İki preparatın *L. cicerina* parazitoitlerine etkilerinde ise büyük farklılıklar görülmüştür. Parazitlenme Cyromazine uygulanan parsellerde parazitlenme % 18.18 olurken, Azadirachtin A uygulanan parsellerde % 31.64 oranında gerçekleşmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen verim ortalamaları ise; Azadirachtin A uygulanan parsellerde 91.62 kg da⁻¹, Cyromazine uygulanan parsellerde 94.89 kg da⁻¹, kontrol parsellerinde ise 81.69 kg da⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlarla Azadirachtin A'nın, yetiştirme periyodunda 2-3 uygulama yapıldığında, nohutta zararlı *L. cicerina* kontrolünde etkili olabileceği kanısına varılmıştır.

SUMMARY

This study was carried out in 2007 in order to compare the effects of Cyromazine and Azadirachtin-A for control of *Liriomyza cicerina* (Rondani) (Diptera: Agromyzidae) in Harran University Agricultural Faculty experiment station. The experiment designed two applications and control plots. Each treatment and control was replicated 3 times and trials were carried out over 1 year.

After data were analyzed, Azadirachtin A was effective 90.25 % against adults, and 68.95 % against live larvae. Cyromazine 93.78 % against adults, and 74.53 % against live larvae of *L. cicerina* percentage to control plots. The percentage of parasitization of Azadirachtin A treated plots were higher than Cyromazine treated plots, and the percentage of parasitization were 31.64 % and 18.18 % respectively. On the other hand, the higher yield was recorded with the Cyromazine treated plots (94.89 kg da⁻¹) than with the Azadirachtin A treated plots (91.62 kg da⁻¹), but statistically it was no important. The results indicate that, Azadirachtin A should be treated only 2-3 times growing period of chickpea for effective control of *L. cicerina*.