

**T.C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOKTORA TEZİ**

**ŞANLIURFA İLİNDE NAR BAHÇELERİNDE HARNUP GÜVESİ  
[*Apomyelois ceratoniae* ZELL. (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE)]'NİN  
POPULASYON GELİŞİMİ VE BULAŞIKLIK ORANININ BELİRLENMESİ  
İLE MÜCADELESİNDE ÇİFTLEŞMEYİ ENGELLEME (MATING  
DISRUPTION) TEKNİĞİ'NİN KULLANILMASI**

**Mehmet MAMAY**

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA  
2013**

Doç. Dr. Levent ÜNLÜ danışmanlığında, Mehmet MAMAY'ın hazırladığı “Şanlıurfa ilinde Nar Bahçelerinde Harnup Güvesi [*Apomyelois ceratoniae* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae)]'nin Popülasyon Gelişimi ve Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi ile Mücadelesinde Çiftleşmeyi Engelleme (Mating Disruption) Tekniği'nin Kullanılması” konulu bu çalışma 05 / 02 / 2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç Dr. Levent ÜNLÜ

Üye : Prof. Dr. Abuzer YÜCEL

Üye : Prof. Dr. Rüstem HAYAT

Üye : Doç. Dr. Ertan YANIK

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ali İKİNCİ

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

**Doç. Dr. Seyit TEMİR**  
Enstitü Müdürü

**Bu Çalışma TÜBİTAK Tarafından Desteklenmiştir.**  
**Proje No: 110O648 (TOVAG)**

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

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZ .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	9
2.1. Dünyada Yapılmış Çalışmalar .....	9
2.2. Türkiye’de Yapılmış Çalışmalar .....	14
2.3. Çiftleşmeyi Engelleme (Mating Disruption) Tekniği ile İlgili Yapılmış Çalışmalar .....	19
3. MATERYAL ve YÖNTEM .....	27
3.1. Materyal .....	27
3.2. Yöntem .....	33
3.2.1. Harnup güvesinin ergin popülasyon gelişiminin belirlenmesi.....	33
3.2.2. Harnup güvesinin nar meyvelerindeki bulaşıklık oranının belirlenmesi.....	34
3.2.3. Harnup güvesi ve narın gün.derece modellerinin belirlenmesi.....	35
3.2.3.1. Harnup güvesinin arazi şartlarında gün.derece modellerinin belirlenmesi.....	35
3.2.3.2. Narın fenolojik dönemleri için gün.derece modellerinin belirlenmesi.....	36
3.2.4. Harnup güvesinin mücadelesinde Çiftleşmeyi Engelleme (Mating Disruption) Tekniği’nin kullanılması.....	36
3.2.5. Verilerin analizi .....	40
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA .....	41
4.1. Harnup Güvesinin Ergin Popülasyon Gelişiminin Belirlenmesi .....	41
4.2. Harnup Güvesinin Nar Meyvelerindeki Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi.....	57
4.3. Narın ve Harnup Güvesinin Gün.Derece Modellerinin Belirlenmesi .....	62
4.3.1. Narın fenolojik dönemleri için gün.derece modellerinin belirlenmesi .....	63
4.3.2. Harnup güvesinin arazi şartlarında gün.derece modellerinin belirlenmesi .....	75
4.4. Harnup Güvesinin Mücadelesinde Çiftleşmeyi Engelleme (Mating Disruption) Tekniğinin Kullanılması.....	86
4.4.1. Çiftleşmeyi Engelleme Tekniği .....	86
4.4.2. Çiftleşmeyi Engelleme Tekniğinin prensipleri .....	87
4.4.3. Çiftleşmeyi Engelleme Tekniğinin popülasyon gelişimi açısından değerlendirilmesi ....	89
4.4.4. Çiftleşmeyi Engelleme Tekniğinin bulaşıklık oranı açısından değerlendirilmesi .....	100
4.5. Verilerin Analizi.....	108
4.6. Maliyet Analizi .....	116
4.6.1. Kimyasal mücadelenin maliyeti.....	116
4.6.2. Çiftleşmeyi engelleme tekniğinin maliyeti .....	117
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER .....	119
KAYNAKLAR.....	127
ÖZGEÇMİŞ.....	133
ÖZET .....	134
SUMMARY .....	141

## ÖZ

### Doktora Tezi

# ŞANLIURFA İLİNDE NAR BAHÇELERİNDE HARNUP GÜVESİ [*Apomyelois ceratoniae* ZELL. (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE)]'NİN POPÜLASYON GELİŞİMİ VE BULAŞIKLIK ORANININ BELİRLENMESİ İLE MÜCADELESİNDE ÇİFTLEŞMEYİ ENGELLEME (MATING DISRUPTION) TEKNİĞİ'NİN KULLANILMASI

Mehmet MAMAY

Harran Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Levent ÜNLÜ  
Yıl: 2013, Sayfa: 146

Bu çalışmada, nar bahçelerinde Harnup güvesi [*Apomyelois (=Ectomyelois) ceratoniae* Zell. (Lep.: Pyralidae)]'nin popülasyon gelişimi ve bulaşıklık oranının belirlenmesi ile mücadelesinde çiftleşmeyi engelleme (mating disruption) tekniğinin kullanılması amaçlanmıştır. Çalışma, 2011 ve 2012 yıllarında Şanlıurfa'nın Merkez, Akçakale, Bozova, Harran, Hilvan, Siverek ve Suruç ilçelerinde yürütülmüştür. Çalışmada, popülasyon takibi için delta tipi eşeysel çekici feromon tuzakları, Çiftleşmeyi Engelleme Tekniği için ise %2 oranında Z,E-7,9,11-Dodecatrienyl içeren SPLAT EC ticari isimli feromon 50, 62.5 ve 75 g/da dozunda kullanılmıştır. Çalışma sonunda, Şanlıurfa'daki nar bahçelerinde, Harnup güvesinin ilk ergin uçuşunun mayıs ayının ikinci ve üçüncü haftalarında gerçekleştiği, popülasyonun kasım ayına kadar devam ederek zararlının doğada yaklaşık altı ay aktif kaldığı belirlenmiştir. Şanlıurfa'nın Akçakale ve Bozova ilçelerinde, Harnup güvesi popülasyonu düşük olarak bulunmuş ancak diğer ilçelerde (Harran, Hilvan, Merkez, Siverek, Suruç) popülasyon yoğunluğunun yüksek olduğu görülmüştür. Haftalık olarak en fazla yakalanan Harnup güvesi ergin sayısı 96 adet/tuzak ile 20 Ekim 2012 tarihinde Suruç'ta gerçekleşmiştir. Sezon boyunca tuzaklarda toplam olarak en fazla yakalanan ergin sayısı ise 558 adet/tuzak ile 2012 yılında Merkez'e bağlı Akçamescit köyündeki nar bahçesinde olmuştur. Akçakale ve Bozova dışındaki ilçelerde Harnup güvesi popülasyonunda dört tepe noktasının oluştuğu tespit edilmiştir. Oluşan tepe noktaları ve etkili sıcaklık toplamından yararlanılarak yapılan hesaplamada, Harnup güvesinin Şanlıurfa'da dört döl verebildiği tespit edilmiştir. Nar meyvelerinin Harnup güvesi ile bulaşıklığının ortaya çıkarılması için yapılan çalışmalar neticesinde, Akçakale ve Bozova ilçelerinde zararının düşük oranda (%2-4) diğer ilçelerde ise yüksek oranda (%24-61) olduğu, bahçe bazında bulaşıklığın bazı yerlerde %80'in üzerinde gerçekleştiği belirlenmiştir. Bu çalışmada, Şanlıurfa Merkez, Siverek ve Suruç ilçelerinde, narın fenolojik aşamalarının ve Harnup güvesinin popülasyon dinamiklerinin gün.derece değerleri de belirlenmiştir. Tam çiçeklenme ile hasat (meyve olumu) arasında geçen sürenin Merkez ilçede ortalama 126 gün, Siverek ve Suruç ilçesinde 128 gün olduğu, bu sürelerin ortalama olarak sırasıyla 2522.95, 2014.86 ve 2116.50 gün.derece olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Çiftleşmeyi engelleme çalışmalarından elde edilen bulgulara göre, hem Merkez ilçede hem de Suruç ilçesinde çiftleşmeyi engelleme tekniği feromonunun uygulandığı üç dozda da popülasyonun ve bulaşıklık oranının ilacli kontrol ve kontrol bahçelerindekinden daha düşük gerçekleştiği, feromon dozları ile kontrol bahçeleri arasında istatistiki olarak önemli bir farkın bulunduğu ( $p<0.05$ ), 50 g/da dozundaki uygulamanın yeterince başarılı olmadığını ve 62.5 g/da dozundaki feromon dozunun hem etkili, hem de ekonomik olduğu için tavsiye edilmesi gereken doz olduğu kanaatine varılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Harnup güvesi, nar, popülasyon, bulaşıklık oranı, çiftleşmeyi engelleme tekniği, gün.derece

## ABSTRACT

PhD Thesis

### DETERMINATION OF POPULATION DEVELOPMENT AND INFESTATION RATIO OF CAROB MOTH [ *Apomyelois ceratoniae* ZELL. (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) IN POMEGRANATE ORCHARDS IN ŞANLIURFA PROVINCE AND USING MATING DISRUPTION TECHNIQUE FOR ITS CONTROL

Mehmet MAMAY

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

Supervisor : Assoc. Prof. Levent UNLU  
Year: 2013 , Page: 146

In this study we intended to determine population developments and infestation ratio of carob moth [*Apomyelois ceratoniae* Zell. (Lep.: Pyralidae)] and its control using mating disruption technique in pomegranate orchards. The study was conducted in Sanliurfa, Akcakale, Bozova, Harran, Hilvan, Siverek and Suruc districts in 2011-2012. Delta sex pheromone traps were used to determine population abundance while SPLAT EC mating disruption technique traps containing %2 Z,E-7,9,11-Dodecatrienyl were used at 50, 62.5 and 75 g/da to determine effect of mating disruption technique. In this study, first adults of carob moth were detected during second and third weeks of May and the pest remained active throughout 6 months in pomegranate orchards in Sanliurfa. Carob moth populations were less abundant in Akcakale and Bozova, districts of Sanliurfa province, than that of populations in other districts (Harran, Hilvan, Sanliurfa, Siverek and Suruc). The highest numbers of weekly trapped moths were 96 number/trap in Suruc district in October 20, 2012 while annually the highest numbers of trapped moths were 558 number/trap from a pomegranate orchard in Akcomescit (a village in Sanliurfa district). Carob moth populations peaked 4 times per year in the districts excluding Akcakale and Bozova districts. In this study, based on carob moth population peaks and effective temperature it is estimated that the pest could complete 4 generations annually in Sanliurfa. Carob moth infestation was low (2-4%) in Akcakale and Bozova districts while in the other districts the infestation was high (24-61%). However, in some orchards the infestation reached to 80 percent. In this study, pomegranate plant phenology and degree days for carob moth population dynamics were determined in Sanliurfa, Siverek and Suruc districts. Time period between full blossoming and fruit setting was 126 days in Sanliurfa district while in Siverek and Suruc districts the period was 128 days and the required degree days for the period in average were 2522.95, 2014.86 and 2116.50 degree.days in Sanliurfa, Siverek and Suruc districts respectively. Mating disruption technique applied at 3 dosages significantly ( $p < 0.05$ ) reduced carob moth populations and infestation levels compared to carob moth abundance and infestation in pesticide treated and untreated (control) plots. Mating disruption pheromone applied at 50 g/da was not effective in reducing infestation to a desired level. However, mating disruption pheromone applied at 62.5 g/da was effective reducing the infestation and economical thus the dosage is recommended for the pest management.

**KEY WORDS** : Carob moth, pomegranate, population, infestation ratio, mating disruption technique, degree.day

## TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım süresince yakın ilgisini gördüğüm, tezin her aşamasında değerli görüşlerini esirgemeyerek beni yönlendiren Danışman Hocam Sayın Doç.Dr. Levent ÜNLÜ'ye, tez konusunun seçimi hususunda fikir veren Bölüm Başkanım Sayın Prof. Dr. M. Ertuğrul GÜLDÜR'e, çalıőmalarım döneminde sürekli yanımda gördüğüm hocalarım Sayın Doç. Dr. Ertan YANIK ve Yrd. Doç. Dr. Ali İKİNCİ'ye, verilerin analizinde bana yardımcı olan değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Zeki DOĞAN'a, arazi çalıőmalarımda bana yardımcı olan mesai arkadaşlarım Ziraat Mühendisleri Ebubekir DAĞ, Suat ALTIPARMAK ve Kadir KILIÇ ile eğitimim boyunca sürekli manevi desteklerini gördüğüm aileme, yürekten teşekkür ederim.

Tezime sağladığı maddi katkılardan dolayı TÜBİTAK (TOVAG-1100648)'a ayrıca teşekkür ederim.

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1.1. Harnup güvesi ergini .....	4
Şekil 1.2. Harnup güvesi yumurtası .....	4
Şekil 1.3. Harnup güvesi larvası .....	5
Şekil 1.4. Harnup güvesi pupası (A: Pupa başlangıcı, B: Pupa, C: Ergin çıkmış pupa) .....	5
Şekil 1.5. Harnup güvesinin nar meyvelerinde oluşturduğu zarar .....	7
Şekil 3.1. Çiftleşmeyi Engelleme Tekniği'nde kullanılan feromon (SPLAT EC) .....	29
Şekil 3.2. ÇET feromonunun uygulanmasında kullanılan ayarlanabilir tabanca .....	30
Şekil 3.3. Nar bahçelerine kurulan HOB0 marka iklim ölçer .....	31
Şekil 3.4. Koordinatların alınmasında kullanılan Garmin Dakota 10 marka GPS cihazı .....	32
Şekil 3.5. Delta tipi eşeyssel çekici feromon tuzağı .....	34
Şekil 3.6. Bahçenin büyüklüğü ve uygulanacak doza göre ayarlanmış feromon miktarı .....	37
Şekil 3.7. ÇET feromonunun uygulanması .....	38
Şekil 3.8. Bir önceki yıldan kalan ve yeni uygulanan ÇET feromonu .....	39
Şekil 4.1. Akçakale ilçesinde Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi .....	42
Şekil 4.2. Bozova ilçesinde Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi .....	43
Şekil 4.3. Harran ilçesinde Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi .....	45
Şekil 4.4. Hilvan ilçesinde Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi .....	47
Şekil 4.5. Şanlıurfa Merkez'de Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi .....	49
Şekil 4.6. Siverek ilçesinde Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi .....	51
Şekil 4.7. Suruç ilçesinde Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi .....	52
Şekil 4.8. Popülasyonun yüksek olduğu haftalarda tuzaklardaki Harnup güvesi erginleri .....	53
Şekil 4.9. Harnup güvesinin 2011-2012 yıllarında ilçelere göre nar bahçelerindeki bulaşıklık oranı .....	59
Şekil 4.10. Harnup güvesinin nar meyvelerinde oluşturduğu zarar .....	62
Şekil 4.11. Narın fenolojik dönemlerinden odun gözlerinin sürmesi .....	64
Şekil 4.12. Narın fenolojik dönemlerinden çiçek tomurcuklarının belirmesi .....	65
Şekil 4.13. Narın fenolojik dönemlerinden ilk çiçeklenme .....	66
Şekil 4.14. Narın fenolojik dönemlerinden tam çiçeklenme .....	67
Şekil 4.15. Narın fenolojik dönemlerinden yaprakların sararması .....	68
Şekil 4.16. Narın fenolojik dönemlerinden yaprakların dökülmesi .....	69
Şekil 4.17. Merkez ilçede 2011-2012 yıllarındaki aylık ortalama sıcaklık ve nem değerleri .....	77
Şekil 4.18. Siverek ilçesinde 2011-2012 yıllarındaki aylık ortalama sıcaklık ve nem değerleri .....	79
Şekil 4.19. Suruç ilçesinde 2011-2012 yıllarındaki aylık ortalama sıcaklık ve nem değerleri .....	82
Şekil 4.20. Kelebeklerde normal çiftleşme durumu .....	87
Şekil 4.21. Çiftleşmeyi engelleme tekniği .....	88
Şekil 4.22. Şanlıurfa Merkez'de 2011 ve 2012 yıllarında çiftleşmeyi engelleme tekniğinin uygulandığı bahçelerde Harnup güvesinin popülasyon gelişimi .....	90
Şekil 4.23. Şanlıurfa Merkez'de uygulama ve kontrol bahçelerinde, tuzaklardaki toplam Harnup güvesi ergin sayıları .....	94
Şekil 4.24. Harnup Güvesinin Suruç ilçesinde 2011 ve 2012 yıllarında Çiftleşmeyi Engelleme Tekniği'nin uygulandığı bahçelerdeki popülasyon gelişimi .....	95
Şekil 4.25. Suruç ilçesinde uygulama ve kontrol bahçelerinde, tuzaklardaki toplam Harnup güvesi ergin sayıları .....	98
Şekil 4.26. Merkez ve Suruç ilçelerinde uygulama ve kontrol bahçelerindeki bulaşıklık oranları .....	101
Şekil 4.27. 2011 ve 2012 yıllarının popülasyon ve bulaşıklık açısından karşılaştırıldığı kutu-bıyık grafiği .....	109
Şekil 4.28. Merkez ve Suruç ilçesinin popülasyon ve bulaşıklık açısından karşılaştırıldığı kutu-bıyık grafiği .....	111
Şekil 4.29. Uygulamaların popülasyon açısından karşılaştırılmasını gösteren kutu-bıyık grafiği .....	113
Şekil 4.30. Uygulamaların bulaşıklık açısından karşılaştırılmasını gösteren kutu-bıyık grafiği .....	115

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa No</b>
Çizelge 1.1. Dünyada başlıca nar üreten ve ihraç eden ülkeler .....	2
Çizelge 1.2. Türkiye'deki nar ağaç sayısı ve üretim miktarı .....	2
Çizelge 3.1. Çalışmaların yürütüldüğü bahçeler ve özellikleri .....	28
Çizelge 4.1. Harnup güvesinin 2011-2012 yıllarında ilçelere göre nar bahçelerindeki bulaşıklık oranı .....	58
Çizelge 4.2. Şanlıurfa Merkez ilçede narın fenolojik dönemleri ve gün.derece değerleri .....	69
Çizelge 4.3. Suruç ilçesinde narın fenolojik dönemleri ve gün.derece değerleri .....	71
Çizelge 4.4. Siverek ilçesinde narın fenolojik dönemleri ve gün.derece değerleri .....	73
Çizelge 4.5. Merkez, Siverek ve Suruç ilçelerinde, ilçe bazında narın fenolojik aşamaları için ortalama gün.derece değerleri .....	74
Çizelge 4.6. Şanlıurfa Merkez ilçede Harnup güvesinin popülasyon dönemleri ve gün.derece Değerleri .....	75
Çizelge 4.7. Siverek ilçesinde Harnup güvesinin popülasyon dönemleri ve gün.derece değerleri .....	78
Çizelge 4.8. Suruç ilçesinde Harnup güvesinin popülasyon dönemleri ve gün.derece değerleri .....	80
Çizelge 4.9. Harnup güvesinin popülasyon dönemlerinin gün.derece değerleri .....	83
Çizelge 4.10. Şanlıurfa Merkez'de uygulama ve kontrol bahçelerinde, tuzaklardaki toplam Harnup güvesi ergin sayıları .....	93
Çizelge 4.11. Suruç ilçesinde uygulama ve kontrol bahçelerinde, tuzaklardaki toplam Harnup güvesi ergin sayıları .....	98
Çizelge 4.12. Merkez ve Suruç ilçelerinde uygulama ve kontrol bahçelerindeki bulaşıklık oranları .....	100
Çizelge 4.13. Uygulamaların varyans analizi .....	112
Çizelge 4.14. Uygulamaların popülasyon açısından karşılaştırılmasında Duncan Testi sonuçları .....	113
Çizelge 4.15. Uygulamaların bulaşıklık açısından karşılaştırılmasında Duncan Testi sonuçları .....	114



## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

ANOVA	: Analysis of Variance (Varyans Analizi)
ÇET	: Çiftleşmeyi Engelleme Tekniği
da	: Dekar
EM	: Entegre Mücadele
EZE	: Ekonomik Zarar Eşiği
g	: Gram
GD	: Gün.derece
GPS	: Global Positioning System (Küresel Konumlandırma Sistemi)
IPM	: Integrated Pest Management
SPLAT	: Specialized Pheromone-Lure Application Technology
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
1. Doz	: 50 g/da
2. Doz	: 62.5 g/da
3. Doz	: 75 g/da

## 1. GİRİŞ

Nar (*Punica granatum L.*), Myrtales takımının Punicacea familyasından, içinde küçük çekirdekler ve meyve gövdesini oluşturan yüzlerce tanecikten oluşmuş, tadı hafif ekşi ve bazen tatlı olan, ılıman iklimlerde yetişen, yağışların hem yazın hem de kışın yaşandığı iklimlerde de yetişebilen, düşük soğuklara kadar dayanabilen bir meyve türü olarak tanımlanmaktadır. Ülkemizde nisan sonu-temmuz sonu arasında kırmızı renkli çiçekler açan, iki ile beş metre boylarında, gövdeleri gayri muntazam olan ağaççıklardır. Yapraklar karşılıklı, parlak renkli, ince-uzun şekilli, kısa saplı ve kırmızı kenarlıdır. Çiçekler kısmen sapsız, tek tek ve birkaçı bir arada bulunur. Çanak yaprakları kırmızı renkli, dökülmeyen ve etlidir. Meyveleri küre şeklinde ve portakal büyüklüğünde, önceleri yeşil, olgunlaştığında kırmızımsı renkte, derimsi kabuklu, çok tohumlu ve etlidir. Meyvenin yenen kısmı, etli ve bol usareli olan tohumlarıdır. Bir nar meyvesinde 600 civarında tohum bulunur. Tohumların renkleri, beyazdan koyu kırmızıya doğru değişik renk tonlarına sahiptir (Anonim, 2009).

Anavatanı olan Ortadoğu ve Kafkasya'da binlerce yıldır üretimi ve tüketimi yapılan nar, kültür tarihi en eski olan meyve türlerinden birisidir. Tropik ve subtropik iklim meyvesi olarak bilinmekle birlikte sıcak ve ılıman iklim bölgelerinde de sınırlı bir şekilde yetişebilen narın, dünyada ve ülkemizdeki üretim ve tüketimi ise her geçen gün artmaktadır. Nar üzerine son yıllarda yapılan çalışmalar sonucunda; içermiş olduğu antioksidantlar, polifenolik maddeler ve C vitamini içeriğinden dolayı fonksiyonel gıdalar grubuna alınmıştır. Narın içermiş olduğu bu maddelerin kanser ve kalp damar hastalıklarını önlemede rolü olduğu, ayrıca bu maddelerin yüksek tansiyonlu hastalarda kan basıncını düşürerek hastalığı önleyici yönde etki gösterdiği belirlenmiştir. Bu çalışmalar doğrultusunda nar, tıbbi bitki olarak ilaç endüstrisi için de önemli bir hammadde durumundadır. Narın bu özelliklerinin ortaya çıkmasının üretim ve tüketiminin artmasında büyük payı bulunmaktadır (Anonim, 2012a).

Türkiye'de Narlı, Narlık, Narlıca, Narlıdere, Narlıova, Nardüzü, Narlıkuyu, Narlıkaya, Gülnar gibi yerleşim merkezi adlarının bulunması, ülkemizin değişik

coğrafyasına dağılmış çok geniş bir alanında nar üretimi yapılmakta olduğunun bir işaretidir. Türkiye, dünyada en fazla nar üreten ülkeler arasındadır. Ülkemizin ekolojik koşullarının uygunluğu, arazi miktarının çokluğu ve iç-dış talepler üretimimizi hızlı bir şekilde artırmaktadır. Dünyada 2008 yılı istatistiklerine göre en fazla nar üreten ve ihraç eden ülkelerle ilgili veriler Çizelge 1.1’de verilmiştir (Anonim, 2012b).

Çizelge 1.1. Dünyada başlıca nar üreten ve ihraç eden ülkeler

Ülkeler	Üretim (ton)	İhracat (ton)
Hindistan	1 140 000	35 000
İran	705 000	60 000
<b>Türkiye</b>	<b>127 760</b>	<b>12 000</b>
ABD	110 000	17 000
Irak	80 000	
İspanya	40 000	15 000
Tunus	25 000	2 000
Afganistan	24 000	
İsrail	17 000	4 000
Azerbaycan	65 000	
Mısır	43 000	
Özbekistan	35 000	
<b>TOPLAM</b>	<b>2 411 760</b>	

Nar üretimi ülkemizde en fazla Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yapılmaktadır. Türkiye’nin toplam nar ağacı sayısı ve üretim miktarının yıldan yıla artış seyri Çizelge 1.2’de verilmiştir (Anonim, 2012c).

Çizelge 1.2. Türkiye’deki nar ağaç sayısı ve üretim miktarı

Yıl	Ağaç Sayısı (adet)	Üretim (ton)
1990	2 566 000	50 000
1995	2 799 000	53 000
2000	3 294 000	59 000
2005	4 629 000	80 000
2010	12 110 000	208 502

Çizelge 1.2’deki verilere göre, 2005 yılı ile 2010 yılı karşılaştırıldığında, ülkemizin hem nar ağacı sayısı hem de nar üretiminin yaklaşık %200 oranında bir artış gösterdiği görülmektedir. Bunun nedeninin, narın üreticisine iyi bir kazanç sağlaması, sağlık açısından faydalarının anlaşılması ve devlet tarafından sertifikalı

meyve fidanı ile kapama bahçe tesisine verilen desteklerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Şanlıurfa'da 2005 yılında nar ağacı sayısı yaklaşık 50.000 adet ve üretim bin tonun çok altında iken, 2010 yılında ağaç sayısı 800.000 adet, üretim ise 5.500 tonun üzerine çıkmıştır. Bu veriler, Şanlıurfa'daki nar ağacı sayısının beş yılda 16 kat arttığını göstermektedir (Anonim, 2012d).

Gerek dünyada gerekse ülkemiz ve ilimizde üretim ve tüketimi bu denli hızlı artan narın verim ve kalitesini düşüren birçok zararlı böcek ve akar türü bulunmaktadır. Bu zararlı organizmalar içinde Harnup güvesi [*Apomyelois ceratoniae* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae)] ana zararlı konumundadır. *A. ceratoniae*'nin sistematigi aşağıdaki gibidir (Anonymous, 2012a).

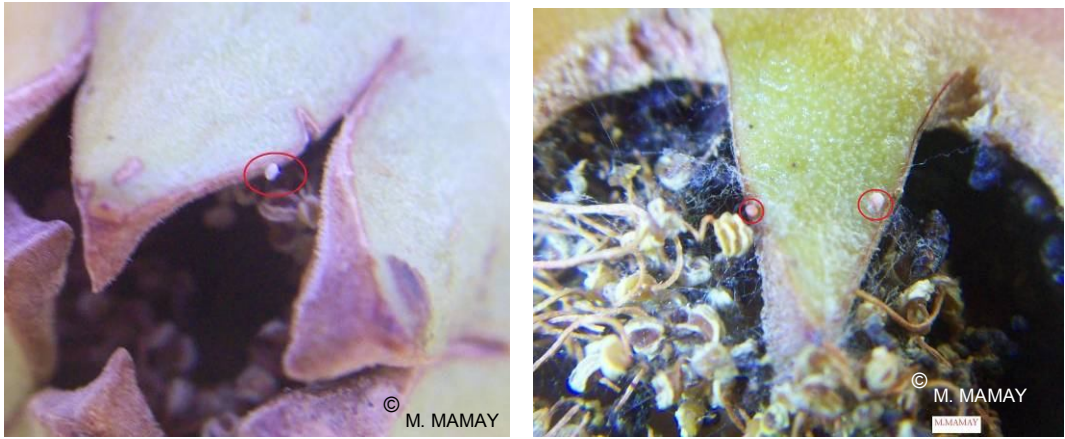
Kingdom	: Animalia
Subkingdom	: Eumetazoa
Phylum	: Arthropoda
Subphylum	: Hexapoda
Class	: Insecta
Order	: Lepidoptera
Superfamily	: Pyraloidea
Family	: Pyralidae
Subfamily	: Phycitinae
Tribe	: Phycitini
Genus	: <i>Apomyelois</i>
Species	: <i>ceratoniae</i>

*A. ceratoniae* erginlerinin vücut uzunluğu dişi bireylerde 9.5-11.0 mm ve erkek bireylerde 8.0-9.5 mm'dir. Kanat açıklığı dişi bireylerde 18-23 mm, erkek bireylerde ise 16-19 mm'dir. Ön kanatlar dar, soluk gri bazen de sarımsı kırmızı, birkaç beyaz leke ile süslenmiş ve daha koyu renkli enine iki çizgi belirgindir. Arka kanatlar beyaz olup, damarları belirgindir. Kelebekler dinlenme halinde iken, kanatlar üzerinde "W" şeklinde bir desen görülür (Şekil 1.1).



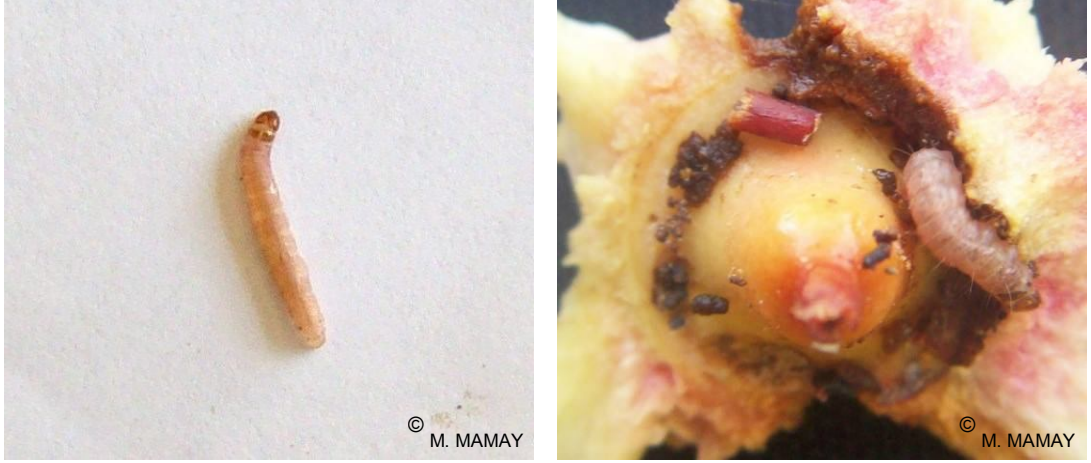
Şekil 1.1. Harnup güvesi ergini

Yumurta 0.77 x 0.5 mm boyutunda ve ovalimsi yapıda olup açık renkli yumurtalar olgunlaştıkça turuncu rengi alır (Şekil 1.2).



Şekil 1. 2. Harnup güvesi yumurtası

Larvalarda vücut pembemsi, baş ve pronotum kahverengidir. Olgun larva boyu 15-18 mm'dir (Şekil 1.3).



Şekil 1. 3. Harnup güvesi larvası

Larva, narın meyve kaliksinde veya ağaçlarının kalın dal ve gövde kabukları altında, açık gri bir kokon örerek içinde pupa olur. Pupa, 3x10 mm boyutunda, kahverengindedir (Şekil 1.4).



Şekil 1. 4. Harnup güvesi pupası (A: Pupa başlangıcı, B: Pupa, C: Ergin çıkmış pupa kılıfı)

Harnup güvesi, kışı depolarda, ağaç üzerinde veya yere dökülmüş meyveler ile konukçusu olduğu ağaçların kabukları altında veya çatlaklarda değişik larva döneminde geçirir. İlk ergin çıkışı bölgelere göre değişmekle birlikte, nisan-haziran ayları arasında olur. Erginler, çıkışı takip eden 1-2 gün içerisinde çiftleşip yumurta bırakır. Ancak bu dönemde nar meyveleri fenolojik olarak yumurta bırakma olgunluğuna gelmediğinden, birinci dölün zararı söz konusu değildir. Harnup güvesi, polifag bir meyve zararlısıdır. Konukçuları arasında harnup, nar, incir, trabzonhurması, yenidünya, portakal, altıntop, ceviz, elma, armut, badem, kestane, fındık, üzüm, zeytin ve fernezya akasyası ile japon kavağı bulunmaktadır. Birinci döl erginleri, yumurtalarını genellikle ara konukçulara ya da önceki yıldan ağaç üzerinde

kalmış harnup, yenidoğnya, fernezya akasyası meyveleri ile yeni yılda meydana gelen kurumaya yüz tutmuş olgun yenidoğnya meyveleri ve bozuk gelişen harnup meyvelerine bırakır (Anonim, 2008).

Esas zarar, ikinci ve üçüncü döl larvaları tarafından oluşturulur. İkinci döl kelekleri haziranın ortalarından temmuz sonlarına kadar çıkış yapar. Bu dönemde zararlı, 3-5 cm çapındaki nar meyvelerinin taç kısmına (kaliks) yumurtalarını tek tek bırakır. Larvalar, önce nar meyvesinin tacında beslenirken, 3. larva döneminden itibaren kaliksten meyveye girerek tanelerde beslenmektedir. Beslenme sonucu, zarar görmüş narların dış kabuğunda benek şeklinde kahverengileşme meydana gelmekte ve bu leke zamanla büyüyerek kabukta çökme, çatlama ve meyvede çürüme meydana getirmektedir. Meyvenin hızlı bir şekilde çürümesinde Harnup güvesi larvasının meyveye bulaştırdığı saprofit mantarlar etkili olmaktadır. Bundan dolayı, Harnup güvesi zararına uğrayan meyvenin içi tamamen siyahlaşarak küflenmektedir (şekil 1.5).





Şekil 1.5. Harnup güvesinin nar meyvelerinde oluşturduğu zarar



Harnup güvesi, 30°C sıcaklık ve %70 orantılı nem koşullarında bir dölünü ortalama 38 günde tamamlar ve 5 larva dönemi geçirir. Bir dişi, ortalama 80-170 adet yumurta bırakır. Zararlı, yılda 4-5 döl verir. Turunçgillerde 3. ve 4. döl zararlı olmaktadır (Anonim, 2008).

Son yıllarda nar yetiştiricilerinin Harnup güvesi zararından oldukça şikâyetçi olmaları üzerine bu çalışma yapılmıştır. Harnup güvesinin Şanlıurfa'daki nar bahçelerinde mücadelesine ışık tutacak ergin popülasyonunun önemli parametrelerinden ilk ergin uçuş zamanı, popülasyonun en yoğun olduğu dönemler, doğal şartlarda tahmini döl sayısı, doğada aktif olma süresi, meydana getirdiği zarar oranının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, narda Harnup güvesi mücadelesinde ülkemizde ve dünyada ilk kez çiftleşmeyi engelleme (mating disruption) tekniğinin kullanılması ve en etkili dozunun belirlenmesi, zararlının bazı biyolojik dönemleri ile nar ağacının fenolojik dönemleri için gerekli gün.derece değerlerinin tespit edilerek, mücadelesi için erken uyarı sistemine dayanak oluşturacak verilerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

**2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**

Dünyada ve Ülkemizde Harnup güvesi ile ilgili farklı konukçularda yapılmış çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir.

**2.1. Dünyada Yapılmış Çalışmalar**

Gothilf (1970), İsrail’de Harnup güvesinin keçiboynuzu, akasya ve altıntop meyvesindeki fenolojisi ve popülasyon yoğunluğunu araştırmıştır. Araştırma sonucuna göre, zararlıın kışı larva döneminde keçiboynuzu ve akasyanın kabukları altında geçirdiği, ilkbaharda nisan ortasından itibaren tatarcıklar tarafından enfekte edilmiş keçiboynuzu kabuklarına yumurta bıraktığı, ancak haziranın sonlarından itibaren çatlamış keçiboynuzu meyvelerine yumurtladığı, sezon sonunda 100 meyvedeki toplam larva ve pupa sayının 300 olduğu, bu larva ve pupalardan en az 100 tanesinden ergin çıkışının gerçekleştiği bildirilmiştir.

Cox (1976), sıcaklık ve nemin Harnup güvesinin yaşam döngüsü üzerindeki etkilerini araştırmış ve zararlıın sıcaklık ve nem şartları sabit tutulmuş küçük kaplarda çiftleşmediğini, ancak geniş konik kafeslerde sıcaklık ve nemin doğal şartlardaki gibi düzenli olarak dalgalandırıldığı yerlerde yoğun çiftleşme ve yumurtlamanın gerçekleştiğini, alacakaranlıktan şafak söküne kadar en fazla sayıda çiftleşme ve yumurtlamanın gerçekleştiğini ve gündüz erginlerin hareketsiz kaldığını bildirmiştir. Araştırmacının laboratuvar şartlarında yaptığı denemeler sonucunda, yumurtaların %70 nispi nem şartlarında, 25°C’de ortalama olarak 4.2 günde, 30°C’de 3.0 günde ve 35°C’de ise 3.6 günde açıldığı, bu periyodun, sıcaklığın 30 °C’de sabit tutulması durumunda, nispi nem %30 iken 3.4 günde, nispi nem %90 olarak ayarlandığında ise 3.0 günde tamamlandığı tespit edilmiştir. Araştırmacı, soya unu, sakaroz ve su içeren suni yemde ve 30°C sıcaklık şartlarında larvaların gelişmelerini %30 nemde 30 günde tamamladığını, bu sürenin %70 neme göre 13 gün daha uzun olduğunu, düşük nemde larvaların ölüm oranında artış kaydedildiğini, %70 nemde pupa süresinin 25°C’de 9 gün, 30°C’de ise 6 gün olduğunu bildiren araştırmacı, %90 nemde oluşan küflenmeden dolayı suni yemdeki

tüm larvaların öldüğünü bildirmiştir. Çalışma sonucunda, %70 nemde yumurtadan ergin oluncaya kadar geçen toplam gelişme süresinin, 20°C’de 48 gün, 25°C’de 30 gün ve 30°C’de ise 23 gün olduğu belirlenmiştir.

Al-Izzi ve ark. (1985), Harnup güvesinin ekolojisiyle ilgili yaptıkları bir çalışmada, Irak’ta suni yemde 4 döl, nar meyvelerinde ise 4-5 döl verdiğini, suni yemde ilk üç döl için yumurtadan ergin oluncaya kadar geçen sürenin 41-59 gün arasında olduğunu, dördüncü döl larvaların sonbaharda diyapoza girdiğini ve bu sürenin ortalama 241 gün sürdüğünü, bakımsız bahçelerde bulaşıklığın daha yüksek olduğunu ve duruma göre zarar oranının %20-80 arasında olabileceğini belirtmektedirler.

Al-Maliky ve Al-Izzi (1986), Irak’ta nar bahçelerinde zararlı *A. ceratoniae*’nin parazitoitleri ile *Apanteles* sp. *group ultor* (Hym.: Braconidae)’un biyolojisi üzerinde bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmaya göre, *Apanteles* sp. *group ultor*’un baskın bir parazitoit olduğu, nisan ayında %10 olan parazitlenme oranının meyvelerin olgunlaştığı ekim ayında %35’e çıktığı, bir dişi parazitoitin laboratuvar şartlarında 58 adet *A. ceratoniae* larvasını parazitlediği, 3 ile 7 gün arasındaki larvaların parazitlenmek için daha fazla tercih edildiği bildirilmektedir. Araştırmacılar, çalışmada *Apanteles* sp. *group ultor* dışında *Bracon hebetor* Say., *Ascogaster* sp. ve *Phanerotoma* sp. (Hym.: Braconidae), *Nemeritis canescens* Grav. (Hym.: Ichneumonidae), *Brachymeria* sp. ve *B. aegyptiaca* Masi (Hym.: Chalcididae)’nin birinci derecede önemli parazitoitler olarak tespit edildiğini, ancak belirlenen *Perilampus tritis* Mayr (Hym.: Perilampidae)’ın nispeten daha zayıf bir parazitoit olduğunu bildirmektedirler.

Navarro ve ark. (1986), Harnup güvesinin 26°C sıcaklık ve %70 nispi nem ortamında depolanmış bademlerdeki gelişimini izlemek için yaptıkları araştırmada, bir dişi tarafından bademler üzerine ortalama 113 adet yumurta bırakıldığını, ortalama ömrün dişilerde 5.7 gün, erkeklerde 4.6 gün olduğunu, cam kavanozlarda yumurtaların %85.5’inin bademlere bırakıldığını, kalan yumurtaların ise filtre kağıdı, kavanoz çeperi ve petri kaplarına bırakıldığını, larva ve pupaların hayatta kalma şanslarının çatlamış bademlerde en düşük, doğranmış bademlerde en uzun olduğunu

ve yeni çıkmış larvalar ile 15 günlük larvaların kabuklu bademlere giriş yapamadıklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca, zararlının yumurtadan ergin oluncaya kadarki ömrünün doğranmış bademlerde 45.2 gün, kabuklu bademlerde 55.3 gün ve çatlamış bademlerde 61.6 gün olduğunu, sonuç olarak depolanmış bademlerin Harnup güvesi ile bulaşık olması durumunda popülasyonunun yükselmesinin ve potansiyel tehlike olmasının kaçınılmaz olduğunu belirlediğini bildirmişlerdir.

Alrubeai (1987), Irak'ta *A. ceratoniae*'nin laboratuvar şartlarında kitle üretim olanaklarını araştırmıştır. Bu amaçla besi ortamı olarak %81 yağsız kıyma, %12 hurma şurubu ve %1 glycerol'den oluşan bir ortam kullanmıştır. 30°C sıcaklık, %65 nispi nem ve 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık koşullarda yürütülen bu çalışma ile söz konusu besi ortamında yetiştirilen larvaların %83'ünün pupal devreye ulaştığı ve bu sonuçların kullanılan yetiştirme işleminin ve besin ortamının uygunluğunun güzel bir yansıması olduğunu ileri sürülmüştür.

Warner ve ark. (1990), Kaliforniya'da hurmada Harnup güvesine karşı kimyasal mücadele olanakları üzerinde yaptıkları bir çalışmada, yaz aylarında yağın yağmurlar ve yüksek nem olması durumunda meyvelerde çatlama başlaması ve zararlı ile bulaşmaların bu dönemden sonra arttığını, meyvelerdeki olgunlaşma ile beraber iki hafta ara ile toz malathion ile yapılacak dört ilaçlamanın başarıyı getirdiğini, ancak kurak geçen yaz aylarında üç hafta ara ile üç ilaçlamanın yeterli olduğunu, ilaçlamalara erken dönemde başlamanın bir faydasının olmadığını bildirmişlerdir.

Mehrnejad (1995), Harnup güvesinin İran'da nar ve antepfıstığında önemli bir zararlı olduğunu ve İran'da neredeyse antepfıstığı yetiştirilen bütün bölgelerde bulunduğunu, antepfıstığı meyvelerine temmuz sonunda saldırdığını ve zararın eylül-ekim aylarında maksimum düzeye çıktığını, ayrıca yaşamını depolarda da bir sonraki sezona kadar devam ettirebildiğini ifade etmiştir.

Botha ve Hardie (2004), kış aylarında ağaçlar üzerinde kalmış bulaşık meyvelerin toplanarak imha edilmesinin, Harnup güvesi ile en önemli mücadele yöntemlerinden olduğunu, böyle yapılması durumunda, ilkbahardaki erken bulaşmaların önüne geçilebileceğini, sezonda ayda iki kez ilaçlamanın gerektiğini ve

özellikle ilk ilaçlama zamanının çok önemli olduğunu, gelecekte çiftleşmeyi engelleme tekniğinin bu zararıya karşı kullanılacak alternatif bir mücadele metodu olacağını bildirmişlerdir.

Nay ve Perring (2006), hurmada meyve nem içeriğinin Harnup güvesinin gelişme, ölüm ve sağlığı üzerindeki etkisini araştırmak için yaptıkları bir çalışmada, meyvedeki nem içeriği %7.3 olduğunda larvaların %75'inin öldüğünü, meyvedeki nem içeriği %5'in altına düştüğünde 61 adet Harnup güvesi larvasından sadece bir tanesinin gelişimini tamamladığını ve nem içeriği %3.5'in altına düştüğünde ise tüm larvaların öldüğünü bildirmişlerdir. Aynı çalışmada, dişi bireylerin meyvedeki düşük nemden, erkek bireylerden daha fazla etkilendiği, ergin olan dişi bireylerin daha düşük ağırlıkta oldukları ve gelişmek için daha fazla zamana ihtiyaç duydukları belirlenmiştir.

Mozaffarian ve ark. (2007), İran'da Harnup güvesinin nar, incir, antepfıstığı ve cevizdeki kanat ve vücut ölçülerini karşılaştırmışlar, en küçük bireylerin narda saptandığını bildirmiştir. Ölçülerdeki farklılığın kalıtsal olmadığını, konukçudan kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

Soofbaf ve ark. (2007), laboratuvar şartlarında Harnup güvesinin yaşının ve ortam sıcaklığının eşeyssel çağrı davranışları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Buna göre, nispeten genç olan bireylerin sıcaklığa bakmaksızın gündüzleri bile çiftleşme çağrısı gönderdikleri, ancak yaş ilerledikçe bu davranışın gündüzden ziyade geceleri erken saatlerde başladığı ve takip eden gecelerde giderek arttığı belirlenmiştir.

Nodushan ve ark. (2008), Harnup güvesinin İran'da nar bahçelerinin en önemli zararlısı olduğunu, gerek larvalarının beslenmesi, gerekse saprofit mantarların bulaşmasına sebep olmasından dolayı meyvelerin kalitelerini oldukça düşürdüğünü, ilaçlama ile mücadelesinin zor olduğunu, İran'da halihazırda mücadelesinin yıl boyunca bulaşık meyvelerin toplanması, dayanıklı çeşitlerin kullanımı ve biyolojik mücadele yöntemleriyle gerçekleştirildiğini, ancak bu yöntemlerin de bazı sıkıntılarının olduğunu, bundan dolayı feromon tuzaklarının kullanımı gibi kullanılabilir metotların araştırılması gerektiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, bunun için İran'ın Yazd Bölgesi'nde doğal dişi kelebek feromonunu hem yapışkan tuzak

hem de su tuzaklarında ve farklı yüksekliklerde asmak suretiyle 2000 ve 2001 yıllarında kullandıklarını, çalışma sonunda 1.5 m ile 2 m yüksekliğin kullanılabilir olduğunu, yapışkan ve su tuzağı arasında önemli farkın olmadığını, popülasyon dinamiği diyagramına göre ilk erginlerin nisanın sonunda yakalandığını ve yıl boyunca döllerin kesin hatlarla birbirinden ayrılmadığını, sezon sonunda yapışkan tuzakta yakalanan maksimum ergin sayısının 156 adet olduğunu, cezp etmek ve yakalayıp öldürmek yönteminin çiftleşmeyi engellediğini, bu yöntemin verimli yumurta oranını düşürdüğünü, dolayısıyla da meyvedeki zarar oranını azalttığını bildirmişlerdir.

Norouzi ve ark. (2008), *A. ceratoniae*'nin İran'da başta nar olmak üzere birçok meyve türünde önemli bir zararlı olduğunu, hatta depolanmış kuru meyvelerde bile önemli zararlara sebep olduğunu bildirerek, 4 farklı meyve (nar, antepfıstığı, incir ve hurma) türünde gelişimini araştırmışlardır. 30°C sıcaklık, %75 nem, 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık şartlarında yaptıkları araştırmaya göre, *A. ceratoniae* bir dölünü nar, antepfıstığı, incir ve hurmada sırasıyla 42.38±0.47, 45.24±0.42, 57.83±1.19 ve 89.55±1.48 günde tamamlamıştır. Araştırmacılar, çalışma sonunda *A. ceratoniae*'nin gerek çoğalma, gerekse popülasyon gelişiminin parametreleri açısından en yüksek değerlerin nar ve antepfıstığında elde edildiğini, bu değerlerin incir ve hurmada daha düşük kaldığını tespit etmişlerdir.

Elsayed ve Bazaid (2011), Suudi Arabistan'ın Taif Bölgesi'nde Harnup güvesinin nar bahçelerinde iki önemli zararlıdan biri olduğunu, ancak Harnup güvesi larvalarının daha büyük zararlara sebep olduğunu, laboratuvar şartlarında *B. thuringiensis* ile yapılan uygulamada, biyolojik etkinliğin 2. dönem larvalara göre 4. dönem larvalarda daha yüksek bulunduğunu belirtmişlerdir.

Peyrovi ve ark. (2011), Harnup güvesinin İran gibi birçok ülkede narın ana zararlısı olduğunu belirterek, mücadelesinde *Ferula assafoetida* L. (şeytan otu)'den elde edilen uçucu yağları repellent olarak kullanmışlardır. Çalışma sonunda, *F. assafoetida* uçucu yağlarının kullanıldığı bahçelerdeki çürümüş nar oranının kontrol bahçelerine göre daha düşük bulunduğunu, *F. assafoetida* uçucu yağlarının repellent

etkisinin hem laboratuvar şartlarında hem de doğal şartlarda birbirini desteklediğini belirtmişlerdir.

Kishani-Farahani ve ark. (2012), *A. ceratoniae*'nin İran'da narın en önemli zararlısı olduğunu bildirerek mücadelesinde en çok tavsiye edilen yöntemin bulaşık meyvelerin toplanarak imhası olduğunu ve bu vesile ile zararlının kışı geçireceği ortamın ortadan kaldırıldığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, *A. ceratoniae*'nin larva parazitoitlerini ve parazitlenme oranını belirlemek için, İran'ın Varamin, Qom ve Saveh bölgelerindeki üç ticari nar bahçesinde 2006-2007 yıllarının sonbahar-kış sezonunda bir survey programı yürütmüşlerdir. Çalışma sonunda, zararlının Hymenoptera takımının Braconidae ve Ichneumonidae familyalarından çok sayıda parazitoidin tespit edildiği, *Apanteles myeloenta* Wilkinson (Hymenoptera: Braconidae)'nin çalışmanın yürütüldüğü tüm bahçelerde en yaygın parazitoit tür olduğu, ayrıca ağaçtaki meyvelerde meydana gelen parazitlenmenin yere düşen meyvelere oranla daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar, mücadele amacıyla bulaşık nar meyvelerinin toplanarak imhasının parazitoitlerin popülasyon ve çeşitlilikleri üzerinde olumsuz etki oluşturduğunu belirtmişlerdir.

## 2.2. Türkiye'de Yapılmış Çalışmalar

Tokmakoğlu ve ark. (1967), Güney Anadolu Bölgesi'nde Harnup güvesinin biyolojisi ve mücadele metotları üzerinde yaptıkları çalışmada, *A. ceratoniae*'nin kışı larva halinde depolanmış harnup meyveleri, ağaçlar üzerinde veya hasat artığı olarak kalan harnup, yenidoğruya, nar, iri dikenli gladiçya, fernezya akasyası, japon kavağı, ceviz meyveleri, harnup ağaçlarının kavlamış kabuk araları, kesilen veya kırılan dal diplerinin koflaşmış yerleri ve dağılmadan kuruyarak kış boyunca kalan turunçgil meyvelerinde geçirdiklerini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, kışlık konukçulardan *A. ceratoniae*'nin ergin çıkışlarının 10 Nisan'dan sonra başladığını ve haziran ortasına kadar devam ettiğini, turunçgillere ilk bulaşmanın ikinci dölü veren kelebeklerle haziran sonlarında başladığını ve sonuç olarak turunçgillerde %5-32 oranında zamansız meyve dökümüne sebep olduğunu belirlemişlerdir. Yapılan bu çalışma neticesinde, *A. ceratoniae* erginlerinin 2-3 gün ömürlü olup ortalama 117 adet (80-170) yumurta verebildikleri, gelişme süresinin yumurtalarda 3-5 gün, pupalarda ise 6-

8 gün olduğu, bir döl için gelişme süresinin 34-61 gün arasında değişebildiği ve yılda 4-5 döl verebildikleri saptanmıştır. Araştırmacılar, en uygun mücadele metodunu tespit etmek için 10 gün arayla 9 kez kimyasal ilaçlama uygulamışlar ve meyve dökümünü yeterli bir sonuç olmayan ancak %67.8 oranında azaltabilmişlerdir. Araştırma neticesinde araştırmacıların mücadele ile ilgili en önemli önerileri, *A. ceratoniae* ile bulaşık turunçgil meyveleri genellikle içlerinden ergin çıkışı olmadan ağaçların altına döküldüklerinden, daha ekonomik ve biyolojik dengeye duyarlı bir metot olan mekanik mücadele ile ilk meyve dökümünü takiben her dört günde bir dökülen meyvelerin toplanması suretiyle meyve dökümünün %80 azaltıldığı mücadele yöntemi olmuştur.

Dikyar ve ark. (1977), Güney Anadolu Bölgesi turunçgillerinde önemli zarar yapan *A. ceratoniae*'nin biyolojik mücadelesi üzerinde yaptığı çalışmalar kapsamında 1969 yılında zararlının önemli bir yumurta ve larva parazitoidi olan *Phanerotoma flavitestacea* (Fischer)'yı Amerika'dan getirterek laboratuvarda üretimine başlamışlardır. Yaptıkları fauna sürveylerinde bölgede *P. flavitestacea* ve *Habrobracon hebetor* (Say.)'un bulunduğunu, ayrıca Ichneumonidae ve Braconidae familyalarına ait başka parazitoidlerin de bulunduğunu ancak bunların teşhis ettirilemediğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, Güney Anadolu Bölgesi'nde kış konukçularında değişik yerleşkelerde genel parazitlenme oranının ortalama %28.4 ile 58.8 arasında tespit edildiğini, laboratuvar çalışmalarında *P. flavitestacea* için en iyi yapay besin ortamının buğday kırması ve ballı gıdalar olduğunu, bir *P. flavitestacea* dişisinin günde 41, ömrü boyunca ise 1404 adet yumurta bıraktığını saptamış ve Ichneumonidae ile Braconidae familyaları dahil olmak üzere, zararlının parazitoidlerinin laboratuvarda üretilerek biyolojik mücadele için salım yapılmasının uygun olacağı kanaatine varmışlardır.

Soylu (1977), Güney Anadolu Bölgesi'nde göbekli portakallarda Harnup güvesi larvalarına karşı Dipel ticari isimli (*B. thuringiensis*) mikrobiyal preparatını tek başına veya farklı ilaçlarla kombinasyonlarını kullanmak suretiyle, turunçgil meyvelerine Harnup güvesinin yumurta bırakma zamanı olan temmuz başından ekim ayına kadar 20 gün arayla toplam beş ilaçlama yapmış, periyodik olarak yapılan



sayımlar neticesinde Dipel ile beş ilaçlamanın Harnup güvesi zararını %98.8 oranında önlediğini tespit etmiştir.

Soylu ve Ürel (1977), Güney Anadolu Bölgesi turunçgillerinde zararlı böceklerin parazit ve predatörlerini tespit etmek için yaptıkları bir çalışmada, Harnup güvesinin göbekli portakallarda zararlı olduğunu, bu zararın yoğun miktarda kimyasal mücadelenin yapıldığı bahçelerde daha yüksek olduğunu, farklı bahçelerde %2-35 arasında meyve dökümüne sebep olduğunu, yapılan biyolojik mücadele ile bu dökümlerin sonraki yıllarda azaldığını belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmada doğada zararlının birçok parazitinin bulunduğunu ve *Orius minutus* L. (Heteroptera: Anthocoridae)'un etkili bir yumurta predatörü olduğunu bildirmektedirler.

Mart ve Altın (1992), Güneydoğu Anadolu Bölgesi nar alanlarındaki böcek ve akar türlerini belirlemek amacıyla 1990-1991 yıllarında yaptıkları faunistik çalışmada, 37'si yararlı olmak üzere toplam 66 adet böcek ve akar türünü tespit etmişlerdir. Araştırmacılar çalışmaları neticesinde, Diyarbakır Merkez dışında araştırmaların yürütüldüğü tüm bahçelerde *A. ceratoniae*'nin bulunduğunu, özellikle Şanlıurfa İli'nde yaygın olduğunu, larvalarının meyvede beslenmesi nedeniyle zarar oranının %50 dolayında olduğunu belirlemişlerdir.

Mart ve Kılınçer (1993a), *A. ceratoniae*'nin farklı sıcaklıklardaki gelişimi üzerinde yaptıkları çalışmada, %70 nispi nem ve 14 saat aydınlık, 10 saat karanlık ortamda  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de, bir döl için geçen süre  $44.01\pm 1.24$  gün olarak bulunurken,  $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de ise  $32.54\pm 0.70$  gün olarak bulunmuştur. Laboratuvar şartlarında yaptıkları hesaplamalar neticesinde, bir dölün gelişmesini tamamlayabilmesi için gerekli sıcaklık sabitesi değeri (Thermal Constant) 624.06 gün.derece, gelişme eşiği ise  $10.82^{\circ}\text{C}$  olarak saptanmıştır. Ergin ömrü  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de erkek bireylerde ortalama 6.66, dişi bireylerde ise 7.65 gün olarak belirlenmiştir. Çalışmada bu değerler,  $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de sırasıyla 6.35 ve 7.44 gün olarak bulunmuştur. Bir dişinin bıraktığı toplam yumurta sayısı  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 91.8 adet,  $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de ise 103.8 adet olmuştur.  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de toplam larva süresi ortalama 29.7 gün,  $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de ise 21.20 gün olmuştur. Kültüre alınan larvalardan pupa olanların %83.3'ü 5 gömlek, %16.7'si ise 6 gömlek değiştirmiştir. Thermal Constant, Gelişme Eşiği ve Şanlıurfa Suruç İlçesi aylık ortalama sıcaklık

değerlerinden yararlanarak *A. ceratoniae*'nin 4-5 döl verebileceği hesaplanmıştır. Aynı araştırmada, *A. ceratoniae*'nin pupa süresi, yumurtaların açılma süresi ile preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri de belirlenmiştir.

Mart ve Kılınçer (1993b), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde narlarda zararlı *A. ceratoniae*'nin popülasyon değişimi ve döl sayısını belirlemek için yaptıkları çalışmada, Harnup güvesinin Şanlıurfa'da 4 döl verdiğini, kışı değişik dönemlerdeki larva halinde geçiren zararlının, ilk ergin çıkışlarının mayıs ayında narlar çiçeklenme döneminde iken gerçekleştiğini, hasada yakın dönemde popülasyonda hızlı bir artış görüldüğünü ve bu dönemde en yüksek düzeye ulaştığını, nar bahçesi içinde ve çevresinde nar dışında herhangi bir konukçusuna rastlanmadığını saptamışlardır.

Mart ve Kılınçer (1994), narda Harnup güvesi ile mücadelede biyolojik preparatların etkinliklerini kimyasal ve mekanik mücadele yöntemleri ile karşılaştırmışlardır. Çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde narlarda zararlı *A. ceratoniae* ile mücadele için *B. thuringiensis*'li preparatların kimyasal ve mekanik mücadele yöntemleriyle karşılaştırmalı olarak etkinliğini araştırmak için, dört farklı zamanda ve her denemede farklı sayıda ilaç uygulamaları yapılmış, mekanik mücadele için Harnup güvesi tarafından zararlandırılmış nar meyveleri haftada bir toplanmış ve hasattan sonra ağaç üzerinde kalan veya yere dökülmüş olanlar toplanıp bahçeden uzaklaştırılmıştır. Araştırmacılar, çalışmalar sonunda zararlıya karşı ilaçlı mücadelede en uygun zamanın, nar meyvelerinde yumurtadan yeni çıkmış ilk larvaların görüldüğü dönem olduğunu, bu dönemde yapılan uygulamalarda biyolojik preparatlardan Thuricide'in %64.8, Biobit'in %67.2, Cyhalothrin etkili maddeli preparatın %69.5 oranında etki gösterdiğini ve mekaniksel mücadelenin popülasyonda %67.6 oranında azalmaya sebebiyet verdiğini tespit etmişlerdir.

Aytaş ve ark. (1996), turunçgillerde Harnup güvesine karşı *B. thuringiensis* var. *kurstaki* etkili maddeli Delfin ilacının ruhsata esas etkili dozunu belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada, Delfin ilacının 100 litre suya 40 g dozunun önerilebileceği kanısına varmışlardır.

Özkan ve ark. (2001), Antalya'da turunçgil bahçelerinde 1995-1999 yılları arasında 5 yıl boyunca yapılan entegre mücadele çalışmalarında önem arz eden

zararlılardan birisinin de Harnup güvesi olduğunu, buna karşı entegre mücadele kapsamında biyolojik mücadele amacıyla laboratuvarda üretilen *P. flavitestacea* ve *H. hebetor*'un salımının gerçekleştirildiğini ve ilaçlamalarda *B. thuringiensis*'li preparatların kullanıldığını bildirmişlerdir.

Akşit ve ark. (2003), Aydın ilinde incir ağaçlarındaki zararlı türleri saptamak için yaptıkları çalışmada, *A. ceratoniae*'nin dişi incir ağaçlarına asılan kurumuş ilek meyveleri ile kurumaya başlamış iyilop meyvelerinden az sayıda elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Gençer ve ark. (2005), Bursa ilinde incir bahçelerinde görülen zararlı ve yararlı türlerin tespiti için 2000–2003 yılları arasında yaptıkları çalışmalarda incir ağaçlarına asılan kurumuş ilek meyvelerinde *A. ceratoniae*'yi tespit etmişlerdir.

Öztürk ve ark. (2005), Doğu Akdeniz Bölgesi nar alanlarındaki zararlılar ve doğal düşman türlerini belirlemek için 2001–2004 yılları arasında devam eden bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada, 18 familyadan 28 tür tespit edilmiş olup, *A. ceratoniae* nar bahçelerinde yoğun bulunmuş ve “narlarda saptanan önemli zararlı türler” kategorisinde ele alınmıştır. Ayrıca, yedi familyadan 19 doğal düşman tespit edilmiş ve bunlardan yedi türün bölgedeki nar bahçelerinde yoğun olarak bulunduğunu bildirmişlerdir.

Demirel ve ark. (2011), Hatay ili nar bahçelerinde farklı feromonların Harnup güvesi üzerindeki etkinliğini araştırmışlardır. Çalışma sonucuna göre, feromonun [(1 mg Z9,E11-hexadecadienal, Z9-tetradecenal, Z9, E11,13-tetradecatrienal (1:1:8)] SFA (Seks Feromon Atraktant:1 mg (Z,E) 7, 9, 11-Dodecatrienyl formate)'ya göre harnup güvesine karşı daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Yıldırım ve Başpınar (2011), Aydın'da nar bahçelerindeki zararlı ve predatör türler ile zararlı türlerden önemlilerinin popülasyon değişimini belirlemek için yaptıkları bir çalışmada *A. ceratoniae*'nin narda ana zararlı pozisyonunu aldığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, çalışmanın yürütüldüğü iki yılda da ilk ergin çıkışının temmuz ayına rastladığını, popülasyonunun her iki yılda da ağustos ayı sonundan başlayarak artış gösterdiğini, ekim ayında en üst değerine ulaştığını, kasım ayına

kadar yüksek düzeylerde seyrettikten sonra, kasım ortalarından itibaren azalmaya başladığını belirtmişlerdir.

Öztürk ve Ulusoy (2011), Doğu Akdeniz Bölgesi'nde nar bahçelerinde Harnup güvesinin ilk ergin uçuşunun nisan-mayıs aylarında başladığını, popülasyonun mevsim boyunca çok düşük kaldığını ve ekonomik zarar meydana getirmediğini, doğada yaklaşık 6-7 ay aktif kaldığını belirtmişlerdir.

Uluç ve Demirel (2011), eşeyssel çekici feromon kullanarak Hatay ilinde toplam dokuz nar bahçesinde Harnup güvesinin zarar durumunu ve popülasyonunu ortaya çıkarmışlardır. Buna göre, popülasyonun ağustos ve ekim aylarında en yüksek seviyeye ulaştığını ve zarar oranının %13-40 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

### 2.3. Çiftleşmeyi Engelleme (Mating Disruption) ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

Dünyada nar bahçelerinde Harnup güvesi mücadelesinde çiftleşmeyi engelleme tekniği (ÇET)'nin uygulandığı herhangi bir çalışmaya rastlanmadığından, burada farklı konukçularda ve farklı zararlılara karşı ÇET'in uygulandığı çalışmalara yer verilmiştir.

Howell ve ark. (1992), 1987-1988 yıllarında üç dekarlık elma ve armut bahçelerinde ikişer tekerrürlü olarak eşey feromonları vasıtasıyla Elma içkurduna karşı ÇET'in etkinliğini araştırmak için bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmanın sonucunda, 1987 yılında ÇET'in uygulandığı elma bahçelerinde meyvelerin Elma içkuru ile bulaşıklık oranının %1 ve %4 iken, kontrol bahçelerinde %7 ve %21.2 olduğu, 1988 yılında ise bu oranların uygulama bahçelerinde %0.39 ve % 1.21 iken kontrol bahçelerinde %1.41 ve %1.65 olduğunu bildirmişlerdir.

Hepdurgun ve Zümreoğlu (1995), ÇET'in özellikle Lepidoptera takımında yer alan türlere karşı başarılı olarak uygulandığını, bu tekniğin Almanya, Avusturya ve İsviçre'de *Eupoecilia ambiguella* (Hubner) (Lep.: Tortricidae)'ya karşı, İtalya ve İspanya'da *Cydia molesta* ve *Anarsia lineatella*'ya karşı, Avusturya ve Belçika'da *Cydia pomonella*'ya karşı ve Belçika'da *Adoxophyes orana* F.v.R. (Lep.: Tortricidae)'ya karşı ruhsatlandırıldığını bildirmişlerdir.

Charmillot ve ark. (1995), İsviçre’de *Lobesia botrana* Denis & Schiffermüller (Lep.: Tortricidae)’ya karşı altı yıl süre ile çiftleşmeyi engelleme yönteminin uygulandığı bağ alanında *L. botrana*’nın yaptığı zararın ekonomik zarar eşiğini hiç aşmadığını, birim alana yerleştirilen feromon yayıcı sayısının olumlu sonuçlar verdiğini ve yıllara bağlı olarak yayıcı sayısının düşürüldüğünü bildirmişlerdir.

Louis ve ark. (1997), Almanya’da beş yıl boyunca bağ alanında RAK 1+2 yayıcılarını aynı yoğunlukta *L. botrana* ve *E. ambiguella*’ya karşı kullanmışlardır. Araştırmacılar, feromon uygulanan alanda, kontrol bağlarına göre zararlıların ergin yoğunluğunun önemli ölçüde azaldığını ve yöntemin etkinliğinin %98.7 olarak elde edildiğini ve uzun yıllar feromon uygulandığı taktirde *L. botrana* yoğunluğunun daha da azalacağını bildirmişlerdir.

Avcı ve ark. (1999), Karadeniz Bölgesi’nde Elma içkürdü mücadelesinde ÇET’in uygulanma olanakları üzerinde bir araştırma yapmışlardır. Bunun için 30 dekarlık bir elma bahçesini üçe bölmek suretiyle bir kısmına dekara her biri 16.5 mg’lık feromon içeren yayıcılardan 1000 adet kullanılmış, bir kısmına teknik talimatlar çerçevesinde insektisit uygulanmış ve bahçenin bir kısmı ise ilaçsız bırakılmıştır. Sonuç olarak, çiftleşmeyi engelleme tekniğinin kullanıldığı alanda feromon tuzaklarında yakalanan ergin sayısı açısından büyük başarı elde edildiği, ancak kurtlu meyve açısından tatminkar bir sonucun elde edilemediği, ilave tedbirlerle bu yöntemin entegre mücadelede yer alabileceği bildirilmektedir.

Angeli ve ark. (2000), Kuzeydoğu İtalya’nın Rovigo Bölgesi’nde ceviz yetiştiriciliğinin yaygın olduğu alanlarda Elma içkürduna karşı 1996-1998 yıllarında üç yıl süre ile ÇET uygulamışlardır. Elma içkürdunun erkek bireylerinin popülasyonu birbirine yakın 41 dekarlık iki ceviz bahçesinde takip edilmiştir. Çalışmada, bahçelerden birine 1996 yılında Ecopom, 1997 ve 1998 yıllarında ise Ecopom Combi feromon yayıcıları hektara 427 adet olmak üzere yerleştirildiği, ikinci bahçenin ise ilaçlı ve ilaçsız olarak ikiye bölünmek suretiyle kontrol amacıyla kullanıldığı bildirilmiştir. Sonuçta, ÇET’in çok etkili olduğu, bu yöntemle 1996-1998 yıllarında Elma içkürdü tarafından meydana gelen zararın sırasıyla %85.3, %88.2 ve %74.3 oranında düşürüldüğünün belirlendiği bildirilmiştir.

Ryne ve ark. (2001), *Plodia interpunctella* (Hubner)'ya karşı sera içerisinde polietilen malzeme ile ayrılmış 2.5 m x 2.5 m x 2.5 m boyutlarındaki odacıklar şeklindeki küçük ölçekli alanlarda farklı formülasyonlara sahip sentetik olarak üretilmiş tek feromon (Z9,E12-14 : OAc) ile birkaç feromonun karışımını (Z9,E12-14 : OAc, Z9,E12-14 : OH, Z9,E12-14 : Ald, ve Z9-14 : OAc) kullanarak ÇET uygulamışlardır. Araştırmacılar, sonuç olarak %93 oranında çiftleşmenin engellendiğini, ancak değişik feromon bileşimleri arasında önemli bir farkın görülmediğini, bundan dolayı tek feromonlu bileşimin kullanılmasının daha akılcı olduğunu bildirmişlerdir.

Thomson ve ark. (2001), Amerika Birleşik Devletleri'nde Elma içkurduna karşı ÇET uygulanması için piyasada Isomate C, Isomate C+, CheckMate CM, NoMate CM ve Disrupt CM isimli beş preparatın mevcut olduğunu, 1991 yılında Washington Eyaleti'nde 6 000 da, 1999 yılında Kanada'nın British Columbia Vilayeti'nde 25 000 da alanda Elma içkurduna karşı ÇET uygulandığını, IPM temelli yaklaşımın bu yöntemin risklerini bertaraf edebildiğini, zararlı popülasyonunun yüksek olması durumunda ilave önlem olarak insektisit uygulanması ve bazı kültürel önlemlerin alınması gibi tedbirlerin gerekli olduğunu, bahçelerin fiziksel şartlarının ve çevre şartlarının feromonun üniform dağılımını sağlaması durumunda bu yöntemin başarılı olduğunu, bahçe kenarlarının bulaşıklık için daha hassas olduğundan, bu yöntemi benimseyen üreticilerin bahçe kenarlarında daha yoğun feromon kullandıklarını veya bu kısımda ilave kimyasal mücadele uyguladıklarını, ÇET uygulanan bahçelerde kelebek popülasyonlarının düşük içerikli feromon tuzaklarıyla takibinin güvenilir olmadığını, bunun için kullanılan feromon tuzak içeriğinin 1 mg codlemone yerine, 10 mg codlemone içermesi gerektiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, yöntemin avantajlarını sıralarken, akılcı yapılacak kimyasal uygulamaların ÇET ile birleştirilmesinin ekonomik bir mücadele yöntemi ortaya çıkaracağını, yapılan ÇET uygulamalarının faydalı böceklere zararsız olduğundan, biyolojik mücadele düzeyini artırdığını, işçi maliyetlerini düşürdüğünü, işgücü yönetimini kolaylaştırdığını ve zararlıların insektisitlere karşı potansiyel direnç kazanmasının engellendiğini, ancak ileri teknoloji ve uygulama maliyetleri, etkinlik kaygıları, yoğun izleme ve ikincil zararlı salgınları için kontrollerin gerekmesinin sistemin dezavantajlarından olduğunu bildirmişlerdir.

Trimble ve ark. (2001), Niagara Yarımadası'nda şeftali bahçelerinde Doğu meyve güvesine karşı ÇET ve ilaçlı mücadeleyi kullanarak entegre mücadele (EM) yöntemini uygulamışlardır. Bunun için, Niagara Yarımadası'nda üç farklı çiftlikte bulunan 40 dekarlık şeftali bahçelerinde 1997-1999 yıllarında entegre ve geleneksel mücadele yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, entegre mücadele programında zararlının 1. döl larvalarına karşı Chlorpyrifos, 2. ve 3. döllere karşı ise Isomate M100 feromon yayıcılarını kullanmışlardır. Geleneksel mücadele yönteminde ise Doğu meyve güvesinin 1. döl larvalarına karşı Chlorpyrifos, sonraki döllerin larvalarına karşı ise sentetik Pyretroidleri kullanmışlardır. Çalışma sonunda, salınan ortalama feromon miktarının 23.7-26.7 mg/ha/h olduğu, tuzaklarda yakalanan kelebek sayılarına göre ÇET'in %98 oranında çiftleşmeyi engellediği, EM yönteminde Doğu meyve güvesinin kontrolünün geleneksel yöntemde olduğu gibi gerçekleştiği, 1. ve 2. döl larvaların sebep olduğu sürgün zararı ile 3. döl larvalarının sebep olduğu meyve zararının EM'de daha yüksek çıkmadığı, EM'den ilaçlı mücadelenin elemine edilmesinin zararı artırmadığı bildirilmiştir.

Altındışli ve ark. (2002), Ege Bölgesi'nde üzüm bağlarında yürüttükleri çalışmada, ÇET kullanarak *L. botrana*'ya karşı mücadele olanaklarını araştırmışlardır. Araştırmacılar, ÇET'in *L. botrana* ile mücadelede Isonet - L yayıcıları ile 600-650 adet/ha olacak şekilde kurutmalık üzüm bağlarında uygulanabileceği, ilk yıl için 1. dölde bulaşma oranı %5.0'dan yüksek olması durumunda yararlı popülasyonun da korunup desteklenmesi için biyolojik bir preparat kullanılmasının riski azaltacağını, RAK 2 yayıcılarının ise Ege Bölgesi koşullarında *L. botrana* ile mücadelede tek başına kullanımının yeterli olmadığını bildirmişlerdir.

Vetter ve ark. (2006), Kaliforniya'daki hurma bahçelerinde Harnup güvesine karşı, eşey feromon analogları kullanarak ÇET çalışmalarını yürütmüşlerdir. İnsektisit ve çiftleşmeyi engelleyici feromon kullanılan bahçeleri karşılaştırmışlardır. Sonuçta, feromon uygulanan bahçelerde, kontrol bahçelerine göre Harnup güvesi zararında önemli miktarda azalmaların olduğunu ve tuzaklarda iki haftalık olarak yakalanan erginler kontrol bahçeleriyle karşılaştırıldığında, yakalanan erkek bireylerin sayısında %100 oranında azalma olduğunu belirtmişlerdir. Ancak, çalışmanın ikinci yılında lojistik problemlerden dolayı az miktarda feromon

kullanıldığından kontrol bahçelerindeki zarar oranı ile karşılaştırıldığında, Harnup güvesinin zararında önemli oranda bir düşüş görülememiştir.

Walton ve ark. (2006), 2003-2004 yıllarında Kaliforniya bağlarında Unlubit'e karşı ÇET uygulamışlardır. Çalışmada, püskürtülebilir mikrocapsül formülasyonundaki feromonlar ilk yıl 3 kez, ikinci yıl 4 kez uygulanmıştır. Araştırmacılar, çalışmanın ikinci yılında ÇET'e ek olarak haziran ayında Buprofezin etkili maddeli bir insektisit ile bir uygulama yapmışlardır. Çalışma sonucunda ÇET uygulanan parsellerde gerek tuzaklarda yakalanan ergin erkek birey sayısı gerekse ürünlerdeki zarar oranı mevsim boyunca (nisan-eylül) daha düşük bulunmuştur. Araştırmacılar, bu düşüşün popülasyon yoğunluğu açısından 2003 yılında %12, 2004 yılında ise %31.1 oranında gerçekleştiğini, üretilen yumurta miktarının düştüğünü, uygulamanın parazitlenme üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmanın yürütüldüğü bağların, çalışma öncesinde Unlubit popülasyon yoğunluğu açısından düşük, orta ve yüksek yoğunluklu bağlar diye sınıflandırıldığı, uygulama sonrasında düşük popülasyon yoğunluğuna sahip bağlarda popülasyonun %86.3 oranında düştüğü, ancak popülasyonun yüksek olduğu bağlarda bir değişikliğin meydana gelmediği, çalışmanın başarısını düşüren etkenlerden birinin püskürtülebilir formülasyonun etkisinin kısa süreli olmasını akla getirdiği bildirilmiştir.

Akyol (2007), bağ alanlarında Salkım güvesine karşı ÇET'in etkinliğini araştırmıştır. Araştırmacı, 2005 ve 2006 yıllarında Salkım güvesine karşı çiftleşmeyi engellemek için, Gaziantep/İslahiye ilçesinde 1.8 ha'lık Horoz Karası (Antep Karası) üzüm bağında Isonet-L yayıcılarını kullanmış ve 2.1 ha'lık Horoz Karası bağ alanını ise kontrol alanı olarak seçmiştir. Yapılan bu çalışmanın sonuçları şöyle gerçekleşmiştir: 2005 yılında uygulama bağında *L. botrana*'nın vuruksayıları sırasıyla 1. dölünde %6.0, 2. dölünde %3.0 ve 3. dölünde %5.0 olmuştur. 1. ve 3. döllere karşı iki kez *B. thuringiensis* ssp. *kurstaki* kullanılmıştır. Kontrol bağında sekiz kez insektisit kullanılmasına rağmen, vuruksayıları, 1. dölünde %20.0, 2. dölünde %18.0, 3. dölünde ise %3.0 olmuştur. 2006 yılında uygulama bağında vuruksayıları 1. dölünde %5.0, 2. dölünde %2.0 ve 3. dölünde %3.0 olmuştur. Uygulama bağında 1. dölle karşı bir kez *B. thuringiensis* ssp. *kurstaki* kullanılmıştır. 2006 yılında kontrol bağında dokuz kez insektisit kullanılmış ve vuruksayıları 1. dölünde



%3.0, 2. ve 3. dölllerinde ise %0 olmuştur. Araştırmacı, sonuç olarak, ÇET'in *L. botrana*'ya karşı büyük ölçüde önerilebileceğini, vuruş oranı ekonomik zarar eşliğinin üzerine çıktığında biyolojik bir insektisit olan *B. thuringiensis ssp. kurstaki* gibi bir insektisitle desteklenebileceğini bildirmiştir.

Park ve ark. (2008), ABD'nde hurma bahçelerinde Harnup güvesinin mücadelesinde çiftleşmeyi engellemek için feromon uygulamışlardır. Araştırmacılar, kontrol ve insektisit uygulanan parsellerdeki tuzaklarda erkek bireylerin, feromon uygulanan parsellere göre daha yüksek olarak yakalandığını, ayrıca erkeklerin şaşırtılmasının feromonun ilk uygulandığı tarihten hasada kadar devam ettiğini belirtmişlerdir.

Kutinkova ve ark. (2009), Bulgaristan'da yumuşak çekirdekli meyveler ile cevizde ana zararlı konumunda olan Elma içkurdunun insektisitlere karşı direnç kazandığını, bundan dolayı bu zararlıya karşı 2006 ve 2007 yıllarında Isomet-C Plus isimli preparat kullanılarak ÇET ile mücadele için bir çalışma yürütüldüğünü, çalışma sonucunda, feromon tuzaklarında yakalanan Elma içkurdu kelebek sayılarına göre bu yöntemin başarılı olduğunu, ayrıca hasatta zarar oranının 2006 ve 2007 yıllarında sırasıyla %0.06 ve %0.5 olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, ÇET uygulanmayan bahçelerde bir sezonda farklı zararlılara karşı toplamda 17-23 adet etkili madde ile 11-15 ilaçlama yapıldığını, bu ilaçlamaların 8-14 adetinin Elma içkurdu için yapıldığını, buna rağmen 2006 yılında meyvelerdeki zarar oranının 2006 yılında %3.4 ve 2007 yılında %5.2 olarak gerçekleştiğini, sonuç olarak bu yöntemin doğal çevrenin korunmasına katkıda bulunduğunu ve ekolojik meyve üretimi konusunda alternatif bir mücadele yöntemi olduğunu bildirmişlerdir.

Özpınar ve ark. (2009), Bozcaada bağlarında Salkım güvesinin mücadelesinde şaşırtma tekniğinin etkisini araştırmak için yürüttükleri çalışmada, 2006-2008 yıllarında sırasıyla 2138, 3835 ve 4000 dekarlık üretici bağlarında omcalara her birisi 172 mg 7Z,9E- Dodecadienly acetate içeren Isonet L tellerini asmışlardır. Çalışma sonunda, uygulanan tekniğin başarılı sonuçlar verdiği, sadece mevsim başında feromon tuzaklarında zararlının sınırlı sayıda ergininin yakalandığı bildirilmiştir.

Altındışli ve ark. (2010), Ege Bölgesi'nde Salkım güvesi ile mücadelede ÇET'in yaygınlaştırılması, geliştirilmesi ve eğitimi konulu bir proje yürütmüşlerdir. Oldukça geniş çaplı olan bu proje ile Ege Bölgesi'nde Salkım güvesine karşı ÇET geliştirmek, üretici ve yayımcı teknik elemanlara öğretmek ve kullanırmak amaçlanmıştır. Proje kapsamında yöntemin yaygınlaştırılması için 2002 yılında çoğunluğu Rapunzel Organik Tarım Ürünleri Ltd. Şti.'nin anlaşmalı üreticilerine ait 30 ha alanda çalışmaların başlatıldığı, Manisa-Merkez'de 43 ha alanda sayım ve çalışmaların yürütüldüğü, Salkım Tarım A.Ş.'nin organik ve EUREP-GAP üreticilerinin projeye dahil olmasıyla toplam uygulama alanı 2004 yılında 123 ha, 2005 yılından itibaren 543 ha alana ulaşarak Manisa'nın Merkez, Saruhanlı, Turgutlu, Salihli ve Alaşehir ilçelerine de yayıldığı bildirilmiştir. Ayrıca, araştırmacılar, 2006 ve 2007 yıllarında Çanakkale-Bozcaada Kaymakamlığı'nın desteğiyle 200 hektarda ÇET sayesinde insektisit uygulamasına gerek kalmadığını, doğal dengeyi koruyucu ve çevre dostu olan bu mücadelenin üst üste aynı alanlarda uygulanması sonucu, başlangıçta Salkım güvesi için 1-4 arasında değişen ilaçlama sayısının, 2005 ve 2006 yıllarında sıfıra düştüğünü bildirmişlerdir. Bu projenin amaçları doğrultusunda, her yıl çeşitli toplantı ve kurslarda öğrenci, üretici, teknik eleman ve firma çalışanlarına ÇET hakkında bilgi verildiği belirtilmiştir.

Öztürk ve ark. (2010), Mersin'in Mut ilçesindeki kayısı bahçelerinde zarar yapan Şeftali güvesi, *Anarsia lineatella* Zeller, 1839 (Lepidoptera: Gelechiidae)'ya karşı ÇET etkinliği üzerinde bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışma, 2006-2008 yıllarında üç yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırmacılar, denemede, Isonet-A (E5-decenyl acetate %98-99.5, E5-decenol %0.5-2, 140 mg) feromon yayıcılarını, 2006 yılında 4 yayıcı/ağaç (1000 yayıcı/ha), 2007 ve 2008 yıllarında ise 3 yayıcı/ağaç (800 yayıcı/ha) dozlarında uygulamışlardır. Çalışmanın sonunda, bahçedeki feromon salım miktarlarının, birinci yıl ortalama 1.13 g/ha/gün, ikinci ve üçüncü yıllarda ise 1.22 g/ha/gün olduğu, çiftleşmeyi engelleme tekniği ile kimyasal mücadele bahçelerinde 2006, 2007 ve 2008 yıllarına ait ortalama bulaşma oranları sırasıyla; %6.17-4.60, %5.51-1.92 ve %4.26-1.66 olarak bulunduğu, bu nedenle *A. lineatella*'ya karşı ÇET kimyasal mücadele kadar olmasa da 750-800 yayıcı/ha dozlarında başarılı bir şekilde kullanılabileceği, ancak uygulanan çiftleşmeyi

engelleme tekniği maliyetinin kimyasal mücadele maliyetinden dekara ortalama 10.00 TL daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Hedstrom (2011), Amerika Birleşik Devletleri'nde fındık üretiminin %99'unu karşıladığını belirttiği Oregon Eyaleti'ndeki fındık bahçelerinde *Cydia latiferreana* (Walsingham)'ya karşı ÇET üzerinde bir çalışma yürütmüştür. Oregon'da üreticilerin *C. latiferreana*'ya karşı bir-iki kez geniş spektrumlu bir insektisit olan Esfenvalerate ile mücadele ettiklerini, ÇET'in alternatif bir mücadele yöntemi veya kimyasal mücadele ile kombine edilerek uygulanabileceğini bildiren araştırmacı çalışmasında, ticari fındık bahçelerinde, 2009 yılında eşey feromonunun iki ayrı dozunu ve kontrol bahçelerini, 2010 yılında ise düşük feromon dozu ile kontrol bahçelerini kullanmıştır. Çalışma sonucunda, yakalanan ergin sayılarının kontrol bahçelerinde daha yüksek bulunduğunu, meyvelerin bulaşıklığının ise fındık meyvesi kontrollerinde ticari olarak eşik kabul edilen %1'in altında gerçekleştiğini ve sonuçta %58.2 ile %81.7 arasında bir avantajın elde edildiğini bildiren araştırmacı, bu konuda çalışmaların devam etmesi gerektiğini bildirmiştir.

Ünlü ve Mezreli (2011), yarı kurak bölge kabul edilen Şanlıurfa'daki pamuk alanlarında pembekurt kontrolü için ÇET etkinliğini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, hektara 250 adet PB-Rope L isimli feromon yayıcılarından kullanmışlardır. Araştırmacılar çalışma sonunda, uygulamanın yapıldığı alanlarda pamuk veriminin kontrol alanına göre, çalışmanın birinci yılında %20.28, ikinci yılda ise %10.28 oranında daha yüksek çıktığını, bulaşık koza oranının 2007 yılında kontrol ve uygulama alanında sırasıyla %25 ve %16, 2008 yılında ise sırasıyla %15 ve %4 olarak belirlendiğini, larva yoğunluğunun da her iki yılda kontrol alanında daha yüksek çıktığını bildirmişlerdir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Çalışmada materyal olarak, Harnup güvesi, nar bahçeleri (Çizelge 3.1), popülasyon takibinde monitör amaçlı Trece® Incorporated Pherocon® CAP marka Delta tipi eşeyssel çekici feromon tuzaklar, çiftleşmeyi engelleme için ISCA Technologies firmasından temin edilen ve %2 oranında Z,E-7,9,11-Dodecatrienyl içeren SPLAT EC (Specialized Pheromone-Lure Application Technology) ticari isimli eşeyssel çekici feromon (Şekil 3.1), feromonun uygulanmasında ölçü tabancası (Şekil 3.2), ilaçlı kontrol bahçelerinde *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* 16 000 IU/mg aktif maddeli biyolojik insektisit, sıcaklık ve nem ölçümü için ONSET HOBO Data Loggers firmasından alınan HOBO marka iklim ölçer aletleri (Şekil 3.3), çalışmaların yürütüldüğü bahçelerin koordinatlarını belirlemede Garmin Dakota 10 marka GPS cihazı (Şekil 3.4), bahçelerin büyüklüğü ve uygulanacak doza göre feromonun miktarını ayarlamak için hassas terazi, Harnup güvesinin biyolojik dönemleri ve zarar şekli ile narın fenolojik aşamalarının fotoğraflarını çekmek için Kodak Easyshare C613 marka fotoğraf makinası kullanılmıştır. Ayrıca, çalışmanın değişik aşamalarında lup, plastik kaplar, polietilen torbalar vb. maddelerden faydalanılmıştır.

Çizelge 3.1. Çalışmaların yürütüldüğü bahçeler ve özellikleri

İlçe	Bahçe Adı	Yaşı	Nar Çeşidi	Koordinat	Alan (da)	Rakım (m)
Merkez	Dağeteği	10	Hicaz	N37°09'43,90" E38°51'04,12"	25	487
	Karaköprü	40	Yerli	N37°13'47,23" E38°48'07,41"	10	625
	Çiçek	55	Yerli	N37°10'26,00" E39°02'07,50"	20	482
	İncirli	80	Karışık	N37°09'19,80" E39°01'53,50"	80	465
	Akçamescit	35	Karışık	N37°06'14,67" E38°50'00,91"	10	459
	Kösecik	5	Hicaznar	N37°13'31,52" E39°16'45,60"	100	668
Suruç	Aligör I	25	Suruç	N37°01'24,50" E38°26'16,20"	16	512
	Aligör II	17	Suruç	N37°01'13,90" E38°26'18,70"	10	511
	Aligör III	25	Suruç	N37°01'17,70" E38°26'04,40"	10	513
	Aligör IV	20	Suruç	N37°01'01,82" E38°25'54,00"	14	511
	Akıncı	10	Hicaznar	N37°04'00,86" E38°30'05,97"	80	650
Siverek	Ergen I	25	Siverek	N37°54'16,10" E39°02'42,40"	10	719
	Ergen II	25	Siverek	N37°54'21,50" E39°02'46,10"	10	716
	Divan I	15	Siverek	N37°54'29,60" E39°04'21,70"	10	694
	Divan II	15	Siverek	N37°54'46,40" E39°04'02,70"	10	640
Akçakale	İstasyon	12	Hicaznar	N36°43'29,42" E38°56'33,87"	30	362
	Tatlıca	26	Karışık	N36°43'20,19" E38°54'42,54"	10	361
Bozova	Çakmak	8	Hicaz	N37°22'18,50" E38°29'43,00"	15	672
	Çatak	8	Hicaz	N37°21'17,38" E38°32'05,43"	10	590
Hilvan	Çağlar	7	Hicaz	N37°38'05,80" E39°01'07,60"	20	575
	Yeşerdi	6	Siverek	N37°34'31,43" E38°38'48,39"	34	575
	Kırbaş	6	Hicaz	N37°31'23,87" E38°53'38,28"	25	636
Harran	Koruklu I	26	Karışık	N36°54'07,22" E38°55'11,70"	10	378
	Koruklu II	20	Karışık	N36°53'11,09" E38°55'26,08"	10	381



Şekil 3.1. Çiftleşmeyi Engelleme Tekniğinde kullanılan feromon (SPLAT EC)



Şekil 3.2. ÇET feromonunun uygulanmasında kullanılan ayarlanabilir tabanca





Şekil 3.3. Nar bahçelerine kurulan HOBO marka iklim ölçer





Şekil 3.4. Bahçe koordinatların alınmasında kullanılan Garmin Dakota 10 marka GPS cihazı

Bu çalışmada, çiftleşmeyi engelleme tekniği (ÇET)'nde kullanılan feromon dispenser (yayıcı), farklı çalışmalardan bilinen tel şeklindeki yayıcılardan ziyade, Amerika Birleşik Devletleri'nin Kaliforniya Eyaleti'nde bulunan ISCA Technologies firmasından temin edilen SPLAT EC (Specialized Pheromone-Lure Application Technology) ticari isimli, içerisinde %2 oranında Z,E-7,9,11-Dodecatrienyl aktif maddesini içeren, yoğurttan daha koyu kıvamlı ve çimento harcı gibi bir görüntüye sahip bir preparattır (Şekil 3.1). Uygulamadan hemen sonra hafif sert ve balmumu gibi bir hal alan, uygulandıktan sonra altı aya kadar etkili olabilen ve uygulamadan üç saat sonra yağın yağmurdan etkilenmeyen bir özelliğe sahiptir (Şekil 3.8). SPLAT EC, soğuk havalarda kalın, sıcak havalarda nispeten ince bir hal aldığından 12-35°C arasındaki hava şartlarında uygulanması tavsiye edilmektedir. Bu özelliğinden dolayı, buzdolabında iki yıl özelliğini kaybetmeden muhafaza edilebilen preparat uygulamadan en az sekiz saat önce buzdolabından çıkarılmalı ve uygulamadan hemen önce bir blender ile karıştırılmalıdır (Anonymous, 2012b, 2012c).

SPLAT EC, özel olarak üretilmiş, feromonu istenilen büyüklükteki damlalar halinde bırakabilen beş adet ayar derecesine sahip olan ve haznesi 45-50 g feromon alabilen ölçülü tabancasıyla uygulanmıştır (Şekil 3.2). Ölçü tabancasının ayarı birden

beşe kadar farklı konumlarda ayarlandığında feromonu sırasıyla 0.86, 1.80, 2.54, 3.33 ve 4.24 gr ağırlığındaki damlalar halinde bırakmaktadır (Anonymous, 2007). ÇET feromonunun temin edildiği ISCA Technologies firmasının tavsiyesi, popülasyonun yoğun olduğu bilinen bahçelerde, daha küçük damlacıklardan çok sayıda damlacık; popülasyonun düşük olduğu bilinen bahçelerde az sayıdaki büyük damlacıklar halinde uygulanması, eğer popülasyon bilinmiyorsa damlacık sayısının 50 adet/da olarak tabanca ayarının birinci konuma getirilerek uygulanması tavsiye edilmektedir. Bu özelliği diğer yayıcılara göre önemli bir avantaj sağlamaktadır. Çünkü SPLAT EC'nin dekara uygulanacak miktarı değiştirilmeden istenilen sayıda damlacıklara bölünerek, istenilen homojenlikte bahçelere uygulanabilmektedir. Ancak, tel şeklindeki feromon yayıcılarında bu şans yoktur (Anonymous, 2012b, 2012c).

### 3.2. Yöntem

#### 3.2.1. Harnup güvesinin ergin popülasyon gelişiminin belirlenmesi

Çalışmada, Şanlıurfa Merkez, Akçakale, Bozova, Harran, Hilvan, Siverek ve Suruç ilçelerindeki nar bahçelerinde Harnup güvesinin yaygınlığı ve popülasyon gelişimini belirlemek için Delta tipi eşeyssel çekici feromon tuzakları kullanılmıştır. Şanlıurfa Merkez ve Siverek ilçelerinde ikişer adet nar bahçesi, diğer ilçelerde ise birer adet nar bahçesi seçilmiştir. Bu bahçelerin her birine iki adet eşeyssel çekici feromon tuzağı, ilk ergin uçuşunu tespit etmek için Merkez, Siverek ve Suruç ilçelerine nisan ayının ikinci haftasında, diğer ilçelerde ise narın tam çiçeklenme döneminde ağaçların güney yönüne ve 1.5-2 m yüksekliğine asılmıştır (Nodushan ve ark., 2008; Öztürk ve Ulusoy, 2011) (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Delta tipi eşeyssel çekici feromon tuzağı

Tuzak kontrolleri, ilk ergin yakalanıncaya kadar haftada iki kez, ilk ergin yakalandıktan sonra ise haftada bir kez yapılmış ve yakalanan erginlerin sayıları kaydedilmiştir. Arazi çıkışlarına, feromon tuzaklarında iki hafta üst üste ergin yakalanmayıncaya kadar devam edilmiştir. Tuzaklarda yakalanan erginlerin ortalamaları kullanılmıştır. Feromon kapsülleri, dört haftada bir değiştirilmiştir. Değiştirilen eski kapsüllerin toprağa gömülmesi veya bahçelerden uzaklaştırılmasına azami özen gösterilmiştir. Tuzaklardaki yapışkan plakalar ise yapışkanın özelliğini kaybetmesine göre uygun görülen zamanlarda yenileri ile değiştirilmiştir.

### 3.2.2. Harnup güvesinin nar meyvelerindeki bulaşıklık oranının belirlenmesi

Çalışmada, Şanlıurfa Merkez, Akçakale, Bozova, Harran, Hilvan, Siverek ve Suruç ilçelerindeki nar bahçelerinde, Harnup güvesinin nar meyvelerindeki

bulaşıklık oranları 2011 ve 2012 yıllarında olmak üzere iki yıl süre ile belirlenmiştir. Bunun için her iki yılda da temmuz-ağustos ve eylül-ekim aylarında birer kez olmak üzere toplam iki kez, her ilçe için en az 2-3 bahçede kontroller yapılmıştır. Çalışmada, nar bahçesinin her birinde, rastgele seçilen 25 ağacın dört tarafından birer adet olmak üzere, toplam 100 meyvedeki bulaşıklık oranı belirlenmiştir. Daha sonra, her ilçede kontrol edilen bahçelerin bulaşıklık oranlarının ortalamaları alınarak ilçeler bazında Harnup güvesinin nar meyvelerindeki bulaşıklık oranı ortaya çıkarılmıştır.

### 3.2.3. Harnup güvesi ve narın gün.derece modellerinin belirlenmesi

Gelişme eşikleri üzerinde gerçekleşen Etkili Sıcaklıklar Toplamı (EST)<sup>1</sup> kullanılarak, narın fenolojik aşamalarının ve Harnup güvesinin bazı biyolojik dönemlerinin gün.derece değerleri hesaplanmıştır. Bu amaç için Şanlıurfa Merkez, Suruç ve Siverek ilçelerinde, 2011 ve 2012 yıllarında, seçilen birer adet nar bahçesinde HOBO iklim ölçerleri 1 Ocak tarihinde kurulmuştur. Araştırmanın yürütüleceği bahçelere yerleştirilen HOBO'lar, birer saat aralıklarla günlük sıcaklık ve nem değerlerini kaydedecek şekilde ayarlanmıştır. HOBO'ların kaydetmiş olduğu veriler bilgisayar ortamına aktarılarak, her güne ait en yüksek ve en düşük sıcaklık ve nem değerleri kullanılarak, günlük ortalama sıcaklık ve nem değerleri hesaplanmıştır.

#### 3.2.3.1. Harnup güvesinin arazi şartlarında gün.derece modellerinin belirlenmesi

HOBO'ların kaydettiği veriler yardımıyla belirlenen günlük ortalama sıcaklıklar kullanılarak, Harnup güvesinin gelişme eşiği üzerindeki EST hesaplanmıştır. Hesaplanan EST vasıtasıyla arazi şartlarında, Harnup güvesinin ergin bireylerinin ilk uçuşu ile tuzaklardaki en fazla ergin sayılarının gerçekleştiği tepe noktalarındaki tarihler için gerekli olan gün.derece sabitesi hesaplanmıştır. Ayrıca, Harnup güvesi için EST kullanılarak teorik döl sayısı belirlenmiştir. Bunun için formül 3.1'de olduğu gibi, günlük en yüksek ve en düşük sıcaklıklar toplanıp, ikiye

---

<sup>1</sup> Farklı araştırmacılar tarafından kullanılan Etkili Sıcaklık Toplamı, Sıcaklık Sabitesi, Thermal Constant ve Gün.derece kavramları aynı şeyi ifade etmektedir.

bölünerek elde edilen değerden Mart ve Kılınçer (1993a)'e göre zararlının gelişme eşiği olan 10.82°C çıkarılmıştır (Anonim, 2008).

$$\text{Günlük EST (}^{\circ}\text{C)} = [(\text{En yüksek sıcaklık} + \text{En düşük sıcaklık}) / 2] - 10.82^{\circ}\text{C} \quad (3.1)$$

Elde edilen sonuçlarla, her bir lokasyonda zararlının belli bazı biyolojik aşamalarının gerçekleştiği tarihler için gerekli gün.derece sabiteleri belirlenmiştir.

### 3.2.3.2. Narın fenolojik dönemleri için gün.derece modellerinin belirlenmesi

Şanlıurfa Merkez, Siverek ve Suruç ilçelerinden seçilen bahçelerde, Onur ve Tibet (1993)'in yönteminden faydalanılarak; nar bitkisinin fenolojik dönemleri, odun gözlerinin sürmesi, ilk çiçek tomurcuklarının belirmesi, ilk çiçeklenme, maksimum çiçeklenme, son çiçeklenme, meyve olumu, yaprakların sararması ve yaprakların dökülmesi şeklinde alınmıştır. Narın fenolojik aşamaları için gün.derece sabitelerinin belirlenmesinde, gelişme eşiği 10°C olarak alınmıştır (Jackson, 1999). HOB0'ların kaydettiği veriler kullanılarak, günlük ortalama sıcaklıklardan gelişme eşiği çıkarılarak, narın belli fenolojik aşamalarının gerçekleştiği tarihe denk gelen gün.derece cinsinden sıcaklık sabiteleri hesaplanmıştır. Odun gözlerinin kabarmasından itibaren her aşama için gerekli olan etkili sıcaklık toplamı istekleri ile tam çiçeklenme ile hasat aşamaları arasındaki etkili sıcaklık toplamı istekleri ve tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı da belirlenmiştir. Bunun için formül 3.2 kullanılmıştır (Jackson, 1999).

$$\text{EST (}^{\circ}\text{C)} = [(\text{En yüksek sıcaklık} + \text{En düşük sıcaklık}) / 2] - 10^{\circ}\text{C} \quad (3.2)$$

### 3.2.4. Harnup güvesi mücadelesinde çiftleşmeyi engelleme (mating disruption) tekniğinin kullanılması

Çalışmada, ÇET Şanlıurfa Merkez ve Suruç ilçelerinde 10 dekar büyüklüğünde meyve veren özellikteki üçer adet nar bahçesinde (toplam altı adet uygulama bahçesi), en uygun dozun belirlenmesi için dekara 50, 62.5 ve 75 g olmak üzere üç farklı doz, iki tekerrür halinde iki yıl süre ile uygulanmıştır. Bu lokasyonlardaki bahçelerin en az bir km uzağında bulunan birer adet nar bahçesi kontrol bahçesi ve

birer adet nar bahçesi de ilaçlı kontrol olarak seçilmiştir. ÇET için kullanılan SPLAT EC isimli eşeyssel çekici feromon, çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da narın tam çiçeklenme döneminde (mayıs sonu-haziran başı) birer kez uygulanmıştır. Uygulama bahçelerinin büyüklüğü ve uygulanacak doz miktarına göre, hassas terazi ile tartılarak tespit edilen gerekli feromon miktarı, darası alınmış bir pet şişeye doldurulmuştur (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Bahçenin büyüklüğü ve uygulanacak doza göre ayarlanmış feromon miktarı

Daha sonra miktarı ayarlanmış bu feromon, tabanca birinci ayar derecesine getirilerek damlacık büyüklüğü yaklaşık 1 g olacak şekilde, ağaç dallarının yaklaşık bir cm uzağında tutularak ve tabancanın tetiğine bir kere basmak suretiyle kullanılmıştır. Bu çalışmada feromon, bir insan boyunun göz hizasında, kolay yapışıp yerinde kalabileceği ve güneşten muhafaza edilebileceği yerler olan dal çatalları, budama tırnakları veya kabuk çatlaklarına ve her ağaca en az bir damla gelecek şekilde uygulanmıştır (Şekil 3.7 ve Şekil 3.8).





Şekil 3.7. ÇET feromonunun uygulanması



Şekil 3.8. Bir önceki yıldan kalan ve yeni uygulanan ÇET feromonu

İlaçlı kontrol bahçelerinde, *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* 16 000 IU/mg aktif maddeli biyolojik insektisit 100 L suya 70 g dozunda, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın Teknik Talimatı gereği çiftçi şartlarında temmuz başından itibaren 15 gün ara ile beşer kez uygulanmıştır.

ÇET uygulama sonuçlarını değerlendirmek için ÇET, ilaçlı ve ilaçsız kontrol bahçelerine ikişer adet eşey feromon tuzağı asılarak zararlının haftalık ergin popülasyon gelişimi takip edilmiştir. Popülasyon verileri kaydedilerek bilgisayara aktarılmış ve popülasyon grafikleri oluşturulmuştur. Eşeyssel çekici feromon



tuzaklarının kapsülleri dört haftada bir, yapışkan tabakaları ise gerektiğinde değiştirilmiştir. Çalışmada, popülasyon takibi ile beraber bulaşıklık oranı açısından da ÇET bahçeleri ile kontrol bahçeleri karşılaştırılmıştır. Bunun için, ÇET, ilaçlı ve ilaçsız kontrol bahçelerinde her yıl temmuz-ağustosta bir kez, eylül-ekimde bir kez olmak üzere toplam iki kez her bahçeden rastgele seçilen 25 ağacın dört yanından birer tane olmak üzere, toplam 100 meyve, Harnup güvesi zarar belirtisi, yumurtası veya larvası açısından kontrol edilmiştir. Bu sayımlar neticesinde, her bahçenin Harnup güvesi ile bulaşıklık oranı belirlenmiştir.

### **3.2.5. Verilerin analizi**

ÇET, ilaçlı ve ilaçsız kontrol bahçelerinde kurulan eşeyssel çekici feromon tuzaklarındaki ergin sayıları ve bulaşıklık oranları karşılaştırılarak aralarındaki ilişki istatistiksel olarak belirlenmiştir. ÇET, ilaçlı ve ilaçsız kontrol bahçelerinde belirlenen Harnup güvesi popülasyon gelişimi ve nar meyvelerinde meydana gelen bulaşıklık oranının, yıl ve yer gibi ikili grup karşılaştırmalarında Bağımsız Örneklem T Testi (Independent T Test) kullanılmıştır. İki'den fazla grup olan feromon dozları, ilaçlı kontrol ve kontrol bahçelerinden oluşan muamelelerin popülasyon ve bulaşıklık açısından karşılaştırmalarında ise Tek Yönlü Varyans Analizi kullanılmıştır. Uygulamalar arasında fark olup olmadığını belirlemek anlamına gelen grup karşılaştırmalarında Çoklu Karşılaştırma Testlerinden Duncan Testi kullanılmıştır. Verilerin analiz edilmesi, IBM SPSS Statistics 19 paket programı ile yapılmıştır.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

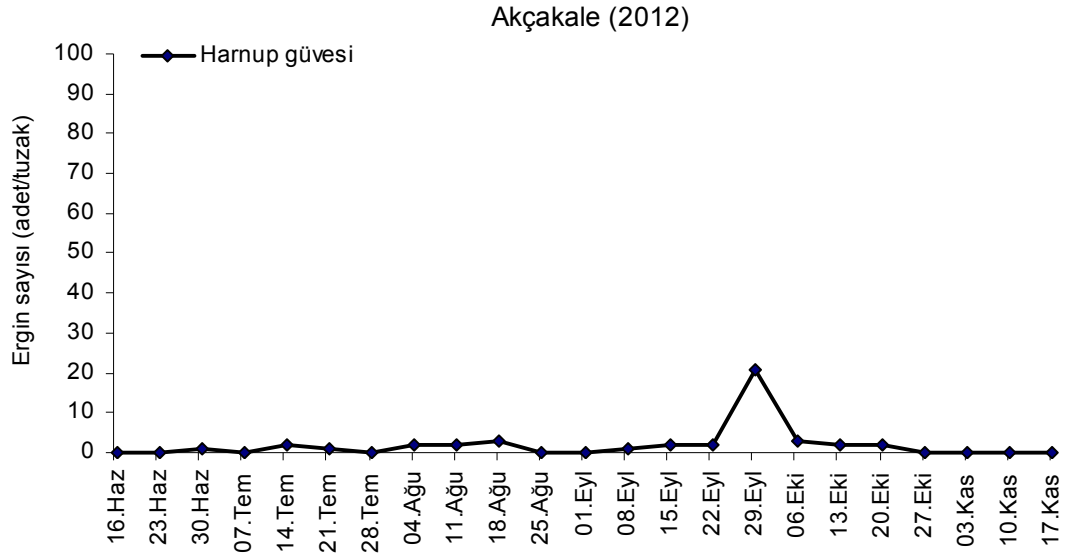
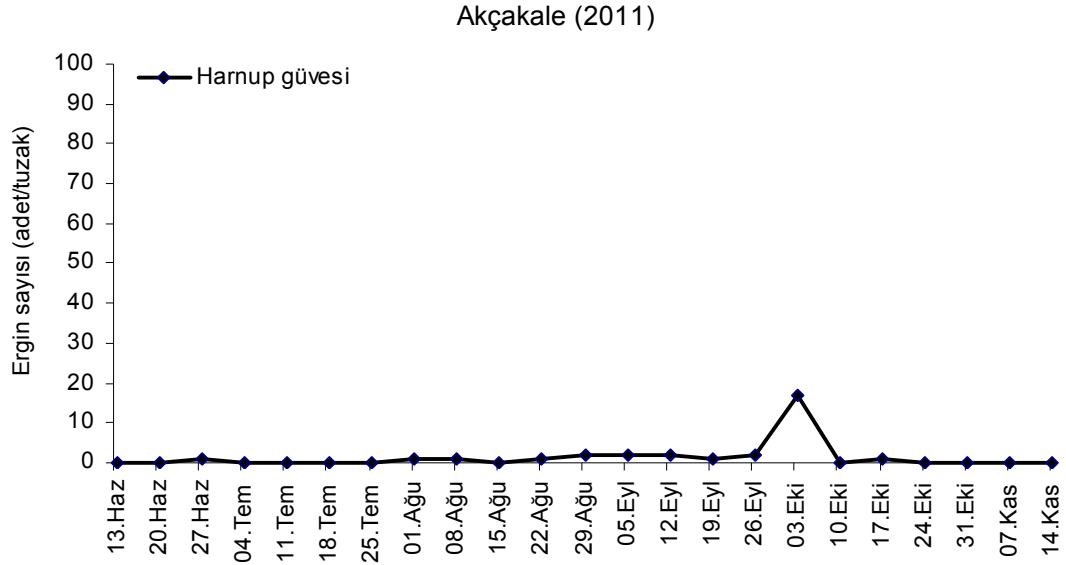
### 4.1. Harnup Güvesinin Ergin Popülasyon Gelişiminin Belirlenmesi

Harnup güvesinin ergin popülasyon gelişimini belirlemek için çalışmalar, 2011-2012 yıllarında Şanlıurfa Merkez ilçe ile Siverek ilçesinde ikişer adet nar bahçesinde, Akçakale, Bozova, Harran, Hilvan ve Suruç ilçelerinde ise birer adet nar bahçesinde yürütülmüştür. Zararlının ergin popülasyon gelişimini belirlemek için (özellikleri ve kullanım şekli materyal ve yöntem kısmında belirtilen) eşeysel çekici feromon tuzakları her bahçeye ikişer adet olarak asılmış ve haftalık olarak kontrol edilmiştir. Popülasyon takibi çalışmalarına nisan ayınd

an-kasım ayına kadar devam edilmiştir. Bu kapsamda yürütülen çalışmalar sonucunda, Şanlıurfa ilinde 2011 ve 2012 yıllarında, nar bahçelerinde belirlenen Harnup güvesi ergin popülasyon gelişimi grafikleri ilçelerin alfabetik sırasına göre Şekil 4.1-7’de verilmiştir.

Akçakale ilçesi Tatlıca köyündeki nar bahçesi, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nün Tatlıca İstasyonu’nda bulunan ve karışık nar çeşitleri ile tesis edilmiş 25-30 yaşlarında bir bahçedir. 2011 ve 2012 yıllarında narın çiçeklenme dönemine tekabül eden haziran ayının ilk haftasında bu bahçeye asılan eşeysel çekici feromon tuzaklarının haftalık yapılan kontrollerinde elde edilen verilere göre Şekil 4.1’deki popülasyon gelişim grafiği elde edilmiştir.

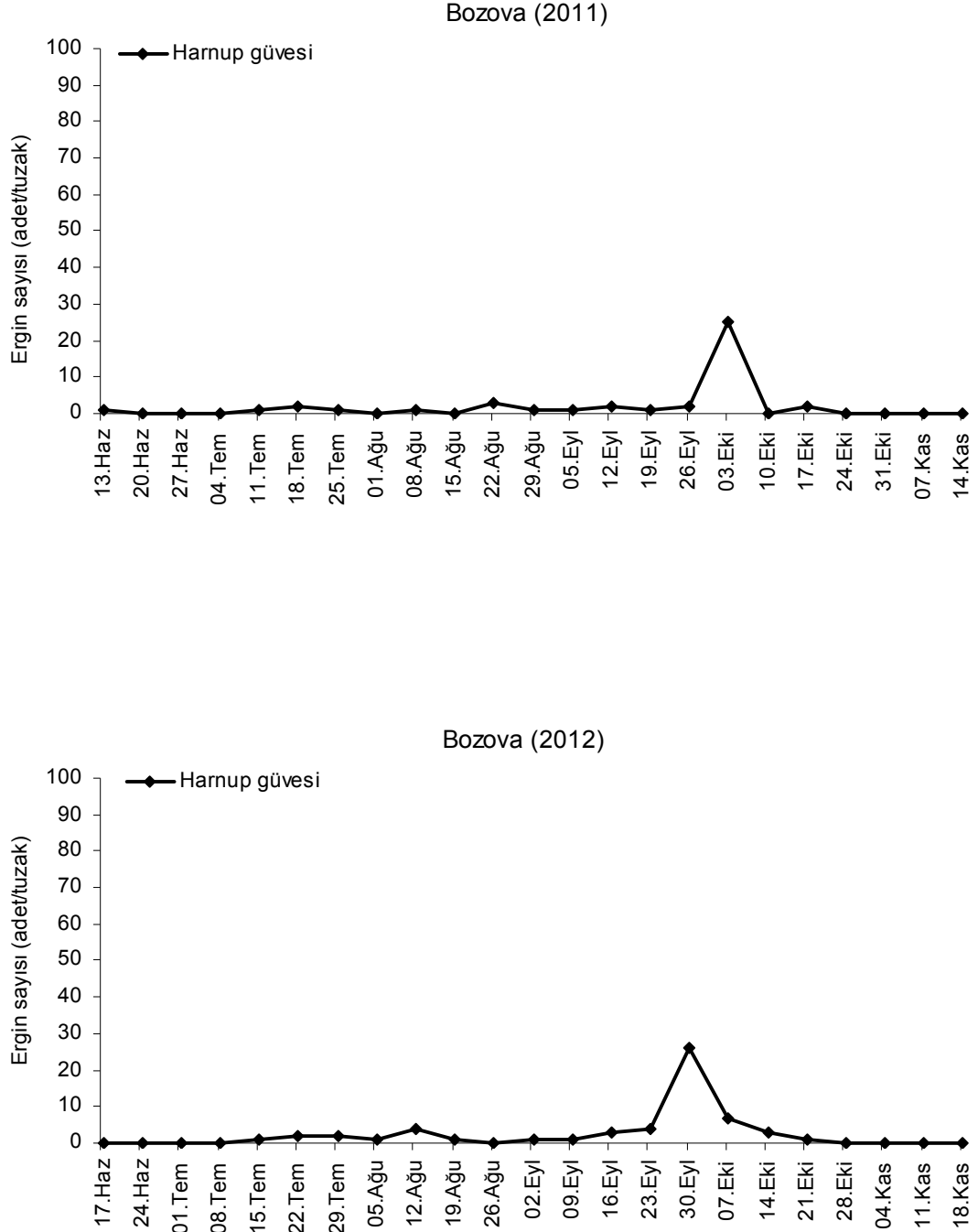
Şekil 4.1 incelendiğinde, Akçakale ilçesi Tatlıca köyündeki nar bahçesinde haziran ayından kasım ayına kadar devam eden periyotta, gerek 2011, gerekse 2012 yılında oluşan birer tepe noktası dışında, haftalık yakalanan ergin sayısı hiçbir zaman 3 adet/tuzak sayısını geçmemiştir. 2011 yılında 3 Ekim tarihinde 17 adet/tuzak sayısı ile bir tepe noktası meydana gelmiştir. Aynı şekilde, 2012 yılında 29 Eylül tarihinde 21 adet/tuzak ile Harnup güvesi tarafından sadece bir tepe noktası meydana getirilmiştir.



Şekil 4.1. Akçakale ilçesinde Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi

Akçakale ilçesinde, eşeyssel çekici feromon tuzağında yıl boyunca yakalanan toplam ergin sayısı, 2011 yılında 31 adet, 2012 yılında 44 adet olmuştur. Mevsim sonuna kadar oldukça düşük bir popülasyon gösteren Harnup güvesi ergin uçuşu Akçakale ilçesinde ekim ayının üçüncü haftasına kadar devam etmiştir.

Bozova ilçesi Çakmak köyünde Hicaznar çeşidi ile tesis edilmiş nar bahçesinde kurulan feromon tuzaklarında, 2011 ve 2012 yılında saptanan Harnup güvesinin ergin popülasyon gelişimi Şekil 4.2’de verilmiştir.

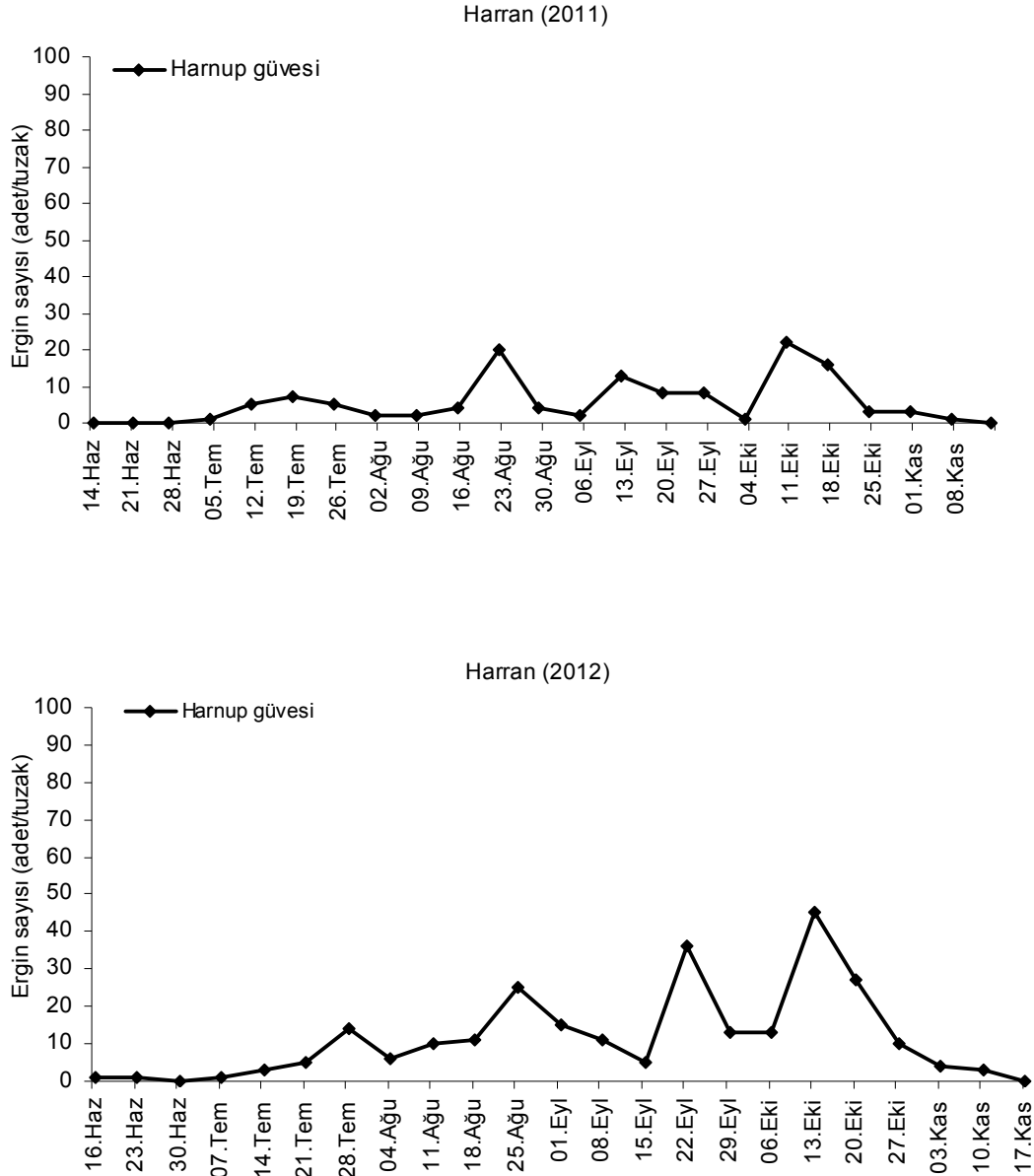


Şekil 4.2. Bozova ilçesinde Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi

Bozova ilçesi Çakmak köyündeki nar bahçesinde zararlının haftalık ergin popülasyonu, nar mevsimi boyunca Akçakale ilçesinde olduğu gibi hemen hemen aynı düzeyde ve düşük bir popülasyon göstererek gelişmiştir. Tuzaklarda yakalanan haftalık ergin sayısı, oluşan birer tepe noktası dışındaki haftalarda, 2011 yılında 0-3 adet/tuzak, 2012 yılında ise 0-7 adet/tuzak olarak düşük sayılabilecek bir değerde meydana gelmiştir. Harnup güvesi erginleri tarafından 2011 ve 2012 yılında sadece birer adet tepe noktası meydana getirilmiştir. Bu tepe noktaları yıllara göre sırasıyla 3 Ekim ve 30 Eylül tarihlerinde, 25 ve 26 adet/tuzak sayısı ile meydana gelmiştir. Bozova ilçesinde eşeyssel çekici feromon tuzağında yıl boyunca yakalanan toplam ergin sayısı, 2011 yılında 43 adet, 2012 yılında 57 adet olmuştur. Bozova'daki bu bahçede tuzaklarda yıl boyunca yakalanan toplam Harnup güvesi ergin sayısı bazı haftalarda Merkez, Siverek ve Suruç ilçelerinde yakalanan haftalık ergin sayısından bile düşük kalmıştır (Şekil 4.3-7).

Şekil 4.1 ve Şekil 4.2 karşılaştırıldığında, Harnup güvesi ergin popülasyon gelişiminin Akçakale ve Bozova'da birbirine çok benzediği görülmektedir. Bozova'da oldukça düşük düzeyde devam eden popülasyon, hem 2011 hem de 2012 yıllarında Akçakale ilçesinde olduğu gibi, ekim ayının üçüncü haftasında son bulmuştur.

Harran ilçesinde Koruklu köyündeki nar bahçesi, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün Talat DEMİRÖREN İstasyonu'nda bulunan ve karışık nar çeşitleri ile 1986 yılında tesis edilen bir bahçedir. Bu bahçeye kurulan feromon tuzaklarındaki Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.3. Harran ilçesinde Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi

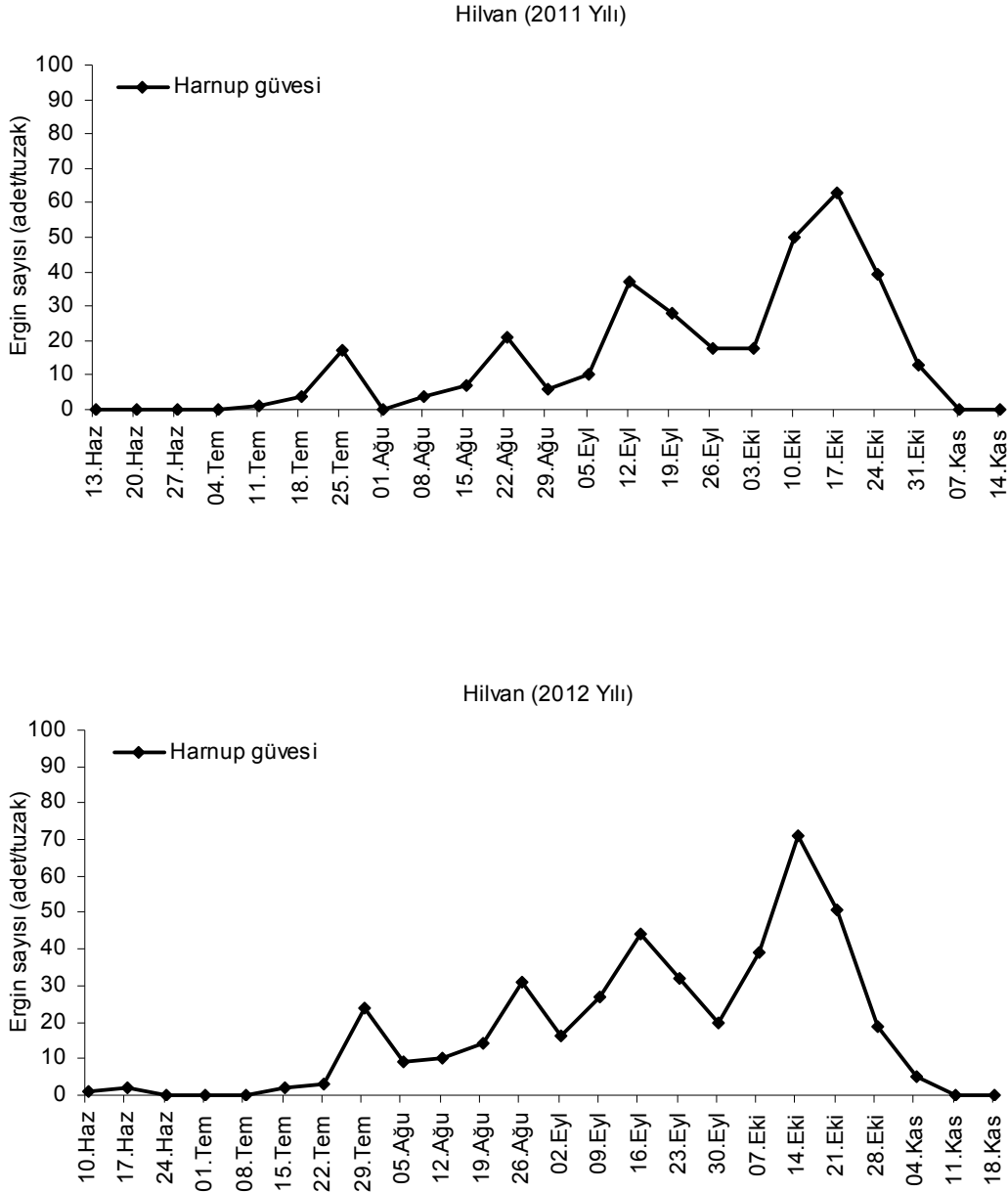
Koruklu köyü nar bahçesine kurulan feromon tuzaklarında yakalanan Harnup güvesi ergin sayısı esas alındığında Akçakale ve Bozova'daki nar bahçelerine göre daha yüksek bir popülasyon yoğunluğu Harran ilçesinde meydana gelmiştir (Şekil 4.3). Bu bahçede, 2011 yılında temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında birer tane olmak üzere dört tepe noktası oluşmuştur. Bu tepe noktaları, 18 Temmuz, 22 Ağustos, 12 Eylül ve 10 Ekim tarihlerinde sırasıyla 7, 20, 13 ve 22 adet/tuzak

sayısıyla gerçekleşmiştir. 2011 yılında son tepe noktası meydana geldikten sonra popülasyon azalarak devam etmiş ve 14 Kasım tarihinde ergin uçuşu son bulmuştur. Harran ilçesi Koruklu nar bahçesinde 2011 yılında mevsim boyunca feromon tuzağında yakalanan toplam Harnup güvesi ergin sayısı 127 adet olmuştur.

Harnup güvesi erginlerinin Harran ilçesindeki popülasyonu 2012 yılında da 2011 yılındaki popülasyona benzer şekilde gelişirken daha yüksek bir popülasyon oluşturmuştur. Şekil 4.3'te görüldüğü gibi Harnup güvesi 2012 yılında da Harran ilçesi Koruklu köyündeki nar bahçesinde dört tepe noktası oluşturmuştur. Bu tepe noktaları yine bir önceki yıl ile benzerlik göstererek temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında meydana gelmiştir. Oluşan tepe noktaları, sırasıyla 14, 25, 36 ve 45 adet/tuzak değerleri ile sırasıyla, 28 Temmuz, 25 Ağustos, 22 Eylül ve 20 Ekim tarihlerinde meydana gelmiştir. Ekim ayının sonundan itibaren popülasyon giderek düşmüş ve 17 Kasım tarihinde ergin uçuşu son bulmuştur. Harran ilçesi Koruklu bahçesindeki tuzakta 2012 yılı boyunca yakalanan toplam Harnup güvesi ergini sayısı 259 adet ile 2011 yılına göre daha yüksek bir değerle gerçekleşmiştir.

Hilvan İlçesinde Çağlar köyündeki nar bahçesine kurulan feromon tuzaklarındaki Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi ise Şekil 4.4'te verilmiştir.

Hilvan'ın Çağlar köyündeki nar bahçesine kurulan feromon tuzaklarında 2011 yılında Harnup güvesi popülasyonu temmuzun başında görülmeye başlamış ve ergin uçuşu başladıktan sonra haftalık yakalanan en düşük ergin sayısı 4 adet/tuzak, en yüksek ergin sayısı 63 adet/tuzak olarak gerçekleşmiştir. Şekil 4.4 incelendiğinde, Hilvan ilçesindeki nar bahçesinde hem 2011 hem de 2012 yılında Harran ilçesinde olduğu gibi temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında dörder tepe noktası oluşmuş ancak bu tepe noktaları her bir tarihte artarak devam etmiştir. 2011 yılındaki tepe noktaları 25 Temmuz, 22 Ağustos, 12 Eylül ve 17 Ekim tarihlerinde ve sırasıyla 17, 21, 37 ve 63 adet/tuzak sayısı ile meydana gelmiştir. Hilvan'da çalışmanın ikinci yılında meydana gelen tepe noktaları daha yüksek değerlerle olmak üzere sırasıyla 24, 31, 44 ve 71 adet/tuzak sayıları ve 29 Temmuz, 26 Ağustos, 16 Eylül ve 14 tarihlerinde gerçekleşmiştir.



Şekil 4.4. Hilvan ilçesinde Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi

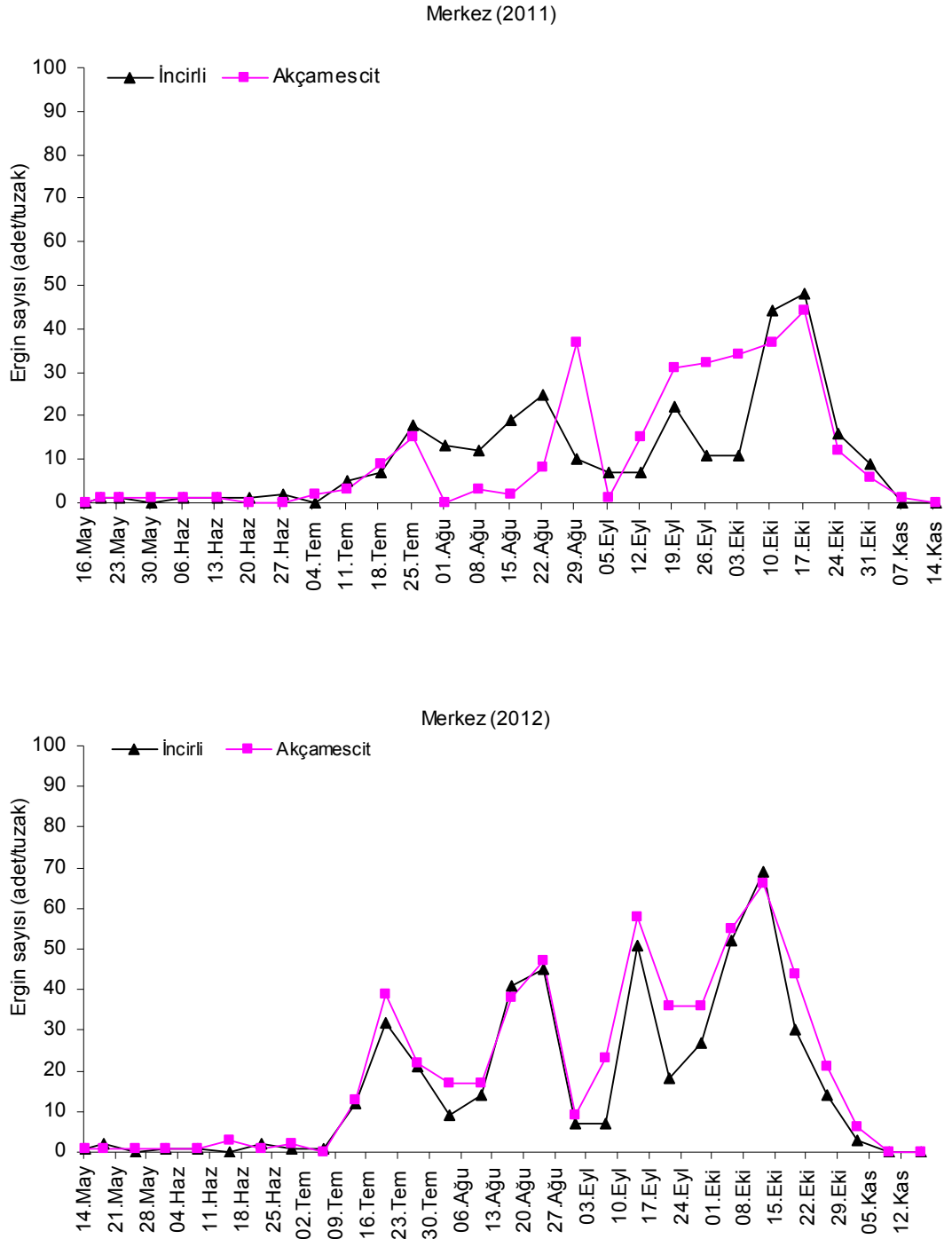
Hilvan ilçesi Çağlar köyündeki nar bahçesinde, tepe noktalarının olduğu tarihler karşılaştırıldığında çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da bu tarihlerin birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Hilvan'da Harnup güvesinin ergin uçuşu 2011 yılında 7 Kasım, 2012 yılında 11 Kasım tarihlerinde son bulmuştur. Tuzaklarda yıl boyunca yakalanan toplam ergin sayısı 2011 yılında 336, 2012 yılında 420



adet/tuzak olarak gerçekleşmiştir. Bu veriler, Hilvan ilçesinde çalışmanın ikinci yılındaki Harnup güvesi ergin popülasyonunun daha yüksek olduğunu, ayrıca her iki yıldaki popülasyonun, Akçakale, Bozova ve Harran ilçelerindeki popülasyona göre de daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Şanlıurfa Merkez ilçede uzun yıllardan beri nar yetiştiriciliği yapıldığından ve üreticilerin Harnup güvesi zararından çok muzdarip oldukları bilindiğinden 2011 ve 2012 yılındaki zararlının ergin popülasyon gelişiminin takibi için iki bahçe (İncirli ve Akçamescit köyleri) seçilmiştir. Merkez ilçedeki bahçelerde kurulan feromon tuzaklarındaki zararlının ergin popülasyon gelişimi Şekil 4.5’de verilmiştir.

Merkez ilçede nar bahçelerine kurulan feromon tuzakları vasıtasıyla yapılan Harnup güvesi popülasyon takibinde ilk ergin uçuşunun 2011 yılında 19 Mayıs, 2012 yılında ise 14 Mayıs tarihinde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Tuzakların kurulduğu İncirli köyünde hem 2011 hem de 2012 yıllarında Harnup güvesi erginleri dörder tepe noktası, Akçamescit köyünde ise 2011 yılında üç tepe noktası, ancak 2012 yılında İncirli köyü ile Harran ve Hilvan ilçelerinde olduğu gibi dört tepe noktası oluşturmuştur. Şekil 4.5 incelendiğinde, bu tepe noktalarının 2011 yılında İncirli köyünde 25 Temmuz, 22 Ağustos, 19 Eylül ve 17 Ekim tarihlerinde sırasıyla, 18, 25, 22 ve 48 adet/tuzak sayıları ile gerçekleşirken, Akçamescit köyündeki nar bahçesinde tepe noktaları 25 Temmuz’da 15 adet/tuzak, 29 Ağustos’ta 37 adet/tuzak ve 17 Ekim tarihinde 44 adet/tuzak sayısı ile gerçekleşmiştir.

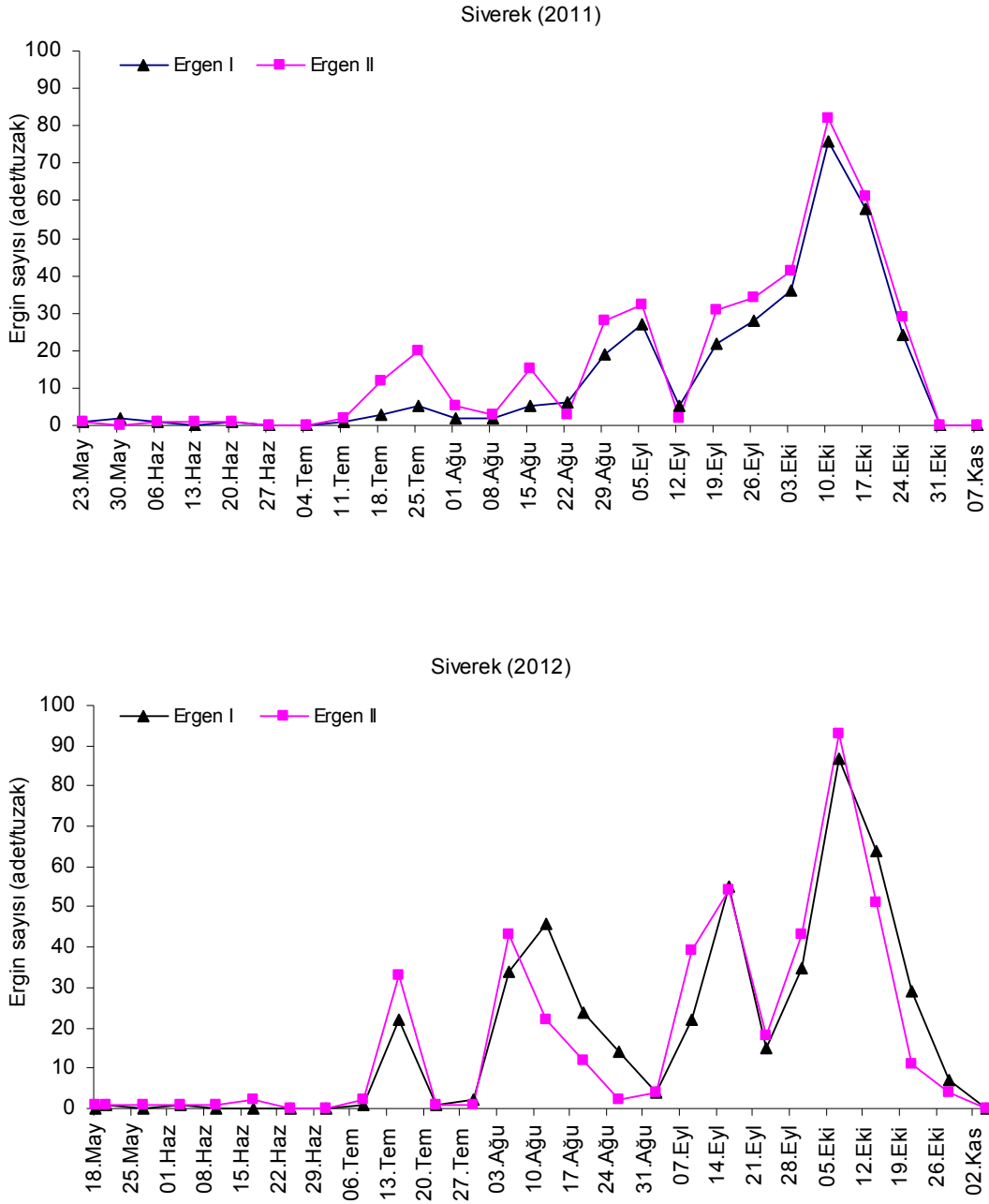


Şekil 4.5. Şanlıurfa Merkez'deki Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi

Çalışmanın ikinci yılı olan 2012 yılında Harnup güvesi erginleri eşeysel çekici feromon tuzaklarında tamamen aynı tarihlerde olmak üzere her iki nar bahçesinde de dörder tepe noktası oluşturmuştur. Bu tepe noktaları her iki köyde de 20 Temmuz, 24 Ağustos, 14 Eylül ve 12 Ekim tarihlerinde, İncirli köyünde sırasıyla 32, 45, 51 ve 69 adet/tuzak, Akçamescit köyündeki nar bahçesinde ise sırasıyla, 39, 47, 58 ve 66 adet/tuzak ile gerçekleşmiştir (Şekil 4.5). Son tepe noktalarından sonra popülasyon düşüşe geçerek 2011 yılında ergin uçuşu İncirli’de 7 Kasım, Akçamescit’te 14 Kasım’da son bulurken, bu tarihler çalışmanın ikinci yılında her iki köyde de 9 Kasım tarihi olarak gerçekleşmiştir. Popülasyonun büyüklüğüne bakıldığında, 2011 yılında İncirli köyündeki bahçede yıl boyunca toplam 289 adet, Akçamescit köyündeki nar bahçesinde ise toplam 294 adet ergin yakalanmıştır. Bu sayılar 2012 yılında sırasıyla, 461 ve 558 adet ile çok daha yüksek bir popülasyon ile gerçekleşmiştir.

Siverek ilçesinde nar yetiştiriciliğinin diğer ilçelere oranla daha fazla yapılmasından dolayı zararlının 2011 ve 2012 yılındaki ergin popülasyon gelişimi için iki bahçe (Ergen I ve Ergen II) seçilmiştir. Bu bahçelere kurulan feromon tuzaklarındaki popülasyon gelişimi Şekil 4.6’da verilmiştir.

Şekil 4.6 incelendiğinde, Siverek ilçesinin Ergen köyündeki Ergen I ve Ergen II nar bahçelerine kurulan feromon tuzaklarında ilk ergin yakalanışı 2011 yılında 23 Mayıs, 2012 yılında Ergen I’de 19 Mayıs, Ergen II’de ise 18 Mayıs tarihinde gerçekleşmiştir. Bu verilerle ilk ergin uçuşuna göre Siverek ve Merkez ilçedeki bahçeler arasında bir paralellik söz konusudur. 2011 yılında Ergen I’de yakalanan en fazla ergin sayısı 76 adet/tuzak ile 10 Ekim, Ergen II’de ise 82 adet/tuzak ile yine aynı tarihte gerçekleşirken, 2012 yılında 7 Ekim tarihinde sırasıyla, 87 ve 93 adet/tuzak sayısı ile gerçekleşmiş ve zararlının popülasyonu kasım ayına kadar azalarak devam etmiştir.

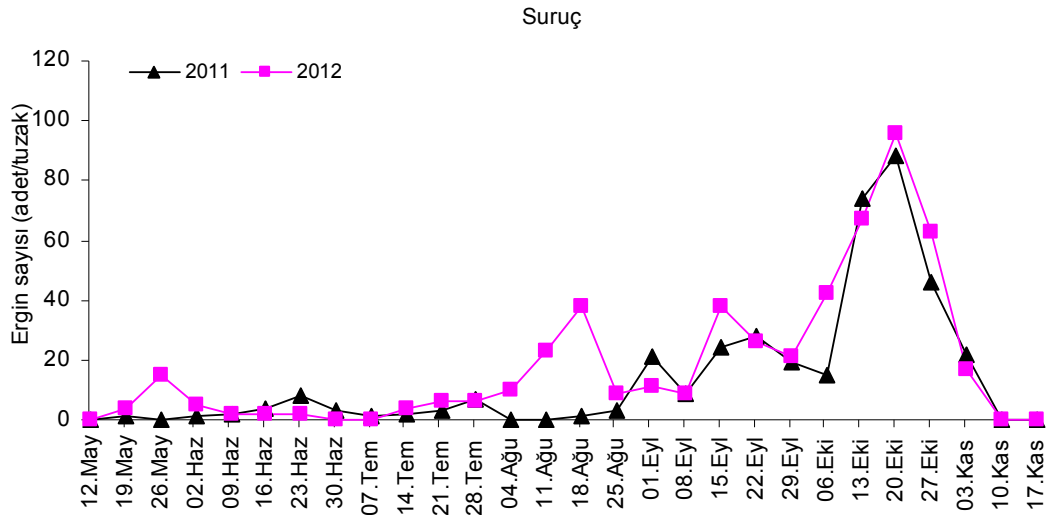


Şekil 4.6. Siverek ilçesinde Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi

Harnup güvesinin popülasyonunda, çalışmanın yürütüldüğü her iki bahçede de 2012 yılında temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında olmak üzere toplam dörder tepe noktası oluşmuştur. Ergen I’de kurulan tuzaklarda yakalanan erginlerin sayısı belirtilen dört tepe noktasında sırasıyla 22, 46, 55 ve 87 adet olmuştur. Ergen II’de kurulan tuzaklarda yine aynı aylarda sırasıyla 33, 43, 54 ve 93 adet ergin birey ile

tepe noktaları oluşmuştur. 2011 yılında ise Ergen II’de yine aynı aylarda dört tepe noktası oluşurken Ergen I’de üç tepe noktası oluşmuştur (Şekil 4.6). Çalışmanın yürütüldüğü her iki nar bahçesinde son ergin uçuşu çalışmanın birinci yılında 24 Ekim, çalışmanın ikinci yılında ise 28 Ekim tarihinde gerçekleşmiş ve bir hafta sonra popülasyon sona ermiştir. Ergen I nar bahçesinde 2011 yılında yakalanan toplam Harnup güvesi ergin sayısı 324 adet/tuzak iken 2012 yılında 464 adet/tuzak olarak gerçekleşmiştir. Bu değerler Ergen II nar bahçesindeki tuzaklarda sırasıyla 404 ve 440 adet/tuzak olmuştur.

Suruç ilçesi Aligör beldesinde bulunan nar bahçesinde Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yılında ergin popülasyon gelişimi için kurulan feromon tuzaklarındaki zararlının popülasyon gelişim grafiği Şekil 4.7’de verilmiştir.



Şekil 4.7. Suruç ilçesinde Harnup güvesinin 2011 ve 2012 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi

Suruç ilçesinde çalışmanın yürütüldüğü nar bahçesinde tuzaklarda Harnup güvesinin ilk kez yakalanışı 2011 yılında 19 Mayıs, 2012 yılında ise 13 Mayıs tarihinde gerçekleşmiştir. Şekil 4.7 incelendiğinde, Suruç ilçesi Aligör beldesindeki nar bahçesine kurulan feromon tuzaklarında 2011 yılında zararlının haziran ve temmuz aylarında birer tepe noktası (7-8 adet/tuzak), ağustos, eylül ve ekim aylarında da daha belirgin (21, 28 ve 88 adet/tuzak) birer kez olmak üzere toplam beş

tepe noktası oluşturmuştur (Şekil 4.7). Son tepe noktasından sonra zararlının popülasyonu azalmış ve 10 Kasım'da tuzaklarda ergin birey saptanmamıştır.

Çalışmanın ikinci yılında Suruç ilçesi Aligör beldesindeki nar bahçesine kurulan feromon tuzaklarında, zararlının mayıs ayının son haftasında (15 adet), 18 Ağustos 2012 tarihinde (38 adet), 15 Eylül 2012 tarihinde (38 adet) ve 20 Ekim 2012 (96 adet) tarihinde birer kez olmak üzere toplam dört tepe noktası oluşturduğu belirlenmiştir (Şekil 4.7). Özellikle son tepe noktasında oldukça yüksek ergin yakalanışı gerçekleşmiştir (Şekil 4.8). Suruç ilçesinde çalışmanın her iki yılında da ilk tepe noktaları diğer ilçelere göre çok erken sayılan mayıs ve haziran aylarında meydana gelmiştir (Şekil 4.1-7). 2012 yılında da bu bahçede ergin popülasyonu 10 Kasım tarihinde son bulmuştur. Mayıs ayından kasım ayına kadar devam eden popülasyonda, 2011 yılında tuzakta toplam 382 adet/tuzak, 2012 yılında ise 516 adet/tuzak yakalanmıştır. Bu veriler, Suruç'ta 2012 yılında daha yüksek bir popülasyonun meydana geldiğini göstermiştir.



Şekil 4.8. Popülasyonun yüksek olduğu haftalarda tuzaklardaki Harnup güvesi erginleri

Harnup güvesinin Şanlıurfa Merkez ve ilçelerinde nar bahçelerindeki popülasyon gelişimini belirlemek için 2011-2012 yıllarında yapılan bu çalışmanın sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, tuzak kurulan tüm bahçelerde zararlının ergin bireylerine rastlandığı ve bazı ilçelerde yaygın olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.1-7). Çalışmaların yürütüldüğü tüm ilçeler göz önüne alındığında, Harnup güvesinin ilk ergin uçuşunun mayıs ayının ortalarından itibaren (yıllara ve bahçelere göre mayıs ayının 2. veya 3. haftasında) gerçekleştiği görülmektedir. Bu sonuçlar, Harnup güvesinin kışlayan larvalarının ilkbaharda ergin hale gelerek doğada aktif oldukları ilk tarihi ifade eden ilk ergin uçuşlarının narın fenolojik aşamalarından ilk çiçeklenme ile tam çiçeklenme arasındaki bir dönemde gerçekleştiğini göstermiştir (Çizelge 4.2-4).

Nitekim Mart ve Kılınçer (1993b), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Harnup güvesinin ilk erginlerin ışık tuzaklarında mayıs ayında ve narlar çiçeklenme döneminde iken yakalandığını belirlemişlerdir. Aynı şekilde, Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Harnup güvesinin ilk ergin uçuşunun eşeyssel çekici feromon tuzakları ile nisan ayının ikinci yarısı ile mayıs ayının ilk yarısında gerçekleştiği bildirilmektedir (Öztürk ve Ulusoy, 2011). Yıldırım ve Başpınar (2011), iki yıl üst üste Harnup güvesinin narda ilk ergin çıkışının Temmuz ayına rastlandığını bildirmişlerdir. Tokmakoğlu ve ark. (1967) ise, kışlık konukçulardan zararlının 10 Nisan'dan sonra çıktığını ve bu çıkışın haziran ortalarına kadar devam ettiğini bildirmişlerdir. Yurtdışında yapılmış çalışmalara bakıldığında; İran'da ilk ergin çıkışının mayıs ayının dördüncü haftasında, İsrail'de ise nisan ayının ikinci yarısında ve mayıs ayında gerçekleştiği bildirilmektedir (Kashkuli ve Eghtedar, 1976; Gothilf 1970). Yukarıdaki çalışmalardan bazıları, bu çalışmada elde edilen verilerle paralellik arz etmektedir.

Şanlıurfa ve ilçelerinde çalışmaların yürütüldüğü nar bahçelerinden elde edilen popülasyon diyagramına göre, Akçakale ve Bozova'da düşük bir popülasyonun olduğu, Harran, Hilvan, Merkez, Siverek ve Suruç ilçelerinde ise Harnup güvesinin başlangıç popülasyonu, ilk ergin uçuşundan itibaren düşük ve dalgalı bir seyir izledikten sonra temmuz ayından itibaren hasada kadar devam eden periyotta yüksek bir popülasyon yoğunluğu göstermiştir. Popülasyonun, çalışmaların yürütüldüğü

diğer bahçelere göre Akçakale ve Bozova'da düşük seyretmesinin, bu bölgenin daha çok tarla tarımı (özellikle pamuk, buğday ve mısır) yapılan bir yöre olması, bu ilçelerde kurulu bahçelerin nispeten yeni kurulmuş genç bahçelerden oluşması, Harnup güvesi açısından kaynak olan bir yer olmaması, Harnup güvesi konukçularından olan diğer meyve türlerinden tesis edilmiş bahçelerin bulunmaması olduğu düşünülmektedir. Ayrıca çalışmanın yürütüldüğü bu iki bahçenin, Harnup güvesi tarafından daha çok zararlandırılan yerli çeşitlerden kurulu olmaması, nispeten kabukları kalın Hicaznar gibi tescilli çeşitlerden kurulu olması diğer bir sebep olarak görülmektedir. Öztürk ve Ulusoy (2011) tarafından yapılan bir çalışmada, Harnup güvesinin Doğu Akdeniz Bölgesi'nde popülasyonunun sürekli düşük kaldığı, bundan dolayı tepe noktaları ve döl sayısı ile ilgili herhangi bir kanaatin oluşmadığı, popülasyonun en yüksek olduğu nar bahçesinde bile yıl boyunca eşeyssel çekici feromon tuzağında yakalanan toplam ergin sayısının 38 adet olduğu belirtilmektedir. Akçakale ve Bozova'da mevsim sonunda oluşan tepe noktasının ise yapılan gözlemlerden, hasat döneminde meydana gelen meyve çatlamlarının larvaların yaşamını devam ettirmesini kolaylaştırdığından, Harnup güvesi erginleri tarafından yumurta bırakmak için tercih edilmesine bağlanmaktadır.

Çalışmaların yürütüldüğü diğer ilçeler ve bahçelerdeki popülasyon gelişiminin başlangıçta düşük, narın son çiçeklenme dönemi veya meyve tutumundan sonra giderek yükselmesi ve hasat zamanı olan eylül-ekim aylarında en yüksek düzeye çıkması, yapılan birçok çalışma ile benzerlik göstermektedir. Bu çalışmadan yaklaşık 20 yıl önce aynı yörede yürütülen bir çalışmada, ışık tuzaklarında popülasyonun hasada doğru yükseldiği bildirilmektedir (Mart ve Kılınçer, 1993b). Aynı şekilde Yıldırım ve Başpınar (2011), Harnup güvesi popülasyonunun iki yıl boyunca ağustos ayı sonundan başlayarak artış gösterdiğini, ekim ayında en üst değerine ulaştığını, kasım ayına kadar yüksek düzeylerde seyrettikten sonra kasım ortalarından itibaren azalmaya başladığını belirtmişlerdir. Yine, Hatay'da yapılan bir çalışmada, Harnup güvesi popülasyonunun ağustos ve ekim aylarında en yüksek yoğunluğa ulaştığı belirtilmektedir (Uluç ve Demirel, 2011). Mehrnejad (1995), Harnup güvesinin İran'da antepfıstığı meyvelerinde temmuz sonunda zarar yaptığını ve popülasyonunun eylül-ekim aylarında maksimum düzeye çıktığını bildirmektedir.



Çalışmadan elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde, Harnup güvesinin Şanlıurfa ilinde arazi şartlarında dört döl verebileceği ortaya çıkmaktadır. Oluşan tepe noktalarının ise genel olarak temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında meydana geldiği, bu dönemler narın fenolojik aşamaları ile ilişkilendirildiğinde narın tam çiçeklenme dönemi ile meyve olumu (hasat) arasındaki periyotta gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 4.1-7).

Bu çalışmada, Harnup güvesinin Şanlıurfa'da hesaplanan teorik döl sayısı da doğada meydana gelen tepe noktalarını desteklemektedir. Mart ve Kılınçer (1993a), Harnup güvesinin farklı sıcaklıklardaki gelişimi üzerinde yaptıkları çalışmada, laboratuvar şartlarında yaptıkları hesaplamalar neticesinde bir dölün gelişmesini tamamlayabilmesi için gerekli Sıcaklık Sabitesi (Thermal Constant) değeri veya Etkili Sıcaklıklar Toplamının (EST) 624.06 gün.derece, gelişme eşiğinin ise 10.82°C olduğu saptanmıştır. Bu verilerden hareketle 2011 yılında Harnup güvesinin gelişme eşiği üzerinde gerçekleşen EST değerleri Şanlıurfa Merkez'de 3128.32, Siverek'te 2430.78, Suruç'ta 2560.21 gün derece olarak hesaplanmıştır. Bu değerler 2012 yılında ise sırasıyla, 3533.30, 2873,71 ve 2744.28 gün.derece olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu verilere göre Harnup güvesinin bir dölünü vermesi için 624.06 gün.derecenin gerekli olduğu (Mart ve Kılınçer, 1993b) kabul edilirse, zararlının rahatlıkla Şanlıurfa şartlarında dört döl verebileceği ortaya çıkmaktadır.

Aynı şekilde, Harnup güvesinin bir dölünü tamamlayabilmesi için gerekli gün sayısı üzerinden de Şanlıurfa'da verebileceği teorik döl sayısı hesaplanabilir. Norouzi ve ark. (2008), 30°C sıcaklık, %75 nem, 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık şartlarında yaptıkları araştırmaya göre Harnup güvesinin bir dölünü nar üzerinde 42.38±0.47 günde tamamladığını belirtirken, Mart ve Kılınçer (1993b), %70 orantılı nem ve 14 saat aydınlık 10 saat karanlık ortamda 25±1°C' de, zararlının bir dölü için geçen sürenin 44.01±1.24 gün olduğunu, bu sürenin 30±1°C' de ise 32.54±0.70 gün olarak tespit edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, Tokmakoğlu ve ark. (1967) Harnup güvesinin bir dölünü 34-61 günde tamamladığını bildirmişlerdir. Belirtilen çalışmaların verileri dikkate alındığında, Şanlıurfa'da doğal şartlarda mayıs ayının ortalarından kasım ayının ortalarına kadar geçen periyotta doğada aktif kalan Harnup güvesinin yaklaşık altı ay olan bu sürede rahatlıkla dört döl verebileceğini ortaya

koymaktadır. Çalışmanın yürütüldüğü Şanlıurfa'nın Merkez, Akçakale, Bozova, Harran, Hilvan, Siverek ve Suruç ilçelerindeki iki yıllık popülasyon takibi çalışmaları verilerinden Harnup güvesinin kasım ayına kadar doğada uçtuğu, dolayısıyla da ilk ergin uçuşunun tespit edildiği Mayıs ayından Kasım ayına kadar 6 ay doğada aktif olarak bulunduğu belirlenmiştir. Bu çalışmaya benzer şekilde Öztürk ve Ulusoy (2011), Doğu Akdeniz Bölgesi'nde nar bahçelerinde Harnup güvesi popülasyonunu belirlemek için Mersin, Adana ve Osmaniye illerinde yaptıkları çalışmada Harnup güvesinin nisan-kasım ayları arasında 6-7 ay kadar doğada aktif olarak bulunduğunu belirlemişlerdir. Aynı şekilde, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde nar bahçelerinde Harnup güvesi erginlerinin Mayıs ayından Kasım ayına kadar ışık tuzaklarında yakalandığı bildirilmektedir (Mart ve Kılınçer 1993a).

Nitekim Harnup güvesi ile ilgili yapılmış birçok çalışma döl sayısı konusunda bu çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, Harnup güvesinin ışık tuzaklarında dört tepe noktası oluşturduğu ve gerek teorik hesaplamalar gerekse doğada belirlenen tepe noktalarından Harnup güvesinin Şanlıurfa'da dört döl verdiği bildirilmiştir (Mart ve Kılınçer, 1993a). Yine bu çalışmaya benzer şekilde, Al-Izzi ve ark. (1985), Harnup güvesinin ekolojisiyle ilgili yaptıkları bir çalışmada, Irak'ta suni besinde 4 döl, nar meyvelerinde ise 4-5 döl verdiğini bildirmişlerdir. Harnup güvesinin 4 veya 5 döl verdiğini gösteren yurtiçi ve yurtdışı kaynaklı başka çalışmalar da mevcuttur (Tokmakoğlu ve ark., 1967; Kashkuli ve Eghtedar, 1976; Anonim, 2008).

#### **4.2. Harnup Güvesinin Nar Meyvelerindeki Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi**

Harnup güvesinin Şanlıurfa Merkez, Akçakale, Bozova, Harran, Hilvan, Siverek ve Suruç ilçelerindeki nar bahçelerinde bulaşıklık oranını belirlemek için çalışmalar 2011 ve 2012 yıllarında Ağustos ve Eylül aylarında olmak üzere ikişer kez her ilçeden en az 2-5 bahçede yürütülmüştür. Harnup güvesinin Şanlıurfa'da nar bahçelerindeki bulaşıklık oranını belirlemek için yapılan çalışmalardan elde edilen veriler Çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelge 4.1 incelendiğinde, çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da Ağustos ayında elde edilen sonuçların düşük olduğu buna

karşın yaklaşık bir ay sonra yapılan çalışmalar neticesindeki bulaşıklık oranının oldukça yükseldiği görülmektedir.

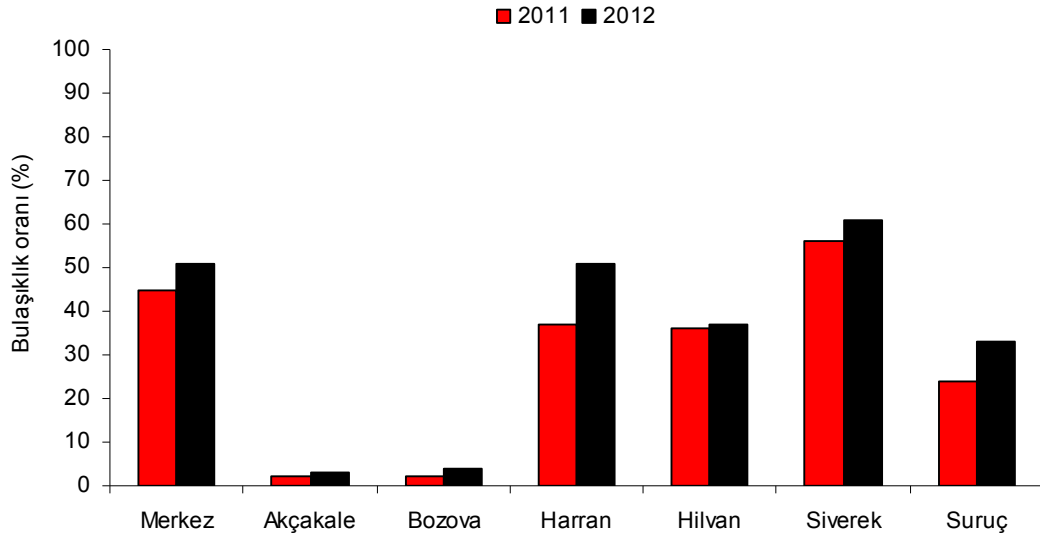
Çizelge 4.1. Harnup güvesinin 2011-2012 yıllarında ilçelere göre nar bahçelerindeki bulaşıklık oranı

İlçeler	Bulaşıklık oranı (%)			
	2011		2012	
	Ağustos	Eylül	Ağustos	Eylül
Merkez	7.00	45.00	12.00	51.00
Akçakale	0.00	2.00	0.00	3.00
Bozova	0.00	2.00	0.00	4.00
Harran	1.00	37.00	2.00	51.00
Hilvan	3.00	36.00	3.00	37.00
Siverek	3.00	56.00	5.00	61.00
Suruç	3.00	24.00	4.00	33.00

Bunun sebebinin, narın fenolojik aşamalarından son çiçeklenme ile meyve olumu dönemlerinin tam ortasına rastlayan ağustos ayında yapılan kontrollerde, nar meyvelerinin henüz çok sert olması, tatlanmanın başlamamış olması, ekim başında meyvelerin hasat edildiği tarihe en az bir buçuk ay gibi uzun bir zamanın kalmış olması, eylül-ekim ayına göre Harnup güvesi popülasyonunun nispeten düşük olması gibi faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu nedenle bu çalışmada, Harnup güvesinin nar bahçelerindeki bulaşıklık oranı konusunda eylül ayında yapılan kontrollerden elde edilen sonuçlar esas alınmıştır. Bu sonuçlara elde edilen bulaşıklık oranı Şekil 4.9’da verilmiştir.

Şekil 4.1-2’den de anlaşıldığı gibi, Harnup güvesi popülasyonunun oldukça düşük seyrettiği Akçakale ve Bozova’daki nar bahçelerinde meyvelerin Harnup güvesi ile bulaşıklık oranı da düşük olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Eylül ayında yapılan kontrollere göre, Akçakale’de bulaşıklık oranı 2011-2012 yıllarında sırasıyla %2 ve %3, Bozova’da ise sırasıyla, %2 ve %4 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlarla Harnup güvesinin zarar oranının Akçakale ve Bozova ilçelerinde çalışmanın

yürütüldüğü her iki yılda da Ekonomik Zarar Eşiği (EZE)'nin altında kaldığı belirlenmiştir (Anonim, 2008).



Şekil 4.9. Harnup güvesinin 2011-2012 yıllarında ilçelere göre nar bahçelerindeki bulaşıklık oranı

Çizelge 4.1'e göre Şanlıurfa Merkez'de çalışmanın birinci yılında bulaşıklık oranının %45, çalışmanın ikinci yılında ise %51 olduğu, bu sonuçların sırasıyla Harran'da %37 ve %51, Hilvan'da %36 ve %37 olduğu belirlenmiştir. Anılan ilçelerdeki sonuçlara bakıldığında hepsinde 2012 yılındaki bulaşıklık oranının 2011 yılına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun sebebinin tüm ilçelerde, toplamda eşeyssel çekici feromon tuzaklarında yakalanan Harnup güvesi ergin sayılarının çalışmanın ikinci yılında daha yüksek olarak seyretmesine bağlanmaktadır (Şekil 4.1-7). Şanlıurfa'da nar yetiştiriciliği deyince akla gelen, hatta ülkemizde kendi isimleri ile anılan nar tiplerine sahip (Suruç, Siverek, Katine nar çeşit ve tipleri) olan Siverek ve Suruç ilçelerindeki bulaşıklık oranı ise diğer ilçelerde olduğu gibi çalışmanın ikinci yılında daha yüksek çıkmıştır. Siverek'teki nar bahçelerinde 2011 ve 2012 yıllarında sırasıyla %56 ve 61 oranında bir bulaşıklık

belirlenmiştir. Nar bahçelerinin bulaşıklık oranı Suruç ilçesinde sırasıyla %24 ve 33 olarak belirlenmiştir.

Bulaşıklık oranı ile ilgili veriler birlikte değerlendirildiğinde, en yüksek bulaşıklığın Siverek'te ve onu takiben Merkez'de ortaya çıktığı görülmektedir. Bunun sebebinin, bulaşıklık oranı için kontrollerin yapıldığı bu bahçelerin diğer ilçelerdeki bahçelere nazaran daha eski bahçeler olması (Çizelge 3.1), bu bahçelerin yıllarca Harnup güvesi için bir kaynak alan teşkil ediyor olması, bu bahçelerin yerli tip ve çeşitlerle tesis edilmiş olması ve nar yetiştiriciliğinin konvansiyonel yöntemlerle atadan geldiği gibi ananevi olarak yapılıyor olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca, diğer ilçelerdeki çoğu bahçenin genç yaşta olması, Harnup güvesinin daha az tercih ettiği Hicaznar gibi tescilli çeşitlerle tesis edilmiş olması, yeni bahçelerde sulama, gübreleme, budama gibi bakım işlerinin nispeten yeni tekniklerle gerçekleştiriliyor olması, bu gibi bahçelerde bulaşıklığın nispeten düşük çıkmasını sağlamaktadır.

Yürütülen çalışmalar ve yapılan gözlemlerden bir bahçenin Harnup güvesi ile yüksek oranda bulaşık çıkmasının sebebinin, buradaki Harnup güvesi popülasyonuna, bahçenin kurulu olduğu çeşide, bahçelerin yaşına, çevrede diğer konukçuların bulunup bulunmamasına, uygulanan tarım tekniklerine ve meyve çatlamlarına bağlı olduğu düşünülmektedir. Yine yapılan gözlemlerden Harnup güvesinin, kabuğu kalın, ekşi veya ekşiye yakın mayhoş tada sahip olan çeşitlerde (Hicaznar gibi) daha az zarar meydana getirdiği, buna karşılık Siverek'teki gibi tatlı veya mayhoş-tatlı arası bir tada sahip olan çeşitlerde daha fazla zarar meydana getirdiği belirlenmiştir. Aynı şekilde hasada yakın dönemlerde meydana gelen meyve çatlamlarının Harnup güvesinin buralara yumurta bırakması için ortam oluşturduğu anlaşılmıştır. Çünkü böcekler, kendilerine verilen içgüdü sayesinde yumurtadan çıkan larvasının hemen ve rahatça beslenebileceği yerleri yumurta bırakmak için tercih etmektedirler.

Bir örnek vermek gerekirse, Merkez'de Hicaznar çeşidi ile kurulu olan Dağeteği köyündeki bahçede bulaşıklık oranı ve popülasyonun yüksek olması, çatlamların başladığı eylül ayının ortasından sonra ortaya çıkmıştır. Anılan bahçede

hasada yakın yapılan sayımlarda çatlamış meyvelerin %100'e yakınının Harnup güvesi ile bulaşık olduğu, sağlam Hicaznar meyvelerinin ise popülasyonun yüksek olduğu bu dönemde bile çok düşük oranda zararlandırıldığı görülmüştür. Bu çalışmaya paralel olarak Gothilf (1970), hasat edilen çatlayan narlardan ancak %25'inin Harnup güvesi istilasından kurtulabildiğini bildirmektedir. Yine bu çalışmayı destekler mahiyette, Warner ve ark. (1990) tarafından Kaliforniya'da hurma bahçesinde Harnup güvesine karşı kimyasal mücadele olanakları üzerinde yapılan bir çalışmada, yaz aylarında yağın yağmurlar ve yüksek nem olması durumunda meyvelerde çatlamaların başladığı ve zararlı ile bulaşmaların bu dönemden sonra arttığı, ilaçlamalara erken dönemde başlamanın bir faydasının olmadığı bildirilmiştir. Dolayısıyla, narların çatlamasını önleyecek kültürel önlemler, aynı zamanda Harnup güvesi zararının düşmesini sağlayacaktır.

Harnup güvesinin zarar oranını belirlemek için Hatay'da 2008-2009 yıllarında 9 nar bahçesinde yürütülen çalışmada, nar meyvelerinin Harnup güvesi ile bulaşıklık oranının %13 ile %40 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Uluç ve Demirel, 2011). Bu çalışmada ise bu oran, Çizelge 4.1'de de görüldüğü üzere, en düşük %2, en yüksek %61 olarak belirlenmiştir. Ancak, Hatay'da yapılan çalışma bahçe bazında sonuçlar verirken bu çalışmada ilçe bazında çalışılmıştır. Çünkü, Şanlıurfa'da bireysel olarak bazı nar bahçelerinde bulaşıklığın %80'leri aştığı tespit edilmiştir. Öztürk ve Ulusoy (2011), 2008-2009 yıllarında Adana, Mersin ve Osmaniye illerinin ova kesimindeki nar bahçelerinde, Harnup güvesi zararının ekonomik anlamda olmadığını ve sürekli %1'in altında kaldığını belirtmektedirler. Mart ve Altın (1992), Şanlıurfa ve Gaziantep gibi Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde nar tarımının yaygın olduğu illerde zararının %70'lere varan oranda ürün kayıplarına sebep olduğunu bildirmektedirler. Al-Izzi ve ark. (1985), Harnup güvesi zararının bakımsız bahçelerde daha yüksek olduğunu ve duruma göre zarar oranının %20-80 arasında olabileceğini belirtmektedirler. Ayrıca, Harnup güvesinin narda %25-30, turuncgillerde %5-32 oranında zarar meydana getirdiği kayıtlıdır (Tokmakoğlu ve ark., 1967; Anonim, 2008).

Sonuç olarak, bu çalışma ile Şanlıurfa'da nar bahçelerinde Harnup güvesinin önemli zararlar meydana getirdiği ve meydana getirilen bu zararlar neticesinde nar

meyvelerinde önemli kalite ve kantite kayıplarına sebep olduğu anlaşılmıştır (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Harnup güvesinin nar meyvelerinde oluşturduğu zarar

### 4.3. Narın ve Harnup Güvesinin Gün.Derece Modellerinin Belirlenmesi

Sıcaklık, gerek böceklerin gerekse bitkilerin temel fizyolojik faaliyetleri üzerine etki eden en önemli iklim faktörlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Zararlılar belli bir sıcaklıktan sonra fizyolojik faaliyetlerine başlamakta ve bu belli sıcaklık derecesinin altında faaliyet gösterememektedirler. İşte, zararlıların normal fizyolojik faaliyetlerine başladıkları bu minimum sıcaklık derecesi o böcek türü için **Gelişme Eşiği** olarak adlandırılmaktadır. Aynı şekilde, hem böcekler hem de bitkiler, belli bir gelişme dönemini tamamlayabilmeleri için gelişme eşiği üzerinde seyreden belli bir sıcaklık toplamına ihtiyaç duymaktadırlar. Günlük ortalama sıcaklıkların gelişme eşiği üzerindeki miktarının toplanması ile elde edilen sıcaklık toplamına **Etkili Sıcaklık Toplamı** (EST) adı verilmektedir. Birimi gün.derece olan bu kavram, entomolojide **Sıcaklık Sabitesi** (Thermal Constant) olarak da adlandırılmaktadır. Teorikte her bitki veya böcek türünün belli bir biyolojik veya fenolojik dönemini tamamlaması için ihtiyaç duyduğu sıcaklık toplamının sabit olduğu ve EST'ndan yararlanarak bu dönemin önceden tahmin edilebileceği kabul edilmektedir. Bu

çalışmada, zararlı yönetiminde tahmin ve uyarı çalışmalarında kullanılabilen önemli veriler olan, günlük ortalama sıcaklık değerlerinden yararlanmak suretiyle narın fenolojik aşamalarının ve Harnup güvesinin doğadaki belli popülasyon parametrelerinin gün.derece değerleri ortaya çıkarılmıştır.

#### **4.3.1. Narın fenolojik dönemleri için gün.derece modellerinin belirlenmesi**

Zararlılar, bitkilerin belirli dönemlerinde yaşarlar. Örneğin maymuncuklar bağlarda gözler kabarmaya başladığı dönemde zararlı olur. Kiraz sineği, kiraz meyvelerinin kızarmaya başladığı dönemde yumurta bırakmaya başlar. Aynı şekilde, Elma içkurdunun ilk döl larvaları, elma meyveleri ceviz büyüklüğünü aldığı anda görülmeye başlar. Zararlılar ile bitkilerin fenolojisi arasındaki ilişkiyi kullanarak ve bitkilerin fenolojileri dikkate alınarak önceden tahmin ve uyarı gerçekleştirilebilmektedir (Yaşar ve ark., 2011).

Narın fenolojik dönemlerinin gün.derece değerlerini tespit etmek için Merkez, Suruç ve Siverek ilçelerindeki nar bahçelerinde kurulan ve günlük sıcaklıkları birer saat arayla kaydedebilen HOBO iklim ölçerlerden yararlanılmıştır. Çalışmada, narın fenolojik aşamalarının gerçekleştiği tarihler ve bu tarihlerde gerçekleşen gün.derece değerleri tespit edilmiştir. Bu fenolojik dönemler, odun gözlerinin sürmesi (Şekil 4.11), çiçek tomurcuklarının belirmesi (Şekil 4.12), ilk çiçeklenme (Şekil 4.13), tam çiçeklenme (Şekil 4.14), son çiçeklenme, meyve olumu, yaprakların sararması (Şekil 4.15) ve yaprakların dökülmesi (Şekil 4.16)'dir.





Şekil 4.11. Narın fenolojik dönemlerinden odun gözlerinin sürmesi



Şekil 4.12. Narın fenolojik dđnemlerinden iek tomurcuklarının belirmesi





Şekil 4.13. Narın fenolojik dönemlerinden ilk çiçeklenme



Şekil 4.14. Narın fenolojik dđnemlerinden tam ieklenme





Şekil 4.15. Narın fenolojik dđnemlerinden yaprakların sararması



Şekil 4.16. Narın fenolojik dönemlerinden yaprakların dökülmesi

Merkez, Suruç ve Siverek ilçelerinde, narın fenolojik dönemlerine ait gün.derece değerleri ve bu değerlere denk gelen tarihler Çizelge 4.2-4'te verilmiştir.

Çizelge 4.2. Şanlıurfa Merkez ilçede narın fenolojik dönemleri ve gün.derece değerleri

Fenolojik dönem	2011		2012	
	Tarih	Gün.derece	Tarih	Gün.derece
Narın odun gözlerinin sürmesi	18 Mart	44.28	27 Mart	36.13
Çiçek tomurcuklarının belirmesi	28 Nisan	236.84	27 Nisan	240.15
İlk çiçeklenme	5 Mayıs	307.00	3 Mayıs	311.33
Tam çiçeklenme	3 Haziran	668.85	1 Haziran	670.20
Son çiçeklenme	4 Temmuz	1266.99	29 Haziran	1248.68
Meyve olumu	9 Ekim	3121.96	3 Ekim	3263.00
Yaprakların sararması	12 Kasım	3329.42	18 Kasım	3435.45
Yaprakların dökülmesi	1 Aralık	3329.42	10 Aralık	3733.35

Çizelge 4.2 incelendiğinde, Şanlıurfa Merkez ilçede narın fenolojik dönemlerinden odun gözlerinin sürmesi, 2011 yılında 18 Mart, 2012'de 27 Mart tarihinde, sırasıyla 44.28 ve 36.13 gün.derecede, çiçek tomurcuklarının belirmesi

yıllara göre sırasıyla 28 Nisan ve 27 Nisan tarihlerinde 236.84 ve 240.15 gün.derecede, ilk çiçeklenme, 5 Mayıs ve 3 Mayıs tarihlerinde 307.00 ve 311.33 gün.derecede, tam çiçeklenme, 3 Haziran ve 1 Haziran tarihlerinde 668.85 ve 670.20 gün.derecede, son çiçeklenme ise 4 Temmuz ve 29 Haziran tarihlerinde 1266.99 ve 1248.68 gün.derecede meydana gelmiştir. Şanlıurfa Merkez ilçede narın fenolojik dönemlerinden yukarıda meydana geldikleri tarih ve gün.derece değerleri verilen son çiçeklenmeye kadar olan aşamaların birbirine yakın tarih ve gün.derecelerde meydana geldiği belirlenmiştir. Merkez ilçede narın bu aşamalardan sonraki fenolojik dönemlerine bakıldığında, meyve olumunun 2011 yılında 9 Ekim, 2012 yılında ise 3 Ekim'de sırasıyla 3121.96 ve 3263.00 gün.derecede meydana geldiği belirlenmiştir.

Bu verilere göre, Şanlıurfa Merkez ilçede nar bahçelerinde tam çiçeklenme ile hasat (meyve olumu) arasında geçen sürenin 2011 yılında 128 gün, 2012 yılında 124 olduğu, bu sürelerin sırasıyla 2453.11 ve 2592.80 gün.derecelerde gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Yaprakların sararmasının sırasıyla 12 Kasım ve 18 Kasım tarihlerinde 3329.42 ve 3435.45 gün.derecede, son fenolojik aşama olan yaprakların dökülmesinin ise 1 Aralık ve 10 Aralık tarihlerinde sırasıyla 3329.42 ve 3733.35 gün.derecede meydana geldiği görülmektedir. Verilen son üç fenolojik aşamadan ilk ikisi için iki yıl arasında 100 gün.dereceden daha fazla bir farkın tespit edildiği görülmektedir. Ancak daha çelişkili olanı yaprakların dökülmesi aşaması için iki yıl arasında büyük bir gün.derece farkının (yaklaşık 400 gün.derece) hesaplanmış olmasıdır.

Bunun nedeninin, çalışmanın ikinci yılında havaların geç tarihlere kadar sıcak gitmesidir (Şekil 4.17-19). Çünkü ekolojik şartların uygun gitmesi durumunda yapraklarını döken bitki türleri bile yaprağını dökmeden herdem yeşil kalabilmektedir. Nitekim, 2011 yılında kasım ayındaki ortalama sıcaklıklar narın gelişme eşiği olan 10°C'nin altında seyrettiğinden, bu aya ait gün.dereceler hesaplanamamıştır. Bundan dolayı, Merkez'de narın yapraklarının sararması 2011 yılında hesaplanan 3329.42 gün.derece değerinden 12 gün sonra, yaprakların dökülmesi ise hesaplanan aynı değerden tam 31 gün sonra meydana gelmiştir. Sonuç

olarak eğer kasım ayı ortalama sıcaklıkları 10°C'nin altında gerçekleşirse narın son fenolojik aşamaları olan yaprakların sararması ve yaprakların dökülmesi fenolojik aşamaları için gün.dereceden ziyade tarihlerin dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir. Çünkü bu çalışmada sadece gün.dereceler değil aynı zamanda fenolojik dönemlerin gerçekleşme tarihleri de iki yıllık olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. Suruç ilçesinde narın fenolojik dönemleri ve gün.derece değerleri

Fenolojik dönem	2011		2012	
	Tarih	Gün.derece	Tarih	Gün.derece
Narın odun gözlerinin sürmesi	26 Mart	30.68	2 Nisan	29.17
Çiçek tomurcuklarının belirmesi	6 Mayıs	232.04	3 Mayıs	239.19
İlk çiçeklenme	13 Mayıs	287.72	9 Mayıs	287.34
Tam çiçeklenme	7 Haziran	574.54	3 Haziran	587.11
Son çiçeklenme	7 Temmuz	1072.67	30 Haziran	1056.52
Meyve olumu	15 Ekim	2653.75	7 Ekim	2740.91
Yaprakların sararması	7 Kasım	2761.11	12 Kasım	3010.80
Yaprakların dökülmesi	26 Kasım	2761.11	4 Aralık	3073.79

Suruç ilçesinde narın fenolojik dönemlerinin gerçekleşme tarihleri ve bu tarihlere ait gün.derece değerlerini gösteren Çizelge 4.3 incelendiğinde, odun gözlerinin sürmesi 2011 yılında 26 Mart ve 2012'de 2 Nisan tarihlerinde, sırasıyla 30.68 ve 29.17 gün.derecede, çiçek tomurcuklarının belirmesi 2011 ve 2012 yılında sırasıyla 6 Mayıs ve 3 Mayıs tarihlerinde, 232.04 ve 239.19 gün.derecede, ilk çiçeklenme 13 Mayıs ve 5 Mayıs tarihlerinde, 287.72 ve 287.34 gün.derecede, tam çiçeklenme 7 Haziran ve 3 Haziran tarihlerinde, 574.54 ve 587.11 gün.derecede, son çiçeklenme 7 Temmuz ve 30 Haziran tarihlerinde, 1072.67 ve 1056.52 ve meyve olumunun ise 2011 yılında 15 Ekim, 2012 yılında ise 7 Ekim'de sırasıyla 2653.75 ve 2740.91 gün.derecede gerçekleştiği görülmektedir.

Bu verilere göre Şanlıurfa Suruç ilçesinde nar bahçelerinde tam çiçeklenme ile hasat (meyve olumu) arasında geçen süre 2011 yılında 130 gün, 2012 yılında 126 olduğu, bu sürelerin sırasıyla 2079.21 ve 2153.80 gün.derecelerde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Tam çiçeklenme ile meyve olumu arasında geçen sürenin her iki yılda da birbirine yakın olduğu gibi, Merkez ilçedeki sürelerle de benzerlik göstermektedir.



Fenolojik aşamaların gerçekleştiği tarihler ve gün.derecelerin birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Çalışmanın yürütüldüğü 2011 ve 2012 yılları arasındaki farkın birkaç gün ileriye taşınması veya geride kalması Merkez ilçe ile tamamen benzerlik göstermektedir ki bu da iki yıllık sıcaklık ortalamaları farkından kaynaklanmıştır. Hatta, tarihler arasında bazı küçük farklar olsa da, hesaplanan gün.dereceler açısından bazı fenolojik aşamaların (odun gözlerinin sürmesi ve ilk çiçeklenme gibi) nerdeyse aynı gün.derecelerde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Bu durum, iki yıllık çalışma sonunda hesaplanan gün.derecelere itibar edilebileceğini göstermektedir.

Merkez ilçede olduğu gibi, yaprakların sararması ve yaprakların dökülmesi aşamalarının tarihler çok farklı olmasa da, farklı gün.derecelerde meydana geldiği belirlenmiştir. Çünkü tarihler açısından fenolojik aşamaların meydana gelişi kesin çizgilerle kestirilemeyeceğinden ve göreceli bir konu olduğundan, birkaç günlük farkın çok önemli olmadığı düşünülmektedir. Ancak, son iki aşama için gün.derecenin farklı çıkmasının nedeni, Merkez ilçede olduğu gibi 2011 yılında Kasım ayının sıcaklık ortalamasının narın gelişme eşiği olan 10°C'nin altında gerçekleşmesinden dolayı, bu aya ait gün.derecenin hesaplanmamış olmasıdır. Bundan dolayı Suruç ilçesinde narın fenolojik aşamalarından yaprakların sararması, 2011 yılında 7 Kasım tarihinde, 2012 yılında ise 12 Kasım tarihinde sırasıyla 2761.11 ve 3010.80 gün.derecelerde, yaprakların dökülmesi aşaması ise sırasıyla, 26 Kasım ve 4 Aralık tarihinde, 2761.11 ve 3073.79 gün.derecede meydana gelmiştir.

Çizelge 4.4. Siverek ilçesinde narın fenolojik dönemleri ve gün.derece değerleri

Fenolojik dönem	2011		2012	
	Tarih	Gün.derece	Tarih	Gün.derece
Narın odun gözlerinin sürmesi	1 Nisan	31.60	7 Nisan	34.79
Çiçek tomurcuklarının belirmesi	13 Mayıs	235.56	6 Mayıs	249.93
İlk çiçeklenme	22 Mayıs	310.17	14 Mayıs	327.00
Tam çiçeklenme	15 Haziran	615.79	7 Haziran	618.50
Son çiçeklenme	30 Haziran	846.94	20 Haziran	853.29
Meyve olumu	21 Ekim	2559.94	12 Ekim	2704.08
Yaprakların sararması	1 Kasım	2625.15	7 Kasım	2882.59
Yaprakların dökülmesi	20 Kasım	2625.15	26 Kasım	2931.61

Şanlıurfa'nın Siverek ilçesinde narın fenolojik dönemlerinin gerçekleşme tarihleri ve bu tarihlere ait gün.derece değerlerini gösteren Çizelge 4.4 incelendiğinde, odun gözlerinin sürmesi 2011 yılında 1 Nisan, 2012'de 7 Nisan tarihinde, sırasıyla 31.60 ve 34.79 gün.derecede, çiçek tomurcuklarının belirmesi 2011 ve 2012 yılında sırasıyla 13 Mayıs ve 6 Mayıs tarihlerinde, sırasıyla 235.56 ve 249.93 gün.derecede, ilk çiçeklenme 22 Mayıs ve 14 Mayıs tarihlerinde, sırasıyla 310.17 ve 327.00 gün.derecede, tam çiçeklenme 15 Haziran ve 7 Haziran tarihlerinde, sırasıyla 615.79 ve 618.50 gün.derecede, son çiçeklenme 30 Haziran ve 20 Haziran tarihlerinde, sırasıyla 846.94 ve 853.29 gün.derecede gerçekleştiği belirlenmiştir. Son çiçeklenmeye kadar olan aşamalara dikkat edildiğinde, bazı fenolojik aşamaların (odun gözlerinin sürmesi, tam çiçeklenme ve son çiçeklenme) Suruç ilçesindeki nar bahçelerinde olduğu gibi neredeyse aynı gün.derecelerde gerçekleştiği belirlenmiştir. Siverek ilçesinde narda meyve olumunun 2011 yılında 21 Ekim, 2012 yılında ise 12 Ekim'de, sırasıyla 2559.94 ve 2704.08 gün.derecelerde gerçekleştiği belirlenmiştir.

Bu verilere göre Şanlıurfa'nın Siverek ilçesinde nar bahçelerinde tam çiçeklenme ile hasat (meyve olumu) arasında geçen sürenin 2011 yılında 128 gün, 2012 yılında 127 gün olduğu, bu sürelerin çalışmanın iki yılında da neredeyse aynı olduğu ve bu sürelerin sırasıyla 1944.15 ve 2085.58 gün.derecelerde gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Yaprakların sararmasının sırasıyla 1 Kasım ve 7 Kasım tarihlerinde, 2625.15 ve 2882.59 gün.derecelerde, son olarak yaprakların dökülmesi aşamasının ise 20 Kasım ve 26 Kasım tarihlerinde, 2011 yılında hesaplanan 2625.15 gün.dereceden 20 gün sonra, 2012 yılında ise 2931.61 gün.derecede gerçekleştiği tespit edilmiştir. Siverek ilçesinde de son iki aşama için gün.derecenin farklı çıkmasının nedeni, Merkez ve Suruç ilçesinde olduğu gibi 2011 yılında kasım ayının sıcaklık ortalamasının narın gelişme eşiği olan 10°C'nin altında gerçekleşmesinden dolayı, bu aya ait gün.derecenin hesaplanamamış olmasıdır.

İki yıllık olarak hesaplanan gün.derece değerlerinin ortalamaları alındığında, Çizelge 4.5'teki gibi ilçe bazında ortalama gün.derece değerleri elde edilmektedir.

Çizelge 4.5. Merkez, Siverek ve Suruç ilçelerinde, ilçe bazında narın fenolojik aşamaları için ortalama gün.derece değerleri

<b>Fenolojik dönem</b>	<b>Merkez</b>	<b>Siverek</b>	<b>Suruç</b>
Narın odun gözlerinin sürmesi	40.21	33.20	29.93
Çiçek tomurcuklarının belirmesi	238.50	242.75	235.62
İlk çiçeklenme	309.17	318.59	287.53
Tam çiçeklenme	669.53	617.15	580.83
Son çiçeklenme	1257.84	850.12	1064.60
Meyve olumu	3192.48	2632.01	2697.33
Yaprakların sararması <sup>1</sup>	15 Kasım	4 Kasım	10 Kasım
Yaprakların dökülmesi <sup>2</sup>	5 Aralık	23 Kasım	30 Kasım

Her ilçe bireysel olarak düşünüldüğünde, Çizelge 4.5'te elde edilen gün.derece değerleri narın fenolojik aşamalarının gerçekleştiği tarihler olarak kabul edilmiştir. İlçeler arasındaki farklar yukarıda açıklanan sebeplerin yanında yetiştiriciliği yapılan nar çeşit tiplerinin farklı özelliklere sahip olmasından da kaynaklanmış olabilir. Nitekim, farklı nar çeşitleri farklı tarihlerde çiçek açmakta ve hasada gelmektedir.

<sup>1,2</sup> Her üç ilçede de kasım ayı ortalama sıcaklıkları narın gelişme eşiğinin altında geçtiğinden bu aya ait gün.dereceler hesaplanamamıştır. Ayrıca, yaprakların sararması ile yaprakların dökülmesi aşamaları, gün.derecelerin hesaplanabildiği tarihten çok sonra gerçekleştiğinden iki yıllık ortalama tarihler esas alınmıştır.

#### 4.3.2. Harnup güvesinin arazi şartlarında gün.derece modellerinin belirlenmesi

Böcekler soğuk kanlı hayvanlar olduğundan, sıcaklık onların yaşamlarında çok önemli rol oynamaktadır. Her böcek türü, altında gelişmesinin durduğu, üstünde fizyolojik faaliyetlerinin başladığı bir gelişme eşiğine, hızlı bir şekilde gelişmesinin sürdüğü optimal sıcaklığa ve yine üzerinde gelişmesinin durduğu bir maksimum sıcaklığa sahiptir. Aynı şekilde her böcek türü, belli bir gelişme dönemini tamamlayabilmesi için belli bir sıcaklık toplamına (EST) ihtiyaç duymaktadır. İşte, bir böcek türünün belli bir gelişme dönemini tamamlayabilmesi için ihtiyaç duyduğu bu sıcaklık toplamı bilinirse, o böcek türünün biyolojisi ve popülasyon dinamikleri hakkında önceden haber almak mümkün olmakta ve mücadelesinde erkenden gerekli önlemler alınabilmektedir. Bu nedenle, zararlılarla mücadelede, tahmin ve uyarı çalışmaları kapsamında her böcek türü için sabit olan Sıcaklık Sabiteleri hesaplanmaktadır.

Harnup güvesinin Şanlıurfa'da arazi koşullarında belli popülasyon dinamiklerinin gün.derecelerinin hesaplanması için, hem 2011 yılında hem de 2012 yılında 1 Ocak tarihlerinde nar bahçelerine asılan HOBİ iklim ölçerlerin saatlik olarak kaydettiği verilerden yararlanılmıştır. Bu veriler kullanılarak ilk ergin uçuşu ve tepe noktalarının olduğu tarihlerdeki gün.dereceler hesaplanmıştır. Bu çalışmada, Harnup güvesinin gelişme eşiği 10.82°C olarak alınmıştır (Mart ve Kılınçer, 1993a).

Çizelge 4.6. Şanlıurfa Merkez ilçede Harnup güvesinin popülasyon dönemleri ve gün.derece değerleri

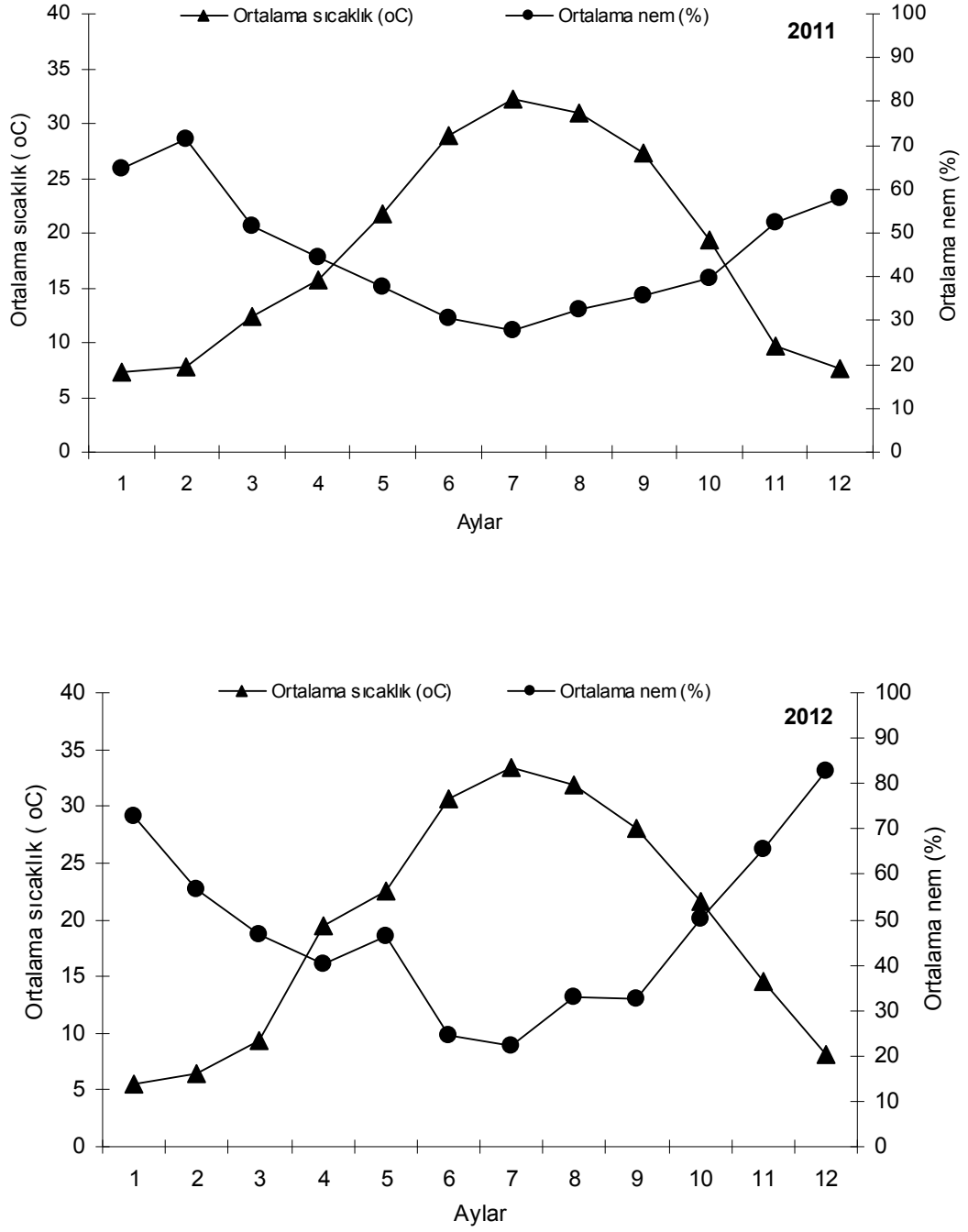
Popülasyon dönemi	2011		2012	
	Tarih	Gün.derece	Tarih	Gün.derece
İlk ergin uçuşu	19 Mayıs	405.62	14 Mayıs	402.09
Birinci tepe noktası	25 Temmuz	1613.71	20 Temmuz	1670.67
İkinci tepe noktası	29 Ağustos	2345.41	24 Ağustos	2403.09
Üçüncü tepe noktası	19 Eylül	2679.58	14 Eylül	2829.93
Dördüncü tepe noktası	17 Ekim	3007.78	12 Ekim	3207.13

Şanlıurfa Merkez, Suruç ve Siverek ilçelerinde 2011-2012 yıllarında nar bahçelerinde ilk ergin uçuşu ve tepe noktalarının oluştuğu tarihler ile bu tarihlerdeki gün.derece değerleri Çizelge 4.6-8'de verilmiştir.

Şanlıurfa Merkez ilçede ilk ergin uçuşu ve tepe noktalarının oluştuğu tarihleri ve bu tarihlere ait gün.derece değerlerini gösteren Çizelge 4.6 incelendiğinde, ilk ergin uçuşunun 2011 yılında 19 Mayıs, 2012 yılında ise 14 Mayıs'ta gerçekleştiği ve bu tarihlere ait hesaplanan gün.derece değerinin birbirine çok yakın olarak sırasıyla 405.62 ve 402.09 olduğu görülmektedir. Harnup güvesinin popülasyon dinamiklerinden birinci tepe noktasının yıllara göre sırasıyla, 25 Temmuz ve 20 Temmuz tarihlerinde, 1613.71 ve 1670.67 gün.derecede oluştuğu bunu takip eden ikinci tepe noktasının ise 29 Ağustos ve 24 Ağustos tarihlerinde sırasıyla, 2345.41 ve 2403.09 gün.derecede gerçekleştiği tespit edilmiştir. Merkez ilçede bu verilerle gerçekleşen birinci ve ikinci tepe noktalarının da birbirine yakın tarih ve gün.derece değerlerinde meydana geldiği belirlenmiştir.

Şanlıurfa Merkez ilçedeki nar bahçelerinde Harnup güvesinin arazi koşullarında eşeysel çekici feromon tuzaklarıyla tespit edilen üçüncü tepe noktası, 2011 yılında 19 Eylül, 2012 yılında ise 14 Eylül tarihinde ve sırasıyla 2679.58 ve 2829.93 gün.derecede, dördüncü ve son tepe noktası ise sırasıyla 17 Ekim ve 12 Ekim tarihlerinde sırasıyla, 3007.78 ve 3207.13 gün.derecede meydana geldiği tespit edilmiştir. Meydana gelen son iki tepe noktasının meydana geldiği tarihlerin iki yıl arasındaki farkın beş gün olduğu ancak belirlenen gün.derece değerinin yaklaşık 150-200 gün.derece kadar olduğu belirlenmiştir.

Şanlıurfa Merkez ilçede 2011 ve 2012 yıllarında gerçekleşen ortalama sıcaklık ve nem değerlerinin içeren grafikler Şekil 4.17'de verilmiştir.



Şekil 4.17. Şanlıurfa Merkez ilçede 2011-2012 yıllarındaki aylık ortalama sıcaklık ve nem değerleri

Şanlıurfa Merkez ilçede çalışmanın birinci yılında yıllık ortalama sıcaklık 18.43°C, yıllık ortalama nem ise %45.50 olarak gerçekleşirken, 2012 yılında sırasıyla 19.30°C ve %47.85 olarak gerçekleşmiştir. Bu değerler ile gerek sıcaklık gerekse nem bakımından çalışmanın her iki yılında da birbirine yakın iklim

değerlerinin elde edildiği görülmektedir. Şekil 4.17.'de görüldüğü gibi, sıcaklığın yüksek olduğu yaz aylarında, nem açısından en düşük değerler elde edilmiştir. Aylık ortalamalar arasında çok fazla bir fark görülmezken, kasım ayındaki ortalama 2012 yılında daha yüksek hesaplanmıştır. Bu aydaki ortalama sıcaklık, 2011 yılında 9.63°C olarak gerçekleşirken, bu değer 2012 yılında daha yüksek olarak 14.54°C olarak hesaplanmıştır. Narın yapraklarının sararması ve dökülmesi aşamalarına denk gelen bu aydaki sıcaklıkların yüksek seyretmesi, bu fenolojik aşamaların daha geç gerçekleşmesine sebep olmuştur (Çizelge 4.2).

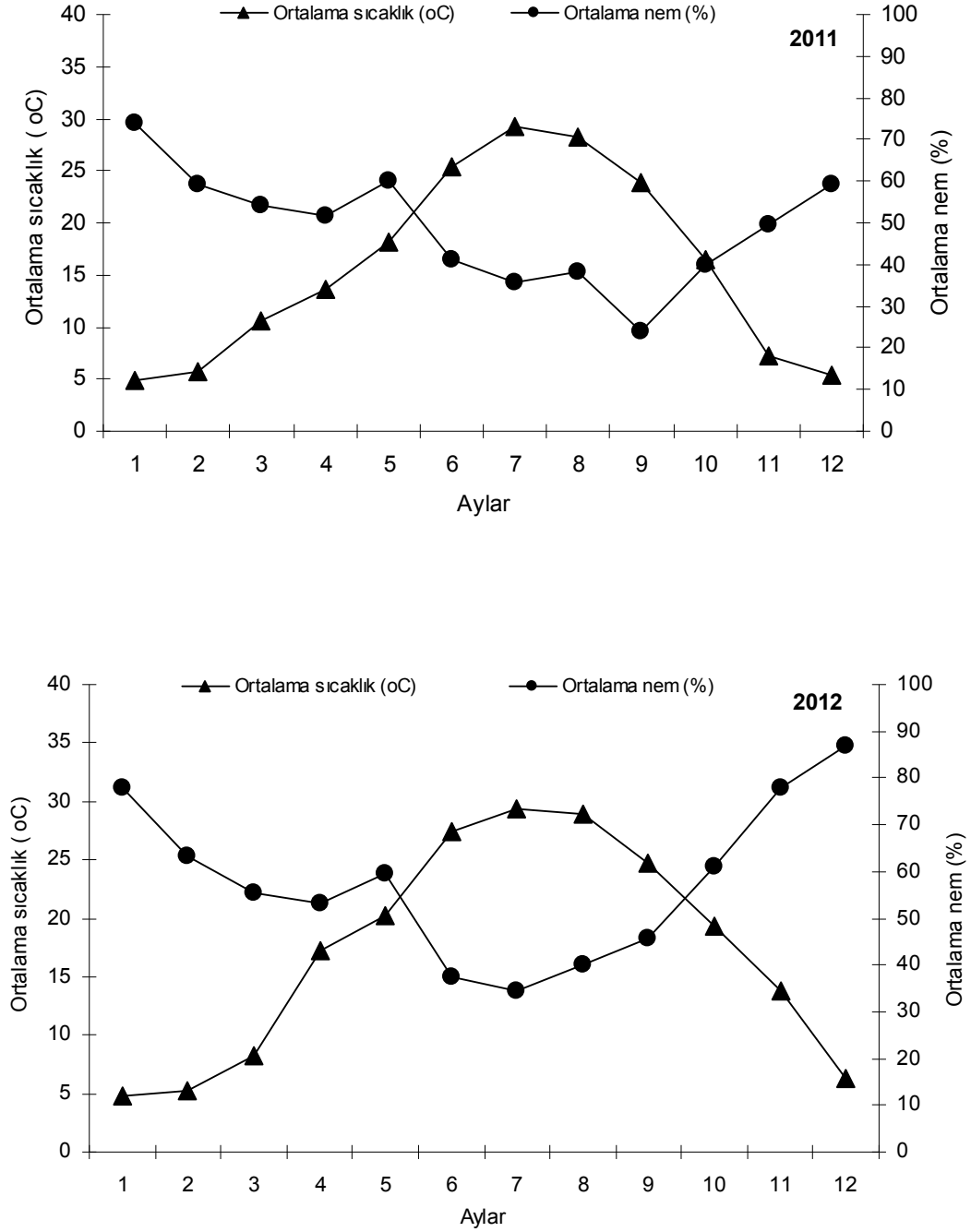
Şanlıurfa'nın Siverek ilçesindeki nar bahçelerinde Harnup güvesinin ilk ergin uçuşu ve popülasyonundaki tepe noktalarına ait tarihler ile gün.derece değerleri Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Siverek ilçesinde Harnup güvesinin popülasyon dönemleri ve gün.derece değerleri

Popülasyon dönemi	2011		2012	
	Tarih	Gün.derece	Tarih	Gün.derece
İlk ergin uçuşu	23 Mayıs	256.11	18 Mayıs	332.84
Birinci tepe noktası	25 Temmuz	1212.93	15 Temmuz	1223.97
İkinci tepe noktası	15 Ağustos	1583.76	5 Ağustos	1607.84
Üçüncü tepe noktası	5 Eylül	1927.08	16 Eylül	2292.06
Dördüncü tepe noktası	10 Ekim	2311.08	7 Ekim	2508.35

Şanlıurfa'nın Siverek ilçesindeki nar bahçelerinde Harnup güvesinin ilk ergin uçuşu ile popülasyonunun tepe noktalarını gösteren tarihler ve bu tarihlerdeki gün.derece değerlerini gösteren Çizelge 4.7 incelendiğinde, ilk ergin uçuşunun çalışmanın birinci yılında 23 Mayıs, çalışmanın ikinci yılında ise 18 Mayıs tarihinde ve sırasıyla 256.11 ve 332.84 gün.derecelerde meydana geldiği görülmektedir. Bu tarihten sonra oluşan birinci tepe noktası, yıllara göre sırasıyla, 25 Temmuz ve 15 Temmuz tarihlerinde 1212.93 ve 1223.97 gün.derecede, ikinci tepe noktası 15 Ağustos ve 5 Ağustos tarihlerinde 1583.76 ve 1607.84 gün.derecede meydana geldiği belirlenmiştir. Bu verilere göre, Şanlıurfa'nın Siverek ilçesinde nar bahçelerinde Harnup güvesi tarafından oluşturulan birinci ve ikinci tepe noktasının birbirine çok yakın gün.derecelerde meydana geldiği tespit edilmiştir.

Siverek ilçesinde oluşan üçüncü tepe noktası 2011 yılında 5 Eylül, 2012 yılında 16 Eylül tarihinde sırasıyla 1927.08 ve 2292.06 gün.derecede, dördüncü ve son tepe noktası ise çalışmanın birinci yılında 10 Ekim, çalışmanın ikinci yılında ise 7 Ekim tarihinde sırasıyla 2311.08 ve 2508.35 gün.derecede meydana gelmiştir.



Şekil 4.18. Siverek ilçesinde 2011-2012 yıllarındaki aylık ortalama sıcaklık ve nem değerleri



Şanlıurfa'nın Siverek ilçesinde çalışmanın birinci yılında yıllık ortalama sıcaklık 15.73°C, yıllık ortalama nem ise %48.92 olarak gerçekleşirken, 2012 yılında sırasıyla 16.19°C ve %55.33 olarak gerçekleşmiştir. Bu değerler, Siverek'te yıllık ortalama sıcaklığın her iki yılda da çok farklı gerçekleşmediğini, ancak 2012 yılının daha nemli bir yıl olarak geçtiğini göstermiştir. Siverek ilçesinde 2011 yılında ocak, şubat ve mart ayları, 4.86, 5.64 ve 10.6°C'lik ortalamalar ile gerçekleşirken, bu değerler 2012 yılında dikkat çekici bir şekilde daha düşük olarak sırasıyla 2.86, 2.39 ve 6.50°C ortalamaları ile gerçekleşmiştir. Buna karşın, kasım ayı ilginç bir şekilde 2012 yılında 12.58°C ortalaması ile gerçekleşirken, bu değer 2011 yılında 7.27°C olarak hesaplanmıştır. Bundan dolayı çalışmanın ikinci yılında nar ağaçları yaklaşık bir hafta geç olarak yapraklarını dökmüştür.

Şanlıurfa'nın Suruç ilçesindeki nar bahçelerinde Harnup güvesinin ilk ergin uçuşu ve popülasyonundaki tepe noktalarına ait tarihler ile gün.derece değerleri Çizelge 4.8'de verilmiştir.

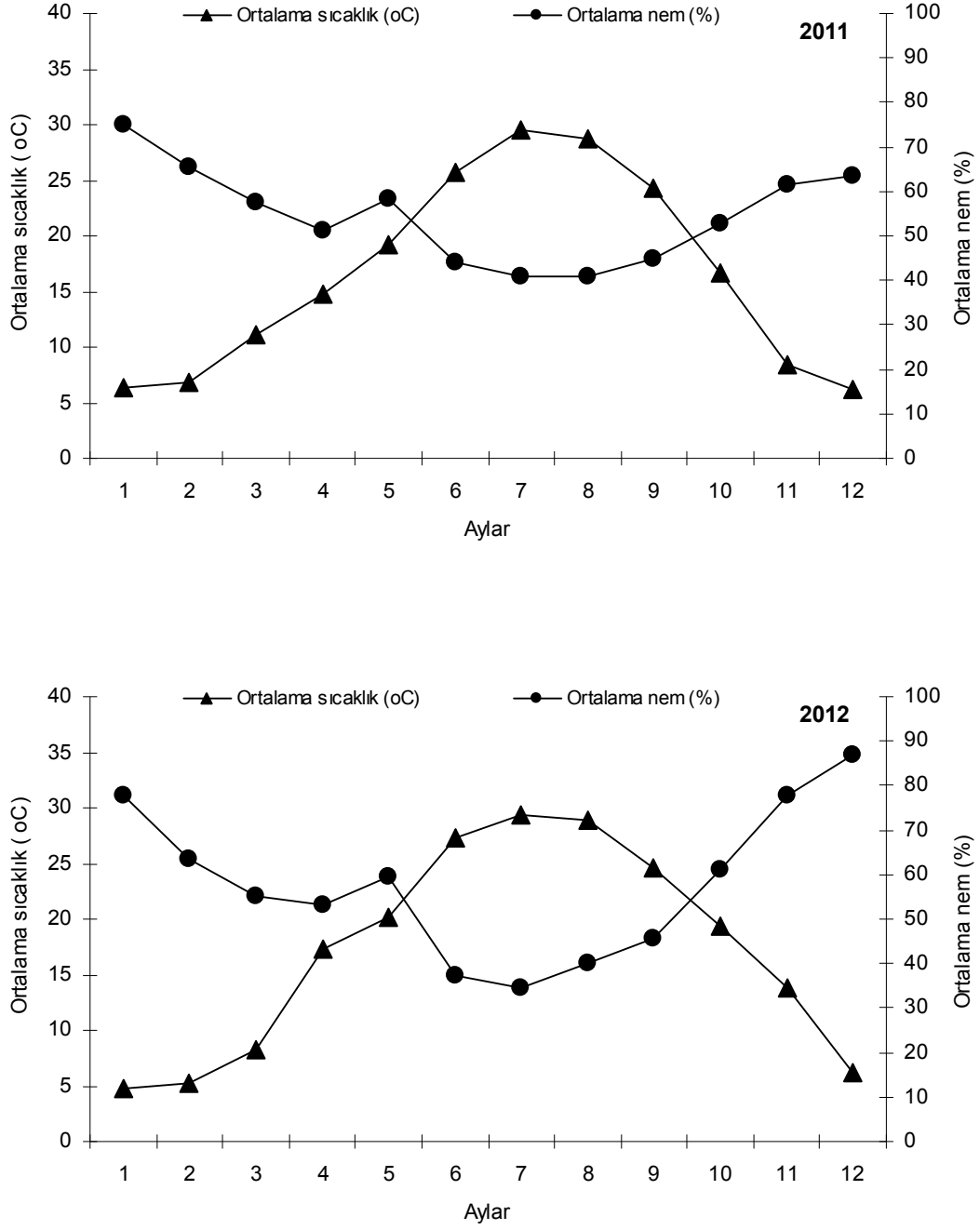
Çizelge 4.8. Suruç ilçesinde Harnup güvesinin popülasyon dönemleri ve gün.derece değerleri

Popülasyon dönemi	2011		2012	
	Tarih	Gün.derece	Tarih	Gün.derece
İlk ergin uçuşu	19 Mayıs	289.43	13 Mayıs	296.71
Birinci tepe noktası	20 Haziran	676.00	26 Mayıs	438.40
İkinci tepe noktası	25 Temmuz	1303.31	18 Ağustos	1884.48
Üçüncü tepe noktası	29 Ağustos	1935.71	15 Eylül	2347.31
Dördüncü tepe noktası	19 Eylül	2228.66	20 Ekim	2696.69
Beşinci tepe noktası	17 Ekim	2477.75	-	-

Çizelge 4.8 incelendiğinde, Harnup güvesinin ilk ergin uçuşunun Şanlıurfa'nın Suruç ilçesindeki nar bahçelerinde 2011 yılında Merkez'deki gibi 19 Mayıs tarihinde ancak 2012 yılında 13 Mayıs tarihinde ve sırasıyla 289.43 ve 296.71 gün.derecede meydana geldiği görülmektedir. İlk ergin uçuşundan sonra meydana gelen birinci tepe noktasının yıllara göre sırasıyla, 20 Haziran ve 26 Mayıs tarihlerinde, 676.00 ve 438.40 gün.derecede oluştuğu bunu takip eden ikinci tepe noktasının ise 25 Temmuz ve 18 Ağustos tarihlerinde sırasıyla, 1303.31 ve 1884.48 gün.derecede gerçekleştiği

tespit edilmiştir. Suruç ilçesinde üçüncü tepe noktası, 2011 yılında 29 Ağustos, 2012 yılında 15 Eylül tarihinde 1935.71 ve 2347.31 gün.derecede, dördüncü tepe noktasının ise yıllara göre sırasıyla 19 Eylül ve 20 Ekim tarihlerinde ve 2228.66 ve 2696.69 gün.derecede meydana geldiği belirlenmiştir. Diğer ilçelerden farklı olarak, sadece 2011 yılında Suruç'ta beşinci bir tepe noktası oluşmuştur. Bu tepe noktası, 17 Ekim tarihinde ve 2477.75 gün.derecede meydana gelmiştir.

Şanlıurfa'nın Suruç ilçesindeki nar bahçelerinde meydana gelen tepe noktalarının sayısı ve tarihleri farklı olduğundan farklı gün.derecelerin hesaplandığı görülmektedir. Bu farklılık, özellikle 2011 yılında 7 ve 8 adet/tuzak gibi çok düşük bir popülasyon ile oluşan ilk iki tepe noktasının birer tepe noktası olarak kabul edilip edilmemesi (Şekil 4.7), ayrıca 2012 yılında ilk ergin uçuşundan hemen sonra ve Şanlıurfa'nın hiçbir ilçesinde mayıs ayında oluşmayan bir tepe noktasının oluşmasıdır. Çalışmanın ikinci yılında mayısın son haftasında oluşan tepe noktası çok sayıda larvanın kışı geçirerek ilkbaharda ergin olmasıyla meydana gelmiştir. Bu durumun üreticilerin tarım teknikleri ve uygulamalarıyla da çok yakından ilgili olduğu düşünülmektedir. Çünkü üreticiler bazı yıllar çatlamış narları ve Harnup güvesi ile bulaşık narları toplayıp nar pekmezi üretiminde kullanmakta, bazı yıllar ise olduğu gibi bu narları ağaçlarda veya yerde bırakmaktadırlar. Eğer bu bulaşık ve çatlamış narlar bahçede bırakılırsa çok sayıda larvanın kışı geçirmesi, dolayısıyla da ilkbahar ergin popülasyonunun yüksek çıkmasına sebep olmaktadır. Bu şekilde nar bahçelerinde Harnup güvesinin mayıs ayında tepe noktası oluşturması ekstrem kabul edilebilir. Çünkü çalışmanın yürütüldüğü yedi ilçede temmuz ayından önce herhangi bir tepe noktası oluşması tespit edilmemiştir. 2011 yılındaki çok küçük popülasyonlara sahip ilk iki tepe noktası göz ardı edildiğinde, çalışmanın her iki yılında meydana gelen son üç tepe noktasının benzer şekilde ağustos, eylül ve ekim aylarında meydana geldiği, bu durumun diğer ilçelerle de paralellik gösterdiği, bu tarihlerde hesaplanan gün.derece değerlerinin de birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu nedenle, Harnup güvesinin popülasyon dinamikleri için iki yıllık gün.derece ortalamaları hesaplandığında, Suruç'ta meydana gelen son üç tepe noktasının gün.derece değerleri üzerinde değerlendirme yapılmıştır (Çizelge 4.9).



Şekil 4.19. Suruç ilçesinde 2011-2012 yıllarındaki aylık ortalama sıcaklık ve nem değerleri

Şanlıurfa'nın Suruç ilçesinde 2011 yılında yıllık ortalama sıcaklık  $16.15^{\circ}\text{C}$ , yıllık ortalama nem ise  $\%54.70$  olarak gerçekleşirken, 2012 yılında sırasıyla  $17.14^{\circ}\text{C}$  ve  $\%57.74$  olarak gerçekleşmiştir. Bu değerler, Merkez ve Siverek ilçelerinde olduğu

gibi çalışmaların yürütüldüğü her iki yıl arasında iklim değerleri açısından bir benzerlik olduğunu ve ekstrem bir durumun yaşanmadığını göstermektedir.

Şanlıurfa Merkez, Siverek ve Suruç ilçelerindeki nar bahçelerinde, Harnup güvesinin popülasyon dinamiklerine ait iki yıllık gün.derece değerlerinin ortalamaları Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Harnup güvesinin popülasyon dönemlerinin iki yıllık ortalama gün.derece değerleri

Popülasyon dönemi	Merkez	Siverek	Suruç
İlk ergin uçuşu	403.86	294.48	293.07
Birinci tepe noktası	1642.19	1218.45	1910.10
İkinci tepe noktası	2374.25	1595.80	2287.99
Üçüncü tepe noktası	2754.76	2109.57	2587.22
Dördüncü tepe noktası	3107.46	2409.71	-

Şanlıurfa Merkez, Siverek ve Suruç ilçelerinde nar bahçelerinde ilçesel bazda, her ilçe kendi içinde değerlendirilmek şartıyla Çizelge 4.9’da verilen iki yıllık ortalama gün.derece değerleri elde edilmiştir. Buna göre, Merkez ilçede Harnup güvesinin ilk ergin uçuşu 403.86 gün.derecede, ardından gelen dört tepe noktası sırasıyla 1642.19, 2374.25, 2754.76 ve 3107.46 gün.derecede gerçekleşmiştir. Bu veriler Siverek için sırasıyla, 294.48, 1218.45, 1595.80, 2109.57 ve 2409.71 gün.derece olarak belirlenmiştir. Gün.derece hesabında Suruç’ta ilk ergin uçuşu ve üç tepe noktası üzerinden yapılan değerlendirme neticesinde, sırasıyla 293.07, 1910.10, 2287.99 ve 2587.22 gün.derece değerleri tespit edilmiştir.

Gün.derece değerlerinin ilçelerde birbirinden farklı çıkmasının birçok sebebi olabilmektedir. Bu çalışmada, zararlının ayrıca gelişme eşiği hesaplanmadığından daha önceki çalışmalarda, laboratuvar şartlarında belirlenmiş olan 10.82°C değeri kullanılmıştır (Mart ve Kılınçer, 1993a). Ancak, zararlılara ait gelişme eşiği değeri de birçok faktöre göre değişebilmektedir. Hele gelişme eşiği hesabında laboratuvar şartları ile arazi koşulları birbirinden çok farklı sonuçlar doğurabilmektedir.

Gelişme eşiklerinin her bölgede veya her bitki üzerinde aynı olacağını düşünmemek gerekir. Çünkü gelişme eşiği; böceğin vücut yapısı, vücut muhtevası,

yağ dokularının azlığı veya çokluğu vb. gibi böceğin kendisi ile ilgili özelliklere göre değişebileceği gibi beslenmenin yeterli olup olmadığına, besinin kalitesine, ortam sıcaklığının derecesine ve bunun süresine, hatta böceğin biyolojik dönemlerine göre de değişir. Bu nedenle özellikle polifag böceklerde gelişme eşiği ihtiyatla dikkate alınmalıdır. Oligofag böcekler için de aynı durum söylenebilir. Monofag böceklerde ise gelişme eşiği yine değişebilir ancak polifag ve oligofag böceklerdeki kadar aşırı değildir (Yaşar ve ark., 2011).

Bunun yanında, gelişme eşiği üzerinde gerçekleşen, EST olarak adlandırılan ve böcekler için Sıcaklık Sabitesi veya Termal Konstant diye isimlendirilen kavramın da her zaman sabit olduğunu düşünmemek gerekir.

“Gelişme eşiği ile ilgili olarak yapılan açıklamada belirtildiği gibi termal konstant teriminde de, bu değer her durumda sabit olacağını düşünmek hatalıdır. Termal konstant yine böceğin morfolojik, fizyolojik ve sağlık durumuna; beslendiği besine ve besinin kalitesine; düşük sıcaklık derecesine ve bunun süresine; yüksek sıcaklık derecesine ve bunun süresine; nem, yağış, rüzgar gibi iklim faktörleri ile bunlara benzer diğer etkenlere göre farklı değerler olarak karşımıza çıkar. Bu eşitlikte sadece gelişme eşiğinin altındaki sıcaklık değerleri dikkate alınmaktadır. Gelişme eşiğinin altındaki sıcaklıklar, günlük ortalamaı etkilediğinden sanki gelişmeyi geriletirmiş gibi işlev görmektedir. Oysa gelişme eşiğinin altındaki sıcaklıklar sadece gelişmeyi durduran sıcaklıklardır. Termal konstant eşitliğinde yüksek sıcaklıklar ise sıcaklık arttıkça böceğin gelişme hızının da artacağı şeklinde varsayılmaktadır. Böceklerde gelişme hızının yüksek sıcaklıklarda yavaşladığı, hatta belirli bir sıcaklık derecesinden itibaren, aynı düşük sıcaklıkta olduğu gibi, gelişme hızının durduğu bir gerçektir.

Bu çelişkiler nedeniyle, günlük ortalama sıcaklık hesaplamasında, bilinen meteorolojik ortalama yerine günün en düşük ve en yüksek sıcaklıklarının toplanıp ikiye bölünmesi gibi zorlamalara başvurulabilmektedir. Bu hesaplama yöntemi belki bir bölge ve yıl için çelişkiyi gideren çözüm olabilir. Ancak, her bölge ve yıl için genellenemeyeceği gözden uzak tutulmamalıdır. İşte bu nedenlerle, birçok rapor ve bilimsel çalışmada termal konstant eşitliği yardımıyla bir böceğin bir bölgede

vereceği döl sayısını, hatta döllerin başlangıç ve bitiş tarihlerini ihtiyatla karşılamak gerekir. Biyolojinin bir matematik formül içine sığdırılamayacağı, termal konstant eşitliğinde de birçok faktörün rol oynadığı bilinci içinde olunması gerekmektedir. O nedenle önceden tahmin ve erken uyarı çalışmalarında termal konstant eşitliğinden, bu yönleri göz ardı edilmeyerek yararlanılması ve aşağıda verilecek örneklerin de bu düşünceyle değerlendirilmesi gerekir.

Örneğin Elma içkurdunun gelişme eşiği  $12.5^{\circ}\text{C}$ 'dir. 1 Ocak tarihinden itibaren etkili sıcaklıklar toplamı 100 gün.dereceye ulaştığında ilk erginlerin çıkmaya başladığı, ilk larva çıkışının 250-300 gün.derecede, ikinci döl ergin çıkışlarının 700 gün.derecede ve ikinci döl larva çıkışının ise 800 gün.derecede olduğu saptanmıştır. İşte bu gibi değerlerin önceden saptanmış olması ile her gün etkili sıcaklıklar toplanarak zararlının durumu ve dolayısıyla ilaçlaması ile ilgili gerekli uyarı önceden yapılmış olur. Böcekler her ne kadar gelişme eşiği üzerinde fizyolojik faaliyetlerine başarlarsa da bazı faaliyetleri için belirli sıcaklık koşullarının bulunması gerekir. İşte böceklere karşı savaşta önceden tahmin ve erken uyarı çalışmalarında bu ilişkilerden de yararlanır. Örneğin Elma içkurdu erginleri akşamüzeri sıcaklıklarının  $15^{\circ}\text{C}$  ve üzerindeki bir değere ulaşmasıyla yumurta bırakırlar. Bu nedenle önceden tahmin ve uyarı çalışmalarında 1 Ocak tarihinden itibaren etkili sıcaklık toplamının 100 gün.dereceye ulaşması yanında, akşamüzeri sıcaklıklarının da  $15^{\circ}\text{C}$  veya üzerinde olmasıyla ilaçlamalara başlanır. Benzer bir durum Salkım güvesi için de söz konusudur. Salkım güvesinde de 1 Ocak'tan itibaren etkili sıcaklıklar toplamının 120 gün.dereceye ulaşmasının yanında, akşam üzeri sıcaklıklarının da  $15^{\circ}\text{C}$  veya üzerinde olması halinde ilaçlamalara başlanabilir. Bu örneklerden de anlaşılacağı gibi önceden tahmin ve erken uyarıda etkili sıcaklıklar toplamı yanında zararlıların bazı faaliyetlerinin gerçekleşmesi için gerekli sıcaklık şartlarının da oluşması gerekmektedir" (Yaşar ve ark., 2011).

Ayrıca, farklı nem ortamlarında aynı sıcaklık değerinin farklı etkilerde bulunduğu da bir gerçektir. Nitekim, Kuru meyve akarının farklı sıcaklık ve nem ortamlarındaki gelişmesi üzerine yapılan bir araştırmada, gelişme eşiğinin %65 ve %80 orantılı nem için sırasıyla  $7.64^{\circ}\text{C}$  ve  $5.40^{\circ}\text{C}$  olarak hesaplandığı, sıcaklık sabitesinin ise %65 ve %80 orantılı nem için sırasıyla 131.98 ve 138.34 gün.derece

olarak bulunduğu tespit edilmiştir (Güldalı, 2007). Yukarıda gelişme eşiği ve sıcaklık sabitesinin birçok şarta bağlı olarak değişebileceği konusundaki ifadelerini değiştirmeden alıntıladığımız Yaşar ve ark. (2011)'na benzer şekilde, Bergandt ve Trdan (2006), laboratuvar şartlarında hesaplanmış termal konstant değerlerinin doğal koşullar için geçerli olup olmadığını irdelerken, gerçekte sıcaklıkla beraber başka birçok faktörün bu konuda etkili olduğunu, farklı faktörlerin bu konuda etkilerini anlamak içinse karmaşık deneylerin yapılması gerektiğini, mesela böceklerin farklı sıcaklık ve ışık ortamlarında üretilmesi, farklı besin kalitesine ve değerine sahip gıdalarla beslenmelerini, mümkünse farklı iklim ve lokasyonlardan toplanması gerektiğini bildirmektedirler.

Şanlıurfa Merkez, Siverek ve Suruç'ta Harnup güvesi için hesaplanan gün.derece değerlerinin bazı popülasyon dönemlerinde farklı çıkmasının yukarıda açıklanan birçok sebepten kaynaklandığı düşünülmektedir. Mesela, sıcaklıkla beraber bahçelerin farklı nem değerlerine sahip olması zararlının orada farklı bir gelişme eşiği üzerinde fizyolojik faaliyetine başlamasını sağlayabilecektir. Nitekim, sıcaklığın sabit tutulması durumunda nem değişirse, yumurtaların açılma süresi ile larvaların gelişim süresi ve pupa süresi de değişmektedir (Cox, 1976). Aynı şekilde çevrede zararlıya konukçu olabilecek farklı meyve türlerine ait ağaçların bulunması farklı gıdalarla beslenmesini sağlayacağı, bu gıdaların narın bulunmadığı dönemlerde (ilk ergin uçuşundan temmuz ayına kadar) zararlının farklı bir yaşam hızına ve popülasyon gelişimine sahip olmasını sağlayabileceği, bütün bunların zararlı için hesaplanan gün.derece değerini değiştirebileceği düşünülmektedir (Norouzi ve ark., 2008).

#### **4.4. Harnup Güvesinin Mücadelesinde Çiftleşmeyi Engelleme (Mating Disruption) Tekniğinin Kullanılması**

##### **4.4.1. Çiftleşmeyi engelleme tekniği**

Her canlı gibi böcekler de nesillerini devam ettirebilmek için üremek zorundadırlar. Böceklerde, özellikle Lepidoptera takımında, böceklerin birbirleriyle iletişimini sağlayan yöntemlerden birisi olan eşeyssel çekici (cinsel çekici veya eşey) feromonlar, dişi ergin tarafından salgılanmakta ve aynı türün erkek bireylerini

çiftleşmek için davet etmektedirler. Bu davet, dişi bireyin çiftleşmek için hazır olduğunun bir işaretidir. Dişilerin feromon kokuları rüzgar vasıtasıyla erkek bireylere ulaşır. Bu sinyaller, erkek bireyler tarafından algılandığında rüzgara karşı hareket etmek suretiyle bu kokuyu izlemekte ve dişiye ulaştıktan sonra çiftleşme gerçekleşmektedir (Şekil 4.20).



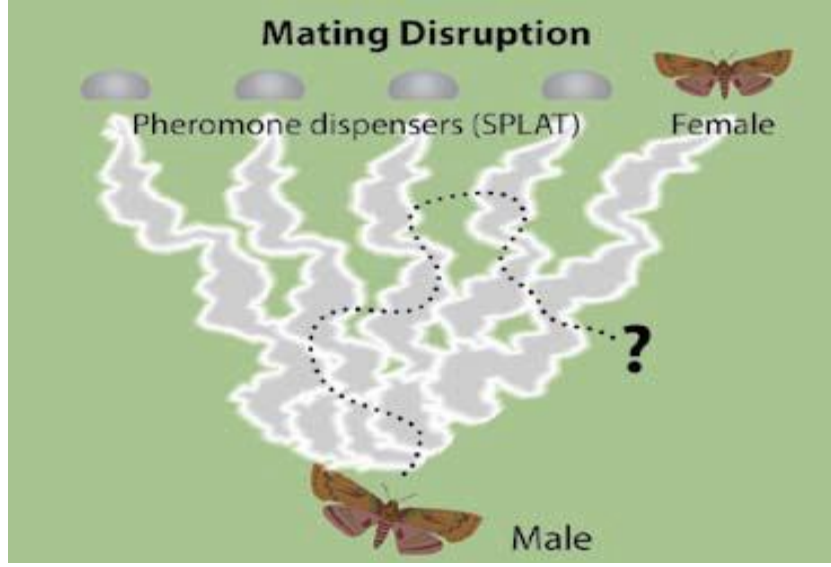
Şekil 4.20. Erginlerde normal çiftleşme durumu (Anonymous, 2012b)

Çiftleşmeyi engelleme tekniği (mating disruption technique), çiftleşmek için dişilerin yerini tespit etmeye çalışan erkek bireylerin bu kabiliyetini sınırlamak ve onları şaşkırtmak üzere, sentetik olarak üretilen doğal feromon özelliklerine sahip ürünlerin kullanıldığı, insektisit içermeyen bir zararlı yönetim stratejisidir. ÇET ile başarılı bir çiftleşme olasılığının azaltılması suretiyle ürünlerdeki bulaşıklık oranı düşürülebilmektedir.

#### 4.4.2. Çiftleşmeyi engelleme tekniğinin prensipleri

Böceklerin yaşam alanına yerleştirilen farklı dispenserlerle (yayıcılarla) sentetik feromonlar atmosfere yayılmakta ve dört şekilde çiftleşme engellenmektedir (Anonymous, 2012b) (Şekil 4.21).





Şekil 4.21. Çiftleşmeyi engelleme tekniği (Anonymous, 2012b)

**-Alışma:** Erkek bireyler feromona o kadar alışır ki artık ona cevap vermez. Çünkü feromon her yerde olduğundan artık ona doğal çevrenin bir parçasıymış gibi karşılık verir. Böyle bir ortamda dişi bireyler, sinyal göndermeye çalıştıklarında erkek bireyler bu sinyallerin farkına bile varmamakta veya farkına varsalar bile aldırış etmemektedirler.

**-Kamuflej:** Erkek bireyler ÇET uygulanmış alanda resmen feromon bombardımanına tutulduğundan aradığı dişiyi bulamaz. Dişi bireyler, feromonuyla erkek bireylere sinyal göndermeye çalıştığında, erkek bunun farkına varmakta ve dişiyi bulmaya çalışmaktadır. Ancak, erkek bireyin çevresinde o kadar çok feromon vardır ki, bu feromon dispenserler ile dişi birey arasında seçim yapamamaktadır. Çünkü dispenserlerden gelen sinyaller dişinin sinyallerini kamufle edebilmektedir.

**-Rekabetçi Atraksiyon:** Erkekler, feromon yayıcılar tarafından gönderilen kokularla cezbedilmektedir. Bu nedenle, erkek bireyler dişilerden ziyade aktif bir şekilde feromon yayıcıları bulmaya çalışmaktadırlar. Bu rekabetçi durum yayıcıların lehine sonuçlanmakta ve erkeğin dişiyi bularak çiftleşme şansını oldukça azaltmaktadır.

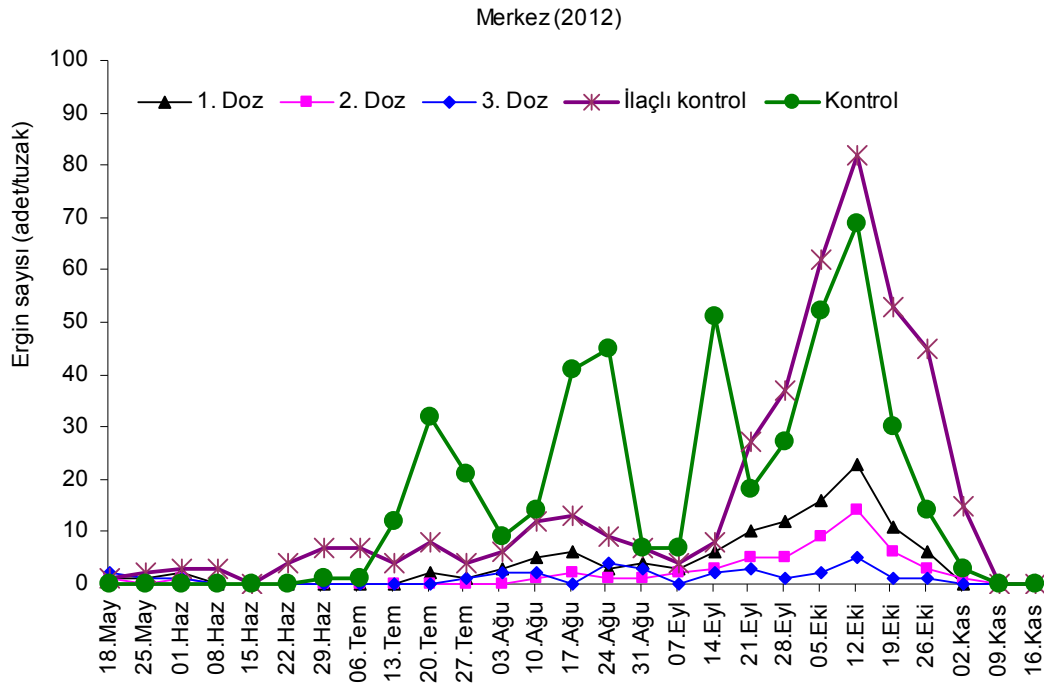
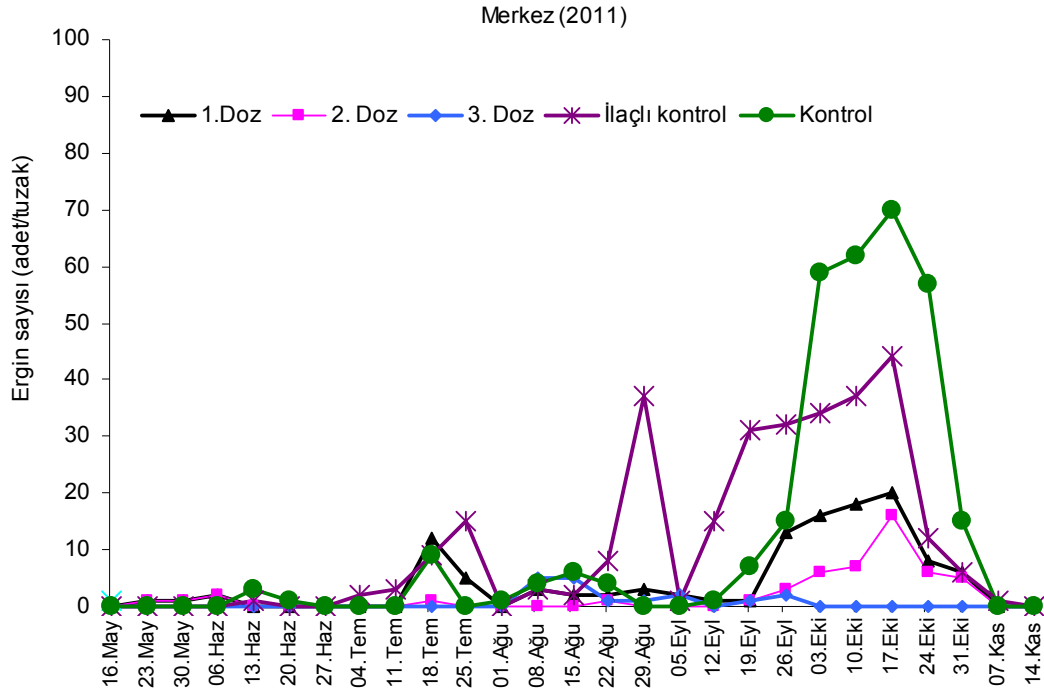
**-Tuzaklama:** Feromon yayıcılar bir tuzağın içine yerleştirildiğinde, erkek feromona doğru yönelmekte ve tuzak tarafından yakalanmaktadır. Bu, erkekleri popülasyondan uzaklaştırdığından çiftleşme miktarı otomatik olarak azalmaktadır.

#### 4.4.3. Çiftleşmeyi engelleme tekniğinin popülasyon gelişimi açısından değerlendirilmesi

Harnup güvesinin mücadelesinde ÇET için kullanılan feromon 2011 ve 2012 yıllarında Merkez ve Suruç İlçelerinde üç farklı dozda (50, 62.5 ve 75 g/da) uygulanmıştır. Yapılan uygulamalarda, her bir ilçede bir bahçe kontrol, diğer bir bahçe de ilaçlı kontrol olarak seçilmiştir. Feromon dozları 1. doz (50 g/da), 2. doz (62.5 g/da) ve 3. doz (75 g/da) olarak isimlendirilmiştir. ÇET feromon dozları, narın tam çiçeklenme dönemine denk gelen mayıs sonu veya haziran başında uygulanmıştır.

Şanlıurfa Merkez'de 2011 ve 2012 yıllarında çiftleşmeyi engelleme tekniği için seçilen üç uygulama ile ilaçsız kontrol ve ilaçlı kontrol bahçelerinde zararlının eşey feromon tuzaklarındaki popülasyon gelişimi Şekil 4.22'de verilmiştir.

Şekil 4.22 incelendiğinde, Harnup güvesinin 2011 yılındaki popülasyonunda, ÇET feromonunun 1. dozda uygulandığı bahçede, uygulama tarihinden birkaç hafta önce eşeysel çekici feromon tuzaklarında erginlerin yakalandığı, uygulamadan hemen sonra ise birkaç hafta boyunca hiç erginin yakalanmadığı tespit edilmiştir. Temmuz ayının ortasındaki iki hafta dışında (12 ve 5 adet/tuzak), uygulamadan eylül ayının sonuna kadar sürekli düşük bir popülasyonun (0-3 adet/tuzak) geliştiği belirlenmiştir. Ancak, kontrol bahçelerinde popülasyonun yükseldiği haftalar olan 26 Eylül-31 Ekim tarihleri arasında 1. dozun uygulandığı bahçede de popülasyonun yüksek çıktığı (6-20 adet/tuzak) gözlemlenmiştir. Bu durum, ÇET uygulandığı 1. dozda etkisinin düşük kaldığının bir işareti olmuştur. Mevsim boyunca, Merkez ilçede 2011 yılında 1. dozun uygulandığı nar bahçesinde tuzakta yakalanan toplam ergin sayısı 116 adet olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.10).



Şekil 4.22. Şanlıurfa Merkez’de 2011 ve 2012 yıllarında çiftleşmeyi engelleme tekniğinin uygulandığı bahçelerde Harnup güvesinin popülasyon gelişimi

Çalışmada, 1. dozun uygulandığı bahçede, 2012 yılı verileri incelendiğinde, 2011 yılında elde edilen sonuçlara benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir. Şekil 4.22'ye göre, haziranın başından temmuzun üçüncü haftasına kadar tuzaklarda hiç ergin yakalanmadığı belirlenen bu bahçede, bu tarihten mevsim sonuna kadar haftalık 1-23 adet/tuzak arasında değişen sayılarda popülasyon gerçekleşmiştir. Bu popülasyonun en yoğun olduğu dönem eylülün üçüncü haftası ile ekimin üçüncü haftası arasındaki bir aylık dönemdir. Çünkü bu dönemde kontrol bahçelerinde yüksek bir Harnup güvesi popülasyonu (82 ergin/uzak gibi) gelişmiştir. 2012 yılında Şanlıurfa Merkez ilçede 1. dozun uygulandığı bahçede mevsim boyunca tuzaklarda yakalanan toplam ergin sayısı 2011 yılındakine çok yakın bir değer olan 115 sayısı ile gerçekleşmiştir (Çizelge 4.10).

Şanlıurfa Merkez ilçede 2. dozun uygulandığı bahçede, eşeyssel çekici tuzaklarda yakalanan Harnup güvesi ergini sayısına göre 1. dozdan daha etkili olduğu görülmüştür (Şekil 4.22). Çünkü bu bahçede haziran başından eylül ayının üçüncü haftasına kadar sadece iki haftada ve birer ergin yakalanmıştır. Merkez ilçede 2. doz bahçesinde, ekim ayında popülasyon bir miktar yükselse de 1. doza göre oldukça düşük kalmıştır. Bu bahçede en yüksek popülasyon, 17 Ekim tarihinde ve 16 ergin /tuzak sayısı ile gerçekleşmiştir. Bu tarihte kontrol bahçesinde popülasyon 70 adet/tuzak ile gerçekleşmiştir. Şanlıurfa Merkez ilçede 2. dozun uygulandığı bahçenin 2012 yılındaki sonuçları da 2011 yılındaki sonuçlarla bir paralellik göstermiştir. 2012 yılında tuzaklarda ağustos ayının ikinci haftasına kadar hiç ergin yakalanmamış ve bu tarihten mevsim sonuna kadar 1-14 adet/tuzak sayıları arasında bir popülasyon oluşmuştur. 2. doz bahçesinde mevsim boyunca yakalanan toplam ergin sayısı çalışmanın birinci yılında 46, çalışmanın ikinci yılında ise 53 adet/tuzak olarak gerçekleşmiştir. Bu sonuçlarla Merkez ilçede popülasyonun düşürülmesinde 1. doza göre ikinci dozun daha etkili olduğu anlaşılmıştır.

ÇET feromonunun en yüksek dozda uygulandığı 3. doz uygulama bahçesinde, hem 2011 hem de 2012 yılında Merkez'de 1. ve 2. doza göre daha düşük bir popülasyon gerçekleşmiştir. 2011 yılında 8 Ağustos'a kadar ergin yakalanışı hiç gerçekleşmemiş, bu tarihten sonra haftalık yakalanan en fazla ergin sayısı bile 5 adet/tuzak sayısını geçememiştir. Şanlıurfa Merkez ilçede 3. dozun uygulandığı

bahçenin 2012 yılındaki popülasyon verileri de 2011 yılındaki gibi bir popülasyon eğrisi ile sonuçlanmış ve çalışmanın ikinci yılında yakalanan en fazla ergin sayısı 5 adet/tuzak ile 12 Ekim tarihinde olmuştur. Mevsim boyunca tuzaklarda yakalanan toplam ergin sayısı yıllara göre sırasıyla 17 ve 27 adet ile 1. ve 2. doza göre daha düşük olmuştur. Eşeyssel çekici feromon tuzaklarında yakalanan bu verilerle Harnup güvesi ergin popülasyonuna göre 75 g/da olarak uygulanan 3. dozun, 1. ve 2. doza göre daha etkili olduğu sonucu tespit edilmiştir.

ÇET uygulamalarının kimyasal mücadeleye göre avantaj ve dezavantajlarının ortaya çıkarılması için Şanlıurfa'nın Merkez ilçesinde bir bahçe de ilaçlı kontrol olarak seçilmiştir. Bu bahçede, *Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki* 16 000 IU/mg aktif maddeli biyolojik insektisit 100 litre suya 70 g dozunda, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın Teknik Talimatı gereği çiftçi şartlarında temmuz başından itibaren 15 gün ara ile beş kez uygulanmıştır. İlaçlı kontrol bahçesinde, feromon tuzaklarıyla Harnup güvesinin popülasyon gelişimini gösteren Şekil 4.22. incelendiğinde, 2011 yılında temmuz ayından mevsim sonuna kadar artarak devam eden ve bu süreçte üç tepe noktası oluşturan bir popülasyon görülmektedir. Bu tepe noktaları 25 Temmuz, 29 Ağustos ve 17 Ekim tarihlerinde sırasıyla, 15, 37 ve 44 adet/tuzak değerleriyle meydana gelmiştir. Bu bahçede 2011 yılında mevsim boyunca yakalanan toplam ergin sayısı, 293 adet/ergin olmuş ve son ergin uçuşu 7 Kasım tarihinde gerçekleşmiştir. Aynı bahçenin 2012 yılındaki verilerine bakıldığında, 2011 yılına göre çok yükseklerde seyreden bir popülasyon göze çarpmaktadır. Çünkü, 2012 yılında mevsim başından sonuna kadar sürekli ergin yakalanışı gerçekleşmiş ve özellikle eylül ekim aylarında popülasyon yüksek bir eğri meydana getirmiştir (Şekil 4.16). Çalışmanın ikinci yılında, ilaçlı kontrol bahçesinde yakalanan en fazla Harnup güvesi ergini 82 adet/tuzak ile 12 Ekim tarihinde gerçekleşmiştir. 2012 yılında yakalanan toplam ergin sayısı ise, 2011 yılındaki sayının çok üzerinde olarak 423 ergin ile gerçekleşmiştir. Bu verilerle, Harnup güvesinin ilaçlı kontrol bahçesindeki popülasyonu bile biyolojik etkinlik açısından ÇET uygulama bahçelerindeki sonuçların gerisinde kaldığını açıkça göstermektedir.

Hiçbir kimyasal uygulamanın yapılmadığı kontrol bahçesinde, Harnup güvesinin 2011-2012 yıllarındaki popülasyonu incelendiğinde, ÇET uygulama

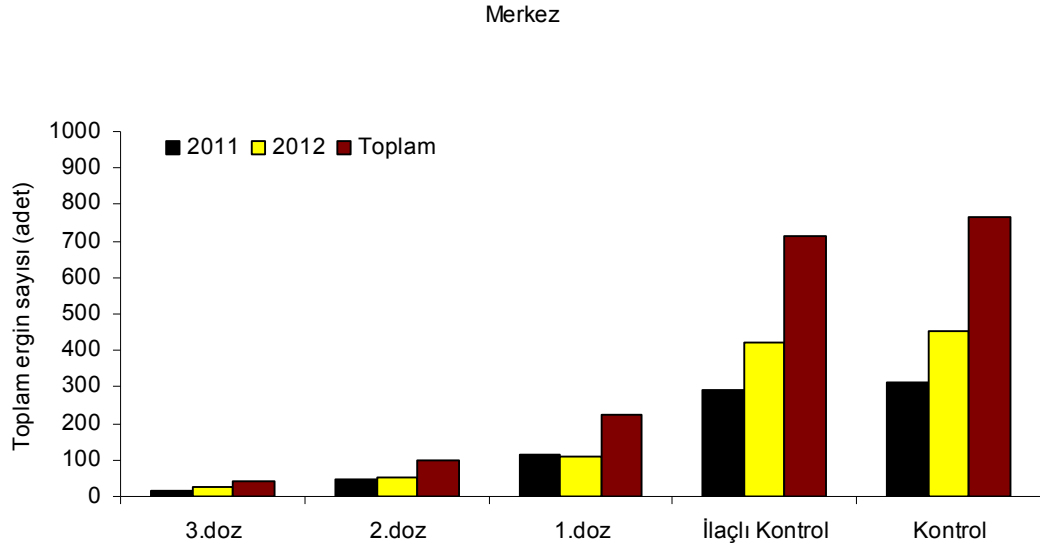
bahçelerindeki tüm dozlara göre bu popülasyonun daha yüksek çıktığı görülmektedir. Nitekim, kontrol bahçesinde toplamda 2011 yılında 314 adet/tuzak, 2012 yılında ise 454 adet/tuzak popülasyonu elde edilmiştir. Bu bahçede, 2011 yılında eylül ve ekim aylarında yüksek bir popülasyon ortaya çıkarken (en fazla 70 adet/tuzak), 2012 yılında bu süre daha da yayılarak temmuz, ağustos, eylül ve ekim ayları boyunca Harnup güvesinin yüksek bir popülasyon gelişimi (en fazla 69 adet/tuzak) gösterdiği belirlenmiştir.

ÇET uygulama bahçeleri, ilaçlı kontrol ve ilaçsız kontrol bahçesindeki popülasyon dinamikleri birlikte değerlendirildiğinde, popülasyonun öncelikle kontrol ve daha sonra da ilaçlı kontrol bahçesinde yüksek çıktığı, toplam ergin sayılarına bakıldığında ÇET uygulama bahçesindeki sonuçların çalışmanın her iki yılında da ilaçlı kontrol ve kontrol bahçelerinden düşük çıktığı anlaşılmıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Şanlıurfa Merkez’de uygulama ve kontrol bahçelerinde tuzaklarda yakalanan toplam Harnup güvesi ergin sayıları

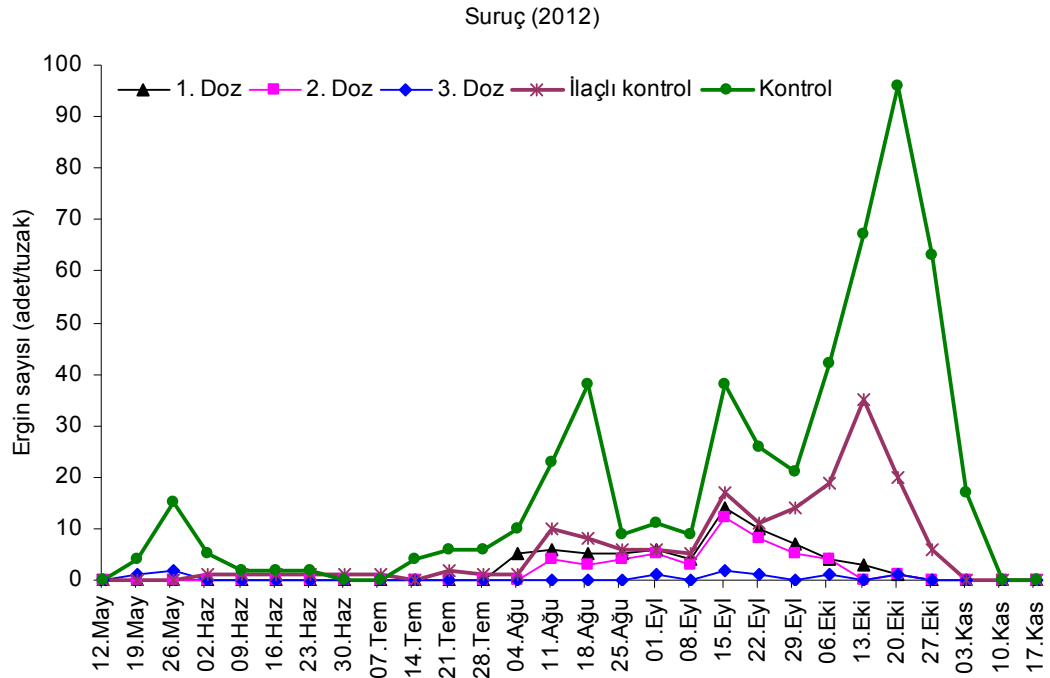
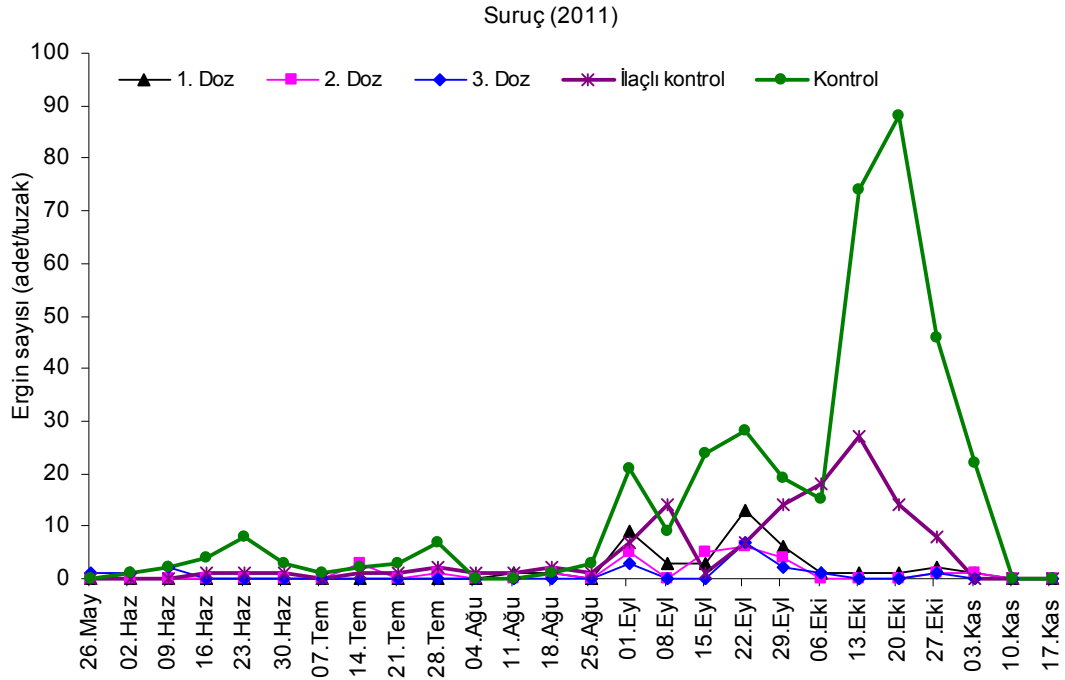
Dozlar	Tuzaklardaki ergin sayısı (adet)		
	2011	2012	Toplam
1. doz	116	115	223
2. doz	46	53	99
3. doz	17	27	44
İlaçlı Kontrol	293	423	716
İlaçsız kontrol	314	454	768

Çalışmada, popülasyonun en düşük olarak belirlendiği bahçe, en yüksek doz uygulama bahçesi olan 3. doz (75g/da) uygulama bahçesi olmuştur. ÇET uygulama bahçeleri, ilaçlı kontrol bahçesi ve kontrol bahçesindeki popülasyon gelişimlerinin daha iyi anlaşılabilmesi için, elde edilen veriler aşağıdaki sütun grafiğinde (Şekil 4.23), mevsim boyunca yıllık olarak yakalanan ve ortalama veriler şeklinde verilmiştir.



Şekil 4.23. Şanlıurfa Merkez’de uygulama ve kontrol bahçelerinde tuzaklarda yakalanan toplam Harnup güvesi ergin sayıları

Şanlıurfa’nın Suruç ilçesinde 2011 ve 2012 yıllarında çiftleşmeyi engelleme tekniği için seçilen üç uygulama bahçesi ile kontrol ve ilaçlı kontrol bahçelerinde zararlının eşey feromon tuzaklarındaki popülasyon gelişimi Şekil 4.24’de verilmiştir.



Şekil 4.24. Suruç ilçesinde 2011 ve 2012 yıllarında çiftleşmeyi engelleme tekniğinin uygulandığı bahçelerde Harnup güvesinin popülasyon gelişimi



Şekil 4.24 incelendiğinde, Suruç ilçesinde ÇET feromonunun 1. dozda uygulandığı bahçede, hem 2011 hem de 2012 yılında Harnup güvesi popülasyonunun sadece ağustos, eylül ve ekim aylarında meydana geldiği görülmektedir. Bu aylarda meydana gelen en yüksek popülasyonun 2011 yılında 13 adet/tuzak ile 22 Eylül tarihinde, 2012 yılında ise 14 adet/tuzak ile 15 Eylül tarihinde meydana geldiği görülmektedir. 1. doz uygulama bahçesinde, 2011 yılında tuzakta yakalanan toplam ergin sayısı 42 adet iken 2012 yılında 70 adet olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.11).

2. dozda uygulamanın yapıldığı bahçedeki popülasyon gelişimi de ağustos eylül ve ekim aylarında meydana gelse de oluşan popülasyon yoğunluğu 1. dozdaki bahçeye göre daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Çünkü 2. doz bahçesinde 2011 yılında haftalık yakalanan en fazla ergin 6 adet/tuzak, 2012 yılında ise 12 adet/tuzak olmuştur. Mevsim boyunca yakalanan toplam Harnup güvesi ergini sayısı yıllara göre sırasıyla 27 ve 49 adet/tuzak olarak belirlenmiştir.

Şanlıurfa'nın Suruç ilçesinde ÇET'in 3. dozda uygulandığı bahçede ise her iki yılda da diğer uygulama bahçelerine göre çok düşük bir popülasyon gerçekleşmiştir. Çünkü 3. doz bahçesinde yıllara göre yakalanan toplam ergin sayısı sırasıyla, 14 ve 6 adet/tuzak olmuştur (Çizelge 4.11). Bu verilere göre, Harnup güvesi ergin popülasyonu esas alındığında, 75 g/da olarak uygulanan 3. dozun erkek ile dişi bireyler arasında iletişimi bozma açısından diğer iki uygulama dozuna göre daha etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Kimyasal mücadelenin uygulandığı ilaçlı kontrol bahçesindeki popülasyon gelişimi ise Şekil 4.24'te görüldüğü gibi çok yüksek olmasa da hazirandan mevsim sonuna kadar her dönemde ergin yakalanışı ile kendini göstermiştir. Bu bahçede, Harnup güvesi popülasyonu 2011 yılında eylül ayında bir kez ve ekim ayında bir kez olmak üzere toplam iki, 2012 yılında ise ağustos, eylül ve ekim aylarında birer kez olmak üzere toplam üç tepe noktası oluşturmuştur. Bu tepe noktaları 2011 yılında, 14 ve 27 adet/tuzak, 2012 yılında ise 10, 17 ve 35 adet/tuzak ile meydana gelmiştir. Mevsim boyunca ilaçlı kontrol bahçesindeki tuzaklarda yakalanan toplam ergin sayısı 2011 yılında 122 adet ve 2012 yılında 167 adet olmuştur.

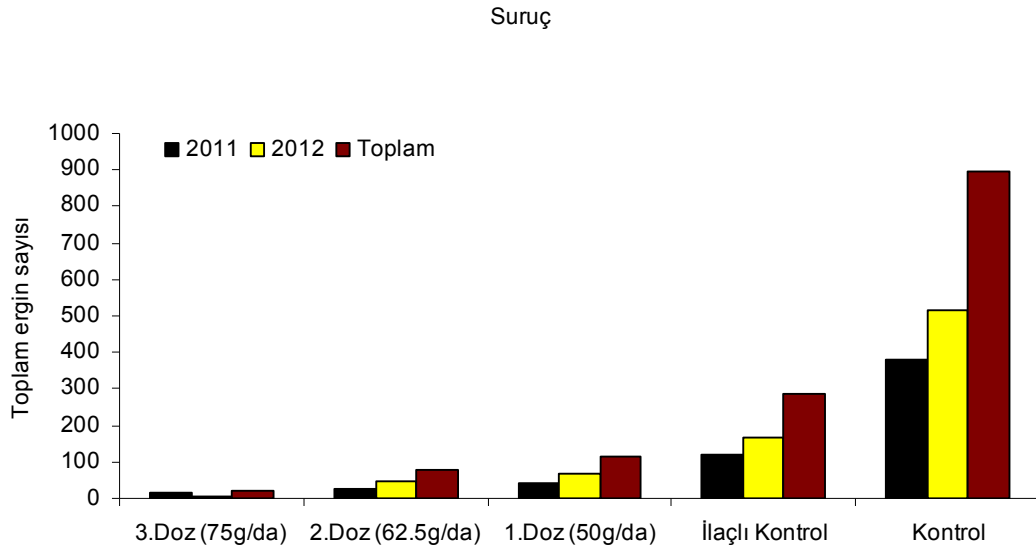
Şanlıurfa'nın Suruç ilçesinde ÇET uygulamaları için kontrol bahçesi olarak seçilen bahçede gerçekleşen popülasyon gelişimi incelendiğinde Şekil 4.24'teki gibi, ÇET bahçeleri ve ilaçlı kontrol bahçesindeki popülasyondan daha yüksek bir popülasyon ile şekillendiği görülmektedir. Suruç ilçesi Aligör beldesinde bulunan bu bahçesinde, tuzaklarda Harnup güvesinin ilk kez yakalanışı 2011 yılında 19 Mayıs, 2012 yılında ise 13 Mayıs tarihinde gerçekleşmiştir. Suruç ilçesinde kontrol bahçesinde zararlı, haziran ve temmuz aylarında birer tepe noktası (8-7 adet/tuzak), ağustos, eylül ve ekim aylarında da daha belirgin (21, 28 ve 88 adet/tuzak) birer kez olmak üzere toplam beş tepe noktası oluşturmuştur (Şekil 4.24). Son tepe noktasından sonra zararlıın popülasyonu azalmış ve 10 Kasım'da tuzaklarda ergin birey saptanmamıştır. Çalışmanın ikinci yılında ise zararlıın, mayıs ayının son haftasında (15 adet), 18 Ağustos tarihinde (38 adet), 15 Eylül tarihinde (38 adet) ve 20 Ekim (96 adet) tarihinde birer kez olmak üzere toplam dört tepe noktası oluşturduğu belirlenmiştir. 2012 yılında da bu bahçede popülasyon 10 Kasım tarihinde son bulmuştur. Bu bahçede popülasyon özellikle eylül ve ekim aylarında yüksek bulunmuştur. Mayıs ayından kasım ayına kadar altı ay devam eden popülasyonda, 2011 yılında tuzakta toplam 381 adet/tuzak, 2012 yılında ise 516 adet/tuzak yakalanmıştır. Bu veriler, Suruç'ta 2012 yılında daha yüksek bir popülasyonun meydana geldiğini göstermiştir.

Şanlıurfa'nın Suruç ilçesinde ÇET uygulama bahçeleri ile ilaçlı kontrol ve kontrol bahçelerinde belirlenen popülasyon dinamikleri birlikte değerlendirildiğinde, en yüksek popülasyonun kontrol bahçesinde, onu takiben ilaçlı kontrol bahçesinde ve en düşük popülasyonun ise çalışmanın yürütüldüğü iki yıl boyunca 3. dozun uygulandığı bahçede meydana geldiği belirlenmiştir. Diğer uygulama bahçesindeki sonuçlar ise 3. doz uygulama bahçesi ile ilaçlı kontrol bahçesi arasında yer almıştır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Suruç ilçesinde uygulama ve kontrol bahçelerinde tuzaklarda yakalanan toplam Harnup güvesi ergin sayıları

Dozlar	Tuzaklardaki ergin sayısı (adet)		
	2011	2012	Toplam
1.doz	42	70	112
2.doz	27	49	76
3.doz	14	6	20
İlaçlı Kontrol	122	167	289
İlaçsız kontrol	382	516	898

ÇET uygulama bahçeleri, ilaçlı kontrol bahçesi ve kontrol bahçesindeki popülasyon gelişimlerinin daha iyi anlaşılabilmesi için, elde edilen veriler aşağıdaki sütun grafiğinde mevsim boyunca yıllık olarak ve ortalama veriler şeklinde verilmiştir.



Şekil 4.25. Suruç ilçesinde uygulama ve kontrol bahçelerinde tuzaklarda yakalanan toplam Harnup güvesi ergin sayıları

Merkez ve Suruç ilçesinde ÇET uygulamalarında, Harnup güvesinin popülasyon gelişimi esas alındığında elde edilen sonuçlara göre, ÇET uygulama bahçelerindeki popülasyonun ilaçlı kontrol ve kontrol bahçelerindeki popülasyon yoğunluğundan daha düşük olduğu belirlenmiştir. Her iki ilçede ve çalışmanın

yürütüldüğü her iki yılda da, tuzaklarda yakalanan ergin birey sayısına göre en düşük popülasyonun 3. doz uygulama bahçesinde gerçekleştiği, daha sonra yakalanan en düşük ergin sayısının 2. dozun uygulandığı bahçelerde gerçekleştiği orta çıkarılmıştır. Buna karşılık, 2011 ve 2012 yıllarında hem Merkez ilçede hem de Suruç ilçesinde mevsim boyunca en fazla ergin sayısı kontrol bahçelerinde yakalanmıştır. Merkez ilçede, kontrol bahçesinde iki yıl boyunca yakalanan toplam ergin sayısı, 3. dozun uygulandığı bahçedeki popülasyona göre yaklaşık 18 kat, 2. dozun uygulandığı popülasyona göre ise yaklaşık sekiz kat daha fazla olmuştur. Bu oranlar, Suruç ilçesinde sırasıyla, 45 kat ve 11 kat olarak gerçekleşmiştir.

İlaçlı kontrol bahçelerinde gerçekleşen Harnup güvesi popülasyonu, her iki lokasyonda ve her iki yılda da kontrol bahçelerinde gerçekleşen popülasyondan düşük olsa da, toplamda ÇET bahçelerinin tüm dozlarında meydana gelen popülasyonlardan yüksek çıkmıştır (Çizelge 4.10,11). Özetle, ÇET bahçelerinde uygulanan 1., 2. ve 3. dozlarda gerçekleşen popülasyon düşüklüğü, kontrol ve ilaçlı kontrol bahçelerindeki popülasyonlara göre son derece tatminkar olmuştur.

Bu çalışmada olduğu gibi, Vetter ve ark. (2006) tarafından Kaliforniya'da hurma bahçelerinde Harnup güvesine karşı uygulanan çiftleşmeyi engelleme tekniği çalışmaları sonucuna göre, uygulama bahçelerindeki tuzaklarda yakalanan ergin sayısında kontrol bahçelerine nazaran %100 oranında bir azalma yaşandığı bildirilmektedir. Aynı şekilde hurma bahçelerinde Harnup güvesine karşı yapılan bir diğer çalışmada feromon uygulanan parsellerde yakalanan ergin birey sayısının kontrol ve insektisit uygulanan bahçelerde yakalanan birey sayısından düşük olduğu bildirilmiştir (Park ve ark., 2008). Benzer şekilde, Louis ve ark. (1997), Salkım güvesine karşı, ÇET için feromon uygulanan alanlarda ergin yoğunluğunun önemli ölçüde azaldığını, Trimble ve ark. (2001) ise Niagara Yarımadası'nda şeftali bahçelerinde Doğu meyve güvesine karşı yapılan ÇET uygulamaları sonucunda, tuzaklarda yakalanan ergin sayılarına göre çiftleşmenin %98 oranında engellendiğini bildirmişlerdir. Kaliforniya bağlarında Unlubit'e karşı yapılan çiftleşmeyi engelleme uygulamalarında da popülasyonun %12-31.1 oranında düşürüldüğü bildirilmiştir (Walton ve ark., 2006).

Bu çalışmada, feromon uygulanan bahçelerde, kontrol ve ilaçlı kontrol bahçelerine nazaran düşük bir popülasyon oluşmasını destekleyen bazı çalışmalar ülkemizde de yürütülmüştür. Nitekim, Avcı ve ark. (1999), Karadeniz Bölgesi'nde Elma içkurduna karşı yürüttükleri çiftleşmeyi engelleme tekniği çalışmaları sonucunda, feromon tuzaklarında yakalan ergin sayısı açısından büyük başarı elde edildiğini bildirmişlerdir. Yine, Özpınar ve ark. (2009), Bozcaada bağlarında Salkım güvesi mücadelesinde kullanılan bu yöntemle popülasyon açısından başarılı sonuçların elde edildiği, sadece mevsim başında feromon tuzaklarında sınırlı sayıda erginin yakalandığını bildirmişlerdir.

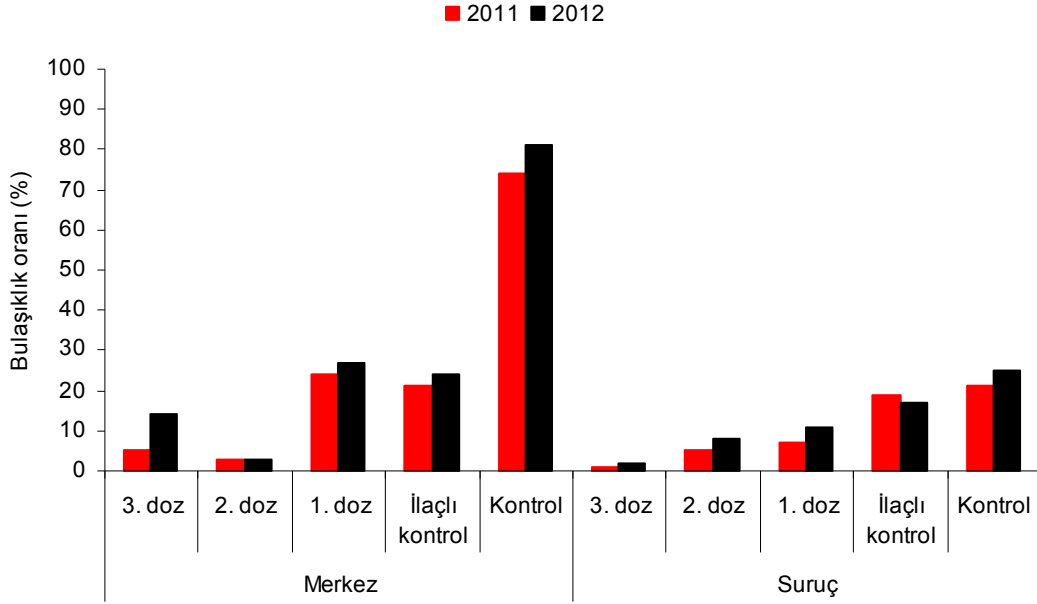
#### 4.4.4. Çiftleşmeyi engelleme tekniğinin bulaşıklık oranı açısından değerlendirilmesi

Şanlıurfa'nın Merkez ve Suruç ilçelerinde narda Harnup güvesinin mücadelesinde kullanılan ÇET uygulama bahçeleri ve kontrol bahçeleri popülasyon gelişimi açısından karşılaştırıldıktan sonra, uygulamaların sonuçlarını daha iyi değerlendirebilmek için meyvelerdeki bulaşıklık oranlarının da karşılaştırılması gerekmektedir. Bu amaçla, uygulama bahçeleri ile kontrol ve ilaçlı kontrol bahçelerinde, Harnup güvesi tarafından meydana getirilen zarar oranını ifade eden bulaşıklık oranları Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Merkez ve Suruç ilçelerinde uygulama ve kontrol bahçelerindeki bulaşıklık oranları (%)

İlçeler	Dozlar	Bulaşıklık oranı (%)			
		2011		2012	
		Ağustos	Eylül	Ağustos	Eylül
<b>Merkez</b>	1. doz	2	24	4	27
	2. doz	0	3	0	3
	3. doz	0	5	1	14
	İlaçlı kontrol	1	21	4	24
	Kontrol	7	74	11	81
<b>Suruç</b>	1. doz	1	7	2	11
	2. doz	0	5	1	8
	3. doz	0	1	0	2
	İlaçlı kontrol	1	19	4	17
	Kontrol	3	21	6	25

Çizelge 4.12. incelendiğinde, çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da Harnup güvesi popülasyonunun henüz çok yükselmediği tarih olan ağustos ayında (Şekil 4.19 ve Şekil 4.21), nar meyvelerindeki bulaşıklığın hem ÇET uygulama bahçelerinde, hem de ilaçlı kontrol ve kontrol bahçelerinde düşük olduğu görülmektedir. Bu nedenle, değerlendirmenin eylül ayında elde edilen sonuçlar üzerinden yapılması daha doğru olacaktır. Şanlıurfa'nın Merkez ve Suruç ilçelerinde 2011 ve 2012 yıllarında nar bahçelerinde, ÇET feromonunun üç farklı dozda uygulandığı bahçeler ile bu bahçeler için kontrol amaçlı seçilen ilaçlı kontrol ve kontrol bahçelerindeki bulaşıklık oranı, eylül ayındaki sonuçlar esas alınmak suretiyle Şekil 4.26'da verilmiştir.



Şekil 4.26. Merkez ve Suruç ilçelerinde uygulama ve kontrol bahçelerindeki bulaşıklık oranları

Çizelge 4.12. ve Şekil 4.26 incelendiğinde, Şanlıurfa Merkez ilçedeki nar bahçelerinde, 1. doz dışındaki ÇET feromonu uygulama dozlarının uygulandığı bahçelerdeki, nar meyvelerinin Harnup güvesi ile bulaşıklık oranı ilaçlı kontrol ve kontrol bahçelerindeki bulaşıklık oranından daha düşük çıkmıştır. Merkez ilçede 1. dozun uygulandığı bahçede 2011 ve 2012 yılında meydana gelen bulaşıklık oranı sırasıyla, %24 ve %27 olarak belirlenmiştir. 2. dozun uygulandığı bahçede bu oranlar

çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da %3 olarak tespit edilmiştir. En yüksek doz olan 3. dozun uygulandığı bahçede tespit edilen bulaşıklık oranı ise yıllara göre sırasıyla %5 ve %14 olarak belirlenmiştir. Merkez ilçede ilaçlı kontrol olarak seçilen nar bahçesinde 2011 yılında %21, 2012 yıllarında %24 oranında bir bulaşıklığın meydana geldiği, kontrol bahçesinde ise nar meyvelerinde Harnup güvesi tarafından meydana getirilen bulaşıklık oranının sırasıyla %74 ve %81 gibi çok yüksek bir oranda meydana geldiği tespit edilmiştir.

Şekil 4.26'daki Suruç ilçesine ait uygulama bahçeleri ile ilaçlı kontrol ve kontrol bahçelerindeki sonuçlara bakıldığında, 3. dozun uygulandığı bahçede bulaşıklığın en düşük, kontrol bahçesinde ise bulaşıklığın en yüksek olduğu, diğer bahçelerdeki bulaşıklık oranının bu iki bahçe arasında gerçekleştiği, 1. ve 2. dozun uygulandığı bahçelerde de, ilaçlı kontrol ve kontrol bahçesine göre çok düşük oranda bulaşıklığın meydana geldiği görülmektedir. Suruç ilçesinde 1. dozun uygulandığı nar bahçesinde 2011 yılında tespit edilen bulaşıklık oranı %7, 2012 yılında %11 olmuştur. 2. dozun uygulandığı bahçede tespit edilen bulaşıklık oranı sırasıyla %5 ve %8, üçüncü dozun uygulandığı bahçede ise birinci yılda %1 ve ikinci yılda %2 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12). Aynı ilçede ilaçlı kontrol bahçesinde elde edilen bulaşıklık oranları yıllara göre sırasıyla %19 ve 17 olurken, kontrol bahçesinde bu oranlar sırasıyla %21 ve 25 olmuştur. Suruç ilçesinde yürütülen ÇET çalışmaları sonuçlarına göre, uygulanan tüm feromon dozlarının ilaçlı kontrol ve kontrol bahçelerine göre daha başarılı sonuçlar verdiği bu çalışma ile belirlenmiştir.

Şanlıurfa Merkez ilçede ÇET uygulama bahçeleri ile ilaçlı kontrol ve kontrol bahçelerindeki yukarıda verilen bulaşıklık oranlarına bakıldığında, 1. dozun uygulandığı bahçede bulaşıklığın kontrol bahçesindeki bulaşıklıktan düşük, ancak ilaçlı kontrol bahçesindeki bulaşıklıktan daha yüksek olduğu görülmektedir. Çalışmanın her iki yılında da benzer sonucun elde edilmesi, ÇET feromonunun 50 g/da dozunda çok etkili olmadığı sonucunu doğurmuştur. 2. dozun uygulandığı bahçedeki bulaşıklık oranının tüm uygulama ve kontrol bahçelerindeki bulaşıklıktan düşük olarak belirlendiği görülmektedir (Çizelge 4.12). 3. dozun uygulandığı bahçede elde edilen bulaşıklık oranının ilaçlı kontrol ve kontrol bahçesinden çok

düşük olduğu, ancak her iki yılda da bu bahçedeki bulaşıklık oranının 2. dozun uygulandığı bahçedeki bulaşıklık oranından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan gözlem ve tespitlerden, 2. dozun daha etkili veya 3. dozun etkisiz olduğu sonucu ortaya çıkmamıştır., Bu sonucun nedeni, seçilen bahçelerin özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Kabul edilmelidir ki, bu çalışma bir laboratuvar çalışması olmadığından, çiftçi şartlarında uygulamalar için tamamen homojen ve benzer özellikte bahçeler bulmak mümkün değildir. Bundan dolayı, farklı özellikte bahçeler çalışmaya dahil edilmiştir. Mesela, 2. dozun uygulandığı bahçe nispeten daha genç olmakla beraber, Harnup güvesi tarafından daha az zararlandırılan Hicaznar çeşidi ile tesis edilmiştir (Çizelge 3.1'deki Dağeteği bahçesi). Buna karşın, 3. dozun uygulandığı bahçe ise daha yaşlı ve Harnup güvesi tarafından daha çok tercih edilerek zararlandırılan ince kabuklu yerli çeşitlerden tesis edilmiştir. Ayrıca, Şekil 4.22 ve Şekil 4.24'e göre, 3. dozun 2. doza göre popülasyonun düşürülmesinde daha etkili olduğu, iletişimi bozma açısından daha iyi sonuçlar doğurduğu ve yıl boyunca yakalanan Harnup güvesi ergini sayısının 3. dozun uygulandığı bahçede daha düşük olduğu anlaşılmaktadır.

Denilebilir ki popülasyon düşürüldüğü halde 3. dozun uygulandığı nar bahçesinde bulaşıklık neden 2. dozun uygulandığı nar bahçesinden daha yüksek çıkmıştır. Yine arazi sürveysleri sırasında, yapılan gözlem ve incelemelerden Harnup güvesi popülasyonunun yüksekliği bulaşıklığın yüksek çıkmasında etkili olsa da bu durum, her zaman doğrusal olarak gerçekleşmemektedir. Yani popülasyonu yüksek olan bahçedeki bulaşıklığın, popülasyonu düşük olan bahçeye göre her zaman yüksek çıkacağı söz konusu değildir. Nitekim yapılan bulaşık meyve kontrollerinde, değişik dönemlerinde olan birçok larva, pupa ve yumurtaların aynı anda aynı meyve üzerinde olduğu defalarca gözlemlenmiştir. Bu durum, farklı birçok Harnup güvesi ergini tarafından farklı zamanlarda aynı meyveye yumurta bırakıldığını, popülasyon yüksek olsa da eğer birçok Harnup güvesi ergini bulaşık aynı meyvelere yumurta bırakırsa bulaşıklığın düşük çıkacağı, aynı şekilde az sayıdaki popülasyon farklı meyvelere yumurta bırakırsa düşük popülasyonda bile yüksek bulaşıklığın meydana gelebileceğini akla getirmektedir. Çalışmanın her iki yılında da hasada yakın



dönemde yapılan kontrollerde, sadece bir meyvede 10'un üzerinde farklı dönemlerdeki larva, pupa ve yumurtaya rastlandığı tespit edilmiştir.

Çiftleşmeyi engelleme tekniğinin uygulandığı Şanlıurfa Merkez ve Suruç ilçesindeki bahçeler ile bu lokasyonlardaki kontrol ve ilaçlı kontrol bahçeleri nar meyvelerinde meydana gelen bulaşıklık açısından değerlendirildiğinde, ÇET uygulamalarının Merkez'deki 1. doz dışındaki tüm dozlarının tatminkâr sonuçlar verdiği söylenebilir. Çünkü, Çizelge 4.12'ye göre Merkez ilçede kontrol bahçesindeki bulaşıklık oranı, çalışmanın birinci yılında 2. dozdan yaklaşık 25 kat, 3. dozdan yaklaşık 15 kat kadar daha yüksek çıkmıştır. 2012 yılında ise bu oranlar sırasıyla 27 kat ve yaklaşık 6 kat olarak gerçekleşmiştir. Suruç ilçesinde de 3. doz çok daha etkili olmakla birlikte, her üç doz da kontrol ve ilaçlı kontrol bahçelerine göre, bulaşıklık oranı açısından çok başarılı sonuçlar vermiştir. Suruç'ta kontrol bahçesine göre 2. doz 2011 ve 2012 yıllarında yıllara göre sırasıyla %76 ve 68 oranında başarılı olurken, 3. dozda bu oranlar sırasıyla, %95 ve 92 olarak gerçekleşmiştir.

Nar meyvelerinde meydana gelen Harnup güvesi zararı esas alındığında, bu çalışmadan elde edilen sonuçları destekleyen benzer veriler başka çalışmalardan da elde edilmiştir. Nitekim, Howell ve ark. (1992), elma ve armut bahçelerinde Elma içkurduna karşı uyguladıkları ÇET sonunda, elmalarda meydana gelen zarar oranının çok düştüğünü, aynı şekilde Charmillot ve ark. (1995), altı yıl süre ile ÇET uygulanan İsviçre bağlarında Salkım güvesi zararının hiçbir zaman EZE'ne ulaşmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde, İtalya'da ceviz bahçelerinde Elma içkurduna karşı uygulanan ÇET yöntemi neticesinde, meyvelerde meydana gelen zarar oranının üç yıl üst üste sırasıyla %85.3, 88.2 ve 74.3 oranlarında düşürüldüğü belirlenmiştir (Angeli ve ark., 2000). Bulgaristan'da yumuşak çekirdekli meyvelerde Elma içkurduna karşı yapılan iki yıllık çiftleşmeyi engelleme uygulamaları sonucunda, bulaşıklık oranının uygulama bahçelerinde sırasıyla, %0.6 ve 0.5 olduğu, bu oranın kontrol bahçelerinde sırasıyla %3.4 ve 5.2 olduğu bildirilmiştir (Kutinkova ve ark., 2009).

Hedstorm (2001) tarafından ABD'nin Oregon eyaletindeki fındık bahçelerinde yapılan bir çiftleşmeyi engelleme çalışmasında belirlenen sonuçlar da başarılı bulunmuştur. Söz konusu çalışmada, *Cydia latiferreana*'ya karşı uygulanan feromonlar sonucunda, kontrol bahçelerinde daha yüksek popülasyon olduğu ve yapılan fındık kontrollerinde, uygulama bahçelerindeki bulaşıklığın %1'in altında gerçekleştiği bildirilmiştir. Ülkemizde pamuk alanlarında pembekurda karşı yapılan bir çiftleşmeyi engelleme tekniği çalışması sonucunda, pamuk kozalarındaki kontroller sonucunda, uygulama tarlalarında bulaşık kozanın birinci yıl %16, ikinci yıl %4 olduğu, bu oranların kontrol alanlarında sırasıyla %25 ve %15 olduğu bildirilmiştir (Ünlü ve Mezreli, 2011). Akyol (2007) tarafından Gaziantep İslahiye ilçesindeki bağ alanlarında Salkım güvesine karşı uygulanan çiftleşmeyi engelleme neticesinde, her üç dölde de meydana gelen vuruks oranının kontrol bahçelerinden düşük bulunduğu ve bu yöntemin Salkım güvesine karşı büyük ölçüde önerilebileceği bildirilmiştir.

Şanlıurfa'nın Merkez ve Suruç ilçelerinde yürütölen ÇET çalışmalarında, eylöl ayındaki bulaşıklık oranının belirlenmesi çalışmaları eylölün üçüncü haftasında yapılmıştır. Ancak, bu dönemden sonra yükselen popülasyonlardan dolayı hasada doğru tüm bahçelerde bulaşıklık oranı artmaya başlamıştır. Yukarıda verilen bulaşıklık oranları ekim ayında belirlense idi şüphesiz ÇET bahçeleri dahil tüm bahçelerde bulaşıklık oranları yüksek çıkacaktı. Ancak üreticiler hasadı geciktirmediklerinden, hasattan hemen önce bulaşık meyveleri nar pekmezi (nar ekşisi veya nar suyu da denilmektedir) için ayırdıklarından hasattan önce bulaşıklık oranı kontrolleri yapılmış ve yukarıdaki sonuçlar elde edilmiştir. Çünkü ÇET bahçelerinde popülasyonun yükselmesi Şekil 4.22 ve Şekil 4.24.'den de anlaşıldığı üzere eylöl sonu ve ekim ayında meydana gelmiştir. Şüphesiz yükselen popülasyonların nar meyvelerindeki zarar belirtisi daha sonra (bir-iki hafta sonra) görölmektedir.

Yukarıdaki veriler de göstermektedir ki, çiftleşmeyi engelleme tekniğinin yüksek popülasyonlardaki etkisi, düşük popülasyonlara nazaran düşük olmaktadır. Bu nedenle popülasyonun yüksek olduğu dönemlerde yapılacak bir ilaçlamanın başarıyı artıracığı ve çiftleşmeyi engelleme tekniğinin etkisini artıracığı şüphesizdir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara paralel olarak, zararlıların yüksek popülasyonlarında ÇET uygulamalarının etkisinin düştüğü, böyle durumlarda ilave mücadele yöntemlerine ihtiyaç duyulduğu, özellikle bahçe kenarlarının bulaşıklık için daha hassas olduğu, bu kısımların dışarıdan gelen çiftleşmiş erginlerin ilk uğradıkları alanlar olduğu, bu alanlara uygulanan feromon miktarının artırılması veya ilave olarak insektisitle desteklenmesinin gerektiği düşünülmekte ve bu konuda yapılmış birçok çalışma bu kanıyı desteklemektedir.

Carter ve Fraser (2012), çiftleşmeyi engelleme tekniğinde başarı için hedef zararlının düşük bir popülasyona sahip olması gerektiği, popülasyon yüksekse birbirine tesadüf edip çiftleşen bireylerin sayısının artmasına sebep olduğu, bundan dolayı yüksek popülasyonda uygun zamanda ve uygun insektisitlerle popülasyonun düşürülmesi gerektiğini bildirmişleridir. Gut ve Brunner (1998), elma bahçesinde elma içkurdundan dolayı meydana gelen zararın üçte ikisinin bahçenin 30 metrelik kenarında gerçekleştiğini, bunun sebebinin dışarıdan gelen çiftleşmiş erginler olduğunu bildirmişlerdir. Milli ve ark. (1997)'nin çiftleşmeyi engellemek için uygulanan feromonun bahçe kenarlarından 15 m içeriye kadar olan kısımdan rüzgardan dolayı kısa sürede konsantrasyonunun düştüğünü ifade etmesi bu görüşlerin tümünü desteklemektedir.

Avcı ve ark. (1999), Karadeniz Bölgesi'nde Elma içkurdu mücadelesinde ÇET'in uygulanma olanakları üzerinde bir araştırma yapmışlardır. Sonuç olarak, çiftleşmeyi engelleme tekniğinin kullanıldığı alanda feromon tuzaklarında yakalanan ergin sayısı açısından büyük başarı elde edildiği, ancak kurtlu meyve açısından tatminkâr bir sonucun elde edilemediği, ilave tedbirlerle bu yöntemin entegre mücadelede yer alabileceği bildirilmektedir. Benzer şekilde, Thomson ve ark. (2001), Amerika Birleşik Devletleri'nde Elma içkurduna karşı ÇET uygulamaları sonucunda, zararlı popülasyonunun yüksek olması durumunda, ilave önlem olarak insektisit uygulanması ve bazı kültürel önlemlerin alınması gibi tedbirlerin gerekli olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, bahçe kenarlarının bulaşıklık için daha hassas olduğundan bahçe kenarlarında daha yoğun feromon kullanılması veya bu kısımda ilave kimyasal mücadele uygulanmasını önermişlerdir. Ayrıca, Altındışli ve ark. (2002), Ege Bölgesi'nde üzüm bağlarında yürüttükleri bu çalışmada ÇET kullanarak

*L. botrana*'ya karşı yapılan mücadelede 1. dölde bulaşma oranı %5'den yüksek olması durumunda biyolojik bir preparat kullanılmasının riski azaltacağını, RAK 2 yayıcılarının ise Ege Bölgesi koşullarında *L. botrana* ile mücadelede tek başına kullanımının yeterli olmadığını bildirmişlerdir.

Dikkat çekici diğer bir çalışma, Walton ve ark. (2006) tarafından Amerika'da bağlarda Unlubit'e karşı yürütülmüştür. Araştırmacılar, bağları çalışma öncesinde Unlubit popülasyon yoğunluğu açısından düşük, orta ve yüksek yoğunluklu bağlar diye sınıflandırmış ve uygulama sonrasında düşük popülasyon yoğunluğuna sahip bağlarda popülasyonun % 86.3 oranında düştüğü, ancak popülasyonun yüksek olduğu bağlarda bir değişikliğin meydana gelmediğini bildirmişlerdir. Bütün bu çalışmalar, Şanlıurfa'da nar bahçelerinde yürütülen bu çalışmada olduğu gibi yüksek popülasyonlarda ÇET uygulamalarının tek başına zarar oranını yeterli düzeyde düşürmeyeceği, ilave yöntemlerle birleştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Akyol (2007) da, ÇET uygulanırken bağlarda Salkım güvesi zararının EZE üstüne çıkması durumunda, biyolojik bir insektisit olan *B. thuringiensis* ssp. *kurstaki* gibi bir insektisitle desteklenmesi gerektiğini bildirmiştir. Aynı şekilde, Öztürk ve ark. (2010), Mersin'in Mut ilçesindeki kayısı bahçelerinde zarar yapan Şeftali güvesine karşı ÇET ve kimyasal mücadelenin uygulandığını ancak, ÇET'nin kimyasal mücadele kadar etkili olmasa da kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Sonuç olarak, Şanlıurfa'nın Merkez ve Suruç ilçelerinde ÇET uygulamalarından elde edilen verilere göre, ÇET bahçelerinde kurulan eşeyssel çekici feromon tuzaklarında daha az sayıda Harnup güvesi ergininin yakalandığı, dolayısıyla uygulama bahçelerinde Harnup güvesi popülasyonunun düşürüldüğü, bu bahçelerde daha az oranda meyvenin Harnup güvesi tarafından zararlandırıldığı belirlenmiştir. Bu nedenle, narda Harnup güvesi mücadelesinde bir biyoteknik mücadele yöntemi olarak çiftleşmeyi engelleme tekniğinin başarılı bir şekilde uygulanabildiği, IPM çalışmalarında ve organik üretimde mutlaka bu yönteme yer verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu yöntemden daha başarılı sonuçlar alabilmek için bahçelerin en az 20-40 dekar arasında olması, bahçeler arasında izolasyon yoksa veya birbirlerine çok yakınsa bu yöntemin tüm üreticiler tarafından uygulanması, haftalık bulaşık meyvelerin imhası şeklinde mekanik mücadele ile birleştirilmesi çok

önem arz etmektedir. Ayrıca zararlı popülasyonunun çok yükseldiği eylül ayında biyolojik bir insektisit olan *B. thuringiensis* ssp. *kurstaki* gibi bir preparat ile ilaç uygulanması, bahçe kenarlarına daha yoğun feromon uygulanması veya ilaçlanması, Harnup güvesi popülasyonunun ve zararının artmasına sebep olan meyve çatlamlarının önlenmesi için gerekli tedbirlerin alınması gerektiği düşünülmektedir.

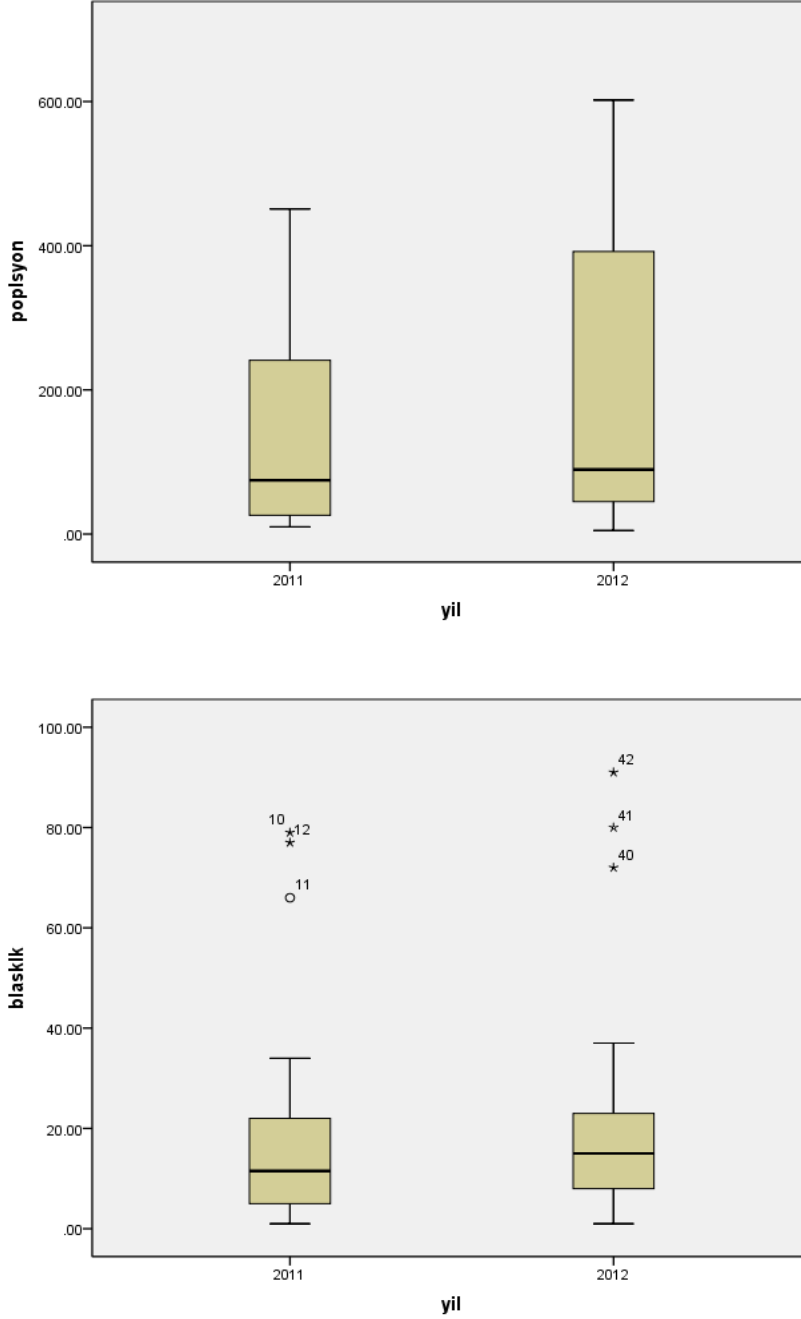
#### 4.5. Verilerin Analizi

ÇET, ilaçlı ve ilaçsız kontrol bahçelerinde kurulan feromon tuzaklarındaki ergin sayıları ve nar meyvelerindeki bulaşıklık oranları karşılaştırılarak aralarındaki ilişki istatistiksel olarak belirlenmiştir. Bunun için yıllar (2011 ve 2012) ve yer (Merkez ve Suruç) gibi ikili grup karşılaştırmalarında Bağımsız T-Testi, ikiden fazla grup karşılaştırmalarında (feromon dozları, ilaçlı kontrol ve kontrol bahçeleri) Tek Yönlü Varyans Analizi, popülasyon ve bulaşıklık oranı açısından dozlar, ilaçlı kontrol ve kontrol bahçeleri arasında fark olup olmadığını belirlemek için ise Çoklu Karşılaştırma Testlerinden Duncan Testi kullanılmıştır. Verilerin analizinde IBM SPSS Statistics 19 paket programı kullanılmıştır. Sonuçların görsel olarak sunulması için hata barlı grafiklerden boxplot denilen veya yaygın ismiyle kutu-bıyık olarak bilinen grafiklerden yararlanılmıştır.

Harnup güvesinin feromon tuzaklarında yakalanan ergin sayısı açısından 2011 ve 2012 yılları Bağımsız T-Testi ile karşılaştırıldığında, %5 anlamlılık seviyesinde (veya %95 güven aralığında) popülasyon açısından yıllar arasında önemli bir fark olmadığı (Sig.:0.259) anlaşılmıştır. Aynı şekilde, lokasyonlar da birbirinden bağımsız olarak, popülasyon açısından analiz edildiğinde, istatistiki olarak aralarında önemli bir fark olmadığı anlaşılmıştır (Sig.:0.302). Görsel olarak, popülasyon grafikleri incelendiğinde, 2012 yılındaki popülasyonun daha yüksek olduğu görüldüğü halde, istatistiki analizde bu fark anlamlı çıkmamıştır. Bulaşıklık açısından Bağımsız T-Testi ile yapılan karşılaştırma neticesinde, %5 anlamlılık seviyesinde, yerler arasında (Merkez ve Suruç) önemli bir fark olduğu halde (Sig.: 0.004), yıllar arasında yine önemli bir fark bulunamamıştır (Sig.: 0.573).

Bu durumda, Şanlıurfa Merkez ve Suruç ilçelerindeki nar bahçeleri birbirleri ile karşılaştırıldığında, bulaşıklık oranı açısından birbirinden farklı oldukları, ancak

popülasyon açısından istatistiki olarak aralarında önemli bir farkın olmadığı sonucu bu çalışma ile ortaya çıkarılmıştır. Yıllar ve yerlerin popülasyon ve bulaşıklık açısından yapılan istatistiki analizleri neticesinde elde edilen verilerin dağılımı görsel olarak sunulduğunda aşağıdaki kutu-bıyık (boxplot) grafikleri elde edilmiştir.



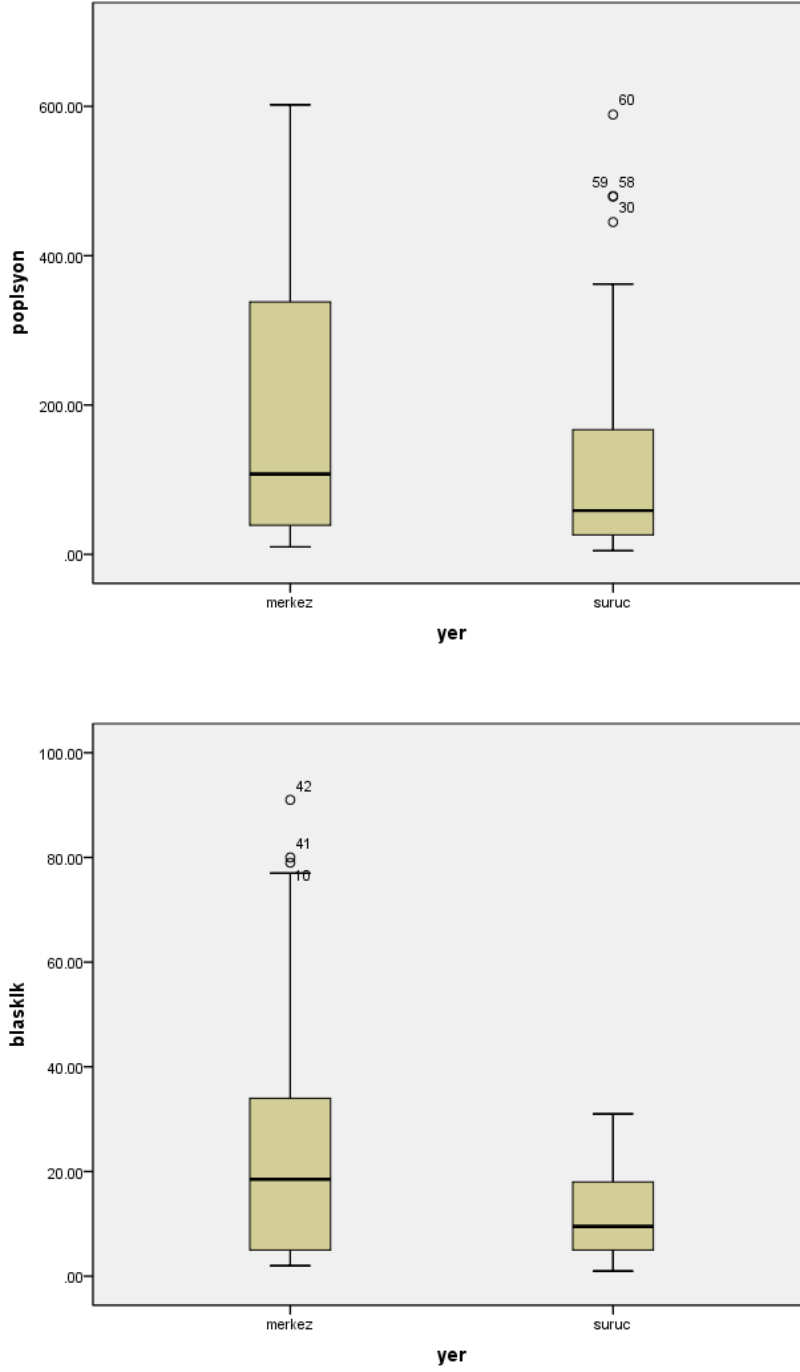
Şekil 4.27. 2011 ve 2012 yıllarının popülasyon ve bulaşıklık açısından karşılaştırıldığı kutu-bıyık grafiği

Kutu-bıyık grafikleri veri setinin yayılımı, konumu, çarpıklığı, kuyruk uzunlukları, aykırı gözlem ve uç değerleri hakkında bilgi vermektedir. Grafikte renkli kısım kutu, bu kutudan yukarı ve aşağı doğru uzayan T şeklindeki çizgilere ise bıyık adı verilmektedir. Kutunun tam ortasındaki siyah çizgi ortanca veya medyan diye adlandırılmakta ve veriler küçükten büyüğe doğru sıralandığında tam ortadaki terimi ifade etmektedir. Kutu, medyan ile en büyük değer tam ortasındaki değerde bir çizgi çizilerek (üçüncü çeyrek) üst çizgisi, en küçük değer ile medyan arasında bulunan tam ortadaki değerde de bir çizgi çizilerek (birinci çeyrek) alt çizgisi ile meydana gelmektedir. Kutu kullanılan verilerin %50'sine karşılık gelmektedir. Kutudan yukarı ve aşağı çizilen bıyıklar verilerin çarpıklığını veya normal dağılım gösterip göstermediklerini ifade etmektedir.

Kutu grafiği yüzdelerle dayanan tanımlayıcı istatistikleri kullanır. Şeklin uzunluğu çeyreklikler arasındaki aralıktır. Kutu dağılımın %50'sinin merkezi eğilimi ve yaygınlığı ile ilgili bilgi verir. Eğer ortanca çizgisi merkezin altında ise dağılım pozitif çarpık, üstünde ise negatif çarpıktır. Tam ortada yer alması dağılımın normal olduğunu göstermektedir.

Bu açıklamalar ışığında Şekil 4.27 incelendiğinde, popülasyonu ifade eden birinci grafikteki 2011 ve 2012 yıllarına ait kutu heterojen dağılım göstermiş, çarpıklık simetriden uzak yani yukarıya oldukça uzamış, pozitif yukarı veya sağa çarpık olarak dağılım göstermiştir. Kutunun medyan kısmının üstünde kalan bölümün büyük olması, tam ortadaki verinin üstünde daha büyük verilerin oluştuğunu, dolayısıyla ortalamanın medyanın çok üstünde oluştuğunu ifade etmektedir. Kutu-bıyık grafiklerine bakıldığında, işlenen veriler hakkında hemen fikir sahibi olunabilmektedir. Yıllar itibarıyla bulaşıklık oranlarını gösteren grafik nispeten daha simetrik, daha homojen bir yayılım göstermiş, kuyruk uzunlukları birbirine yakın ancak birkaç aykırı gözlem içinde barındırmaktadır (\* işareti ile gösterilen değerler).

Bağımsız T-Testi ile Harnup güvesinin ergin popülasyonu ve nar meyvelerinde meydana getirdiği zarar açısından karşılaştırılan Merkez ilçe ile Suruç ilçesine ait sonuçlar Şekil 4.28'deki kutu-bıyık grafiğinde gösterilmiştir.



Şekil 4.28. Merkez ve Suruç ilçesinin popülasyon ve bulaşıklık açısından karşılaştırıldığı kutu-bıyık grafiği

Şekil 4.28. incelendiğinde, hem popülasyon açısından hem de bulaşıklık açısından aralarında fark olduğu görülmektedir. Popülasyonda, Merkez ilçe sağa çarpık ve heterojen, kuyruk pozitif uzamış ancak aykırı gözlemi olmayan bir kutu-bıyık grafiğine sahipken, Suruç ilçesinde kutu daha basık olduğundan veriler birbirine daha yakın gerçekleşmiştir. Bulaşıklık grafiği incelendiğinde, her iki



lokasyon için de popülasyon grafiğinde olduğu gibi bir kutu-bıyık grafiği oluşmuştur. Bulaşıklık grafiğinde Merkez'e ait kutunun kuyruğunun yukarı doğru uzaması, az sayıda ancak büyük değerdeki verilere işaret etmektedir. Buna örnek olarak, çalışmanın ikinci yılında kontrol bahçesinde meydana gelen %81'lik bulaşıklık verilebilir (Şekil 4.26).

Bu çalışmada, 50, 62.5 ve 75 g dozlarında kullanılan ÇET feromonu ile ilaçlı kontrol ve kontrol bahçelerinin popülasyon ve bulaşıklık açısından karşılaştırılması Varyans Analizi (ANOVA) ile gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 4.13. Uygulamaların varyans analizi

<b>ANOVA</b>					
<b>Popülasyon</b>	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplar Arası	1.366.161.900	4	341.540.475	48.310	.000
Gruplarıçi (hata)	388.833.750	55	7.069.705		
Toplam	1.754.995.650	59			

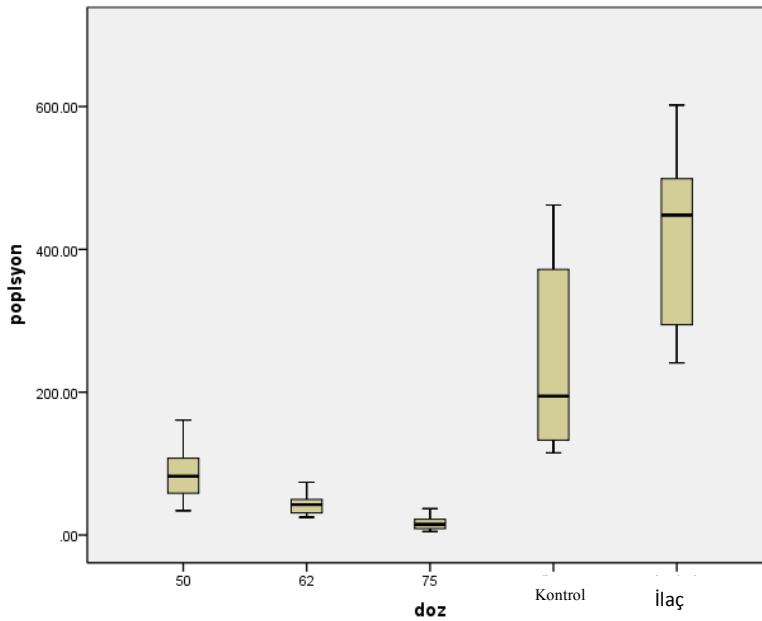
<b>ANOVA</b>					
<b>Bulaşıklık</b>	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplar Arası	16.376.400	4	4.094.100	19.472	.000
Gruplarıçi (hata)	11.564.000	55	210.255		
Toplam	27.940.400	59			

Çizelge 4.13 incelendiğinde ( $p < 0.05$ ) önem seviyesinde, ÇET dozları, ilaçlı kontrol bahçeleri ve kontrol bahçelerinde belirlenen popülasyon ve bulaşıklık oranları arasında önemli bir fark olduğu yapılan istatistikî analizden anlaşılmıştır (Sig.: 0.000). Ancak varyans analizi hangi grupların aynı, hangilerinin birbirinden farklı olduğu konusunda bir sonuç vermediğinden, bu uygulamaların karşılaştırılmaları için Çoklu Karşılaştırma Testlerinden Duncan Testi uygulanmıştır. Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi popülasyon sonuçları Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.14. Uygulamaların popülasyon açısından karşılaştırılmasında Duncan Testi sonuçları

Popülasyon				
Doz	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
1. doz (75 g/da)	12	160.000		
2. doz (62.5 g/da)	12	437.500		
3. doz (50 g/da)	12	857.500		
İlaçlı kontrol	12		2.512.500	
Kontrol	12			4.165.000
Significance		.059	1.000	1.000

Çizelge 4.14 incelendiğinde, ÇET için kullanılan feromon dozları, ilaçlı kontrol ve kontrol bahçesinden popülasyon ile ilgili elde edilen veriler karşılaştırıldığında, Duncan Testi sonucunda üç grubun oluştuğu görülmektedir. Bu gruplardan birincisinde uygulanan üç feromonun bulunduğu, ilaçlı kontrol bahçesi ile kontrol bahçesinin ise ayrı gruplarda bulunduğu görülmektedir. Popülasyon açısından feromon dozlarının birbirinden farklı olmadıkları, ancak her üç dozun da hem ilaçlı kontrol hem de kontrol bahçesinden istatistiki olarak farklı olduğu belirlenmiştir. İlaçlı kontrol ile kontrol bahçesinin aralarındaki fark da istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 4.14'teki veriler hata barlı grafiklerden kutu-bıyık grafiğine aktarıldığında görsel olarak daha kolay anlaşılacaktır (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. Uygulamaların popülasyon açısından karşılaştırılmasını gösteren kutu-bıyık grafiği

Şekil 4.29'e göre ÇET dozlarına ait kutu-bıyık grafikleri daha homojen, simetriye yakın, veri dağılımının daha düzgün olduğu ve herhangi bir aykırı ve uç gözlemin bulunmadığı anlaşılmaktadır. Buna karşılık ilaçlı kontrol bahçesinde daha dağınık bir yayılım ve sağa çarpık bir görüntü oluşurken kontrol bahçesinde yine verilerin %50'sinin dağınık, ortalamanın medyanın üstünde gerçekleştiği ve sağa (yukarı veya pozitif) çarpık bir eğilim söz konusu olduğu görülmektedir. İstatistiki olarak uygulamaların hiçbirinde aykırı bir gözlem tespit edilmemiştir. Bu grafikte popülasyon büyüklüğü hakkında fikir edinmek de çok kolay olmaktadır.

Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre uygulama bahçeleri nar meyvelerinde meydana gelen bulaşıklık açısından birbirleriyle karşılaştırılması Çizelge 4.15'de verilmiştir.

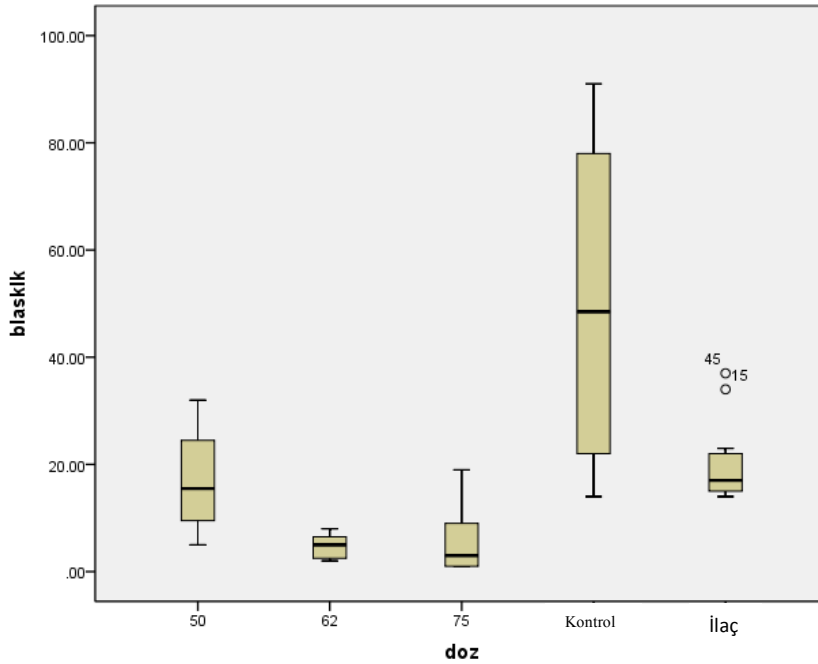
Çizelge 4.15. Uygulamaların bulaşıklık açısından karşılaştırılmasında Duncan Testi sonuçları

Doz	N	Bulaşıklık			
		Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
1. doz (75 g/da)	12	47.500			
2. doz (62.5 g/da)	12	55.000	55.000		
3. doz (50 g/da)	12		172.500	172.500	
İlaçlı kontrol	12			202.500	
Kontrol	12				502.500
Significance		.900	.052	.614	1.000

Çizelge 4.15. incelendiğinde, popülasyondan farklı olarak uygulamaların istatistiki olarak dört grup oluşturdukları görülmektedir. Bu gruplardan birincisinde 1. ve 2. doz ÇET feromon uygulamaları bulunurken kontrol bahçesi tek başına ve son grupta yer almıştır. Burada 62.5 g ile 75 g/da dozu  $p < 0.05$  önem seviyesine göre birbirinden istatistiki olarak neredeyse farksız çıkmıştır (Sig.:0.900). Ancak, ilginç olan, oluşan ikinci grupta göze çarpmaktadır. Bu grupta 2. ve 3. dozun bir arada bulunduğu, yani 2. dozun hem birinci grupta hem de ikinci grupta kendine yer bulduğu görülmektedir. Fakat, 2. dozun 3. doz ile olan benzerliği 1. doz kadar değildir. Çünkü 2. ve 3. doz arasındaki benzerlik (Sig.:0.052) gibi ( $p < 0.05$ ) önem seviyesine çok yakın olarak gerçekleşmiştir. Bu durum 2. dozun 3. dozdan ziyade 1. doza daha çok benzediğini göstermektedir. Aynı şekilde 3. doz ile ilaçlı uygulama

muameleleri aynı grupta yer alarak aralarında istatistiki olarak önemli bir fark olmadığını göstermişlerdir (Sig.:0.614).

Çizelge 4.15.'teki veriler bir kutu-bıyık grafiğine aktarılarak Şekil 4.30 elde edilmiştir.



Şekil 4.30. Uygulamaların bulaşıklık açısından karşılaştırılmasını gösteren kutu-bıyık grafiği

ÇET feromon dozları, ilaçlı kontrol ve kontrol bahçesi bulaşıklık açısından istatistiki olarak karşılaştırıldıklarında, Şekil 4.30'da görüldüğü gibi, feromon dozlarının 2. ve 3. dozuna ait kutu-bıyık grafikleri, bulaşıklığın azlığına işaret edecek şekilde grafiğin zeminine yakın yerde meydana gelmiş ve basık bir kutu oluşturarak düzenli bir veri dağılımı göstermiştir. Dikkat çekici kutu-bıyık grafiği kontrol bahçesine aittir. Bu grafik son derece uzun, yani verilerin dağınık olduğu ancak simetrik bir görüntüye sahip olduğundan verilerin homojen kabul edildiği bir dağılım göstermiştir. İlaçlı kontrol uygulamasına ait kutu-bıyık grafiği de nispeten basık olduğundan düzgün yayılım göstermiş ancak 2. ve 3. dozların üzerinde yer alarak bu iki doza göre daha bulaşık veriler içerdiğini göstermiştir. İlaçlı kontrol uygulamasında iki adet aykırı gözlem göze çarpsa da hiçbir kutu grafikte çok belirgin sağa veya sola çarpıklık meydana gelmemiştir.

Şanlıurfa ilinde nar bahçelerinde Harnup güvesinin popülasyonunu ve bulaşıklık oranını belirlemek ve mücadelesinde çiftleşmeyi engelleme tekniğini kullanmak üzere, iki yıl süre ile yürütülen bu çalışmadaki verilerle ilgili yapılan istatistiki analizler birlikte değerlendirildiğinde, hem popülasyon hem de bulaşıklık açısından yıllar arasında istatistiki olarak önemli bir farkın bulunmadığı belirlenmiştir. Popülasyon açısından yerler arasında da önemli bir fark çıkmazken bulaşıklık açısından Merkez ilçe ile Suruç arasındaki fark önemli bulunmuştur. Çoklu grup karşılaştırmalarında, uygulamalar popülasyon açısından üç grup, bulaşıklık açısından dört grup oluşturmuştur. Hem popülasyon hem de bulaşıklık açısından 2. ve 3. feromon dozu aynı grup olan birinci grupta bulunarak, çiftleşmeyi engelleme hususunda aralarında önemli bir fark olmadığı ve iletişimi bozma açısından en etkili uygulamalar olduğu ortaya çıkarılmıştır. Sonuç olarak, daha ekonomik olacağı da hesap edilerek, 2. doz olan 62.5 g/da dozundaki ÇET feromonunun tavsiye edilmesi gereken doz olduğu ortaya çıkarılmıştır.

#### 4.6. Maliyet analizi

Şanlıurfa'da nar bahçelerinde Harnup güvesi mücadelesinde, çiftleşmeyi engelleme tekniğinin ve kimyasal mücadelenin uygulanması durumunda gerçekleşen maliyetler karşılaştırılmıştır.

##### 4.6.1. Kimyasal mücadelenin maliyeti

Bu çalışmada, nar bahçelerinde kimyasal mücadelede *B. thuringiensis* ssp. *kurstaki* 16 000 IU/mg aktif maddeli biyolojik insektisit, 70 g/100 litre su dozunda ve yılda beş uygulama ile kullanılmıştır. Bu şartlarda, kimyasal mücadelenin maliyeti aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir.

Kullanılan ilaç	: Rebound bioinsecticide WP
Dozu	: 70 g/100 litre su
İlacın fiyatı	: 20.00 TL/Kg
İlaçlama sayısı	: 5
600'lük holder ücreti	: 55.00 TL (Holder, traktör ve işçilik masrafı dahil)
Dekardaki ağaç sayısı	: 50

1 Ağaç için mahlûl : 4 litre

1 dekar için mahlûl : 4 litre X 50 ağaç = 200 litre (600'lük holder ile 3 dekarlık bir alan ilaçlanmaktadır)

Yukarıdaki verilere göre, 600'lük holdere 420 g ilaç karıştırılır ve 3 dekar nar bahçesi ilaçlanır. Bu durumda 1 da için  $420/3 = 140$  g ilaç kullanılmış olur.

Bir dekar için ilaç maliyeti:  $140 \text{ g} \times 20 \text{ TL} / 1000 = 2.80 \text{ TL}$

Holderin 1 dekara maliyeti ise, bir holder ile 3 dekar ilaçlandığından:  $55.00 \text{ TL} / 3 = 18.33 \text{ TL}$

Harnup güvesine karşı yılda yapılan 5 ilaçlamaya göre 1 dekarın ilaçlama maliyeti: =  $(2.80 + 18.33) \times 5$  ilaçlama = **105.65 TL**'dir.

#### 4.6.2. Çiftleşmeyi engelleme tekniğinin maliyeti

Şanlıurfa ilinde nar bahçelerinde Harnup güvesi mücadelesinde kullanılan çiftleşmeyi engelleme feromonu, tüm bahçeler için ve iki yıl yetecek şekilde toptan olarak 8 kilogramı 18.000,00 TL'ye alınmıştır. Uygulamalarda, bu feromon 50, 62.5 ve 75 g dozlarında ve yılda bir sefer uygulanmıştır. Maliyet hesabında, ortalama doz olan 62.5 g/da dozu esas alınmıştır.

Buna göre, dekara kullanılan 62.5 gramlık dozun maliyeti:

$62.5 \text{ g} \times 18.000 \text{ TL} / 8.000 \text{ g} = 140.65 \text{ TL}$ 'dir

Çalışmalar esnasında edinilen tecrübelerden bir işçinin bir günde 50 dekarlık bir nar bahçesine çiftleşmeyi engelleme tekniği feromonunu uyguladığı anlaşılmıştır. İşçinin bir gündeliği 50.00 TL olarak hesap edilirse, bunun dekara maliyeti 1.00 TL'dir.

Buna göre, nar bahçelerinde Harnup güvesi mücadelesinde; çiftleşmeyi engelleme tekniğinin dekara maliyeti:

$140.65 \text{ TL} + 1.00 \text{ TL} = 141.65 \text{ TL}$ 'dir.

Bu Şekilde yapılan maliyet analizi sonucunda, çiftleşmeyi engelleme tekniğinin bir dekara maliyetinin kimyasal mücadeleye göre 36.00 TL daha fazla olduğu anlaşılmıştır. Mersin'in Mut ilçesinde, kayısı bahçelerinde Şeftali güvesi mücadelesinde kullanılan çiftleşmeyi engelleme tekniğinin maliyetinin kimyasal mücadeleye göre dekara ortalama 10.00 TL daha yüksek olduğu saptanmıştır (ztrk ve ark., 2010).

## 5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Şanlıurfa ilinin yedi ilçesindeki nar bahçelerinde yürütülen bu çalışma ile Harnup güvesinin popülasyon gelişimi ve bulaşıklık oranı belirlenmiş, narın ve Harnup güvesinin belli fenolojik aşamaları tarih ve gün.derece olarak tespit edilmiş ve mücadelesinde çiftleşmeyi engelleme tekniğinin uygulanması ile başarılı sonuçlar alınmıştır.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre;

### **Popülasyon ve bulaşıklık oranı çalışmaları sonucunda;**

-Harnup güvesinin Şanlıurfa'daki nar bahçelerinde, eşeyssel çekici feromon tuzaklarında ilk ergin uçuşunun mayıs ayının ikinci ve üçüncü haftalarında gerçekleştiği, popülasyonun kasım ayına kadar devam ederek zararlının doğada yaklaşık altı ay aktif kaldığı,

-Harnup güvesinin Şanlıurfa'nın Akçakale ve Bozova ilçesindeki popülasyonu diğer ilçelere göre düşük olarak belirlenmiş ve mevsim boyunca her iki ilçede sadece birer tepe noktası oluşturduğu,

-Akçakale ve Bozova ilçelerinde Harnup güvesinin nar meyvelerindeki bulaşıklık oranının %2-4 gibi düşük düzeylerde kaldığı,

-Harnup güvesinin, Şanlıurfa Merkez, Harran, Hilvan, Siverek ve Suruç ilçelerinde ise Akçakale ve Bozova ilçelerine göre daha yüksek bir popülasyon yoğunluğu gösterdiği,

- Zararlının iki yıllık çalışmalar sonucunda, Harran ilçesinde dört tepe noktası oluşturduğu, tuzaklarda mevsim boyunca yakalanan toplam ergin sayısının 2011 yılında 127 adet/tuzak, 2012 yılında ise 293 adet/tuzak olduğu, bu ilçede çalışmanın birinci yılında bulaşıklık oranının %37, ikinci yılında %51 olduğu,



-Hilvan ilçesinde de Harran'da olduğu gibi hem 2011 yılında hem de 2012 yılında Harnup güvesinin dörder tepe noktası oluşturduğu, tuzaklarda yakalanan toplam ergin sayısının yıllara göre sırasıyla, 336 ve 420 adet olduğu,

-Şanlıurfa Merkez ilçedeki nar bahçelerinde, popülasyon yoğunluğunun yukarıda adı geçen dört ilçeden daha fazla olarak meydana geldiği, bu ilçede de dört tepe noktasının olduğu, 2011 yılında İncirli köyündeki nar bahçesinde toplam 289 ergin, 2012 yılında 461 ergin yakalandığı, Akçamescit köyünde ise yıllara göre sırasıyla, 294 ve 558 ergin yakalandığı,

-Merkez ilçedeki nar bahçelerinde 2011 yılında %45, 2012 yılında %51 oranında bir bulaşıklığın meydana geldiği,

-Siverek'te de, Merkez ilçede olduğu gibi hem popülasyonun hem de bulaşıklık oranının yüksek olduğu, Ergen I nar bahçesinde 2011 yılında yakalanan toplam Harnup güvesi ergin sayısının 324 adet/tuzak, 2012 yılında 464 adet/tuzak olduğu, bu değerlerin Ergen II nar bahçesindeki tuzaklarda sırasıyla 404 ve 440 adet olduğu,

-Siverek ilçesindeki nar bahçelerinde Harnup güvesi zararının diğer tüm ilçelerdekenden daha yüksek olduğu, 2011 yılında bulaşıklık oranının %56, 2012 yılından ise %61 olduğu,

-Şanlıurfa'nın Suruç ilçesinde, Harnup güvesinin başlangıç popülasyonunun daha yüksek çıktığı, ekim ayında meydana gelen popülasyonun diğer ilçelerdekenden daha yüksek olduğu (96 adet/tuzak/hafta gibi), belirgin üç tepe noktası olduğu,

-Suruç'ta mevsim boyunca yakalanan toplam Harnup güvesi ergin sayısının 2011 yılında 382 adet ve 2012 yılında 516 adet olduğu, bu ilçede nar meyvelerinde meydana gelen bulaşıklık oranının 2011'de %24, 2012'de %33 olduğu,

-Harnup güvesinin, gerek yedi ilçede yürütülen popülasyon çalışmaları sonucunda oluşturduğu tepe noktalarından gerekse Etkili Sıcaklık Toplamından yararlanılarak yapılan teorik döl sayısı hesaplamalarından Şanlıurfa'da nar bahçelerinde dört döl verebildiği belirlenmiştir.

**Gün.derece çalışmaları sonucunda;**

-İki yıllık çalışmalar sonucunda, narın odun gözlerinin sürmesinin, Şanlıurfa Merkez ilçede ortalama 40.21 gün.derece, Siverek ilçesinde 33.20 gün.derece, Suruç ilçesinde 29.93 gün.derece olarak gerçekleştiği,

-Çiçek tomurcuklarının belirmesinin Merkez ilçede iki yıllık ortalama olarak 238.50 gün.derecede, Siverek ilçesinde 242.75 gün.derece, Suruç ilçesinde 235.62 gün.derece olarak gerçekleştiği,

-İlk çiçeklenmenin Merkez ilçede ortalama 309.17 gün.derece, Siverek ilçesinde 318.59 gün.derece, Suruç ilçesinde 287.53 gün.derece olarak meydana geldiği,

-Tam çiçeklenmenin Merkez ilçede iki yıllık ortalama olarak 669.53 gün.derece, Siverek ilçesinde 617.15 gün.derece, Suruç ilçesinde 580.83 gün.derece olarak gerçekleştiği,

-Son çiçeklenme fenolojik aşamasının Merkez ilçede iki yıllık ortalama olarak 1257.84 gün.derece, Siverek ilçesinde 850.12 gün.derece, Suruç ilçesinde 1064.60 gün.derece olduğu,

-Meyve olumunun Şanlıurfa Merkez ilçede ortalama 3192.48 gün.derece, Siverek ilçesinde 2632.01 gün.derece, Suruç ilçesinde 2697.33 gün.derece olarak gerçekleştiği,

-Tam çiçeklenme ile hasat (meyve olumu) arasında geçen sürenin Merkez ilçede ortalama 126 gün, Suruç ve Siverek ilçesinde 128 gün olduğu, bu sürelerin ortalama olarak sırasıyla 2522.95, 2116.50 ve 2014.86 gün.derece olarak gerçekleştiği,

-Yaprakların sararması fenolojik aşamasının Merkez'de 15 Kasım, Siverek'te 4 Kasım, Suruç'ta 10 Kasım tarihinde meydana geldiği,

-Narin yapraklarının dökülmesi aşamasının ise Merkez’de 5 Aralık, Siverek’te 23 Kasım, Suruç’ta 30 Kasım tarihinde meydana geldiği,

-Harnup güvesinin ilk ergin çıkışının Merkez ilçede iki yıllık ortalama olarak 403.86 gün.derecede, Siverek ilçesinde 294.48 gün.derecede, Suruç ilçesinde 293.07 gün.derecede meydana geldiği,

-Harnup güvesinin birinci tepe noktasının Merkez ilçede ortalama 1642.19 gün.derecede, Siverek ilçesinde 1218.45 gün.derecede, Suruç ilçesinde ise 1910.10 gün.derecede gerçekleştiği,

-İkinci tepe noktasının Merkez ilçede ortalama 2374.25 gün.derecede, Siverek ilçesinde 1595.80 gün.derecede, Suruç ilçesinde 2287.99 gün.derecede gerçekleştiği,

-Üçüncü tepe noktasının Merkez ilçede ortalama 2754.76 gün.derecede, Siverek ilçesinde 2109.57 gün.derecede, Suruç ilçesinde 2587.22 gün.derecede gerçekleştiği,

-Harnup güvesi tarafından oluşturulan son tepe noktası olan dördüncü tepe noktasının Merkez ilçede ortalama 3107.46 gün.derecede, Siverek ilçesinde 2409.71 gün.derecede gerçekleştiği belirlenmiştir.

#### **Çiftleşmeyi engelleme tekniği çalışmaları sonucunda;**

-Çiftleşmeyi engelleme tekniği, Şanlıurfa Merkez ilçe ve Suruç ilçesinde 50 g/da, 62.5 g/da ve 75 g/da dozlarında uygulanmıştır.

-Hem Merkez ilçede hem de Suruç ilçesinde ÇET feromonunun uygulandığı üç dozda da popülasyonun ve bulaşıklık oranının ilaçlı kontrol ve kontrol bahçelerindekinden daha düşük gerçekleştiği,

-Merkez ilçede, 1. dozun uygulandığı bahçede yıllara göre tuzaklarda mevsim boyunca yakalanan toplam ergin sayısının sırasıyla 116 ve 115 adet/tuzak, 2. dozun uygulandığı bahçede 46 ve 53 adet/tuzak, 3. dozun uygulandığı bahçede 17 ve 27 adet/tuzak olarak gerçekleştiği,

-Merkez ilçede, *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki*'nin kimyasal mücadele amaçlı kullanıldığı ilaçlı kontrol bahçesinde yıllara göre tuzaklarda mevsim boyunca yakalanan toplam ergin sayısının ÇET'nin uygulandığı tüm bahçelerden çok yüksek olarak sırasıyla 293 ve 423 adet/tuzak, hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol bahçesinde ise sırasıyla 314 ve 454 adet/tuzak olduğu,

-Suruç ilçesinde, 1. dozun uygulandığı bahçede 2011 yılında tuzaklarda yakalanan toplam Harnup güvesi ergini sayısı 42 iken 2012 yılında 70 adet olduğu, 2. dozun uygulandığı bahçede sırasıyla 27 adet/tuzak ve 42 adet/tuzak, 3. dozun uygulandığı nar bahçesinde ise yıllara göre sırasıyla, 14 adet/tuzak ve 6 adet/tuzak olarak gerçekleştiği,

-Suruç ilçesinde ilaçlı kontrol bahçesinde yıllara göre tuzaklarda mevsim boyunca yakalanan toplam ergin sayısının Merkez ilçedeki gibi ÇET'nin uygulandığı tüm bahçelerden daha yüksek olarak sırasıyla 122 ve 167 adet/tuzak, hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol bahçesinde ise sırasıyla 382 ve 516 adet/tuzak olduğu,

-Yapılan bulaşıklık oranı belirleme çalışmaları sonucunda, Merkez ilçede tespit edilen nar meyvelerinin Harnup güvesi ile bulaşıklık oranının, 1. dozun uygulandığı bahçede yıllara göre sırasıyla %24 ve %27. İkinci dozun uygulandığı bahçede her iki yılda da %3 olduğu, 3. dozun uygulandığı bahçede ise yıllara göre sırasıyla %5 ve %14 olarak gerçekleştiği,

-Şanlıurfa Merkez ilçede ilaçlı kontrol bahçesindeki nar meyvelerinde meydana gelen bulaşıklığın 2011 yılında % 21, 2012 yılında % 24 olduğu, kontrol bahçesindeki narların Harnup güvesi ile bulaşıklığının ise çok yüksek olarak yıllara göre sırasıyla % 74 ve 81 şeklinde gerçekleştiği,

-Suruç ilçesinde de ilaçlı kontrol ve kontrol bahçelerindeki meyve bulaşıklığının ÇET uygulama bahçelerindeki bulaşıklık oranından yüksek çıktığı, buna göre Suruç'ta nar meyvelerinin Harnup güvesi ile bulaşıklık oranının, 1. dozun uygulandığı bahçede yıllara göre sırasıyla %7 ve %11., ikinci dozun uygulandığı

bahçede sırasıyla %5 ve %8 olduğu, 3. dozun uygulandığı bahçede çok düşük bir değer olarak yıllara göre sırasıyla %1 ve 2 olarak gerçekleştiği,

-Suruç'ta, ilaçlı kontrol bahçesindeki nar meyvelerinde meydana gelen bulaşıklığın 2011 yılında %19, 2012 yılında %17 olduğu, kontrol bahçesindeki narların Harnup güvesi ile bulaşıklığının ise yıllara göre sırasıyla %21 ve %25 olarak gerçekleştiği,

-ÇET feromon dozları, ilaçlı kontrol ve kontrol bahçeleri popülasyon ve bulaşıklık oranı açısından istatistiki olarak karşılaştırıldıklarında, hem popülasyon hem de bulaşıklık açısından yıllar arasında istatistiki olarak önemli bir fark olmadığı, popülasyon açısından yerler arasında da önemli bir fark çıkmazken bulaşıklık açısından Merkez ilçe ile Suruç arasındaki farkın önemli bulunduğu,

-Çoklu grup karşılaştırmalarında, uygulamaların popülasyon açısından üç grup, bulaşıklık açısından dört grup oluşturduğu ve hem popülasyon hem de bulaşıklık açısından 2. ve 3. feromon dozunun aynı grup olan birinci grupta yer aldığı,

-Çalışma sonunda, 2. ve 3. feromon dozlarının çiftleşmeyi engelleme açısından aralarında önemli bir fark olmadığı ve iletişimi bozma açısından en etkili uygulamalar olduğu daha ekonomik olacağı da hesap edilerek 2. doz olan 62.5 g/da dozundaki ÇET feromonunun tavsiye edilmesi gereken doz olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, Harnup güvesinin Şanlıurfa ve ilçelerinde yüksek bir popülasyon yoğunluğu oluşturduğu, bahçelere göre değişmekle beraber meyvelerde meydana getirdiği zarar oranının % 80'lere kadar ulaştığı bu çalışma ile belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışma ile nar bahçelerinde Harnup güvesi ile mücadelede, bir biyoteknik mücadele yöntemi olarak, çiftleşmeyi engelleme tekniğinde 62.5 g/da dozundaki eşeysel çekici feromonunun başarılı bir şekilde uygulanabildiği ortaya çıkarılmıştır.

Entegre mücadele çalışmalarında ve organik üretimde mutlaka bu yönteme yer verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Çünkü bu yöntem; insan, hayvan ve çevre sağlığına zararsız, doğal dengeye dost, kimyasal mücadelede olduğu gibi toprakta, suda ve havada birikim yapmayan ve gıdalarda pestisit kalıntısı bırakmayan bir

mücadele sistemidir. Sadece hedef organizmayı etkilemesi, bu nedenle faydalı böceklere herhangi bir yan etkisi olmadığından biyolojik mücadeleyi desteklemesi, böceklerde dayanıklılık meydana getirmediğinden direnç sorununa sebep olmaması da diğer avantajları arasında yer almaktadır.

Bununla beraber, bu yöntemin ancak feromonu tanımlanmış zararlılara karşı uygulanabilir olması, kimyasal mücadeleye göre daha pahalı bir yöntem olması, düşük popülasyonlarda etkili, yüksek popülasyonlarda etkisinin düşük olması, uygulanan alanın büyüklüğü, şekli, konumu ile feromonun miktarı ve formülasyonunun sonuçları etkilemesi, uygulama zamanındaki hava sıcaklığı ve rüzgardan etkilenmesi dezavantajları arasında yer almaktadır.

Bu yöntemden daha başarılı sonuçlar alabilmek için bahçelerin en az 20-40 dekar arasında olması, bahçeler arasında izolasyon yoksa veya birbirlerine çok yakınsa bu yöntemin tüm üreticiler tarafından uygulanması, haftalık bulaşık meyvelerin imhası şeklinde mekanik mücadele ile birleştirilmesi çok önem arz etmektedir. Hatta tek başına mekanik mücadelenin bile kimyasal mücadeleden daha etkili olduğu düşünülmektedir. Zaten bu düşüncüyü destekleyen birçok çalışma yapılmıştır (Botha ve Hardie, 2004; Nodushan ve ark., 2008; Kishani-Farahani ve ark., 2012). Ayrıca Harnup güvesi popülasyonunun çok yükseldiği eylül ayında biyolojik bir insektisit olan *B. thuringiensis* ssp. *kurstaki* gibi bir preparat ile ilaç uygulanması, bahçe kenarlarına daha yoğun eşeysel çekici feromon uygulanması veya bu kısımların ilaçlanması, Harnup güvesi popülasyonunun ve zararının artmasına sebep olan meyve çatlamlarının önlenmesi için gerekli tedbirlerin alınmalıdır.

Çiftleşmeyi engelleme tekniğinin uygulandığı bahçelerde, popülasyonun çok yükseldiği eylül ayında bir ilaç uygulamasının sonuçları daha da iyileştireceği düşünülmektedir. Ayrıca, yumurtadan çıkan larvanın kısa sürede meyvenin içerisine girmesinden dolayı kimyasal mücadelesinin çok zor olduğu Harnup güvesinin hem yumurtasına hem de larvasına etkili ilaçların ruhsatlandırılması önem arz etmektedir. Kimyasal mücadelenin, teknik talimatlarda tavsiye edildiği gibi haziran sonu-temmuz başında başlamasının erken olduğu ve bu dönemde yapılan ilk ilaçlamaların

çok fayda getirmediği (Warner ve ark., 1990), çünkü Harnup güvesi popülasyonunun temmuz sonundan itibaren yükseldiği ve ağustosta bile zararının düşük olduğu, bu nedenle kimyasal mücadele programının (ÇET uygulanmıyor ise) Şanlıurfa şartlarında ağustos ayının başından itibaren iki haftada bir uygulanmak suretiyle planlanması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- AKŞİT, T., ÖZSEMERÇİ, F. ve ÇAKMAK, İ., 2003. Aydın İlinde İncir Ağaçlarında Saptanan Zararlı Türler. Türkiye Entomoloji Dergisi, 27 (3): 181-189.
- AKYOL, B., 2007. Bağ Alanlarında Salkım Güvesi (*Lobesia botrana* Denis & Schiffermüller) (Lepidoptera: Tortricidae)'ne Karşı Çiftleşmeyi Engelleme Tekniğinin Etkinliğinin Araştırılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 33s.
- ALRUBEAI, H.F., 1987. Growth and Development of *Ectomyelois ceratoniae* (Lep.: Pyralidae) Under Laboratory Mass Rearing Conditions. Journal of Stored Products Research, 23 (3): 133-135.
- AL-IZZI, M.A.J., AL-MALIKY, S.K., YOUNIS, M.A. and JABBO, N.F., 1985. Bionomics of *Ectomyelois ceratoniae* (Zell.) (Lep.: Pyralidae) on Pomegranate in Iraq. Environmental Entomology, 14: 149-153.
- AL-MALIKY, S.K. and AL-IZZI, M.A.J., 1986. Parasites of *Ectomyelois ceratoniae* with Biological Studies on *Apanteles* sp. group *ultor* in Iraq. Entomophaga, 31(3): 313-319.
- ALTINDIŞLİ, F.Ö., KOÇLU, T., HEPDURGUN, B. and CHARMILLOT, P. J., 2002. Early Studies on the Effectiveness of Mating Disruption Technique Against *Lobesia botrana* Den. Schiff. in the Seedless Sultana Vineyards of the Aegean Region in Turkey. Proc. of IOBC Meeting on Pheromones and other Semiochemicals in Integrated Production. Erice, Italy, 22-27.
- ALTINDIŞLİ, F.Ö., ALTINDIŞLİ, A., KOÇLU, T., ÖZSEMERÇİ, F. ve HEPDURGUN, B., 2010. Ege Bölgesi'nde Salkım Güvesi (*Lobesia botrana* Den.-Schiff.) ile Mücadelede Çiftleşmeyi Engelleme Tekniği'nin Yaygınlaştırılması, Geliştirilmesi ve Eğitimi. Organik Tarım Araştırma Sonuçları 2005-2010, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, s.231-238.
- ANGELI, G., RIZZI, C., BELLINAZZO, S., DALLA MONTA, L. and RAMA, F., 2000. Control of *Cydia pomonella* L. in Walnuts (*Juglans regia* L.) with Mating Disruption Technique. Atti delle Giornate Fitopatologiche, 1: 361-366.
- ANONİM, 2008. Ziraî Mücadele Teknik Talimatları, Cilt: 4. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (TAGEM), Ankara, 388s.
- ANONİM, 2009. <http://tr.wikipedia.org/wiki/Nar> Erişim: 16.02.2009.
- ANONİM, 2012a. <http://www.50mucizebitki.com/nar.html> Erişim: 27.06.2012.
- ANONİM, 2012b. <http://www.batem.gov.tr/urunler/meyvelerimiz/nar/nar.html> Erişim: 27.06.2012.
- ANONİM, 2012c. <http://www.tuik.gov.tr/OncekiHBArama.do?islem=postmyChoice> Erişim: 29.02.2012.
- ANONİM, 2012d. Şanlıurfa Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Tarımsal veriler ve Koordinasyon Şube Müdürlüğü verileri.
- ANONYMOUS, 2007. Instruction Sheet, SPLAT Metered Gun for the Application of SPLAT, updated 27.04.2007, 4s.
- ANONYMOUS, 2012a. [http://www.faunaeur.org/full\\_results.php?id=442135](http://www.faunaeur.org/full_results.php?id=442135) Available: 20.12.2012.



- ANONYMOUS, 2012b. SPLAT: User's Guide to Mating Disruption and Attract & Kill Formulations. [http://www.iscotech.com/exec/DocLib/ISCA\\_Product\\_Info\\_-\\_SPLAT\\_Guide.pdf](http://www.iscotech.com/exec/DocLib/ISCA_Product_Info_-_SPLAT_Guide.pdf) Available: 20.12.2012.
- ANONYMOUS, 2012c. To Manage Carob Moth, SPLAT EC, Mating Disruption for the Carob moth, *Ectomyelois ceratoniae*. [http://www.iscotech.com/exec/DocLib/ISCA\\_Product\\_Brochure\\_-\\_SPLAT\\_EC.pdf](http://www.iscotech.com/exec/DocLib/ISCA_Product_Brochure_-_SPLAT_EC.pdf) Available 20.12.2012.
- AVCI, M. Ü., KAHVECİ Y. ve ERDEM, B., 1999. Karadeniz Bölgesi'nde Elma içkurdu [*Cydia pomonella* L.] (Lep.: Tortricidae)] Mücadelesinde Çiftleşmeyi Engelleme Yönteminin Uygulanma Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 39(1-2): 45-55.
- AYTAŞ, M., YUMRUKTEPE, R. ve AKTURA, T., 1996. Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgillerinde Zararlı Harnup Güvesi (*Ectomyelois ceratoniae* Zeller)'ne Karşı İlaç Denemesi. Ziraî Mücadele Araştırma Yıllığı, Ankara, 29: 81.
- BERGANT, K. and TRDAN, S., 2006. How Reliable are Thermal Constants for Insect Development When Estimated from Laboratory Experiments? *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 120(3): 251–256.
- BOTHA, J. and HARDIE, D., 2004. Carob Moth. *Gardennote*, Replaces FN 156/83 and Bulletin, 3556. No: 21.
- CARTER, N. and FRASER, H., 2012. Mating Disruption for Management of Insect Pests. Ontario, Ministry of Agriculture Food & Rural Affairs. <http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/03-079.htm>
- CHARMILLOT, P., PASQUIER, D. and SCALCO, A., 1995. Mating Disruption to Control Vine and Grape Moths in Perroy: Results for 1994. *Rev. Suisse Vitic. Arboric.* 27: 339-345.
- COX, P.D., 1976. The Influence of Temperature and Humidity on the Life-Cycle of *Ectomyelois ceratoniae* (Zell.) (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of Stored Products Research*, 12(2): 111-117.
- DEMİREL, N., SUBCHEV, M. and MENDEL, Z., 2011. Hatay İli Nar Bahçelerinde Farklı Feromonların Harnup Güvesi, *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller, 1839) (Lepidoptera: Pyralidae) Üzerindeki Etkililiğinin Araştırılması. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 28-30 Haziran, Kahramanmaraş, s.203.
- DİKYAR, N., YAYLA, A. ve ZEREN, G., 1977. Güney Anadolu Bölgesi Turunçgillerinde Önemli Zarar Yapan *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) (Lep.: Pyralidae)'nin Biyolojik Mücadelesi Üzerinde Ön Çalışmalar. Ziraî Mücadele Araştırma Yıllığı, Ankara, 11: 59.
- ELSAYED, G. and BAZAID, S. A. 2011. Field Investigation of Pomegranate Fruit Worms in Taif and Laboratory Evaluation of *Bacillus thuringiensis* Against *Ectomyelois ceratoniae*. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 44(1): 28 – 36.
- GENÇER, N.S., ÇOŞKUNCU, K.S. ve KUMRAL, N.A. 2005. Bursa İlinde İncir Bahçelerinde Görülen Zararlı ve Yararlı Türlerin Saptanması. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, Samsun, 20(2): 24-30.
- GOTHILF, S., 1970. The Biology of the Carob Moth, *Ectomyelois ceratoniae* (ZELLER) in Israel. III. Phenology of Various Host. *Israel Journal of Entomology*, 5: 161-170.

- GUT, L. J. and BRUNNER, J. F., 1998. Pheromone-based Management of Codling Moth (Lepidoptera : Tortricidae) in Washington Apple Orchards. J. Agric. Entomol. 15: 387-406.
- GÜLDALI, B., 2007. Kuru Meyve Akarı *Carpoglyphus lactis* (L.) (Acari: Carpoglyphidae)' in Farklı Sıcaklık ve Nem Ortamlarındaki Gelişmesi Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 94s.
- HEDSTROM, C., 2011. Pheromone Mating Disruption of Filbertworm moth (*Cydia latiferreana*) in Commercial Hazelnut Orchards. <http://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/handle/1957/29464> Erişim: 13.12.2012.
- HEPDURGUN, B. ve ZÜMREOĞLU, A., 1995. Zararlılara Karşı Savaşta Biyoteknik Yöntemlerden Çiftleşmeyi Engelleme Tekniğinin (Mating Disruption) Kullanılması. Türkiye Entomoloji Dergisi, 19(1): 55-63.
- HOWELL, J. F., KNIGHT, A. L., UNRUH, T. R., BROWN, D. F., KRYSAN, J. L., SELL, C. R. and KIRSCH, P. A., 1992. Control of Codling Moth in Apple and Pear with Sex Pheromone-Mediated Mating Disruption. Journal of Economic Entomology, 85(3): 918-925.
- JACKSON, D., 1999. Climate and Fruit Plants. Temperate and Subtropical Fruit Production 2<sup>nd</sup> Edition by Edited David Jackson & Norman Earl Looney, CABI Publications, 321p.
- KISHANI-FARAHANI, H., GOLDANSAZ, S. H. and SABAHI, Q., 2012. A Survey on the Overwintering Larval Parasitoids of *Ectomyelois ceratoniae* in Three Regions in Iran. Crop Protection, 36: 52-57.
- KASHKULI, A. and EGHTEDAR, E., 1976. Biology and Ecology of *Spectrobates ceratoniae* (Zell.) (Lepidoptera: Pyralidae) in the Province of Fars. Entomologie et Pathologie Appliquees, 41: 21-32.
- KUTINKOVA, H., SAMIETZ, J., DZHUVINOV, V., CHARMILLOT, P. J. and VERONELLI, V., 2009. Mating Disruption of Codling Moth, *Cydia pomonella*, Using Isomate-C Plus Dispensers in Apple Orchards of Bulgaria. Pheromones and other Semiochemicals, IOBC/wprs Bulletin 41: 27-32.
- LOUIS, F., SCHIRRA, K.J. and FELDHEDGE, M., 1997. Mating Disruption in Vineyards Determination of Population Densities and Effects on Beneficials. Technology Transfer in Mating Disruption. IOBC/WPRS Bull. 20(1): 95-99.
- MART, C. ve ALTIN, M., 1992. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Alanlarında Belirlenen Böcek ve Akar Türleri. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 28-31 Ocak, Adana, 725-735.
- MART, C. ve KILINÇER, N., 1993a. *Ectomyelois ceratoniae* Zell. (Lep.: Pyralidae)'nın Farklı Sıcaklıklardaki Gelişimi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 17(2): 77-86.
- MART, C. ve KILINÇER, N., 1993b. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Narlarda Zararlı *Ectomyelois ceratoniae* Zell. (Harnup Güvesi) (Lep.: Pyralidae)'nin Populasyon Değişimi ve Döl Sayısı. Türk. Entomoloji Dergisi, 17(4): 209-216.
- MART, C. ve N. KILINÇER, 1994. Harnup Güvesi (*Ectomyelois ceratoniae* Zell.) (Lep.: Pyralidae) ile Mücadelede Biyolojik Preparatların Etkinliklerinin Kimyasal ve Mekanik Mücadele Yöntemleri ile Karşılaştırılması. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi, 25-28 Ocak, İzmir, 511-518.
- MEHRNEJAD, M.R., 1995. The Carob Moth, a Pest of Pistachio Nut in Iran. Acta Horticulturae, 419: 365-372.

- MILLI. R., KOCH, U. T. and KRAMER, J. J., 1997. EAG (Electroantennogram) Measurement of Pheromone Distribution in Apple Orchards Treated for Mating Disruption of *Cydia pomonella*. Entomol. Exp. Appl., 82: 289-297.
- MOZAFFARIAN, F., SARAFRAZI, A. and GANBALANI, G. N., 2007. Host Plant-Associated Population Variation in the Carob Moth *Ectomyelois ceratoniae* in Iran: a Geometric Morphometric Analysis Suggests a Nutritional Basis. Journal Insect Science, 7:1-11
- NAVARRO, S., DONAHAYE, E. and CALDERON, M., 1986. Development of the Carob Moth, *Spectrobates ceratoniae*, on Stored Almonds. Phytoparasitica, 14(3): 177-186.
- NAY, J.E. and PERRING, T.M., 2006. Effect of Fruit Moisture Content on Mortality, Development, and Fitness of the Carob Moth (Lepidoptera: Pyralidae). Environmental Entomology, 35(2): 237-244.
- NODUSHAN, A. J., AKHAVI, Y. S., QAYUMI, M., MUSAVI, Y. and ABDOLLAHI, A., 2008. Investigation on the Efficiency of Natural Pheromone Traps in Monitoring and Control of Carob moth *Spectrobates (=Apomyelois) ceratoniae* in Yazd., Agricultural Research and Education Organization (Islamic Republic of Iran) Agricultural Scientific Information and Documentation Centre (ASIDC), 44. <http://agris.fao.org/agris-search>, Erişim: 11.12.2012.
- NOROUZI, A., TALEBI, A. A. and FATHIPOUR, Y., 2008. Development and Demographic Parameters of the Carob Moth *Apomyelois ceratoniae* on Four Diet Regimes. Bulletin of Insectology 61(2): 291-297.
- ONUR C. ve TİBET, H., 1993. Antalya'da Nar Çeşit Adaptasyonu. Derim, 10(1): 3-18.
- ÖZKAN, A., AKTEPE, Ş.A., KAPLAN, M., GÜROL, M., ERAY, N., DALKA, Y., UYSAL, H., AYTEKİN, H., AKYEL, E., ÇELİK, G., ARSLAN, M. ve TUNCER, H., 2001. Antalya İli Turunçgil Bahçelerinde Entegre Mücadele Çalışmaları. Bitki Koruma Bülteni, 41(3-4): 135-166.
- ÖZPINAR, A., POLAT, B. ve KALLEM, T., 2009. Bozcaada Bağlarında Salkım Güvesi (*Lobesia botrana* Den.-Schiff., Lepidoptera: Tortricidae)'nin Popülasyon Gelişmesi ve Mücadelesinde Şaşırtma Tekniğinin Etkisi. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz, Van, s. 48.
- ÖZTÜRK, N., HAZIR, A. ve ULUSOY, M.R. 2010. Mut (Mersin) İlçesinde Kayısıda Zarar Yapan Şeftali Güvesi, *Anarsia lineatella* Zeller, 1839 (Lepidoptera: Gelechiidae)'ya Karşı Çiftleşmeyi Engelleme Tekniğinin Etkinliğı. Türkiye Entomoloji Dergisi, 34(3): 337-350.
- ÖZTÜRK, N. ve ULUSOY, M. R., 2011. Doğı Akdeniz Bölgesi Nar Bahçelerinde Harnup Güvesi [*Ectomyelois ceratoniae* Zell., 1839 (Lepidoptera: Pyralidae)]'nin Ergin Popülasyon Değışimi. Türkiye Entomoloji Bülteni, 1(2): 79-89.
- ÖZTÜRK, N., ULUSOY, M. R. ve BAYHAN, E., 2005. Doğı Akdeniz Bölgesi Nar Alanlarında Saptanan Zararlılar ve Doğıal Düşman Türleri. Türkiye Entomoloji Dergisi, 29(3): 225-235.
- PARK, J.J., PERRING, T. M. and MAFRA-NETO, A., 2008. Pheromone Application for Mating Disruption of Carob Moth, *Ectomyelois ceratoniae*, in Commercial Date Gardens. ESA Annual Meeting, November 16-19.

- PEYROVI, M., GOLDANSAZ, S.H. and TALEBÍ JAHROMI, K. H., 2011. Using *Ferula assafoetida* Essential Oil as Adult Carob Moth Repellent in Qom Pomegranate Orchards (Iran). *African Journal of Biotechnology*, 10(3): 380-385.
- RYNE, C., SVENSSON, P. G. and LÖFSTEDT, C., 2001. Mating Disruption of *Plodia interpunctella* (Hubner) in Small-Scale Plots: Effects of Pheromone Blend, Emission Rates and Population Density. *Journal of Chemical Ecology*, 27 (10): 2109-2124.
- SOOFBAF, M., NOURI, G., GOLDANSAZ, S.H. and ASGHARI-ZAKARIA, R., 2007. Effect of Age and Temperature on Calling Behavior of Carob Moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Zell.) (Lep.: Pyralidae) under Laboratory Conditions. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10 (17): 2976-2979.
- SOYLU, O. Z., 1977. Güney Anadolu Bölgesi'nde Göbekli Portakallarda Harnup Güvesi (*Ectomyelois ceratoniae* Zell.) Larvalarına Karşı Dipel (*Bacillus thuringiensis*) Mikrobiyal Preparat ile Ön Denemeler. *Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı*, 11: 65.
- SOYLU, O.Z. ve ÜREL, N., 1977. Güney Anadolu Turunçgillerinde Zararlı Böceklerin Parazit ve Predatörlerinin Tesbiti Üzerinde Araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 17 (2-4): 77-112.
- THOMSON, D., BRUNNER, J., GUT, L., JUDD, G. and KNIGHT, A., 2001. Ten Years Implementing Codling Moth Mating Disruption in the Orchards of Washington and British Columbia: Starting Right and Managing for Success. *International Organization of Biological Control Western Palaearctic Regional Section Bulletin*, 24 (2): 23-30.
- TOKMAKOĞLU, C., SOYLU, O.Z. ve DEVECİOĞLU, H., 1967. *Myelois ceratoniae* Zeller'in Biyolojisi ve Mücadele Metotları Üzerinde Araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 7 (3): 91-106.
- TRIMBLE, R. M., PREE, D. J. and CARTER, N. J., 2001. Integrated Control of Oriental Fruit Moth (Lepidoptera: Tortricidae) in Peach Orchards Using Insecticide and Mating Disruption. *Journal of Economic Entomology*, 94(2): 476-485.
- ULUÇ, F.T ve DEMİREL, N., 2011. Hatay İlinde Sex Feromon Tuzakları Kullanarak Harnup Güvesi, *Ectomyelois ceratoniae*'nin Yayılışı, Nardaki Zarar Durumu ve Popülasyon Yoğunluğunun Belirlenmesi. *Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, 28-30 Haziran, Kahramanmaraş, s.202.
- ÜNLÜ, L. ve MEZRELİ, E., 2011. Control of the Pink Bollworm *Pectinophora gossypiella* by the Mating Disruption Technique on Cotton in a Semi-Arid Region of Turkey. *Phytoparasitica*, 39: 19-25.
- VETTER, R. S., MILLAR, J. G., VICKERS N. J. and BAKER, T. C., 2006. Mating Disruption of Carob Moth, *Ectomyelois ceratoniae*, with a Sex Pheromone Analog. *Southwestern Entomologist*, 31(1): 121-129.
- WALTON, V. M., DAANE, K. M., BENTLEY, W. J., MILLAR, J. G., LARSEN, T. E. and MALAKAR-KUENEN, R., 2006. Pheromone-Based Mating Disruption of *Planococcus ficus* (Hemiptera: Pseudococcidae) in California Vineyards. *Journal of Economic Entomology*, 99(4):1280-1290.
- WARNER, R. L., BARNES, M. M. and LAIRD, E. F., 1990. Chemical Control of a Carob Moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera: Pyralidae) and Various

- Nitidulid Beetles (Coleoptera) on 'Deglet Noor' Dates in California. *Journal of Economic Entomology*, 83(6): 2357-2361.
- YAŞAR, B., KARACA, İ., ÖZGÖKÇE, M. S., DURMUŞOĞLU, E., KAZAK, C. ve GÖZEL, U., 2011. Entomoloji. Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi Yayınları No: 2355-1352, Eskişehir, 194 s.
- YILDIRIM, E.M. ve BAŞPINAR, H. 2011. Aydın İli Nar Bahçelerinde Saptanan Zararlı ve Predatör Türler, Yayılışı, Zararlı Türlerden Önemlilerinin Popülasyon Değişimi ve Zararı. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 1(3): 169-179.

## ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Şanlıurfa'nın Viranşehir ilçesinde doğdu. İlkokul ve ortaokulu Viranşehir'de tamamladıktan sonra 1996 yılında Malatya Ziraat Meslek Lisesi'nden ziraat teknisyeni unvanıyla okul birincisi olarak mezun oldu. Aynı yıl Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde lisans eğitimine başladı. Üniversite 2. sınıfta iken Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 1998 yılında ziraat teknisyeni unvanıyla Şanlıurfa Tarım İl Müdürlüğü'ne atandı. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nden 2000 yılında fakülte birincisi olarak mezun oldu. Aynı yıl Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. 2003 yılında yüksek lisansını tamamlayarak Şanlıurfa Tarım İl Müdürlüğü'nde Ziraat Yüksek Mühendisi unvanıyla çalışmaya başladı. 2004 yılında askerlik görevini tamamladıktan sonra, 2008 yılında Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başladı. Halen, Şanlıurfa Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü'nde İç Karantina, Fidan Sertifikasyonu ve Bitki Pasaportu konu sorumlusu olarak çalışmaktadır. Evli ve iki çocuk babasıdır.

## ÖZET

Bu çalışma, Şanlıurfa'nın Merkez, Akçakale, Bozova, Harran, Hilvan, Siverek ve Suruç ilçelerinde nar bahçelerinde Harnup güvesi [*Apomyelois (=Ectomyelois) ceratoniae* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae)]'nin popülasyon gelişimi ve bulaşıklık oranının belirlenmesi ile mücadelesinde çiftleşmeyi engelleme tekniğinin (mating disruption technique) kullanılması amacıyla 2011 ve 2012 yıllarında yürütülmüştür. Ayrıca, çalışmada narın fenolojik aşamalarının ve Harnup güvesinin bazı biyolojik dönemlerinin gün.derece tarihleri hesaplanmıştır.

Harnup güvesinin popülasyon gelişimi, Trece® Incorporated Pherocon® CAP marka Delta tipi eşeyssel çekici feromon tuzakları her bahçeye ikişer adet asılmak suretiyle belirlenmiştir. Harnup güvesinin nar meyvelerinde meydana getirdiği zarar oranını belirlemek için, her bahçeden rastgele 25 ağacın dört tarafından birer meyve olmak üzere toplam 100'er meyve kontrol edilmiştir.

Çalışmada,, narın fenolojik aşamalarının ve Harnup güvesinin belli popülasyon dönemlerinin gün.derece değerlerini belirlemek için, Şanlıurfa Merkez, Siverek ve Suruç ilçesindeki birer bahçeden sıcaklık ve nem değerleri alınmıştır.

Harnup güvesinin mücadelesinde çiftleşmeyi engelleme tekniğinin uygulanabilirliğini ve etkili dozu belirlemek için, ISCA Technologies firmasından temin edilen ve %2 oranında Z,E-7,9,11-Dodecatrienyl içeren SPLAT EC (Specialized Pheromone-Lure Application Technology) ticari isimli eşeyssel çekici feromon, özel tabancasıyla 50 g/da, 62.5 g/da ve 75 g/da dozlarında olacak şekilde her bir doz, Şanlıurfa ve Suruç ilçesindeki birer bahçeye (toplam altı bahçe) uygulanmıştır.

Çiftleşmeyi engelleme tekniğinin uygulandığı bahçelerden elde edilen sonuçların karşılaştırılması için Şanlıurfa Merkez ve Suruç ilçelerinde birer bahçe ilaçlı kontrol ve birer bahçe de ilaçsız kontrol olarak seçilmiştir. İlaçlı kontrol bahçesinde, *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* 16 000 IU/mg aktif maddeli biyolojik insektisit 100 litre suya 70 g dozunda, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın

Teknik Talimatı gereği çiftçi şartlarında temmuz başından itibaren 15 gün ara ile beşer kez uygulanmıştır.

Çiftleşmeyi Engelleme Tekniği'nin uygulandığı bahçeler ile ilaçlı kontrol ve ilaçsız kontrol bahçelerinde, Harnup güvesi ergin popülasyon gelişiminin belirlenmesi için, bu bahçelere eşeyssel çekici feromon tuzakları asılarak haftalık takipleri yapılmış, ayrıca meyvelerdeki bulaşıklık oranları da ayrıca belirlenmiştir.

Çalışmada verilerin istatistiki olarak analiz edilmesi için, yıl (2011 ve 2012) ve yer (Merkez ve Suruç) ikili grup karşılaştırmalarında Bağımsız T-Testi, ikiden fazla grup karşılaştırmalarında (feromon dozları, ilaçlı kontrol ve ilaçsız kontrol bahçeleri) Tek Yönlü Varyans Analizi uygulanmıştır. Popülasyon ve bulaşıklık oranı açısından dozlar, ilaçlı kontrol ve ilaçsız kontrol bahçeleri arasında fark olup olmadığını belirlemek için Çoklu Karşılaştırma Testlerinden Duncan Testi kullanılmıştır. Verilerin analizinde IBM SPSS Statistics 19 paket programı kullanılmıştır.

Şanlıurfa ilinde nar bahçelerinde 2011 ve 2012 yıllarında yürütülen bu çalışma neticesinde, Merkez, Akçakale, Bozova, Harran, Hilvan, Siverek ve Suruç ilçelerinde Harnup güvesinin ergin popülasyon gelişimi ve bulaşıklık oranları ile narın fenolojik aşamalarının ve Harnup güvesinin bazı biyolojik dönemlerinin gün.derece değerleri belirlenmiştir. Ayrıca, nar bahçelerinde uygulanan çiftleşmeyi engelleme tekniğinde kullanılan eşeyssel çekici feromonun farklı dozlarının etkinlikleri de belirlenmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, Harnup güvesinin Şanlıurfa'daki nar bahçelerinde, eşeyssel çekici feromon tuzaklarında ilk ergin uçuşunun mayıs ayının ikinci ve üçüncü haftalarında gerçekleştiği, popülasyonun kasım ayına kadar devam ederek zararlının doğada yaklaşık altı ay aktif kaldığı belirlenmiştir. Şanlıurfa'nın Akçakale ve Bozova ilçesindeki Harnup güvesi popülasyonu düşük olarak bulunmuş ve çalışmanın her iki yılında da mevsim boyunca her iki ilçede sadece birer tepe noktası oluşturmuştur. Popülasyon gelişimi gibi, Akçakale ve Bozova ilçelerinde Harnup güvesinin nar meyvelerindeki bulaşıklık oranının %2-4 gibi diğer ilçelere göre düşük düzeylerde kaldığı belirlenmiştir.



Harnup güvesinin, Şanlıurfa Merkez, Harran, Hilvan, Siverek ve Suruç ilçelerinde daha yüksek bir popülasyon seviyesine ulaştığı bu çalışma ile belirlenmiştir. İki yıllık çalışmalar sonucunda, Harnup güvesinin Harran ilçesinde temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında olmak üzere dört tepe noktası oluşturduğu, yakalanan en yüksek ergin sayısının 45 adet/tuzak ile 13 Ekim 2012 tarihinde gerçekleştiği, tuzaklarda mevsim boyunca yakalanan toplam ergin sayısının 2011 yılında 127 adet/tuzak, 2012 yılında ise 293 adet/tuzak olduğu, bu ilçede çalışmanın birinci yılında bulaşıklık oranının %37, ikinci yılında %51 olduğu tespit edilmiştir.

Hilvan ilçesinde de Harran'da olduğu gibi, hem 2011 yılında, hem de 2012 yılında temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında birer adet olmak üzere dörder tepe noktasının olduğu, tuzaklarda yakalanan toplam ergin sayısının yıllara göre sırasıyla, 336 ve 420 adet olduğu, haftalık yakalanan en fazla ergin sayısının 14 Ekim 2012 tarihinde 71 adet/tuzak olarak gerçekleşmiştir. Yapılan kontrollerde, Hilvan ilçesinde Harnup güvesinin nar meyvelerinde 2011 yılında %36 ve 2012 yılında %37 oranında zarar meydana getirdiği anlaşılmıştır.

Şanlıurfa Merkez ilçedeki nar bahçelerinde, popülasyonun yukarıda adı geçen dört ilçeden daha yüksek olarak meydana geldiği, bu ilçede de dört tepe noktasının olduğu, 2011 yılında İncirli köyündeki nar bahçesinde toplam 289 adet ergin, 2012 yılında 454 adet ergin yakalandığı, Akçamescit köyünde ise yıllara göre sırasıyla tuzaklarda toplam 294 ve 550 adet Harnup güvesi ergini yakalandığı belirlenmiştir. Merkez ilçede haftalık en fazla ergin 17 Ekim 2011 tarihinde 70 adet/tuzak ile İncirli köyünde yakalanmıştır. Merkez ilçede nar meyvelerinin Harnup güvesi ile bulaşıklığı, 2011 yılında %45, 2012 yılında ise %51 olarak gerçekleşmiştir.

Nar yetiştiriciliğinin eskilerden beri yapıldığı Siverek'te de, Merkez ilçede olduğu gibi hem popülasyonun hem de bulaşıklık oranının yüksek olduğu, yılda dört tepe noktası olduğu, Ergen I nar bahçesinde 2011 yılında yakalanan toplam Harnup güvesi ergin sayısının 324 adet/tuzak, 2012 yılında 464 adet/tuzak olduğu, bu değerlerin Ergen II nar bahçesindeki tuzaklarda sırasıyla 404 ve 440 adet olduğu belirlenmiştir. Siverek ilçesindeki nar bahçelerinde Harnup güvesi zararının diğer

tüm ilçelerdekinden daha yüksek olduğu, 2011 yılında bulaşıklık oranının %56, 2012 yılından ise %61 olduğu belirlenmiştir.

Şanlıurfa'nın Suruç ilçesinde, Harnup güvesinin başlangıç popülasyonunun daha yüksek çıktığı, ekim ayında meydana gelen popülasyonun diğer ilçelerdekinden daha yüksek olduğu (96 adet/tuzak/hafta gibi), belirgin üç tepe noktasının olduğu tespit edilmiştir. Suruç'ta mevsim boyunca yakalanan toplam Harnup güvesi ergin sayısının 2011 yılında 382 adet ve 2012 yılında 516 adet olduğu, bu ilçede nar meyvelerinde meydana gelen zarar oranının 2011'de %24, 2012'de %33 olduğu bu çalışma ile belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda, Harnup güvesinin gerek yedi ilçede yürütülen popülasyon çalışmaları sonucunda oluşturduğu tepe noktalarından, gerekse etkili sıcaklık toplamından yararlanılarak yapılan teorik hesaplamalardan Şanlıurfa'da nar bahçelerinde dört döl verebildiği belirlenmiştir.

2011 ve 2012 yıllarında yapılan çalışmalar sonucunda, narda odun gözlerinin sürmesi, Şanlıurfa Merkez ilçede 2011 ve 2012 yılında sırasıyla 18 ve 27 Mart tarihlerinde, Suruç ilçesinde 26 Mart ve 2 Nisan tarihlerinde, Siverek ilçesinde ise 1 ve 7 Nisan tarihlerinde gerçekleşmiştir. Merkez, Suruç ve Siverek ilçesinde narda tam çiçeklenme 2011 yılında sırasıyla, 3 Haziran, 7 Haziran ve 15 Haziran tarihlerinde, 2012 yılında ise sırasıyla, 1, 3 ve 7 Haziran tarihlerinde gerçekleşmiştir. Meyve olumu, 2011 yılında Merkez'de 9 Ekim, Suruç'ta 15 Ekim ve Siverek'te 21 Ekim tarihinde, 2012 yılında ise ilçelere göre sırasıyla, 3, 7 ve 17 Ekim tarihlerinde gerçekleşmiştir. Yaprakların sararması fenolojik aşamasının yıllara göre sırasıyla Merkez'de 12-18 Kasım, Suruç'ta 7, 12 Kasım ve Siverek'te 1, 7 Kasım tarihlerinde meydana geldiği, narın yapraklarının dökülmesi aşamasının ise yıllara göre sırasıyla Merkez'de 1, 10 Aralık, Suruç'ta 26 Kasım, 4 Aralık ve Siverek'te 20, 26 Kasım tarihinde meydana geldiği belirlenmiştir.

Yapılan gün.derece çalışmaları sonucunda, odun gözlerinin sürmesi Şanlıurfa Merkez ilçede iki yıllık ortalama olarak 40.21 gün.derecede, Siverek ilçesinde 33.20 gün.derecede, Suruç ilçesinde 29.93 gün.derecede gerçekleştiği, çiçek tomurcuklarının belirmesinin Merkez ilçede iki yıllık ortalama olarak 238.50

gün.derecede, Siverek ilçesinde 242.75 gün.derecede, Suruç ilçesinde 235.62 gün.derecede meydana geldiği belirlenmiştir. İlk çiçeklenmenin Merkez ilçede ortalama 309.17 gün.derecede, Siverek ilçesinde 318.59 gün.derecede, Suruç ilçesinde 287.53 gün.derecede meydana geldiği, tam çiçeklenmenin Merkez ilçede iki yıllık ortalama olarak 669.53 gün.derecede, Siverek ilçesinde 617.15 gün.derecede, Suruç ilçesinde 580.83 gün.derecede gerçekleştiği, son çiçeklenme fenolojik aşamasının Merkez ilçede iki yıllık ortalama olarak 1257.84 gün.derecede, Siverek ilçesinde 850.12 gün.derecede, Suruç ilçesinde 1064.60 gün.derecede olduğu bu çalışma ile tespit edilmiştir. Meyve olumunun Şanlıurfa Merkez ilçede ortalama 3192.48 gün.derecede, Siverek ilçesinde 2632.01 gün.derecede, Suruç ilçesinde 2697.33 gün.derecede gerçekleştiği belirlenmiştir.

Tam çiçeklenme ile hasat (meyve olumu) arasında geçen sürenin Merkez ilçede ortalama 126 gün, Suruç ve Siverek ilçesinde 128 gün olduğu, bu sürelerin ortalama olarak sırasıyla 2522.95, 2116.50 ve 2014.86 gün.derecelerde gerçekleştiği hesaplanmıştır.

Harnup güvesinin ilk ergin çıkışının, Merkez ilçede iki yıllık ortalama olarak 403.86 gün.derecede, Siverek ilçesinde 294.48 gün.derecede, Suruç ilçesinde 293.07 gün.derecede gerçekleştiği belirlenmiştir. Birinci tepe noktasının Merkez ilçede ortalama 1642.19 gün.derecede, Siverek ilçesinde 1218.45 gün.derecede, Suruç ilçesinde 1910.10 gün.derecede gerçekleştiği hesaplanmıştır. İkinci tepe noktasının Merkez ilçede ortalama 1642.19 gün.derecede, Siverek ilçesinde 1218.45 gün.derecede, Suruç ilçesinde 1910.10 gün.derecede gerçekleştiği, üçüncü tepe noktasının Merkez ilçede ortalama 2754.76 gün.derecede, Siverek ilçesinde 2109.57 gün.derecede, Suruç ilçesinde 2587.22 gün.derecede gerçekleştiği, etkili sıcaklık toplamlarından hesaplanmıştır. Harnup güvesi tarafından oluşturulan son tepe noktası olan dördüncü tepe noktasının Merkez ilçede ortalama 3107.46 gün.derecede, Siverek ilçesinde 2409.71 gün.derecede gerçekleştiği belirlenmiştir.

Çiftleşmeyi engelleme tekniği (ÇET)'nde eşeysel çekici feromon dozları, Şanlıurfa Merkez ilçe ve Suruç ilçesinde 50 g/da, 62.5 g/da ve 75 g/da olarak uygulanmıştır. Çiftleşmeyi Engelleme Tekniği çalışmaları sonucunda, hem Merkez

ilçede hem de Suruç ilçesinde ÇET feromonunun uygulandığı üç dozda da popülasyonun ve bulaşıklık oranının ilaçlı kontrol ve ilaçsız kontrol bahçelerindekinden daha düşük gerçekleştiği belirlenmiştir. Merkez ilçede, 1. dozun uygulandığı bahçede yıllara göre tuzaklarda mevsim boyunca yakalanan toplam ergin sayısının sırasıyla 116 ve 115 adet/tuzak, 2. dozun uygulandığı bahçede 46 ve 53 adet/tuzak, 3. dozun uygulandığı bahçede 17 ve 27 adet/tuzak olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Merkez ilçede, *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki*'nin kimyasal mücadele amaçlı kullanıldığı ilaçlı kontrol bahçesinde yıllara göre tuzaklarda mevsim boyunca yakalanan toplam ergin sayısının, ÇET feromonunun uygulandığı tüm bahçelerden çok yüksek olarak sırasıyla 293 ve 423 adet/tuzak, hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol bahçesinde ise sırasıyla 314 ve 454 adet/tuzak olduğu belirlenmiştir.

Suruç ilçesinde, 1. dozun uygulandığı bahçede 2011 yılında tuzaklarda yakalanan toplam Harnup güvesi ergini sayısı 42 iken 2012 yılında 70 adet olmuştur. Suruç'ta 2. dozun uygulandığı bahçede yıllara göre mevsim boyunca tuzakta yakalanan toplam ergin sayısının, sırasıyla 27 adet/tuzak ve 42 adet/tuzak, 3. dozun uygulandığı nar bahçesinde ise sırasıyla 14 adet/tuzak ve 6 adet/tuzak olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir. İlaçlı kontrol bahçesinde yıllara göre tuzaklarda mevsim boyunca yakalanan toplam ergin sayısının, Merkez ilçedeki gibi ÇET feromonunun uygulandığı tüm bahçelerden daha yüksek olarak sırasıyla 122 ve 167 adet/tuzak, hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol bahçesinde ise sırasıyla 382 ve 516 adet/tuzak olduğu belirlenmiştir.

Çiftleşmeyi engelleme tekniğinin uygulandığı bahçelerde yapılan bulaşıklık çalışmaları sonucunda, Merkez ilçede tespit edilen nar meyvelerinin Harnup güvesi ile bulaşıklık oranının, 1. dozun uygulandığı bahçede 2011 ve 2012 yılında yıllara göre sırasıyla %24 ve %27, 2. dozun uygulandığı bahçede her iki yılda da %3 olduğu, 3. dozun uygulandığı bahçede ise yıllara göre sırasıyla %5 ve %14 olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir. Şanlıurfa Merkez ilçede ilaçlı kontrol bahçesindeki nar meyvelerinde meydana gelen bulaşıklığın 2011 yılında %21, 2012 yılında %24 olduğu, ilaçsız kontrol bahçesindeki narların Harnup güvesi ile bulaşıklığının ise çok yüksek olarak yıllara göre sırasıyla %74 ve %81 şeklinde gerçekleştiği belirlenmiştir.

Suruç ilçesinde de ilaçlı kontrol ve kontrol bahçelerindeki meyve bulaşıklığının çiftleşmeyi engelleme tekniği uygulama bahçelerindeki bulaşıklık oranından yüksek çıktığı ortaya çıkmıştır. Buna göre Suruç'ta nar meyvelerinin Harnup güvesi ile bulaşıklık oranının, 1. dozun uygulandığı bahçede 2011 ve 2012 yıllarında sırasıyla %7 ve %11, 2. dozun uygulandığı bahçede sırasıyla %5 ve %8 olduğu belirlenmiştir. 3. dozun uygulandığı bahçede ise çok düşük bir değer olarak yıllara göre sırasıyla %1 ve %2 değerinde gerçekleştiği ortaya çıkarılmıştır. Suruç'ta, ilaçlı kontrol bahçesindeki nar meyvelerinde meydana gelen bulaşıklığın 2011 yılında %19, 2012 yılında %17 olduğu, ilaçsız kontrol bahçesindeki narların Harnup güvesi ile bulaşıklığının ise yıllara göre sırasıyla %21 ve %25 olarak gerçekleştiği belirlenmiştir.

Sonuç olarak, Harnup güvesinin Şanlıurfa ve ilçelerinde yüksek bir popülasyon oluşturduğu, bahçelere göre değişmekle beraber meyvelerde meydana getirdiği zarar oranının %80'lere kadar ulaştığı bu çalışma ile belirlenmiştir.

ÇET feromon dozları, ilaçlı kontrol ve ilaçsız kontrol bahçeleri popülasyon ve bulaşıklık oranı açısından istatistiki olarak karşılaştırıldıklarında, hem popülasyon hem de bulaşıklık açısından yıllar arasında istatistiki olarak önemli bir fark olmadığı, popülasyon açısından yerler arasında da önemli bir fark çıkmazken bulaşıklık açısından Merkez ilçe ile Suruç arasındaki farkın önemli bulunduğu belirlenmiştir. Çoklu grup karşılaştırmalarında, uygulamaların popülasyon açısından üç grup, bulaşıklık açısından dört grup oluşturduğu ve hem popülasyon hem de bulaşıklık açısından 2. ve 3. feromon dozunun aynı grup olan birinci grupta yer aldığı belirlenmiştir. Çalışma sonunda, 2. ve 3. feromon dozlarının çiftleşmeyi engelleme açısından aralarında istatistiki olarak önemli bir fark olmadığı ve iletişimi bozma açısından en etkili uygulamalar olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, Nar bahçelerinde Harnup güvesi ile mücadelede çiftleşmeyi engelleme tekniğinde 62.5 g/da dozundaki eşeysel çekici feromon dozunun tavsiye edilmesi gerekmektedir. Ancak, bu dozun kimyasal mücadeleye göre dekara maliyeti 36.00 TL daha fazladır.

## SUMMARY

This study was conducted in Sanliurfa, Akcakale, Bozova, Harran, Hilvan, Siverek and Suruc counties provinces during years of 2011 and 2012 to determine population developments and infestation level of *Apomyelois* (= *Ectomyelois*) *ceratoniae* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae) in pomegranate orchards and mating disruption technique was applied for the pest management. Additionally, pomegranate and Carob moth phenology dates and degree.days were determined.

Trece® Pherocon® pheromone traps (Trece Inc. Adair, OK. USA) were used to determine population dynamics of Carob moth using two traps per orchard. To determine fruit damage, 4 fruits per tree, one fruit from each side of randomly selected 25 trees (100 fruits) were examined. In this study, we used HOBO data loggers to determine phenology (development stages) dates and degree days of pomegranate and Carob moths in Sanliurfa, Siverek and Suruc counties. HOBO Data Loggers were set to record temperature and humidity every hour. One data logger per orchard per county was used.

SPLAT EC (Specialized Pheromone-Lure Application Technology) pheromone traps containing %2 Z,E-7,9,11-Dodecatrienyl (ISCA Technologies) were used to determine applicability and effective dosage of mating disruption pheromone. Pheromone traps were tested using a special pheromone gun at 50 g/da, 62.5 g/da and 75 g/da dosages in 6 orchards in Sanliurfa province. Two orchards in Sanliurfa and 2 orchards in Suruc counties were used as control. One of the orchard in each of the counties was treated with *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* at 16 000 IU/mg concentration following the Ministry of Food, Agriculture and Animal protocol for growers which requires application at 70 mg/100 L water while the other orchard remained untreated.

Orchards that received mating disruption technique and control orchards including the orchards that treated with pesticide had pheromone traps to determine

Carob moth populations and fruit infestation level and the traps were checked weekly.

For statistical analysis of the data in the study, T-test was applied to compare years (2011 and 2012) and locations (Sanliurfa and Suruc). One-way analysis of variance was applied to analyze data about pheromone dosages, chemical control and untreated plots and Duncan test was applied for mean comparison (IBM SPSS Statistics 19).

Carob moth population development, pomegranate fruit infestation level, pomegranate phenology period and population dynamics time and degree days were determined in Sanliurfa, Akcakale, Bozova, Harran, Hilvan, Siverek and Suruc counties using the mentioned materials and methods in years of 2011 and 2012. Additionally, effective levels of mating disruption pheromone were determined.

Based on the results of this study, first adults of carob moths were detected in second and third weeks of May in sexual pheromone traps and the detection continued until October indicating that carob moth populations were active during 6 months in the nature. In Akcakale and Bozova counties carob moth populations were low during both years throughout the seasons and populations peaked once during each year. Fruits infestation levels was 2-4% in Akcakale and Bozova counties that corresponded to carob moth populations levels.

This study showed that carob moth populations were higher in Sanliurfa Harran, Hilvan, Siverek and Suruc counties than that of populations in Akcakale and Bozova counties. During both years carob moth in Harran county peaked once per month in July, August, September and October and the highest moth catch was 45 moths/trap in October, 2012. Total numbers of trapped moths throughout of the season were 127 and 293 moths and infestation was 37 and 51% in 2011 and 2012, respectively.

Carob moth populations in Hilvan county were similar to Harran county that peaked once a month in July, August, September and October during both years and total trapped moths were 336 and 420 in 2011 and 2012 respectively. The highest

weekly trapped moth count was 71 moths/trap in the second week of October in Hilvan province, 36 and 37% of pomegranate fruit damage occurred in 2011 and 2012 years, respectively.

Carob moth populations in Sanliurfa county were higher than carob moth populations in above mentioned 4 other counties and similarly moth populations peaked 4 times during both years. Total trapped moths were 289 and 454 moths from an orchard in Incirli (a village in Sanliurfa county) while from another orchard in Akcomescit, another village in Sanliurfa county, total trapped moths were 294 and 550 moth in 2011 and 2012 respectively. In Sanliurfa county, the highest weekly moth catch was 70 moths/trap that was from an orchard in Incirli village. Carob moth pomegranate fruit infestation in years of 2011 and 2012 was 45 and 51%, respectively.

In Siverek county, a historically pomegranate growing region, carob moth abundance as well as fruit infestation levels were higher than other counties but were similar to carob moth populations in Sanliurfa county and moth populations peaked 4 times. In Ergen I orchard total trapped moths were 324 and 464 moths/trap while in Ergen II orchard total caught moths were 404 and 440 moths/trap in 2011 and 2012 respectively. Carob moth damage in Siverek county was the highest compared to other counties and infestation levels were 56 and 61% in 2011 and 2012, respectively.

Carob moth populations in Suruc county were higher than other counties in beginning of the season and in October (96 moths/trap/week) and its populations peaked 3 times throughout the growing season. Total trapped carob moth adults throughout the season were 382 and 516 moths and its damage levels in Suruc county were 24 and 33% in 2011 and 2012, respectively.

Results of this study indicated that based on moth population peaks throughout the year and total degree days we estimated that carob moth could complete 4 generations per year in pomegranate orchards in the region.



According to the results of this study that conducted in 2011 and 2012, pomegranate plant growth in Sanliurfa province started in 18 and 27 March in 2011 and 2012 respectively while in Suruc county plant growth started on March 26 in 2011 while in 2012 plant growth started on April 2. In Siverek county plant growth started on April 1 and 7 in 2011 and 2012 respectively. In Sanliurfa, Suruc and Siverek counties pomegranate blossoming started on June 3, 7 and 15 in 2011 respectively while in 2012 the blossoming started on June 1, 3 and 7. Fruit setting date in 2011 was on October 9, 15 and 21 in Sanliurfa, Suruc and Siverek provinces respectively while in 2012 fruit setting date was on October 3, 7 and 17. Leaves yellowing stage started during November 12-18, 7-12 and 1-7 in Sanliurfa, Suruc and Siverek counties respectively, while leaf falling stage in Sanliurfa county was on December 1 and 10, in Suruc county was on November 26 and December 4 and in Siverek county was on November 20 and 26 in 2011 and 2012 respectively.

Results of degree day study showed that required degree days as average of two year for new growth initiation were 40.21, 33.20 and 29.93 while development of observable flower buds required degree days were 238.50, 242.75 and 235.62 in Sanliurfa, Siverek and Suruc counties respectively. First blossoming required degree days in average were 309.17, 318.59 and 287.53 while full blossoming required 669.53, 617.15 and 580.83 degree days in Sanliurfa, Siverek and Suruc counties respectively. The completion of blossoming phenology period required degree days were 1257.84, 850.12 and 1064.60 while fruit setting required degree days were 3192.48, 2632.01 and 2697.33 in Sanliurfa, Siverek and Suruc counties respectively.

Time period between full blossoming and fruit setting was 126 days in Sanliurfa district while in Siverek and Suruc districts the period was 128 days and the required degree days for the period in average were 2522.95, 2116.50 and 2014.86 in Sanliurfa, Suruc and Siverek districts respectively.

In this study we determined that detection of first adults of carob moths required 403.86, 249.48 and 293.07 degree days in Sanliurfa Siverek and Suruc counties respectively. First peak of carob moth populations detected after the completion of 1642.19, 1218.45 and 1910.10 degree days while second peaks of

carob moth populations detected after completion of (in average) 1642.19, 1218.45 and 1910.10 degree days and third peak observed after the completion of 2757.76, 2109.57 and 2587.76 degree days in Sanliurfa Siverek and Suruc counties respectively. The fourth and last carob moth populations peak required 3107.46 and 2409.71 degree days in Sanliurfa and Siverek respectively.

Mating distribution technique was applied at 50, 62.5 and 75 g/da dosages in Sanliurfa and Suruc counties. Mating distribution technique that applied at three dosages reduced carob moth populations compared to carob moth populations in pesticide applied and untreated (control) plots in Sanliurfa and Suruc counties. In Sanliurfa county, total trapped carob moth adults for the first applied dosage were 112 and 111 adults/trap, for the second dosage were 46 and 53 adults/trap and for the third dosage were 17 and 27 adults/trap in 2011 and 2012 respectively. Pheromone traps trapped 293 and 423 moths/traps in plots treated with *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* while trapped moths in control plots were 314 and 454 moths/traps in 2011 and 2012, respectively.

In Suruc county, total of 42 moths/trap were trapped in 2011 from plots treated with the first dosage of mating disruption technique while in 2012 total trapped moths were 70 adults/trap. Traps set in plots that received the second dosage of mating disruption technique caught total of 27 and 42 adults/trap while pheromone traps located in plots that received the third dosage of mating disruption technique caught total of 14 and 6 adults/trap in 2011 and 2012, respectively. Carob moth populations in plots treated with mating disruption technique were less than moth populations in pesticide treated and untreated research plots. In pesticide treated research plots total trapped moths were 122 and 167 adults/trap while in untreated plots, total caught moths were 382 and 516 adults/trap in 2011 and 2012, respectively.

In Sanliurfa county, pomegranate fruit infestation levels by carob moths in plots treated with mating disruption technique were 24 and 27.2% when the first dosage of mating disruption technique applied, 3% when the plots treated with second dosage of mating disruption technique while plots treated with the third

dosage of mating disruption method infestation levels were 5 and 14% in 2011 and 2012 respectively. Fruit infestation levels were 21 and 24% in plots treated with insecticide while in untreated plots fruit infestation levels were 74 and 81% in 2011 and 2012, respectively.

In Suruc county, carob moth infestation in insecticide treated and untreated (control) plots were greater than that of infestation in plots that received mating disruption technique. Pomegranate fruit infestation levels in plots treated with the first dosage of mating disruption technique were 7 and 11.2% in plots treated with the second dosage of mating disruption dosage were 5 and 8% and in plots treated with the third dosage of mating disruption technique were 1 and 2% in 2011 and 2012 respectively. Carob moth infestation levels in insecticide treated plots were 19 and 17% while in untreated plots infestation levels were 21 and 25% in 2011 and 2012 respectively.

In conclusion, carob moth populations were very high in pomegranate orchards and although the abundance varied among orchards the pest is well established in Sanliurfa province. In some orchards the infestation was up to 80 percent

Carob moth abundance and infestation was not significantly different between years. Also carob moth abundance was not significantly different among districts while infestation levels were significantly different between Sanliurfa and Suruc districts. Mean comparison indicated 3 groups in regard to population abundance while there were 4 groups in terms of carob moth infestation. Means for population abundance and infestation levels consisted of 2 and 3 groups and pheromone dosage was in the first group. Effect of the second and third dosages was not significantly different in regard to mating disruption. Because the second dosage of mating disruption technique was 18.10 TL cheaper than the third dosage of mating disruption technique, even though 36.00 TL more expensive than chemical management, the second dosage of mating disruption technique is recommended for management of the pest.