

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

Zeynel AKDAĞCIK

**ÇUKUROVA BÖLGESİ CRUCIFERAE ÜRETİM ALANLARINDA
ZARARLI OLAN LEPİDOPTER TÜRLERİN POPULASYON
GELİŞMELERİ, PREDATÖR VE PARAZİTOİTLERİNİN BELİRLENMESİ
VE *Pieris brassicae* (L.)'NİN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE
MÜCADELESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA, 2010

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇUKUROVA BÖLGESİ CRUCIFERAE ÜRETİM ALANLARINDA
ZARARLI OLAN LEPİDOPTER TÜRLERİN POPULASYON
GELİŞMELERİ, PREDATÖR VE PARAZİTOİTLERİNİN BELİRLENMESİ
VE *Pieris brassicae* (L.)'NİN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE
MÜCADELESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Zeynel AKDAĞCIK

DOKTORA TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu Tez 03/02/2010 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....
Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY
DANIŞMAN

.....
Prof. Dr. Serpil KORNOŞOR
ÜYE

.....
Prof. Dr. İskender EMRE
ÜYE

.....
Doç. Dr. Hasan TUNAZ
ÜYE

.....
Doç. Dr. Kamil KARUT
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bitki Koruma Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. İlhami YEĞİNGİL
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: ZF2006D1

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

ÖZ

DOKTORA TEZİ

**ÇUKUROVA BÖLGESİ CRUCIFERAE ÜRETİM ALANLARINDA
ZARARLI OLAN LEPİDOPTER TÜRLERİN POPULASYON
GELİŞMELERİ, PREDATÖR VE PARAZİTOİTLERİNİN BELİRLENMESİ
VE *Pieris brassicae* (L.)'NİN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE
MÜCADELESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Zeynel AKDAĞCIK

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

Danışman: Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY

Yıl: 2010, Sayfa: 83

Jüri: Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY

Prof. Dr. Serpil KORNOŞOR

Prof. Dr. İskender EMRE

Doç. Dr. Hasan TUNAZ

Doç. Dr. Kamil KARUT

Bu çalışmada, 2005-2008 yılları arasındaki üretim sezonlarında toplam 158 tarla kontrol edilmiş, *Spodoptera littoralis* Boisd. % 60 ve *Helicoverpa armigera* Hübn. (Lepidoptera: Noctuidae) % 51.4 ile en fazla brokolide, *Pieris rapae* L. % 59.4, *Pieris brassicae* (Lepidoptera: Pieridae) % 59.4 ve *Hellula undalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Pyralidae) % 64.8 ile karnabaharda, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) ise % 41.7 ile Kırmızı lahanada en yaygın türler olarak bulunmuştur. *S. littoralis* ve *P. brassicae* lahanada, karnabahar ve brokolide yüksek düzeyde populasyon oluşturdukları, Kırmızı lahanada ise önemli populasyonlar oluşturmadıkları tespit edilmiştir.

Parazitoitlerden Hymenoptera takımından Ichneumonidae familyasına ait iki larva parazitoidi, Braconidae familyasına ait bir larva parazitoiti, Pteromalidae familyasına ait bir pupa parazitoiti ve Diptera takımından Tachinidae familyasına ait iki pupa parazitoiti elde edilmiştir. Predatörlerden ise Neuroptera takımından Chrysopidae familyasına ait bir larva predatörü tespit edilmiştir.

P. brassicae'nin lahanada üzerinde ergin öncesi toplam gelişme süreleri sırasıyla; en kısa 30 °C'de (23.08 gün), 25 °C'de (27.58 gün), 20 °C'de (40.90 gün) ve en uzun 15°C'de (72.05 gün) tamamladığı tespit edilmiştir. *P. brassicae*'nin toplam gelişme süresi hem sıcaklıklar hem de konukçu bitkiler açısından değerlendirildiğinde ise en kısa 23.08 gün ile lahanada üzerinde ve 30 °C'de tamamlamış, en uzun ise 72.08 günde karnabahar üzerinde ve 15 °C'de tamamlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Cruciferae sebzeleri, Lepidoptera türleri, populasyon gelişmesi, *Pieris brassicae* (L.), parazitoit ve predatörler

ABSTRACT

PhD THESIS

**DETERMINATION OF POPULATIONS DEVELOPMENTS,
PREDATORS AND PARASITIDS OF LEPIDOPTEROUS PEST
SPECIES IN THE CRUCIFERAE GROWING AREAS IN ÇUKUROVA
REGION AND RESEARCH ON BIOLOGICAL CHARACTERISTICS
AND CONTROL OF *Pieris brassicae* (L.)**

Zeynel AKDAĞCIK

**ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION**

Supervisor : Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY
Year: 2010, Pages: 83
Jury : Prof. Dr. Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY
: Prof. Dr. Serpil KORNOŞOR
: Prof. Dr. İskender EMRE
: Assoc. Prof. Dr. Hasan TUNAZ
: Assoc. Prof. Dr. Kamil KARUT

In this study, 158 fields from Cruciferae vegetables were controlled between 2005-2008 in three production seasons and determined that highly wide separated species *Spodoptera littoralis* Bois. % 60 and *Helicoverpa armigera* Hübn. (Lepidoptera: Noctuidae) % 51.4 in broccoli, *Pieris rapae* L. % 59.4, *Pieris brassicae* (Lepidoptera: Pieridae) % 59.4 and *Hellula undalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Pyralidae) % 64.8 in cauliflower, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) % 41.7 in red cabbage fields. It was determined that *S. littoralis* and *H. armigera* occurred the high level populations on cabbage, cauliflower and broccoli, but their population densities were not important on red cabbage.

Two larva parasitoids from Braconidae family, one pupa parasitoids from Pteromalidae family (Hymenoptera) and two pupa parasitoids from Tachinidae family (Diptera) were determined as parasitoids of lepidopterous species. One larva parasitoids from Chrysopidae (Neuroptera) was determined as predator.

Mean total immature stages of *P. brassicae* on cabbage at different temperatures in the laboratory conditions were the shortest at 23.08 days (at 30 °C), 27.58 days (at 25 °C), 40.90 days (at 20 °C) and the longest at 72.05 days (at 15°C). Mean total immature stages of *P. brassicae* at different temperatures and different host plants in the laboratory conditions were the shortest at 23.08 days (at 30 °C) on cabbage and the longest at 72.08 days (15 °C) on cauliflower.

Key Words: Cruciferae vegetables, lepidopterous species, population dynamics, *Pieris brassicae* (L.), predators and parasitoids

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca çok değer verdiğim ve saygı duyduğum danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet Rifat ULUSOY'a tezime olan bilimsel ve manevi katkılarından dolayı teşekkür ve saygıyı bir borç bilirim.

Tez izleme komitesi ve jürisinde bulunan kıymetli hocam Prof. Dr. Serpil KORNOŞOR ve Doç. Dr. Hasan TUNAZ'a, tez jürisindeki Prof. Dr. İskender EMRE'ye değerli katkılarından dolayı teşekkür ederim.

İstatistiksel analizlerin yapılmasında ve değerlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Cengiz KAZAK'a ve aynı zamanda tez jürisinde bulunan Doç. Dr. Kamil KARUT'a teşekkürlerimi sunarım. Laboratuvar çalışmalarının yapılmasında yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen Doç. Dr. Serdar SATAR'a ve Zir. Müh. Miraç YAYLA'ya teşekkürlerimi sunarım.

Doktora çalışmalarım esnasında bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Ç.Ü.Z.F. Bitki Koruma Bölüm Başkanlığı'na ve tüm öğretim üyelerine teşekkürlerimi sunarım. Parazitoit, predatör ve entomopatojen teşhislerini yapan Prof. Dr. Ahmet BEYARSLAN, Prof. Dr. Mikdat DOĞANLAR, Doç. Dr. Mehmet Kubilay ER Doç. Dr. Kenan KARA, Yrd. Doç. Dr. Coşkun GÜÇLÜ, Dr. Yasemin ÖZDEMİR'e teşekkürlerimi sunarım.

Fide ve arazi temini sağlayan Eylül Tarım A.Ş.'ne ve İşletme Mühendisleri Esra TÜMKAYA ve Mehmet Emin AKTAY'a, Çukurova Fide A.Ş.'ne, Mersin Fide A.Ş.'ne ve İşletme Müdürü Zir. Müh. Mustafa ŞENGÜL'e, Zir. Yük. Müh. Bekir IŞIK'a, bitkilerin bakımına yardımcı olan bölümümüz personellerinden Cemal YILDIZ'a, idari personellerden Nurten İNCEOĞLU'na ve emekli şoförümüz Zafer DÜNDAR'a teşekkür ederim. Ayrıca Yrd. Doç. Dr. Muharrem A. KAMBEROĞLU, Ç.Ü. Pozantı MYO Öğr. Gör. Asime Filiz ÇALIŞKAN ve Tat Konserve İşletme Müh. Mehmet Aydın KEÇE'ye teşekkür ederim.

Öğrenim hayatım boyunca bu süreci benimle paylaşan, sabırlarını, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen çok sevdiğim değerli AKDAĞCIK ailesine, eşim Deniz AKDAĞCIK'a ve oğlum Emir AKDAĞCIK'a tüm katkılarından dolayı teşekkür ve saygılarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
1.GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
3. MATERYAL VE METOD.....	9
3.1. Doğa Çalışmaları.....	9
3.1.1. Zararlı Lepidoptera Türlerinin Çukurova Bölgesi Cruciferae Üretim Alanlarında Bulaşıklık Oranlarının ve Yayılışlarının Belirlenmesi.....	9
3.1.2. Zararlı Lepidoptera Türlerinin ve <i>Pieris brassicae</i> 'nin Çukurova Bölgesi Cruciferae Üretim Alanlarında Popülasyon Gelişmelerinin Belirlenmesi.....	9
3.1.3. <i>Pieris brassicae</i> 'nin Doğa Koşullarında Biyolojisinin İzlenmesi.....	11
3.1.4. Parazitoit ve Predatörlerin Belirlenmesi.....	11
3.1.5. <i>Pieris brassicae</i> 'nin Ergin Öncesi Gelişme Dönemlerinin Parazitlenme Oranlarının Belirlenmesi.....	12
3.2. Laboratuar Çalışmaları.....	13
3.2.1. Üretim Çalışmaları.....	13
3.2.1.1. Konukçu Bitki Üretimi.....	13
3.2.1.2. <i>Pieris brassicae</i> Üretimi.....	14
3.2.2. <i>Pieris brassicae</i> 'nin Ergin Öncesi Dönemlerinin Farklı Gelişme Süreleri ile Ölüm Oranlarının Farklı Sıcaklıklarda Belirlenmesi.....	14
3.2.3. <i>Pieris brassicae</i> 'nin Farklı Konukçularda Biyolojisi ile Ölüm Oranlarının Belirlenmesi.....	15

4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	17
4.1. Doğa Çalışmaları.....	17
4.1.1. Zararlı Lepidoptera Türlerinin Çukurova Bölgesi Cruciferae Üretim Alanlarında Bulaşıklık Oranlarının ve Yayılışlarının Belirlenmesi	17
4.1.2. Zararlı Lepidoptera Türlerinin ve <i>Pieris brassicae</i> 'nin Çukurova Bölgesi Cruciferae Üretim Alanlarında Popülasyon Gelişmelerinin Belirlenmesi.....	26
4.1.3. <i>Pieris brassicae</i> 'nin doğa koşullarında biyolojisinin izlenmesi.....	42
4.1.4. Parazitoit ve Predatörlerin Belirlenmesi.....	46
4.1.4.1. Ichneumonidae Familyasına Bağlı Türler.....	46
4.1.4.2. Braconidae Familyasına Bağlı Türler.....	48
4.1.4.3. Pteromalidae Familyasına Bağlı Türler.....	49
4.1.4.4. Tachinidae Familyasına Bağlı Türler.....	50
4.1.4.5. Chrysopidae Familyasına Bağlı Türler.....	51
4.1.5. <i>Pieris brassicae</i> 'nin Ergin Öncesi Gelişme Dönemlerinin Parazitlenme Oranlarının Belirlenmesi.....	52
4.2. Laboratuar Çalışmaları.....	61
4.2.1. Üretim Çalışmaları.....	61
4.2.1.1. Konukçu Bitki Üretimi.....	61
4.2.1.2. <i>Pieris brassicae</i> Üretimi.....	61
4.2.2. <i>Pieris brassicae</i> 'nin Ergin Öncesi Dönemlerinin Farklı Gelişme Süreleri ile Ölüm Oranlarının Farklı Sıcaklıklarda Belirlenmesi.....	61
4.2.3. <i>Pieris brassicae</i> 'nin Farklı Konukçularda Biyolojisi ile Ölüm Oranlarının Belirlenmesi.....	65
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	77
KAYNAKLAR.....	79
ÖZGEÇMİŞ.....	83

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA NO

Çizelge 3.1.	Lepidoptera türlerinin popülasyon gelişmelerini saptamak amacıyla 3 farklı bölgede kurulan denemelerin deseni.....	10
Çizelge 4.1.	Lahana alanlarında bulunan Lepidoptera türleri ve yoğunlukları.....	18
Çizelge 4.2.	Kırmızı lahana alanlarında bulunan Lepidoptera türleri ve yoğunlukları.....	20
Çizelge 4.3.	Karnabahar alanlarında bulunan Lepidoptera türleri ve yoğunlukları.....	21
Çizelge 4.4.	Brokoli alanlarında bulunan Lepidoptera türleri ve yoğunlukları.....	23
Çizelge 4.5.	Konukçu bitki alanlarına göre Lepidoptera türleri ve yoğunlukları....	24
Çizelge 4.6.	<i>Pieris brassicae</i> 'nin ergin öncesi dönemlerinin doğa koşullarında farklı konukçu bitkiler üzerinde biyolojisi (Gün).....	42
Çizelge 4.7.	Aralık 2006-Nisan 2007 tarihleri arasındaki aylık sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) ortalamaları.....	44
Çizelge 4.8.	<i>Pieris brassicae</i> 'nin ergin öncesi dönemlerinin doğa koşullarında farklı bitkiler üzerinde ergin öncesi dönemlerine ait ölüm oranları (%).....	45
Çizelge 4.9.	<i>Hyposoter ebeninus</i> (Gravenhorst)'a ait toplanma yeri-tarihi, zararlı konukçuları, zararlının alındığı konukçu bitki ve örneklenen birey sayısı ve cinsiyetleri (dişi-erkek).....	47
Çizelge 4.10.	<i>Hyposoter didymator</i> (Thunberg)'a ait toplanma yeri-tarihi, zararlı konukçuları, zararlının alındığı konukçu bitki ve örneklenen birey sayısı ve cinsiyetleri (dişi-erkek).....	47
Çizelge 4.11.	<i>Cotesia glomerata</i> L.'a ait toplanma yeri-tarihi, zararlı konukçular ve zararlının alındığı konukçu bitki.....	48
Çizelge 4.12.	<i>Compsilura concinnata</i> (Meigen)'ya ait toplanma yeri-tarihi, zararlı konukçular ve zararlının alındığı konukçu bitki.....	50
Çizelge 4.13.	<i>Exorista segregata</i> (Rondan)'e ait toplanma yeri-tarihi, zararlı konukçular ve zararlının alındığı konukçu bitki.....	51
Çizelge 4.14.	<i>Pieris brassicae</i> 'nin ergin öncesi dönemlerinin farklı sıcaklıklarda gelişme süreleri (gün).....	63

Çizelge 4.15. <i>Pieris brassicae</i> 'nin farklı sıcaklık koşullarında ergin öncesi dönemlere ait ölüm oranları (%).....	64
Çizelge 4.16. <i>Pieris brassicae</i> 'nin ergin öncesi dönemlerinin 15 °C'de farklı konukçu bitkilerde gelişme süreleri (gün).....	67
Çizelge 4.17. <i>Pieris brassicae</i> 'nin 15 °C sıcaklıkta farklı konukçularda ergin öncesi dönemlere ait ölüm oranları (%).....	68
Çizelge 4.18. <i>Pieris brassicae</i> 'nin ergin öncesi dönemlerinin 20 °C'de farklı konukçu bitkilerde gelişme süreleri (gün).....	69
Çizelge 4.19. <i>Pieris brassicae</i> 'nin 20 °C sıcaklıkta farklı konukçu bitkilerde ergin öncesi dönemlere ait ölüm oranları (%).....	70
Çizelge 4.20. <i>Pieris brassicae</i> 'nin ergin öncesi dönemlerinin 25 °C'de farklı konukçu bitkilerde gelişme süreleri (gün).....	71
Çizelge 4.21. <i>Pieris brassicae</i> 'nin 25 °C sıcaklıkta farklı konukçu bitkilerde ergin öncesi dönemlere ait ölüm oranları (%).....	72
Çizelge 4.22. <i>Pieris brassicae</i> 'nin ergin öncesi dönemlerinin 30 °C'de farklı konukçu bitkilerde gelişme süreleri (gün).....	74
Çizelge 4.23. <i>Pieris brassicae</i> 'nin 30 °C sıcaklıkta farklı konukçu bitkilerde ergin öncesi dönemlere ait ölüm oranları (%).....	75
Çizelge 4.24. <i>Pieris brassicae</i> 'nin farklı sıcaklık ve farklı konukçu bitkilerdeki ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri (gün).....	75

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA NO

Şekil 4.1.	Balcalı deneme alanında, 2005-2006 üretim sezonunda yılında lahana, Kırmızı lahana, karnabahar ve brokolide zararlı Lepidoptera türlerinin popülasyon gelişmeleri.....	28
Şekil 4.2.	Balcalı deneme alanında, 2006-2007 üretim sezonunda lahana, Kırmızı lahana, karnabahar ve brokolide zararlı Lepidoptera türlerinin popülasyon gelişmeleri.....	29
Şekil 4.3.	Balcalı deneme alanında, 2007-2008 üretim sezonunda lahana, Kırmızı lahana, karnabahar ve brokolide zararlı Lepidoptera türlerinin popülasyon gelişmeleri.....	30
Şekil 4.4.	Yenice deneme alanında, 2005-2006 üretim sezonunda lahana, Kırmızı lahana, karnabahar ve brokolide zararlı Lepidoptera türlerinin popülasyon gelişmeleri.....	32
Şekil 4.5.	Yenice deneme alanında, 2006-2007 üretim sezonunda lahana, Kırmızı lahana, karnabahar ve brokolide zararlı Lepidoptera türlerinin popülasyon gelişmeleri.....	33
Şekil 4.6.	Yenice deneme alanında, 2007-2008 üretim sezonunda lahana, Kırmızı lahana, karnabahar ve brokolide zararlı Lepidoptera türlerinin popülasyon gelişmeleri.....	35
Şekil 4.7.	Tarsus deneme alanında, 2005-2006 üretim sezonunda lahana, Kırmızı lahana, karnabahar ve brokolide zararlı Lepidoptera türlerinin popülasyon gelişmeleri.....	37
Şekil 4.8.	Tarsus deneme alanında, 2006-2007 üretim sezonunda lahana, Kırmızı lahana, karnabahar ve brokolide zararlı Lepidoptera türlerinin popülasyon gelişmeleri.....	38
Şekil 4.9.	Tarsus deneme alanında, 2007-2008 üretim sezonunda lahana, Kırmızı lahana, karnabahar ve brokolide zararlı Lepidoptera türlerinin popülasyon gelişmeleri.....	39
Şekil 4.10.	Aralık 2006-30 Nisan 2007 tarihleri arasındaki günlük sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) ortalamaları.	43

Şekil 4.11.	2005-2006 üretim sezonunda Balcalı'daki lahana ve karnabaharda <i>Cotesia glomerata</i> L. ve <i>Hyposoter</i> spp.'in <i>P. brassicae</i> larvalarını parazitleme oranı.....	53
Şekil 4.12.	2005-2006 üretim sezonunda Yenice'deki lahana, Kırmızı lahana, karnabahar ve brokolide <i>Cotesia glomerata</i> L.ve <i>Hyposoter</i> spp.'in <i>P. brassicae</i> larvalarını parazitleme oranı.....	54
Şekil 4.13.	2006-2007 üretim sezonunda Yenice'deki brokolide <i>Cotesia glomerata</i> L. ve <i>Hyposoter</i> spp.'in <i>P. brassicae</i> larvalarını parazitleme oranı.....	55
Şekil 4.14.	2007-2008 üretim sezonunda Yenice'deki lahana ve karnabahar <i>Cotesia glomerata</i> L. ve <i>Hyposoter</i> spp.'in <i>P. brassicae</i> larvalarını parazitleme oranı.....	56
Şekil 4.15.	2005-2006 üretim sezonunda Tarsus'taki karnabaharda <i>Cotesia glomerata</i> L.'nin <i>P. brassicae</i> larvalarını parazitleme oranı.....	57
Şekil 4.16.	2006-2007 üretim sezonunda Tarsus'taki lahana, karnabahar ve brokolide <i>Cotesia glomerata</i> L. ve <i>Hyposoter</i> spp.'nin <i>P. brassicae</i> larvalarını parazitleme oranı.....	58
Şekil 4.17.	2007-2008 üretim sezonunda Tarsus'taki lahana, karnabahar ve brokolide <i>Cotesia glomerata</i> L. ve <i>Hyposoter</i> spp.'in <i>P. brassicae</i> larvalarını parazitleme oranı.....	59

1. GİRİŞ

Çukurova Bölgesi, bir çok kültür bitkisinde olduğu gibi geniş alanlarda sebze üretiminin yapıldığı önemli tarımsal potansiyele sahip bir bölgedir. Cruciferae (Brassicaceae) familyası sebzelerinden; Beyazbaş lahanası (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*), Kırmızı lahanası (*Brassica oleracea* L. var. *rubra*), karnabahar (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*) ve brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) serin iklim sebzeleri olup (Vural ve ark. 2000), Çukurova Bölgesi'nde kış aylarında üretilebilmesi nedeniyle bölgemiz için ekonomik bir öneme sahiptir.

Avrupa ülkelerinde bütün yıl boyunca, ülkemizde ise yılın bir iki ayı hariç bütün yıl boyunca pazarlanmakta ve değişik şekillerde sebze olarak tüketilmekte olan Cruciferae türlerinin toplam ekim alanı yaklaşık 20.000 hektar olup, üretim miktarı ise yıllara göre değişmektedir. Karnabaharın ülkemizdeki üretim alanı yaklaşık 5000 hektardır. Kırmızı baş lahanası üretimi sadece batı ve güney bölgelerimizde yapılmaktadır. Brokoli ise ülkemizde son yıllarda üretimi ve tüketimi hızla artan bir sebzedir (Eşiyok, 1996). Brokolinin ekim alanı ve üretim miktarı ile ilgili kayıt bulunmamasıyla birlikte 2002 yılında organik tarım ürünü olarak 20.843 kg brokoli ihracat yapılmıştır (Anonim, 2003).

İnsan beslenmesi yönünden önemli bir yeri olan Cruciferae sebzeleri, özellikle içerdiği besin maddeleri ve fitokimyasallar (glukosinolat, isotiyosiyonat, indol bileşikler) bakımından zengin olmaları; kolesterolü ve şekeri azaltmaları, kemik erimesi, kalp hastalıkları ve kansere karşı koruyucu etkilere sahip olmalarıyla önem kazanmışlardır (Vural ve ark., 2000).

Bütün kültür bitkilerinde olduğu gibi, Cruciferae sebzelerinde de verimin artırılmasında, gübreleme, sulama ve diğer tarım teknikleri ile birlikte, hastalık ve zararlıların belirlenmesi ve bunlarla mücadelenin doğru ve usulüne uygun olarak yapılması büyük öneme sahiptir (Tozlu ve ark., 2002). Cruciferae sebzeleri yetiştirilen bölgelerimizde bitki koruma problemlerine genellikle hiç tolerans gösterilmeden uygulanan kimyasal mücadele uygulamaları hakimdir. Kimyasal mücadele zararlılara karşı her zaman başarılı olamamakta ve Cruciferae sebzeleri yaprak, çiçek ve çiçek tablası olarak tüketildiğinden, başta insan sağlığı olmak üzere,

yararlı fauna, çevre kirlenmesi vb. açısından problem oluşturduğu gibi (Uzun, 1987), zararlılarında kullanılan ilaçlara karşı dayanıklılık kazanmasına neden olmaktadır.

Sebzelerde son ilaçlama ile hasat zamanı arasında geçmesi gereken süre gerek yetiştirilen sebzenin çeşidi bakımından ve gerekse piyasadaki dalgalanmalar bakımından dikkate alınmamaktadır. Pazara sunulan bu tip ürünler, doğrudan bu sebzelerle beslenen insanlar üzerinde başta kronik zehirlenme vakaları olmak üzere sağlığımızda birçok olumsuz etkiye neden olmaktadır. Bu nedenler göz önünde bulundurularak, gelişmiş ülkelerde özellikle sebze zararlılarına karşı “Biyolojik Mücadele” olanakları üzerinde geniş araştırmalar yapılarak her kültür bitkisi için ayrı ayrı “Entegre Mücadele Programları” uygulanmaktadır (Bayhan ve ark., 2002).

Ülkemizin farklı bölgelerinde Cruciferae sebzelerinden özellikle lahana ve az da olsa karnabahar zararlıları ile ilgili çalışmalar yürütülmüştür, ancak bölgemizde yapılmış olan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Bölgemizde yapılan çalışmalarda; lahana ve karnabaharda en yaygın tür olduğu bildirilen *Pieris brassicae* (L) (Lepidoptera: Pieridae) (Bayhan ve ark., 2002) ile ilgili detaylı olarak yapılan çalışma sayısı az olup, Kırmızı lahana ve brokoli üzerindeki zararlılar ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamış, yapılan çalışmalar genellikle sörvey düzeyinde olmuştur.

Bu çalışmada, Çukurova Bölgesi’nde kış aylarında üretilebilmesi nedeniyle bölgemiz için ekonomik bir öneme sahip olan Cruciferae familyasına bağlı sebzelerde zararlı Lepidoptera takımına ait türlerin bulaşıklık oranları, parazitoit ve predatörleri ve popülasyon gelişmeleri ile *P. brassicae*’nin ergin öncesi dönemlerinin arazi ve laboratuvar koşullarında Cruciferae familyasına bağlı farklı sebzelerde ve farklı sıcaklıklarda gelişme süreleri, ölüm oranları ve parazitlenme oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bodenheimer (1941), lahana kelebeklerinden, *Pieris brassicae* (L.)'nin yoğun *Pieris rapae* ve *P. napi*'nin ise nadiren bulunduğunu, Toroslar'da bu türün yılda en az 4-6 döl verdiğini, parazitleri arasında *Microgaster glomeratus* L.'un önemli olduğunu bildirmiştir.

Alkan (1946), *Pieris brassicae* ve *P. rapae*'den kısaca bahsetmiş, yılda 2-3 döl verdiklerini, *Microgaster glomeratus*'un bunların parazitoiti olduğunu, *P. brassicae* ve *P. rapae*'nin savaşımında nikotin-arap sabunu kullanılabileceğini bildirmiştir.

Sorauer (1953), Lahana kelebeğinin 20. kuzey ve 28 derecede güney sınırları arasında 3000 metre yüksekliğe kadar geniş bir alana yayıldığını, kuzey ve orta Asya'da 4-5, Filistin'de 6-7, Kuzey Rusya'da 1 döl verdiğini belirterek doğal düşmanlarından bahsetmiştir.

Kotte (1960), Lahana kelebeklerinin Almanya'da ilk defa mayısta ender olarak nisan sonunda görüldüklerini, kelebeğin su içmediğini, *Buddleia variabilis* Hemsl. bitkileriyle beslendiklerini, yağmurun kelebekleri büyük ölçüde yok ettiğini, savaşımında fiziksel savaşımın yanı sıra kimyasal savaşım da yer verilmesi gerektiğini açıklamıştır.

Oatman ve Platner (1969), Güney Kaliforniya'da iki yıl süresince lahanalara gelen zararlı ve faydalıları tespit etmiş ve Lepidoptera larvalarının fitofag böceklerin başında geldiklerini, bunlar arasında en önemli türün *Pieris rapae* olduğunu belirterek buna arız olan pek çok yararlıının bulunduğunu ve sonuç olarak entegre savaşım çalışmalarının yapılması gerektiğini açıklamıştır.

Franz ve Krteg (1972), *Pteromolus puparum* L.'nin *Pieris rapae* ve *P. brassicae* pupalarına karşı değişik ülkelerde biyolojik mücadelede başarılı olarak kullanıldığını bildirmişlerdir.

Soydanbay (1976), *Hyposoter ebeninus*'un *Pieris brassicae*'nin soliter bir larva parazitoiti olduğunu, biyolojisiyle ilgili literatüre rastlanmadığını, Ankara'da tahminen 3-4 döl verdiğini bildirmiştir.

Clausen ve ark. (1978), *Apanteles glomeratus*'un etkinliğinin tartışmalı olduğunu, parazitli genç larvaların bitkide yapmaya devam ettikleri zararı

önleyemediğini ileri sürülmekte, ancak *Pieris rapae* popülasyonunun düşürülmesinde parazitoitin de rolünün küçümsenmemesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Kılınçer (1982), Ankara ve çevresinde lahana kelebeği (*Pieris rapae*)'nin dört parazitoiti ve iki hyperparazitoitini saptamıştır. Yumurta paraziti olarak *Trichogramma evanescens* West.'i, larva parazitoitleri olarak *Apanteles glomeratus* ve *Hyposoter ebeninus*'u, pupa parazitoitleri olarak *Pteromalus puparum* L. ve *Brachymeria femorata* (Panzer)'yı ve hyperparazitoitler olarak da *Dibrachys cavu* (Walker) ve *Tetrastichus rapo* (Walker)'dan oluşan parazit kompleksi ile bunlar arasındaki ilişkileri ortaya çıkartmıştır. Bu türlerin konukçunun değişik gelişme dönemlerinde sınırlı etkinlik gösterdiğini ancak birbirlerini tamamlayacağı ve sonuçta uygulama açısından hiç de küçümsenmeyecek bir etkinliğe ulaşabileceğini bildirmiştir.

Atak ve Atak (1984), Marmara Bölgesi'ndeki lahana ve karnabaharlarda zararlılara karşı tüm savaş olanakları üzerinde yaptıkları çalışmada, *Pieris brassicae*'nin biyo-ökolojisi ve mikrobiyal ilaçlarla savaşım yöntemlerini araştırmışlardır. *P. brassicae*'nin bölgede hakim tür olduğunu, doğal düşmanlarından; yumurta parazitoiti olarak *Trichogramma* sp., larva paraziti olarak *Apanteles glomeratus*, *Hyposoter ebeninus* ve *Sturmia bella* Meigan'yı belirlemişlerdir. Pupa parazitoiti olarak *Pteromalus puparum* L.'un genellikle son döllerde etkili olduğunu saptamışlardır. Bu zararlıya karşı *Bacillus thuringiensis* içeren mikrobiyal preparatlarla denemeler yapmışlar ve % 100 etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Uzun (1987), İzmir ilinde yaptığı çalışmada, lahana ve karnabaharda en yaygın ve zararlı olan türün *Pieris brassicae* olduğunu, bunun larva paraziti olarak *Apanteles glomeratus* ve *Hyposoter ebeninus*'u ve sırasıyla parazitlenme oranının % 0.80-82.19 ve % 0.63-45.56 olduğunu saptamıştır. Pupa parazitleri olarak *Pteromalus puparum* L. (Hymenoptera: Pteromalidae), *Pimpla instigator* (F.) (Hymenoptera: Ichneumanidae) ve *Phryxe vulgaris* Fallen (Diptera: Tachinidae) saptamıştır. Parazitoitlerden bazılarının davranışlarını inceleyerek *P. brassicae* üzerindeki etkinliği üzerinde çalışmıştır.

Yabaş ve Zeren (1990), Doğu Akdeniz Bölgesi'nde *Hellula undalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Pyralidae)'in lahanada, Kırmızı lahanada ve karnabaharda meydana getirdiği zararın çok önemli olduğunu, özellikle karnabaharda zararın % 100'e ulaşabileceğini ve hiç ürün alınmadığını bildirmişlerdir. Çalışmada ışık tuzakları kullanılmış zararlıların haziran ayının 2. yarısından itibaren çıkmaya başladığını, ergin popülasyonunun ağustos-eylül aylarında en yüksek seviyeye ulaştığını, kasım ayına kadar az sayıda da olsa ergin çıkışının devam ettiğini bildirmişlerdir. Larva faaliyetinin de bitki fenolojisine bağlı olarak kasım ayı ortalarına kadar devam ettiğini saptamışlardır. Ayrıca laboratuvar koşullarında biyolojisini çalışarak her biyolojik dönemin yaşam süreleri, bırakılan yumurta sayıları ve verdiği döl sayıları belirlemişlerdir. Doğal düşmanları olarak Braconidae ve Ichneumonidae familyalarına ait örnekler ve Chalcididae üst familyasına ait 1 adet larva parazitoiti ile Diptera takımından 1 adet pupa parazitoiti elde etmişlerdir.

Haykır ve ark. (1990), Orta Anadolu'da lahanalarda ekonomik önem taşıyan zararlıların Lepidoptera takımına ait türler olduğunu belirlemiş, beş Lepidoptera türünün bölgede lahanada alanlarında zarar yaptığını tespit etmişler ve ayrıca bu türlerin parazitoitlerini de saptamışlardır. Yoğun ilaç kullanımının *Pieris brassicae*'nin *Apanteles glomeratus* tarafından parazitlenme oranının düşmesine neden olduğunu bildirmişlerdir.

Avcı ve Özbek (1990), Erzurum'da yaptıkları çalışmada; lahanada altı Lepidoptera türünün zararlı olduğunu belirlemiş, bunlardan *Pieris brassicae*'nin larva parazitoiti olarak belirlenen *Cotesia*(=*Apanteles*) *glomeratus*'un etkinliğini % 5.20-73.78 olarak bulmuş, *Plutella xylostella* L. (Plutellidae)'nin larva parazitoiti olarak belirlenen *Dolichogenidea apellator* Tel., *D. sicaria* ve *D. litea* (Hymenoptera: Braconidae)'nin toplam etkinliğinin % 2.34-16 arasında değiştiğini saptamışlardır. Larva-pupa parazitoitleri olarak *Diadegma eucerophaga* Horst., *Diadromus subtilicornis* Gr., *Thyraella collaris* (Gr.) (Hymenoptera: Braconidae)'i belirlemiş, bunlardan *D. eucerophaga*'nın etkinliğinin % 5-85 arasında etkili olduğunu ve *D. subtilicornis*, *T. collaris* ve *Patroclus homocerus*'un ülkemiz faunası için yeni kayıt olduğunu bildirmişlerdir. *Autographa gamma*'dan larva-pupa parazitoiti olarak *Patroclus homocerus* W (Hymenoptera: Ichneumonidae)'u, larva parazitoiti olarak

da *Drino imberbis* Wiedeman ve *Voria ruralis* Fallen (Diptera: Tachinidae)'i belirlemişlerdir.

Kansu (1991), *Apanteles glomeratus*'un *Pieris brassicae* larvalarını kolayca ve çok sayıda tahrip edebilmesine karşın, *P. rapae* larvalarını içindeki genç parazitoit larvaları etrafında doku gelişmesi ile bir kapalı hücre (kapsül) oluşmasına neden olduğu sonucu pek parazitleyemediğini bildirmiştir.

Yabaş ve Zeren (1992), Lahana ve karnabaharda lahana göbek kurduna karşı etkili mücadele yöntemini saptamak amacı ile ilaç denemeleri yaparak, bu zararlıya karşı fideler tarlaya dikildikten sonra koruyucu olarak 2 uygulama (10 güne bir) ya da zararlının ilk çıkışından sonra yapılacak 1-2 uygulamanın uygun olduğunu, ayrıca kullanılan kimyasal preparatlar ile *Bacillus thuringiensis* arasında etkinlik bakımından bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Ulusoy ve ark.(1995), Adana, İçel ve Hatay illerindeki sebze alanlarında zararlı-yararlı türler ile ilgili yaptıkları çalışmada, yararlı sayısının zararlı sayısından fazla olduğunu, kimyasal mücadele yerine, özellikle biyolojik mücadele ve değişik mücadele yöntemlerinin uyumlu bir entegrasyonuyla entegre mücadele yöntemi için önemli bir potansiyelin var olduğunu bildirmişlerdir.

Tozlu ve ark. (1998), Erzurum'da lahanalarda zararlı Lepidoptera türlerinden *Pieris brassicae*'nin ve larva parazitoiti olarak *Cotesia (=Apanteles) glomeratus* ile yeni bir parazitoiti *C. nothus*'u (Hymenoptera: Braconidae), pupa parazitoiti olarak *Pteromalus puparum*'u tespit etmişlerdir. Ayrıca, *C. nothus*'un hiperparazitoiti olarak *Baryscapus galactopus* Rarzeburg (Hymenoptera: Eulophidae) ve *Eurytoma goidanichi* Boucek (Hymenoptera: Eurytomidae) türleri belirlemişlerdir. Aynı çalışmada *Plutella xylostella*'nın pupa parazitoiti olarak *Diadegma semiclausum* Hellen (Hymenoptera: Ichneumonidae)'u yörede ilk kez saptamıştır, *Mamestria brassicae* L.'nin predatörü olarak *Enoplognatha ovata* (Clerak) (Arenea: Therididae)'yı yine ilk kez tespit edilmiştir. Çalışmanın yapıldığı yıllarda popülasyonu oldukça düşük olan *Pontia dablidice* L. (Lepidoptera: Pieridae) ve *Autographa gamma* L. (Lepidoptera: Noctuidae) türleri üzerinde herhangi bir doğal düşmana rastlanmadığını bildirmişlerdir.

Özder ve Kılınçer (1999), Tekirdağ'da lahanada üretim alanlarında zararlı ve doğal düşmanların saptanması amacıyla yaptıkları çalışmada zararlı Lepidoptera türleri olarak *Plutella xylostella*, *Mamestria brassicae* ve *Pieris rapae*'yi, en yaygın tür olarak ise *P. brassicae*'yi belirlemişlerdir. *P. brassicae*'nin ve *P. rapae*'nin parazitoitleri olarak *Apantheles glomeratus*, *Hyposoter ebeninus* ve *Pteromalus puparum*'u belirlemiş, çalışma sonucunda lahanada zararlı-doğal düşman ilişkilerini ortaya çıkarmışlardır.

Bayhan ve ark. (2002), Doğu Akdeniz Bölgesi'nde lahanada ve karnabaharda yaptıkları sörvey çalışmaları ile en yaygın türün *Pieris brassicae* ve larva parazitoiti olarak *Apantheles glomeratus* saptanmış olup, bu parazitoitin *P. napi*, *P. rapae* üzerinde de oldukça etkili olduğu ve doğada desteklenmesi gerektiği bildirilmiştir. Diğer taraftan *Hellula undalis* ve *P. brassicae*'de yumurta parazitoiti olarak *Trcihogramma evanescens* saptanmıştır. Ayrıca *Mamestria brassicae*, *Spodoptera littoralis*, *Helicoverpa armigera*, *H. undalis*'in zaman zaman önemli zararlara neden olduğu ve üreticiler tarafından sık sık ilaçlı mücadele yapıldığı kaydedilmiştir.

Atakan ve ark. (2004), Adana ilinde kolzada yaptıkları çalışmada, *P. brassicae* larvalarının önemli parazitoitleri olarak *Cotesia glomerata* (Hymenoptera: Braconidae) ve *Hyposoter ebeninus* (Hymenoptera: Ichneumonidae)'u belirlemişlerdir. Larvalar çalışmanın yapıldığı yıllarda (2002-2003), *C. glomerata* tarafından sırasıyla % 34 ve % 79, *H. ebeninus* tarafından ise sırasıyla % 62 ve % 21 oranlarında parazitlendiği saptanmıştır. *H. ebeninus*, genç larvaların % 91 ve % 61'ini parazitlerken, *C. glomerata* olgun larvalarda % 93 ve % 87 oranlarında bir parazitlenme yaptığı ortaya konmuştur.

3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma; 2005 ve 2009 yılları arasında dört yıl süre ile yürütülmüş olup, çalışmanın ana materyalini, Adana'nın Seyhan, Ceyhan ve Yüreğir ilçeleri ile Mersin'in özellikle Cruciferae grubu sebzeçiliğın yapıldığı Tarsus ilçelerindeki lahana, karnabahar, Kırmızı lahana ve brokoli alanlarında bulunan Lepidoptera türler ile bunların parazitoit ve predatörleri oluşturmuştur.

Ayrıca Tarsus ilçesinde, Yenice beldesinde (Mersin) ve Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama arazisinde (Adana) olmak üzere üç farklı bölgede 2 da alan, dört eşit parsel (500 m² alana) bölünerek bu dört farklı bitki türünün ortanca çeşitleri ekilerek bu bitkiler üzerindeki Lepidoptera türleri ile bunların predatör ve parazitoitleri çalışmanın ana materyalini oluşturmuştur. Araştırma, laboratuvar ve doğa çalışmaları olmak üzere iki basamakta yürütülmüştür.

3.1. Doğa Çalışmaları

3.1.1. Zararlı Lepidoptera Türlerinin Çukurova Bölgesi Cruciferae Üretim Alanlarında Bulaşıklık Oranlarının Belirlenmesi

Adana ve Mersin illerindeki farklı yörelerde, yalnızca Cruciferae kültürü bulunan tarlalarda, bitkilerdeki Lepidoptera türlerinin ve özellikle *Pieris brassicae* larvalarının bulaşıklık oranlarının belirlenmesi amacıyla, 2005-2006, 2006-2007 ve 2007-2008 üretim sezonlarında iki haftada bir gözle kontrol yöntemi ile örnekleme yapılmıştır. Örnekleme bitkilerin dış (en dıştaki), orta (dıştan 3-5'inci) ve iç (göbek kısmına bitişik) kısımlarından seçilen yaprakların her iki tarafı dikkatlice incelenmiştir. Tarla büyüklüğüne bağlı olarak 50-100 adet bitki incelenmiş, bulunan lepidopter türler ve bulaşıklık oranları, bulunduğu bölge ve kültür bitkisi ile birlikte elde edilen veriler kaydedilmiştir. Bilinmeyen zararlı bir tür bulunduğu laboratuvar kültürüne alınmıştır. Araziden getirilen ve bilinmeyen Lepidoptera türlerine ait genç larva örnekleri, 13X9X5 cm boyutundaki kapakları tül ile çevrili

kültür kaplarına, örneğin alındığı tarih, yer ve konukçu bitki adları kaydedilerek laboratuarda oda koşullarında kültüre alınmış ve pupa oluncaya kadar arazide beslenmekte olduğu kültür bitkisi yaprakları larvalara besin olarak verilmiştir. Laboratuarda kültüre alınarak elde edilen erginler, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü öğretim üyelerinden Sayın Prof. Dr. Serpil KORNOŞOR tarafından teşhis yapılmıştır.

3.1.2. Zararlı Lepidoptera Türlerinin ve *Pieris brassicae*'nin Çukurova Bölgesi Cruciferae Üretim Alanlarında Popülasyon Gelişmelerinin Belirlenmesi

2005, 2006 ve 2007 üretim sezonunda Mersin ili Tarsus ilçesindeki iki ve Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama arazisinde bir adet olmak üzere üç farklı bölgede yaklaşık 2 da alanda, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü denemeler kurulmuştur. Her blokta dört farklı sebze türünün ortanca çeşitleri Çizelge 3.1'de verilen düzende ekilmiş ve bitkiler üzerindeki kelebek türleri ile *Pieris brassicae*'nin popülasyon gelişmeleri izlenmiştir.

Çizelge 3.1. Lepidoptera türlerinin popülasyon gelişmelerini saptamak amacıyla 3 farklı bölgede kurulan denemelerin deseni

KARNABAHAHAR	LAHANA	BROKOLİ	KIRMIZI LAHANA
LAHANA	KARNABAHAHAR	KIRMIZI LAHANA	BROKOLİ
BROKOLİ	KIRMIZI LAHANA	KARNABAHAHAR	LAHANA
KIRMIZI LAHANA	BROKOLİ	LAHANA	KARNABAHAHAR

Her parselde 10 adet bitki olacak şekilde her kültür bitkisinden toplam 40 bitki gözle kontrol edilerek kelebek türlerinin ve *P. brassicae*'nin popülasyon gelişmesi belirlenmiştir. Sayımlar haftalık periyotlarla sürdürülmüştür. Bu dört farklı sebze türünün bir arada bulunduğu parsellerde kültürel işlemler (gübreleme, sulama, çapa vb.) bölge koşullarına uygun olarak yapılmıştır. Deneme süresince herhangi bir kimyasal preparat kullanılmamıştır.

3.1.3. *Pieris brassicae*'nin Doğa Koşullarında Biyolojisinin İzlenmesi

P. brassicae'nin doğa koşullarında farklı Cruciferae sebze türlerindeki biyolojilerini belirlemek amacıyla denemeler Ç.Ü.Z.F. Bitki Koruma Bölümü Uygulama ve Araştırma arazisindeki parsellerde kurulmuştur. Deneme de lahana, karnabahar, Kırmızı lahana ve brokolinin bir arada bulunduğu parsellerde zararlı ile bulaşık olmayan bitkiler 1.2X0.8X0.8 m boyutlarındaki tül kafeslere alınmıştır. Bu bitkilere laboratuarda kitle üretimi ile günlük olarak elde edilen *P. brassicae* yumurta paketleri bulaştırılmıştır. Daha sonra yumurtalardan ergin bireyler elde edilinceye kadar kafeslerdeki bireyler günlük olarak kontrol edilmiş yumurta, larva ve pupa dönemlerinin gelişme süreleri ayrı ayrı belirlenmiştir

3.1.4. Parazitoit ve Predatörlerin Belirlenmesi

Çukurova Bölgesi'nde Cruciferae sebze türlerinin yetiştirildiği alanlarda zarar yapan Lepidoptera türlerinin predatör ve parazitoitlerini belirlemek amacıyla Adana'nın Seyhan, Ceyhan ve Yüreğir ile Mersin'in özellikle Cruciferae grubu sebzeçiliğin yapıldığı Tarsus ilçelerindeki üretim alanlarında 2005-2006, 2006-2007 ve 2007-2008 üretim sezonlarında sörveyler yapılmıştır.

Lepidoptera türlerin predatörleri gözle kontrol edilerek atrap ve ağız aspiratörü yardımı ile toplanmıştır. Lepidoptera türlerinin üzerinde doğrudan beslenen predatörlerden ergin olanlar uygun örnekleme aletinden yararlanılarak toplanmış, ergin öncesi dönemde olanlar ise üzerinde beslendiği avı ile birlikte getirilerek kültüre alınıp, ergin döneme gelinceye kadar beslenmiştir. Ayrıca parazitli olduğundan şüphe edilen türlerin değişik biyolojik dönemleri de laboratuara getirilip, dış kısmı tamamen siyaha boyanmış ve üst kısmında cam tüp bulunan parazitoit çıkarma kutularına konulmuştur. Buradan elde edilen parazitoitler koleksiyon yapım tekniklerine uygun şekilde iğnelenmiş yada % 70'lik alkol içerisinde saklanmıştır.

Çalışma sonunda elde edilen Lepidoptera türleri ile bunların parazitoit ve predatörlerinden koleksiyonumuzda bulunan ve genel bilinenleri kaydedilmiş, bilinmeyenler ise konunun uzmanlarına gönderilerek teşhis yaptırılmıştır.

Parazitoitlerden; Hymenoptera takımı Ichneumonidae familyasına ait türlerin teşhisleri Ankara Taksonomi ve Bitki Koruma Müzesi Bölüm Başkanı Dr. Yasemin ÖZDEMİR, Hymenoptera takımı Braconidae familyasına ait türlerin teşhisleri Trakya Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Ahmet BEYARSLAN ve Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü öğretim üyelerinden Yrd. Doç. Dr. Coşkun GÜÇLÜ, Hymenoptera takımı Pteromalidae familyasına ait türlerin teşhisleri Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Mikdat DOĞANLAR, Diptera takımı Tachinidae familyasına ait türlerin teşhisleri Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Kenan KARA tarafından yapılmıştır.

Predatörlerden ise çalışma boyunca sadece Neuroptera takımına bağlı Chrysophidae familyasından larvalarla beslendiği gözlenmiş ve laboratuarda ergin elde edildikten sonra bilinen tür olduğu için tarafımızca teşhis edilmiştir.

Ayrıca bazı yörelerde toplu halde ölü bulunan *P. brassicae* larvalarında entomopatojen mikroorganizmalardan şüphelenilmiş ve örnekler tanı için Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Mehmet Kubilay ER'e gönderilmiştir.

3.1.5. *Pieris brassicae*'nin Ergin Öncesi Dönemlerinin Parazitlenme Oranlarının Belirlenmesi

Bu amaçla haftalık periyotlarla yapılan her arazi çıkışında Tarsus ilçesindeki, Yenice beldesindeki ve Ç.Ü.Z.F. Bitki Koruma Bölümü Uygulama ve Araştırma arazisinde ekimi yapılmış olan bitkilerden *P. brassicae*'nin bulunduğu parsellerden larvalar toplanıp plastik kafesler içine alınmıştır. Haftalık çıkışlarda larva bulunan parsellerden genellikle normal popülasyon gelişimini etkilememek amacı ile 15-20 adet ve çok az olmakla beraber 10 birey alınmıştır.

Laboratuara kafesler içerisinde getirilen larvalar oda koşullarında kültüre alınmış, pupa yada parazitoit elde edilinceye kadar yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerektiğinde araziden alındığı sebze türü yeniden besin olarak verilmiştir. Kafesler her gün kontrol edilerek larvalardan çıkan parazitoit erginleri ayrı ayrı kaydedilmiştir. Parazitlenme oranları parazitlenmiş larvaların toplam birey sayısına oranlanması ile belirlenmiştir.

Bununla birlikte *P. brassicae*'nin yumurtalarına ise çok rastlanılmamıştır ve rastlanan yumurtalar da yine popülasyon gelişmesinin etkilenmemesi için kültüre alınmamıştır. *P. brassicae* pupa dönemleri ise konukçu bitkide değil çalı, ağaç kabuğu, taş altı vs. gibi yerlerde bulunduğu için örnek alınmamış, parazitlenme oranı yerine parazitoit türler olarak değerlendirmeye alınmıştır.

3.2. Laboratuvar Çalışmaları

3.2.1. Üretim Çalışmaları

3.2.1.1. Konukçu Bitki Üretimi

Denemelerde kullanılan Lepidoptera türleri ile özellikle *P. brassicae*'yi üretmek amacıyla çalışma boyunca lahana, karnabahar, Kırmızı lahana ve brokoli üretimi iklimlendirme odalarında gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla her bir bitkinin tohumları 7x36x27 cm boyutlarındaki plastik küvetlere ayrı ayrı ekilmiş ve daha sonra gerçek yapraklı döneme gelen fideler 12x22 cm boyutundaki saksılara aktarılmıştır. Deneme süresince konukçu bitkilerin sürekliliğinin sağlanması amacıyla ekimler 15 günlük periyotlarla tekrarlanmıştır. Tüm bitkiler 25±1 ° C sıcaklıkta ve % 65±5'lik orantılı neme ayarlı uzun gün aydınlatmalı (16:8 sa, aydınlık: karanlık) bitki üretim odalarında üretilmiştir. Ayrıca gerek duyulduğunda fide üretim firmalarından, laboratuvar ve doğa çalışmalarında kullanılmak üzere sağlıklı fideler temin edilmiştir.

3.2.1.2. *Pieris brassicae* Üretimi

P. brassicae üretimi 25 ± 1 °C sıcaklık, % 75 ± 5 orantılı nem ve uzun gün aydınlatmalı (16:8 sa, aydınlık: karanlık) böcek üretim odasında yapılmıştır. Böylece hem bitkilerin optimum bir şekilde büyümeleri sağlanmış, hem de *P. brassicae*'nin 10-14 saat arası ışıklanmada (foto periyodunda) zorunlu diyapoza girmesi engellenmiştir (Kansu, 1988). Araziden getirilen yumurta ve larvalar kültüre alınarak lahana yaprakları ile beslenmeleri sağlanmış, üretimin devamlılığını sağlamak amacıyla bitki üretim odasından gerek duyulduğunda böcek üretim odasındaki tül kafeslere yeni bitkiler yerleştirilmiştir. Ergin döneme gelen bireyler çiftleşmelerini sağlamak amacıyla özel çiftleşme ve yumurta bıraktırma odasına alınmıştır. Aydınlık saatlerde erginler florasan lamba üzerine gelmekte ve uzun süre kaldığından, bu amaçla 2X4X2 m ölçülerindeki bir odanın florasan lambaları üzerine % 10'luk şekerli su çözeltisi püskürtülmüş, ayrıca aynı çözelti emdirilmiş pamuklar bırakılmıştır. Şekerli su püskürtme işlemi günde 2-3 kez odanın aydınlık olduğu dönemlerde tekrarlanmıştır. Bu uygulama ile ergin beslenmesi ve yeterince yumurta bırakması için yeterli olmuştur ve bundan sonra laboratuvar çalışmalarına başlanmıştır. Bu uygulamaya ek olarak odaya *Lantana camara* (Verbanaceae) fideleri eklenmiş ve çiçeklerin üzerine şekerli su püskürtülerek erginlerin hem polenler ile hem de şekerli su çözeltisi ile beslenmesi sağlanmıştır.

3.2.2. *Pieris brassicae*'nin Ergin Öncesi Dönemlerinin Farklı Gelişme Süreleri ile Ölüm Oranlarının Farklı Sıcaklıklarda Belirlenmesi

Zararlının yumurta bırakmasına elverişli yapraklara sahip 8-10 adet saksılara şaşırtılmış olan lahana bitkileri *P. brassicae* üretim odalarına alınmıştır. Oda içerisindeki lahana bitkileri günde iki defa gözden geçirilerek erginlerin yumurta bırakıp bırakmadıkları kontrol edilmiştir. Bırakılan yumurtalar numaralandırılarak önceden hazırlanmış 13X9X5 cm boyutundaki, kapakları tül ile çevrili ve içerisinde bir adet lahana yaprağı bulunan kültür kaplarına konulmuştur. İçerisinde bir adet yumurta bulunan bu kaplar denemelerin yürütüleceği iklim dolaplarına alınmıştır.

Denemeler 15, 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda 20 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve 3 kez tekrarlanmıştır. Denemeler kurulduktan sonra günde bir kez kontrol edilerek yumurtaların açılma süreleri ve larva dönemlerinin gelişme süreleri belirlenmiştir. Larvalara pupa oluncaya dek taze lahana yaprakları verilmiştir. Tazeliğini kaybeden lahana yaprakları ortamdaki uzaklaştırılıp yerine yenisi konulmuştur.

Deneme süresince ayrıca zararlının farklı dönemlerine ait gelişme süreleri ve ölen bireylerin sayısı kaydedilerek ölüm oranı hesaplanmıştır. Çalışmada her bir sıcaklık derecesi için 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık ve % 75±5 orantılı nem koşulları sağlanmıştır. Denemeden elde edilen verilere Anova tek yönlü varyans analizi uygulanmış, analizleri ise MstatC (1989) istatistik programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılması ise Duncan testine göre yapılmıştır.

Yukarıda sözü edilen deneme kurulmadan önce her bir sıcaklık (15, 20, 25, 30 °C) için çiftleştirme odalarında ergin bireyler belirtilen sıcaklıklarda çiftleştirilip yumurta alınmış ve aynı sıcaklıkta denemeye alınmıştır. Böylece her deneme sonunda sıcaklığa göre ve konukçu bitkiye göre böceğin gelişmesi tespit edilirken, aynı zamanda belirtilen sıcaklıklarda böceğin yumurta bırakıp bırakmadığı da tespit edilmiştir.

3.2.3. *Pieris brassicae*'nin Farklı Konukçularda Biyolojisi ile Ölüm Oranlarının Belirlenmesi

P. brassicae'nin farklı sıcaklıklarda ve lahanada gelişme sürelerinin belirlenmesinden sonra aynı yöntem ile karnabahar, Kırmızı lahana ve brokoli üzerinde de gelişme süreleri belirlenmiştir. Denemeler her bir konukçu için ve 15, 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda yine 20 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve 3 kez tekrarlanmıştır. Denemeden elde edilen verilere Anova tek yönlü varyans analizi uygulanmış, analizleri ise MstatC (1989) istatistik programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılması ise Duncan testine göre yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Doğa Çalışmaları

4.1.1. Zararlı Lepidoptera Türlerinin Çukurova Bölgesi Cruciferae Üretim Alanlarında Bulaşıklık ve Yayılışlarının Oranlarının Belirlenmesi

Cruciferae sebzeleri, ülkemizdeki diğer bölgelerden farklı olarak Çukurova Bölgesi'nde kış ayları süresince yetiştirilmekte olup, bitkiler ağustos-ekim ayları boyunca tarlaya şaşırtılmakta ve hasat ise çeşit özelliğine göre kasım ayından itibaren mart-nisan aylarına kadar devam etmektedir.

Adana ve Mersin illerindeki farklı yörelerde, Cruciferae sebzeleri bulunduran tarlalarda, bitkilerdeki Lepidoptera türlerinin ve özellikle *P. brassicae* larvalarının bulaşıklık oranlarının belirlenmesi amacıyla, 2005-2006, 2006-2007 ve 2007-2008 üretim sezonlarında iki haftada bir gözle kontrol yöntemi ile örneklemeler yapılmıştır. Örneklemeler Materyal ve Metot'ta belirtildiği gibi yapılmıştır. Bilinmeyen bir zararlı Lepidoptera türü bulunduğu ise laboratuarda kültüre alınarak ergin elde edilmeye çalışılmış ve tür teşhisi Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü öğretim üyelerinden Sayın Prof. Dr. Serpil KORNOŞOR tarafından yapılmıştır.

Çukurova Bölgesi'ndeki lahana üretim alanlarındaki bulaşıklık durumları incelendiğinde; toplam örnekleme yapılan tarla sayısı 50 adet olup, örnekleme alanlarında en sık rastlanan tür *Hellula undalis* (% 60), daha sonra sırasıyla *Spodoptera littoralis* ve *Pieris rapae* (% 52), *Helicoverpa armigera* ve *P. brassicae* (% 50) ve en az rastlanan türün ise *Plutella xylostella* (% 28) olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.1).

Bulaşıklık oranları bakımından değerlendirildiğinde, *S. littoralis* % 70 oranında 19.11.2006 tarihinde Tarsus (Merkez)'ta, *H. armigera* % 28 oranında 13.10.2006 tarihinde Tarsus (Bağlarbaşı)'ta, *P. rapae* % 22 oranında 21.10.2007 tarihinde Tarsus (Bağlarbaşı)'ta, *P. brassicae* % 23 oranında 19.11.2006 tarihinde

Tarsus (Aliefendi)'ta, *H. undalis* % 42 oranında 13.10.2006 tarihinde Tarsus (Bağlarbaşı)'ta, *P. xylostella* ise % 22 oranında 10.11.2006 tarihinde Tarsus (Aliefendi)'ta tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. Lahana alanlarında bulunan Lepidoptera türleri ve yoğunlukları (%)

Zararlı Türler Bölgeler-Tarih	<i>Spodoptera littoralis</i>	<i>Helicoverpa armigera</i>	<i>Pieris rapae</i>	<i>Pieris brassicae</i>	<i>Hellula undalis</i>	<i>Plutella xylostella</i>
B.Dikili-Adana 23.11.2005		*18	20			
Merkez-Yenice 23.11.2005	14					
Yunacık-Yenice 23.11.2005	40					
Aliefendi-Tarsus 29.09.2006	10		2		3	
Aliefendi1-Tarsus 29.09.2006	14	12			6	
Aliefendi2-Tarsus 29.09.2006	60	20	6		18	2
Yeşiltepe-Tarsus 06.10.2006	18	14	4		2	
Bahşiş-Tarsus 06.10.2006	6	24	6		4	
Mantaş-Tarsus 06.10.2006	10	14			4	2
Bahçe-Tarsus 06.10.2006			1		13	
Bağlarbaşı-Tarsus 13.10.2006	34	28			42	
Gökçeli-Adana 13.10.2006	20	18	2			
Mavibulvar-Adana 10.11.2006	12	2	20	8	24	
Şambayat-Adana 10.11.2006	10	3				2
Mantaş-Tarsus 10.11.2006	24	4				20
Aliefendi-Tarsus 10.11.2006			8		18	22
Aliefendi-Tarsus 19.11.2006	12	2	11	23	3	1
Merkez-Tarsus 19.11.2006	70			2		
Kaldırım-Karataş 25.11.2006		8			4	
Merkez-Silifke 19.12.2006			6	20		
Susanoğlu-Silifke 19.12.2006				19		4
Aliağa-Tarsus 22.12.2006		4			14	
Aşağıkulak-Tarsus 22.12.2006					18	
Yeniçay-Tarsus 22.12.2006				8	12	
Yeşilköy-Tarsus 22.12.2006			6	8		
Yeşilköy-Tarsus 22.12.2006			2	6	12	4

Çizelge 4.1'in devamı

Aliağa-Tarsus 22.12.2006				1		
Merkez-Tarsus 26.12.2006			2	4		
Yarımiş-Tarsus 26.12.2006	10		8	10	28	4
Aliefendi-Tarsus 26.12.2006		2	2	4	4	2
Yeniçay-Tarsus 26.12.2006			4	6	12	
Karafakılı-Tarsus 26.12.2006	16		2	4	14	
Akarsu-Tarsus 26.12.2006					8	6
Mantaş-Tarsus 10.10.2007	10	2		15		
Aliefendi-Tarsus 10.10.2007	18	8	12	2	12	
Yeşilköy-Tarsus 21.10.2007	2					
Bağlarbaşı-Tarsus 21.10.2007		9	22	2		
Merkez-Tarsus 21.10.2007	1	2			7	
Kulak-Tarsus 05.11.2007	1	7	4	1		1
Merkez-Tarsus 05.11.2007	5			8		
Aliefendi-Tarsus 05.11.2007	16	7	3	1	4	
Aliağa-Tarsus 05.11.2007	8	3				
Özbek-Tarsus 20.11.2007				5	5	3
Yunacık-Yenice 20.11.2007		11				
Merkez-Yenice 20.11.2007			8	7	10	
Bahçeköy-Silifke 27.12.2007		2			16	
Şambayat-Adana 03.01.2008		4	3	7	8	
Karşı-Adana 03.01.2008	9			2		3
K.höyük-Yenice 03.01.2008			12		22	
C.manda-Tarsus 03.01.2008			10	12	14	
Toplam: 50 tarla	**26 ***(% 52)	25 (% 50)	26 (%52)	25 (% 50)	30 (% 60)	14 (% 28)

* Bulaşıklık oranı

** Bulaşık tarla sayısı

*** Bulunma oranı (%)

Çukurova Bölgesi'ndeki Kırmızı lahana üretim alanlarındaki bulaşıklık durumları incelendiğinde; toplam örnekleme yapılan tarla sayısı 36 adet olup,

örnekleme alanlarında en sık rastlanan tür *H. undalis* (% 55.5), daha sonra sırasıyla *H. armigera* (% 52.8), *P. rapae* (% 50), *S. littoralis* (% 44.4), *P. xylostella* (% 41.7) ve en az rastlanan tür ise *P. brassicae* (% 22.8) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Kırmızı lahanada bulunan Lepidoptera türleri ve yoğunlukları (%)

Zararlı Türler Bölgeler-Tarih	<i>Spodoptera littoralis</i>	<i>Helicoverpa armigera</i>	<i>Pieris rapae</i>	<i>Pieris brassicae</i>	<i>Hellula undalis</i>	<i>Plutella xylostella</i>
Çelebi-Tarsus 29.09.2006		*20	4			28
Çelebi-Tarsus 29.09.2006	15	24				4
Mantaş-Tarsus 06.10.2006	52		6			
Aliağa-Tarsus 06.10.2006	28	4	6		6	
Hasanağa-Tarsus 06.10.2006	21	3				
Bahşiş-Tarsus 06.10.2006	2				12	
Bağlarbaşı-Tarsus 13.10.2006	56	30	22		30	
Merkez-Tarsus 13.10.2006	36				8	
Gökçeli-Adana 13.10.2006	10	8			16	6
Özlüce-Yenice 10.11.2006	18	7	4			
Polatlı-Tarsus 14.11.2006	4			4		8
Merkez-Tarsus 14.11.2006	58	6				
Reşadiye-Tarsus 19.11.2006		4	10		34	
Merkez-Yenice 19.11.2006	13		5		15	
Havutlu-Adana 23.11.2006	10	6			16	
Merkez-Silifke 19.12.2006			5			8
Kütüklü-Yenice 19.12.2006	14	6	2			4
Aliağa-Tarsus 22.12.2006		4	14	1		4
Aliağa-Tarsus 22.12.2006				2	8	2
Aliağa-Tarsus 22.12.2006			9		3	
Yeniçay-Tarsus 22.12.2006			4	2	8	
Aliefendi-Tarsus 22.12.2006		6	8	4	14	4
Beydeğirmeni-Tarsus 26.12.2006			6	3		
Yarımış-Tarsus 26.12.2006		4		3	18	
Aliağa-Tarsus 26.12.2006			2		24	
Karacailyas-Mersin 10.10.2007		15				11
Karaduvar-Mersin 10.10.2007		4	3			
Aliağa-Tarsus 05.11.2007		2			5	
Reşadiye-Tarsus 05.11.2007	12				7	
Merkez-Tarsus 05.11.2007	2	7				
Özlüce-Yenice 20.11.2007					2	11
Kütüklü-Yenice 20.11.2007				1	12	5
Susanoğlu-Silifke 27.12.2007			4			
Kaleburcu-Tarsus 10.10.2007		3			3	5
Camilimanda-Tarsus 03.01.2008			14		16	10
Arıklı-Yenice 25.01.2008						12
Toplam: 36 tarla	**16 ***(% 44.4)	19 (% 52.8)	18 (% 50)	8 (% 22.2)	20 (% 55.5)	15 (% 41.7)

* Bulaşıklık oranı

** Bulaşık tarla sayısı

*** Bulunma oranı (%)

Bulaşıklık oranları bakımından değerlendirildiğinde, *S. littoralis* % 58 oranında 14.11.2006 tarihinde Tarsus (Merkez)'ta, *H. armigera* % 30 oranında 13.10.2006 tarihinde Tarsus (Bağlarbaşı)'ta, *P. rapae* % 22 oranında 13.10.2006 tarihinde Tarsus (Bağlarbaşı)'ta, *P. brassicae* % 4 oranında (14.11.2006 tarihinde Polatlı ve 22.121.2006 tarihinde Aliefendi olmak üzere iki farklı alanda), *H. undalis* % 34 oranında 19.11.2006 tarihinde Tarsus (Reşadiye)'ta, *P. xylostella* ise % 28 oranında 29.09.2006 tarihinde Tarsus (Çelebi)'ta tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çukurova Bölgesi'ndeki karnabahar üretim alanlarındaki bulaşıklık durumları incelendiğinde; toplam örnekleme yapılan tarla sayısı 37 adet olup, örnekleme alanlarında en sık rastlanan tür *H. undalis* (% 64.8), daha sonra sırasıyla *P. brassicae* ve *P. rapae* (% 59.4), *H. armigera* (% 43.2), *S. littoralis* (% 37.8) ve en az rastlanan tür *P. xylostella* (% 27) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Bulaşıklık oranları bakımından değerlendirildiğinde, *S. littoralis* % 42 oranında 29.09.2006 tarihinde Tarsus (Çelebi)'ta, *H. armigera* % 44 oranında 29.09.2006 tarihinde Tarsus (Çelebi)'ta, *P. rapae* % 14 oranında Yenice'de (23.11.2005 tarihinde Yunacık ve 19.11.2006 tarihinde Merkezde olmak üzere iki farklı alanda), *P. brassicae* % 21 oranında 19.12.2006 tarihinde Erdemli (Çeşmeli)'de, *H. undalis* % 34 oranında (23.11.2005 tarihinde Bahçe ve 26.12.2006 tarihinde Halitağa olmak üzere iki farklı alanda) Tarsus'ta, *P. xylostella* ise % 14 oranında 25.11.2006 tarihinde Yumurtalık (Zeytinbeli)'ta tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. Karnabahar alanlarında bulunan Lepidoptera türleri ve yoğunlukları (%)

Zararlı Türler Bölgeler-Tarih	<i>Spodoptera littoralis</i>	<i>Helicoverpa armigera</i>	<i>Pieris rapae</i>	<i>Pieris brassicae</i>	<i>Hellula undalis</i>	<i>Plutella xylostella</i>
Bahçe-Tarsus 12.10.2005	*32					
Bahçe-Tarsus 23.11.2005		4			34	
Yunacık-Yenice 23.11.2005	16	2	14			
Çelebi-Tarsus 29.09.2006	42	44			6	
Hasanağa-Tarsus 06.10.2006		5	12		3	
Bahşiş-Tarsus 06.10.2006		5	1		8	2
Bahşiş-Tarsus 06.10.2006	4	9	12			
Bahşiş-Tarsus 06.10.2006		5	1		8	2
Aliefendi-Tarsus 06.10.2006			8			

Çizelge 4.3'ün devamı

Bağlarbaşı-Tarsus 13.10.2006	30				8	
Gökçeli-Adana 13.10.2006			4		6	4
Mantaş-Tarsus 10.11.2006	36			6		
Merkez-Yenice 19.11.2006	10	4	14	8	8	
D.uşağı-Yumurtalık 25.11.2006			10		8	
Ayvalık-Ceyhan 25.11.2006			8		10	
Zeytinbeli-Yumurtalık 25.11.2006		2			8	14
Çeşmeli-Erdemli 19.12.2006				21		
Kuyuluk-Mersin 19.12.2006				4		
Yeşilköy-Tarsus 22.12.2006				5	9	
Yeniçay-Tarsus 26.12.2006			2	8	6	4
Halitağa-Tarsus 26.12.2006	6	4		2	34	4
Mahmutağa-Tarsus 26.12.2006	18	4	2	6	16	
Karaduvar-Mersin 10.10.2007	14	2		8	16	
Taşkuyu-Tarsus 10.10.2007		4	1	6	11	9
Kulak-Tarsus 05.11.2007	1		4	3		
Merkez-Tarsus 05.11.2007			3	8	6	
Merkez-Yenice 20.11.2007	2	7	1	2		1
Yunacık-Yenice 20.11.2007	1		7	9		5
D.uşağı-Yumurtalık 26.12.2007	10	8			20	
Arpaçbahşiş-Mersin 27.12.2007				3		
Erdemli(Alata)-Mersin 27.12.2007			2	6		2
Limonlu-Mersin 27.12.2007				6	8	
Susanoğlu-Silifke 27.12.2007			8	4		
Şambayat-Adana 03.01.2008		3	9	5	5	
K.höyüğü-Yenice 03.01.2008			2	8	12	
Arıklı-Yenice 25.01.2008			4	6	21	
Arpaçbahşiş (üst)- 31.01.2008				2	2	
Toplam: 37 tarla	**14 ***(% 37.8)	16 (% 43.2)	22 (%59.4)	22 (% 59.4)	24 (% 64.8)	10 (% 27)

* Bulaşıklık oranı

** Bulaşık tarla sayısı

*** Bulunma oranı (%)

Çukurova Bölgesi'ndeki brokoli üretim alanlarındaki bulaşıklık durumları incelendiğinde; toplam örnekleme yapılan tarla sayısı 35 adet olup, örnekleme alanlarında en sık rastlanan tür *S. littoralis* (% 60), daha sonra sırasıyla *P. rapae* (% 54.2), *H. armigera* (% 51.4), *H. undalis* (% 37.1), *P. brassicae* (% 34.3) ve en az rastlanan tür *P. xylostella* (% 28.6) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Brokoli alanlarında bulunan Lepidoptera türleri ve yoğunlukları (%)

Zararlı Türler Bölgeler-Tarih	<i>Spodoptera littoralis</i>	<i>Helicoverpa armigera</i>	<i>Pieris rapae</i>	<i>Pieris brassicae</i>	<i>Hellula undalis</i>	<i>Plutella xylostella</i>
Yunacık -Yenice 23.11.2005	*20		2			6
Merkez -Yenice 23.11.2005			6			
Zeytinbeli-Yumurtalık 25.11.2006		4			4	
Karayayla-Yenice 29.09.2006	55		3		14	
Mantaş-Tarsus 06.10.2006	2	20			2	
Yeşiltepe-Tarsus 06.10.2006	6	2				
K.höyüğü-Yenice 06.10.2006	32	36				
Gökçeli-Adana 13.10.2006	24	14	2			
Özlüce-Yenice 10.11.2006	18		6			
Şambayat-Adana 10.11.2006	26	8	22		2	
Mantaş-Tarsus 10.11.2006	20	60		4		
Reşadiye-Tarsus 19.11.2006	6				2	
Halitağa-Tarsus 19.11.2006	24	6			16	
Merkez-Yenice 19.11.2006	14		6	2		6
Günyurdu-Yenice 19.11.2006	8	10	4	8	6	
Mantaş-Tarsus 24.11.2006			6	8		
Kaldırım-Karataş 25.11.2006	6					
Atayurt-Silifke 19.12.2006				10		2
Atayurt-Silifke 19.12.2006			2	18		
Susanoğlu-Silifke 19.12.2006						
Karayayla-Yenice 26.12.2006	2			7	1	
Reşadiye-Tarsus 26.12.2006		14	4			2
Çiçekli-Tarsus 10.10.2007	12	3	2	5		
Karayayla-Yenice 10.10.2007	9	11	2		22	
Merkez-Tarsus 05.11.2007	6	2	6			

Çizelge 4.3'ün devamı

Mantaş-Tarsus 05.11.2007	14		5			
Yeşiltepe-Tarsus 20.11.2007	4	11			2	
Karayayla-Yenice 20.11.2007	3		6		16	11
Merkez-Yenice 20.11.2007		5	12	2		9
Akkum- Silifke 27.12.2007		4				
Limonlu-Mersin 27.12.2007		2		2		
Özlüce-Yenice 03.01.2008			3	7	8	2
Karayayla-Yenice 03.01.2008					18	30
Arpaçbahşiş(üst)- 31.01.2008				2		6
Arpaçbahşiş(üst 31.01.2008		2	2			4
Toplam: 35 tarla	**21 ***(% 60)	18 (% 51.4)	19 (%54.2)	12 (% 34.3)	13 (% 37.1)	10 (% 28.6)

* Bulaşıklık oranı

** Bulaşık tarla sayısı

*** Bulunma oranı (%)

Bulaşıklık oranları bakımından; *S. littoralis* % 55 oranında 29.09.2006 tarihinde Yenice (Karayayla)'de, *H. armigera* % 60 oranında 10.11.2006 tarihinde Tarsus (Mantaş)'ta, *P. rapae* % 22 oranında 10.11.2006 tarihinde Adana (Şambayat)'da, *P. brassicae* % 18 oranında 19.12.2006 tarihinde Silifke (Atayurt)'de, *H. undalis* % 22 oranında 10.10.2007 tarihinde Yenice (Karayayla)'de, *P. xylostella* ise % 30 oranında 03.01.2008 tarihinde Yenice (Karayayla)'de tespit edilmiştir.

Konukçu bitki alanlarına göre Lepidoptera türleri ve yoğunlukları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Konukçu bitki alanlarına göre Lepidoptera türleri ve yoğunlukları (%)

Zararlı Türler	<i>Spodoptera littoralis</i>	<i>Helicoverpa armigera</i>	<i>Pieris rapae</i>	<i>Pieris brassicae</i>	<i>Hellula undalis</i>	<i>Plutella xylostella</i>
Konukçu Bitkiler						
Lahana (50 tarla)	*26 *(% 52)	25 (% 50)	26 (%52)	25 (% 50)	30 (% 60)	14 (% 28)
Kırmızı lahana (36 tarla)	16 (% 44.4)	19 (% 52.8)	18 (%50)	8 (% 22.2)	20 (% 55.5)	15 (% 41.7)
Karnabahar (37 tarla)	14 (% 37.8)	16 (% 43.2)	22 (%59.4)	22 (% 59.4)	24 (% 64.8)	10 (% 27)
Brokoli (35 tarla)	21 (% 60)	18 (% 51.4)	19 (%54.2)	12 (% 34.3)	13 (% 37.1)	10 (% 28.6)

* Bulaşık tarla sayısı

** Bulunma oranı (%)

Konukçu bitki ve bulaşık tarla sayısına göre değerlendirme yapıldığında ise, sörvey yapılan tarlalar içerisinde *S. littoralis* % 60 ile en fazla brokolide, *P. rapae* % 59.4, *P. brassicae* % 59.4 ve *H. undalis* % 64.8 ile karnabaharda, *H. armigera* % 52.8 ve *P. xylostella* % 41.7 ile Kırmızı lahana tarlalarında en yüksek oranlarda bulunmuştur (Çizelge 4.5.)

Atalay ve Hıncal (1992), İzmir ili ve çevresinde yaptıkları çalışmada, lahanada 271 tarladan % 69.92'sinin *P. rapae* ve % 62.68'inin *P. brassicae* ile bulaşık olduğunu, karnabaharda ise 189 tarladan % 74.71'inin *P. rapae* ve % 46.72'sinin *P. brassicae* ile bulaşık olduğunu tespit etmişlerdir. *P. rapae* açısından yapılan bu çalışma ile benzerlik gösterirken, *P. brassicae* açısından tamamen farklı bir durum ortaya çıkmış *P. brassicae*'nin Çukurova Bölgesi'nde karnabahar tarlalarında diğer konukçu bitkilerden daha yüksek düzeyde bulaşık olduğu tespit edilmiştir.

Bunlara ek olarak Atalay ve Hıncal (1992),'ın vurgulamak istedikleri diğer bir husus; *P. rapae*'nin bulaşma oranının fazla olmasına karşın, *P. brassicae*'nin zarar oranının daha yüksek bulunmuş olmasıdır. Yapılan bu çalışmada ise *P. rapae* ve *P. brassicae*'nin karnabaharda bulaşıklık oranı eşit düzeyde tespit edilirken, diğer konukçu bitkilerde benzer olarak *P. rapae* daha yüksek oranda tespit edilmiştir. *P. rapae*'deki bulaşıklık oranının *P. brassicae*'ye göre yüksek oluşu, *P. rapae*'nin yumurtalarını tek tek bırakıyor olmasına ve *P. brassicae*'nin ise paket halinde bırakıyor olmasına bağlanabilir. Nitekim Akdağcık ve Ulusoy (2007), Çukurova Bölgesi brokoli alanlarında yaptıkları bir çalışmada, bu iki türün yumurta bırakma durumuna bağlı olarak; *P. rapae* tarla başına homojene yakın bir dağılım gösterirken, *P. brassicae* homojen bir dağılım göstermemekle birlikte bitki başına en fazla yoğunluk gösteren bir tür olduğunu bildirmişlerdir.

Kaya ve Kornoşor (2008), Hatay ili'nde kışlık sebze alanlarında bazı bölgelerde *P. rapae*'ye % 63.33 oranında rastlanırken bazı bölgelerde hiç rastlanılmadığını bunun yanında *P. brassicae*'nin ise bulaşıklık oranı bakımından *S. littoralis* ve *H. armigera*'dan sonra üçüncü sırada yer aldığını ve *P. xylostella*'nin ise çalışmadaki diğer Lepidoptera türleri içerisinde daha düşük düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada elde edilen bulgular Kaya ve Kornoşor

(2008)'un yaptığı çalışma ile benzerlik göstermekte bununla birlikte *P. xylostella*'nın genel olarak düşük düzeyde ve en çok Kırmızı lahanada tarlalarında bulunduğu ortaya çıkmıştır.

Yabaş ve Zeren (1992), *H. undalis*'in Adana ve İçel illerinde bulaşma oranının % 1-89 arasında değiştiğini ve karnabahar bitkisinde zarar oranının % 100 kabul edildiği bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise incelenen karnabahar tarlalarının % 64.8'inde bulaşıklık olduğu ve bunun diğer kültür bitkilerine göre en yüksek düzeyde olduğu belirlenmiş olup Yabaş ve Zeren (1992)'nin belirttiği zarar oranı ile ilişkilendirilebilir. Bunun yanı sıra Bayhan ve ark (2002), *H. undalis*'in Doğu Akdeniz Bölgesi lahanada ve karnabahar alanlarında *P. brassicae*'den sonra en yaygın görülen Lepidoptera türü olduğunu bildirmişlerse de yapılan bu çalışma ile bulaşıklık sırası bakımından farklılıklar göstermektedir.

4.1.2. Zararlı Lepidoptera Türlerinin ve *Pieris brassicae*'nin Çukurova Bölgesi Cruciferae Üretim Alanlarında Popülasyon Gelişmelerinin Belirlenmesi

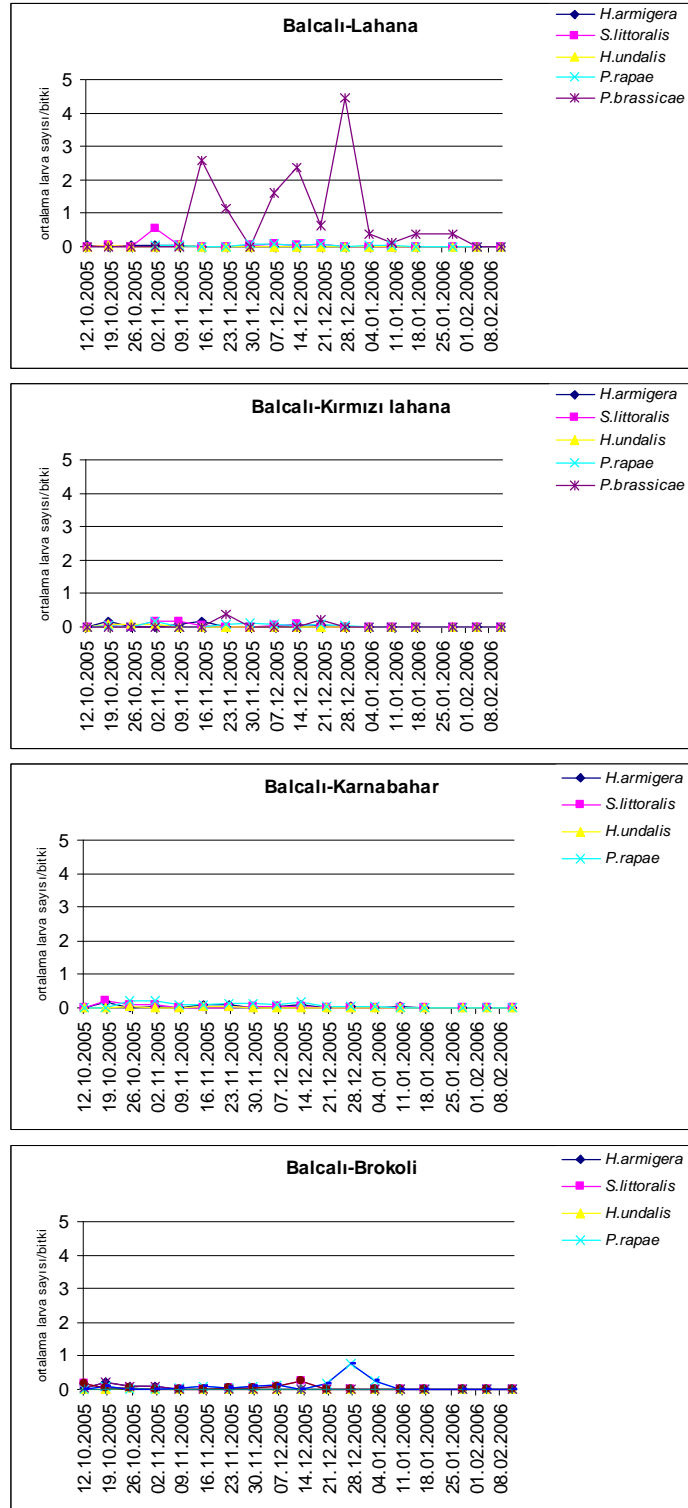
2005-2006, 2006-2007 ve 2007-2008 üretim sezonlarında Materyal ve Metot'ta da belirtildiği gibi üç farklı bölgede yaklaşık 2 da alanda, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü deneme kurulmuştur. Sayımlar haftalık periyotlarla düzenli olarak yapılmıştır.

Yapılan sayımlara göre popülasyon gelişmeleri Şekil 4.1'de verilen Balcalı deneme alanında; 2005-2006 yılı üretim sezonunda lahanada, Kırmızı lahanada beş ve karnabahar, brokolide dört zararlı Lepidoptera türü görülmüştür. Bitkilerin ekiminden hemen sonra çıkışları başlayan *H. armigera*, *S. littoralis*, *H. undalis* ve *P. rapae* popülasyonu sezon boyunca düşük düzeyde seyretmiştir. *P. brassicae* ise 15.11.2005 tarihinde lahanada popülasyon oluşturmaya başlamıştır. Kırmızı lahanada 20.12.2005 tarihinde (0.20 adet/bitki) sadece bir kez rastlanan *P. brassicae*'ye karnabahar ve brokolide rastlanmamıştır. Lahanada popülasyon oluşturmaya başlamasından itibaren ocak ayı sonuna kadar varlığını sürdüren *P. brassicae*'nin en yüksek popülasyonu 28.12.2005 tarihinde bitki başına ortalama 4.45 adet olarak tespit edilmiştir. *P. brassicae*'ye Kırmızı lahanada ise sezon boyunca iki kez ve

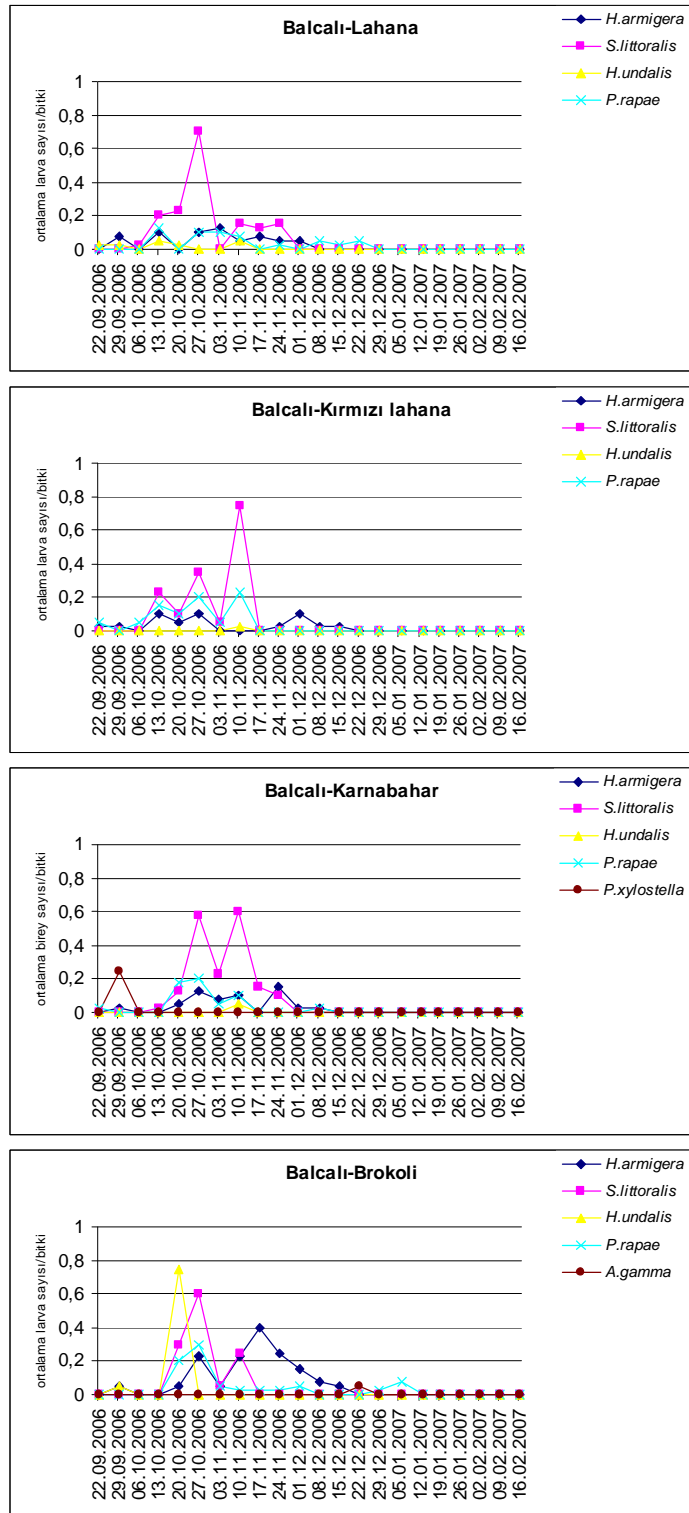
düşük düzeyde (0.38 ve 0.20 adet/bitki) rastlanmıştır. Ancak aynı blokta bulunan lahanada ve Kırmızı lahananın parsellerinin köşesinde birbirine yakın bulunan bitkilerin bulaşık olması ve dolayısıyla zararlıların larva döneminde farklı konukçu parselleri arasında geçiş yapmış olabileceği kanısına varılmıştır. Zararlı türlerin oluşturduğu en yüksek popülasyonlar konukçu bitkiye göre değerlendirildiğinde; *S. littoralis* (0.55 adet/bitki) ve *P. brassicae* (4.45 adet/bitki) lahanada, *H. armigera* (0.2 adet/bitki) ve *P. rapae* (0.75 adet/bitki) brokolide, *H. undalis* (0.08 adet/bitki) ise Kırmızı lahanada en yüksek popülasyonlarını oluşturmuşlardır (Şekil 4.1).

Yapılan sayımlara göre popülasyon gelişmeleri Şekil 4.2’de verilen Balcalı deneme alanında; 2006-2007 üretim sezonunda lahanada ve Kırmızı lahanada dört, karnabahar ve brokolide beş zararlı Lepidoptera türü görülmüştür. Zararlı türlerin sezon boyunca popülasyonları düşük düzeyde seyretmiştir. Yapılan sayımlarda Kırmızı lahanada *H. undalis*’e bir kez, karnabaharda *H. undalis* ve *P. xylostella*’ya birer kez, brokolide ise *Autographa gamma*’ya bir kez rastlanmıştır. *P. brassicae*’ye ise sezon boyunca hiç rastlanmamıştır. Zararlı türlerin oluşturduğu en yüksek popülasyonlar konukçu bitkiye göre değerlendirildiğinde; *S. littoralis* (0.75 adet/bitki) Kırmızı lahanada, *H. armigera* (0.40 adet/bitki), *H. undalis* (0.75 adet/bitki) ve *P. rapae* (0.30 adet/bitki) ise brokolide en yüksek popülasyonlarını oluşturmuşlardır (Şekil 4.2).

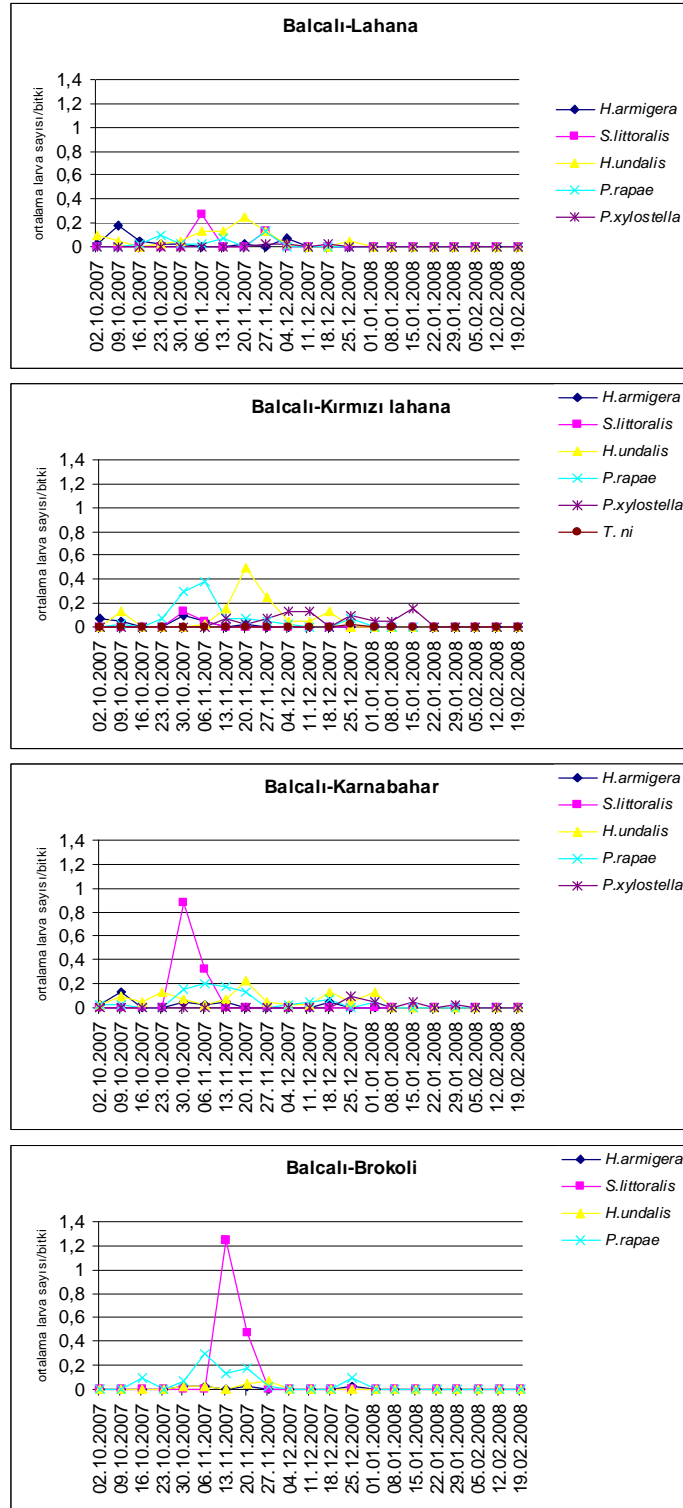
Yapılan sayımlara göre popülasyon gelişmeleri Şekil 4.3’de verilen Balcalı deneme alanında; 2007-2008 üretim sezonunda lahanada beş, Kırmızı lahanada altı, karnabaharda beş, brokolide dört zararlı Lepidoptera türü görülmüştür. Zararlı türlerin sezon boyunca popülasyonları düşük düzeyde seyretmiştir. Yapılan sayımlarda Kırmızı lahanada *Trichoplusia ni*’ye bir kez rastlanmıştır. *P. brassicae*’ye ise sezon boyunca hiç rastlanılmamıştır. Zararlı türlerin oluşturduğu en yüksek popülasyonlar konukçu bitkiye göre değerlendirildiğinde; *H. armigera* (0.18 adet/bitki) lahanada, *S. littoralis* (0.88 adet/bitki) ve *P. xylostella* (0.10 adet/bitki) karnabaharda, *H. undalis* (0.50 adet/bitki) ve *P. rapae* (0.38 adet/bitki) ise Kırmızı lahanada en yüksek popülasyonlarını oluşturmuşlardır.



Şekil 4.1. Balcalı deneme alanında, 2005-2006 üretim sezonunda lahana, Kırmızı lahana, karnabahar ve brokolide Lepidoptera türlerinin popülasyon gelişmeleri



Şekil 4.2. Balcalı deneme alanında, 2006-2007 üretim sezonunda lahan, Kırmızı lahan, karnabahar ve brokolide Lepidoptera türlerinin popülasyon gelişmeleri

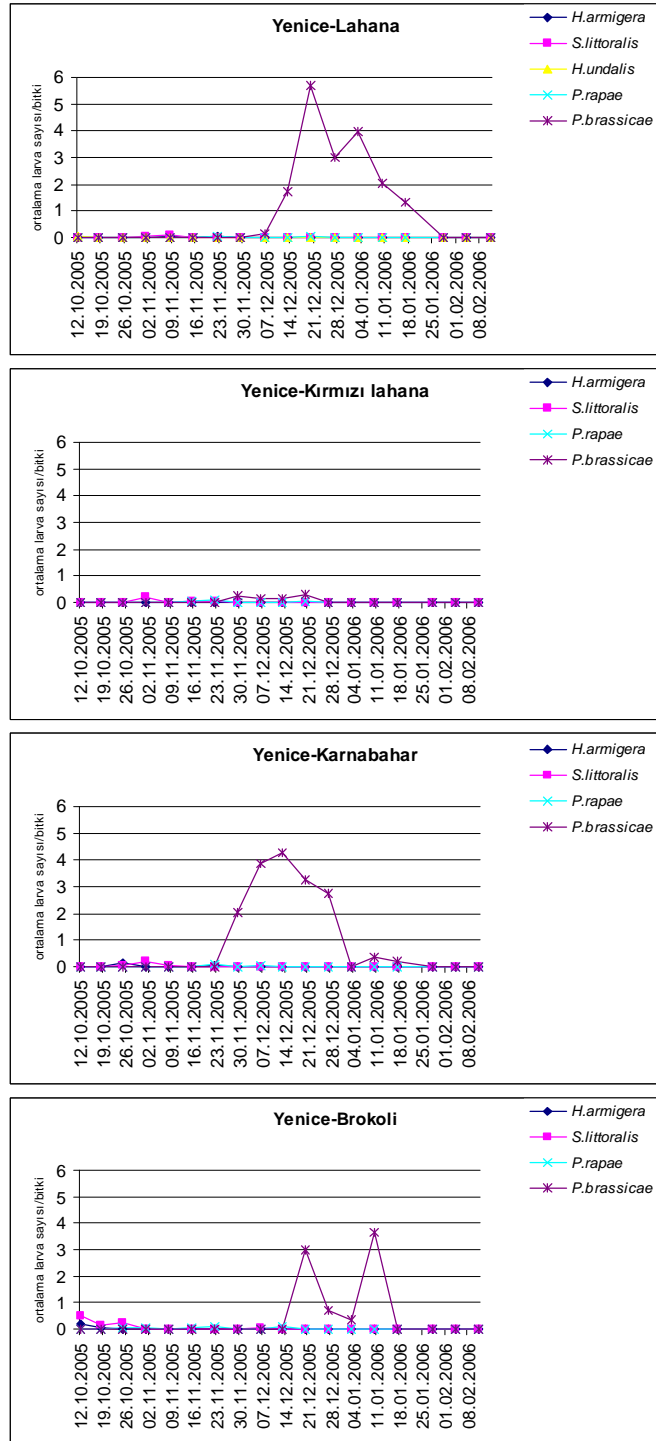


Şekil 4.3. Balcalı deneme alanında, 2007-2008 üretim sezonunda lahana, Kırmızı lahana, karnabahar ve brokolide Lepidoptera türlerinin popülasyon gelişmeleri

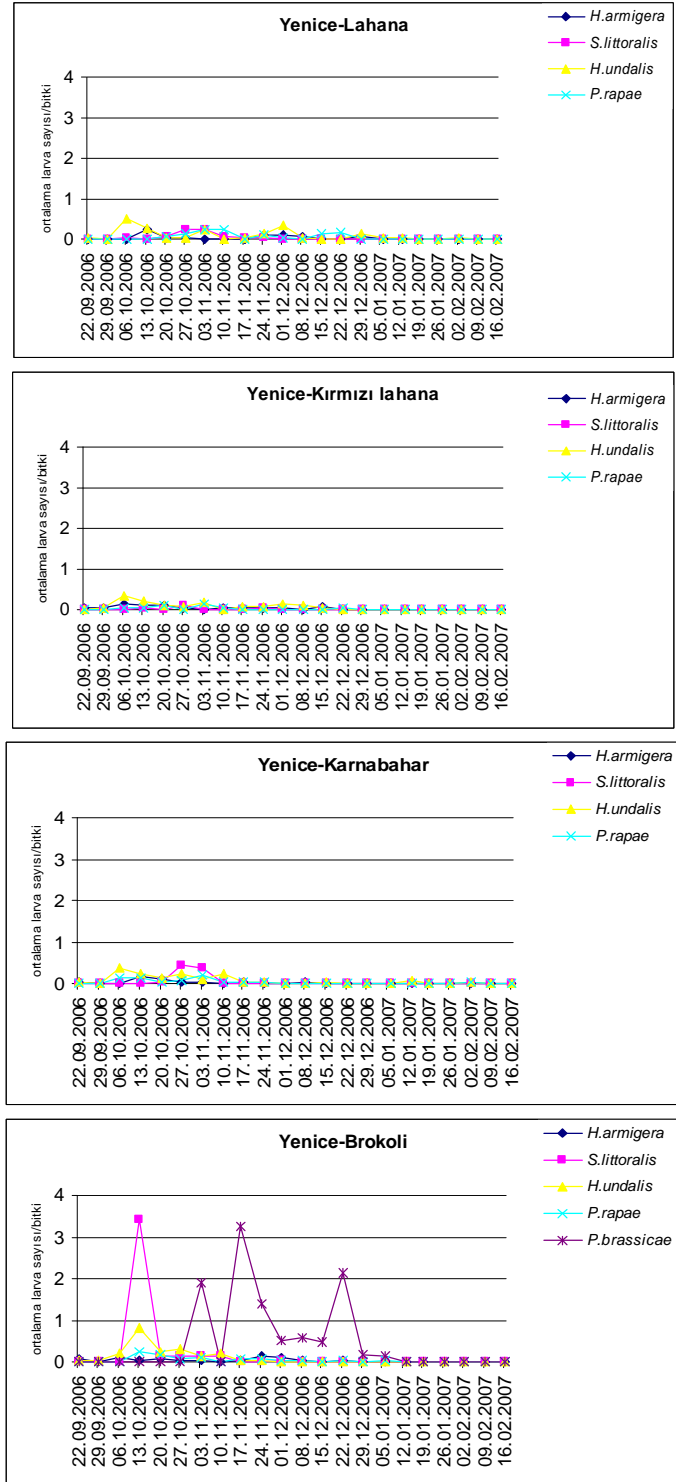
Yapılan sayımlara göre popülasyon gelişmeleri Şekil 4.4'de verilen Yenice deneme alanında; 2005-2006 üretim sezonunda lahanada beş, Kırmızı lahanada, karnabahar ve brokolide dört zararlı Lepidoptera türü görülmüştür. *P. brassicae* haricindeki zararlı Lepidoptera türlerin sezon boyunca popülasyonları düşük düzeyde seyretmiştir. *P. brassicae* 29.11.2005 tarihinde popülasyon oluşturmaya başlamış ve ocak ayı ortalarına kadar varlığını sürdürmüştür. *P. brassicae* konukçu bitkiler arasında lahanada (5.70 adet/bitki), karnabahar (4.28 adet/bitki), brokolide (3.65 adet/bitki) yüksek düzeyde popülasyonlar oluştururken Kırmızı lahanada sezon boyunca düşük düzeyde (0,50< adet/bitki) seyretmiştir. Ancak 2005 yılında Balcalı deneme alanında böyle bir durumla karşılaşıldığı gibi; aynı blokta bulunan lahanada ve Kırmızı lahananın parsellerinin köşesinde birbirine yakın bulunan bitkilerin bulaşık olması ve dolayısıyla zararlıların larva döneminde farklı konukçu parselleri arasında geçiş yapmış olabileceği kanısına varılmıştır.

Yapılan sayım sonuçlarına göre popülasyon gelişmeleri Şekil 4.5'de verilen Yenice deneme alanında; 2006-2007 üretim sezonunda lahanada, Kırmızı lahanada ve karnabaharda dört, brokolide beş zararlı Lepidoptera türü görülmüştür. *S. littoralis* ve *P. brassicae* haricindeki zararlı Lepidoptera türlerinin sezon boyunca popülasyonları tüm konukçu bitkilerde düşük düzeyde seyretmiştir. *S. littoralis* ve *P. brassicae* brokolide önemli derecede popülasyon oluşturmuştur. *S. littoralis* brokolide 13.10.2006 tarihinde 3.43 adet/bitki ile başlangıçta en yüksek popülasyonu oluşturmuş daha sonraki sayımlarda düşük düzeyde seyretmiştir. *P. brassicae* ise bitkilerin tarlaya dikiminden yaklaşık 1,5 ay sonra popülasyon oluşturmaya başlayarak ocak ayı ortalarına kadar varlığını sürdürmüştür. Bu süreç içerisinde zaman zaman popülasyonun dalgalanma gösterdiği tespit edilmiştir.

Zararlı türlerin oluşturduğu en yüksek popülasyonlar konukçu bitkiye göre değerlendirildiğinde; *H. armigera* (0.23 adet/bitki) ve *P. rapae* (0.25 adet/bitki)'nin lahanada, *S. littoralis* (3.43 adet/bitki), *H. undalis* (0.83 adet/bitki) ve *P. brassicae*'nin (3.25 adet/bitki) brokolide olduğu belirlenmiştir. Yenice'de 2006-2007 üretim sezonundaki sayım sonuçlarına göre popülasyon gelişmeleri Şekil 4.5'de verilmiştir.



Şekil 4.4. Yenice deneme alanında, 2005-2006 üretim sezonunda lahana, Kırmızı lahana, karnabahar ve brokolide Lepidoptera türlerinin popülasyon gelişmeleri

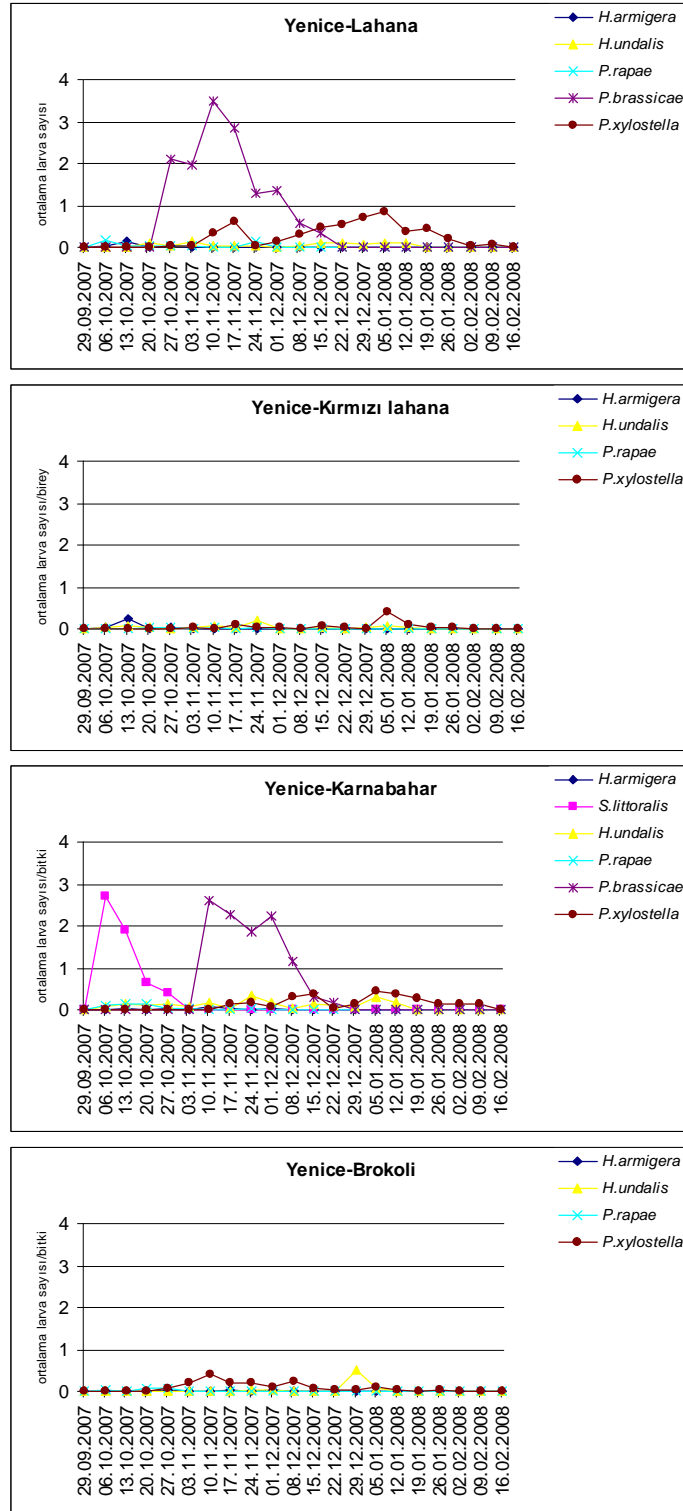


Şekil 4.5. Yenice deneme alanında, 2006-2007 üretim sezonunda lahana, Kırmızı lahana, karnabayar ve brokolide Lepidoptera türlerinin popülasyon gelişmeleri

Yapılan sayımlara göre popülasyon gelişmeleri Şekil 4.6'de verilen Yenice deneme alanında; 2007-2008 üretim sezonunda lahanada beş, Kırmızı lahanada ve brokolide dört, karnabaharda altı zararlı Lepidoptera türü görülmüştür. *S. littoralis* ve *P. brassicae* haricindeki zararlı Lepidopter türlerinin sezon boyunca popülasyonları tüm konukçu bitkilerde düşük düzeyde seyretmiştir. *S. littoralis* karnabaharda, *P. brassicae* ise lahanada ve karnabaharda önemli derecede popülasyon oluşturmuştur, diğer konukçularda ise rastlanmamıştır.

S. littoralis sadece karnabaharda ve bitkilerinin tarlaya dikiminden hemen sonra 06.10.2007 tarihinde 2.70 adet/bitki ile başlangıçta en yüksek popülasyon oluşturmuş daha sonraki sayımlarda düşük düzeyde seyrederek, ekim ayı sonlarına kadar varlığını sürdürmüştür. *P. brassicae* lahanada 27.10.2007 tarihinde popülasyon oluşturmaya başlamış ve 10.11.2007 tarihinde 3.48 adet/bitki ile en yüksek popülasyon oluşturmuştur; bu süreç içerisinde lahanada zaman zaman popülasyonun düştüğü ve yükseldiği tespit edilmiştir. *P. brassicae* karnabaharda ise 10.11.2007 tarihinde 2.63 adet/bitki ile en yüksek düzeyde popülasyon oluşturmaya başlamış ve popülasyon düşerek aralık ayı ortalarına kadar varlığını sürdürmüştür.

Zararlı türlerin oluşturduğu en yüksek popülasyonlar konukçu bitkiye göre değerlendirildiğinde; *P. rapae* (0.18 adet/bitki), *P. xylostella* (0.85 adet/bitki), *S. littoralis* (2.70 adet/bitki) ve *P. brassicae* (3.48 adet/bitki) lahanada, *H. armigera* (0.25 adet/bitki) Kırmızı lahanada, *H. undalis* ise (0,50 adet/bitki) brokolide en yüksek popülasyonlarını oluşturmuşlardır.

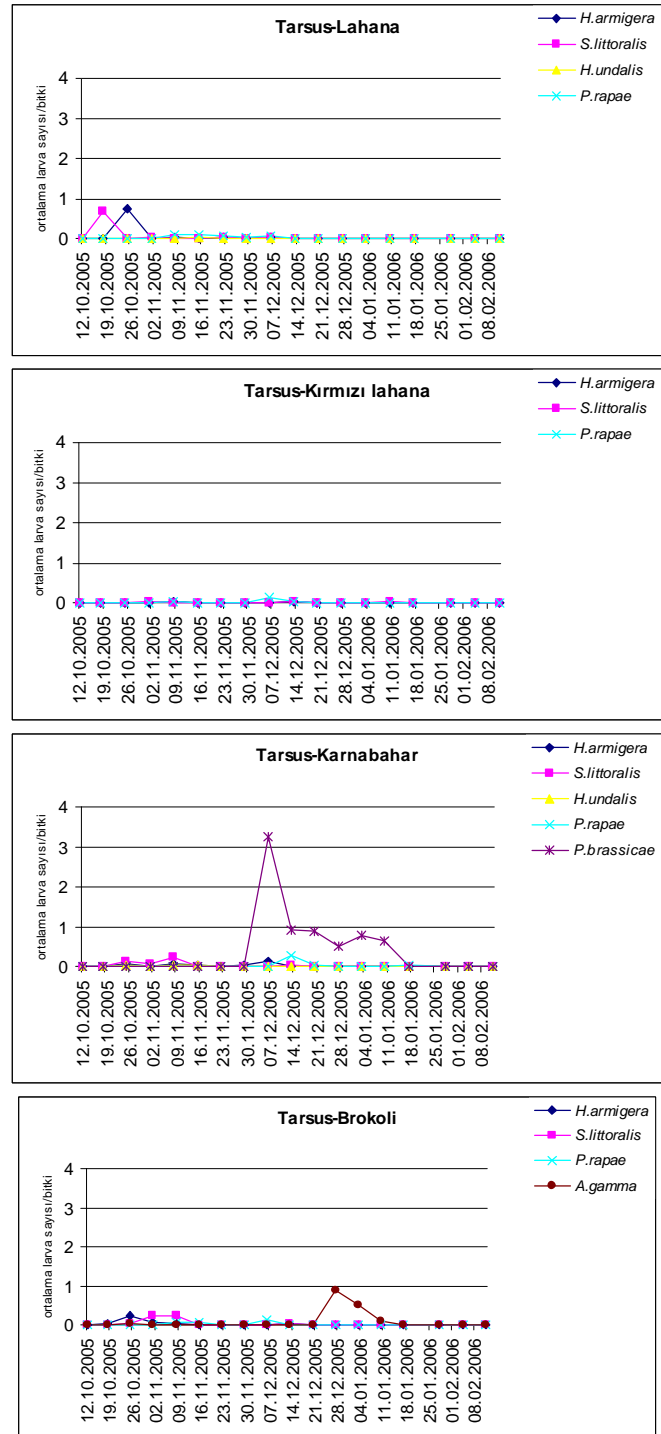


Şekil 4.6. Yenice deneme alanında, 2007-2008 üretim sezonunda lahana, Kırmızı lahana, karnabahar ve brokolide Lepidoptera türlerinin popülasyon gelişmeleri

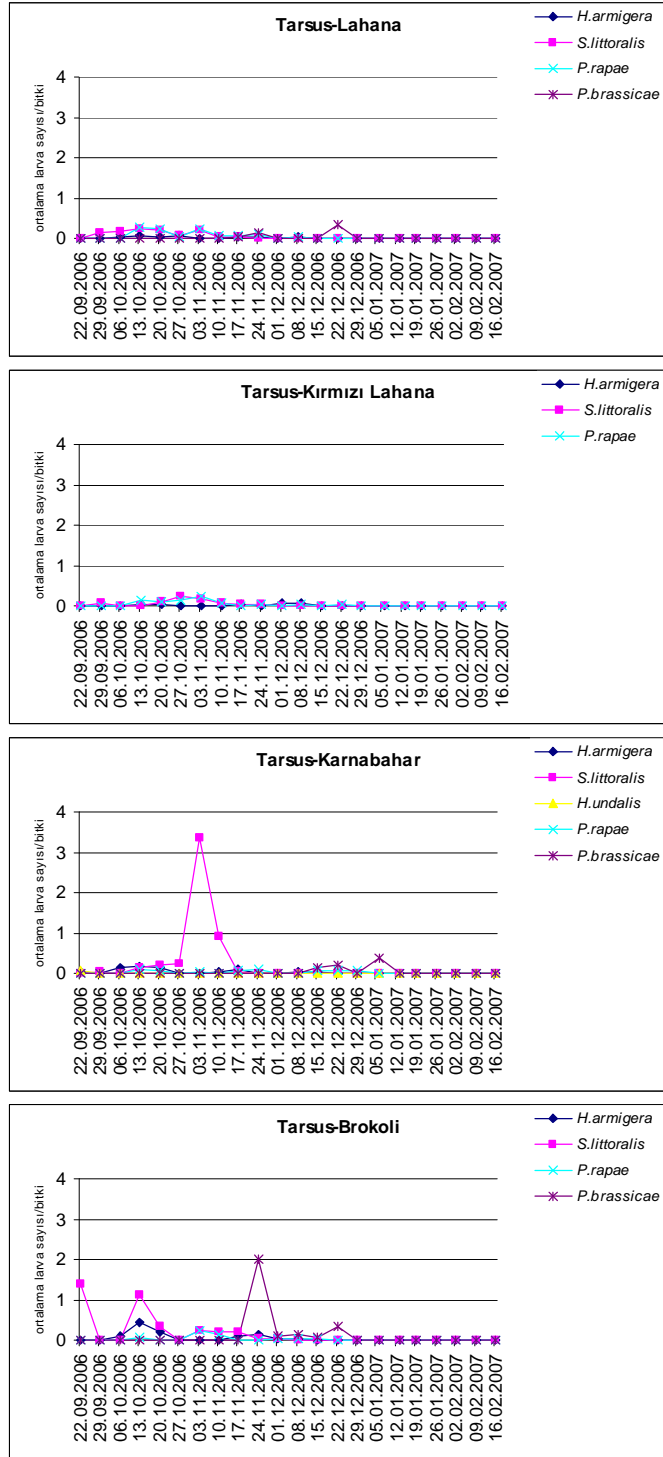
Yapılan sayımlara göre popülasyon gelişimleri Şekil 4.7’de verilen Tarsus deneme alanında; 2005-2006 üretim sezonunda lahanada ve brokolide dört, Kırmızı lahanada üç, karnabaharda beş zararlı Lepidoptera tür görülmüştür. *P. brassicae* haricindeki zararlı Lepidoptera türlerinin sezon boyunca popülasyonları düşük düzeyde seyretmiştir. *P. brassicae* sadece karnabaharda popülasyon oluşturmuş ve ocak ayı ortalarına kadar varlığını sürdürmüştür. Zararlı türlerin oluşturduğu en yüksek popülasyonlar konukçu bitkiye göre değerlendirildiğinde; *P.rapae* (0.28 adet/bitki), *P. brassicae* (3.25 adet/bitki) ve *H. undalis* (0.03 adet/bitki) karnabaharda, *S. littoralis* (0.68 adet/bitki) ve *H. armigera* (0.75 adet/bitki) lahanada en yüksek popülasyonlarını oluşturmuşlardır. Bunlara ek olarak *A. gamma* (0.88 adet/bitki) ise sadece brokolide tespit edilmiştir.

Yapılan sayımlara göre popülasyon gelişimleri Şekil 4.8’de verilen Tarsus deneme alanında; 2006-2007 üretim sezonunda lahanada ve brokolide dört, Kırmızı lahanada üç, karnabaharda beş zararlı Lepidoptera türü görülmüştür. *S. littoralis* ve *P. brassicae* haricindeki zararlı Lepidoptera türlerinin sezon boyunca popülasyonları tüm konukçu bitkilerde düşük düzeyde seyretmiştir. *S. littoralis* karnabahar ve brokolide, *P. brassicae* ise brokolide hissedilir derecede popülasyon oluşturmuştur.

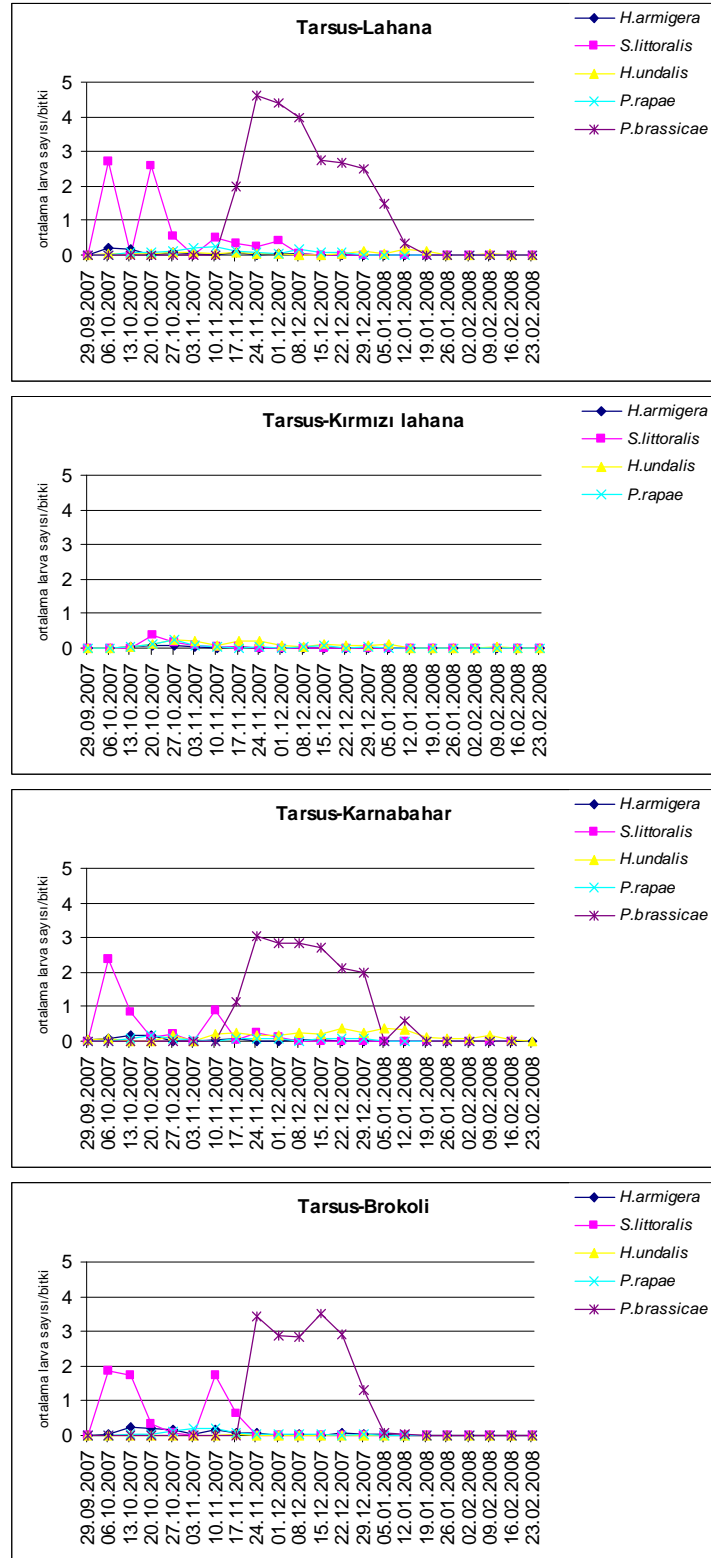
Yapılan sayımlara göre popülasyon gelişimleri Şekil 4.9’de verilen Tarsus deneme alanında; 2007-2008 üretim sezonunda lahana, karnabahar ve brokolide beş, Kırmızı lahanada dört zararlı Lepidoptera türü görülmüştür. *S. littoralis* ve *P. brassicae* haricindeki zararlı Lepidoptera türlerinin sezon boyunca popülasyonları tüm konukçu bitkilerde düşük düzeyde seyretmiştir. *S. littoralis* ve *P. brassicae* lahana, karnabahar ve brokolide olmak üzere üç konukçuda önemli derecede popülasyon oluşturmuştur. *S. littoralis* Kırmızı lahanada düşük düzeyde seyrederken, *P. brassicae*’ye Kırmızı lahanada hiç rastlanmamıştır.



Şekil 4.7. Tarsus deneme alanında, 2005-2006 üretim sezonunda lahana, Kırmızı lahana, karnabahar ve brokolide Lepidoptera türlerinin popülasyon gelişmeleri



Şekil 4.8. Tarsus deneme alanında, 2006-2007 üretim sezonunda lahana, Kırmızı lahana, karnabahar ve brokolide Lepidoptera türlerinin popülasyon gelişmeleri



Şekil 4.9. Tarsus deneme alanında, 2007-2008 üretim sezonunda lahana, Kırmızı lahana, karnabahar ve brokolide Lepidoptera türlerinin populasyon gelişmeleri

2005-2006, 2006-2007 ve 2007-2008 üretim sezonlarında ve üç farklı bölgede kurulan denemelerden elde edilen verilere göre oluşturulan şekiller incelendiğinde; zararlı Lepidoptera türü olarak *S. littoralis* ve *P. brassicae*'nin önemli düzeylerde popülasyon oluşturdukları, *H. armigera*, *H. undalis*, *P. rapae*, *P. xylostella*, *A. gamma* ve *T. ni*'nin ise önemli düzeyde popülasyonlar oluşturmayıp üretim sezonu içerisinde konukçu bitkilerde varlıklarını sürdürdükleri belirlenmiştir.

Yapılan bu çalışmaya benzer olarak Atak ve Atak (1984), Marmara Bölgesi'ndeki lahana ve karnabaharlarda *P. brassicae*'nin bölgede hakim tür olduğunu, Uzun (1987), ise İzmir'de lahana ve karnabaharda en yaygın ve zararlı türün *P. brassicae* olduğunu bildirmişlerdir. Tozlu ve ark. (1998), Erzurum'da üç farklı bölgede yaptıkları çalışmada *P. brassicae*'nin ortalama yoğunluğunun 7.70 adet/bitki olduğunu; diğer türlerin ise daha düşük düzeylerde olduğunu bildirmişlerdir. Bunun yanında farklı olarak Avcı ve Özbek (1990), *P. rapae*'nin Erzurum'da kontrol edilen bütün lahana ekim alanlarında bulunduğu halde popülasyonunun oldukça düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Özder ve Kılınçer (1999), Tekirdağ'da lahana üretim alanlarında zararlı Lepidoptera türleri olarak *P. xylostella*, *M. brassicae* ve *P. rapae*'yi, en yaygın tür olarak ise *P. brassicae*'yi, Bayhan ve ark. (2002) Doğu Akdeniz Bölgesi'nde lahana ve karnabaharda en yaygın türün *P. brassicae* olduğunu; *S. littoralis*, *H. armigera* ve *H. undalis*'in zaman zaman önemli zararlara neden olduğunu ve üreticiler tarafından sık sık ilaçlı mücadeleye başvurulduğunu bildirmişlerdir.

Yabaş ve Zeren (1990), Doğu Akdeniz Bölgesi'nde *H. undalis* için ışık tuzakları kullanılarak haziranın 2. yarısından itibaren çıkmaya başladığını ve ergin popülasyonunun ağustos-eylül aylarında en yüksek seviyeye ulaştığını, kasım ayına kadar az sayıda da olsa ergin çıkışının devam ettiğini bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise *H. undalis*'in çok önemli popülasyonlar oluşturmadığı belirlenmiştir. Bu iki çalışmadaki sonuçların farklılığı ise Doğu Akdeniz Bölgesi'nde 1990 yılından günümüze kadar ekim zamanının yaz aylarındaki sıcaklık değişimiyle sonbahar aylarına doğru kaymasına ve yeni çeşitlerin hasat sürelerinin ön planda tutularak geliştirilmesine bağlanabilir.

Konukçu bakımından değerlendirildiğinde ise *S. littoralis* ve *P. brassicae*'nin lahanada, karnabahar ve brokolide önemli popülasyonlar oluşturduğu, Kırmızı lahanada ise hiçbir sezonda ve hiçbir bölgede önemli popülasyonlar oluşturmadığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde Kırmızı lahanada diğer zararlı türler açısından da az tercih edilen bir konukçu bitki olmuştur.

Böceklerin yumurta bırakmasında ve beslenmesinde konukçu bitki tercihini; bitkinin rengi, kokusu, morfolojisi, salgıladığı uyarıcı maddeler, ışık şiddeti ve böceğin bitki yüzeyine dokunarak tecrübe edindiği dokunma hissinin etkili olduğu (Renwick ve Chew, 1994), lahanadaki Lepidoptera zararlılarının bitki içerisindeki glukosinolat ve isotiyosiyonat bileşiklerinin bulunmasına reaksiyon gösterdikleri bazı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (van Loon ve van Meer, 1992, Pivnick ve ark., 1994).

Bunun yanında lahanada gruba sebzeler lahananın yabancı formu olarak kabul edilen *Brassica oleracea* L. var. *sylvestris* türünden ortaya çıkıp daha sonra morfolojik farklılıklar ile yeni varyeteleri gelişmiştir (Dillingen, 1956). Bu bitkiler içerisinde örneğin Kırmızı lahanada bitkiye Kırmızı rengi veren antosiyanın içeriği diğer bitkilere göre daha yüksek bulunmaktadır.

Jankowska (2006), dokuz farklı Cruciferae familyasına ait bitki türlerinde yaptığı arazi çalışmasında, zararlı Lepidoptera türlerine ait dişi bireylerin yumurta bırakmada yeşil yapraklı bitkileri Kırmızı yapraklı bitkilere göre tercih ettiğini bildirmiştir. Bunun yanında en fazla yumurta bırakılan Cruciferae bitkisinin Brüksel lahanası olduğunu ve bununla içerdiği glukosinolat oranının diğer bitkilere göre yüksek olmasından kaynaklanabileceğini bildirmiştir. Yapılan bu çalışma Jankowska (2006)'nın yaptığı çalışma ile bitkinin yaprak renginin yumurta bırakmada tercihi etkilemesi bakımından benzerlik göstermektedir. Atak ve Atak (1984) ise *P. brassicae*'nin lahanada ve karnabahar bulunmadığı durumlarda Kırmızı lahanada, kanola, turp ve diğer yabancı Cruciferae bitkileriyle de beslendiğini bildirmiştir.

4.1.3. *Pieris brassicae*'nin Doğa Koşullarında Biyolojisinin İzlenmesi

Bu amaçla Ç.Ü.Z.F. Bitki Koruma Bölümü Uygulama ve Araştırma arazisindeki parsellerinde deneme gerçekleştirilmiştir. Deneme de lahanada, karnabahar, Kırmızı lahanada ve brokolinin birlikte bulunduğu parsellerde zararlı buldurmeyen bitkiler 1.2X0.8X0.8 m boyutlarındaki tül kafeslere alınmış, laboratuvar ortamında kitle üretimi ile günlük olarak elde edilen *P. brassicae* yumurtaları söz konusu bitkiler üzerine aktarılmıştır. Bu aşamadan yumurtalardan ergin bireyler elde edilinceye kadar kafeslerdeki bireyler kontrol edilerek *P. brassicae*'nin doğadaki farklı konukçular üzerindeki yumurta, larva ve pupa bireylerin gelişme süreleri gibi biyolojik özellikleri belirlenmiştir. *P. brassicae*'nin ergin öncesi dönemlerinin doğa koşullarında farklı konukçu bitkiler üzerinde biyolojisi Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6 incelendiğinde; *P. brassicae* yumurta açılma dönemini en kısa brokolide, larva gelişme dönemini en kısa lahanada, pupa gelişme dönemini ise en kısa Kırmızı lahanada tamamlamıştır.

Çizelge 4.6. *Pieris brassicae*'nin ergin öncesi dönemlerinin doğa koşullarında farklı konukçu bitkiler üzerinde biyolojisi (Gün)

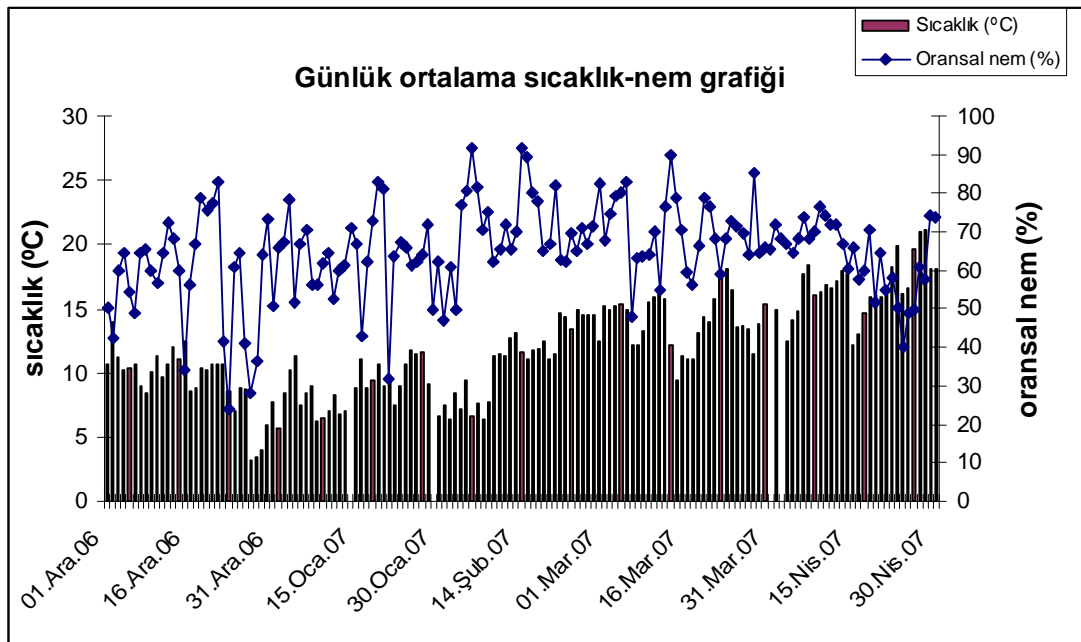
Biyolojik Dönemler	Yumurta	Larva	Pupa	Toplam
Konukçu Bitkiler				
Lahana	*(55) 17.60 ± 0.14 a*	(53) 42.02 ± 2.01 c	(46) 34.67 ± 0.80 b	(43) 98.86 ± 1.01 c
Kırmızı lahanada	(46) 17.15 ± 0.07 b	(46) 56.34 ± 3.00 a	(39) 30.64 ± 0.48 c	(35) 111.48 ± 0.99 a
Karnabahar	(67) 16.28 ± 0.13 c	(64) 48.32 ± 0.99 b	(56) 38.92 ± 0.70 a	(52) 103.78 ± 1.43 b
Brokoli	(52) 16.00 ± 0.00 d	(52) 47.51 ± 1.70 b	(46) 39.56 ± 0.51 a	(37) 105.70 ± 0.85 b

* Parantez içerisinde ve koyu olarak belirtilen rakamlar başlangıçtaki birey sayısını göstermektedir (n)

** Ortalamalar arasında fark yukarıdan aşağıya doğru izlendiğinde farklı harfi içeriyorsa Duncan testine göre istatistiksel olarak önemlidir (P=0.05)

P. brassicae yumurta açılma dönemini en uzun lahanada, larva gelişme dönemini en uzun Kırmızı lahanada, pupa gelişme dönemini ise en uzun brokolide tamamlamıştır. Yumurta açılma süreleri incelendiğinde konukçular arasında istatistiksel olarak fark bulunsa da konukçuya göre açılma süresi farkının 1-1.6 gün arasında değiştiği ve konukçu bitkinin yumurta açılımı üzerine çok fazla etkili

olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.6). Bunun yanı sıra larva gelişme süresi istatistiksel olarak karnabahar ve brokolide farklı bulunmazken, lahanada ve Kırmızı lahanada bunlardan farklı bulunmuştur. Aynı durum pupa ve toplam gelişme süreleri açısından da benzer şekilde sonuçlanmıştır. *P. brassicae* yumurtalarının açılma döneminden ergin döneme geçene kadar toplam gelişme süreleri incelendiğinde ise lahanada 98.86 gün ile en kısa sürede, Kırmızı lahanada 111.48 gün ile en uzun sürede tamamlamıştır.



Şekil 4.10. Aralık 2006-30 Nisan 2007 tarihleri arasındaki günlük sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) ortalamaları

Çalışmanın bu kısmıyla ilgili olarak; yumurtaların doğa koşullarına aktarıldığı 2006 yılı Aralık ayı ile son erginlerin elde edildiği 2007 yılı Nisan ayına ait günlük ortalama sıcaklık ve oransal nem verileri için grafik elde edilmiştir ve Şekil 4.10'da verilmiştir. Ayrıca çalışmanın yapıldığı sürede aylık ortalama sıcaklık ve oransal nem verileri Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Aralık 2006-Nisan 2007 tarihleri arasındaki aylık sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) ortalamaları

Tarihler	Sıcaklık (°C)	Oransal nem (%)
Aralık 2006	9.3	57
Ocak 2007	8.7	62.6
Şubat 2007	11.2	72.4
Mart 2007	14.2	69.5
Nisan 2007	16.6	63.7

Atak ve Atak (1984), yumurta açılma süresinin arazide 16.3 °C sıcaklık ve % 80.3 orantılı nemde 9 gün olduğunu, larva gelişme süresinin 23.8 °C sıcaklık ve % 79.3 orantılı nemde 11-12 gün, 14.2 °C sıcaklık ve % 72.6 orantılı nemde 33-38 gün, 11.2 °C sıcaklık ve % 77.3 orantılı nemde 39-54 gün olduğunu, pupa gelişme süresinin ise 10.8 °C sıcaklık ve % 79.3 orantılı nemde 75-84 gün olduğunu bildirmişlerdir. Atak ve Atak (1984)'ın yapmış oldukları çalışma ile yapılan bu çalışma arasında nem ve sıcaklık farkına bağlı olarak *P. brassicae*'nin biyolojik dönemlerine ait gelişme süreleri de farklılık göstermiştir.

Atalay ve Hıncal (1992) ise, doğal koşullarda yumurtaların şubat-mart aylarında 10-11 gün, mayıs ayında ise 5-9 günde açıldıklarını, larva gelişme süresinin ortalama 14.2 °C sıcaklık ve % 72.44 nemde 58.66 gün, pupa sürelerinin yine sıcaklığa bağlı olarak 7 gün (ortalama 23.45 °C sıcaklık, % 51.4 nem) ve 86 gün (ortalama 8.2 °C sıcaklık, % 65.55) arasında değiştiğini bildirmiştir.

Yapılan bu çalışmada elde edilen değerler hem Atak ve Atak (1984)'ın hem de Atalay ve Hıncal (1992)'ın yaptıkları çalışmalarda elde ettikleri yumurta ve larva gelişme süreleri ile bakımından uyumlu gibi görünse de pupa gelişme süreleri diğer iki çalışma ile farklılık göstermektedir. Farklılık göstermesinin temel sebebinin Çukurova Bölgesi'nde Cruciferae bitkilerinin yetiştirme zamanlarının farklı oluşundan kaynaklandığı kanısına varılabilir. Çünkü bu çalışma Çukurova Bölgesi'nde bitkilerin yetiştirildiği sonbahar aylarında yapılmışken, Atak ve Atak (1984) ve Atalay ve Hıncal (1992) çalışmalarını Ege ve Marmara Bölgeleri olmak üzere ilkbahar aylarında gerçekleştirmişlerdir. Özellikle pupa gelişme sürelerinin farklı oluşu Çukurova Bölgesi'nde sonbahar mevsiminden çıkarak kış aylarına rastlaması

ve sıcaklığın giderek azalması söz konusu iken, Ege ve Marmara Bölgesi'nde ise farklı olarak pupa gelişme sürelerinin ilkbahar mevsiminden çıkarak yaz aylarına rastlaması ve sıcaklığın giderek artması söz konusudur. Bu farklılığın çalışmanın yapıldığı bölgelerin sıcaklık ve nem koşullarına ek olarak ışıklenme süresi ile de ilişkili olabileceği düşünülmesinde yarar vardır. Nitekim, Kansu (1988), *P. brassicae*'nin 10-14 saat arası ışıklenme süresinde (foto periyodunda) zorunlu diyapoza girdiğini bildirmiştir.

P. brassicae'nin ergin öncesi dönemlerinin doğa koşullarında farklı bitkiler üzerinde görülen ölüm oranları Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. *Pieris brassicae*'nin ergin öncesi dönemlerinin doğa koşullarında farklı bitkiler üzerinde ergin öncesi dönemlerine ait ölüm oranları (%)

Biyolojik Dönemler	n	Yumurta	Larva	Pupa	Toplam Ölüm Oranı
Konukçu Bitkiler					
Lahana	55	3.63	13.20	6.50	23.33
Kırmızı lahana	46	0	15.20	10.25	25.45
Karnabahar	67	4.47	12.50	7.14	24.11
Brokoli	52	0	11.50	19.56	31.06

Yumurta dönemindeki ölüm oranı en fazla karnabaharda % 4.47 ile belirlenmiş, en az ise hiç yumurta ölümü olmayan Kırmızı lahana ve brokolide (% 0) belirlenmiştir. Larva dönemindeki ölüm oranı en fazla Kırmızı lahanada % 15.20 ile ve en az brokolide % 11.50 ile belirlenmiştir. Pupa dönemindeki ölüm oranı en fazla brokolide % 19.56 ile ve en az lahanada % 6.50 ile belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Ergin öncesi dönemlere ait toplam ölüm değerleri birlikte incelendiğinde; en fazla ölüm oranının % 31.06 ile brokolide, en az ölüm oranının ise % 23.33 ile lahanada belirlenmiştir.

4.1.4. Parazitoit ve Predatörlerin Belirlenmesi

Çukurova Bölgesi'nde Cruciferae sebze türlerinin yetiştirildiği alanlarda zarar yapan Lepidoptera türlerinin predatör ve parazitoitlerini belirlemek amacıyla yapılan sörvey çalışmaları sonucunda; Hymenoptera takımına ait Ichneumonidae, Pteromalidae ve Braconidae ile bu familyaya ait Microgasterinae alt familyasından, Diptera takımının ise Tachinidae familyasından olmak üzere dört farklı gruptan parazitoit türler elde edilmiştir. Predatörlerden ise sadece Neuroptera takımına bağlı Chrysopidae familyasından bir tür belirlenmiş olup bu tür tarafımızca teşhis edilmiştir.

Ayrıca Materyal ve Metot'ta belirtildiği gibi bazı yörelerde toplu halde ölü bulunan *P. brassicae* larvalarında entomopatojen mikroorganizma olması şüphesiyle Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Mehmet Kubilay ER'e teşhise gönderilmiş ancak herhangi bir etmen bulunamamıştır.

4.1.4.1. Ichneumonidae Familyasına Bağlı Türler

Çalışmada Ichneumonidae familyasına ait *Hyposoter ebeninus* (Gravenhorst) ve *Hyposoter didymator* (Thunberg) olmak üzere iki farklı tür bulunmuştur. Türlerle ait; yer, tarih, konukçu ve erkek-dişi bilgileri Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10'da verilmiştir. Çalışmada 2005 yılında tespit edilmiş olan *H. ebeninus*; *P. brassicae*, *P. rapae*, *H. armigera* olmak üzere üç farklı konukçu türden, *H. didymator* ise *P. brassicae*, *P. rapae*, *H. armigera*, *S. littoralis* olmak üzere 4 farklı konukçu türden elde edilmiştir. 2006 yılında ise *H. ebeninus* ve *H. didymator* sadece *P. brassicae*'den elde edilmiştir.

Yapılan bu çalışma ile ilgili olarak, Soydanbay (1976) İzmir'de lahanadaki *P. brassicae* larvalarının, Kılınçer (1982) Ankara'da *P. rapae* larvalarının, Atak ve Atak (1984) Marmara Bölgesi'nde lahana ve karnabaharlardaki *P. brassicae* larvalarının *H. ebeninus* tarafından parazitlendiğini bildirmişlerdir. Uzun (1987) ise bu türün İzmir ilinde toplanan *P. brassicae* larvalarını parazitlediğini ve yaygın olduğunu

bildirmiştir. Abbas (2004) ise 1996–1997 yıllarında Mısır’da yapılan çalışmalarda lahana ekim alanlarında *P. rapae*’nin tek larva parazitoiti olarak *H. ebeninus*’un bulunduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4.9. *Hyposoter ebeninus* (Gravenhorst)’a ait toplanma yeri-tarihi, zararlı konukçuları, zararlının alındığı konukçu bitki ve örneklenen birey sayısı ve cinsiyetleri (dişi-erkek)

Toplama yeri	Toplama tarihi	Konukçu	Alındığı Bitki	Örneklenen birey sayıları ve cinsiyetleri
Balcalı / Adana	01.11.2005	<i>H. armigera</i>	karnabahar	♂
Balcalı / Adana	01.11.2005	<i>P. rapae</i>	karnabahar	♀
Tarsus (Merkez)	03.11.2006	<i>P. brassicae</i>	lahana	2♀♀,1♂
Balcalı / Adana	15.11.2005	<i>P.rapae</i>	karnabahar	♀
Balcalı / Adana	15.11.2005	<i>P.rapae</i>	karnabahar	2♀♀
Mantaş / Tarsus	15.11.2006	<i>P. brassicae</i>	brokoli	2♀♀,3♂
Balcalı / Adana	22.11.2005	<i>H. armigera</i>	karnabahar	♂
Dikili / Adana	23.11.2005	<i>P. rapae</i>	karnabahar	♂
Yenice (Merkez)	23.11.2005	<i>H. armigera</i>	lahana	♀
Tarsus (Merkez)	24.11.2005	<i>P. brassicae</i>	brokoli	3♂♂
Yenice (Merkez)	05.12.2005	<i>P. brassicae</i>	lahana	♂
Tarsus (Merkez)	11.12.2005	<i>P. brassicae</i>	lahana	♀
Yenice (Merkez)	18.12.2005	<i>P. brassicae</i>	Kırmızı lahana	8♀♀,3♂♂
Balcalı / Adana	06.12.2006	<i>P. brassicae</i>	lahana	♂
Limonlu/Mersin	12.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Brüksel lahanası	8♀♀,3♂♂
Limonlu / Mersin	12.12.2006	<i>P. brassicae</i>	turp	5♀♀,1♂
Silifke / Mersin	18.12.2006	<i>P. brassicae</i>	karnabahar	1♀♀,3♂♂
Silifke / Mersin	18.12.2006	<i>P. brassicae</i>	lahana	8♀♀
Silifke (Merkez)	18.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Kırmızı lahana	2♀♀,5♂♂

Çizelge 4.10. *Hyposoter didymator* (Thunberg)’a ait toplanma yeri-tarihi, zararlı konukçuları, zararlının alındığı konukçu bitki ve örneklenen birey sayısı ve cinsiyetleri (dişi-erkek)

Toplama yeri	Toplama tarihi	Konukçu	Alındığı Bitki	Örneklenen birey sayıları ve cinsiyetleri
Balcalı / Adana	01.10.2005	<i>S. littoralis</i>	Kırmızı lahana	♀
Balcalı / Adana	08.10.2005	<i>S. littoralis</i>	brokoli	♂
Balcalı / Adana	18.10.2005	<i>S. littoralis</i>	lahana	♂
Balcalı / Adana	23.10.2005	<i>S. littoralis</i>	karnabahar	♀
Yenice (Merkez)	26.10.2005	<i>S. littoralis</i>	lahana	♀
Balcalı / Adana	01.11.2005	<i>P. rapae</i>	karnabahar	♂
Balcalı / Adana	01.11.2005	<i>P. rapae</i>	karnabahar	♂

Çizelge 4.10'un devamı

Balcalı / Adana	01.11.2005	<i>H. armigera</i>	karnabahar	♀
Yenice (Merkez)	03.11.2005	<i>S. littoralis</i>	brokoli	♀
Dikili / Adana	23.11.2005	<i>P. rapae</i>	karnabahar	2♀
Yenice (Merkez)	23.11.2005	<i>H. armigera</i>	lahana	♂
Balcalı / Adana	24.11.2005	<i>P. rapae</i>	brokoli	♂
Balcalı / Adana	29.11.2005	<i>H. armigera</i>	Kırmızı lahana	♂
Balcalı / Adana	21.12.2005	<i>P. brassicae</i>	lahana	♀
Karaisalı / Adana	10.11.2006	<i>P. brassicae</i>	brokoli	♂

4.1.4.2. Braconidae Familyasına Bağlı Türler

Çalışmada Braconidae familyasına ait *Cotesia glomerata* L. ve *Chelonus oculator* (Fabricius, 1775) olmak üzere iki tür belirlenmiştir. *Cotesia glomerata* türü, *P. brassicae* larvalarından yaygın olarak elde edilmiş olup, bu türe ait; yer, tarih, konukçu bilgileri Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. *Cotesia glomerata* L.'a ait toplanma yeri-tarihi, zararlı konukçular ve zararlının alındığı konukçu bitki

Toplama yeri	Toplama tarihi	Konukçu	Alındığı Bitki
Yenice (Merkez)	01.02.2006	<i>P. brassicae</i>	Kırmızı Lahana
Limonlu / Mersin	12.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Turp
Camilimanda	08.01.2007	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar
Silifke (Merkez)	18.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar
Limonlu / Mersin	12.02.2006	<i>P. brassicae</i>	Yabani Turp
Karayayla / Yenice	08.01.2007	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar
Tarsus (Merkez)	18.12.2005	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar
Tarsus (Merkez)	08.01.2007	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar
Tarsus (Merkez)	21.12.2005	<i>P. brassicae</i>	Kırmızı Lahana
Limonlu / Mersin	12.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Brüksel Lahanası
Tarsus (Merkez)	08.01.2007	<i>P. brassicae</i>	Lahana
Ayaş / Mersin	11.01.2007	<i>P. brassicae</i>	Yabani Turp
Yenice (Merkez)	05.12.2005	<i>P. brassicae</i>	Lahana
Arpaçbahşiş / Mersin	17.01.2008	<i>P. brassicae</i>	Lahana
Erdemli (Merkez)	27.12.2007	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar
Arpaçbahşiş / Mersin	17.01.2008	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar
Tarsus (Merkez)	30.12.2007	<i>P. brassicae</i>	Lahana
Erdemli (Merkez)	27.12.2007	<i>P. brassicae</i>	Brokoli
Mavibulvar / Adana	02.12.2007	<i>P. brassicae</i>	Lahana
Kargıpınarı / Mersin	24.01.2008	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar

P. brassicae'nin bütün larva dönemlerine yumurtasını bırakıp, gregar endoparazitoit olarak larva döneminde gelişmesini tamamlayan *C. glomeratus* (Clausen, 1962), biyolojik mücadelede kullanılmak üzere İngiltere ve Almanya'dan A.B.D.'ne götürülmüştür. *P. rapae*, *P. brassicae* ve diğer birçok Lepidoptera türünün yaygın bir larva parazitoiti olan bu tür Avrupa kıtası ve yakın çevresinin yerli bir türü olarak kabul edilmektedir (Kılınçer, 1982).

Parazitoit *P. brassicae*'nin tüm dönem larvalarına yumurta bırakmakta, ancak birinci, ikinci veya beşinci larva dönemlerini tercih etmekte, ayrıca dördüncü dönem larvalara bırakılan yumurtalar enkapsülasyonla yok edildiği bildirilmiştir (Uzun, 1987). Kansu (1991), *A. glomeratus*'un *P. brassicae* larvalarını kolayca ve çok sayıda tahrip edebilmesine karşın, *P. rapae* larvalarını içindeki genç parazitoit larvaları etrafında doku gelişmesi ile bir kapalı hücre (kapsül) oluşması sonucu pek parazitlenmediğini bildirmiştir. Bu çalışmaların dışında bölgemizde yapılan çalışmada (Bayhan ve ark. 2002) ise, *A. glomeratus*'un lahana ve karnabarda beslenen *P. brassicae*, *P. rapae* ve *P. napi*'nin larva parazitoiti olduğu bildirilmiştir.

Chelonus oculator (Fabricius, 1775) ise sadece 06.10.2006 tarihinde, Yeşiltepe/Tarsus bölgesinde, lahana bitkisindeki *S. littoralis* larvasından elde edilmiş olup bir daha rastlanılmamıştır. Bu parazitoit türün lahana zararlıları içerisinde ayrıca *Agrotis segetum*, *H. armigera* ve *S. exiqua*'nın da konukçusu olduğu ve 54 ülkede yaygın olduğu bildirilmiştir (Beyarslan, 1985).

4.1.4.3. Pteromalidae Familyasına Bağlı Türler

Çalışmada Pteromalidae familyasına ait *Pteromalus puparum* L. Balcalı/Adana'dan 26.10.2005 tarihinde *P. rapae* pupalarından bir adet ve 17.01.2006 tarihinde Arpaçbahşiş/Mersin ile 24.01.2006 tarihinde Kargıpınarı/Mersin'den olmak üzere iki adet *P. brassicae* pupalarından elde edilmiştir.

Yapılan çalışmada bulunan *P. puparum*'un *P. brassicae* ve *P. rapae*'nin önemli bir pupa parazitoiti olup, bazı ülkelerde bu zararlılara karşı biyolojik mücadelede kullanıldığı bildirilmiştir (Kılınçer, 1982). Yapılan bu çalışmaya benzer

olarak ülkemizde; Ankara’da Kılınçer (1982), İzmir’de Atak ve Atak (1984), Marmara Bölgesi’nde Uzun (1987), Erzurum’da Avcı ve Özbek (1990) ve Tekirdağ’da Özder ve Kılınçer (1999), bu parazitoiti *P. brassicae* larvalarından elde etmişlerdir.

4.1.4.4. Tachinidae Familyasına Bağlı Türler

Tachinidae familyasına ait *Compsilura concinnata* (Meigen) ve *Exorista segregata* (Rondani) olmak üzere iki farklı tür *P. brassicae* pupalarından elde edilmiştir. Türler için; yer, tarih ve konukçu bilgileri Çizelge 4.12 ve Çizelge 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. *Compsilura concinnata* (Meigen)’ya ait toplanma yeri- tarihi, zararlı konukçular ve zararlıın alındığı konukçu bitki

Toplama yeri	Toplama tarihi	Konukçu	Alındığı Bitki
Tarsus (Merkez)	05.12.2005	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar
Tarsus (Merkez)	05.12.2005	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar
Tarsus (Merkez)	05.12.2005	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar
Kızılkalesi / Mersin	18.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Yabani Turp
Tarsus (Merkez)	05.12.2005	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar
Tarsus (Merkez)	05.12.2005	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar
Tarsus (Merkez)	30.11.2006	<i>P. brassicae</i>	Lahana
Balcalı / Adana	06.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar
Tarsus (Merkez)	12.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Brokoli
Tarsus (Merkez)	12.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Brokoli
Silifke (Merkez)	18.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Kırmızı Lahana
Silifke (Merkez)	18.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Brokoli
Kızılkalesi / Mersin	18.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Yabani Turp
Kızılkalesi / Mersin	18.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Yabani Turp
Silifke/ Mersin	18.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar
Limonlu / Mersin	18.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Yabani Turp
Limonlu / Mersin	18.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Yabani Turp
Silifke/ Mersin	18.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar
Silifke/ Mersin	18.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar
Silifke/ Mersin	18.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar
Silifke (Merkez)	18.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Brokoli
Silifke (Merkez)	18.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Brokoli
Zeytinbeli /Yumurtalık	20.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar
Zeytinbeli / Yumurtalık	20.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar
Balcalı /Adana	08.01.2007	<i>P. brassicae</i>	Kırmızı Lahana
Balcalı / Adana	08.01.2007	<i>P. brassicae</i>	Kırmızı Lahana

Kara ve Tschorsnig (2002), Türkiye Tachinidae familyasına ait oluşturdukları konukçu katalogunda, *C. concinnata*'nın *P. brassicae*'nin de içinde bulunduğu yedi farklı familyaya ait 13 Lepidoptera türünü parazitlediğini bildirmişlerdir. Kara ve Tschorsnig (2002), bu türün hem *P. rapae* hem de *P. brassicae*'nin parazitoiti olduğunu belirtmelerinin yanı sıra bu çalışmada *C. concinnata* sadece *P. brassicae* pupalarından elde edilmiştir. *C. concinnata*'nın lahana alanlarının önemli zararlıları olan *T. ni* ve *P. rapae* üzerinde Minnesota'da ilk defa 1994 yılında bulunduğu ve bu zararlılar üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir (Koch ve Hutchison, 2007).

E. segregata'ya ise sadece Silifke bölgesinde rastlanmıştır ve yine *P. brassicae* pupalarından elde edilmiştir. Avcı ve Kara (2002), *E. segregata*'yı Isparta ilinde sedir ormanlarının bir zararlısı olan *Trumatocampa ispartaensis* (Lepidoptera: Thumetopoeidae)'den elde etmişler, bu türün Orta Asya, Avrupa ve Akdeniz Bölgesi'nde yaygın olduğunu, Pieridae, Noctuidae gibi familyalara ait türleri üzerinde konukçuluk yaptıklarını da bildirmişlerdir.

Çizelge 4.13. *Exorista segregata* (Rondan)'e ait toplanma yeri- tarihi, zararlı konukçular ve zararlının alındığı konukçu bitki

Toplama yeri	Toplama tarihi	Konukçu	Alındığı Bitki
Silifke (Merkez)	18.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar
Silifke (Merkez)	18.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Karnabahar
Silifke (Merkez)	18.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Brokoli
Silifke (Merkez)	18.12.2006	<i>P. brassicae</i>	Brokoli

4.1.4.5. Chrysopidae Familyasına Bağlı Türler

Neuroptera takımına bağlı Chrysopidae familyasından *Chrysoperla carnea* (Stephens) olarak tespit edilen türün larvalarının *H. armigera* ve *S. littoralis*'in birinci dönem larvaları üzerinde beslendiği gözlenmiştir. Ulusoy ve ark (1995), Doğu Akdeniz Bölgesi sebze alanlarında *C. carnea*'nin *H. armigera* ve *S. littoralis* larvaları üzerinde beslendiğini, Bayhan ve ark. (2002), *C. carnea*'nin genel bir avcı

olarak lahanada ve karnabahar alanlarındaki küçük tırtıllar ile beslendiklerini bildirmişlerdir.

4.1.5. *Pieris brassicae*'nin Ergin Öncesi Dönemlerinin Parazitlenme Oranlarının Belirlenmesi

Bu amaçla haftalık periyotlarla deneme alanlarından ve farklı konukçu bitkiler üzerinde bulunan *P. brassicae*'nin larvaları sayılarak plastik kafesler içinde alınarak laboratuara getirilmiş ve kayda alınmıştır.

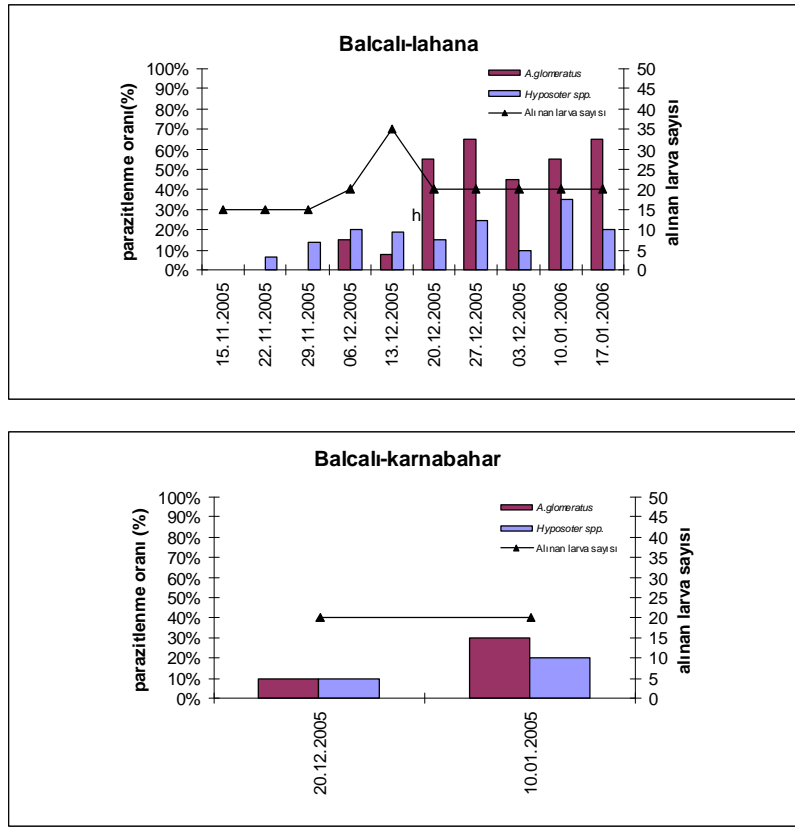
P. brassicae'nin yumurtalarına çok rastlanılmamıştır ve rastlanan yumurtalarda yine popülasyon gelişmesinin etkilenmemesi için kültüre alınmamıştır. *P. brassicae* pupa dönemleri ise konukçu bitkide değil çalı, ağaç kabuğu, taş altı vs. gibi yerlerde bulunduğu için parazitlenme oranı yerine parazitoit türler olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Bu hususlar göz önünde bulundurulduğunda kültür bitkilerindeki *P. brassicae* yumurta ve pupalarının parazitlenme oranlarının belirlenmesi ancak zararlının yumurta ve pupa dönemlerini parsellere bulaştırma yöntemi ile olabileceği kanısına varılmıştır.

P. brassicae larvalarının parazitlenme oranlarını belirlemek amacıyla haftalık çıkışlarda larva bulunan parsellerden genellikle normal popülasyon gelişimini etkilememek amacı ile 15-20 adet ve çok az olmakla beraber bazı zamanlar 10 birey alınmış ve kafeslere aktarılmıştır. Laboratuardaki kafesler her gün kontrol edilerek larvalardan çıkan parazitoit erginleri ayrı ayrı kaydedilmiştir. Ayrıca kafeslere alınan larvaların yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerektiğinde araziden alındığı aynı konukçu bitki yaprakları yeniden besin olarak verilmiştir. Parazitlenme oranları, parazitlenmiş larvaların toplam birey sayısına oranlanması ile belirlenmiştir.

2005-2006 üretim sezonunda Balcalı'daki deneme alanında lahanada ve karnabaharda *P. brassicae*'nin parazitlenme oranları Şekil 4.11'de verilmiştir. Şekil 4.11 incelendiğinde lahanada kasım ayı ortalarından itibaren *Hyposoter* spp. ile başlayan parazitlenme aratarak devam etmiş ve sezon sonuna 10.01.2006 tarihinde % 35 ile en yüksek düzeye ulaşmıştır. *C. glomerata* ise aralık ayı başında

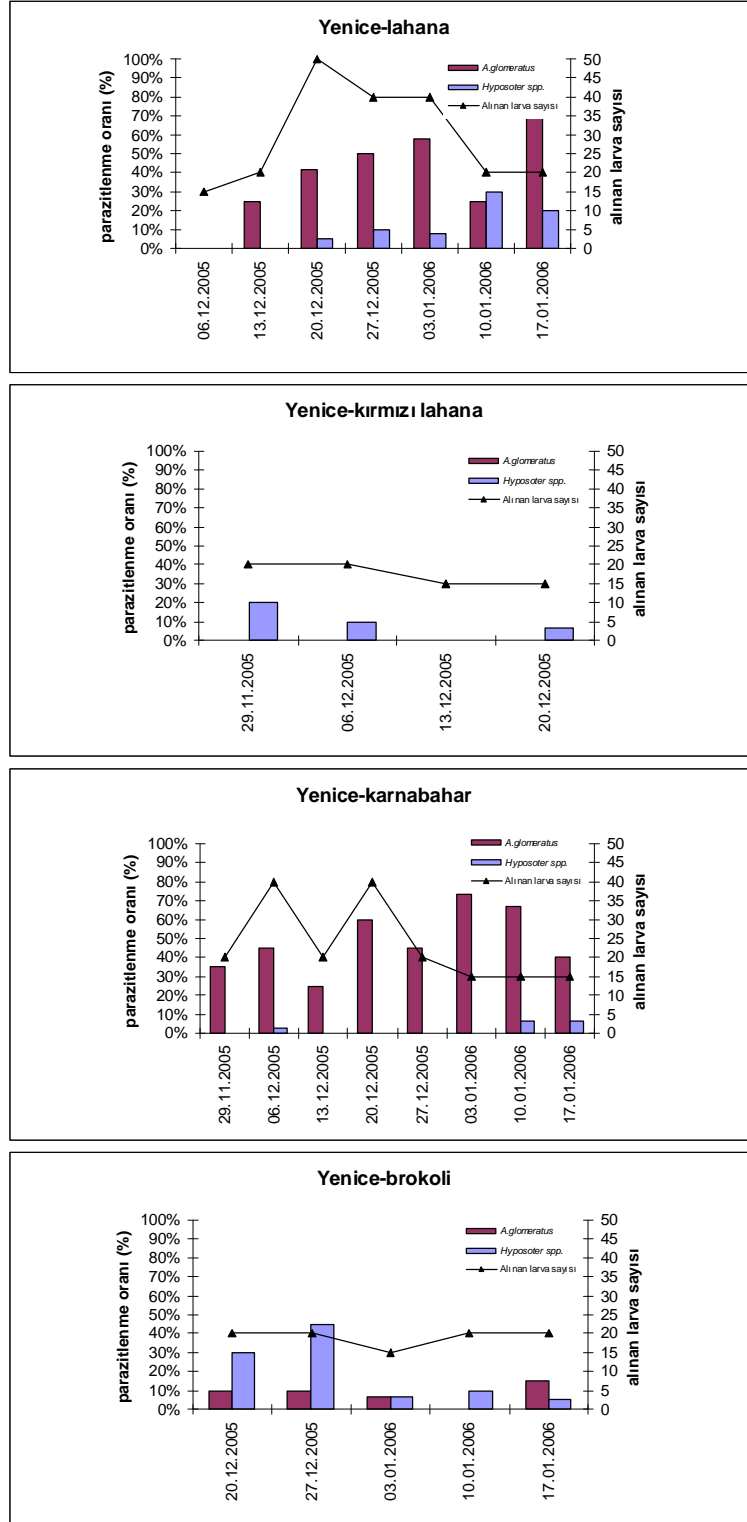
parazitlenmeye başlamış, 27.12.2005 ve 17.01.2006 tarihlerinde olmak üzere iki kez % 65'e varan parazitlenme görülmüştür. Karnabahardan ise sadece 2 hafta örnek alınmıştır. 20.12.2005 tarihinde eşit düzeyde parazitlenme gösteren *Hyposoter* spp. ve *C. glomerata*, daha sonra 10.01.2006 tarihinde sırasıyla % 20 oranında ve % 30 oranında parazitlenme göstermiştir. Brokolide *P. brassicae* popülasyon oluşturmadığı ve Kırmızı lahanada ise örnek alınabilecek düzeyde popülasyon oluşturmadığı için örnek alınmamıştır.



Şekil 4.11. 2005-2006 üretim sezonunda Balcalı'daki lahanana ve karnabaharda *C. glomerata* ve *Hyposoter* spp.'in *P. brassicae* larvalarını parazitlenme oranı

Balcalı'da 2006-2007 ve 2007-2008 üretim sezonlarında kurulan denemelerde her iki yılda da *P. brassicae* popülasyon oluşturmamış ve bu nedenle parazitlenme oranı belirlenememiştir.

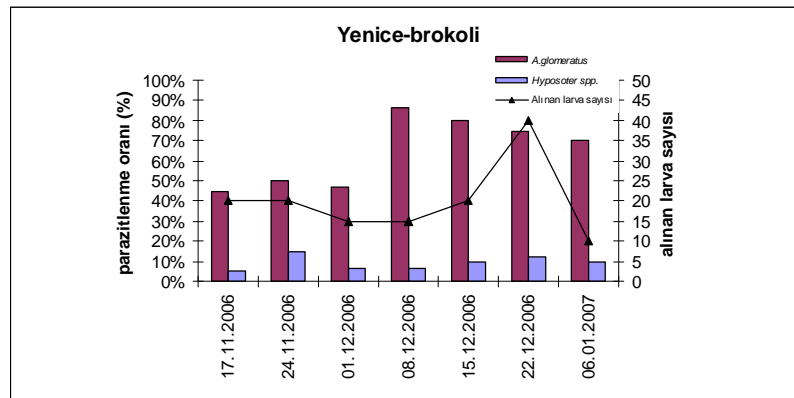
2005-2006 üretim sezonunda Yenice'deki deneme alanında lahanana, Kırmızı lahanana, karnabahar ve brokolide *P. brassicae*'nin parazitlenme oranları Şekil 4.12'de verilmiştir.



Şekil 4.12. 2005-2006 üretim sezonunda Yenice'deki lahana, Kırmızı lahana, karnabahar ve brokolide *C. glomerata* ve *Hyposoter* spp.'in *P. brassicae* larvalarını parazitlenme oranı

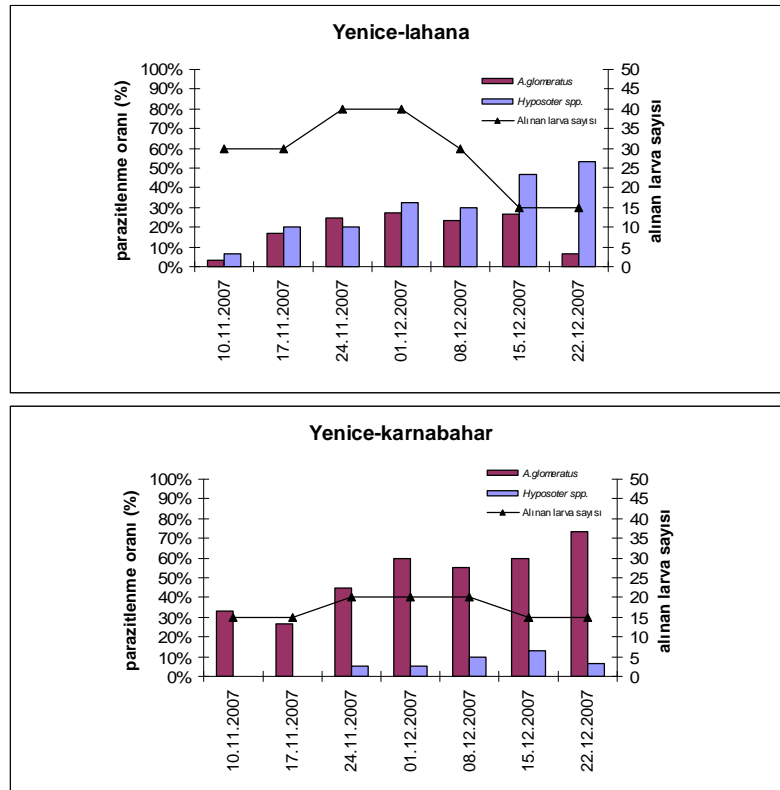
Lahanada *C. glomerata* ile başlayan parazitlenme 17.01.2006 tarihinde % 70 ile en yüksek düzeye ulaşmıştır. *Hyposoter* spp. ise 20.12.2005 tarihinden itibaren varlığını göstermiş ve 10.01.2006 tarihinde % 30 ile en yüksek düzeye ulaşmıştır. Kırmızı lahanada *C. glomerata* hiç parazitlenme göstermemiş, *Hyposoter* spp. ise başlangıçta % 20 ile en yüksek düzeyde parazitlenme gösterirken daha sonra azalma göstermiştir. Karnabaharda *C. glomerata*'nın zaman zaman parazitlenme oranlarında düşüşler gösterse de genel olarak varlığını her örneklemede göstermiş ve 20.12.2005 tarihinde % 75 ile en yüksek düzeye ulaşmıştır. Brokolide ise *C. glomerata* % 15 ve altında belirlenmiş, *Hyposoter* spp. ise başlangıçta % 30 parazitlenme göstermiş ve sonrasında % 45 ile en yüksek düzeye ulaşmıştır (Şekil 4.12). 2005-2006 üretim sezonunda Yenice'deki deneme alanında konukçu bitkilere göre değerlendirme yapıldığında; *C. glomerata*'nın % 73.30 ile en yüksek karnabaharda parazitlenme gösterdiği ve Kırmızı lahanada ise hiç parazitlenme olmadığı belirlenmiştir. *Hyposoter* spp. ise en yüksek parazitlemeyi % 45 ile brokolide göstermiştir.

2006-2007 üretim sezonunda yılında Yenice'deki deneme alanında sadece brokolide parazitlenme tespit edilmiş olup, *P. brassicae*'nin parazitlenme oranları Şekil 4.13'de verilmiştir. Brokolide başlangıçtan itibaren varlığını gösteren parazitoidlerden *C. glomerata* % 45 oranında parazitlemeye başlamış ve tüm örneklemeelerde bu düzeyin altına inmemiştir. 08.12.2006 tarihinde ise % 86.60 ile en yüksek düzeye ulaşmıştır. *Hyposoter* spp. ise sezon boyunca % 5-15 arasında parazitlenme göstermiştir.



Şekil 4.13. 2006-2007 üretim sezonunda Yenice'deki brokolide *C. glomerata* ve *Hyposoter* spp.'in *P. brassicae* larvalarını parazitlenme oranı

2007-2008 üretim sezonunda Yenice'deki deneme alanında lahana ve karnabaharda *P. brassicae*'nin parazitlenme oranları Şekil 4.14'de verilmiştir. Kırmızı lahana ve brokolide ise *P. brassicae* bireyleri örnekleme yapılacak seviyenin çok altında kaldığı (popülasyon oluşturmadığı) için örnek alınmamış ve parazitlenme oranı da belirlenememiştir.

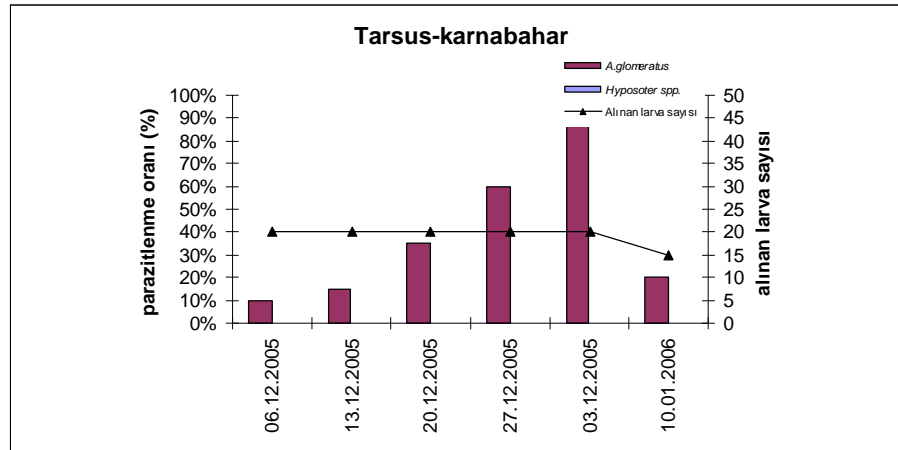


Şekil 4.14. 2007-2008 üretim sezonunda Yenice'deki lahana ve karnabahar *C. glomerata* ve *Hyposoter* spp.'in *P. brassicae* larvalarını parazitleme oranı

2007-2008 üretim sezonunda Yenice'deki deneme alanında lahanada kasım ayı başından itibaren yükselme gösteren *C. glomerata* 01.12.2007 tarihinde % 28 ile en yüksek düzeye ulaşmıştır. *Hyposoter* spp. ise, sezon boyunca genel olarak yükselme göstermiş başlangıçta % 6.60 olan parazitlenme oranı, 22.12.2007 tarihinde yapılan son örneklemede % 53.30 oranında tespit edilmiş ve en yüksek düzeyine ulaşmıştır. Karnabaharda *C. glomerata* genel olarak yükselme göstererek sezon

sonunda 22.12.2007 tarihinde % 73.30 ile en yüksek düzeye ulaşmıştır. *Hyposoter* spp. ise 15.12.2007 tarihinde 13.30 ile en yüksek düzeye ulaşmıştır. Yenice’de 2007 yılında deneme alanındaki konukçu bitkilere göre değerlendirme yapıldığında; *C. glomerata*’nın % 73.30 ile en yüksek karnabaharda parazitlenme gösterirken, *Hyposoter* spp. ise en yüksek parazitlemeyi % 53.30 ile lahanada göstermiştir.

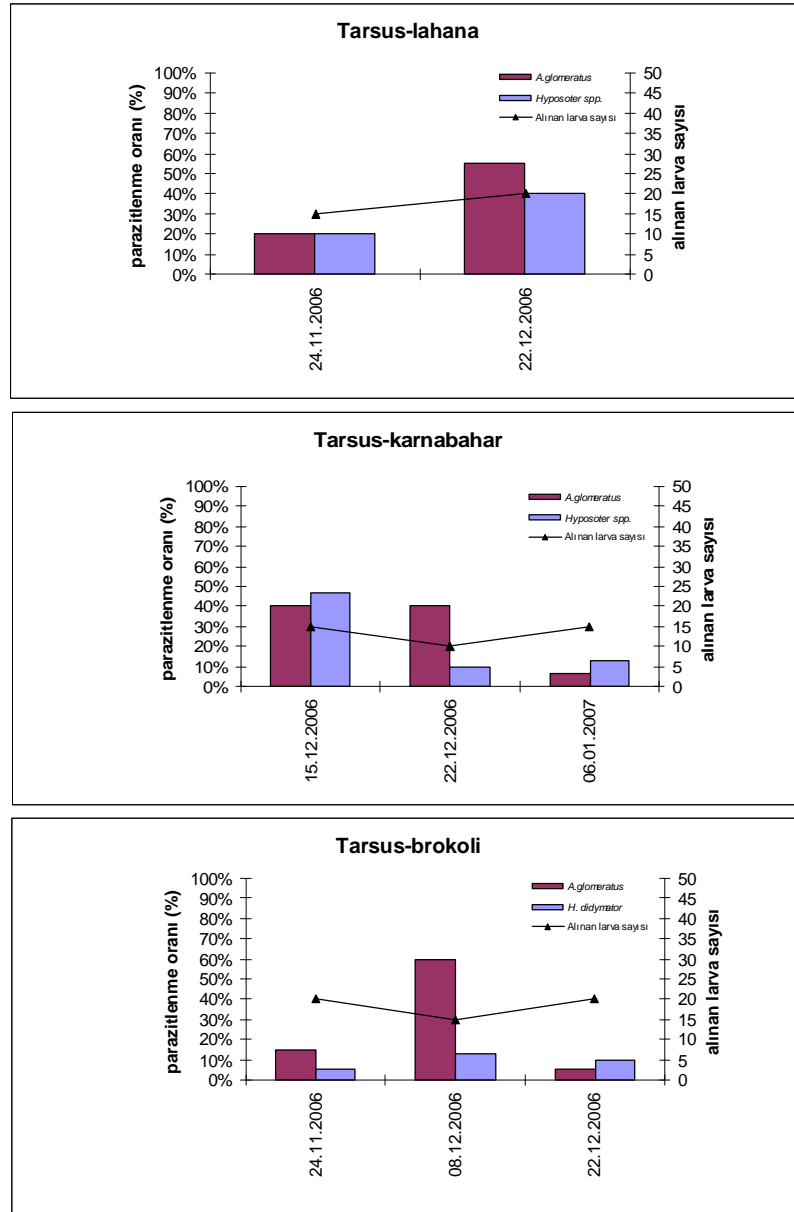
2005-2006 üretim sezonunda Tarsus’taki deneme alanında sadece karnabaharda parazitlenme tespit edilmiş olup, *P. brassicae*’nin parazitlenme oranları Şekil 4.15’de verilmiştir. Karnabaharda *Hyposoter* spp. hiç parazitlenme göstermemiştir. Bunun yanında *C. glomerata* ise 06.12.2005 tarihinde % 10 oranında parazitlenme göstermeye başlayarak sezon boyunca yükselme göstermiş ve 03.01.2006 tarihinde % 90 ile en yüksek düzeye ulaşmıştır.



Şekil 4.15. 2005-2006 üretim sezonunda Tarsus’taki karnabaharda *C. glomerata*’nın *P. brassicae* larvalarını parazitlenme oranı

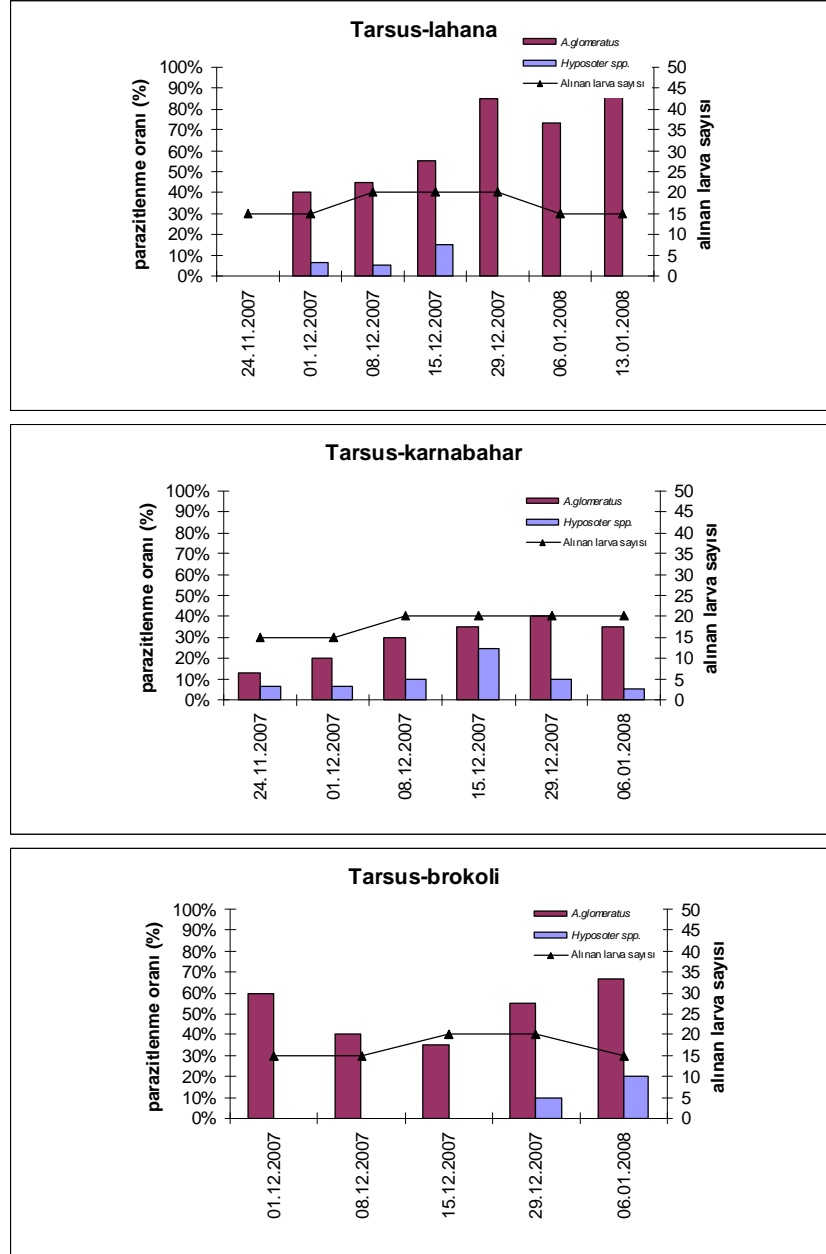
2006-2007 üretim sezonunda Tarsus’taki deneme alanında lahanada, karnabahar ve brokolide *P. brassicae*’nin parazitlenme oranları Şekil 4.16’de verilmiştir. Kırmızı lahanada ise *P. brassicae* örnekleme yapılacak düzeyde popülasyon oluşturmadığı için parazitlenme de olmamıştır. Lahanada sadece iki hafta örnekleme yapılmış, her iki parazitoit % 20 oranında parazitlemeye başlayıp, 22.12.2006 tarihinde *C. glomerata* % 55 ile *Hyposoter* spp. ise % 40 ile en yüksek düzeylerine ulaşmışlardır. Karnabaharda *C. glomerata* ve *Hyposoter* spp. sırasıyla % 40 ve % 46.60 ile en yüksek düzeyde parazitlemeye başlamışlar son örneklemede ise düşük parazitlenme

göstermişlerdir. Brokolide ise *C. glomerata* 08.12.2006 tarihinde % 60 ile en yüksek düzeye ulaşmış, *Hyposoter* spp. sezon boyunca % 5-13.30 arasında parazitlenme göstermiştir. Tarsus'ta 2006 yılında deneme alanındaki konukçu bitkilere göre düşük düzeyde örnekleme yapılmış olsa da değerlendirme yapıldığında; *C. glomerata*'nın % 55 ile en yüksek lahanada parazitlenme gösterirken, *Hyposoter* spp. ise en yüksek parazitlemeyi % 46.60 ile karnabaharda göstermiştir.



Şekil 4.16. 2006-2007 üretim sezonunda Tarsus'taki lahanada, karnabahar ve brokolide *C. glomerata* ve *Hyposoter* spp.'in *P. brassicae* larvalarını parazitlenme oranı

2007-2008 üretim sezonunda Tarsus'taki deneme alanında lahanada, karnabahar ve brokolide *P. brassicae*'nin parazitlenme oranları Şekil 4.17'de verilmiştir. Kırmızı lahanada *P. brassicae* popülasyon oluşturmadığı için parazitlenme de olmamıştır.



Şekil 4.17. 2007-2008 üretim sezonunda Tarsus'taki lahanada, karnabahar ve brokolide *C. glomerata* ve *Hyposoter spp.*'nin *P. brassicae* larvalarını parazitlenme oranı

Lahanada *C. glomerata*'nın parazitlenme oranı başlangıçtan itibaren giderek artış göstermiş ve 13.01.2008 tarihinde % 86.60 ile en yüksek düzeye ulaşmıştır. *Hyposoter* spp. ise düşük düzeylerde parazitlenme göstermiştir. Karnabaharda ise başlangıçtan itibaren yükselme gösteren *C. glomerata* parazitlenme oranı 08.12.2007 tarihinden sonra sezon sonuna dek % 30-40 oranında devam etmiştir. *Hyposoter* spp. ise başlangıçta % 6.60 oranında parazitlenme gösterirken 15.12.2007 tarihinde % 25 ile en yüksek değerine ulaşmıştır. Brokolide ise *C. glomerata* başlangıçta % 60 gibi yüksek oranda parazitlenme göstermiş ve zaman zaman parazitlenme oranında azalmalar görülse de sezon sonunda % 66.60 oranı ile en yüksek düzeye ulaşmıştır. Tarsus'ta 2007 yılında deneme alanındaki konukçu bitkilere göre değerlendirme yapıldığında; *C. glomerata* lahanada *P. brassicae*'yi % 86.60 ile en yüksek parazitlenme gösterirken, *Hyposoter* spp. ise en yüksek parazitlenmeyi % 25 ile karnabaharda göstermiştir

Uzun (1987), İzmir'de *P. brassicae*'nin larva paraziti *A. glomeratus* L. ve *H. ebeninus* Grav.'un parazitlenme oranının sırasıyla % 0.80-82.19 ve % 0.63-45.56 rasında değişebildiğini, Avcı ve Özbek (1990), Erzurum'da lahanada *P. brassicae*'nin larva parazitoiti olarak *Cotesia* (= *Apanteles*) *glomeratus*'un etkinliğini % 5.20-73.78 olarak tespit etmişlerdir. Haykır ve ark. (1990), Orta Anadolu'da lahanalarda yoğun ilaç kullanımının *P. brassicae*'nin *A. glomeratus* L. tarafından parazitlenme oranının düşük olmasına neden olduğunu belirtmişlerdir. Atakan ve ark. (2004), Adana'da kolzada *P. brassicae* larvalarının çalışmanın yapıldığı yıllarda (2002-2003), *C. glomerata* tarafından sırasıyla % 34 ve % 79, *H. ebeninus* tarafından ise sırasıyla % 62 ve % 21 oranlarında parazitlendiği belirlenmiştir. *H. ebeninus* genç larvaların % 91 ve % 61'ini parazitlerken, *C. glomerata* olgun larvalarda % 93 ve % 87 oranlarında parazitlendiğini bildirmişlerdir. Ancak Çukurova'da kolzadan örnekleme yapıldığı zaman nisan-mayıs ayları olup, bu dönemde kültür bitkişi olarak ekilmiş olan Cruciferae bitkilerinin ve özellikle hasad süresi uzun olan çeşitlerin dahi hasadı henüz yeni tamamlanmış olmaktadır. Birçok araştırmacının yaptığı çalışmalarda *P. brassicae*'nin parazitlenme oranı bölgeye, yıllara ve bunun yanı sıra konukçuya göre de değişmektedir. Yapılan bu çalışmada da bölgeye, yıllara ve konukçuya göre parazitlenme oranının değişiklik gösterdiği tespit

edilmiştir. Ayrıca *C. glomerata*'nın genel olarak *Hyposoter* spp.'e göre daha baskın olduğu ve parazitlenme oranının da yüksek olduğu şekillerde görülmektedir.

4.2. Laboratuvar Çalışmaları

4.2.1. Üretim Çalışmaları

4.2.1.1. Konukçu Bitki Üretimi

Laboratuvar ve doğa çalışmalarında kullanılmak amacıyla konukçu bitki üretimi Materyal ve Metot'ta belirtildiği gibi gerçekleştirilmiştir. Konukçu bitki üretiminde herhangi bir sorunla karşılaşılmamıştır. Konukçu bitki üretiminden daha fazla sayıda bitkiye ihtiyaç duyulduğunda ise hazır fide firmalarından sağlıklı fideler temin edilmiştir.

4.2.1.2. *Pieris brassicae* Üretimi

P. brassicae üretimi Materyal ve Metot'ta belirtildiği gibi yürütülmüştür. *P. brassicae* erginlerinin beslenmesi, çiftleşmesi ve yumurta bırakması dönemlerinde karşılaşılan sorunlar çözülerek çalışma boyunca *P. brassicae*'nin kitlesel üretimi devamlılığı sağlanmıştır.

4.2.2. *Pieris brassicae*'nin Ergin Öncesi Dönemlerinin Farklı Gelişme Süreleri ile Ölüm Oranlarının Farklı Sıcaklıklarda Belirlenmesi

Farklı sıcaklıkların *P. brassicae*'nin ergin öncesi dönemlerinin gelişme sürelerine etkileri 15, 20, 25 ve 30 °C sabit sıcaklıklarda lahana bitkisinde yürütülmüştür. Materyal ve Metot'ta belirtildiği gibi; her bir sıcaklık derecesi için yumurtalar denemeye alınmadan önce erkek-dişi bireyler yumurta bırakması için aynı sıcaklık derecelerinde çiftleştirmeye alınmıştır. Bu süreçte 15 °C, 20 °C ve 25°C sıcaklıklarda çiftleşme ve yumurta bırakmada sorun olmamıştır. Ancak 30 °C

sıcaklığa ayarlı çiftleştirme odasındaki erginlerin sadece 1 paket yumurta bıraktıkları belirlenmiş (8 adet), ancak bu paketteki yumurtalarda açılmamıştır. Dolayısı ile *P. brassicae* erginlerinin 30 °C sıcaklıkta yumurta bıraksa da açılmadığı belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmaya benzer olarak Riwnay (1962), *P. brassicae*'nin 13 °C'nin altında ve 27 °C'nin üstünde yumurta bırakmadığını bildirmiştir. Bu nedenle 30 °C sıcaklıkta *P. brassicae*'nin ergin öncesi gelişmelerini belirlemek için; 25 °C sıcaklıkta dişiler çiftleştirilip bunlardan elde edilen yumurtalar ile deneme kurulmuş, ancak ergin öncesi gelişmelerin takibi 30 °C sıcaklıkta yapılmıştır. Tüm denemeler 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık ve % 75±5 orantılı nemin sağlandığı koşullarda yapılmıştır. Deneme sonucunda elde edilen verilere farklı sıcaklıkların *P. brassicae*'nin gelişmesinde etkili olup olmadığını karşılaştırmak için Duncan testi uygulanmıştır. Yapılan çalışmada dört farklı sıcaklık derecelerine ait gelişme süreleri Çizelge 4.14' de verilmiştir.

Çizelge 4.14 incelendiğinde; *P. brassicae* yumurta açılma süresini en kısa 30 °C' de (3.76 gün), en uzun ise 15°C' de (9.00 gün) tamamlamıştır. Sıcaklıklar arasında yumurta açılma süreleri bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur. *P. brassicae* birinci larva dönemi gelişme süresini en kısa 30 °C' de (2.00 gün), en uzun ise 15°C' de (12.10 gün) tamamlamıştır. Denemelerin yapıldığı sıcaklıklar arasında birinci larva dönemi gelişme süreleri bakımından istatistiksel olarak 25 °C ve 30 °C arasında farklılık bulunmazken, 15 °C ve 25 °C sıcaklıklar diğerlerine göre farklı bulunmuştur. *P. brassicae* ikinci larva dönemi gelişme süresini en kısa 25 °C 'de (1.18 gün), en uzun ise 15°C' de (5.25 gün) tamamlamıştır. Sıcaklıklar arasında ikinci larva dönemi gelişme süreleri bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur. *P. brassicae* üçüncü larva gelişme dönemi süresini en kısa 30 °C' de (1.60 gün), en uzun ise 15°C' de (5.60 gün) tamamlamıştır. Sıcaklıklar arasında üçüncü larva dönemi gelişme süreleri bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur. *P. brassicae* dördüncü larva dönemi gelişme süresini en kısa 30 °C' de (2.06 gün), en uzun ise 15°C' de (6.86 gün) tamamlamıştır. Denemelerin yapıldığı sıcaklıklar arasında dördüncü larva dönemi gelişme süreleri bakımından istatistiksel olarak 20 °C ve 25 °C arasında farklılık bulunmazken, 15 °C ve 30 °C sıcaklıklar diğerlerine göre farklı bulunmuştur. *P. brassicae* beşinci larva dönemi gelişme

süresini en kısa 25 °C 'de (2.36 gün), en uzun ise 20 °C' de (6.96 gün) tamamlamıştır. Sıcaklıklar arasında beşinci larva dönemi gelişme süreleri bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur. *P. brassicae* pupa açılma süresini ise en kısa 30 °C' de (8.04 gün), en uzun ise 15°C' de (28.05 gün) tamamlamıştır. Sıcaklıklar arasında pupa açılma süreleri bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

P. brassicae ergin öncesi toplam gelişme süreleri incelendiğinde ise sırasıyla; en kısa 30 °C' de (23.08 gün), 25 °C 'de (27.58 gün), 20 °C' de (40.9 gün) ve en uzun 15°C' de (72.05 gün) tamamlamıştır. Sıcaklıklar arasında ergin öncesi toplam gelişme süreleri bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Çizelge 4.14. *Pieris brassicae*'nin ergin öncesi dönemlerinin farklı sıcaklıklarda gelişme süreleri (gün)

Biyolojik Dönemler	Y	L1	L2	L3	L4	L5	P	T
Sıcaklıklar (°C)								
15 °C	(59)* 9.00± 0.00 a**	(59) 12.10± 0.32 a	(58) 5.25± 0.23 a	(58) 5.60± 0.23 a	(58) 6.86± 0.26 a	(58) 5.00± 0.00 b	(57) 28.05± 0.15 a	(57) 72.05± 0.15 a
20 °C	(60) 6.03± 0.05 b	(59) 3.20± 0.05 b	(56) 3.58± 0.24 b	(53) 3.07± 0.06 b	(51) 3.80± 0.06 b	(51) 6.96± 0.13 a	(50) 15.00± 0.12 b	(50) 40.90± 0.09 b
25 °C	(60) 4.00± 0.0 c	(60) 2.08± 0.03 c	(60) 1.18± 0.06 d	(59) 2.89± 0.05 d	(59) 5.81± 0.05 b	(58) 2.36± 0.12 d	(56) 9.39± 0.32 c	(56) 27.58± 0.38 c
30 °C	(60) 3.76± 0.05 d	(60) 2.00± 0.00 c	(59) 2.22± 0.05 c	(50) 1.60± 0.11 c	(50) 2.06± 0.03 c	(49) 3.40± 0.12 c	(48) 8.04± 0.05 d	(48) 23.08± 0.05 d

*Parantez içerisinde ve koyu olarak belirtilen rakamlar her biyolojik dönem için denemedeki başlangıç sayısını göstermektedir.

**Ortalamalar arasında fark yukarıdan aşağıya doğru izlendiğinde farklı harfi içeriyorsa Duncan testine göre istatistiksel olarak önemlidir (P=0.05)

Atak ve Atak (1984), laboratuarda lahanada bitkisinde yaptıkları çalışmada 24 °C ve % 76.5 nemde *P. brassicae* yumurta açılma süresinin 6 gün, toplam larva gelişme süresinin 18.1 °C ve % 73.6 nemde 16-19 gün, 24 °C ve % 76.5 nemde 12-17 günde, pupa gelişme süresinin ise 18 °C ve % 74.2 nemde 8-10 gün, 24.8 °C ve % 72.4 nemde 7-9 gün sürdüğünü bildirmişlerdir. Atalay ve Hıncal (1992), 20 °C

sıcaklıkta yumurta açılma süresinin 4-6 gün, larva gelişme süresinin 17.04 ve pupa gelişme süresinin ise 17.9 gün olduğu, 25 °C sıcaklıkta ise yumurta açılma süresinin 3-5 gün, larva gelişme süresinin 14.45 ve pupa gelişme süresinin ise 7.8 gün olduğunu tespit etmişlerdir. Sorauer (1953), *P. brassicae*'nin gelişmesini minimum 7 °C ile maksimum 36 °C sıcaklıkları arasında sürdürdüğünü bildirmiştir. Yapılan bu çalışmada elde edilen bulgular Atak ve Atak benzerlik göstermektedir, ancak denemede kullanılan sıcaklıklar daha fazla sayıda tutulmuş ve daha detaylı bir gösterge olmuştur.

Çizelge 4.15. *Pieris brassicae*'nin farklı sıcaklık koşullarında ergin öncesi dönemlere ait ölüm oranları (%)

Biyolojik Dönemler Sıcaklıklar (°C)	n (birey sayısı)	Y	L1	L2	L3	L4	L5	Larva döneminde toplam ölüm oranı	P	Toplam
15	59	-	1.7	-	-	-	-	1.7	1.7	3.4
20	60	1.7	5.4	5.3	3.7	-	2.0	16.4	-	18.1
25	60	-	-	1.7	-	1.7	3.4	6.8	-	6.8
30	60	-	1.6	15.3	-	2.0	2.0	20.9	-	20.9

P. brassicae'nin laboratuvar koşullarında farklı sıcaklıkların ergin öncesi dönemlerine ait ölüm oranları üzerine etkileri Çizelge 4.15'de verilmiştir. Çizelge 4.15 incelendiğinde; yumurta döneminde sadece 20 °C' de ve pupa döneminde ise sadece 15 °C' de ölüm olduğu tespit edilmiştir. Larva dönemlerinde ise en düşük ölüm oranı 30 °C' de (% 1.6) ve birinci larva döneminde, en yüksek ölüm oranı ise yine 30 °C' de (% 15.3) ile yine ikinci larva döneminde bulunmuştur. Larva döneminde toplam ölüm oranı bakımından değerlendirildiğinde ise en düşük ölüm oranı ise % 1.7 ile 15 °C' de ve en yüksek ölüm oranı % 20.9 ile 30 °C' de belirlenmiştir. Sıcaklıklara göre toplam ölüm oranı incelendiğinde; en düşük ölüm oranı ise % 3.4 ile 15 °C' de ve en yüksek ölüm oranı % 20.9 ile 30 °C' de belirlenmiştir. Bu sonuçlar zararlının serin iklim kuşağı zararlısı olmasından ve yüksek sıcaklıklara dayanıklılık gösterememesinden kaynaklandığı kanaatini uyandırmıştır.

4.2.3. *Pieris brassicae*'nin Farklı Konukçularda Biyolojisi ve Ölüm Oranlarının Belirlenmesi

P.brassicae'nin farklı sıcaklıklarda ve lahana bitkisinde gelişme sürelerinin belirlenmesinden sonra aynı yöntem ile karnabahar, Kırmızı lahana ve brokoli üzerinde de gelişme süreleri belirlenmiştir. Denemeler her bir konukçu için ve her bir sıcaklık (15, 20, 25, 30 °C) için yine 20 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve 3 kez tekrarlanmıştır. Materyal ve Metot'ta belirtildiği gibi; her bir sıcaklık derecesi ve her bir konukçu bitki için, yumurtalar denemeye alınmadan önce erkek-dişi bireyler yumurta bırakması için aynı sıcaklık derecelerinde çiftleştirmeye alınmıştır.

Bu süreçte 15, 20 ve 25°C sıcaklıklarda çiftleşme ve yumurta bırakmada yine sorun olmamıştır. Ancak bir önceki farklı sıcaklıkların denemeye alındığı *P. brassicae* ergin bireyleri 30 °C sıcaklıkta çiftleşse de düşük sayıda yumurta bıraktığı ve yumurtalar açılmadığı için, 25 °C sıcaklıkta çiftleştirilip elde edilen yumurtalar ile denemeler kurulmuştur. Ancak ergin öncesi gelişmelerin takibi 30 °C sıcaklıkta yapılmıştır. Tüm denemeler 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık ve % 75±5 orantılı nemin sağlandığı koşullarda yapılmıştır. Çalışmada her bir sıcaklık derecesi için 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık ve % 75±5 orantılı nemin sağlandığı koşullarda yürütülmüştür.

Deneme sonucunda elde edilen verilere farklı konukçuların *P. brassicae*'nin gelişmesinde etkili olup olmadığını karşılaştırmak için Duncan testi uygulanmıştır.

Yapılan çalışmalarda, üç farklı konukçu ve dört farklı sıcaklık derecelerine ait gelişme sürelerine ek olarak, lahana bitkisinden elde edilen verilerde eklenerek çizelgeler hazırlanmıştır. Çizelgelerde dört farklı konukçu bitkiye ait gelişme süreleri sıcaklıklara göre ayrı ayrı verilmiş, en sonda ise hem sıcaklıkların hem de konukçuların bulunduğu çizelge birlikte verilmiştir.

Farklı konukçu bitkilerin 15 °C sıcaklıkta *P. brassicae* ergin öncesi gelişme dönemlerine etkisi Çizelge 4.16'da verilmiştir. Çizelge 4.16 incelendiğinde; *P. brassicae* yumurta açılma süresini en kısa lahana ve Kırmızı lahanada aynı olmak üzere 9.00 günde, en uzun ise brokolide 10.00 günde tamamlamıştır. Konukçu

bitkiler arasında yumurta açılma süreleri bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

P. brassicae birinci larva dönemi gelişme süresini en kısa 5.00 günde brokolide ve en uzun 12.10 günde lahanada tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında birinci larva dönemi gelişme süresi bakımından Kırmızı lahanada ve brokoli arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, lahanada ve karnabahar diğerlerine göre farklı bulunmuştur. *P. brassicae* ikinci larva dönemi gelişme süresini en kısa 5.12 günde karnabaharda ve en uzun 8.84 günde brokolide tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında ikinci larva dönemi gelişme süreleri bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur. *P. brassicae* üçüncü larva dönemi gelişme süresini en kısa 4.01 günde karnabaharda ve en uzun 8.47 günde Kırmızı lahanada tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında üçüncü larva dönemi gelişme süresi bakımından karnabahar ve brokoli arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, lahanada ve Kırmızı lahanada diğerlerine göre farklı bulunmuştur. *P. brassicae* dördüncü larva dönemi gelişme süresini en kısa 3.89 günde karnabaharda ve en uzun 9.87 günde Kırmızı lahanada tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında dördüncü larva dönemi gelişme süresi bakımından lahanada ve brokoli arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, Kırmızı lahanada ve karnabahar diğerlerine göre farklı bulunmuştur. *P. brassicae* beşinci larva dönemi gelişme süresini en kısa 4.41 günde brokolide ve en uzun 11.03 günde karnabaharda tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında beşinci larva dönemi gelişme süresi bakımından lahanada, brokoli arasında ve Kırmızı lahanada, karnabahar arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, bunlar birbirlerine göre farklı bulunmuştur. *P. brassicae* pupa açılma süresini en kısa 18.05 günde Kırmızı lahanada ve en uzun 32.11 günde brokolide tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında pupa açılma süresi bakımından lahanada ve karnabahar arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, Kırmızı lahanada ve brokoli diğerlerine göre farklı bulunmuştur.

P. brassicae ergin öncesi toplam gelişme süreleri incelendiğinde ise sırasıyla; en kısa 69.04 günde Kırmızı lahanada, 71.20 günde brokolide, 72.05 günde lahanada ve en uzun 72.08 günde karnabaharda tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında ergin öncesi toplam gelişme süreleri bakımından lahanada, karnabahar ve brokoli

arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, Kırmızı lahanada diğerlerine göre farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.16. *Pieris brassicae*'nin ergin öncesi dönemlerinin 15 °C'de farklı konukçu bitkilerde gelişme süreleri (gün)

Biyolojik Dönemler	Y	L1	L2	L3	L4	L5	P	T
Konukçu Bitkiler								
LA	(59) 9.00± 0.00 c	(59) 12.10± 0.32 a	(58) 5.25± 0.23 c	(58) 5.60± 0.23 b	(58) 6.86± 0.26 b	(58) 5.00± 0.00 b	(57) 28.05± 0.15 c	(57) 72.05± 0.15 a
KL	(64) 9.00± 0.00 c	(64) 5.04± 0.02 c	(64) 7.03± 0.06 b	(61) 8.47± 0.22 a	(56) 9.87± 0.09 a	(55) 10.40± 0.30 a	(47) 18.55± 0.59 b	(47) 69.04± 0.82 b
KA	(59) 9.08± 0.04 b	(58) 6.96± 0.02 b	(58) 5.12± 0.05 c	(58) 4.01± 0.01 c	(58) 3.89± 0.04 c	(58) 11.03± 0.39 a	(58) 32.10± 0.53 c	(47) 72.08± 0.25 a
BR	(57) 10.00± 0.00 a	(57) 5.00± 0.00 c	(57) 8.84± 0.11 a	(55) 4.09± 0.03 c	(55) 6.81± 0.07 b	(55) 4.41± 0.14 b	(54) 32.11± 0.12 a	(53) 71.20± 0.17 a

*Ortalamlar arasında fark yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde farklı harfi içeriyorsa Duncan testine göre istatistiksel olarak önemlidir (P=0.05)

LA:Lahana, KL: Kırmızı lahanada, KA: Karnabahar, BR: Brokoli

Farklı konukçu bitkilerin 15 °C sıcaklıkta *P. brassicae* ergin öncesi gelişme dönemlerine ait ölüm oranları üzerine etkileri Çizelge 4.17'de verilmiştir. Çizelge 4.17 incelendiğinde; yumurta döneminde sadece karnabaharda % 1.7 oranında ölüm olduğu tespit edilmiştir. Larva dönemlerinde ise karnabaharda ölüm olmamış ve en yüksek ölüm oranı ise dördüncü larva döneminde % 8.1 ile Kırmızı lahanada bulunmuştur. Larva dönemlerinde toplam ölüm oranı ise en yüksek Kırmızı lahanada bulunmuştur. Pupa döneminde yine karnabaharda ölüm olmamasının yanı sıra en yüksek ölüm oranı % 19 ile karnabaharda bulunmuştur. Konukçu bitkilere göre toplam ölüm oranı incelendiğinde; en düşük ölüm oranı ise % 3.5 ile lahanada ve en yüksek ölüm oranı % 20.7 ile karnabaharda belirlenmiştir.

Farklı konukçu bitkilerin 20 °C sıcaklıkta *P. brassicae* ergin öncesi gelişme dönemlerine etkisi Çizelge 4.18'de verilmiştir. Çizelge 4.18 incelendiğinde; *P. brassicae* yumurta açılma süresini en kısa karnabaharda 6.00 günde ve en uzun ise Kırmızı lahanada 7.01 günde tamamlamıştır.

Konukçu bitkiler arasında yumurta açılma süresi bakımından lahana ve karnabahar arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, Kırmızı lahana ve brokoli diğerlerine göre farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.17. *Pieris brassicae*'nin 15 °C sıcaklıkta farklı konukçularda ergin öncesi dönemlere ait ölüm oranları (%)

Biyolojik Dönemler	n (birey sayısı)	Y	L1	L2	L3	L4	L5	Larva döneminde toplam oranı	P	Toplam
Konukçu Bitkiler										
lahana	59	-	1.7	-	-	-	-	1.7	1.8	3.5
Kırmızı lahana	64	-	-	-	4.6	8.1	1.8	14.5	-	14.5
karnabahar	59	1.7	-	-	-	-	-	-	19	20.7
brokoli	57	-	-	-	3.5	-	-	3.5	1.8	5.3

P. brassicae birinci larva dönemi gelişme süresini en kısa 3.20 günde lahanada ve en uzun 5.87 günde brokolide tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında birinci larva dönemi gelişme süresi bakımından Kırmızı lahana ve karnabahar arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, lahana ve brokoli diğerlerine göre farklı bulunmuştur. *P. brassicae* ikinci larva dönemi gelişme süresini en kısa 3.24 günde karnabaharda ve en uzun 7.16 günde Kırmızı lahanada tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında ikinci larva dönemi gelişme süreleri bakımından lahana ve karnabahar arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, Kırmızı lahana ve brokoli diğerlerine göre farklı bulunmuştur. *P. brassicae* üçüncü larva dönemi gelişme süresini en kısa 3.07 günde lahanada ve en uzun 3.89 günde Kırmızı lahanada tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında üçüncü larva dönemi gelişme süresi bakımından lahana, Kırmızı lahana ve karnabahar arasında istatistiksel olarak farklılık bulunurken, brokoli Kırmızı lahana ve karnabahara yakın bulunmuştur, lahana ise diğerlerine göre farklı bulunmuştur. *P. brassicae* dördüncü larva dönemi gelişme süresini en kısa 1.90 günde brokolide ve en uzun 4.45 günde Kırmızı lahanada tamamlamıştır.

Konukçu bitkiler arasında dördüncü larva dönemi gelişme süresi bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur. *P. brassicae* beşinci larva dönemi gelişme süresini en kısa 5.70 günde karnabaharda ve en uzun 6.96 günde lahanada tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında beşinci larva dönemi gelişme süresi bakımından lahanada, Kırmızı lahanada ve brokoli arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, karnabahar diğerlerine göre farklı bulunmuştur.

P. brassicae pupa açılma süresini en kısa 13.81 günde brokolide ve en uzun 17.17 günde Kırmızı lahanada tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında pupa açılma süresi bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur

P. brassicae ergin öncesi toplam gelişme süreleri incelendiğinde ise sırasıyla; en kısa 40.90 günde lahanada, 41.11 günde karnabaharda, 44.92 günde brokolide ve en uzun 50.03 günde Kırmızı lahanada tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında ergin öncesi toplam gelişme süreleri bakımından lahanada ve karnabahar arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, brokoli ve Kırmızı lahanada diğerlerine göre farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.18. *Pieris brassicae*'nin ergin öncesi dönemlerinin 20 °C'de farklı konukçu bitkilerde gelişme süreleri (gün)

Biyolojik Dönemler Konukçu Bitkiler	Y	L1	L2	L3	L4	L5	P	T
LA	(60) 6.03± 0.05 c	(59) 3.20± 0.05 c	(56) 3.58± 0.24 c	(53) 3.07± 0.06 c	(51) 3.80± 0.06 b	(51) 6.96± 0.13 a	(50) 15.00± 0.12 c	(50) 40.9± 0.09 c
KL	(60) 7.01± 0.01 a	(59) 4± 0.00 b	(59) 7.16± 0.26 a	(56) 3.89± 0.16 a	(55) 4.45± 0.14 a	(55) 6.60± 0.25 a	(52) 17.17± 0.14 a	(52) 50.03± 0.21 a
KA	(61) 6.00± 0.00 c	(61) 4.09± 0.03 b	(61) 3.24± 0.05 c	(61) 3.52± 0.13 b	(61) 2.93± 0.10 c	(61) 5.70± 0.23 b	(47) 15.61± 0.15 b	(45) 41.11± 0.20 c
BR	(60) 6.33± 0.11 b	(58) 5.87± 0.09 a	(53) 6.54± 0.11 b	(53) 3.62± 0.80 ab	(53) 1.90± 0.21 d	(53) 6.77± 0.32 a	(53) 13.81± 0.23 d	(53) 44.92± 0.23 b

*Ortalamalar arasında fark yukarıdan aşağıya doğru izlendiğinde farklı harfi içeriyorsa Duncan testine göre istatistiksel olarak önemlidir (P=0.05)

LA:Lahana, KL:Kırmızı lahanada, KA: Karnabahar, BR: Brokoli

Farklı konukçu bitkilerin 20 °C sıcaklıkta *P. brassicae* ergin öncesi gelişme dönemlerine ait ölüm oranları üzerine etkileri Çizelge 4.19 'da verilmiştir. Yumurta döneminde karnabaharda ölüm olmamıştır. Yumurta dönemindeki en düşük ölüm oranı % 1.7 oranında lahana ve Kırmızı lahanada, en yüksek ölüm oranı ise % 3.3 ile brokolide bulunmuştur. Larva dönemlerinde en yüksek ölüm oranı beşinci larva döneminde % 22.9 ile karnabaharda bulunmuştur. Larva dönemlerinde toplam ölüm oranı en düşük % 8.6 ile brokolide ve en yüksek % 22.9 ile karnabaharda bulunmuştur. Pupa döneminde sadece karnabaharda % 4.2 oranında ölüm olmuştur. Konukçu bitkilere göre toplam ölüm oranı incelendiğinde; en düşük ölüm oranı % 11.9 ile brokolide ve en yüksek ölüm oranı ise % 27.1 ile karnabaharda belirlenmiştir.

Çizelge 4.19. *Pieris brassicae*'nin 20 °C sıcaklıkta farklı konukçu bitkilerde ergin öncesi dönemlere ait ölüm oranları (%)

Biyolojik Dönemler	n (birey sayısı)	Y	L1	L2	L3	L4	L5	Larva döneminde toplam oranı	P	Toplam
Konukçu Bitkiler										
lahana	60	1.7	5.4	5.3	3.7	-	2.0	16.4	-	18.1
Kırmızı lahana	60	1.7	-	5.1	1.8	-	5.5	12.4	-	14.1
karnabahar	61	-	-	-	-	-	22.9	22.9	4.2	27.1
brokoli	60	3.3	8.6	-	-	-	-	8.6	-	11.9

Farklı konukçu bitkilerin 25 °C sıcaklıkta *P. brassicae* ergin öncesi gelişme dönemlerine etkisi Çizelge 4.20'de verilmiştir. Çizelge 4.20 incelendiğinde; *P. brassicae* yumurta açılma süresini en kısa lahanada 4.00 günde, en uzun ise karnabaharda 4.83 günde tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında yumurta açılma süreleri bakımından istatistiksel olarak lahana, karnabahar ve brokoli birbirinden farklı bulunurken, Kırmızı lahana ise lahana ve brokoliye yakın bulunmuştur.

P. brassicae birinci larva dönemi gelişme süresini en kısa 2.08 günde lahanada ve en uzun 4.23 günde Kırmızı lahanada tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında birinci larva dönemi gelişme süresi bakımından lahana ve karnabahar arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, Kırmızı lahana ve brokoli

diğerlerine göre farklı bulunmuştur. *P. brassicae* ikinci larva dönemi gelişme süresini en kısa 1.18 günde lahanada ve en uzun 4.51 günde karnabaharda tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında ikinci larva dönemi gelişme süreleri bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur. *P. brassicae* üçüncü larva dönemi gelişme süresini en kısa 2.89 günde lahanada ve en uzun 4.69 günde brokolide tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında üçüncü larva dönemi gelişme süresi bakımından istatistiksel olarak lahana, karnabahar ve brokoli birbirinden farklı bulunurken, Kırmızı lahana ise lahanada ve karnabahara yakın bulunmuştur. *P. brassicae* dördüncü larva dönemi gelişme süresini en kısa 2.63 günde karnabaharda ve en uzun 5.81 günde lahanada tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında dördüncü larva dönemi gelişme süreleri bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur. *P. brassicae* beşinci larva dönemi gelişme süresini en kısa 2.36 günde lahanada ve en uzun 3.62 günde brokolide tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında beşinci larva dönemi gelişme süresi bakımından lahana, Kırmızı lahana ve karnabahar arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken, brokoli diğerlerine göre farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.20. *Pieris brassicae*'nin ergin öncesi dönemlerinin 25 °C'de farklı konukçu bitkilerde gelişme süreleri (gün)

Biyolojik Dönemler	Y	L1	L2	L3	L4	L5	P	T	
Konukçu Bitkiler									
	LA	(60)	(60)	(60)	(59)	(59)	(58)	(56)	(56)
		4.00± 0.00 c	2.08± 0.03 c	1.18± 0.06 d	2.89± 0.05 c	5.81± 0.05 a	2.36± 0.12 b	9.39± 0.32 c	27.58± 0.38 d
KL	(59)	(59)	(59)	(59)	(51)	(50)	(36)	(36)	
		4.10± 0.03 bc	4.23± 0.06 a	2.98± 0.02 b	3.11± 0.11 bc	2.92± 0.04 c	2.68± 0.15 b	10.90± 0.42 b	31.19± 0.40 b
	KA	(60)	(60)	(60)	(60)	(58)	(56)	(54)	(52)
	4.83± 0.04 a	2.16± 0.04 c	4.51± 0.12 a	3.36± 0.10 b	2.63± 0.09 d	2.53± 0.22 b	9.96± 0.13 c	29.55± 0.12 c	
BR	(60)	(58)	(58)	(55)	(54)	(54)	(54)	(54)	
		4.21± 0.07 b	3.12± 0.06 b	2.15± 0.08 c	4.69± 0.16 a	3.35± 0.09 b	3.62± 0.06 a	11.85± 0.10 a	32.94± 0.11 a

*Ortalamalar arasında fark yukarıdan aşağıya doğru izlendiğinde farklı harfi içeriyorsa Duncan testine göre istatistiksel olarak önemlidir (P=0.05)

LA:Lahana, KL: Kırmızı lahana, KA: Karnabahar, BR: Brokoli

P. brassicae pupa açılma süresini en kısa 9.39 günde lahanada ve en uzun 11.85 günde brokolide tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında pupa açılma süresi

bakımından lahanada ve karnabahar arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken, Kırmızı lahanada ve brokoli diğerlerine göre farklı bulunmuştur.

P. brassicae'nin 25 °C'de farklı konukçu bitkilerde ergin öncesi toplam gelişme süreleri incelendiğinde ise sırasıyla; en kısa 27.58 günde lahanada, 29.55 günde karnabaharda, 31.19 günde Kırmızı lahanada ve en uzun 32.94 günde brokolide tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında ergin öncesi toplam gelişme süreleri bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Farklı konukçu bitkilerin 25 °C sıcaklıkta *P. brassicae* ergin öncesi gelişme dönemlerine ait ölüm oranları üzerine etkileri Çizelge 4.21'de verilmiştir. Yumurta döneminde sadece brokolide % 3.3 oranında ölüm olmuştur. Larva dönemlerinde en yüksek ölüm oranı ise beşinci larva döneminde %28 ile Kırmızı lahanada bulunmuştur. Larva dönemlerinde toplam ölüm oranı en düşük % 6.8 ile lahanada ve en yüksek % 43.5 ile Kırmızı lahanada bulunmuştur. Pupa döneminde sadece karnabaharda % 1.9 oranında ölüm olmuştur. Konukçu bitkilere göre toplam ölüm oranı incelendiğinde; en düşük ölüm oranı % 6.8 ile lahanada ve en yüksek ölüm oranı % 43.5 ile Kırmızı lahanada belirlenmiştir.

Çizelge 4.21. *Pieris brassicae*'nin 25 °C sıcaklıkta farklı konukçu bitkilerde ergin öncesi dönemlere ait ölüm oranları (%)

Biyolojik Dönemler	n	Y	L1	L2	L3	L4	L5	Larva döneminde toplam oranı	P	Toplam
Konukçu Bitkiler	(birey sayısı)									
lahana	60	-	-	1.7	-	1.7	3.4	6.8	-	6.8
Kırmızı lahanada	59	-	-	-	13.5	2.0	28	43.5	-	43.5
karnabahar	60	-	-	-	3.3	3.4	3.6	10.3	1.9	12.2
brokoli	60	3.3	-	5.1	1.8	-	-	6.9	-	10.2

Farklı konukçu bitkilerin 30 °C sıcaklıkta *P. brassicae* ergin öncesi gelişme dönemlerine etkisi Çizelge 4.22 'de verilmiştir. Çizelge 4.22 incelendiğinde; *P. brassicae* yumurta açılma süresini en kısa 3.14 günde karnabaharda, en uzun ise 3.76 günde lahanada tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında yumurta açılma süreleri

bakımından istatistiksel olarak karnabahar ve brokoli arasında fark bulunmazken, Kırmızı lahanada ve en uzun 2.93 günde Kırmızı lahanada tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında birinci larva dönemi gelişme süresi bakımından Kırmızı lahanada, karnabahar ve brokoli arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, lahanada diğerlerine göre farklı bulunmuştur. *P. brassicae* ikinci larva dönemi gelişme süresini en kısa 1.01 günde karnabaharda ve en uzun 2.22 günde lahanada tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında ikinci larva dönemi gelişme süresi bakımından Kırmızı lahanada ve brokoli arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, lahanada ve karnabahar diğerlerine göre farklı bulunmuştur. *P. brassicae* üçüncü larva dönemi gelişme süresini en kısa 1.60 günde lahanada ve en uzun 2.47 günde Kırmızı lahanada tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında üçüncü larva dönemi gelişme süreleri bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur. *P. brassicae* dördüncü larva dönemi gelişme süresini en kısa 2.06 günde lahanada ve en uzun 5.03 günde karnabaharda tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında dördüncü larva dönemi gelişme süreleri bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur. *P. brassicae* beşinci larva dönemi gelişme süresini en kısa 2.84 günde lahanada ve en uzun 3.50 günde karnabaharda tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında beşinci larva dönemi gelişme süresi bakımından lahanada ve karnabahar ile Kırmızı lahanada ve brokoli arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, bunlar birbirlerine göre farklı bulunmuştur.

P. brassicae birinci larva dönemi gelişme süresini en kısa 2.00 günde lahanada ve en uzun 2.93 günde Kırmızı lahanada tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında birinci larva dönemi gelişme süresi bakımından Kırmızı lahanada, karnabahar ve brokoli arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, lahanada diğerlerine göre farklı bulunmuştur. *P. brassicae* ikinci larva dönemi gelişme süresini en kısa 1.01 günde karnabaharda ve en uzun 2.22 günde lahanada tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında ikinci larva dönemi gelişme süresi bakımından Kırmızı lahanada ve brokoli arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, lahanada ve karnabahar diğerlerine göre farklı bulunmuştur. *P. brassicae* üçüncü larva dönemi gelişme süresini en kısa 1.60 günde lahanada ve en uzun 2.47 günde Kırmızı lahanada tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında üçüncü larva dönemi gelişme süreleri bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur. *P. brassicae* dördüncü larva dönemi gelişme süresini en kısa 2.06 günde lahanada ve en uzun 5.03 günde karnabaharda tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında dördüncü larva dönemi gelişme süreleri bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur. *P. brassicae* beşinci larva dönemi gelişme süresini en kısa 2.84 günde lahanada ve en uzun 3.50 günde karnabaharda tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında beşinci larva dönemi gelişme süresi bakımından lahanada ve karnabahar ile Kırmızı lahanada ve brokoli arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, bunlar birbirlerine göre farklı bulunmuştur.

P. brassicae 30 °C sıcaklıkta pupa açılma süresini en kısa 7.69 günde brokolide ve en uzun 11.5 günde Kırmızı lahanada tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında pupa açılma süresi bakımından lahanada ve brokoli arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken, Kırmızı lahanada ve karnabahar diğerlerine göre farklı bulunmuştur.

P. brassicae ergin öncesi toplam gelişme süreleri incelendiğinde ise sırasıyla; en kısa 23.08 günde lahanada, 24.34 günde brokolide, 26.09 günde karnabaharda ve en uzun 27.56 günde Kırmızı lahanada tamamlamıştır. Konukçu bitkiler arasında ikinci larva gelişme süreleri bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Çizelge 4.22. *Pieris brassicae*'nin ergin öncesi dönemlerinin 30 °C'de farklı konukçu bitkilerde gelişme süreleri (gün)

Biyolojik Dönemler Konukçu Bitkiler	Y	L1	L2	L3	L4	L5	P	T
LA	(60) 3.76± 0.05 a	(60) 2.00± 0.00 b	(59) 2.22± 0.05 a	(50) 1.60± 0.11 d	(50) 2.06± 0.03 d	(49) 3.40± 0.12 a	(48) 8.04± 0.05 c	(48) 23.08± 0.05 d
KL	(60) 3.30± 0.05 b	(60) 2.93± 0.04 a	(59) 2.01± 0.01 b	(59) 2.47± 0.06 a	(59) 2.40± 0.06 c	(58) 2.84± 0.08 b	(55) 11.50± 0.39 a	(49) 27.56± 0.36 a
KA	(63) 3.14± 0.04 c	(63) 2.85± 0.04 a	(63) 1.01± 0.01 c	(63) 1.90± 0.03 c	(62) 5.03± 0.11 a	(62) 3.50± 0.08 a	(58) 9.03± 0.33 b	(53) 26.09± 0.36 b
BR	(60) 3.15± 0.04 c	(60) 2.83± 0.07 a	(54) 2.01± 0.03 b	(53) 2.15± 0.04 b	(53) 3.40± 0.11 b	(53) 3.05± 0.11 b	(52) 7.69± 0.11 c	(52) 24.34± 0.09 c

*Ortalamalar arasında fark yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde farklı harfi içeriyorsa Duncan testine göre istatistiksel olarak önemlidir (P=0.05)

LA:Lahana, KL: Kırmızı lahana, KA: Karnabahar, BR: Brokoli

Farklı konukçu bitkilerin 30 °C sıcaklıkta *P. brassicae* ergin öncesi gelişme dönemlerine ait ölüm oranları üzerine etkileri Çizelge 4.23 'de verilmiştir. Çizelge 4.23 incelendiğinde; yumurta döneminde hiçbir konukçuda ölüm olmamıştır. Larva dönemlerinde ise en yüksek ölüm oranı ikinci larva döneminde % 15.3 ile lahanada bulunmuştur. Larva dönemlerinde toplam ölüm oranı en düşük % 8.1 ile karnabaharda ve en yüksek % 20.9 ile lahanada bulunmuştur. Pupa döneminde lahanada ve brokolide ölüm olmamıştır, en yüksek ölüm oranı ise % 10.9 ile Kırmızı lahanada bulunmuştur. Konukçu bitkilere göre toplam ölüm oranı incelendiğinde; en düşük ölüm oranı % 13.8 ile brokolide ve en yüksek ölüm oranı % 20.9 ile lahanada belirlenmiştir.

Çizelge 4.23. *Pieris brassicae*'nin 30 °C sıcaklıkta farklı konukçu bitkilerde ergin öncesi dönemlere ait ölüm oranları (%)

Biyolojik Dönemler	n (birey sayısı)	Y	L1	L2	L3	L4	L5	Larva döneminde toplam oranı	P	Toplam
Konukçu Bitkiler										
lahana	60	-	1.6	15.3	-	2.0	2.0	20.9	-	20.9
Kırmızı lahana	59	-	1.7	-	-	1.7	5.1	8.5	10.9	19.4
karnabahar	63	-	-	-	1.7	-	6.5	8.1	8.6	16.7
brokoli	60	-	10.0	1.9	-	-	1.9	13.8	-	13.8

Denemeye alınan tüm sıcaklıklar ile tüm konukçu bitkiler üzerinde elde edilen toplam gelişme süreleri birlikte incelenmiş ve sonuçlar Çizelge 4.24 'de verilmiştir.

Çizelge 4.24. *Pieris brassicae*'nin farklı sıcaklık ve farklı konukçu bitkilerdeki ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri (gün)

Sıcaklıklar C°	15	20	25	30
Konukçu Bitkiler				
Lahana	(57) 72.05±0.15 *Aa	(50) 40.90±0.09 Bc	(56) 27.58±0.38 Cd	(48) 23.08±0.05 Dd
Kırmızı lahana	(47) 69.04±0.82 Ab	(52) 50.03±0.21 Ba	(36) 31.19±0.40 Cb	(49) 27.56±0.36 Da
Karnabahar	(47) 72.08±0.25 Aa	(45) 41.11±0.20 Bc	(52) 29.55±0.12 Cc	(53) 26.09±0.36 Db
Brokoli	(53) 71.20±0.17 Aa	(53) 44.92±0.23 Bb	(54) 32.94±0.11 Ca	(52) 24.34±0.09 Dc

*Ortalamalar arasında fark yukarıdan aşağıya doğru izlendiğinde konukçu bitkiler açısından farklı küçük harfi ve soldan sağa doğru izlendiğinde farklı büyük harfi içeriyorsa Duncan testine göre istatistiksel olarak önemlidir (P=0.05)

P. brassicae'nin farklı sıcaklık ve farklı konukçu bitkilerdeki yumurtadan ergin oluncaya kadar geçen toplam gelişme süreleri incelendiğinde; tüm konukçu bitkiler üzerinde düşük sıcaklıktan yüksek sıcaklığa doğru gidildikçe gelişme süresinde de belirgin bir azalmanın olduğu açıkça görülmektedir. *P. brassicae* toplam gelişme süresini en kısa 23.08 gün ile lahana üzerinde ve 30 °C'de tamamlamış, en uzun ise 72.08 günde karnabahar üzerinde ve 15 °C'de tamamlamıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda ise, ele alınan farklı

sıcaklıkların *P. brassicae*'nin ergin öncesi gelişme süresi üzerine etkisi tüm konukçu bitkilerde istatistiksel olarak farklı bulunmuştur.

Bununla ilgili olarak Kansu ve Uğur (1986), birden fazla bitki türü ile beslenme olanağına sahip böceklerde, konukçudan yararlanmanın farklı olduğunu yani konukçunun uygunluk derecelerinin aynı düzeyde olmadığını bildirmişlerdir. Bu tip böceklerde uygun konukçunun saptanması için larvaların gelişme süreleri ve ölüm oranının incelenerek bir sonuca varmanın mümkün olduğunu bildirmişlerdir. *P. rapae* larvalarının farklı konukçularda gelişmesini belirleyerek, *P. rapae* için lahanalar, karnabahar ve Brüksel lahanasının, turp bitkisine göre en uygun üç konukçu olduğunu tespit etmişlerdir. Atalay ve Hıncal (1992), biyotik faktörlerden besinin etkisini belirlemek *P. brassicae*'ye etkisini bulmak amacıyla 20 ± 1 °C sıcaklıkta, %65-70 orantılı nemde ve üç farklı konukçu bitki ile yaptıkları çalışmada, larvalarının konukçu olarak birinci derecede lahanalar ve daha sonra sırasıyla karnabahar, turp bitkisini tercih ettiklerini saptamışlardır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

1. Adana ve Mersin illerindeki farklı yörelerde, 2005-2006, 2006-2007 ve 2007-2008 üretim sezonlarında, Cruciferae sebzeleri bulunduran tarlalarda toplam 158 tarla kontrol edilmiş; *S. littoralis* % 60 ile en fazla brokolide, *P. rapae* % 59.4, *P. brassicae* % 59.4 ve *H. undalis* % 64.8 ile karnabaharda, *H. armigera* % 52.8 ve *P. xylostella* % 41.7 ile Kırmızı lahanada en yüksek oranlarda tespit edilmiştir.

2. Üç farklı bölgede kurulan denemelerden elde edilen popülasyon sonuçlarına göre, zararlı lepidoptera türü olarak *S. littoralis* ve *P. brassicae*'nin önemli düzeylerde popülasyon oluşturdukları, *H. armigera*, *H. undalis*, *P. rapae*, *P. xylostella*, *A. gamma* ve *T. ni*'nin ise önemli düzeyde popülasyonlar oluşturmayıp üretim sezonu içerisinde konukçu bitkilerde varlıklarını sürdürdükleri belirlenmiştir. Konukçu bakımından ise *S. littoralis* ve *P. brassicae*'nin lahanada, karnabahar ve brokolide önemli popülasyonlar oluşturduğu, Kırmızı lahanada ise hiçbir sezonda ve hiçbir bölgede önemli popülasyonlar oluşturmadığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde Kırmızı lahanada diğer zararlı türler açısından da az tercih edilen bir konukçu bitki olmuştur.

3. *P. brassicae*'nin doğa koşullarındaki biyolojisinin izlenmesiyle elde edilen sonuçlarda; *P. brassicae* yumurta açılma dönemini en kısa brokolide, larva gelişme dönemini en kısa lahanada, pupa gelişme dönemini ise en kısa Kırmızı lahanada tamamlamıştır. *P. brassicae* yumurta açılma dönemini en uzun lahanada, larva gelişme dönemini en uzun Kırmızı lahanada, pupa gelişme dönemini ise en uzun brokolide tamamlamıştır.

4. Sürvey çalışmaları sonucunda; Hymenoptera takımına bağlı Ichneumonidae familyasından *Hyposoter ebeninus* ve *H. didymator* olmak üzere iki larva parazitoiti, Braconidae familyasından *Cotesia glomerata* ve *Chelonus oculator* olmak üzere iki larva parazitoiti, Pteromalidae familyasından *Pteromalus puparum* pupa parazitoiti ve Diptera takımına bağlı Tachinidae familyasından *Compsilura concinnata* ve *Exorista segregata* olmak üzere iki pupa parazitoiti türler elde

edilmiştir. Predatörlerden ise Neuroptera takımına bağlı Chrysopidae familyasından *Chrysoperla carnea* (Stephens) tespit edilmiştir.

5. Parazitlenme oranlarının belirlenmesi ile ilgili yapılan çalışmalarda; *Cotesia glomerata* 2005 yılında Tarsus'ta karnabahardan alınan *P. brassicae* larvalarında % 90 ile en yüksek oranda ve *Hyposoter* spp. ise 2007 yılında Tarsus'ta lahanadan alınan *P. brassicae* larvalarında % 53 ile en yüksek oranda parazitlediği bulunmuştur. *Cotesia glomerata*'nın genel olarak *Hyposoter* spp.'ye göre daha baskın olduğu ve parazitlenme oranının da yüksek olduğu belirlenmiştir.

Bununla birlikte *P. brassicae*'nin yumurtalarına ise çok rastlanılmamıştır ve rastlanan yumurtalarda yine popülasyon gelişmesinin etkilenmemesi için kültüre alınmamıştır. *P. brassicae* pupa dönemleri ise konukçu bitkide değil çalı, ağaç kabuğu, taş altı vs. gibi yerlerde bulunduğu için parazitlenme oranı yerine parazitoit türler olarak değerlendirmeye alınmıştır. Bu hususlar göz önünde bulundurulduğunda kültür bitkilerindeki *P. brassicae* yumurta ve pupalarının parazitlenme oranlarının belirlenmesi ancak zararlının yumurta ve pupa dönemlerini parsellere bulaştırma yöntemi ile olabileceği kanısına varılmıştır.

6. *P. brassicae*'nin farklı sıcaklıklarda ergin öncesi toplam gelişme süreleri sırasıyla; en kısa 30 °C' de (23.08 gün), 25 °C' de (27.58 gün), 20 °C' de (40.90 gün) ve en uzun 15°C' de (72.05 gün) tamamladığı tespit edilmiş ve sıcaklıklar arasında ergin öncesi toplam gelişme süreleri bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur. Sıcaklıklara göre toplam ölüm oranı incelendiğinde; en düşük ölüm oranı % 3.4 ile 15 °C' de ve en yüksek ölüm oranı % 20.9 ile 30 °C' de belirlenmiştir.

7. *P. brassicae*'nin farklı sıcaklıklarda ve lahanada bitkisinde gelişme sürelerinin belirlenmesinden sonra aynı yöntem ile karnabahar, Kırmızı lahanada ve brokoli üzerinde de gelişme süreleri belirlenerek; *P. brassicae* toplam gelişme süresi hem sıcaklıklar hem de konukçu bitkiler açısından değerlendirildiğinde en kısa 23.08 gün ile lahanada üzerinde ve 30 °C' de tamamladığı, en uzun ise 72.08 günde karnabahar üzerinde ve 15 °C' de tamamladığı belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- ABBAS, M.S.T., 2004. On the parasitoid complex of *Pieris rapae* larvae on cabbage plantation. *Egyptian Journal of Agricultural Research* 82 (4): 1551-1560.
- AKDAĞCIK, Z. ve ULUSOY, M.R., 2007. Çukurova Bölgesi'nde Brokoli (*Brassica oleracea L. var. italica*)'de Zararlı Olan Türler. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (1): 119-124.
- ALKAN, B. 1946. Tarım Entomolojisi., Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi, 213s.
- ANONİM, 2003. Organik tarım ürünleri ihracat miktarları.
<http://www.ziraatci.com/editor/yazigoster.asp?katid=28&editid=73&yaziid=132&manual=off&kategori=Organik%20Tar%C3%84%C2%Blm>
Erişim Tarihi: 01.02.2005
- ATAK, U. ve ATAĞ, E.D., 1984. Lahana kelebeği (*Pieris brassicae L.*)'nin biyo-ökolojisi ve mikrobiyal ilaçlarla savaşımı üzerinde çalışmalar, Bitki Koruma Bülteni, 24 (4): 173-199.
- ATAKAN, E., AKDAĞCIK, Z., ÖLÇÜLÜ, M., 2004. Adana ilinde kolzada zararlı ve faydalı böcek faunası ve bazı zararlı türlerin doğal parazitlenme oranlarının araştırılması. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi (8-10 Eylül, Samsun) Bildirileri, 32.
- ATALAY, R. ve HINCAL, P., 1992. İzmir ili ve çevresinde Cruciferae familyasına bağlı bitkilerde zarar yapan Pieridae (Lepidoptera) türleri, önemleri, bunlardan Lahana Kelebeği (*Pieris brassicae (L.)*)'nin biyolojisi ve populasyon dalgalanmalarını etkileyen faktörler üzerinde araştırmalar. Doğa-Tubitak Tarım Orman. Dergisi, 16: 271-286.
- AVCI, M. and KARA, K., 2002. Tachinidae parasitoids of *Trumatocampa ispartaensis* from Turkey. *Phytoparasitica* 30 (4): 361-364.
- AVCI, Ü. ve ÖZBEK, 1990. Erzurum'da lahana zararlısı lepidopter türleri ve parazitoidleri üzerinde bir araştırma. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi (26-29 Eylül, Ankara) Bildirileri, 319-329.
- BAYHAN, E., ÖLMEZ, S., ULUSOY, M.R. 2002. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde

- lahana (*Brassicae oleraceae* L.) ve karnabahar (*Brassicae oleraceae* var. *Botrytis* L.)’da zararlı olan türler ile bunların predatör ve parazitoitleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17 (3): 85-92.
- BEYARSLAN, A., 1985. Türkiye’nin Akedeniz Bölgesi’nde saptanan Cheloninae (Hymenoptera, Braconidae) türleri ve yayılışları. Doğa bilim Dergisi, Seri A2, Cilt 9, Sayı 1, 1985.
- BODENHEIMER, H.S., 1941. Türkiye’de ziraate ve ağaçlara zararlı olan böcekler ve bunlarla savaş hakkında bir etüd. Bayur Matbaası, Ankara, 315.
- CLAUSEN, C.D., 1962. Entomophagous insects. Hafner Publishing Company, New York, 688 s.
- CLAUSEN, C.P., BARTLETT, B.R., DEBACH, P., GOEDEN, R.D, LEGNER, E.F., MCMURTRY, J.A., OATMAN, E.R., BAY, E.C. and ROSEN, D., 1978. Introduced parasites and predators of Arthropod pests and weeds: A world review. U.S.Dept., Agr. Handbook No. 480-545.
- DILLINGEN, J.B. (1956). Handbuch deus gesamten Gemüsebauses. Verlag Paul Parey in Berlin.
- EŞİYOK, D., 1996. Bornova koşullarında yetiştirilmeye uygun brokkoli çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Ege Üniveristesi Ziraat Fakültesi Dergisi 33 (1): 55-62, Bornova, İzmir.
- FRANZ, J.M. und KRTEG, A., 1972. Biologische Schaedlinsbekaemp fung. Verlag Paul Parey, Berlin, 208p.
- HAYKIR, Ü., HAS, A., TAMER, A., KEDİCİ, R., 1990. Orta Anadolu Bölgesi’nde lahanalarda bulunan zararlı ve faydalı faunanın yoğunluklarının ve yayılış alanlarının saptanması üzerine ön çalışmalar. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tar. Araş. Gen. Müd. Bit. Kor. Araş. Dai. Baş. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, 24-25: 31-32.
- JANKOWSKA, B., 2006. The occurence of some Lepidoptera pests on different cabbage vegetables. Journal of Plant Protection Research, 46 (2): 181-190.
- KANSU, İ.A., 1988. Böcek Çevrebilimi, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 274.
- _____, 1991. Genel Entomoloji, Kıvanç Basımevi, Ankara, 429s.
- KANSU, İ.A. ve UĞUR, A., 1986. *Artogeia rapae* (L.) (Lep. Pieridae) tırtıllarının

- gelişmesine çeşitli konukçuların etkisi üzerinde bir araştırma. Doğa-Tubitak Tarım Orman. Dergisi, 10 (2), 219-223.
- KARA, K. AND TSCHORSNIG, H.P., 2002. Host catalogue for Turkish Tachinidae (Diptera). Journal of Applied Entomology, 127 (2003): 465-476.
- KAYA, K. ve KORNOŞOR, S. 2008. Hatay ilinde önemli kışlık sebze alanlarında bulunan zararlı Lepidoptera türleri, parazitoitleri ve zararlı türlerden önemli olanların populasyon dalgalanmaları. Türk. Entomol. Derg., 32 (3): 195-209.
- KILINÇER, N., 1982. Ankara ilinde Lahana Kelebeği (*Pieris rapae* (L.))-Lep.:Pieridae'nin parazit kompleksi üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 22 (3): 107-119.
- KOCH, R.L. AND HUTCHISON, W.D., 2007. *Compsilura concinnata*, <http://www.vegedge.umn.edu/vegpest/beneficials/Comps.htm>, Erişim Tarihi: 01.11.2009
- KOTTE, W.,1960. Krankheiten und Schaedlinge im Gemüsebau und Ihre Bekämpfung. Berlin end Hamburg, 280p.
- MSTATC, 1989. A microcomputer program for the design, management and analysis of agronomic research experiments. Michigan State University, East Lansing, MI.
- OATMAN, E.R., and PLATNER, G.R., 1969. An ecological study of insect populations on cabbage in Southern California. Hilgardia, 40:1, 38.
- ÖZDER, N. ve N. KILINÇER, 1999. Tekirdağ ilinde lahanalarda zararlı-doğal düşman kompleksi üzerinde çalışmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 23 (1): 27-37.
- PIVNICK, K.A., JARVIS B.J., SLATER, G.P., 1994. Identification of olfactory cues used in host-plant finding by diamondbackmoth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). Journal of Chemical Ecology, 20: 1407-1427.
- RENWICK, J.A.A. and CHEW F.S., 1994. Oviposition behavior in Lepidoptera. Annual Review of Entomology, 39: 377-400.
- RIWNAY, E., 1962. Field crop pests in the near east. Uitgeverij Dr. W. Junk Den Haag-1962, 450 pp.
- SORAUER, P., 1953. Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Verlagsbuchhandlung

- Paul Parey in Berlin und Hamburg, Band IV, 518 p.
- SOYDANBAY, M., 1976. Türkiye’de Bitki zararlısı bazı böceklerin doğal düşman listesi. Kısım I. Bitki Koruma Bülteni, 16 (1): 32-46.
- TOZLU, G., HAYAT, R., GÜÇLÜ, Ş., GÜLTEKİN, L., 1998. Erzurum ilinde lahanada zararlı olan böcek türleri, 2. Sebze Tarımı Sempozyumu, 28-30 Eylül 1998, Tokat.
- TOZLU, G., GÜLTEKİN, L., HAYAT, R., GÜÇLÜ, Ş., 2002. Erzurum’da lahanada zarar yapan böcek türlerinin doğal düşmanları üzerinde çalışmalar. Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi (4-7 Eylül, Erzurum) Bildirileri, 227-235.
- ULUSOY, M.R., ATLIHAN, R., UYGUN, N., 1995. Doğu Akdeniz Bölgesi sebze alanlarında Homoptera, Coleoptera, Lepidoptera ve Diptera takımlarına bağlı zararlı türler ve doğal düşmanları. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt II, (3-6 Ekim, 1995), Adana, 442-446.
- UZUN, S., 1987. İzmir ilinde lahana ve karnabaharlarda zarar yapan Lahana kelebeği (*Pieris brassicae* (L.)) (Lepidoptera: Pieridae)’nin parazitleri. Türk. Entomol. Derg., 11 (4): 237-245.
- VAN LOON, J.J.A. and VAN MEER M.M.M., 1991. Chemosensory perception of leaf surface chemicals by ovipositing *Pieris brassicae* L. butterflies. Proceedings of the Section Experimental and Applied Entomology of the Netherlands Entomological Society, 2: 56-61.
- VURAL, H., EŞİYOK, D., DUMAN, İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme), Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, 440 s.
- YABAŞ, C. ve ZEREN, O., 1990. Doğu Akdeniz Bölgesi’nde Lahana Göbekkurdu (*Hellula undalis* Fab.) (Lep.: Pyralidae)’nin bioekolojisi ve mücadelesi üzerinde araştırmalar. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tar. Araş. Gen. Müd. Bit. Kor. Araş. Dai. Baş. Ziraî Mücadele Araştırma Yıllığı, 24-25: 30-31.
- YABAŞ, C. ve ZEREN, O., 1992. Doğu Akdeniz Bölgesi’nde Lahana Göbekkurdu (*Hellula undalis* F.)’nin kimyasal mücadelesi üzerinde araştırmalar. Türkiye II. Entomoloji Kongresi (28-31 Ocak), Adana, 335-341.

ÖZGEÇMİŞ

20/11/1976 yılında Mersin'in Tarsus ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Tarsus'ta tamamladı. 1995 yılında başladığı Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'nden 1999 yılında mezun oldu ve aynı yıl Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Ana Bilim Dalı Endüstri Bitkileri Zararlıları Laboratuvarında yüksek lisansa başladı ve 2003 yılında tamamladı. Aynı yıl Sebze Zararlıları Laboratuvarında doktora çalışmasına başladı. Evli ve bir çocuk babasıdır.