

**Orijinal Araştırma (Original article)****Şanlıurfa ilinde nar bahçelerinde Harnup güvesi [*Apomyelois (=Ectomyelois) ceratoniae* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae)]'nin gün-derece modellemesi\***Degree-day Modeling of Carob moth [*Apomyelois (=Ectomyelois) ceratoniae* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae)] in pomegranate orchards in Şanlıurfa province**Mehmet MAMAY<sup>1\*\*</sup>****Levent ÜNLÜ<sup>2</sup>****Ertan YANIK<sup>3</sup>****Ali İKİNCİ<sup>4</sup>****Summary**

This study was conducted to determine degree-day modeling of carob moth [*Apomyelois (=Ectomyelois) ceratoniae* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae)] under field conditions in pomegranate orchards in Şanlıurfa province during the years 2011 and 2012. Delta pheromone traps were used to determine population development of carob moth in Şanlıurfa Central and Siverek counties. HOBO data logger was used to record temperature hourly in order to calculate degree-day values of the pest in Şanlıurfa Central and Siverek counties. As a result of the study, carob moth populations peaked four times per year in Şanlıurfa Central and Siverek counties. Degree-days of the first flight, the last flight and the peak points of the population of the pest were determined. Detection of first adults of carob moths required 403.86 and 294.48 degree days in Şanlıurfa Central and Siverek counties, respectively. The four peak points of the adult population of the carob moth calculated as 1642.19, 2374.25, 2754.76 and 3107.46 degree-days respectively in Şanlıurfa Central county and 1218.45, 1595.80, 2109.57 and 2409.71 degree-days, respectively in Siverek county.

**Key words:** Şanlıurfa, *Apomyelois ceratoniae*, Carob moth, Pomegranate, Degree-day**Özet**

Harnup güvesi [*Apomyelois (=Ectomyelois) ceratoniae* Zell. (Lep.: Pyralidae)]'nin arazi koşullarında gün-derece modellemesini belirlemek için çalışmalar, 2011 ve 2012 yıllarında Şanlıurfa'nın Merkez ve Siverek ilçelerindeki nar bahçelerinde yürütülmüştür. Zararının haftalık ergin popülasyon takibi için delta tipi eşeysel çekici feromon tuzakları kullanılmıştır. Harnup güvesinin popülasyon dinamiklerine ait gün-derece değerlerinin belirlenmesi için Merkez ve Siverek ilçelerindeki birer bahçeye 1 Ocak'tan itibaren saatlik olarak sıcaklıkları kaydetmek üzere Hobo marka iklim ölçer cihazları kurulmuştur. Çalışma sonunda, harnup güvesi popülasyonunda dört tepe noktasının olduğu belirlenmiş ve bu tepe noktaları ile ilk ve son ergin uçuşuna ait gün-derece değerleri hesaplanmıştır. Harnup güvesinin ilk ergin çıkışı, Merkez ve Siverek ilçelerinde ortalama olarak sırasıyla 403.86 ve 294.48 gün-derecede gerçekleştiği belirlenmiştir. Zararının oluşturduğu dört tepe noktasının ortalama olarak, Şanlıurfa Merkez ilçede sırasıyla, 1642.19, 2374.25, 2754.76 ve 3107.46 gün-derecede, Siverek ilçesinde ise sırasıyla, 1218.45, 1595.80, 2109.57 ve 2409.71 gün-derecede gerçekleştiği hesaplanmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Şanlıurfa, *Apomyelois ceratoniae*, Harnup güvesi, Nar, Gün-derece

\* Türkiye V. Bitki Koruma Kongresinde sözlü olarak sunulan ve özet olarak basılan bu çalışma, TÜBİTAK (TOVAG-1100648 nolu proje) tarafından desteklenmiş olup, verilerin bir kısmı Mehmet MAMAY'ın Doktora çalışmasından alınmıştır.

<sup>1</sup> Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Şanlıurfa<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Konya<sup>3</sup> Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Şanlıurfa<sup>4</sup> Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa

\*\* Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: mehmetmamay@hotmail.com

Alınış (Received): 09.06.2014 Kabul edilmiş (Accepted): 10.09.2014

## Giriş

Türkiye, dünyada en fazla nar üreten ülkeler arasındadır. Ülkemizdeki ekolojik koşulların ve arazi varlığının uygunluğu ile iç-dış talepler üretimimizi hızlı bir şekilde artırmaktadır. Son istatistiklere göre, Türkiye nar üreten ülkeler arasında Hindistan, İran ve Çin'den sonra dördüncü sırada yer alırken aynı zamanda İran, Hindistan ve ABD gibi en fazla nar ihraç eden ülkeler arasında bulunmaktadır (Kurt & Şahin, 2013).

Nar üretimi, hem Türkiye'de hem de Şanlıurfa başta olmak üzere Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) alanında yıldan yıla artmaktadır. Türkiye'de toplam nar ağacı sayısı 2000 yılında 3.294.000 adet iken, 2012 yılında oldukça artarak 15.800.000 adete, belirtilen yıllarda üretim ise 59.000 tondan 315.000 tona yükselmiştir (Anonymous, 2013). Şanlıurfa'da 2005 yılında nar ağacı sayısı yaklaşık 50.000 adet ve üretim bin tonun altında iken, 2012 yılında ağaç sayısı bir milyona yaklaşırken, üretim ise 6.000 tonun üzerine çıkmıştır (Anonymous, 2013).

Dünyada ve Türkiye'de üretim ve tüketimi hızlı bir şekilde artan narın verim ve kalitesini düşüren birçok zararlı böcek türü bulunmaktadır. Bu zararlı organizmalar içinde harnup güvesi [*Apomyelois ceratoniae* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae)] ana zararlı konumundadır. *A. ceratoniae* larvaları, önce nar meyvesinin tacında (kaliks) ve daha sonra ise 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. İleri aşamada harnup güvesi zararına uğrayan meyvenin içi tamamen siyahlaşarak küflenmektedir (Anonymous, 2008).

Bölgemiz çiftçileri bu zararlıya karşı bilinçsiz bir şekilde ve kulaktan dolma bilgilerle mücadele etmektedirler. Bu şekilde yapılan mücadeleden hem başarı elde edilmemekte hem de faydalı böceklerin ölmesine, zararlıların popülasyonlarının artmasına sonuçta doğal dengenin bozulmasına sebep olmaktadır. Kalıntı problemi olan meyvelerin tükelenmesine sebep olma durumu da gelişigüzel yapılan kimyasal mücadelelerin diğer bir olumsuz yanındır.

*Apomyelois ceratoniae*'nin popülasyonu, zarar oranı, ekolojisi ve mücadelesine yönelik Türkiye'de ve dünyada birçok çalışma yapılmıştır (Tokmakoğlu, 1967; Gothilf, 1970; Kashkuli & Eghtedar, 1976; Al-Izzi et al., 1985; Alrubeai, 1987; Mart & Kılınçer, 1993; Mehrnejad, 1993; Mozaffarian et al., 2007; Norouzi, 2008; Öztürk & Ulusoy, 2011; Mamay & Ünlü, 2013; Mamay et al., 2014).

Sıcaklık, gerek böceklerin gerekse bitkilerin temel fizyolojik faaliyetleri üzerine etki eden en önemli iklim faktörlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Böcekler, "Gelişme Eşiği" denilen belli bir sıcaklıktan sonra fizyolojik faaliyetlerine başlamakta ve bu sıcaklık derecesinin altında faaliyet gösterememektedirler. Aynı şekilde, böceklerin belli bir gelişme dönemini tamamlayabilmeleri için gelişme eşiği üzerinde seyreden belli bir sıcaklık toplamına ihtiyaç duymaktadırlar (Durmuşoğlu, 2011). Günlük ortalama sıcaklıkların gelişme eşiği üzerindeki miktarının toplanması ile elde edilen sıcaklık toplamına "Etkili Sıcaklık Toplamı" (EST) veya entomolojide "Sıcaklık Sabitesi (Thermal Constant)" olarak adlandırılmaktadır (Durmuşoğlu, 2011). Teoride her böcek türünün belli bir biyolojik dönemini tamamlaması için ihtiyaç duyduğu etkili sıcaklık toplamının sabit olduğu ve EST'den yararlanara bu biyolojik dönemlerin (ilk ergin uçuşu, yumurtlama, yumurtadan larva çıkışı vb.) önceden tahmin edilebileceği kabul edilmektedir (Durmuşoğlu, 2011).

Bu çalışmada, günlük ortalama sıcaklık değerlerinden yararlanmak suretiyle *A. ceratoniae*'nin arazi koşullarında popülasyon dinamiğinin (ilk ve son ergin uçuşu ile tepe noktalarının) gün-derece değerlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlar zararlının mücadelesi için tahmin ve uyarı çalışmalarında kullanılabilir.

## Materyal ve Yöntem

Çalışmada ana materyal olarak, Şanlıurfa'nın Merkez ve Siverek ilçelerindeki nar bahçeleri ve bu bahçelerde zararlı olan harnup güvesi (*A. ceratoniae*) seçilmiştir. Popülasyon takibinde gözlem amaçlı "Trece® Incorporated Pherocon® CAP" marka Delta tipi eşeysel çekici feromon tuzaklar, sıcaklık ve nem ölçümü için iklim ölçer aletleri (ONSET HOB0 Data Loggers firmasından alınan HOB0 marka) kullanılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü bahçelere ait bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir. Bahçelerde, herhangi bir pestisit kullanılmamıştır. Çalışmanın yürütüldüğü her iki bahçede de hasat ekim ayının başında gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmaların yürütüldüğü nar bahçeleri ve özellikleri

İlçe	Bahçe Adı	Nar Çeşidi	Yaşı	Koordinat	Alan (da)	Rakım (m)
Merkez	Dağeteği	Hicaz	10	N37°09'43,90" E38°51'04,12"	25	487
Siverek	Ergen	Siverek	25	N37°54'16,10" E39°02'42,40"	10	719

Çalışmada, Şanlıurfa Merkez ve Siverek ilçelerindeki nar bahçelerinde, harnup güvesinin popülasyon gelişimini belirlemek için, bahçelerin her birine ikişer adet eşeysel çekici feromon tuzağı Nisan ayının ikinci haftasında, ağaçların güney yönüne ve 1.5-2 m yüksekliğine asılmıştır (Nodushan et al., 2008; Öztürk & Ulusoy 2011; Mamay & Ünlü, 2013; Mamay & Yanık, 2013). 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 ergin sayılarının 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.

Gelişme eşikleri üzerinde gerçekleşen EST<sup>†</sup> kullanılarak, harnup güvesinin popülasyon dinamiklerinin gün-derece değerleri hesaplanmıştır. Bu amaç için Şanlıurfa Merkez ve Siverek ilçelerinde, 2011 ve 2012 yıllarında, seçilen birer adet nar bahçesinde HOB0 iklim ölçerler 1 Ocak tarihinde kurulmuştur. Araştırmanın yürütüleceği bahçelere yerleştirilen HOB0'lar, birer saat aralıklarla günlük sıcaklık ve nem değerlerini kaydedecek şekilde ayarlanmıştır. HOB0'ların kaydetmiş olduğu veriler bilgisayar ortamına aktararak, her güne ait en yüksek ve en düşük sıcaklık değerleri kullanılmak suretiyle, günlük ortalama sıcaklık değerleri hesaplanmıştır. Belirlenen günlük ortalama sıcaklıklar kullanılarak, harnup güvesinin gelişme eşiği üzerindeki EST hesaplanmıştır (Eşitlik 1). Hesaplanan EST

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

vasıtasıyla arazi şartlarında, harnup güvesinin ergin bireylerinin popülasyon dinamiklerinin gerçekleştiği tarihler için gerekli olan gün-derece sabitesi hesaplanmıştır. Ayrıca, harnup güvesi için EST kullanılarak teorik döl sayısı belirlenmiştir. Çalışmada zararlının gelişme eşiği 10.82°C olarak kabul edilmiştir (Mart & Kılınçer, 1993).

$$\text{Günlük EST (}^{\circ}\text{C)} = [(En\ yüksek\ sıcaklık + En\ düşük\ sıcaklık) / 2] - 10.82^{\circ}\text{C} \quad (1)$$

## Bulgular ve Tartışma

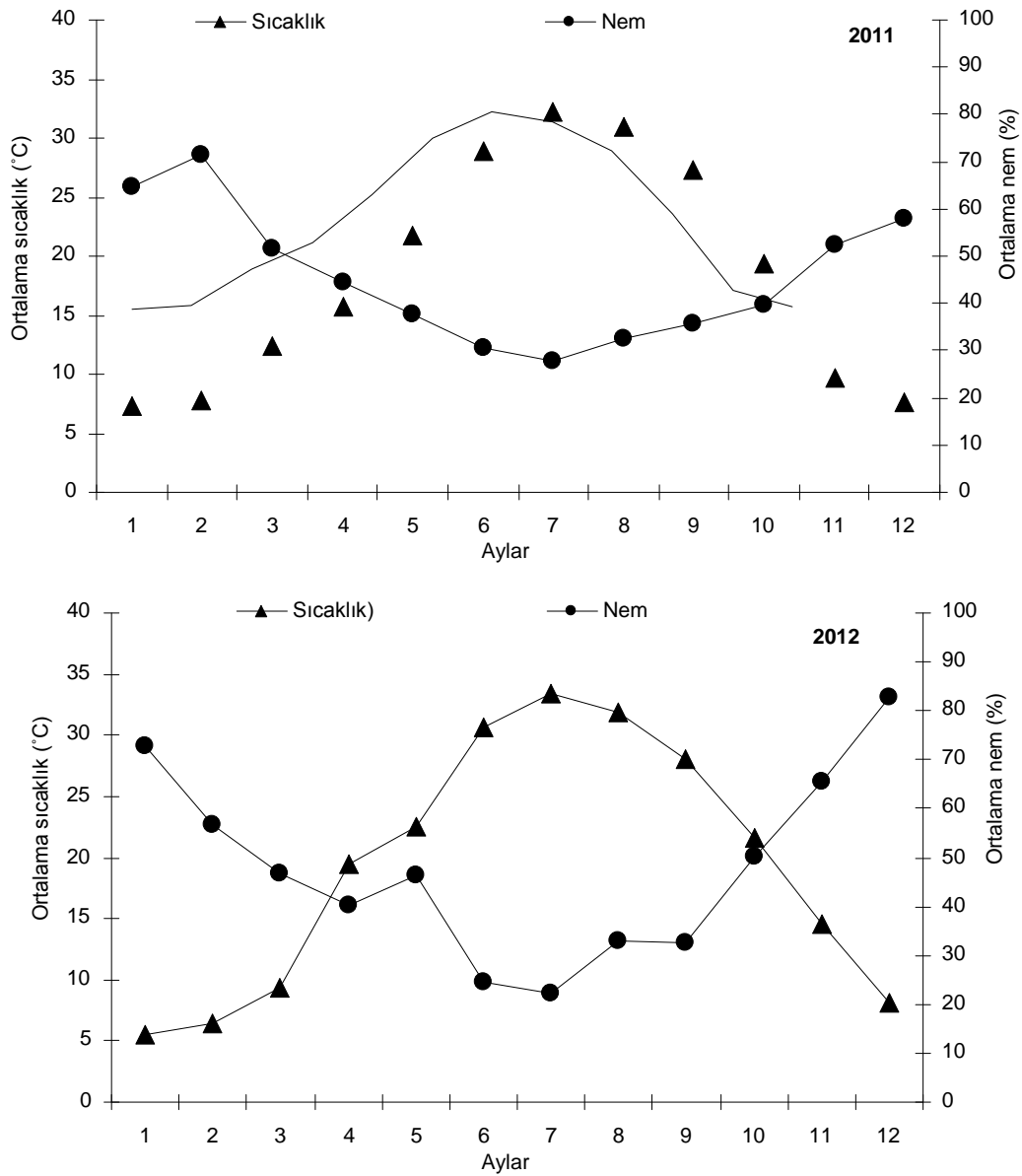
Şanlıurfa Merkez ilçede harnup güvesinin nar bahçelerinde popülasyon dinamiklerinin gerçekleştiği tarihler ve gün-derece değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Şanlıurfa Merkez ilçede harnup güvesinin popülasyon dinamikleri ve gün-derece değerleri

Popülasyon	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
Son ergin uçuşu	7 Kasım	3100.23	9 Kasım	3449.71

Şanlıurfa Merkez ilçede harnup güvesinin popülasyon dinamiklerinin (ilk ergin uçuşu, tepe noktaları ve son ergin uçuşu) gerçekleştiği 2011 ve 2012 yıllarındaki tarihler arasında en fazla beş günlük bir fark olduğu görülmektedir. İlk ergin uçuşu, birinci tepe noktası ve ikinci tepe noktasının çalışmanın her iki yılında da birbirine yakın gün-derecelerde gerçekleştiği, ancak üçüncü ve dördüncü tepe noktalarının gerçekleşmesinde, iki yıl arasında 150-200 gün-derece fark olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Arazi koşullarında yürütülen bu çalışma için beş günlük fark normal kabul edilmektedir. Çünkü tuzaklar günlük değil haftalık kontrol edilmiştir. Ayrıca, oldukça yüksek ortalama sıcaklıklara sahip olan Şanlıurfa için 150-200 gün-derece, bir hafta on günlük bir süreye denk gelmektedir (Şekil 1). Çalışma laboratuvarında gerçekleştirilmediğinden, birçok faktöre bağlı olarak hesaplamalarda meydana gelen bu farklar arazi koşullarında normal kabul edilebilmektedir.

Şanlıurfa Merkez ilçede 2011 ve 2012 yıllarında gerçekleşen ortalama sıcaklık ve nem değerleri Şekil 1'de verilmiştir. Şanlıurfa Merkez ilçede, 2011 ve 2012 yıllarındaki yıllık ortalama sıcaklık, sırasıyla 18.43°C ve 19.30°C, yıllık ortalama nem ise sırasıyla % 45.50 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.



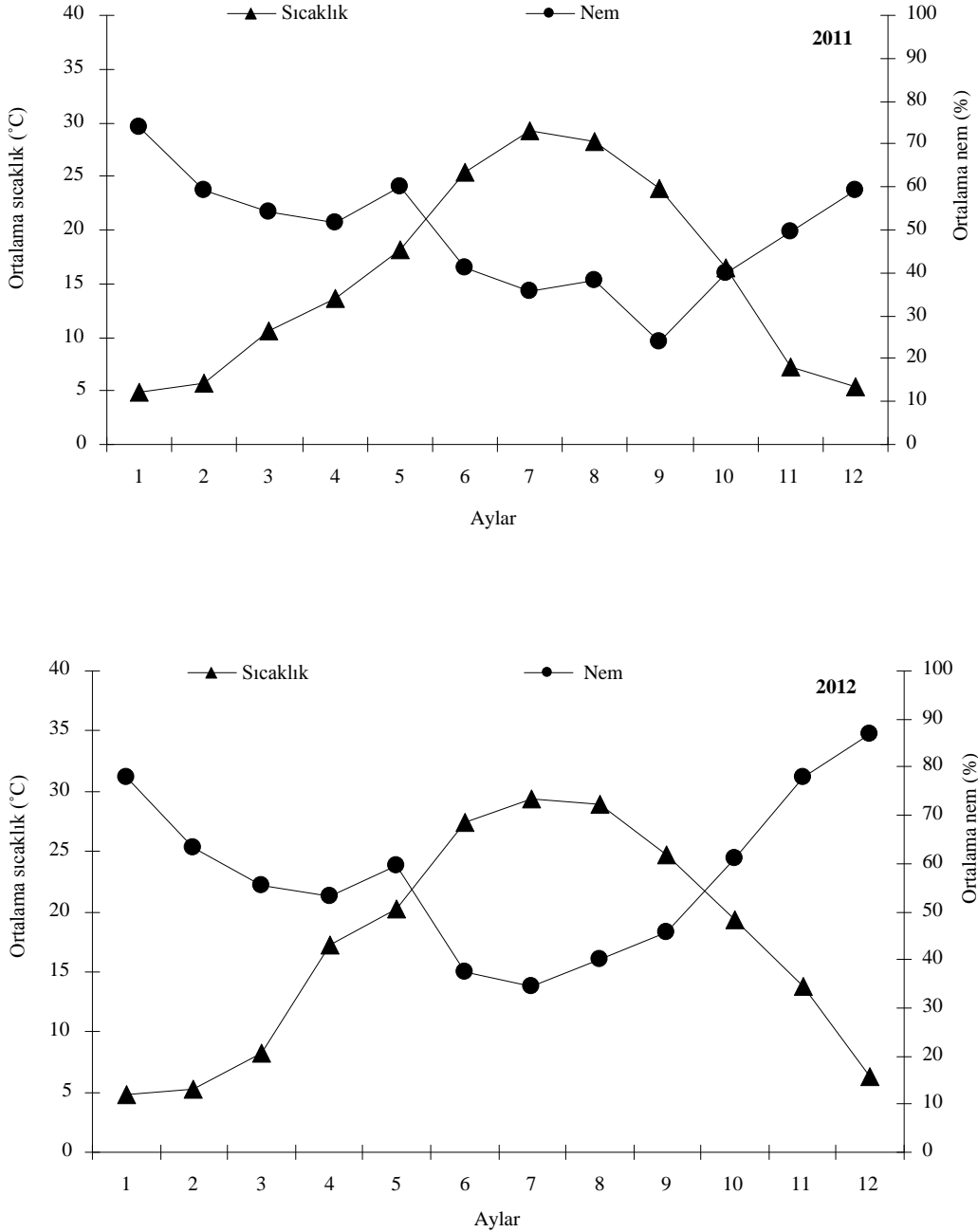
Şekil 1. Şanlıurfa Merkez ilçede 2011-2012 yıllarındaki aylık ortalama sıcaklık ve nem değerleri.

Siverek'teki nar bahçesinde harnup güvesinin popülasyon dinamiklerinin gerçekleştiği tarihler ve gün-derece değerleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Siverek ilçesinde harnup güvesinin popülasyon dinamikleri ve gün-derece değerleri

Popülasyon	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
Son ergin uçuşu	24 Ekim	2386.67	28 Ekim	2638.96

Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da zararlının bazı popülasyon dinamiklerinin birbirine yakın gün-derecelerde ve tarihlerde gerçekleştiği görülmektedir. Özellikle, harnup güvesi tarafından oluşturulan birinci ve ikinci tepe noktasının hem 2011 hem de 2012 yılında birbirine çok yakın gün-derecelerde meydana geldiği tespit edilmiştir (Çizelge 3).



Şekil 2. Şanlıurfa'nın Siverek ilçesinde 2011-2012 yıllarındaki aylık ortalama sıcaklık ve nem değerleri.

Şanlıurfa'nın Siverek ilçesinde 2011 ve 2012 yıllarında yıllık ortalama sıcaklık sırasıyla 15.73 °C ve 16.19 °C, yıllık ortalama nem sırasıyla % 48.92 ve % 55.33 olarak gerçekleşmiştir. Siverek ilçesinde 2011 yılında Ocak, Şubat ve Mart ayları aylık sıcaklık ortalamaları sırasıyla 4.86, 5.64 ve 10.6 °C olurken, bu

değerler 2012 yılında daha düşük olarak sırasıyla 2.86, 2.39 ve 6.50°C olarak gerçekleşmiştir. Buna karşın, Kasım ayı 2011 yılında 7.27 °C, 2012 yılında 12.58 °C ortalaması ile gerçekleşmiştir. Ancak, daha soğuk olan aylar zararlının aktif olmadığı dönemlere denk gelmiştir.

Şanlıurfa Merkez ve Siverek ilçelerindeki nar bahçelerinde, *A. ceratoniae*'nin popülasyon dinamiklerine ait iki yıllık gün-derece değerlerinin ortalamaları Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Harnup güvesinin popülasyon dinamiklerinin 2011 ve 2012 yıllarına ait iki yıllık ortalama gün-derece değerleri

Popülasyon	Merkez	Siverek
İlk ergin uçuşu	403.86	294.48
Birinci tepe noktası	1642.19	1218.45
İkinci tepe noktası	2374.25	1595.80
Üçüncü tepe noktası	2754.76	2109.57
Dördüncü tepe noktası	3107.46	2409.71
Son ergin uçuşu	3274.97	2512.81

Çalışmanın iki yıllık veriler birlikte değerlendirildiğinde, Siverek'te popülasyon dinamiklerinin gün-derece değerlerin Merkez'e göre nisbeten daha düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Hesaplanan gün-derece değerlerinin ilçeler arasında farklı olduğu ancak her iki ilçede meydana gelen dörder tepe noktasının benzer olduğu görülmektedir. Zararlılar, farklı ekolojik şartlara farklı şekilde tepki göstererek tepe noktalarını daha erken veya geç oluşturabilmektedir. Nitekim aynı sayıda tepe noktası Siverek ilçesinde düşük gün-derece değerlerinde gerçekleşmiştir. Çünkü Siverek ilçesi Merkez'e göre daha yüksek rakımlı olup ortalama sıcaklıklar da daha düşük olarak ölçülmüştür (Çizelge 1; Şekil 1; Şekil 2). Mart & Kılınçer (1993)'e göre zararlının bir dölü için 624.06 gün-derecenin gerekli olduğu kabul edildiğinde, *A. ceratoniae*'nin Şanlıurfa koşullarında rahatlıkla dört döl verebileceği görülmektedir. Bu sonuç, aynı bölgede nar bahçelerinde harnup güvesinin döl sayısı ile ilgili yapılan diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir (Mart & Kılınçer, 1993; Mamay & Ünlü, 2014).

Çalışmada, *A. ceratoniae*'nin popülasyon dinamiklerinden ilk ergin uçuşunun narın çiçek tomurcuklarının belirmesi ve ilk çiçeklenme dönemlerinde, birinci ve ikinci tepe noktalarının son çiçeklenme ile meyve olumu arasında, üçüncü tepe noktasının meyve olum döneminde meydana geldiği belirlenmiştir. Son tepe noktası hasada denk gelirken son ergin uçuşu yaprakların sarardığı döneme denk gelmiştir. Şüphesiz bu veriler, üreticilerce *A. ceratoniae*'nin popülasyon dönemlerini tahmin etmede pratik bilgiler sunduğundan zararlının mücadelesi için üreticiler tarafından daha doğru stratejiler üretilmesinde katkılar sağlayabilecektir.

Bu çalışmada, zararlının ayrıca gelişme eşiği hesaplanmayıp daha önceki çalışmalarda, laboratuvar şartlarında belirlenmiş olan 10.82°C değeri kullanılmıştır (Mart & Kılınçer, 1993). Ancak, zararlılara ait gelişme eşiği değeri de birçok faktöre göre değişebilmektedir. Özellikle gelişme eşiği hesabında laboratuvar şartları ile arazi koşulları birbirinden çok farklı sonuçlar doğurabilmektedir. Gelişme eşikleri farklı konukçu ve lokasyonlarda farklılık gösterebilmektedir. Bu durum, böceğin vücut yapısı, vücut muhtevası, yağ dokularının azlığı veya çokluğu gibi böceğin fizyolojisine ve biyolojik dönemlerine göre değişebileceği gibi, besinin kalitesine ve miktarına, ortam sıcaklığının derecesine ve süresine göre de değişebilmektedir (Cox, 1976; Bergandt & Trdan, 2006; Güldalı, 2007; Norouzi, 2008). Bunun yanında,

gelişme eşiği üzerinde gerçekleşen ve teorikte sabit olduğu kabul edilen, EST veya Sıcaklık Sabitesi kavramının da pratik anlamda her zaman sabit olduğunu düşünmek doğru olmayabilir. Çünkü gelişme eşiğini etkileyen ve yukarıda sıralanan tüm faktörler termal konstant değerini de etkilemektedir (Durmuşoğlu, 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 °C ve 5.40 °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). Bergandt & 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 ve Siverek'te harnup güvesi için hesaplanan gün-derece değerlerinin bazı popülasyon dönemlerinde farklı çıkmasının yukarıda açıklanan birçok sebepten kaynaklandığı düşünülmektedir. Mesela, sıcaklıkla beraber bahçelerin farklı nem ve rakım 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 beslenmesine olanak sağlayıp, bu gıdaların narın bulunmadığı dönemlerde (ilk ergin uçuşundan temmuz ayına kadar) zararlının farklı bir yaşam hızına ve popülasyon gelişimine sahip olmasını sağladığından zararlı için hesaplanan gün-derece değerininin farklı çıkmasına sebep olabilmektedir (Norouzi et al., 2008).

Bu çalışmaya paralel olarak, farklı bölgelerde ve farklı konukçularda *Anarsia lineatella* Zell. (Lepidoptera: Gelechiidae) ile ilgili yapılmış çalışmalarda tepe noktalarının farklı gün-derecelerde meydana geldiği hesaplanmıştır. Buna örnek olarak Mamay et al. (2014) ve Damos & Savopoulou-Soultani (2010) tarafından yapılmış çalışmalar örnek verilebilir; nitekim Mamay et al. (2014), *A. lineatella*'nın ilk ergin uçuşu ile meydana gelen dört tepe noktasının sırasıyla, kayısıda 352, 506, 1.533, 2.198 ve 3.398 gün-derecede, şeftalide 331, 566, 1.328, 2.116 ve 3.398 gün-derecede, nektarinde ise 366, 566, 1.399, 2.978 ve 3.359 gün-derecede meydana geldiğini hesaplamıştır. Buna karşın, Damos & Savopoulou (2010), Yunanistan'da yaptıkları bir çalışmada *A. lineatella*'nın birinci, ikinci ve üçüncü döllerinin sırasıyla 151, 785 ve 1.513 gün-derecede gerçekleştiğini bildirmiştir.

Sonuç olarak, *A. ceratoniae*'nin hem Şanlıurfa Merkez ilçede hem de Siverek'te dörder tepe noktası oluşturduğu ancak bu tepe noktalarının farklı lokasyonlarda farklı gün derecelerde meydana geldiği belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar sadece çalışmanın yapıldığı lokasyonlarda tahmin ve uyarı çalışmalarında kullanılabilir. Belirlenen gün-derecelerde yumurta kontrolleri yapılarak larva çıkışının gözlenmesi durumunda mücadeleye başlanabilecektir. Ancak, farklı ilçelerde farklı değerler hesaplandığından tüm bölgelerde kullanılması doğru olmayacaktır. Bununla beraber, bir araştırmanın sonucunun pozitif olması kadar negatif çıkması da çok önemli olduğundan bu çalışma, aynı konuda çalışacak araştırmacılara ışık tutması açısından önemli bilgiler sağlamıştır. Çalışma sonucunda gün-derece çalışmalarının sadece feromon tuzakları ve iklim verileri kullanılarak hesaplanmasının yeterli olamayacağı, kafes, kültüre alma ve laboratuvar çalışmaları ile kombine edilmesi gerektiği anlaşılmıştır.

## **Teşekkür**

Bu çalışmayı TOVAG-1100648 numaralı proje ile destekleyen TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.



## Yararlanılan Kaynaklar

- 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., S. K., Al-Maliky, M. A., Younis & N. F., Jabbo, 1985. Bionomics of *Ectomyelois ceratoniae* (Zell.) (Lep.:Pyralidae) on pomegranate in Iraq. *Environmental Entomology*, 14: 149–153.
- Anonymous, 2008. Ziraî Mücadele Teknik Talimatları. Cilt: 4. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (TAGEM), Ankara, 388s.
- Anonymous, 2013. TÜİK İstatistikleri. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001). (Erişim tarihi: Eylül 2013).
- Bergant, K & S. Trdan, 2006. How reliable are thermal constants for insect development when estimated from laboratory experiments? *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 120 (3): 251–256.
- Cox, P. D., 1976. The influence of temperature and humidity on the life-cycle of *Ectomyelois ceratoniae* (Zell.) (Lep.: Pyralidae). *Journal of Stored Products Research*, 12: 111-117.
- Damos, P. T. & M. Savopoulou, 2010. Development and statistical evaluation of models in forecasting moth phenology of major lepidopterous peach pest complex for integrated pest management programs. *Crop Protection*, 29: 1190-1199.
- Durmuşoğlu, E., 2011. “Böceklerle savaş-I: Temel ilkeler ve entegre zararlı yönetimi, 116-133”. In: Entomoloji, Anadolu Üniversitesi (Ed: İ. Karaca), Açıköğretim Fakültesi Yayınları No: 2355-1352, Eskişehir, 194 s.
- 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.
- Güldalı, B., 2007. Kuru Meyve Akarı *Carpoglyphus lactis* (L.) (Acari: Carpoglyphidae)'in Farklı Sıcaklık ve Nem Ortamlarındaki Gelişmesi Üzerine Araştırmalar. (Basılmamış) Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 94 s.
- Kaskuli, A. & E. Eghtedar, 1976. Biology and ecology of *Spectrobates ceratoniae* (Zell.) (Lepidoptera: Pyralidae) in the Province of Fars. *Entomologie et Pathologie Appliquees*, 41: 21-32.
- Kurt, H. & G. Şahin, 2013. Bir ziraat coğrafyası çalışması: Türkiye’de nar (*punica granatum* L.) tarımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 27: 551-574.
- Mamay, M. & L. Ünlü, 2013. Şanlıurfa ili nar bahçelerinde harnup güvesinin [*Apomyelois ceratoniae* Zell. (Lep.: Pyralidae)] ergin popülasyon gelişimi ve zarar oranının belirlenmesi. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 3 (3):121-131.
- Mamay, M., A. İkinci, L. Ünlü & E. Doğan, 2014. Harnup Güvesi [*Apomyelois ceratoniae* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae)]'nin farklı nar çeşitlerindeki bulaşıklık oranı ve konukçu tercihi. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 38 (1): 101-110.
- Mamay, M. & E. Yanık, 2013. Şanlıurfa’da elma bahçelerinde Elma içkurdu [*Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)]'nin popülasyon gelişimi ve farklı metotlar kullanılarak bulaşıklık oranının belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi-Journal of Agricultural Sciences*, 19 (2): 113-120.
- Mamay, M., E. Yanık & M. Doğramacı, 2014. Phenology and damage of *Anarsia lineatella* Zell. (Lep.: Gelechiidae) in peach, apricot and nectarine orchards under semi-arid conditions. *Phytoparasitica*, (DOI: 10.1007/s12600-014-0405-6).
- Mart, C. & N. Kılınçer, 1993. *Ectomyelois ceratoniae* Zell.'nin farklı sıcaklıklardaki gelişimi üzerinde araştırmalar. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 17 (2): 77-86.
- Mehrnejad, M.R., 1995. The Carob Moth, a pest of pistachio nut in Iran. *Acta Horticulturae*, 419: 365-372.

- Mozaffarian, F., A. Sarafrazi & G. N. Ganbalani, 2007. Host plant-associated population variation in the *Ectomyelois ceratoniae* in Iran: A geometric morphometric analysis suggests a nutritional basis. *Journal Insect Science*, 7 (2):11.
- Nodushan, A. J., Y. S. Akhavi, M. Qayumi, Y. Musavi & A. Abdollahi, 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/search.do?recordID=IR2009000306> (Erişim: 22.04.2014).
- Norouzi, A., A. A. Talebi & Y. Fathipour, 2008. Development and demographic parameters of the Carob moth *Ectomyelosi ceratoniae* on four diet regimes. *Bulletin of Insectology*, 61 (2): 291-297.
- Öztürk, N. & M. R. Ulusoy, 2011. Doğu Akdeniz Bölgesi nar bahçelerinde harnup güvesi [*Ectomyelois ceratoniae* Zell., 1839 (Lepidoptera: Pyralidae)]'nin ergin popülasyon değişimi. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 1 (2): 79-89.
- Tokmakoğlu, C., O. Z. Soylu & H. Devecioğlu, 1967. *Myelois ceratoniae* Zeller'in biyolojisi ve mücadele metotları üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 7 (3): 91-106.