

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

***Chrysomphalus dictyospermi* MORGAN (HEMIPTERA:
DIASPIDIDAE) VE *Coccus hesperidum* L. (HEMIPTERA:
COCCIDAE)'UN LABORATUVAR KOŞULLARINDA YAŞAM
ÇİZELGELERİ**

Yakup ÇELİKPENÇE

**Danışman
Prof. Dr. İsmail KARACA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2015**

© 2015 [Yakup ÇELİKPENÇE]

TEZ ONAYI

Yakup ÇELİKPENÇE tarafından hazırlanan "*Chrysomphalus dictyospermi* Morgan (Hemiptera: Diaspididae) ve *Coccus hesperidum* L. (Hemiptera: Coccidae)'un laboratuvar koşullarında yaşam çizelgeleri" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bitki Koruma Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Prof. Dr. İsmail KARACA
Süleyman Demirel Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Rüstem HAYAT
Süleyman Demirel Üniversitesi

Jüri Üyesi

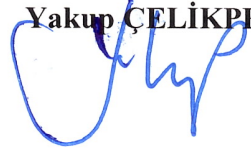
Prof. Dr. İbrahim ÇAKMAK
Adnan Menderes Üniversitesi

Enstitü Müdür V. Doç. Dr. Yasin TUNCER

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Yakup ÇELİKPENÇE



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	9
3.1. Materyal.....	9
3.2. Yöntem	10
3.2.1. Kabak meyvelerinin yetiştirilmesi.	10
3.2.2. Zararlı böceklerin kitle üretimi	10
3.2.3. Denemelerin kuruması	11
3.2.4. Verilerin analizi.....	14
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	17
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	25
KAYNAKLAR	29
ÖZGEÇMİŞ	35

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

***Chrysomphalus dictyospermi* MORGAN (HEMIPTERA: DIASPIDIDAE) VE *Coccus hesperidum* L. (HEMIPTERA: COCCIDAE)'UN LABORATUVAR KOŞULLARINDA YAŞAM ÇİZELGELERİ**

Yakup ÇELİKPENÇE

**Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı**

Danışman: Prof. Dr. İsmail KARACA

Turunçgillerde ekonomik kayba neden olan birçok zararlı tür olduğu bilinmektedir. Bunlar içerisinde, *Chrysomphalus dictyospermi* Morgan (Hemiptera: Diaspididae) ve *Coccus hesperidum* L. (Hemiptera: Coccidae), önemli kayıplara neden olabilecek potansiyele sahip zararlılardır. Bu zararlıların biyoekolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, bu çalışmada zararlıların net üreme gücü (R_0), kalıtsal üreme yeteneği (r_m), ortalama döl süresi (T_0), popülasyonun ikiye katlanma süresi (T_2), toplam üreme oranı (GRR) ve günlük maksimum üreme değeri (λ) gibi yaşam çizelgesi parametreleri belirlenmiştir.

Denemeler, 25°C sıcaklık, %60 orantılı nem ve 16 saat aydınlık 8 saat karanlık ışıklandırma koşullarına ayarlanmış iklimlendirme dolabında yürütülmüştür. *Chrysomphalus dictyospermi*'nin yaşam çizelgesi ile ilgili denemeler, *Cucurbita maxima* (Cucurbitaceae) kabağı üzerinde yapılırken, *C. hesperidum* ile ilgili olanlar ise *C. moschata* kabağı üzerinde yapılmıştır. Her iki zararlı böcek türü ile ilgili denemeler için zararlı ile bulaşık kabaklardan ergin dişi bireylerin bırakmış oldukları yumurtalar, temiz kabakların üzerine alınmıştır. Yumurtadan çıkan nimflerin kabak üzerine yerleşmeleri takip edilmiş ve sonra yerleşen nimflerin etrafı yaklaşık 2x2 cm ebatlarında olacak şekilde özel bir yapıştırıcı ile çevrelenmiştir.

Elde edilen verilere göre, *C. dictyospermi* ve *C. hesperidum*'un net üreme gücü (R_0) sırasıyla 73.963 ve 246.920 dişi/dişi/döl olarak bulunmuştur. Bu zararlıların kalıtsal üreme yeteneği (r_m) sırasıyla 0.053 ve 0.050 dişi/dişi/gün olarak hesaplanmıştır. *Chrysomphalus dictyospermi* için ortalama döl süresi (T_0), 81.191 gün olarak hesaplanırken, *C. hesperidum* için 110.639 gün olarak belirlenmiştir. *Chrysomphalus dictyospermi* için popülasyonun ikiye katlanma süresi (T_2), toplam üreme oranı (GRR) ve günlük maksimum üreme değeri (λ) sırasıyla 13.077 gün, 142.482 yumurta/dişi ve 1.054 yumurta/dişi/gün olarak bulunmuştur. *Coccus hesperidum*'da ise bu değerler sırasıyla 13.921 gün, 578.719 yumurta/dişi ve 1.05 yumurta/dişi/gün olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kabak, Kahverengi yumuşak koşnil, Siyah kabuklubit, yaşam çizelgesi

2015, 36 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE LIFE TABLES OF *Chrysomphalus dictyospermi* MORGAN (HEMIPTERA: DIASPIDIDAE) AND *Coccus hesperidum* L. (HEMIPTERA: COCCIDAE) IN LABORATORY CONDITIONS

Yakup ÇELİKPENÇE

Süleyman Demirel University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. İsmail KARACA

It is known that there are several pests which can cause damage on citrus. Among them, *Chrysomphalus dictyospermi* Morgan (Diaspididae) and *Coccus hesperidum* L. (Coccidae) from Hemiptera are pest insects which have a potential to cause important economic losses on citrus. For the goal to determination of bioecological features of these pests, the study found out net production rate (R_0), intrinsic rate of increase (r_m), mean generation time (T_0), doubling time (T_2), total production rate (GRR) and finite rate of increment (λ) the life tables.

The experiments were conducted in a climate chamber set to temperature 25°C, relative humidity 60% and photoperiod 16:8 h. While the experiment on the life table of *C. dictyospermi* was performed on *Cucurbita maxima* (Cucurbitaceae) pumpkin, the experiment related to *C. hesperidum* was done on *C. moschata* pumpkin. For the experiments on life tables of both insect pests, the eggs laid by adult female from infected pumpkins were transferred to the clean pumpkins. Then, newly hatched nymphs were monitored till settlement on the pumpkins and afterward, square cells in about 2x2 cm were drawn with a special stickem around the settled nymphs on the pumpkins.

The data analysis practiced at the end of the study showed that net production rate (R_0) of *C. dictyospermi* and *C. hesperidum* is 73.963 and 246.920 female/female/offspring, respectively. Intrinsic rate of increase (r_m) for the pests was calculated as 0.053 and 0.050 female/female/day, respectively. While mean generation time (T_0) was found as 81.191 days for *C. dictyospermi*, it was determined as 110.639 days for *C. hesperidum*. Doubling time (T_2), total production rate (GRR) and finite rate of increment (λ) were found as 13.077 days, 142.482 egg/female and 1.054 egg/female/day for *C. dictyospermi*, respectively. As regards *C. hesperidum*, these aforementioned values were calculated as 13.921 days, 578.719 egg/female and 1.051 egg/female/day, respectively.

Keywords: Pumpkin, Brown soft scale, Dictyospermum scale, life table

2015, 36 pages

TEŞEKKÜR

Bu çalışma boyunca benden yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. İsmail KARACA'ya, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli hocam Arş. Gör. Dr. Ali Kemal BİRGÜCÜ'ye ve tez jüri komitesinde yer alan hocalarım Prof. Dr. Rüstem HAYAT ve Prof. Dr. İbrahim ÇAKMAK'a

Çalışmalarım esnasında desteklerini üzerimden esirgemeyen değerli arkadaşlarım Zir. Müh. Fadime UZUN, Biyolog Menekşe KURT ve Zir. Müh. Hasan BİLGİÇ'e

Çalışmalarım boyunca kullanılan kabak bitkilerinin yetiştirilmesi esnasında gerek arazi tesisi gerekse sulama ve bakım işlemlerinde yardımda bulunan üretici Mehmet KAYAHAN'a

Tüm öğrenim hayatım boyunca hiçbir zaman benden desteklerini esirgemeyen sevgili annem Sevim ÇELİKPENÇE ve ablalarım Emine İLHAN ile Meryem BİLGİ'ye

Ayrıca, 4170-YL1-14 No'lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na

Teşekkür ederim...

Yakup ÇELİKPENÇE
İSPARTA, 2015

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. (a) <i>Cucurbita maxima</i> , (b) <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> ile bulaşık kabak meyvesi, (c) <i>Cucurbita moschata</i> ve (d) <i>Coccus hesperidum</i> ile bulaşık kabak meyvesi.....	9
Şekil 3.2. Laboratuvara getirilen zararlı böceklerin temiz kabak meyvelerine bulaştırılması	11
Şekil 3.3. Zararlının bulaşık kabaklardan temiz kabaklara bulaştırılması	12
Şekil 3.4. (a) <i>Cucurbita maxima</i> üzerine aktarılan altında yumurta bulunan <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> 'nin dişi bireyleri ile (b) <i>Cucurbita moschata</i> üzerine aktarılan altında yumurta bulunan <i>Coccus hesperidum</i> 'un dişi bireylerinin görünüşleri.....	13
Şekil 3.5. Zararlılar ile bulaşık (a) <i>Cucurbita maxima</i> ve (b) <i>C. moschata</i> kabak meyveleri üzerinde oluşturulan hücreler	13
Şekil 3.6. Hücre içerisine bırakılan (a) <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> 'nin ve (b) <i>Coccus hesperidum</i> 'un dişi bireyleri	14
Şekil 4.1. <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> 'nin laboratuvar koşullarında canlı kalma oranı (l_x), sabit yaş dağılımı (C_x) ve beklenen yaşam süresi (E_x).....	19
Şekil 4.2. <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> 'nin laboratuvar koşullarında doğurganlık oranı (m_x), net üreme gücü (R_0) ve üreme değeri (V_x).....	20
Şekil 4.3. <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> 'nin laboratuvar koşullarında canlılık oranının (l_x) en uygun Weibull dağılım modeli.....	21
Şekil 4.4. <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> 'nin laboratuvar koşullarında doğurganlık oranının (m_x) en uygun Enkegaard regresyon modeli.....	21
Şekil 4.5. <i>Coccus hesperidum</i> 'un laboratuvar koşullarında canlı kalma oranı (l_x), sabit yaş dağılımı (C_x) ve beklenen yaşam süresi (E_x).....	22
Şekil 4.6. <i>Coccus hesperidum</i> 'un laboratuvar koşullarında doğurganlık oranı (m_x), net üreme gücü (R_0) ve üreme değeri (V_x)	23
Şekil 4.7. <i>Coccus hesperidum</i> 'un laboratuvar koşullarında canlılık oranının (l_x) en uygun Weibull dağılım modeli	24
Şekil 4.8. <i>Coccus hesperidum</i> 'un laboratuvar koşullarında doğurganlık oranının (m_x) en uygun Enkegaard regresyon modeli	24

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 4.1. <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> ve <i>Coccus hesperidum</i> 'un laboratuvar koşullarında ortalama gelişme süreleri ve ömür uzunlukları	17
Çizelge 4.2. <i>Crysomphalus dictyospermi</i> ve <i>Coccus hesperidum</i> bireylerinin yaşam çizelgesi parametreleri.....	18

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

a ve b	Sabit katsayılar
b	Weibull dağılım modeli ölçü parametresi
c	Weibull dağılım modeli şekil parametresi
cm	Santimetre
C_x	Sabit yaş dağılımı
e	Doğal logaritma tabanı
E_x	Tahmini ömür uzunluğu
GRR	Toplam üreme oranı
ln	Doğal logaritma
l_x	Yaşa bağlı canlılık oranı
m	Metre
m_x	Doğurganlık oranı
R_0	Net üreme gücü
R^2	Enkegaard regresyon modeli belirleme katsayısı
r_m	Kalıtsal üreme yeteneği
T_0	Ortalama döl süresi
T_2	Popülasyonun ikiye katlanma süresi
V_x	Üreme değeri
x	Dişi bireylerin günlük yaşı
x	Zaman (Yaş)
yy	Yüzyıl
λ	Günlük maksimum üreme değeri
$S_p(x)$	Belirli bir yaşa ait canlılık oranının olasılığı
$F_{(x)}$	Belirli bir yaşa ait doğurganlık oranının olasılığı
%	Yüzde
Σ	Toplam sembolü
©	Telif hakkı
®	Tescilli marka
°C	Santigrat derece

1. GİRİŞ

Turunçgiller, vitamin değerinin fazla olması, bol su içermesi ve şeker oranının da yüksek olmasından dolayı, besin yönünden oldukça büyük bir öneme sahip olmakla beraber hem yaş hem de işlenmiş ürün olarak tüketilmektedirler. Ekonomik öneme sahip olan ve en çok tüketilen turunçgiller arasında portakal, mandarin, limon ve altıntop bulunmaktadır (Akgün, 2006; Seçer, 2012).

Yaklaşık olarak 20 milyonluk bir geçmişe sahip olan turunçgillerin anavatanı Çin olarak bilinmektedir (Kabaş, 2010). Modern anlamda ise turunçgil tarımı 19. yy'da ABD'de başlamış ve hızla tüm dünyaya yayılmıştır. Narenciye olarak da bilinen turunçgiller en fazla yetiştirilen ve tüketilen meyvelerin başında gelmektedir (Sancak ve Aygören, 2010; Seçer, 2012).

Turunçgiller, dünyada yaklaşık 9 milyon hektar alanda, 130 milyon ton üretim miktarıyla en fazla üretilen meyve grubunu oluşturmaktadır. Üretim miktarı bakımından Çin, Brezilya ve ABD en başta yer alan ülkeler olurken, Türkiye ise 127 bin hektar alanda, 3.7 milyon ton ile dokuzuncu sırada yer almaktadır (FAO, 2014). Ülkemizde, turunçgil yetiştirilen alanlar büyüklüğüne göre sırasıyla Akdeniz, Ege, Güney Marmara ve kısmen de Doğu Karadeniz bölgelerinde bulunmaktadır (Durmuş ve Yiğit, 2003). Ülkemizde, yaklaşık 55 bin hektar alanda 1.7 milyon ton portakal, 39 bin hektar alanda 950 bin ton mandarin, 27 bin hektar alanda 726 bin ton limon, 7 bin hektar alanda 228 bin ton altıntop, 47 hektar alanda da 3 bin ton diğer turunçgillerin üretimi yapılmaktadır (TÜİK, 2014).

Ülkemizde, yetiştiriciliği yapılan turunçgil alanlarında ekonomik kayba neden olan ya da olmayan 34 hastalık, 89 zararlı, 16 nematod ve 155 yabancı ot türü bulunmaktadır (Uygun ve Satar, 2008; Karacaoğlu ve Satar, 2010). Bu zararlı türler içerisinde ekonomik kayba neden olanların başında kabuklubitler, beyazsinekler ve yaprakbitleri gelmektedir. Kabuklubitler, dal, yaprak ve meyvede sokup emme şeklinde zarar yaparak ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Yapmış oldukları beslenme zararları sonucunda, turunçgillerde kalitesiz meyve oluşumuna, pazar değerinin düşmesine ve hatta mücadelesi yapılmadığı takdirde ağacın kurumasına neden olabilmektedirler (Uygun vd., 2013).

Coccoidea üst familyası içerisinde bulunan *Crysomphalus dictyospermi* (Diaspididae) ve *Coccus hesperidum* (Coccidae), turunçgillerde önemli ekonomik kayıplara neden olan zararlılardır. Bu zararlılar, yumurta ile çoğalmakta ve dişi bireyler yumurtalarını kabuk altına bırakmaktadırlar. Yumurtadan çıkan bireyler, dişinin kabuğunun altından çıkarak fazla gezinmeden kendisine uygun bir yer bulurlar ve kendilerini sabitlerler (Uygun vd., 2013). Bu zararlılar, yaprak, sürgün, dal ve meyvelerde emgi yaparak beslenirler ve meyve kalitesini düşürürler. *Chrysomphalus dictyospermi*, meyve üzerinde yoğun bir şekilde bulunduğu zaman, meyvenin kirliliği bir görünüm kazanmasına yol açar ve pazar değerini düşürür. *Coccus hesperidum* ise beslenme zararı dışında asıl zararını tatlımsı madde salgılayarak yapar. Salgılamış oldukları tatlımsı madde, yaprak, sürgün, dal ve meyvelerde yoğun bir şekilde bulunarak saprofit mantarların gelişmesine neden olurlar. Böylece bitki kısımları siyahlaşır ve meyve dökümleri meydana gelir. Ayrıca, bitkinin yaprak yüzeylerinin kirlenmesi sonucunda, fotosentez ve solunum miktarının azalmasına neden olurlar (Kessing ve Mau, 2007; Golan, 2008; Uygun vd., 2013). Bu nedenle, bu zararlılara karşı etkili bir mücadele yapmak gerekmektedir. Etkili bir mücadele yapmak için de zararlıların biyoekolojileri hakkında bilgi edinmek önemli bir katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmada, *C. dictyospermi* ve *C. hesperidum*'un laboratuvar ortamında üretimleri için uygun konukçuları olan *Cucurbita maxima* Jarrahdale ve *C. moschata* Poir. (Cucurbitales: Cucurbitaceae) kabak meyveleri üzerinde bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, bu zararlıların yumurta açılma süresi, yumurtaların açılma oranları, yumurtadan çıkan bireylerin konukçu üzerine yerleşme oranları, eşeysel oran, preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ve ergin dişi bireylerin günlük bırakmış oldukları yumurta sayıları kaydedilmiş ve yaşam çizelgesi parametreleri hesaplanmıştır. Ayrıca, laboratuvar koşullarında canlı kalma oranı (l_x) üzerinden en uygun hayat eğrileri Weibull dağılım modeli ve yaşa bağlı doğurganlık oranı (m_x) üzerinden ise en uygun doğurganlık eğrileri Enkegaard regresyonu ile belirlenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Karaca vd. (1987), *Aonidiella aurantii* (Hemiptera: Diaspididae)'nin yaşam çizelgesini $26\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%60\pm 5$ orantılı neme ayarlı iklim odasında *Cucurbita moschata* (Cucurbitaceae) üzerinde oluşturmuşlardır. Bu çalışmada, *A. aurantii* ile bulaşık turunçgil meyveleri iklim odasına getirilerek temiz kabaklar üzerine konulmuş ve aktif larvaların kabaklara geçmesi sağlanmıştır. Kabak üzerine yerleşen bireylerin etrafı herhangi bir bulaşma olmaması için yaklaşık 7 cm çapında özel bir yapışkan ile çevrelenmiştir. Etrafı çevrelenen larvalar ergin ve yavru verme dönemine kadar izlenmiş ve ayrıca dişilerin yaşama oranı, vermiş oldukları toplam yavru sayıları, eşeyssel oran ve yaşam çizelgesi için gerekli veriler de elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, *A. aurantii*'nin net üreme gücü (R_0), kalıtsal üreme yeteneği (r_m), ve ortalama döl süresi (T_0) sırasıyla 27.75 dişi/dişi/döl; 0.062 dişi/dişi/gün ve 52.40 gün olarak hesaplanmıştır. Eşeyssel oran 1:1 ve dişilerin yaşama oranı da $\%80$ olarak bulunmuştur.

Karaca ve Uygun (1993), *Aspidiotus nerii* (Hemiptera: Diaspididae)'nin en iyi konukçusu olan kabak ve 3 farklı patates çeşidi üzerindeki yaşam çizelgesini oluşturmuşlardır. Bu çalışmada, kabak ve patateslerin üzerinde yaklaşık 3 cm çapında, etrafı yapışkan madde ile çevrili daireler oluşturulmuş ve her dairenin içine 40 adet aktif *A. nerii* nimfi bırakılmıştır. Her konukçu üzerinde bulunan bireyler günde bir kez kontrol edilmiş ve larvaların yerleşme oranları, yerleşenlerin yaşama oranları, dişi bireylerin vermiş oldukları yavru sayıları saptanmıştır. Denemeler, 10 tekerrürlü, $26\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%60\pm 5$ orantılı neme ayarlı iklim dolabında yürütülmüştür. Çalışma sonucunda, kabak, Rezi, Granula ve İlon patates çeşitleri üzerinde *A. nerii* nimflerinin yerleşme oranları sırasıyla $\%44$, 39, 23, 28; net üreme gücü (R_0) 80.94, 135.51, 108.70 ve 84.87 dişi/dişi/döl; kalıtsal üreme yeteneği (r_m) 0.081, 0.080, 0.077, 0.068 dişi/dişi/gün ve ortalama döl süresi (T_0) 54.58, 61.36, 60.89 ve 65.31 gün olarak hesaplanmıştır.

Abdel-Razeq (1996), Ürdün Tarımsal Araştırma İstasyonu'na ait turunçgil bahçesinde *A. auranti*'nin farklı turunçgil çeşitleri üzerinde yaşam çizelgelerini oluşturmuştur. Çalışma, greyfurt, pomelo, Shamouti portakalı, Washington portakalı ve limon olmak üzere, beş farklı turunçgil çeşidinde 29 Ocak 1995 ile 15 Şubat 1996

tarahleri arasında yrtlmtr. Yapılan bu çalışmada, her konukçu için altı aēa seçilmiş ve her aēacın dört farklı yönündeki sürgün, yaprak ve meyvelerine 100'er adet zararlının hareketli bireyleri bulatırılmıtır. Bulatırma sırasında, toplamda 68,000 hareketli birey kullanılmıştır. Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre, *A. aurantii*'nin 24.2°C sıcaklık ile %68.5 orantılı nemde en iyi Şekilde gelitiēi ve yılda 4 dl verdiēi belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan turunçgil çeşitlerinin zararlıya karşı hassas olduēu ve zararlı popülasyonunun artıının en iyi Pomelo eidinde olduēu gözlemlenmiştir. Ayrıca, tüm eitlerdeki meyvelerin hassasiyetinin sürgün ve yapraklara göre daha fazla olduēu anlaşılmıştır. Elde edilen verilere lineer regresyon analizi uygulanmış, dal ve yaprak üzerindeki 1., 2., 3. ve 4. dönem nimflerin ölüm oranları sırasıyla %100, 74-100, 56-100 ve 30.2-87.6; meyve üzerinde ise %20.3-66.3 olarak hesaplanmıştır.

Serag (1998), Mısır'da bazı kabuklubitlerin biyolojisini incelemişlerdir. Bu alımada, *C. dictyospermi*'nin ortalama preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri sırasıyla 6.79, 6.38 ve 5.56 gün olarak bildirilmiştir. Ergin dişi bireylerin ortalama yaşam süresi 18.73 gün olarak hesaplanmıştır. Her dişi bireyin ovipozisyon süresi boyunca bıraktıēı günlük ortalama yumurta sayısı 13.96, ortalama toplam yumurta sayısı 88.07 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, *C. hesperidum*'un ortalama preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri sırasıyla 7.85, 5.61 ve 9.59 gün olarak, günlük bırakmış olduēu ortalama yumurta sayısı 8.6, ortalama toplam yumurta sayısı ise 47.67 olarak hesaplanmıştır.

Atlıhan ve zgke (2004), *Chionaspis salicis* L. (Homoptera: Diaspididae)'nin Van'da kavak aēaları üzerindeki ölüm faktörlerini ve yaa baēlı ölüm oranlarını belirlemişlerdir. Bu çalışmada, zararlının popülasyon yoēunluēu hakkında bilgi edinmek ve popülasyon deēiiminde rol oynayan faktörleri belirlemek amacıyla 2000 yılında zararlının popülasyonu takip edilmiş ve yaşam izelgesi oluşturulmuştur. rneklemeler,  kavak plantasyonunda 15 günde bir yapılmış ve kavak aēalarının gövdesi üzerinde 5 cm²'lik alanlar örnekleme birimi olarak kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, zararlının yılda 1 dl verdiēi saptanmıştır. Bir dldeki ölüm oranı oldukça yüksek olarak bulunmuş ve bunun yaklaşık %71'i yumurta-hareketli larva döneminde meydana gelmiştir. Çeşitli faktörler tarafından meydana getirilen yumurta-hareketli larva ölümlerinin zararlı popülasyonundaki deēimelere neden

olan ana faktör olduğu belirlenmiştir. Parazitizm ve predasyon, preovipozisyon döneminde görülmüş ve bu dönemde meydana getirdikleri ölüm oranları sırasıyla %14.7 ve %18.6 olarak bulunmuştur.

Hill vd. (2009), *Hemiberlesia rapax* (Comstock) ve *H. lataniae* (Signoret) (Hemiptera: Diaspididae) kabuklubitlerinin yaşam çizelgelerini hassas ve dayanıklı iki deneysel kivi çeşidi ile ‘Hayward’ ve ‘Hort16A’ isimli iki ticari kivi çeşidi üzerinde belirlemişlerdir. Bu çalışmada, 20±2°C sıcaklıkta patates ve kabak üzerinde yetiştirilen zararlılar ayrı ayrı dört kivi çeşidi üzerine bulaştırılmış ve yapışkan tuzak ile çevrelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, *H. rapax*’ın hassas, dayanıklı, Hayward ve Hort16A kivi çeşitleri üzerinde beyaz kep döneminde canlı kalma oranı, sırasıyla %47, 28, 18 ve 6 olarak *H. lataniae* ise sırasıyla %77, 42, 36 ve 14 olarak hesaplanmıştır. *Hemiberlesia rapax*’ın kalıtsal üreme yeteneği (r_m), sırasıyla 0.0130, -0.0057, -0.0064 ve 0.0016 olarak, net üreme gücü (R_0) sırasıyla 5.49, 0.42, 0.38 ve 1.22 olarak hesaplanmıştır. *Hemiberlesia lataniae* ise hassas, dayanıklı ve Hayward çeşidi üzerinde kalıtsal üreme yeteneği (r_m), sırasıyla 0.0138, -0.0167, 0.0137 olarak hesaplanırken Hort16A çeşidi üzerinde hesaplanmamıştır. Zararlının net üreme gücü (R_0), sırasıyla 7.11, 0.06 ve 6.10 olarak saptanırken Hort16A çeşidi üzerinde saptanmamıştır. *Hemiberlesia rapax*’ın gelişme süresi ve döl süresi dört kivi çeşidi üzerinde de önemli bulunurken, *H. lataniae* ise önemli bulunmamıştır.

Badary ve Abd-Rabau (2010), *A. aurantii*’nin 18, 24 ve 30°C sıcaklıklar altında *Citrus sinensis*, *Ficus nitida* ve *Mangifera indica* bitkileri üzerinde biyolojik özelliklerini belirlemişlerdir. Bu çalışmada, her konukçu bitki üzerinde beslenen dişi bireylerden elde edilen yumurtalar toplanmış ve içinde kurutma kağıdı bulunan petri kapları içerisindeki bitki yapraklarının üzerine bırakılmıştır. Yumurtaların açılmasını için gerekli olan nemi sağlamak amacıyla, petri kapları içerisinde bulunan kurutma kağıtları saf su ile ıslatılmış ve ağzı parafilm ile kapatılmıştır. Ortamın sıcaklığını artırmak için de petri kapları inkübatör içerisine yerleştirilmiştir. Yumurtaların açılması günlük olarak takip edilmiş ve kaydedilmiştir. Açılan yumurtalardan rastgele 20 nimf seçilmiş, 175x115x52 mm boyutlarındaki kafes içerisinde bulunan konukçu bitkilerin üzerine fırça yardımıyla aktarılmıştır. Denemeler, 25±2 °C sıcaklık, %65±10 orantılı nem ve 18 saat aydınlık, 6 saat karanlık iklimlendirme koşulları altında 10 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemeler sonucunda elde

edilen verilerin sonuçlarına göre, konukçu bitkiler ve sıcaklıklar zararlının gelişme süresini önemli derecede etkilemiştir. Ayrıca, zararlının *C. sinensis* üzerinde 18, 24 ve 30°C sıcaklıklar altında yumurtaların açılma süreleri sırasıyla 4.7 ± 0.63 , 2.9 ± 0.34 ve 1.7 ± 0.26 gün; ergin ömrü ise sırasıyla 51.5 ± 2.42 , 42.4 ± 1.96 , 32.9 ± 2.23 gün olarak hesaplanmıştır. Zararlının *F. nitida* üzerinde 18, 24 ve 30°C sıcaklıklar altında yumurtaların açılma süreleri sırasıyla 7.1 ± 0.37 , 6.3 ± 0.24 ve 5.1 ± 0.42 gün; ergin ömrü ise sırasıyla 61.1 ± 1.29 , 55.6 ± 0.52 , 48.1 ± 1.10 gün olarak belirlenmiştir. Son olarak da *M. indica* üzerinde 18, 24 ve 30°C sıcaklıklar altında yumurtaların açılma süreleri sırasıyla 10.3 ± 0.24 , 9.0 ± 0.53 ve 6.0 ± 0.55 gün; ergin ömrü ise sırasıyla 69.6 ± 1.79 , 63.2 ± 2.45 , 53.6 ± 1.23 gün olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre, *A. aurantii* önce *C. sinensis*'i daha sonra *F. nitida* ve *M. indica*'yı tercih etmektedir.

Bailey vd. (2010), *Aulacaspis yasumatsui* (Hemiptera: Diaspididae)'nin 24°C sıcaklık, %70±10 orantılı nem ve 12 saat aydınlık 12 saat karanlık ışıklandırma koşullarına ayarlanmış iklim kabini içinde *Cycas taitungensis* (Cycadales: Cycadaceae) üzerinde gelişmesini, yaşam süresini ve doğurganlık oranını belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre, zararlının yumurtalarının açılma süresi 7.26 gün olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, dişi bireylerin nimf süresi 28.65 gün olurken, erkek bireylerinin nimf süresi ile pupa süresinin toplamının 19 gün olduğu belirlenmiştir. Zararlının preovipozisyon süresinin 35.92 olduğu, dişi bireylerde ömür uzunluğu 67 gün ve erkeklerin de 1 gün olduğu görülmüştür. Ayrıca, zararlının net üreme gücü (R_0) 111.51 dişi/dişi/döl, kalıtsal üreme yeteneği (r_m) 0.1 dişi/dişi/gün, günlük maksimum üreme değeri (λ) 1.11 yumurta/dişi/gün ve ortalama döl süresi (T_0) 47.24 gün olarak hesaplanmıştır.

Karaca vd. (2011), *A. nerii*'nin ana yaşının gelişme ve üremesine etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada, biyolojik mücadele çalışmalarına temel teşkil etmesi açısından *A. nerii*'nin ana yaşına bağlı olarak üremesi ele alınmıştır. Bu amaçla, patates yumruları üzerinde üretilen *A. nerii*'nin ergin bireylerinin vermiş oldukları 1., 15. ve 30. gündeki aktif nimfleri ayrı ayrı temiz patates yumrularına bulaştırılmıştır. Ana yaşına bağlı olarak alınan bu bireyler sabit hale geçtikten sonra ortalama 4 cm² alan olacak şekilde patatesler bölmelere ayrılmış ve özel bir yapıstırıcı ile çevrelenmiştir. Elde edilen sonuçlar varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar

Duncan çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmada, ergin bireyin 1., 15. ve 30. gün bıraktığı yavrularının ergin döneme ulaştıktan sonra verdiği aktif nimf sayıları sırasıyla ortalama 208.57, 47.82 ve 20.07 dişi/dişi olarak bulunmuştur. Ayrıca, çalışma sonucunda elde edilen verilerden yola çıkılarak zararlının yaşam çizelgesi parametreleri de hesaplanmıştır.

Hlavjenková ve Šefrová (2012), Çek Cumhuriyeti'ndeki süs bitkileri üzerinde *Chrysomphalus aonidum*'un bazı biyolojik özelliklerini belirlemişlerdir. Süs bitkileri için yeni bir zararlı olan bu tür, daha önce turunçgillerde saptanmıştır. Bu çalışmada, zararlının morfolojisi, tanımlayıcı karakterleri, biyolojisi, ekolojisi ve konukçu bitkileri belirlenmiştir. *Chrysomphalus aonidum* örnekleri, *Daracaena reflexa* var. *angustifolia* (Asparagaceae) bitkileri üzerinden 2008-2010 yılları arasında toplanmış ve laboratuvarında %70'lik etanolde saklanmıştır. Zararlının siyah ya da kırmızımsı kahverenginde, erkeklerinin elips şeklinde ve yaklaşık 0.6-1.0 mm uzunluğunda, dişilerinin yuvarlak şeklinde ve yaklaşık 2.0-2.2 mm çapında, 1.1-1.7 mm uzunluğunda, pygidiumun açık, vücudunun sarı renkli olduğu belirtilmiştir. Yaz mevsiminde 40-55 gün, kış mevsiminde ise yaklaşık 170 gün yaşadığı, eşeysel oranın 0.82:1 (erkek:dişi) olduğu belirlenmiştir. Yumurtaların bırakıldıktan sonra çevre koşullarına bağlı olarak 10 gün içinde açıldığı, dişi bireylerin iki nimf dönemi geçirdikten sonra ergin olduğu ve ergin ömrünün ise 62 gün olduğu hesaplanmıştır. Ayrıca, zararlının yüksek nem ve kuru hava koşullarında iyi geliştiği ve geniş bir konukçu aralığına sahip olduğu saptanmıştır.

Ravuiwasa vd. (2012), *Aulacaspis yasumatsui*'nin sıcaklığa bağlı popülasyonunu 20, 23, 25, 28 ve 31°C sıcaklık, %70 orantılı nem ve 16:8 fotoperiyot koşullarında bazı biyolojik özelliklerini belirlemişlerdir. Bu çalışmada, yaklaşık 18-22 cm uzunluğundaki *Cycas revoluta* (Cycadaceae) bitkileri zararlı ile bulaştırılmış ve hareketli nimfler yerleştikten sonra yerleri günlük gözlemler için kaydedilmiştir. Elde edilen verilere göre, zararlının kalıtsal üreme yeteneği (r_m) değerleri sırasıyla 0.06, 0.07, 0.09, 0.10 ve 0.08 dişi/dişi/gün olarak, net üreme gücü (R_0) değerleri sırasıyla 46.27, 47.78, 69.50, 96.08 ve 56.65 dişi/dişi/döl olarak, ortalama döl süresi (T_0) değerleri ise sırasıyla 65.60, 55.81, 47.82, 44.15 ve 51.42 olarak bildirilmiştir. Toplam üreme oranı (GRR) sırasıyla 106.79, 107.55, 148.93, 198.79, 119.25

yumurta/dişi olarak, günlük maksimum üreme (λ) değerleri ise sırasıyla 1.06, 0.07, 0.09, 0.10 ve 0.08 yumurta/dişi/gün olarak hesaplanmıştır. *Aulacaspis yasumatsui*'nin 25 ve 28°C sıcaklıkta iyi geliştiği, ancak düşük sıcaklıklarda popülasyon düzeyinin bozulduğu anlaşılmıştır.

Vanaclocha vd. (2012), *A. aurantii*'nin çiftleşme engelleyici feromon uygulanan ve uygulanmayan popülasyonunun bazı biyolojik özelliklerini ve kabuklarının yüzey alanını belirlemiştir. Bu çalışmada, turuncgil yetiştirilen bahçelerden limon meyveleri toplanmış ve su altında yıkanarak temizlenmiştir. Temizlenen meyvelerin kurumasını geciktirmek için meyvenin sap bölgesinden 2/3'lük kısmı, 1 kg parafin ve 1 g kırmızı renk pigmenti ile hazırlanan solüsyon ile kaplanmıştır. Limon meyvelerinin kalan kısmı üzerine 20 adet rastgele seçilmiş hareketli nimfler bırakılmıştır. Nimflerin meyve üzerine sabitlenip beslenmeye başlamasıyla günlük olarak veriler kaydedilmeye başlanmıştır. Denemeler, 25±1°C sıcaklık, %60±5 orantılı nem ve 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık iklimlendirme koşulları altında 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemeler sonucunda elde edilen verilerin sonuçlarına göre, zararlının dişi ve erkeklerinin gelişme süresi, feromon uygulanan denemede diğerine göre daha uzun olduğu belirlenmiştir. Feromon uygulanan denemede toplam yavru sayısında bir azalma olduğu görülmüştür. Ayrıca, zararlının feromon uygulanan denemede yaşam çizelgesi parametrelerinden ortalama döl süresi (T_0), net üreme gücü (R_0), kalıtsal üreme yeteneği (r_m) sırasıyla 70.85 gün, 13.89 dişi/dişi/döl, 0.04 dişi/dişi/gün olarak elde edilirken; feromon uygulanmayan denemede bu değerler, sırasıyla 55.31 gün, 56.22 dişi/dişi/döl, 0.07 dişi/dişi/gün olarak hesaplanmıştır. Zararlının ayrıca 2. ve 3. dönem dişi nimf bireyler ile erkek nimf bireylerin kabuk yüzey alanı, sırasıyla 0.72, 3.02 ve 0.7 mm² olarak elde edilirken; feromon uygulanmayan denemede ise bu değerler sırasıyla 0.67, 2.66 ve 0.67 mm² olarak hesaplanmıştır. Yapılan deneme sonucunda elde edilen verilerden yola çıkılarak zararlının biyolojisi üzerine feromonun etkili olduğu gözlemlenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini, *Chrysomphalus dictyospermi* Morgan ve *Coccus hesperidum* L. zararlılarının tüm biyolojik dönemleri ile *Cucurbita maxima* Jarrahdale ve *C. moschata* Poir. (Cucurbitales: Cucurbitaceae) kabak meyveleri oluşturmaktadır (Şekil 3.1). Bunların yanı sıra, Termaks® marka iklimlendirme dolabı, Leica® A60 marka mikroskop, Tanglefoot® marka özel yapıştırıcı, 10x30x40 cm boyutlarında plastik küvet, Pro'sKit® marka iğne ve pens, Faber Castel® marka ince uçlu samur fırça kullanılmıştır. Fotoğraf çekimleri için de Canon® D600 marka dijital fotoğraf makinası ve Hirox® KH-7700 marka mikroskop kullanılmıştır.



Şekil 3.1. (a) *Cucurbita maxima*, (b) *Chrysomphalus dictyospermi* ile bulaşık kabak meyvesi, (c) *Cucurbita moschata* ve (d) *Coccus hesperidum* ile bulaşık kabak meyvesi.

3.2. Yöntem

3.2.1. Kabak meyvelerinin yetiştirilmesi

Çalışma boyunca böceklere besin sağlamak ve denemelerde kullanılmak üzere *C. maxima* ve *C. moschata* kabak meyvelerinin tohumları 2014 yılı Nisan ayında Süleyman Demirel Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü'ne ait kontrolsüz koşullardaki serada 10x30 m boyutlarındaki alanda ve Isparta'nın Gönen ilçesine bağlı Gölbaşı köyünde 10x100 m boyutlarındaki açık bir alanda yaklaşık 2x2 m sıra arası ve sıra üzeri mesafe aralığında ekimi yapılmıştır.

Ekilen kabak tohumlarından elde edilen fideler 15 cm boyutuna gelince çapalama işlemi yapılmıştır. Kabak meyveleri denemede kullanılacak büyüklüğe gelinceye kadar gerekli görüldüğünde sulama ve yabancı ot temizliği gibi kültürel işlemler yapılmıştır. Yetiştirme periyodu boyunca bitkilerde görülen hastalık ve zararlılar ile kimyasal mücadele yapılmamış, gerektiğinde bulaşık bitki kısımları ortamdaki uzaklaştırılmıştır.

3.2.2. Zararlı böceklerin kitle üretimi

Chrysomphalus dictyospermi ve *Coccus hesperidum* zararlıları ile bulaşık turunçgil dal, meyve ve yaprakları 2012 yılında Antalya Merkez ilçesinde bulunan turunçgil bahçelerinden toplanmıştır. Bu bulaşık bitki parçaları 25±1°C sıcaklık, %60±5 orantılı nem ve 16 saat aydınlık 8 saat karanlık ışıklandırma koşullarına sahip iklimlendirme kabiniinde Şekil 3.2'de görüldüğü gibi *C. maxima* ve *C. moschata* kabak meyvelerinin yanına temas edecek biçimde konulmuştur.

Zararlılar ile bulaşık dal, meyve ve yapraklar kabakların yanına konulduktan sonra hareketli nimflerin geçmesi takip edilmiş ve bir hafta sonra da ortamdaki uzaklaştırılmışlardır. Kabaklar üzerine yerleşen nimfler ergin olup ovipozisyon dönemine geldiğinde temiz kabaklar ovipozisyon dönemindeki bireylerin bulunduğu kabakların yanına temas edecek biçimde yerleştirilmiş ve yumurtadan çıkan bireylerin temiz kabakların üzerine geçişi sağlanarak, kitle üretimine devam edilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.2. Laboratuvara getirilen zararlı böceklerin temiz kabak meyvelerine bulaştırılması.

3.2.3. Denemelerin kurulması

Chrysomphalus dictyospermi ile bulaşık *C. maxima* kabağı üzerinden ergin dişi bireylerin bırakmış olduğu yumurtalar aynı tür kabağın üzerine yumuşak ince uçlu samur fırça yardımıyla aktarılmıştır (Şekil 3.4a). *Coccus hesperidum* ile bulaşık kabak üzerindeki ergin dişi bireylerin bırakmış olduğu yumurtalar ise *C. moschata* türü kabağın üzerine aktarılmıştır (Şekil 3.4b).

Yumurtaların açılması ve yerleşmesinin hızlı olması için denemenin kurulduğu iklim dolabının ışığı 24 saat boyunca kapalı tutulmuştur (Karaca vd., 1987). Yumurtadan çıkan bireylerin kabak üzerine yerleşmeleri takip edilmiş ve yerleşme olduktan sonra yerleşen bireylerin etrafına yaklaşık 2x2 cm ebatlarında olacak şekilde asetat kalemi yardımıyla kare hücreler çizilmiştir. Çizilen hücreler Tanglefoot® marka özel yapıştırıcı ile çevrelenmiştir (Şekil 3.5a ve b).

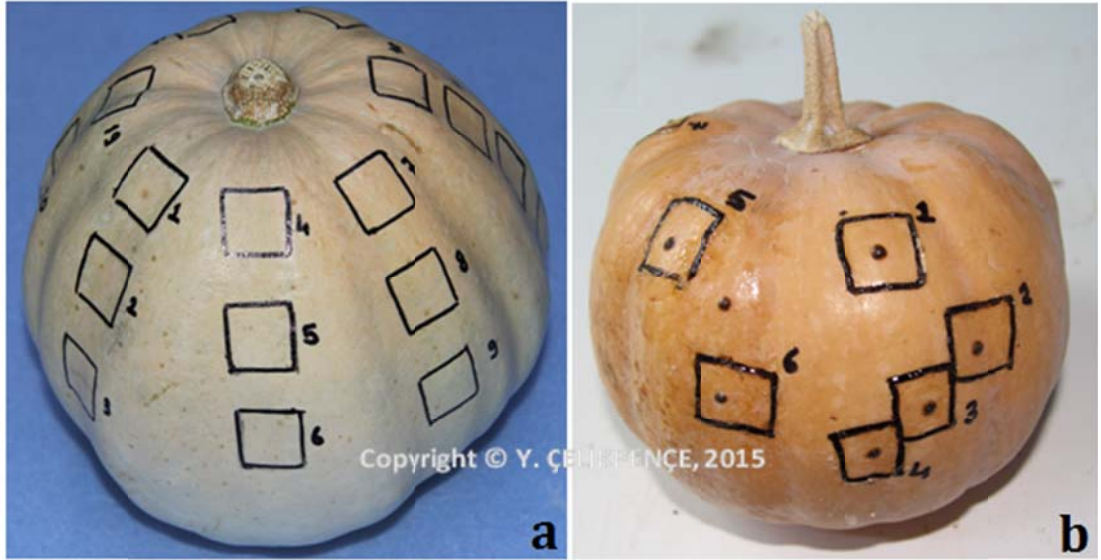


Şekil 3.3. Zararlının bulaşık kabaklardan temiz kabaklara bulaştırılması.

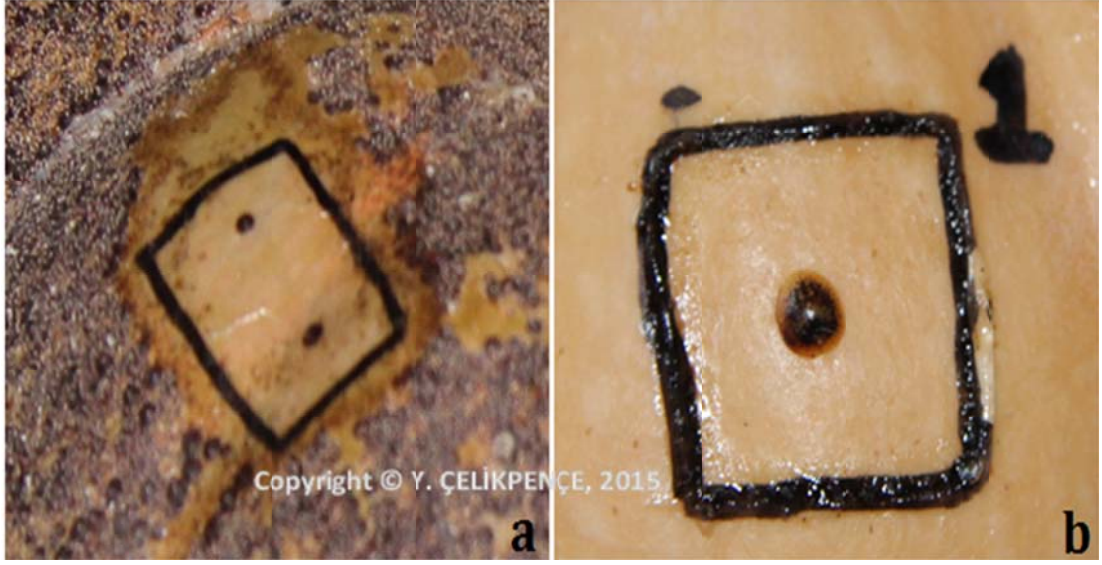
Hücreler içerisindeki nimfler ergin olup ölene kadar hergün aynı saatte gözlemlenmiştir ve her bir hücre bir tekerrür olarak kabul edilmiştir. Günlük olarak gözlenen bireylerin ölüm oranları, erkek dişi ayrımı, preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri kaydedilmiştir. Bireyler ergin olup çiftleştikten sonra *C. dictyospermi* için Şekil 3.6a'da görüldüğü gibi her tekerrürde iki adet dişi birey, *C. hesperidum* için Şekil 3.6b'de görüldüğü gibi bir adet dişi birey bırakılarak, diğer bireyler ortamdaki uzaklaştırılmış ve hücreler içerisinde bırakılan dişi bireylerin günlük olarak bıraktıkları yumurtalardan çıkan nimflerin sayımı yapılmıştır.



Şekil 3.4. (a) *Cucurbita maxima* üzerine aktarılan altında yumurta bulunan *Chrysomphalus dictyospermi*'nin dişi bireyleri ile (b) *Cucurbita moschata* üzerine aktarılan altında yumurta bulunan *Coccus hesperidum*'un dişi bireylerinin görünüşleri.



Şekil 3.5. Zararlılar ile bulaşık (a) *Cucurbita maxima* ve (b) *Cucurbita moschata* kabak meyveleri üzerinde oluşturulan hücreler.



Şekil 3.6. Hücre içerisine bırakılan (a) *Chrysomphalus dictyospermi*'nin ve (b) *Coccus hesperidum*'un dışı bireyleri.

Hem *C. dictyospermi* hem de *C. hesperidum* ile ilgili denemeler, Süleyman Demirel Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü Biyolojik Mücadele Araştırma ve Uygulama Merkezi Laboratuvarı'ndaki 25°C sıcaklık, %60 orantılı nem ve 16 saat aydınlık 8 saat karanlık ışıklandırma koşullarına ayarlanmış iklimlendirme dolabında yürütülmüştür.

3.2.4. Verilerin analizi

Çalışmadaki tüm denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. *Chrysomphalus dictyospermi* için denemeler 233, *C. hesperidum* için ise 150 tekerrürlü olacak şekilde yürütülmüştür. Günlük olarak veriler kaydedildikten sonra aşağıdaki yaşam çizelgesi parametreleri RmStat-3 programı (Özgökçe ve Karaca, 2010) yardımıyla hesaplanmıştır:

Tüm bireylerin yaşa bağlı canlılık oranı (l_x) ve ortalama yumurta sayısının eşey faktörüne çarpımı ile hesaplanan yaşa bağlı doğurganlık oranı (m_x , dişi/dişi) (Birch, 1948),

Net üreme gücü değeri ($R_0 = \sum l_x \cdot m_x$) yani bir dişi bireyin ömrü boyunca bıraktığı ortalama yumurta sayısı (dişi/dişi/döl) (Birch, 1948),

Euler-Lotka eşitliğinden ($\sum e^{(-r_m \cdot x)} l_x \cdot m_x = 1$) yararlanarak kalıtsal üreme yeteneği (r_m , dişi/dişi/gün) (Birch, 1948),

$$\text{Ortalama döl süresi (gün), } T_0 = \frac{\ln R_0}{r_m} \quad (\text{Birch, 1948}),$$

$$\text{Toplam üretkenlik oranı (yumurta/dişi), } GRR = \sum m_x \quad (\text{Birch, 1948}),$$

$$\text{Günlük maksimum üreme değeri (yumurta/dişi/gün), } \lambda = e^{r_m} \quad (\text{Birch, 1948}),$$

$$\text{Popülasyonun ikiye katlanma süresi (gün), } T_2 = \frac{\ln 2}{r_m} \quad (\text{Kairo ve Murphy, 1995}),$$

$$\text{Üreme değeri (dişi/dişi), } V_x = \frac{\sum_{y=x} (e^{r_m \cdot y} \cdot l_y \cdot m_y)}{l_x \cdot e^{-r_m \cdot x}} \quad (\text{Imura, 1987}),$$

$$\text{Tahmini ömür uzunluğu (gün), } E_x = \frac{\sum_{y=x} \frac{(l_y + l_{y+1})}{2}}{l_x} \quad (\text{Southwood, 1978; Carey, 1993}),$$

$$\text{Sabit yaş dağılımı, } C_x = \frac{l_x \cdot e^{-r_m \cdot x}}{\sum_{x=0} (l_x \cdot e^{-r_m \cdot x})} \quad (\text{Birch, 1948}).$$

Formüllerde yer alan x : dişi bireylerin gün olarak yaşını, e : Euler sayısı, doğal logaritma tabanını, \ln : doğal logaritmayı ifade eder.

Tüm bireylerin yaşa bağlı canlılık oranının (l_x) tanımlanması için iki parametrelili Weibull frekans dağılımından yararlanılmıştır (Deevey, 1947; Pinder vd., 1978; Tingle ve Copland, 1989; Wang vd., 2000). Bu dağılım modelinin parametreleri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

$$S_p(x) = e^{\left[-\left(\frac{x}{b}\right)^c\right]} \quad x, b, c > 0$$

Formülde yer alan $S_p(x)$: belirli bir yaşa ait canlılık oranının olasılığını, x: zamanı (yaşı), b: ölçü parametresini, c: eğrinin şekil parametresini ifade eder.

Canlılık oranına ait eğrinin $c > 1$ ise Tip 1, $c = 1$ ise Tip 2 ve $c < 1$ ise Tip 3 yaşam eğrisine uygun olduğu ifade edilir (Deevey, 1947; Pinder vd., 1978).

Ergin dişi bireylerin yaşa bağlı doğurganlık oranının (m_x) tanımlanması için ise Enkegaard eşitliğinden yararlanılmıştır (Enkegaard ,1993; Hansen vd., 1999).

$$F(x)=a.x.e^{(-bx)}$$

Formülde yer alan $F(x)$: belirli bir yaşa ait doğurganlık oranının olasılığını (yumurta/dişi/gün), x: dişi bireylerin gün olarak yaşını, a ve b: sabit katsayıları, e: Euler sayısı, doğal logaritma tabanını ifade eder.

Weibull dağılım modelinin ve Enkegaard eşitliğinin parametrelerinin hesaplanması için SigmaPlot® (Versiyon 11.0, Systat Software, Inc., San Jose California, USA) paket programı kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Chrysomphalus dictyospermi ve *Coccus hesperidum*'un dişi bireylerinin laboratuvar koşullarında preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, gelişme süreleri, ergin bireylerin yaşam süreleri, döl süreleri ile günlük ve toplam bırakmış oldukları yumurta sayıları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. *Chrysomphalus dictyospermi* ve *Coccus hesperidum*'un laboratuvar koşullarında ortalama gelişme süreleri ve ömür uzunlukları*

	Tür	N	Ortalama±SH
Gelişme süresi	<i>C. dictyospermi</i>	211	30.000±0.000
	<i>C. hesperidum</i>	65	52.000±0.000
Preovipozisyon süresi	<i>C. dictyospermi</i>	121	34.450±0.144
	<i>C. hesperidum</i>	64	42.220±0.153
Ovipozisyon süresi	<i>C. dictyospermi</i>	121	31.750±1.892
	<i>C. hesperidum</i>	64	66.350±1.135
Postovipozisyon süresi	<i>C. dictyospermi</i>	121	1.880±0.069
	<i>C. hesperidum</i>	64	30.380±0.533
Ergin yaşam süresi	<i>C. dictyospermi</i>	121	56.860±2.787
	<i>C. hesperidum</i>	64	138.150±1.849
Döl süresi	<i>C. dictyospermi</i>	121	64.450±0.144
	<i>C. hesperidum</i>	64	94.220±0.153
Günlük yumurta sayısı	<i>C. dictyospermi</i>	121	1.526±0.094
	<i>C. hesperidum</i>	64	4.078±0.137
Toplam yumurta sayısı	<i>C. dictyospermi</i>	121	244.339±4.053
	<i>C. hesperidum</i>	64	578.719±17.454

Chrysomphalus dictyospermi ile *C. hesperidum* bireylerinin gelişme süreleri sırasıyla 30.000 ve 52.000 olarak hesaplanmıştır. *Chrysomphalus dictyospermi*'nin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri sırasıyla 34.450, 31.750 ve 1.880 olarak bulunmuştur. *Coccus hesperidum* için ise bu değerler sırasıyla 42.220, 66.350 ve 30.380 olarak hesaplanmıştır. Bu zararlıların ergin bireylerin yaşam süresi de sırasıyla 56.860 ve 138.150 olarak belirlenmiştir. Döl süresi *C. dictyospermi* için 64.450 olarak, *C. hesperidum*'da ise 94.220 olarak saptanmıştır. Zararlıların günlük

verdikleri ortalama yumurta sayıları sırasıyla 1.526 ve 4.078 olarak, toplam ortalama yumurta sayıları ise 244.339 ve 578.719 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1).

Chrysomphalus dictyospermi bireylerinin kalıtsal üreme yeteneği (r_m), net üreme gücü (R_0) ve ortalama döl süresi (T_0) değerleri sırasıyla 0.053 dişi/dişi/gün, 73.963 dişi/dişi/döl ve 81.195 gün olarak bulunmuştur. Popülasyonun ikiye katlanma süresi (T_2), toplam üreme oranı (GRR) ve günlük maksimum üreme (λ) değerleri sırasıyla 13.078 gün, 142.482 yumurta/dişi ve 1.054 yumurta/dişi/gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

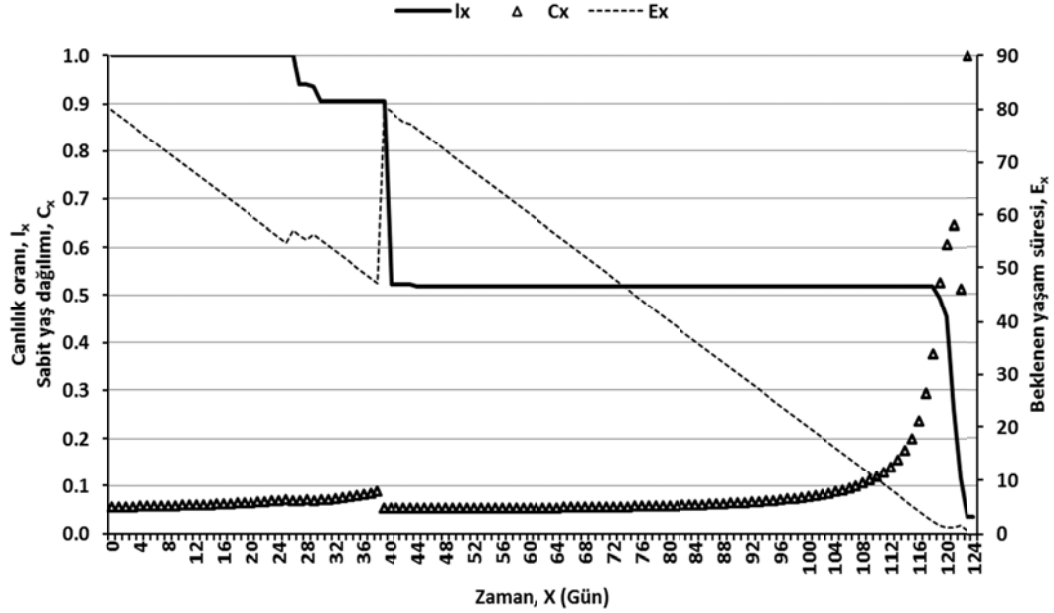
Çizelge 4.2. *Crysomphalus dictyospermi* ve *Coccus hesperidum* bireylerinin yaşam çizelgesi parametreleri

Parametreler	<i>C. dictyospermi</i>	<i>C. hesperidum</i>
Kalıtsal üreme yeteneği, r_m	0.053	0.050
Net üreme gücü, R_0	73.963	246.920
Ortalama döl süresi, T_0	81.195	110.635
Popülasyonun ikiye katlanma süresi, T_2	13.078	13.920
Toplam üreme oranı, GRR	142.482	578.719
Günlük maksimum üreme değeri, λ	1.054	1.051
n	233	150

Coccus hesperidum bireylerinin kalıtsal üreme yeteneği (r_m), net üreme gücü (R_0) ve ortalama döl süresi (T_0) değerleri sırasıyla 0.050 dişi/dişi/gün, 246.920 dişi/dişi/döl ve 110.635 gün olarak bulunmuştur. Popülasyonun ikiye katlanma süresi (T_2), toplam üreme oranı (GRR) ve günlük maksimum üreme (λ) değerleri sırasıyla 13.920 gün, 578.719 yumurta/dişi ve 1.051 yumurta/dişi/gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

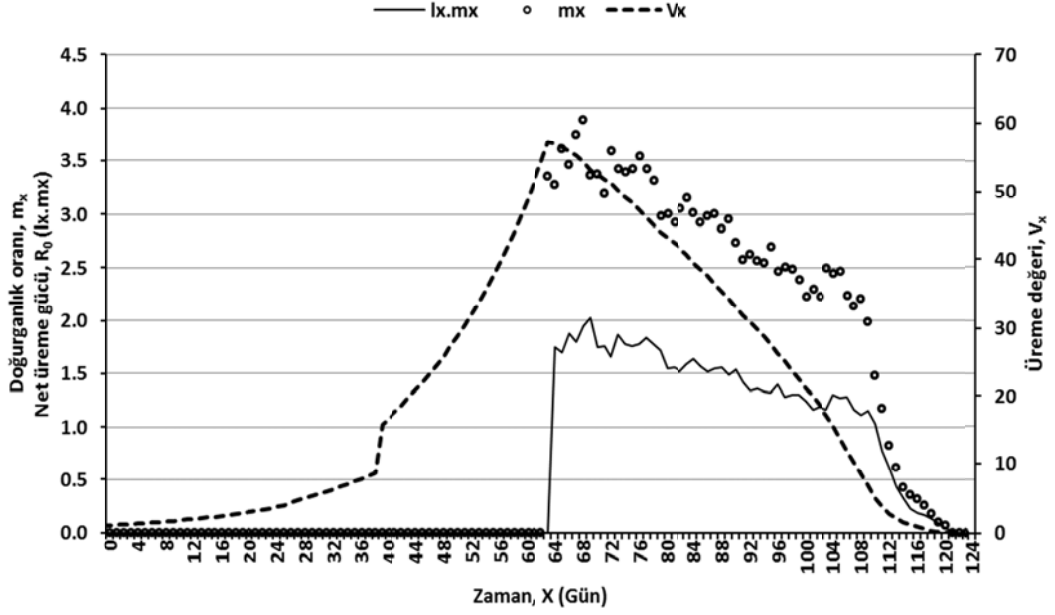
Chrysomphalus dictyospermi'nin laboratuvar koşullarında canlı kalma oranı (l_x), sabit yaş dağılımı (C_x) ve beklenen yaşam süresi (E_x) değerleri Şekil 4.1'de verilmiştir. Bu grafiğe göre, zararlının ergin bireylerinin tamamının 124. günde öldüğü belirlenmiştir. Zararlının 1.00 olan canlı kalma oranı 27. günden sonra azalmaya başlamış ve 124. günün sonunda 0.03 olarak hesaplanmıştır. Popülasyonun

başlangıçta 0.06 olan sabit yaş dağılımı ise 92. günden sonra artmaya başlamış ve 124. günün sonunda 1.00 değeriyle en üst noktaya ulaşmıştır. Popülasyonun başlangıçta 80.81 olan beklenen yaşam süresi de 39. güne kadar düşüş göstermiş ve 40. günün sonunda başlangıç değerine yaklaşmıştır (80.55). Daha sonra tekrar düşmeye başlayan değer 124. günün sonunda 0.50 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. *Chrysomphalus dictyospermi*'nin laboratuvar koşullarında canlı kalma oranı (I_x), sabit yaş dağılımı (C_x) ve beklenen yaşam süresi (E_x).

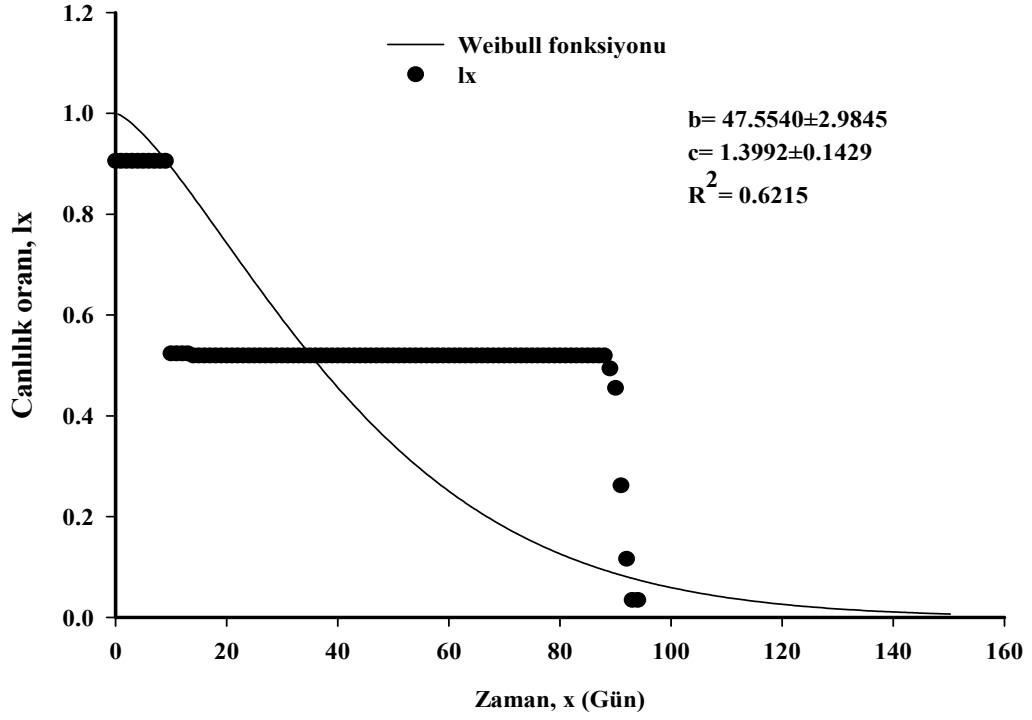
Chrysomphalus dictyospermi'nin laboratuvar koşullarında doğurganlık oranı (m_x), net üreme gücü (R_0) ve üreme değeri (V_x) Şekil 4.2'de verilmiştir. Bu değerlere göre, zararlıın yaşamını 124 günde tamamladığı görülmüştür. Zararlı, yumurtadan ergin olup tekrar yumurta vermeye başladığı ana kadar geçen süre 64 gün olarak hesaplanmış ve bu günden sonra yumurta vermeye başlamıştır. Zararlı, en fazla yumurtayı 69. günde ortalama 3.89 yumurta olarak vermiş ve 122. günden itibaren yumurta vermeyi bırakmıştır. Zararlıın canlı kalma oranı (I_x) ile doğurganlık oranının (m_x) çarpımı sonucu hesaplanan net üreme gücü değeri 64. günden sonra artmaya başlamış ve 69. günde 2.02 değeriyle en yüksek noktaya ulaşmıştır. Popülasyonun başlangıçta 1.00 olan üreme değeri ise zamanla artmış ve 64. günde 57.26 değeriyle en yüksek noktaya ulaşmıştır. Bu günün sonunda en yüksek noktaya ulaşan bu değer daha sonra azalmaya başlamış ve 121. günün sonunda zararlıın son yumurtasını vermesiyle 0.07 olarak bulunmuştur (Şekil 4.2).



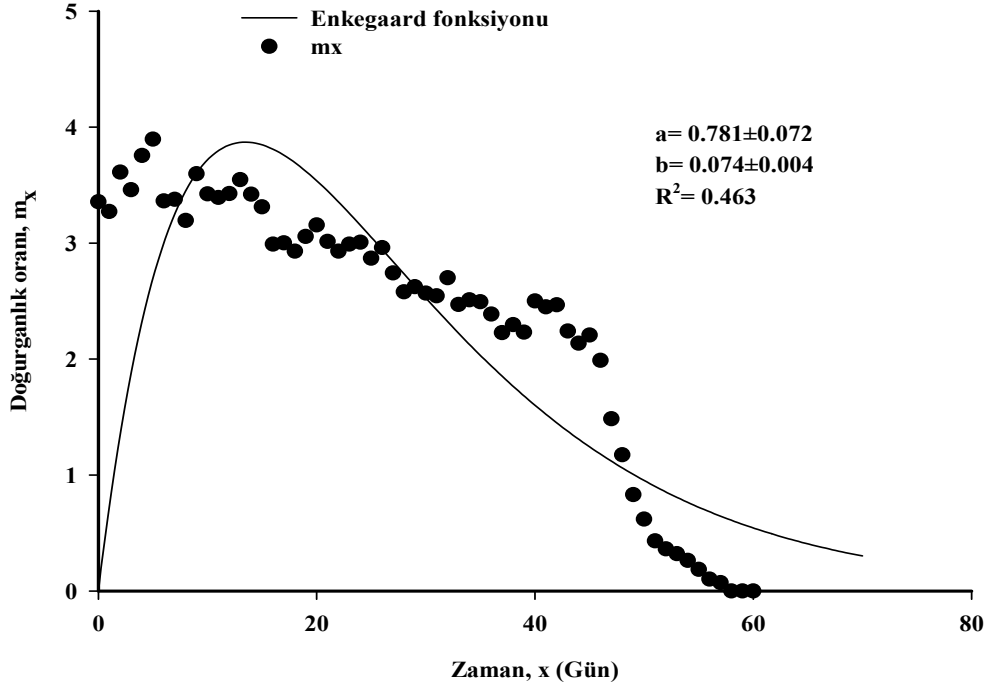
Şekil 4.2. *Chrysomphalus dictyospermi*'nin laboratuvar koşullarında doğurganlık oranı (m_x), net üreme gücü (R_0) ve üreme değeri (V_x).

Chrysomphalus dictyospermi'nin laboratuvar koşullarında canlı kalma oranı (l_x) üzerinden en uygun hayat eğrileri Weibull dağılımı ile belirlenmiştir. Bu modelin b (ölçü) ve c (şekil) parametreleri sırasıyla 47.5540 ± 2.9845 ve 1.3992 ± 0.1429 ($R^2 = 0.6215$) olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre zararlının canlı kalma oranlarının Tip 3 eğrisine, yani artan popülasyon tipine uyduğu görülmüştür (Şekil 4.3).

Chrysomphalus dictyospermi'nin laboratuvar koşullarında yaşa bağlı doğurganlık oranının (m_x) en uygun modeli Enkegaard regresyonu ile belirlenmiştir. Bu modelin a ve b parametreleri sırasıyla 0.781 ± 0.072 ve 0.074 ± 0.004 ($R^2 = 0.463$) olarak bulunmuştur (Şekil 4.4). Belirleme katsayısı (R^2) değeri Enkegaard modelinin elde edilen verilere uygunluk derecesi kriteri olarak kullanılmıştır (Kontodimas vd., 2004). Zararlının yaşa bağlı doğurganlık oranı (m_x) üzerinden belirlenen Enkegaard modeli çok fazla uyumluluk göstermemiştir (Şekil 4.4).

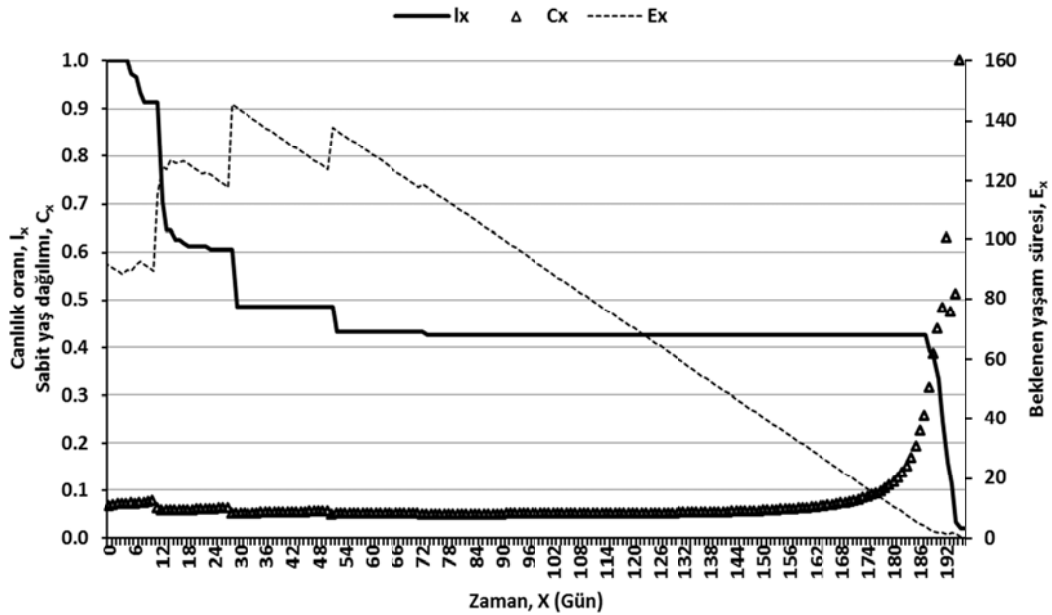


Şekil 4.3. *Chrysomphalus dictyospermi*'nin laboratuvar koşullarında canlılık oranının (l_x) en uygun Weibull dağılım modeli.



Şekil 4.4. *Chrysomphalus dictyospermi*'nin laboratuvar koşullarında doğurganlık oranının (m_x) en uygun Enkegaard regresyon modeli.

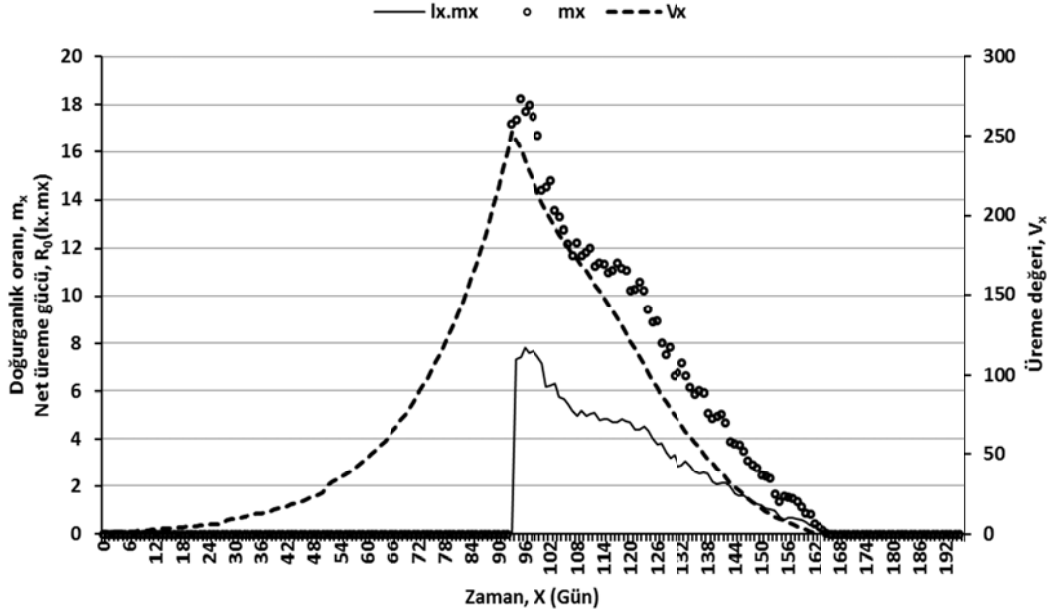
Coccus hesperidum'un laboratuvar koşullarında canlı kalma oranı (I_x), sabit yaş dağılımı (C_x) ve beklenen yaşam süresi (E_x) değerleri Şekil 4.5'de verilmiştir. Bu değerlere göre, zararlının 196 gün sonunda canlılığını kaybettiği belirlenmiştir. Zararlının 1.00 olan canlı kalma oranı, 5. günden sonra azalmaya başlamış ve 196. günün sonunda 0.02 olarak hesaplanmıştır. Popülasyonun 0.07 olan sabit yaş dağılımı ise 149. günden sonra artmaya başlamış ve 196. günün sonunda 1.00 değeriyle en üst noktaya ulaşmıştır. Popülasyonun başlangıçta 92.62 olan beklenen yaşam süresi de 12. günden sonra artış göstermiş ve 29. günün sonunda 145.51 ile en yüksek değerine ulaşmıştır. Daha sonra tekrar düşmeye başlayan değer 196. günün sonunda 0.50 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. *Coccus hesperidum*'un laboratuvar koşullarında canlı kalma oranı (I_x), sabit yaş dağılımı (C_x) ve beklenen yaşam süresi (E_x).

Coccus hesperidum'un laboratuvar koşullarında doğurganlık oranı (m_x), net üreme gücü (R_0) ve üreme değeri (V_x) Şekil 4.6'da verilmiştir. Bu değerlere göre, zararlının yaşamını 196. günün sonunda tamamladığı görülmüştür. Yumurtadan ergin olup tekrar yumurta vermeye başladığı ana kadar geçen süre 94 gün olarak hesaplanmış ve bu günden sonra ergin birey yumurta vermeye başlamıştır. Zararlı, en fazla yumurtayı 96. günde ortalama 18.28 yumurta olarak vermiş ve 167. günden itibaren yumurta vermeyi bırakmıştır. Zararlının canlı kalma oranı (I_x) ile doğurganlık oranının (m_x) çarpımlarının toplamı sonucu hesaplanan net üreme gücü değeri, 94. günden sonra hesaplanmaya başlanmış ve 96. günde 7.80 değeriyle en yüksek

noktaya ulaşmıştır. Popülasyonun başlangıçta 1.00 olan üreme değeri ise zamanla artmış ve 94. günde 252.90 değeriyle en yüksek noktaya ulaşmıştır. Bu günün sonunda en yüksek noktaya ulaşan bu değer, daha sonra azalmaya başlamış ve 166. günün sonunda zararlının son yumurtasını vermesiyle 0.03 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.6).

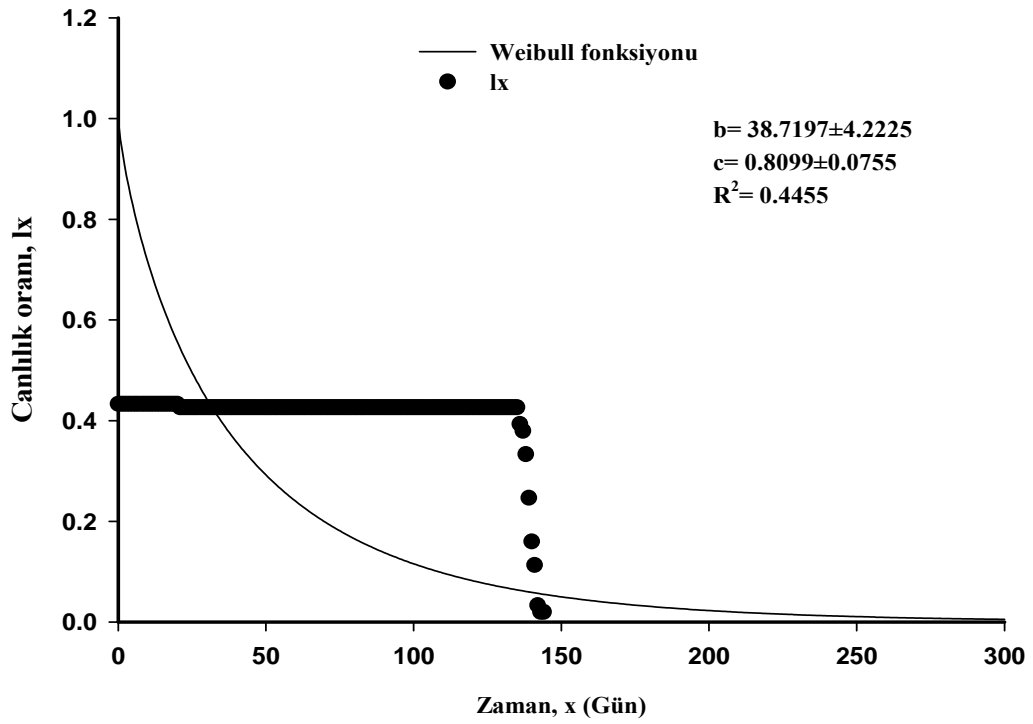


Şekil 4.6. *Coccus hesperidum*'un laboratuvar koşullarında doğurganlık oranı (m_x), net üreme gücü (R_0) ve üreme değeri (V_x).

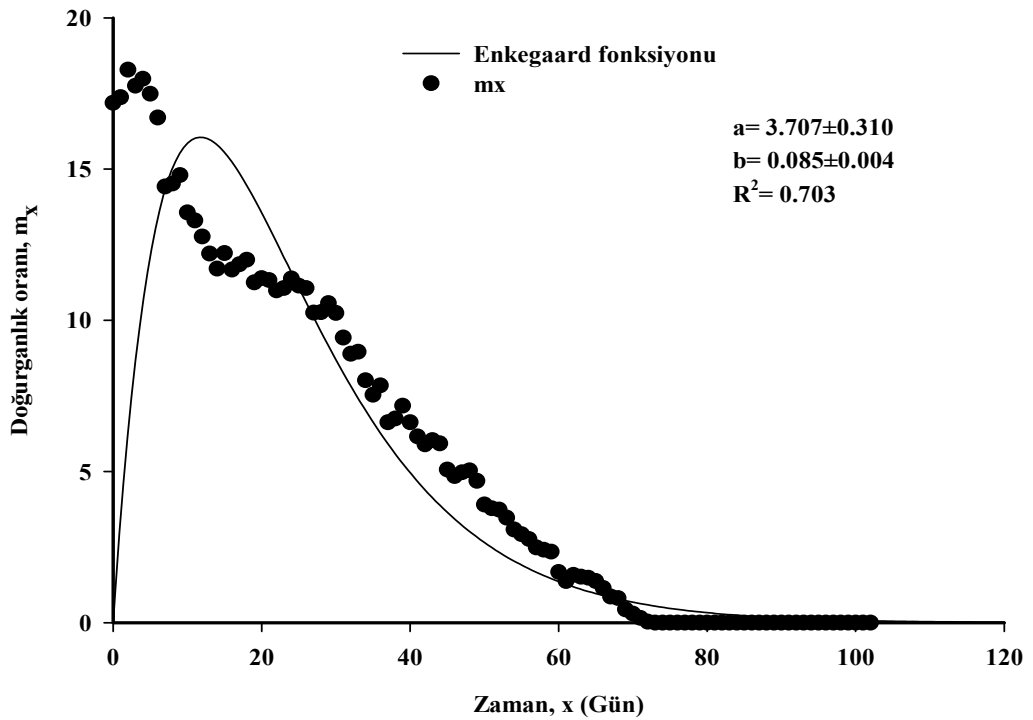
Coccus hesperidum'un laboratuvar koşullarında canlı kalma oranı (l_x) üzerinden en uygun hayat eğrileri Weibull dağılımı ile belirlenmiştir. Bu modelin b (ölçü) ve c (şekil) parametreleri sırasıyla 38.7197 ± 4.2225 ve 0.8099 ± 0.0755 ($R^2 = 0.4455$) olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, zararlının canlı kalma oranlarının Tip 1 eğrisine, yani azalan popülasyon tipine uyduğu görülmüştür (Şekil 4.7).

Coccus hesperidum'un laboratuvar koşullarında yaşa bağlı doğurganlık oranının (m_x) en uygun modeli Enkegaard regresyonu ile belirlenmiştir. Bu modelin a ve b parametreleri sırasıyla 3.707 ± 0.310 ve 0.085 ± 0.004 ($R^2 = 0.703$) olarak bulunmuştur (Şekil 4.8). Belirleme katsayısı (R^2) değeri Enkegaard modelinin elde edilen verilere uygunluk derecesi kriteri olarak kullanılmıştır (Kontodimas vd., 2004). Zararlının yaşa bağlı doğurganlık oranı (m_x) üzerinden belirlenen Enkegaard modeli uyumluluk göstermiştir (Şekil 4.8). Ayrıca Enkegaard regresyon modelinde zaman arttıkça

doğurganlık oranında önce artış, sonra azalış olduğu saptanmıştır. Yaşa bağlı doğurganlık oranının 96. günde en yüksek değere ulaştığı görülmüştür (Şekil 4.8).



Şekil 4.7. *Coccus hesperidum*'un laboratuvar koşullarında canlılık oranının (l_x) en uygun Weibull dağılım modeli.



Şekil 4.8. *Coccus hesperidum*'un laboratuvar koşullarında doğurganlık oranının (m_x) en uygun Enkegaard regresyon modeli.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Coccoidea üst familyasına bağılı Diaspididae familyası içerisinde bulunan *Chrysomphalus dictyospermi* ile Coccidae familyası içerisinde bulunan *Coccus hesperidum*, turunçgillerde önemli ekonomik zararlara neden olan türler konumundadır. Bu amaçla yapılan bu çalışmanın analiz sonuçlarına göre, *C. dictyospermi* bireylerinin kalıtsal üreme yeteneğı (r_m), net üreme gücü (R_0) ve ortalama döl süresi (T_0) değerleri sırasıyla 0.053 dişi/dişi/gün, 73.963 dişi/dişi/döl ve 81.195 gün olarak hesaplanmıştır. Popülasyonun ikiye katlanma süresi (T_2), toplam üreme oranı (GRR) ve günlük maksimum üreme (λ) değerleri ise sırasıyla 13.078 gün, 142.482 yumurta/dişi ve 1.054 yumurta/dişi/gün olarak belirlenmiştir. Bu zararlı türün biyolojisi ile ilgili fazla bir çalışma bulunmazken aynı familyaya ait diğer türlerle ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Karaca vd. (1987) tarafından *Aonidiella aurantii*'nin biyolojik parametreleri ile ilgili $26\pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık ve $\%60\pm 5$ orantılı neme ayarlı iklim odasında yapılan bir çalışmada, zararlının kalıtsal üreme yeteneğı (r_m), net üreme gücü (R_0), ortalama döl süresi (T_0) değerleri sırasıyla 0.062 dişi/dişi/gün, 27.75 dişi/dişi/döl, 52.40 gün olarak bildirilmiştir. Bailey vd. (2010), yine aynı familyadan olan *Aulacaspis yasumatsui*'nin biyolojik parametreleri ile ilgili 24°C sıcaklık, $\%70\pm 10$ orantılı nem ve 12:12 fotoperiyot koşullarına ayarlanmış iklim kabininde yaptıkları bir çalışmada, kalıtsal üreme yeteneğı (r_m), net üreme gücü (R_0), ortalama döl süresi (T_0) ve günlük maksimum üreme (λ) değerleri sırasıyla 0.10 dişi/dişi/gün, 111.51 dişi/dişi/döl, 47.24 gün ve 1.11 yumurta/dişi/gün olarak hesaplamıştır. Vanaclocha vd. (2012) tarafından *A. aurantii*'nin çiftleşme engelleyici feromon uygulanan ve uygulanmayan popülasyonunun bazı biyolojik özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada, feromon uygulanan popülasyonun kalıtsal üreme yeteneğı (r_m), net üreme gücü (R_0) ve ortalama döl süresi (T_0) değerleri sırasıyla 0.04 dişi/dişi/gün, 13.89 dişi/dişi/döl ve 70.85 gün olarak, feromon uygulanmayan popülasyondaki değerlerden düşük olarak hesaplanmıştır. Ravuiwasa vd. (2012), *A. yasumatsui*'nin 20, 23, 25, 28 ve 31°C sıcaklık, $\%70$ orantılı nem ve 16:8 fotoperiyot koşullarında en yüksek kalıtsal üreme yeteneğı (r_m) ve net üreme gücü (R_0) değerlerini sırasıyla 0.10 dişi/dişi/gün ve 96.08 dişi/dişi/döl olarak 28°C sıcaklıkta hesaplariken, en yüksek ortalama döl süresini (T_0) 65.60 gün olarak 20°C sıcaklıkta hesaplamışlardır. Yapılan literatür taraması sonucunda, *C. dictyospermi*'nin kalıtsal üreme yeteneğı (r_m) değeri, aynı familyaya ait *A. aurantii*'ye göre daha küçük, *A.*

yasumatsui'ye göre daha büyük bulunmuştur. Bu zararlının net üreme gücü (R_0) değerinin ise *A. aurantii*'den yüksek, *A. yasumatsui*'den düşük olduğu saptanmıştır. Zararlının ortalama döl süresinin (T_0), *A. aurantii* ve *A. yasumatsui*'ye göre daha uzun olduğu belirlenmiştir. *Chrysomphalus dictyospermi*'nin toplam üreme oranı (GRR) ve günlük maksimum üreme (λ) değerlerinin, *A. yasumatsui*'ye göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Coccus hesperidum bireylerinin kalıtsal üreme yeteneği (r_m), net üreme gücü (R_0) ve ortalama döl süresi (T_0) değerleri sırasıyla 0.050 dişi/dişi/gün, 246.920 dişi/dişi/döl ve 110.635 gün olarak bulunmuştur. Popülasyonun ikiye katlanma süresi (T_2), toplam üreme oranı (GRR) ve günlük maksimum üreme (λ) değerleri sırasıyla 13.920 gün, 578.719 yumurta/dişi ve 1.051 yumurta/dişi/gün olarak belirlenmiştir. Bu türün biyolojisi üzerine birkaç çalışma yapılmasına rağmen, birçok biyolojik özellikleri ortaya konmadığı, yapılan literatür taraması sonucunda anlaşılmıştır. Nakahara (1976), bu zararlının Kaliforniya'da yılda 3-5 döl verdiğini ve sıcak iklimle sahip yerlerde döl süresini artırdığını bildirmiştir. Uygun vd. (2013), zararlının ülkemizde de aynı sayıda döl verdiğini belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışma sonucunda, *C. hesperidum*'un dişi bireylerinin sadece dişi bireyler meydana getirdiği anlaşılmış ve erkek bireylere hiç rastlanılmamıştır. Bu zararlının parthenogenetik olarak ürediğini ve bırakmış olduğu yumurtalardan dişi bireylerin meydana geldiği bildirilmiştir (Copland ve Ibrahim, 1985; Uygun vd., 2013). *Coccus hesperidum*'un biyolojisi üzerine az sayıda çalışma yapılmışken, bu zararlının ait olduğu familyadan diğer türlerin biyolojileri üzerine birçok çalışma bulunmaktadır. Rosado vd. (2014) tarafından *Coccus viridis*'in yaşam çizelgesi ve biyolojik mücadelesi üzerine yapılan bir çalışmada, zararlının ölüm oranının çeşitli nedenlerden dolayı %96.08'e kadar ulaştığı bildirilmiştir. Wakgari ve Giliomee (2001) tarafından turuncgillerde *Ceroplastes destructor*'un biyolojik mücadelesi için Welgevallen, Rhodes, Rustenburg ve Whitehall bölgelerinde popülasyon dinamikleri üzerine yapılan bir çalışmada, en yüksek ölüm oranını %99.92 ile Welgevallen bölgesinde saptanmıştır. Yapılan literatür taraması sonucunda, *C. hesperidum*'un ölüm oranının hem *C. viridis*'e hem de *C. destructor*'a göre daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Chrysomphalus dictyospermi'nin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri sırasıyla 34.450, 31.750 ve 1.880 olarak bulunmuştur. Zararlının gelişme

süresi, ergin bireylerin yaşam süresi ve döl süresi sırasıyla 30.000, 56.860, 64.450 gün olarak hesaplanmıştır. Günlük verdiği ortalama yumurta sayısı ile toplam yumurta sayısı sırasıyla 1.526, 244.339 olarak belirlemiştir. Serag (1998) tarafından yapılan *C. dictyospermi*'nin yaşam döngüsü çalışmasında, zararlının ortalama preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri sırasıyla 6.79, 6.38 ve 5.56 gün olarak bildirilmiştir. Ergin dişi bireylerin ortalama yaşam süresi 18.73 gün olarak hesaplanmıştır. Her dişi bireyin ovipozisyon süresi boyunca bıraktığı günlük ortalama yumurta sayısı 13.96, ortalama toplam yumurta sayısı 88.07 olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmanın sonuçları ile Serag (1998) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları arasında farklılık olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca, zararlının dişi bireylerinde ergin öncesi iki dönem bulunurken, erkek bireylerinde dört dönem bulunmaktadır. Erkek bireyler ikinci nimf döneminden sonra prepupa ve pupa dönemine girerler ve bu dönemde beslenmezler. Pupadan çıkan erkek bireyler çiftleştikten sonra birkaç saat içerisinde ölürlür. Dişi bireyler ise birkaç ay yaşarlar ve konukçusu üzerinde beslenmesine devam ederler. Gill (1997), zararlının Kaliforniya'da yılda 3-4 döl, Salama (1970), Mısır'da 2 döl, Peairs ve Davidson (1956), Amerika'da 6 döl, Chkhaidze ve Yasnosh (2001), Gürcistan'da 2 döl, Alkan (1953) ve Uygun vd. (2013), Türkiye'de 3-6 döl verdiğini bildirmişlerdir. Zararlı, ülkemizde kışı birinci ve ikinci nimf döneminde geçirmekte (Tunçyürek ve Öncüer, 1974), İtalya'da genç ergin dişi olarak geçirmektedir (Viggiani ve Iannacconne, 1972). *Chrysomphalus dictyospermi*'nin birinci ve ikinci dönemlerde abiyotik faktörlerden dolayı ölüm oranları Gürcistan'da %78 (Chkhaidze ve Yasnosh, 2001), ülkemizde %40 olarak saptanmıştır (Tunçyürek-Soydanbay ve Erkin, 1981). Doğurganlık, bu türde genellikle eşeyli olarak gerçekleşirken, Brown (1965) Amerika'da hem eşeyli hem de parthenogenetik popülasyonların olduğunu kaydetmiştir. Ayrıca, zararlının gelişmesi için en uygun sıcaklık 22-25°C, orantılı nem ise %50-58 olduğu bildirilmiştir (Salama, 1970). Hlavjenková ve Šefrová (2012), aynı cinse ait farklı bir tür olan *C. aonidum*'un Çek Cumhuriyeti'ndeki süs bitkilerinde önemli bir zararlı olduğunu ve bazı biyolojik parametrelerini belirlemişlerdir. Çalışmada, zararlının eşeysel oranının 0.82:1 (erkek:dişi) olduğu, yumurtaların açılma süresinin 10 gün, ergin yaşam süresinin de 62 gün olduğu hesaplanmıştır. Ayrıca, bu zararlının ait olduğu familyadan *Parlatoria oleae* (Clovee), *Hemiberlesia lataniae* (Sig.), *Insulaspis pallidula* (Green), *Leucaspis riccae* Targ., *Parlatoria ziziphi* (Lucas) ve *Parlatoria blanchardii*'nin biyolojileri

üzerine de birçok çalışma bulunmaktadır (Habib vd., 1969; El-Minshawy vd., 1971; Salama ve Hamdy, 1973; Rizk ve Ahmed, 1981; Sweilem vd., 1984; Abd El-Razzik, 2000).

Coccus hesperidum'un preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri sırasıyla 42.220, 66.350 ve 30.380 gün olarak bulunmuştur. Zararlıının gelişme süresi, ergin bireylerin yaşam süresi ve döl süresi sırasıyla 52.000, 138.150 ve 94.220 gün olarak hesaplanmıştır. Günlük verdiği ortalama yumurta sayısı ile toplam yumurta sayısı sırasıyla 4.078 ve 578.719 olarak belirlenmiştir. Serag (1998) tarafından *C. hesperidum*'un biyolojisi üzerine yapılan bir çalışmada, dişi bireylerin yumurtalarını kabuk altına bıraktığı ve yumurtadan çıkan bireylerin 3-4 gün boyunca kabuk altında beslenmelerine devam ettiği, ayrıca kabuk altından çıkan bireylerin %85'inin 1-2 gün içerisinde beslenmek için sabitlendiği bildirilmiştir. Yapılan çalışmada da dişi birey tarafından bırakılan yumurtalardan, 2-3 gün sonra nimfler kabuk altından çıkmış ve beslenmek için kendilerini 1 gün içinde sabitlemişlerdir. Ayrıca, Serag (1998) tarafından yapılan çalışmada, zararlıının birinci ve ikinci nimf gelişme süresi ortalama 7.62 ve 10.74 gün olarak, toplam gelişme süresi de ortalama 41.4 gün olarak belirlenmiştir. *Coccus hesperidum*'un ortalama preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri sırasıyla 7.85, 5.61 ve 9.59 gün olarak, günlük bırakmış olduğu ortalama yumurta sayısı 8.6, ortalama toplam yumurta sayısı ise 47.67 olarak hesaplanmıştır. Yapılan çalışmanın sonuçları ile Serag (1998) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları arasında farklılık olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca, Cancela da Fonseca (1954)'e atfen Kessing ve Mau (2007), *C. hesperidum*'un günde 5-19 arasında yumurta bıraktığını ve 30-65 gün boyunca toplam 80-250 adet yumurta bıraktığını bildirmişlerdir. Copland ve Ibrahim (1985), yumurtadan çıkan bireylerde değişik faktörlerden dolayı %80 oranında ölümler meydana geldiğini saptamışlardır. Reed vd. (1968), nimf bireylerin gelişme süresini minimum 33 gün olarak bildirmişlerdir. Ergin bireylerin sıcak hava koşullarında yaklaşık 90-125 gün yaşadığı Annecke (1959) tarafından yapılan bir çalışmada saptanmıştır. Ayrıca, bu zararlıının yumurtadan ergin olana kadar geçen sürenin 40-60 gün arasında olduğu belirlenmiştir (Gill, 1988; Kosztarab, 1996; Malais ve Ravensberg, 2003). *Ceroplastes floridensis* Comstock, *Coccus longulus* (Douglas), *Pulvinaria psidii* (Maskell)'nin biyolojileri üzerine bir çok çalışma bulunmaktadır

(Habib vd., 1971; Moursi, 1974; El-Minshawy ve Moursi, 1976; Moustafa ve Abd-Rabou, 2010).

Yapılan bu çalışma ile de her iki zararlının biyoekolojik özellikleri ortaya konmuştur. Ayrıca, *Cucurbita maxima* kabağı üzerinde yetiştirilen *C. dictyospermi*'nin ergin bireylerinin canlı kalma oranı (l_x) üzerinden uyarlanan Weibull dağılım modeli ve yaşa bağlı doğurganlık oranı (m_x) üzerinden yapılan Enkegaard regresyon analizinden anlaşılacağı üzerine artan bir popülasyon tipine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre de yararlı böcek üretiminde uygun bir besin olma potansiyeline sahip olduğu anlaşılmıştır.

KAYNAKLAR

- Abd El-Razzik, M.E., 2000. Survey of date palm in North Sinai with special reference to the ecology and biology of the species, *Parlatoria blanchardii* (Targ.-Tozz) superfamily Coccoidea. Cairo University Agricultural Faculty, M.Sc. Thesis, 97p, Cairo.
- Abdel-Razeq, A.N., 1996. Life table of the California Red Scale *Aonidiella aurantii* (Maskell) on different species of citrus in the Agricultural Research Station, Jordan Valley. Jordan University Agricultural Faculty Department of Plant Protection, M.Sc. Thesis, 78p. Jordan.
- Akgün, C., 2006. Turunçgiller sektör profili. Dış Ticaret Şubesi Uygulama Servisi, 10s, Ankara.
- Alkan, B., 1953. Türkiye'de Narenciye Hastalık ve Zararlıları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Basımevi, Genel Yayın No: 44, Ders Kitapları Yayın No: 21, 98s, Ankara.
- Annecke, D.P., 1959. The effect of parathion and ants on *Coccus hesperidum* L. (Coccidae: Homoptera) and its natural enemies. Journal of the Entomological Society of South Africa, 22, 245-274.
- Atlıhan, R., Özgökçe, M.S., 2004. Mortality factors and age-specific mortality rates of *Chionaspis salicis* L. (Hom.: Diaspididae) on poplar trees in Van, Turkey. Tarım Bilimleri Dergisi, 10(2), 187-190.
- Badary, H., Abd-Rabou, S., 2010. Biological studies of the California Red Scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae) under different host plants and temperatures with an annotated list of natural enemies of this pest in Egypt. Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, 3(1), 235-242.
- Bailey, R., Chang, N.T., Lai, P.Y., Hsu, T.C., 2010. Life table of Cycad Scale, *Aulacaspis yasumatsui* (Hemiptera: Diaspididae), reared on cycad in Taiwan. Journal of Asia-Pacific Entomology, 13(3), 183-187.
- Birch, L.C., 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. Journal of Animal Ecology, 17, 15-26.
- Brown, S.W., 1965. Chromosomal survey of the armored and palm scale insects (Coccoidea: Diaspididae and Phoenicococcidae). Hilgardia, 36, 189-294.
- Carey, J.R., 1993. Applied demography for biologist with special emphasis on insects. Oxford University Press, 206p, Oxford.
- Chkhaidze, L., Yasnosh, V., 2001. The Dictyospermum Scale *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan) (Hemiptera: Diaspididae), pest of fruit and ornamental plants in the Black Sea coast of Georgia: a review. Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura, 33(3), 495-499.

- Copland, M.J.W., Ibrahim, A.G., 1985. Biology of Glasshouse Scale Insects and Their Parasitoids. Hussey, N.W., Scopes, N. (Eds.), In Biological Pest Control The Glasshouse Experience (87-90). Cornell University Press, 240p, New York.
- Deevey, E.S., 1947. Life tables for natural populations of animals. The Quarterly Review of Biology, 22(4), 283-314.
- Durmuş, E., Yiğit, A., 2003. Türkiye'nin meyve üretim yöreleri. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 13(2), 23-54.
- El-Minshawy, A.M., El-Sawaf, S.K., Hammad, S.M., Donia, A., 1971. The biology of *Hemiberlesia lataniae* (Sig.). Bulletin of the Entomological Society of Egypt, 83, 247-255.
- El-Minshawy, A.M., Moursi, K., 1976. Biological studies on some soft scale insects (Hom., Coccidae) attacking guava trees in Egypt. Zeitschrift für Angewandte Entomologie, 81(1-4), 363-371.
- Enkegaard, A., 1993. The poinsettia strain of the cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Hom.; Aleyrodidae), biological and demographic parameters on poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*) in relation to temperature. Bulletin of Entomological Research, 83, 535-546.
- FAO, 2014. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Erişim tarihi: 03.09.2014. <http://www.fao.org/docrep/018/i3107e/i3107e.PDF>
- Gill, R.J., 1988. The Scale Insects of California: Part 1 The Soft Scales (Homoptera: Coccoidea: Coccidae). California Department of Food and Agriculture Technical Series in Agricultural Biosystematics and Plant Pathology No: 1, 132p, Sacramento, California, USA.
- Gill, R.J., 1997. The Scale Insects of California: Part 3 The Armoured Scales (Homoptera: Diaspididae). California Department of Food and Agriculture Technical Series in Agricultural Biosystematics and Plant Pathology No: 3, 307p, Sacramento, California, USA.
- Golan, K., 2008. Characteristics of the honeydew excretion process of *Coccus hesperidum* Linnaeus, 1758 (Homoptera; Coccoidea) in different developmental stages. Aphids and other Hemipterous Insects, 14, 111-121.
- Habib, A., Salama, H.S., Amin, A., 1969. The biology of the plum scale, *Parlatoria oleae* (Colvée) (Coccoidea: Diaspididae). Bulletin of the Entomological Society of Egypt, 53, 283-297.
- Habib, A., Salama, H.S., Amin, A.H., 1971. Population studies on scale insects infesting citrus trees in Egypt. Zeitschrift für angewandte Entomologie, 69(3), 318-330.

- Hansen, D.L., Brodsgaard, H.F., Enkegaard, A., 1999. Life table characteristics of *Macrolophus caliginosus* preying upon *Tetranychus urticae*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 93, 269-275.
- Hill, M.G., Mauchline, N.A., Hall, A.J., Stannard, K.A., 2009. Life table parameters of two armoured scale insect (Hemiptera: Diaspididae) species on resistant and susceptible kiwifruit (*Actinidia* spp.) germplasm. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 37(4), 335-343.
- Hlavjenková, I., Šefrová, H., 2012. *Chrysomphalus aonidum* (Linnaeus, 1758), a new alien pest of ornamental plants in the Czech Republic (Hemiptera: Coccoidea: Diaspididae). *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 60(5), 69-78.
- Imura, O., 1987. Demographic attributes of *Tribolium freemani* Hinton (Coleoptera: Tenebrionidae). *Applied Entomology and Zoology*, 22(4), 449-455.
- Kabaş, Ö., 2010. Bazı turunçgil meyvelerinin fiziksel özelliklerinin belirlenmesi. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 27(1), 33-42.
- Kairo, M.T.K., Murphy S.T., 1995. The life history of *Rodolia iceryae* Janson (Coleoptera: Coccinellidae) and the potential for use in innoculative releases against *Icerya pattersoni* Newstead (Homoptera: Margarodidae) on coffee. *Journal Applied Entomology*, 119, 487-491.
- Karaca, İ., Özger, Ş., Bayındır, A., Sevinç, M.S., 2011. *Aspidiotus nerii* Bouche (Hemiptera: Diaspididae)'nin dişi yaşının gelişme ve üremesine etkisi. *Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi*, 28-30 Haziran, Kahramanmaraş, s258.
- Karaca, İ., Şekeroğlu, E., Uygun, N., 1987. Kırmızı kabuklubit (*Aonidiella aurantii* (Mask.) (Hemiptera: Diaspididae)'in laboratuvar koşullarında yaşam çizelgesi. *Türkiye I. Entomoloji Kongresi*, 13-26 Ekim, İzmir, 129-138.
- Karaca, İ., Uygun, N., 1993. Zakkum kabuklubit (*Aspidiotus nerii* Bouche) (Hemiptera: Diaspididae)'nin değişik konukçular üzerindeki yaşam çizelgeleri. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 17(4), 217-224.
- Karacaoğlu, M., Satar, S., 2010. Turunçgil bahçelerinde yaprakbiti parazitoiti *Binodoxys angelicae* (Haliday) (Hymenoptera: Braconidae)'ye bazı insektisitlerin etkileri. *Bitki Koruma Bülteni*, 50(4), 201-211.
- Kessing, J.L.M., Mau, R.F.L., 2007. *Coccus hesperidum* L. *Crop Knowledge Master*, 6p, Hawaii.
- Kontodimas, D.C., Eliopoulos, P.A., Stathas, G.J., Economou, L.P., 2004. Comparative temperature-dependent development of *Nephus includens* (Kirsch) and *Nephus bisignatus* (Boheman) (Coleoptera: Coccinellidae), preying on *Planococcus citri* (Risso) (Homoptera: Pseudococcidae): Evaluation of a linear and various non-linear models using specific criteria. *Environmental Entomology*, 33, 1-11.

- Kosztarab, M. 1996. Scale Insects of Northeastern North America: Identification, biology, and distribution. Virginia Museum of Natural History, Special publication number: 3, 650p, Martinsville.
- Malais, M.H., Ravensberg, W.J., 2003. Knowing and Recognizing: The biology of glasshouse pests and their natural enemies. Koppert Biological Systems and Reed Business Information, 288p, The Netherlands.
- Moursi, K.S., 1974. Studies on some scale insects attacking fruit trees in *Alexandria district*. Alexandria University Faculty of Agriculture, M.Sc. Thesis, 147p, Egypt.
- Moustafa, M., Abd-Rabou, S., 2010. Bionomics of the guava soft scale insects, *Pulvinaria psidii* (Maskell) (Hemiptera: Coccidae) in Egypt. Egyptian Journal of Agricultural Research, 88(4), 1141-1152.
- Nakahara, S. 1976. Brown Soft Scale *Coccus hesperidum* Linnaeus. In Syllabus for Workshop on Scale Insect Identification (93-94). National Meeting of the Entomological Society of America, 115p, Hawaii.
- Özgökçe, M.S., Karaca, İ., 2010. Yaşam çizelgesi: Temel prensipler ve uygulamalar. Türkiye Entomoloji Derneği 1. Çalıştayı, Ekoloji Çalışma Grubu, 11-12 Haziran, Isparta.
- Peairs, L.M., Davidson, R.H., 1956. Insect Pests of Farm, Garden and Orchard. John Wiley and Sons Publisher, 661p, New York.
- Pinder, J.E., Wiener, J.G., Smith, M.H., 1978. The Weibull distribution: A new method of summarizing survivorship data. Ecology, 59, 175-179.
- Ravuiwasa, K.T., Tan, C.W., Bezirganoğlu, İ., Hwang, S.Y., 2012. Temperature-Dependent Demography of *Aulacaspis yasumatsui* (Hemiptera: Diaspididae). Journal of Economic Entomology, 105(5), 1581-1590.
- Reed, D.K., Hart, W.G., Ingle, S.J., 1968. Laboratory rearing of Brown Soft Scale and its Hymenopterous parasites. Annals of the Entomological Society of America, 61(6), 1443-1446.
- Rizk, G.N., Ahmed, O.S., 1981. Studies on the biology of olive scale insect, *Leucaspis riccae* Targ. (Hemiptera: Diaspididae). Bulletin Faculty Agricultural Ain-Shams University, 1655, 1-12.
- Rosado, J.F., Bacci, L., Martins, J.C., Silva, G.A., Gontijo, L.M., Picanço, M.C., 2014. Natural biological control of green scale (Hemiptera: Coccidae): a field life-table study. Biocontrol Science and Technology, 24(2), 190-202.
- Salama, H.S., 1970. Ecological studies of the scale insect, *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan) in Egypt. Zeitschrift für Angewandte Entomologie, 65, 427-430.

- Salama, H.S., Hamdy, M.K. 1973. Studies on the population dynamics of *Lepidosaphes pallida* (Green) distribution on mango trees. Zeitschrift für angewandte Entomologie, 73, 82-92.
- Sancak, A.Z., Aygören, E., 2010. Turunçgiller durum ve tahmin: 2010/2011. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 183, 79s, Ankara.
- Seçer, A., 2012. Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı doğrudan faaliyet destek programı narenciye sektör raporu projesi No: TR63-11-DFD-127, 53s, Hatay.
- Serag, A.M., 1998. Biological studies on certain scale insects in Egypt. Benha Branch University Faculty of Science, M.Sc. Thesis, 172p, Benha.
- Southwood, T.R.E., 1978. Ecological methods with Particular Reference to the Study of Insect Populations. Chapman and Hall, 524p, London.
- Sweilem, S.M., El-Bolok, M.M., Abdel Aleem, R.Y., 1984. Biological studies on *Parlatoria ziziphus* (Lucas) (Homoptera: Diaspididae). Bulletin of the Entomological Society of Egypt, 65, 301-317.
- Tingle, C.C.D., Copland, M.J.W., 1989. Progeny production and adult longevity of the mealybug parasitoids *Anagyrus pseudococci*, *Leptomastix dactylopii* and *Leptomastidea abnormis* (Hymenoptera: Encyrtidae) in relation to temperature. Entomophaga, 34, 111-120.
- Tunçyürek, M., Öncüer, C., 1974. Studies on Aphelinid parasites and their hosts, Citrus Diaspine Scale insects, in citrus orchards in the Aegean Region. Bulletin Section Regionale Ouest Palearctique, 3, 95-108.
- Tunçyürek-Soydanbay, M., Erkin, E., 1981. Species-distribution of citrus armoured scales damaging citrus trees in the Aegean Region, with the influence of parasite activity on population fluctuations. Bitki Koruma Bülteni, 21(4), 173-196.
- TÜİK, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. Erişim Tarihi: 28.08.2014. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001
- Uygun, N., Satar, S., 2008. The current situation of citrus pest and their control methods in Turkey. Integrated Control in Citrus Fruit Crops, IOBC/WPRS Bulletin, 38, 2-9.
- Uygun, N., Ulusoy, M.R., Karaca, İ., 2013. Meyve ve Bağ Zararlıları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Genel Yayın No: 252, Ders Kitapları Yayın No: A-81, 347s, Adana.
- Vanaclocha, P., Vacas, S., Alfaro, C., Primo, J., Verdu, M.J., Navarro-Llopisb, V., Urbanejaa, A., 2012. Life history parameters and scale-cover surface area of *Aonidiella aurantii* are altered in a mating disruption environment: implications for biological control. Pest Management Science, 68, 1092-1097.

- Viggiani, G., Iannaccone, F., 1972. Observations on the biology and on the parasites of the Diaspini *Chrysomphalus dictyospermi* (Morg.) and *Lepidosaphes beckii* (Newm.) carried out in Campania in the three-year period 1969-1971. Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria 'Filippo Silvestri' Portici, 30, 104-116.
- Wakgari, W.M., Giliomee, J.H., 2001. Population dynamics of the white wax scale, *Ceroplastes destructor* (Hemiptera: Coccidae), on citrus in South Africa, with implications for biological control. Bulletin of Entomological Research, 91, 307-315.
- Wang, J.J., Tsai, J.H., Zhao, Z.M., Li, L.S., 2000. Development and reproduction of the psocid *Liposcelis bostrychophila* (Psocoptera: Liposcelididae) as a function of temperature. Annals of the Entomological Society of America, 93, 261-270.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Yakup ÇELİKPENÇE
Doğum Yeri ve Yılı : İpsala/Edirne, 1990
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce



Eğitim Durumu

İlk ve Ortaokul : Şehit Ali Üzel (Tepecik) İlköğretim Okulu, Bursa (1997-2004)
Lise : Mustafakemalpaşa Lisesi (Y.D.A.), Bursa (2004-2008)
Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği Programı, Bitki Koruma Bölümü, Isparta (2008-2013)

Yayınları

- Bayındır, A., Birgücü, A.K., **Çelikpençe, Y.**, Karaca, İ., 2014. Effect of some microbial preparations on *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). 25th International Scientific-Expert Congress on Agriculture and Food Industry-Proceedings, Full Text, 25–27 September 2014, İzmir-Turkey, p: 225-228.
- Bayraktar, B., **Çelikpençe, Y.**, Birgücü, A.K., Karaca, İ., 2014. Bazı bitkisel yağların *Aphis fabae* Scopoli (Hemiptera: Aphididae)'ye etkisi. 1. Domates Yetiştiriciliğinde Entegre Ürün Yönetimi Sempozyumu, 19-22 Kasım, Kumluca-Antalya, s33.
- Birgücü, A.K., **Çelikpençe, Y.**, Bayındır, A., Karaca, İ., 2014. Effect of Calmyte[®] Microbial Preparation on *Tetranychus urticae* (Acarina:Tetranychidae). 25th International Scientific-Expert Congress on Agriculture and Food Industry-Proceedings, Full Text, 25–27 September 2014, İzmir-Turkey, p: 229-232.
- Birgücü, A.K., **Çelikpençe, Y.**, Bayındır, A., Karaca, İ., 2014. Growth inhibitory effects of bio and synthetic insecticides on *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae). Turkish Journal of Entomology, 38(4), 389-400.
- Birgücü, A.K., **Çelikpençe, Y.**, Karaca, İ., 2014. Böcek yumurtası ve konukçu bitki arasındaki karşılıklı ilişkiler, Türkiye Entomoloji Bülteni, 4(2), 107-119.
- Çelikpençe, Y.**, 2013. Böcekler olmasaydı. Denge Dergisi, 6, 30-32.
- Çelikpençe, Y.**, Birgücü, A.K., Karaca, İ., 2015. The life tables of *Chrysomphalus dictyospermi* Morgan (Hemiptera: Diaspididae) and *Coccus hesperidum* L. (Hemiptera: Coccidae) in laboratory conditions. 67th International Symposium on Crop Protection, 19 Mayıs, Ghent-Belgium, p145.
- Karaca, İ., Kayahan, A., Şimşek, B., **Çelikpençe, Y.**, 2015. First record of *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Aphalaridae) in Turkey. Phytoparasitica, 43, 171-175.
- Yılmaz, Y., **Çelikpençe, Y.**, Birgücü, A.K., Karaca, İ., 2014. Bazı Bitkisel Yağların *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae)'ya Yan Etkisinin Belirlenmesi. 1. Domates Yetiştiriciliğinde Entegre Ürün Yönetimi Sempozyumu, 19-22 Kasım, Kumluca-Antalya, s32.