

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

***Aphis gossypii* GLOVER (HEMIPTERA: APHIDIDAE)'NİN KANATSIZ VE
KANATLI FORMLARININ POPÜLASYON GELİŞİMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Hülya TEKİN
DANIŞMAN: Prof. Dr. Mehmet Salih ÖZGÖKÇE

VAN-2019

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

***Aphis gossypii* GLOVER (HEMIPTERA: APHIDIDAE)'NİN KANATSIZ VE
KANATLI FORMLARININ POPÜLASYON GELİŞİMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Hülya TEKİN

VAN-2019

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.



Hülya TEKİN

ÖZET

***Aphis gossypii* GLOVER (HEMIPTERA: APHIDIDAE)'NİN KANATSIZ VE KANATLI FORMLARININ POPÜLASYON GELİŞİMİ**

TEKİN, Hülya
Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet Salih ÖZGÖKÇE
Temmuz 2019, 43 Sayfa

Bu çalışmada *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae)'nin kanatsız ve kanatlı formlarının henüz doğmuş nimfleri alınarak meydana getirilen iki farklı popülasyonunun yaşam çizelgeleri oluşturulmuştur. Ayrıca her bir popülasyondan meydana gelen annelerin farklı yaşlarına göre doğuran nimflerinin gelişme, canlılık oranı ve doğurgan olup olmadıkları araştırılmıştır. Çalışma 2016 yılında Van Yüzüncü yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde, $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık $\%60\pm 5$ orantılı nem ve 16:8 saatlik aydınlık:karanlık şartlarına ayarlanmış iklim odasında yürütülmüştür. Kanatsız formlarından meydana gelen popülasyonun nimflerinin $\%80$ 'i ergin olabilmıştır. Bu erginlerin tamamından sadece kanatsız erginler meydana gelmiştir. Kanatlı formlarından meydana gelen popülasyonun nimflerinin ise $\%78$ 'i ergin olabilmiş, ergin olabilen bireylerin $\%8$ 'i kanatlı forma dönüşmüştür. Her iki formun hesaplanan yaşam çizelgeleri arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmazken, kanatsız ve kanatlı formlara göre yaşam çizelgesi parametreleri sırasıyla; kalıtsal üreme yeteneği (r) 0.130 g^{-1} ve 0.140 g^{-1} , artış oranı sınırı (λ), 1.139 g^{-1} ve 1.150 g^{-1} , net üreme gücü (R_0) 6.54 nimf/dişi ve 7.61 nimf/dişi, ortalama döl süresi (T), 14.36 gün ve 14.43 gün olarak bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: *Aphis gossypii*, Kanatsız ve Kanatlı formlar, iki eşeyli yaşam çizelgesi



ABSTRACT

POPULATION DEVELOPMENT OF WINGLESS AND WINGED FORMS OF *Aphis gossypii* GLOVER (HEMIPTERA: APHIDIDAE)

TEKİN, Hülya

M. Sc. Thesis, Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Mehmet Salih Özgökçe

July 2019, 43 pages

In this study, the life tables of two different populations of *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) were obtained by taking the nymphs of the wingless and winged forms. In addition, the development, survival and fertility of the nymphs of the mothers from each population according to their maternal ages were investigated. The study was carried out in 2016 in Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection. The climate room was adjusted to $25 \pm 1^\circ\text{C}$ temperature, $60 \pm 5\%$ relative humidity and 16: 8 hour light: dark conditions. 80% of the nymphs of the population consisting of wingless forms could be mature. Of all these adults, only wingless adults were formed. 78% of the nymphs of the population consisting of winged forms could be adult and 8% of adults could become winged. While there were no statistical differences between the calculated life tables of both forms, the life table parameters according to wingless and winged forms were as follows; The intrinsic rate of increase (r) 0.130 d^{-1} and 0.140 d^{-1} , the finite rate of increase (λ), 1.139 d^{-1} and 1.150 d^{-1} , the net reproductive rate (R_0) was 6.54 nymphs/female and 7.61 nymphs/female, mean generation time (T) was 14.36 days and 14.43 days.

Keywords: *Aphis gossypii*, Winged and Wingless forms, Twosex life table



ÖN SÖZ

Yaprakbitleri karışık biyolojiye sahip, dünyanın birçok bölgesinde yaygın olan, çok sayıda konukçu bitki üstünde beslenebilen ve yaşadıkları habitatlarında birçok türle ilişkili yaşam sürdüren kalabalık bir böcek grubudur. Yüksek adaptasyon kabiliyetleri sayesinde hayatlarının çeşitli dönemlerinde kanatsız veya kanatlı formlarda bireyler oluşturarak daha çok çoğalmaya veya farklı bölge ve konukçulara yayılarak hayatlarını sürdürmeye devam edebilmişlerdir. Çevre şartlarının etkisinde olarak kolayca yeni formlar meydana getirebilmelerinin mekanizmaları üstünde çok sayıda araştırma yapılmaktadır. Yaprakbitlerinin popülasyon yapıları incelendiğinde daha çok kanatsız formlarına rastlanırken kanatlı formların ancak özel çevresel koşullarda ortaya çıktığı ve genel popülasyon içindeki paylarının bazen çok az seviyelerde kalabildiği görülmektedir. Yapılan çalışmaların daha çok kanatsız formların biyolojileri ve popülasyon dinamikleri üstünde yoğunlaştığı, kanatlı formların biyolojilerine ilişkin ise çok sınırlı çalışmalara rastlanmaktadır.

Bu çalışma yaprakbitleri içinde önemli bir zararlı olan ve çok sayıda ürün bitkisi üstünde zararlı olabilen Yaprakbiti (*Aphis gossypii*)'nin meydana getirdiği bu farklı formların popülasyon dinamikleri ve biyolojilerinin daha detaylı araştırılması üstüne odaklanılmıştır.

Tez çalışmasında, her türlü bilgi birikimini ve desteğini esirgemeyen, bana her konuda yol gösteren, sabırla beni her zaman dinleyen, çalışmaya teşvik eden ve güven veren değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet Salih ÖZGÖKÇE'ye teşekkür ederim. Tezimin birçok aşamasında bana yardımcı olan araştırma görevlisi Hilmi KARA, Doktora Öğrencisi Esra KINA, ve bu günlere gelmemin her aşamasında maddi ve manevi olarak desteklerini her zaman sürdüren, daima yanımda hissettiğim ve güç aldığım değerli aileme sonsuz sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

2019

Hülya TEKİN



İÇİNDEKİLER

| | Sayfa |
|--|-------|
| ÖZET | i |
| ABSTRACT | iii |
| ÖN SÖZ..... | v |
| İÇİNDEKİLER..... | vii |
| ÇİZELGELER LİSTESİ | ix |
| ŞEKİLLER LİSTESİ..... | xi |
| SİMGELER VE KISALTMALAR | xiii |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ | 5 |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM..... | 7 |
| 3.1. Bitki Üretimi..... | 7 |
| 3.2. <i>Aphis gossypii</i> Üretimi..... | 7 |
| 3.3. Yaşam Çizelgesi Çalışmaları | 8 |
| 3.4. Yaşam Çizelgesi Analizleri | 10 |
| 3.5. Popülasyon Büyüklüğü Tahmini (Timing)..... | 12 |
| 4. BULGULAR..... | 13 |
| 4.1. <i>Aphis gossypii</i> 'nin Kanatlı ve Kanatsız Formlarının Gelişme, Canlılık ve Üreme Oranları | 13 |
| 4.2. <i>Aphis gossypii</i> 'nin Kanatsız ve Kanatlı Formlarının Yaşam Çizelgesi | 14 |
| 4.3. <i>Aphis gossypii</i> 'nin Kanatsız ve Kanatlı Formlarından Meydana Gelen Popülasyonların Gelişme, Canlılık ve Doğurganlıkları..... | 19 |
| 4.4. Popülasyon Büyüklüğü Tahmini (Timing)..... | 31 |
| 5. TARTIŞMA VE SONUÇ | 33 |
| KAYNAKLAR..... | 39 |
| ÖZ GEÇMİŞ..... | 43 |



ÇİZELGELER LİSTESİ

| Çizelge | Sayfa |
|--|-------|
| Çizelge 1.1. Yıllara göre Türkiye de pamuk bitkisinin toplam ekilen alan, üretim ve verimi (FAOstat, TÜİK ve ZMO tahmini, 2018)..... | 2 |
| Çizelge 4.1. <i>Aphis gossypii</i> 'nin kanatsız ve kanatlı formlarının gelişme, canlılık ve üreme oranları | 14 |
| Çizelge 4.2. <i>Aphis gossypii</i> 'nin kanatsız ve kanatlı formlarının yaşam çizelgesi parametreleri | 15 |
| Çizelge 4.3. <i>Aphis gossypii</i> 'nin kanatlı ve kanatsız formlarından meydana gelen populasyonların gelişme, canlılık ve doğurganlıkları | 21 |
| Çizelge 4.3. <i>Aphis gossypii</i> 'nin kanatlı ve kanatsız formlarından meydana gelen populasyonların gelişme, canlılık ve doğurganlıkları (devamı)..... | 22 |
| Çizelge 4.4. <i>Aphis gossypii</i> 'nin kanatlı ve kanatsız formlarından meydana gelen populasyonların gelişme ve canlılık oranları | 23 |
| Çizelge 4.5. <i>Aphis gossypii</i> 'nin kanatsız ve kanatlı bireylerinin popülasyonunu 1. dönem nimf alındığında 60. Günün sonunda ulaşabileceği tahmini popülasyon (tüm dönemler) | 31 |

ŞEKİLLER LİSTESİ

| Şekil | Sayfa |
|--|-------|
| Şekil 1.1. <i>Aphis gossypii</i> 'nin kanatsız ve kanatlı formları (Anonim 2017)..... | 3 |
| Şekil 3.1. Çalışmaların yürütüldüğü iklim kabini ve bitkeilerin üretildiği iklim odası.... | 7 |
| Şekil 3.2. <i>Aphis gossypii</i> kolonilerinin temin edildiği böcek üretim odaları..... | 8 |
| Şekil 3.3. Denemede kullanılan <i>Aphis gossypii</i> bireyelerinin tutulduğu 2x2 cm çap ve yüksekliğindeki yaprak hücreleri..... | 9 |
| Şekil 3.4. Denemelerin yürütüldüğü iklim odaları ve günlük gözlemler.. | 10 |
| Şekil 4.1. <i>Aphis gossypii</i> 'nin kanatsız ve kanatlı formlarının canlılık oranı (s_{xj})..... | 16 |
| Şekil 4.2. <i>Aphis gossypii</i> 'nin kanatsız ve kanatlı formlarının doğurganlık (l_{xj}) | 17 |
| Şekil 4.3. <i>Aphis gossypii</i> 'nin kanatsız ve kanatlı formlarının beklenen ömüre (e_{xj}) | 18 |
| Şekil 4.4. <i>Aphis gossypii</i> 'nin kanatsız ve kanatlı ergin bireyelerin üretkenlik değeri (v_{xj}) | 19 |
| Şekil 4.5. Kanatsız bireyelerden meydana gelen yavruların yaş-döneme özgü canlılık (s_{xj}), gelişme ve doğurganlık oranları (1-7. anne yaşına göre)..... | 24 |
| Şekil 4.6. Kanatsız bireyelerden meydana gelen yavruların yaş-döneme özgü canlılık (s_{xj}), gelişme ve doğurganlık oranları (8-14. anne yaşına göre)..... | 25 |
| Şekil 4.7. Kanatsız bireyelerden meydana gelen yavruların yaş-döneme özgü canlılık (s_{xj}), gelişme ve doğurganlık oranları (15-21 anne yaşına göre). | 26 |
| Şekil 4.8. Kanatlı bireyelerden meydana gelen yavruların yaş-döneme özgü canlılık (s_{xj}), gelişme ve doğurganlık oranları (1-7. anne yaşına göre)..... | 28 |
| Şekil 4.9. Kanatlı bireyelerden meydana gelen yavruların yaş-döneme özgü canlılık (s_{xj}), gelişme ve doğurganlık oranları (8-14. anne yaşına göre)..... | 29 |
| Şekil 4.10. Kanatsız bireyelerden meydana gelen yavruların yaş-döneme özgü canlılık (s_{xj}), gelişme ve doğurganlık oranları (15-21. anne yaşına göre). | 30 |



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış olan simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

| Simge | Açıklama |
|--------------------|--|
| $^{\circ}\text{C}$ | Santigrat Derece |
| x | Yaş |
| j | Dönem |
| r | Kalıtsal üreme yeteneği(gün^{-1}) |
| λ | Artış oranı sınırı (gün^{-1}) |
| R_0 | Net üreme gücü (yavru/dişi) (birey) |
| T_0 | Ortalama döl süresi (gün) |
| s_{xj} | Yaş ve döneme bağlı canlılık oranı |
| l_x | Yaşa bağlı canlılık oranı |
| m_x | Yaşa bağlı Üreme oranı (yumurta/dişi) |
| $l_x m_x$ | Doğurganlık oranı |
| e_{xj} | Yaş ve döneme bağlı beklenen yaşam süresi |
| v_{xj} | Yaş ve döneme bağlı üreme değeri |



1. GİRİŞ

Pamuk, Malvales takımından, Malvaceae familyasından, *Gossypium* cinsinden bir bitkidir (Anonim, 2019). Pamuk, tarihi geçmişe dayanan ve lifleri işlenen bir bitki olduğu, ayrıca pamuk tarımının ilk olarak Hindistan'da yapıldığı ve daha sonra farklı bölgelerde de yetiştirilmeye başlandığı bildirilmektedir (Keskinılıç, 2014).

Çok eski zamanlardan beri yapılan pamuk yetiştiriciliği Balkanlar, Suriye, Irak ve Mısır'da başlamış ve daha sonra Mısırdan getirilen tohumlar, Türkiye'de Ege ve Çukurova bölgelerinde bulunan çiftçilere ücretsiz dağıtılarak pamuk tarımı yaygınlaştırılmıştır (Gençer ve ark., 2015).

Dünyada nüfusun artması ve ihtiyaçların farklılaşması ile pamuğa olan ihtiyaç, her geçen gün artış göstermekte ve pamuk bitkisinin hem lifleri hem de tohumları endüstri sanayilerinde kullanılmaktadır (Anonim, 2017a).

Pamuk bitkisinin lifleri tekstilde, tohum/çekirdeği bitkisel yağda, kapçık ve küspesi yemde, linteri kağıt ve mobilya sanayilerinde ve çiğitinden elde edilen yağ biyo-dizel üretiminde de hammadde olarak kullanılan önemli bir endüstri bitkisidir (Anonim, 2018a).

Gençer ve ark. (2012)'nin bildirdiğine göre pamuk üretiminde önde gelen ülkeler, Çin, ABD, Hindistan, Pakistan, Özbekistan ve Türkiye'dir ve dünyadaki pamuğun % 75'ini bu ülkeler üretmektedir.

Türkiye dünyada toplam pamuk üretim alanı olarak 9., lif üretiminde ise 7. sırada olup, Türkiye de en çok Akdeniz, Ege ve Güneydoğu bölgelerinde pamuk yetiştiriciliği yapılmaktadır (Anonim, 2017b). Türkiye'nin toplam pamuk üretim oranının illere göre dağılışı Şanlıurfa'da % 41.97, Aydın'da % 13.52, Hatay'da % 10.84, Diyarbakır'da % 8.87, Adana'da % 6.87 ve diğer iller de ise % 17.93 şeklindedir (Anonim, 2017b).

Türkiye de yıllara göre pamuk bitkisinin toplam ekili alan, üretim ve verimi ile ilgili bilgiler Çizelge 1.1. de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Yıllara göre Türkiye de pamuk bitkisinin toplam ekilen alan, üretim ve verimi (FAOstat, TÜİK ve ZMO Tahmini, 2018).

| Yıl | Ekilen Alan (ha) | Üretim (ton) | Verim (kg/da) |
|------|------------------|--------------|---------------|
| 2010 | 480.439 | 2.150.000 | 447 |
| 2011 | 541.952 | 2.580.000 | 476 |
| 2012 | 488.496 | 2.320.000 | 474 |
| 2013 | 450.830 | 2.350.000 | 499 |
| 2014 | 466.839 | 2.350.000 | 503 |
| 2015 | 434.000 | 2.050.000 | 472 |
| 2016 | 416.002 | 2.100.000 | 504 |
| 2017 | 501.853 | 2.450.000 | 488 |
| 2018 | 580.000 | 2.800.000 | 482 |

Ekonomik yönden bu kadar önemli olan pamukta birçok hastalık ve zararlı bulunmaktadır. Pamukta en çok görülen zararlılar, *Agrotis* spp. (Toprak kurtları), *Aphis gossypii* (Pamuk yaprak biti), *Empoasca* spp. (Yaprak piresi), *Lygus* spp. (Pamuk piresi), *Bemisia tabaci* (Beyaz sinek), *Tetranychus* spp. (Kırmızı örümcek), *Pectinophora gossypiella* (Pembe kurt), *Heliothis armigera* (Yeşil kurt), *Prodenia litura* (Pamuk yaprak kurdu), *Earias insulana* (Dikenli kurt) ve *Laphigma exiqua* (Çizgili yaprak kurdu/Karadrina) gibi türler olarak bilinmektedir (Anonim, 2012).

Aphis gossypii polyfag bir tür olup dünyanın bir çok bölgesine yayılmış ve 700'den fazla konukçuya sahip önemli bir zararlıdır (Anonim, 2013). *A. gossypii* sokup emerek beslenmesinin yanı sıra salgıladığı fumajin ve çok sayıda virüs taşıyarak zarar yapar (Anonim, 2015). Kanatsız vivipar dişilerde vücut 1.2-2.0 mm boyunda, baş, soluk sarımsı yeşil, koyu yeşil veya siyah renkli, vücut soluk sarımsı yeşil, grimsi yeşil veya koyu yeşilden siyaha kadar değişen renkleri içeren, antenler açık sarı renkli ve vücut uzunluğunun yarısı kadar olduğu, mum borucuğu siyah renkte ve bacaklar sarıdan yeşile kadar değişen renktedir (Anonim, 2018b). Kanatlı vivipar dişilerde ise vücut 1.2-1.9 mm boyunda, baş ve toraks siyah, abdomen açık veya koyu yeşil ve iki yanda koyu renkli lekelerin olduğu, gözlerin siyaha yakın koyu kırmızı, antenleri ve mum borucuğu siyah renkte olup ve bacaklar koyu kahverengi veya kahverengimsi sarıdır (Şekil 1.1.) (Anonim, 2018b).



Şekil 1.1. *Aphis gossypii*'nin kanatsız ve kanatlı formları (Anonim 2017).

Çıraklı ve ark. (2008)'in bildirdiğine göre *Aphis gossypii* başta pamuk olmak üzere pek çok sebze ve sera ürünlerinde ekonomik kayıplara neden olmakta ve Türkiye'de Ege bölgesi, Iğdır, Mersin, Antalya Kaş, Bolu-Gerede Kahramanmaraş ve Doğu Akdeniz olmak üzere birçok bölgede de yayılım göstermektedir.

Aphis gossypii birçok yaprakbitinde olduğu gibi karışık üreme şekline ve farklı morfolojik formlara sahiptir. Yaprakbitleri yaşamları boyunca besin, fotoperiyot, kalabalıklaşma veya başka nedenlerden dolayı kanatlı ve kanatsız formlar oluştururlar. Bu formların oranları türlere ve çevresel faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Kanatsız formlar 4 gelişme dönemi geçirdikten sonra ergin olurken kanatlı formlar 5 dönem geçirirler. Bu farklılıklar formların üreme, canlı kalma ve gelişme dönemlerinin farklı olmasına da yansımaktadır. Bu farklılıkların popülasyon artış gücüne yaptığı katkının daha kesin ve ayrıntılı olarak anlaşılması için her bir formdan meydana gelen popülasyonların yaşam çizelgeleri incelendi.

Yaşam çizelgeleri bir popülasyonun yaşamı boyunca üreme, gelişme ve canlı kalma oranlarına göre belli şartlar altında biyolojisinin kısa bir özetini veren, popülasyon dinamiğinin daha net olarak anlaşılmasında kullanılan güçlü araçlardır. Bu tür çalışmalarda ele alınan organizma özel koşulların sağlandığı (sıcaklık, nem, photoperiod vs) ortamlarda ve beslenme diyetlerine maruz bırakılarak üreme, gelişme ve canlı kalma oranları ayrıntılı olarak kaydedildi ve elde edilen ham verilere göre yaşam çizelgeleri hazırlandı. Bu verilere göre organizmanın kalıtsal üreme yeteneği, ortalama döl süresi, net üreme gücü, artış oranı sınırı, belli başlangıç popülasyonlarına göre ve belli süreler sonunda ulaşabileceği popülasyon büyüklüğü teorik olarak

hesaplandı. Bu çalışmalarda organizmanın farklı sıcaklık koşulları, farklı konukçular, farklı av yoğunlukları gibi şartlar altında popülasyon dinamiği tahmin edilmiştir.

Hem böceklerde hem de diğer birçok canlıda yeni doğan bireylerin büyük bir bölümünün doğduktan kısa bir süre sonra öldüğü, ergin olabilenlerin ise bir bölümünün kısır olduğunu ve bu durumun sebeplerinin anne yaşı, besin, mevsimler ve çeşitli çevresel faktörler olduğu da belirtilmektedir (Parsons, 1964; Pianka, 1978; Mousseau ve Dingle, 1991; McIntyre ve Gooding, 2000; Dixon ve ark., 1993; Yanagi ve Miyatake, 2002; Al-Lawati ve Bienefeld, 2009), Yaşlı annelerden meydana gelen yavruların genç annelerden meydana gelen yavrulara nazaran daha yüksek ölüm, düşük performansta gelişme ve ergin bireylerinden meydana gelen bireylerin küçük boyutta oldukları ve düşük üreme performansı gösterdikleri bildirilmektedir (Jones ve ark., 1982; Wiklund ve Persson, 1983; Mousseau ve Dingle, 1991; McIntyre ve Gooding, 2000; Al-Lawati ve Bienefeld 2009, Mahyoub ve ark., 2014).

Bir türün popülasyon artış gücünün anlaşılmasında kullanılan klasik yaşam çizelgelerinde organizmanın yaşamı boyunca günlük olarak doğurduğu yavru sayısı üstünden teorik olarak yapılan hesaplamalarda bu durum göz ardı edilmektedir. Bu çalışmada ele alınan *Aphis gossypii*'nin tüm gelişme dönemleri ve ergin olduktan sonra günlük olarak doğurduğu yavruların tamamı da ayrıca izlenmiş, ergin olup olmadıkları ve ergin olduktan sonra da yavru verip veremedikleri ayrıntılı olarak incelendi. Bu detaylı veriler üstünden yaşam çizelgeleri hazırlanarak popülasyona katkıda bulunan bireylerin toplamı ortaya çıkarılmış ve böylece çalışmada ele alınan *A. gossypii*'nin hem kanatsız ve hem de kanatlı formlarının popülasyon dinamiklerinin daha doğru anlaşılması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Satar ve ark. (1999), *Aphis gossypii*'nin $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\%60\pm 5$ nem ve 16 saat aydınlatmalı (5000 lüks) iklimlendirme odasında ebeğümeci (*Malva sylvestris* L.)'ye kıyasla bamyaya (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench)'nin "Bamyaya 501" çeşidi üzerindeki gelişme süresinin daha uzun ve bırakılan yavru sayısının daha az olduğunu bildirmektedirler.

Müller ve ark. (2001) yaprak bitlerinin kanatlanmalarında besin, kalabalıklaşma ve tür içi ilişkilerin rolü üstünde bir araştırma yürütmüşlerdir. Araştırmalarında kanatlanmanın olumsuz çevre koşullarından ortaya çıkan fenotipik bir özellik olduğunu, bilinenin aksine kalabalıklaşmanın uygun çevresel koşullar arttıkça kanatlanmayı daha az uyardığını ve doğal düşman varlığında kanatlanmanın uyarıldığını belirtmektedirler. Bunlara ilaveten virüslerin çevreye yayılmasında kanatlanmanın önemini vurgulamışlardır.

Satar ve ark. (2005), *A. gossypii*'nin 2.5°C 'lik artışlarla $15 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 'den $35 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 'ye değişen dokuz sabit sıcaklıkta salatalık yaprakları üzerinde nimf dönemlerin 15°C ile 32.5°C 'de değişmekte olduğunu gözlemlenmiş ve sabit 35°C 'nin *A. gossypii*'nin nimf dönemleri için daha ölümcül olduğunu bildirmektedirler.

Braendle ve ark. (2006), birçok böcek türünün farklı formlar gösterdiğini, yaprak bitlerinin özellikle yayılma ve üreme için özel formlarını geliştiren taksonlara iyi bir örnek olduğunu bildirmektedirler. Kanatlı formlarının yeni yerlere uçuş ve yeniden üremeye uyarlanmış duyusal ve çoğalma fizyolojisi oluşturduğunu, kanatsız formlarının ise yayılmayıp doğurganlık özelliklerini en üst düzeye çıkarmak için adaptasyon gösterdiğini ilave etmektedirler.

Zarpas ve ark. (2006), *A. gossypii*'nin yaprak tüylenme özelliklerine göre farklı ticari pamuk çeşitleri (Zeta-2, Zeta-5, Eva, Korina, Acala-SJ2 ve Sindos-80) üzerinde üreme performanslarını araştırmışlar ve yaprak tüyü yoğunluğunun yaprak bitinin gelişme, üreme, ömür ve canlılık performansını etkilediğini bulmuşlardır.

Sezgin (2009), Diyarbakır ilinde *A. gossypii* tarla şartlarında farklı pamuk çeşitleri (Primera, Giza 75, Nazilli 84S, Flash ve Stoneville 468) üstünde yaşam çizelgesi oluşturmuştur.

Parajulee (2014), yayla pamuğunda *A. gossypii*'nin yaşam çizelgesi ve popülasyon dinamiğini araştırmış ve aynı zamanda pamuk yaprak bitlerinin Temmuz ayı ortasına veya Ağustos başlarına kadar tipik olarak tarlada bulunmadığını, popülasyonunun Eylül ortasından sonra azalmakta olduğunu açıklamaktadır.

Gao ve ark. (2016), *A. gossypii* ve *Acyrtosiphon gossypii* Mordvilko'nin farklı sıcaklıklarda takip edilen popülasyon yoğunluklarının yüksek sıcaklıkta *A. gossypii*'nin *Ac. Possypii*'ye göre daha yüksek olduğunu belirtmektedirler.

Yeşil (2016), 25 ± 1 °C sıcaklık, % 65 ± 5 orantılı nem ve 16:8 saat uzun gün aydınlatmalı laboratuvar koşullarında farklı pamuk çeşitleri (Beyaz Altın 119, May 468, Monsanto 499, Bayer Candia) üzerinde pamuk yaprak bitinin biyolojik parametrelerini incelemiştir. Çalışma sonunda zararlının ergin öncesi toplam gelişme süresinin en uzun, May 468 çeşidinde, en kısa ise Beyaz Altın 119 çeşidi üzerinde, net üreme gücü (R_0) ve kalıtsal üreme yeteneği (r_m) değerinin en yüksek Beyaz Altın 119 çeşidinde, kalıtsal üreme yeteneği (r_m) değerinin en düşük ise Monsanto 499 çeşidinde olduğunu saptamıştır.

Shah ve ark. (2016), *A. gossypii*'nin pamuk ve patlıcan bitkileri üstünde bazı biyolojik özelliklerini araştırmışlardır. Çalışmalarında yaprakbitinin bu konukçular üstündeki üreme, gelişme süresi ve üreme periyotlarını karşılaştırmışlardır. Buna göre pamuk üstünde daha az yavru verdiği ancak üreme periyodu ve gelişme sürelerinin daha kısa olduğunu bildirmektedirler.

Erol ve ark. (2017), farklı pamuk çeşitlerinde (Carmen, Gloria, GSN-12, Flash, Özbek-100 ve ST-373) *A. gossypii* Glover'nın 6 farklı pamuk çeşidinde yaşam çizelgesine göre, en kısa gelişme süresinin Özbek-100 çeşidinde ve en uzun gelişme süresinin GSN-12 çeşidinde bulduklarını ve dişi başına en yüksek toplam doğurganlık Carmen çeşidinde, en düşük toplam doğurganlığın ise GSN-12 çeşidinde olduğunu belirtmektedirler.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada *Aphis gossypii*'nin pamuk bitkisi (*Gossypium hirsutum* L.) üzerinde yaşam çizelgesi incelenmiştir. Çalışma sırasıyla şu aşamalarda yürütülmüştür.

3.1. Bitki Üretimi

Tezde kullanılacak olan pamuk çeşidi (Gapeyam 1) viyollerde üretildi. Fide dönemine ulaştıktan sonra da iklim odasında 5 litrelik saksılara şaşırtıldı. Pamuk bitkileri 26 ± 1 °C, % 60 ± 5 orantılı nem ve 16:8 aydınlık:karanlık şartlarına ayarlanmış iklim odalarında yetiştirildi. Bütün bitkiler eş zamanlı sulanarak ve gerekli besin elementleri aynı oranlarda bitkilere verildi (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Çalışmaların yürütüldüğü iklim kabini ve bitkilerin üretildiği iklim odası.

3.2. *Aphis gossypii* Üretimi

Aphis gossypii üretimi bitki üretiminin yapıldığı iklim odalarında yetiştirilen böcek üretimi için ayrılan pamuk bitkileri üstünde yapıldı. Koloninin sürekliliğini sağlamak için haftalık periyotlarla üretilen temiz bitkiler çökmeye başlamış, yaşlanmış bitkilerle değiştirilerek üretim kabininde popülasyonun sürekliliği sağlanmıştır. Tezde kullanılacak olan yaprakbiti, daha önceden teşhisi yapılan yaprak bitinin Van Yüzüncü

Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma bölümü iklim odalarında yetiştirilen pamuk yaprak biti popülasyonlarından sağlanmıştır (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. *Aphis gossypii* kolonilerinin temin edildiği böcek üretim odaları.

3.3. Yaşam Çizelgesi Çalışmaları

Yaprak biti kolonisinde ergin olmak üzere olan son dönem nimfler yaprak hücrelerine alınarak ergin olmaları sağlanmıştır. Erginler kanatsız veya kanatlı formda meydana geldiklerinde her bir formdan 10-20 adet ergin birey olacak şekilde ayrı ayrı yaprak hücresine aktarıldı. Elde edilen bu iki ayrı formdaki erginlerin henüz doğurdukları yavrular yaprak hücresine alınarak tek tek ayrı yaprak hücrelerine aktarılmıştır. Böylece kanatsız ve kanatlı erginlerden meydana gelmiş 50'şer adet iki ayrı popülasyon ile denemeler başlatıldı (Şekil 3.3.).

Günlük gözlemlerle her bir bireyin gelişme dönemleri ve canlılık oranları kaydedildi. Bireyler ergin olduktan sonra da her gün doğurdukları yavrular sayılarak not edildi ve yeni etiket numarasıyla ayrı ayrı yeni yaprak hücrelerine aktarıldı. Böylece birinci anne yaşından son anne yaşına kadar farklı yaşlardaki bu nimflerin gelişme süreleri, canlılık oranları ve ergin olduktan sonra da doğurup doğurmadıkları kaydedildi (Şekil 3.4.).

Denemelerde kullanılan yaprak hücresi 2 cm çapında ve 2 cm yüksekliğinde asetat plastiğinden yapılmış silindirik hücreler olup, hücre açılıp kapanabilir metal

klipslere iliştirilmiştir. Hücrenin üst tarafı ince tül ile kaplı olup alt tarafı ise yaprak yüzeyine yerleşecek şekilde dizayn edilmiştir (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Denemede kullanılan *Aphis gossypii* bireylerinin tutulduğu 2x2 cm çap ve yüksekliğindeki yaprak hücreleri.



Şekil 3.4. Denemelerin yürütüldüğü iklim odaları ve günlük gözlemler.

3.4. Yaşam Çizelgesi Analizleri

Pamuk yaprakbitinin kanatsız ve kanatlı formlarının ham yaşam çizelgesi verileri, yaş ve döneme bağlı, two-sex yaşam çizelgesi (Chi and Liu, 1985, Chi 1988)'ne göre TWOSEX-MSChart (Chi 2017a) bilgisayar programı kullanılarak analiz edildi ve döneme özgü canlılık oranı (s_{xj} ; x = yaş ve j = dönem), Yaşa özgü canlılık oranı (l_x), ve yaşa özgü üreme (m_x), popülasyon parametrelerinin yanı sıra, (kalıtsal üreme yeteneği (r), üreme oranı sınırı (λ), net üreme oranı (R_0), ve ortalama döl süresi (T) tahmin edilmektedir. Günlük kayıtlarda tüm dönemlerin canlılık oranı s_{xj} aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$s_{xj} = \frac{n_{xj}}{n_{01}} \quad (3.1.)$$

n_{01} yaşam çizelgesi çalışmalarının başlangıcında kullanılan toplam birey sayısıdır ve n_{xj} , yaşa (x) ve döneme (j) göre hayatta kalan bireylerin sayısıdır. f_{xj} şu şekilde hesaplanır:

$$f_{xj} = \frac{E_{xj}}{n_{xj}} \quad (3.2.)$$

E_{xj} ; n_{xj} . bireyleri tarafından bırakılan toplam yumurta m_x ve l_x aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$m_x = \frac{\sum_{j=1}^k s_{xj} f_{xj}}{\sum_{j=1}^k s_{xj}} \quad (3.3.)$$

$$l_x = \sum_{j=1}^k s_{xj} \quad (3.4.)$$

Burada k dönem sayısıdır avend s_{xj} , henüz yeni bırakılmış bir yumurtanın x yaşında ve j döneminde canlı kalma olasılığını veririr; f_{xj} , erginlerin x yaşındaki üreme oranı.

Kalıtıl üreme yeteneği Euler-Lotka formülüne göre iterasyon yöntemiyle hesaplanmıştır. (Goodman 1982):

$$\sum_{x=0}^{\infty} e^{-r(x+1)} l_x m_x = 1 \quad (3.5.)$$

Net üreme oranı:

$$R_0 = \sum_{x=0}^{\infty} l_x m_x \quad (3.6.)$$

Beklenen yaş (e_{xj}), x yaşında ve j dönemindeki bir bireyin tahmin edilen yaşam uzunluğu, Chi and Su (2006)'ya göre hesaplanmıştır.

$$e_{xj} = \sum_{i=x}^{\infty} \sum_{y=j}^k s'_{iy} \quad (3.7.)$$

Ortalama döl süresi sabit yaş-dönemde R_0 -kat kadar bir populasyonun artışı için gerekli zaman;

$$T = \frac{\ln R_0}{r} \quad (3.8.)$$

Artış oranı sınırı:

$$\lambda = e^r \quad (3.9.)$$

Üreme değeri, gelecekteki popülasyona bir bireyin katkısı olarak ifade edilir (Fisher 1930) ve döneme özgü two-sex yaşam çizelgesi üreme değeri, v_{xj} , Huang and Chi (2011), Tuan et al. (2014 a,b)' göre aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$v_{xj} = \frac{e^{r(x+1)}}{s_{xj}} \sum_{i=x}^{\infty} e^{-r(i+1)} \sum_{y=j}^k s'_{iy} f_{iy} \quad (3.10.)$$

3.5. Popülasyon Büyüklüğü Tahmini (Timing)

Aphis gossypii'nin kanatsız ve kanatlı formlarının anne yaşına bağlı olarak kanatsız ve kanatlı ergin bireylerinin ve bunlardan elde edilen nimflerin yaşam çizelgesi parametrelerine göre ulaşabileceği popülasyon büyüklüğünün tahmini Chi and Liu (1985) and Chi (1990)'e göre geliştirilen yöntemle göre TIMING-MSChart (Chi 2017b) programı kullanılarak ikili ve çoklu karşılaştırma testleri (Paired tests) yapılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. *Aphis gossypii*'nin Kanatsız ve Kanatlı Formlarının Gelişme, Canlılık ve Üreme Oranları

Aphis gossypii'nin kanatsız ve kanatlı formlarından elde edilen bireylerden oluşturulan deneme gruplarında kullanılan bireylerin büyük çoğunluğunun gelişmelerini tamamlayarak ergin olabildikleri ve yavru verdikleri görülmüştür (Çizelge 4.1.). Kanatsız formlardan meydana gelen nimflerden oluşturulan denemede bireylerin %80'i ergin olabilmıştır. Ergin olabilen bireylerin tamamından sadece kanatsız formlar meydana gelmiştir. Kanatlı formlardan meydana gelen nimflerden oluşturulan denemede ise bireylerin %78'i ergin olabilmiş, ergin olabilen bireylerin sadece %8'i kanatlı forma dönüşmüştür.

Aphis gossypii'nin kanatsız ve kanatlı formdaki bireylerinin gelişme, canlılık ve üreme oranları Tablo1'de verilmiştir. Kanatsız bireyler 4 nimf dönemi geçirirken, kanatlı bireyler 5 nimf dönemi geçirmişlerdir. Zararlıının her iki formunun nimf dönemleri (2. nimf dönemi dışında) ve toplam gelişme süreleri arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamış olup toplam gelişmesini 7.80-7.88 günde tamamladığı görülmüştür ($P<0.05$) Çizelge 4.1.). Beş nimf dönemi geçiren kanatlı formun 5. dönemi ise 1 gün sürmüştür (Çizelge 4.2.).

Kanatsız ve kanatlı ergin bireylerin ömür süreleri arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı, ergin ömürlerinin 13.56-11.94 günde tamamlandığı saptanmıştır ($P>0.05$) (Çizelge 4.1.).

Aphis gossypii'nin her iki formun toplam yaşam süreleri arasında önemli bir fark olmadığı, kanatsız bireylerin 19.74 gün, kanatlı bireylerin ise 21.44 gün yaşadığı görülmüştür ($P<0.05$) (Çizelge 4.1.).

Aphis gossypii'nin her iki formunun ergin olduktan sonra yavru verebildikleri fakat kanatsız ergin bireylerin %6'sının, kanatlı ergin bireylerin ise sadece %2'sinin hiç yavru vermeden öldükleri gözlenmiştir. Kanatsız ergin bireylerin yavru olduğu gün süresi (Ovipozisyon) 5.65 gün, kanatlı ergin bireylerin ise 5.96 gün olduğu belirlenmiştir ($P>0.05$) (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. *Aphis gossypii*'nin kanatsız ve kanatlı formlarının gelişme, canlılık ve üreme oranları.

| | Kanatlı Form | | Kanatlı Form | |
|--|--------------|-----------------|--------------|-----------------|
| | n | Ortalama±Std.H. | n | Ortalama±Std.H. |
| Nimf 1 (gün) | 50 | 2.14±0.14A | 50 | 2.60±1.39A |
| Nimf 2 (gün) | 50 | 2.26±0.13A | 50 | 1.90±0.6B* |
| Nimf 3 (gün) | 50 | 2.08±0.15A | 50 | 2.12±1.2A |
| Nimf 4 (gün) | 50 | 1.40±0.10A | 50 | 1.18±0.56A |
| Nimf 5 (gün) | 4 | 1.00±0.00 | | |
| Toplam gelişme süresi (gün) | 50 | 7.88±0.32A | 50 | 7.80±1.81A |
| Canlılık oranı | | 0.78 | | 0.80 |
| Ergin ömrü (gün) | 50 | 13.56±1.23A | 50 | 11.94±1.06A |
| Toplam yaşam uzunluğu (gün) | 50 | 21.44±1.28A | 50 | 19.74±1.143A |
| Yavruladığı gün süresi (Ovipozisyon) (gün) | 49 | 5.96±0.65A | 46 | 5.65±0.56A |
| APRP (gün) | 49 | 1.29±0.30A | 46 | 1.54±0.39A |
| TPRP (gün) | 49 | 9.20±0.50A | 46 | 9.57±0.48A |
| Üreme oranı (nimf) | 50 | 7.60±0.94A | 50 | 6.54±0.77A |

* *Aphis gossypii*'nin kanatsız ve kanatlı bireylerinin aynı büyük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (*Bootstrap*, $P < 0.05$).

Zararlıının preovipozisyon süresi (APRP), kanatsız formda 1.54 gün, kanatlı formda 1.29 gün olarak kaydedilirken, toplam preovipozisyon süresinin (TPRP) kanatsız ergin bireylerde 9.57 gün kanatlı ergin bireylerde 9.20 gün olduğu görülmüştür ($P < 0.05$) (Çizelge 4.1.).

Pamuk yaprakbitinin her iki formunun üreme oranları arasında da istatistiksel olarak bir fark görülmemiş olup, bu oranlar kanatsız form için 6.54 nimf, kanatlı form için 7.60 nimf olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1).

4.2. *Aphis gossypii*'nin Kanatsız ve Kanatlı Formlarının Yaşam Çizelgesi

Aphis gossypii'nin kanatsız ve kanatlı formdaki ergin bireylerinin önemli yaşam çizelgesi parametreleri olan kalıtsal üreme yeteneği (r), artış oranı sınırı (λ), net üreme gücü (R_o), Ortalama döl süresi (T), toplam üreme oranı (GRR) ve üreme oranı (F) değerleri Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

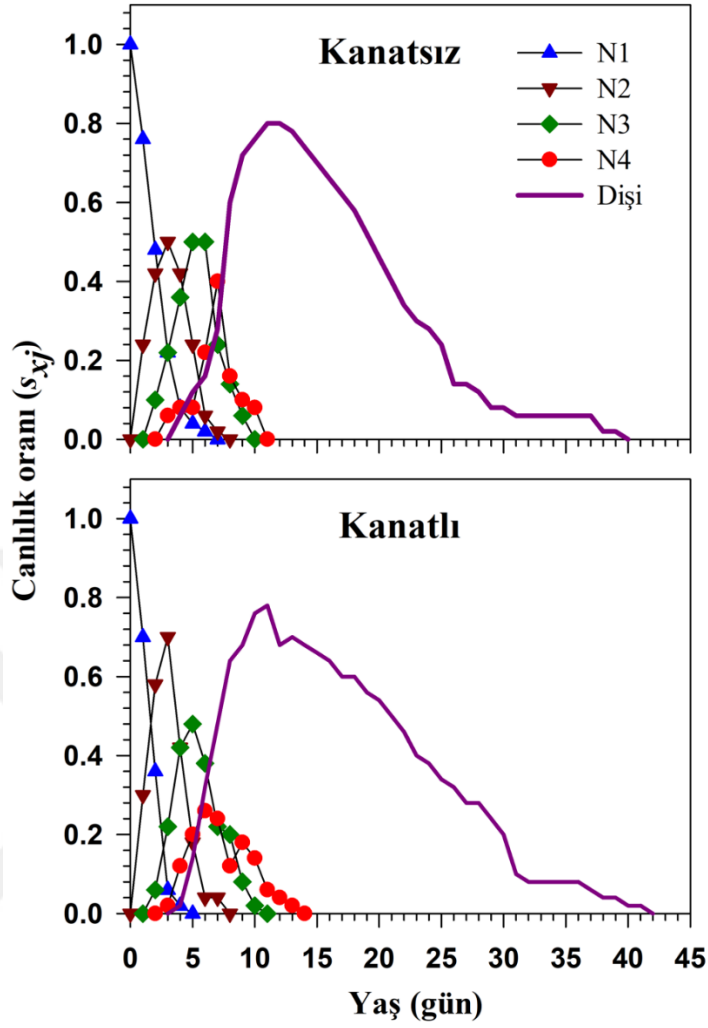
Her iki formun yaşam çizelgesi parametreleri arasında yapılan istatistiksel karşılaştırmalar sonucunda kalıtsal üreme yeteneği, artış oranı sınırı, net üreme gücü, ortalama döl süresi ve toplam üreme oranı değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$) (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. *Aphis gossypii*'nin kanatsız ve kanatlı formlarının yaşam çizelgesi parametreleri.

| | Kanatlı Ergin | | Kanatlı Ergin | |
|-------------------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|
| | N | Ortalama±Std.H. | n | Ortalama±Std.H. |
| Kalıtsal üreme yeteneği, r | 50 | 0.140±0.01A* | 50 | 0.130±0.01A* |
| Artış oranı sınırı, λ | 50 | 1.150±0.01A | 50 | 1.139±0.01A |
| Net üreme gücü, R_o | 50 | 7.61±0.93A | 50 | 6.54±0.77A |
| Ortalama döl süresi, T_o | 50 | 14.43±0.51A | 50 | 14.36±0.57A |
| Toplam üreme oranı, GRR | 50 | 16.10±2.36 | 50 | 16.34±2.16 |
| Üreme oranı, F | 50 | 7.61±0.93A | 50 | 6.54±0.77A |

* Satırlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (*Bootstrap*, $P<0.05$)

Aphis gossypii'nin kanatsız ve kanatlı ergin formlarının bütün dönemlerinin canlılık oranları ile dönemler arası geçişleri ve yaşları (s_{xj}) ile ilgili bilgiler Şekil 4.1.'de verilmiştir. Kanatsız ve kanatlı bireylerin canlılık oranlarına bakıldığında kanatsız formlarda 13. günde %80, kanatlı formlarda ise 11. günde %78 canlılık oranına düştüğü görülmüştür. Kanatsız formların geçiş dönemlerinin kanatlı formlara göre daha kısa olduğu saptanmıştır. Kanatsız bireylerde ölüm 13. günden başlayarak 25. güne kadar kademeli olarak düşüş göstermiştir. Bu noktadan sonra ise ölüm hızı yavaşlamış ve 40. gün söz konusu popülasyondaki bireylerin yaşamı son bulmuştur. Kanatlı bireylerin popülasyonunda ise ölümler 11. gün başlayarak 30. güne kadar kademeli düşüş göstermiş ve bu noktadan sonra kanatsız bireylerde olduğu gibi ölüm hızı azalarak devam etmiş ve 42. günde son bulmuştur ($P<0.05$) (Şekil 4.1).



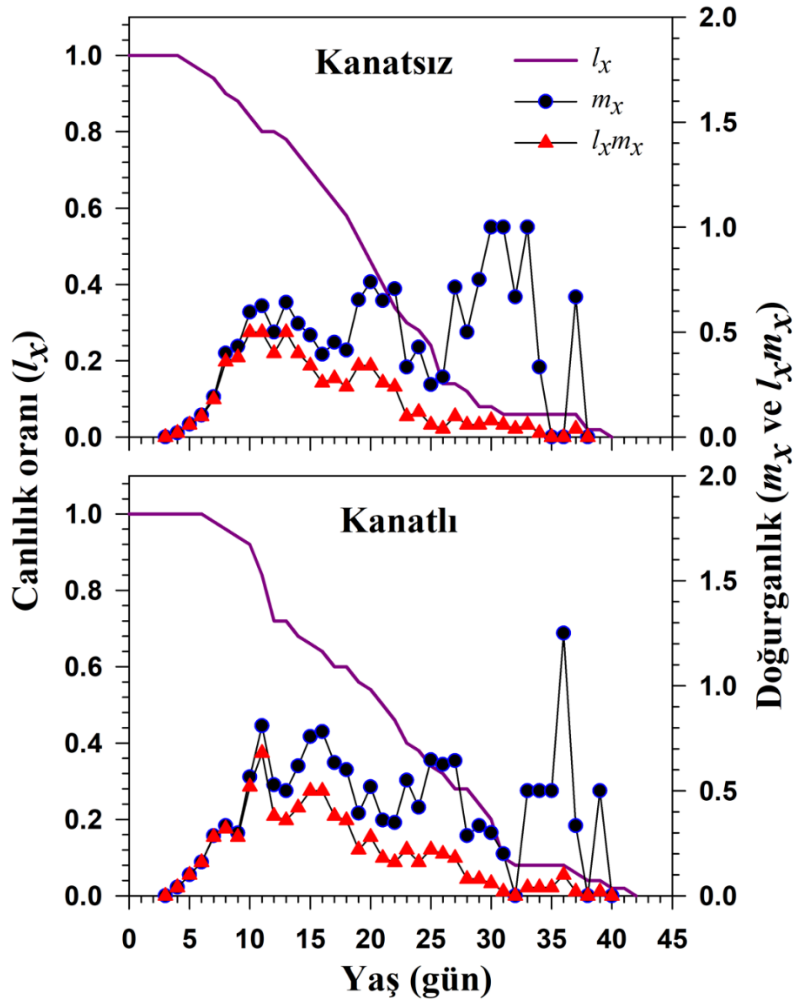
Şekil 4.1. *Aphis gossypii*'nin kanatsız ve kanatlı formlarının canlılık oranı (s_{xj}).

Zararlıının kanatsız ve kanatlı formdaki bireylerin ergin öncesi ve ergin dönemlerinin toplamı üzerinden hazırlanan canlılık oranı (l_x), üreme oranı (m_x) ve doğurganlık oranı ($l_x m_x$) Şekil 4.2.'de verilmiştir. Canlılık oranı her iki formda da 4. güne kadar %100 iken bu tarihten itibaren kademeli olarak azalarak 31. ve 32. günde %10'a düşmüştür. Daha sonra canlılık oranı sabit kalarak kanatsızlar 40. gün, kanatlılar 42. güne kadar yaşamışlardır.

Üreme oranı eğrisi incelendiğinde, her iki formun da 4 günde ergin olduğu görülmektedir. Kanatsız formların üreme eğrisi yaklaşık bir hafta içerisinde hızla artarak ilk tepe noktasını oluşturmuş, küçük dalgalanmalar halinde değişerek, 20. ve 30. günlerde daha yüksek tepe noktalarına ulaşmıştır. Doğurganlık eğrisi ise canlılık

oranının etkisinde olarak en yüksek değerini 11. günde oluşturmuş, izleyen günlerde ölüm oranı çok yüksek olduğu için buna paralel olarak çok düşük seviyelerde kalmıştır.

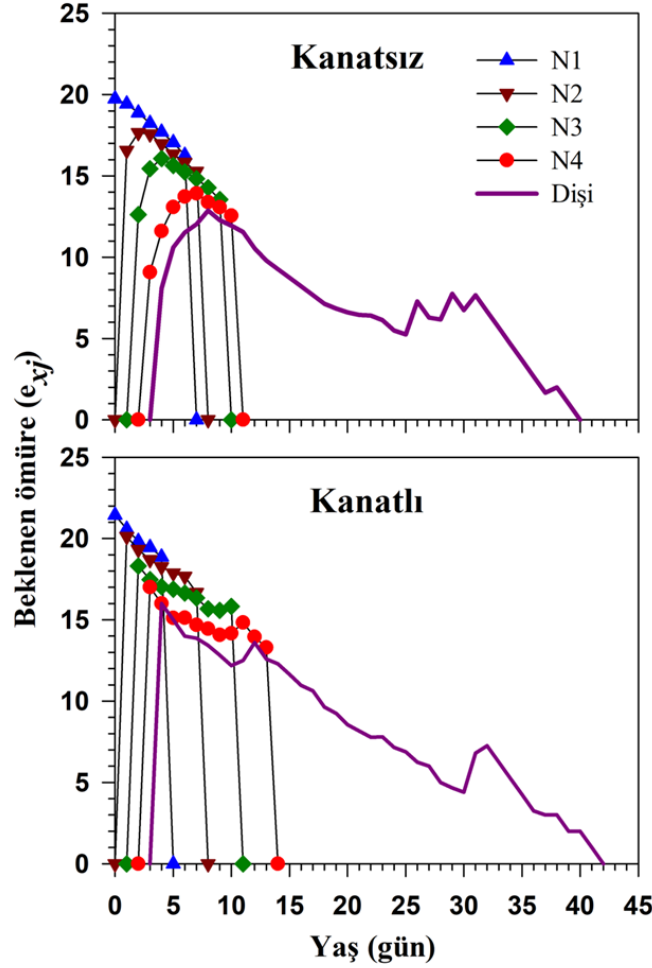
Kanatlı formların üreme eğrisi kanatsız formlara benzer şekilde 11. günde en yüksek seviyesine ulaşmış, izleyen haftalarda kademeli olarak azalmış, ancak 36. günde ani bir artış göstererek en yüksek tepe noktasına erişmiştir. Doğurganlık eğrisi ise 11. günde en yüksek değerine ulaşmış, canlılık eğrisinin etkisinde olarak geri kalan ömür süresinde azalarak düşük seviyelerde kalmıştır.



Şekil 4.2. *Aphis gossypii*'nin kanatsız ve kanatlı formlarının doğurganlık (l_{xj}).

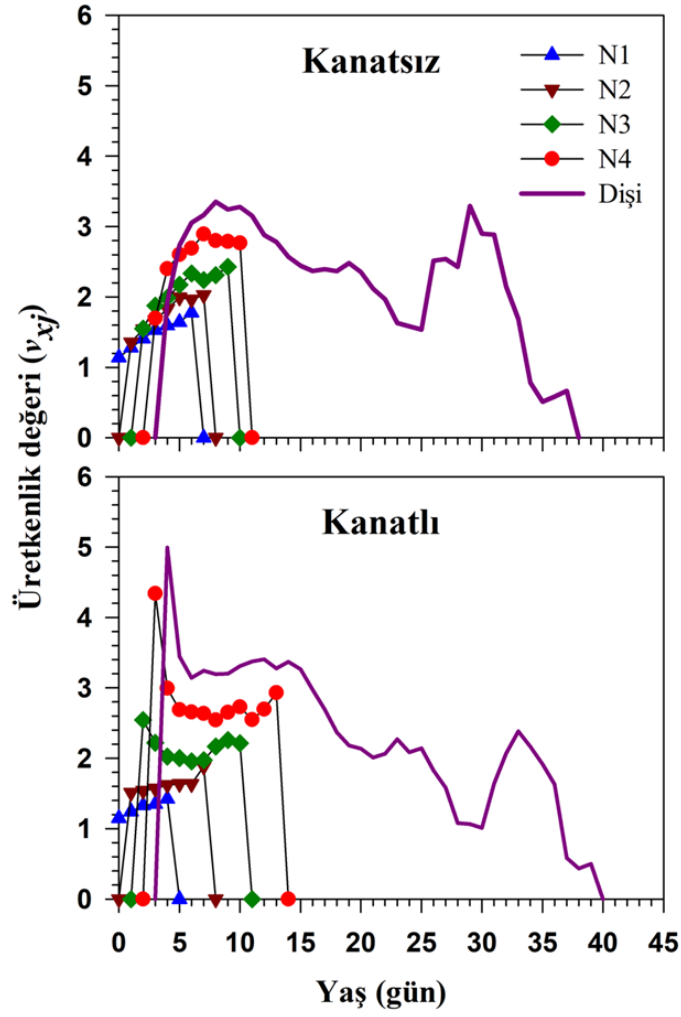
Beklenen ömür (e_{xj}), bireyin ergin öncesi ve ergin dönemde herhangi bir yaş aralığında kaç gün daha yaşayabileceğinin tahminini veren eğridir (Şekil 4.3.). Canlılık oranının bir fonksiyonu olarak hesaplanan beklenen ömür (e_{xj}), kanatsız ve kanatlı bireylerde 0. ile 30. günler arasında çok farklılık görülmediği ancak kanatsız bireyler

26., 29. ve 31. günlerde en yüksek seviyeye ulaştığı ve çok kısa sürede azalma göstererek 40. günde sonlanmıştı. Kanatlı bireyler ise 33. günde en yüksek seviyeye ulaştığı ve daha sonra kanatsız bireylere benzer bir seyir izleyerek 42. günde sonlandığı görülmektedir.



Şekil 4.3. *Aphis gossypii*'nin kanatsız ve kanatlı formlarının beklenen ömür (e_{xj}).

Üretkenlik değeri (v_{xj}) herhangi bir yaş ve dönemdeki bir bireyin gelecek popülasyona yaptığı katkıdır. *A. gossypii*'nin ergin öncesi ve ergin dönemleri için üretkenlik değeri (v_{xj}) verileri ayrıntılı olarak Şekil 4.4.'de verilmiştir. Kanatsız ve kanatlı bireylerin ergin öncesi dönemleri ergin sonrası dönemlerine göre daha az katkıda bulunmuştur. Kanatsız bireylerin ergin öncesi döneminde en yüksek üreme değeri katkısını 7. günde, ergin dönemde ise 29. günde yapmıştır. Kanatlı bireylerde ise ergin öncesi dönemde en yüksek üreme değeri katkısını 5. günde yapmıştır.



Şekil 4.4. *Aphis gossypii*'nin kanatsız ve kanatlı ergin bireylerin üretkenlik değeri (v_{xj}).

4.3. *Aphis gossypii*'nin Kanatsız ve Kanatlı Formlarından Meydana Gelen Popülasyonların Gelişme, Canlılık ve Doğurganlıkları

Aphis gossypii'nin yaşam çizelgeleri oluşturulan kanatsız ve kanatlı formlarının erginleri yavru doğurmaya başladıkları ilk günden itibaren her gün doğuran tüm yavrular farklı anne yaşlarına göre gruplandırılmış ve bunların gelişme, canlılık oranları ve bunların da ergin olduktan sonra yavru verip vermedikleri saptanmış ve sonuçlar Çizelge 4.3. ve Çizelge 4.4.'e yansıtılmıştır. Bu ikinci nesil gruplar kendi aralarında anne yaşına göre sınıflandırılmış ve ilk gün doğuran nimflerden oluşturulan alt popülasyona 1. yaş grubu, 2. gün doğuran nimfler için 2. yaş grubu gibi adlandırmalar 18. yaş grubuna kadar yapılmıştır. Bu yaşlardan sonra 19 ile 30 yaş aralığında günlük

doğuran birey sayısında azalma olduğu için alt popülasyon grupları 19. yaş için 19-20, 20. yaş için 21-24 ve 21. yaş için 25-30 yaş grubu olarak tanımlanmıştır (Çizelge 4.3.).

Farklı anne yaşlarına *A. gossypii*'nin 1. nimf dönemlerinin gelişme süreleri arasında 16. ve 17. yaşlar dışında bir fark olmadığı, 2. nimf döneminde sadece 1. yaş grubunda fark olduğu, 3. nimf döneminde sadece 7. ve 15. yaş gruplarında farklılıklar olduğu, 4. nimf döneminde ise sadece 13. ve 19-20 yaş gruplarında fark olduğu görülmüştür ($P<0.05$) (Çizelge 4.3.). Toplam gelişme süresi bakımından ise sadece 1., 3. ve 17. yaş gruplarının istatistiksel olarak farklı oldukları bulunmuştur ($P<0.05$) (Çizelge 4.3.).

Bu popülasyonların her bir nimf dönemleri, toplam gelişme süreleri ve döl süreleri (TPOP) farklı anne yaşlarına göre birbirlerinden küçük farklılıklarla ayrıldığı ancak bu farklılıkların anne yaşının artışı ile doğrudan bir ilgisinin olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.3. ve 4.4.). Her iki popülasyonun ergin öncesi canlılık oranları arasında ise istatistiksel bir fark görülmemiştir ($P>0.05$) (Çizelge 4.4.).

Aphis gossypii'nin kanatsız ve kanatlı formlarından elde edilen ergin bireylerden elde edilen yavrulardan oluşturulan deneme sonucu yavruların gelişmelerini tamamlayarak ergin olabildikleri ve yavru verdikleri anlaşılmıştır (Çizelge 4.4.). Kanatsız ergin bireylerden alınan yavrulardan da elde edilen yavruların da bir kısmı gelişimini tamamlayıp ergin olduğu bir kısmının da gelişimini tamamlayamadan öldüğü görülmüştür. Kanatsız bireylerin yavruları toplamda 262 yavru vererek ve bu yavrulardan ergin olanların %2,62'si kanatlı, %97,38'i kanatsız formlarını meydana getirmişlerdir. Kanatlı ergin bireylerden alınan yavrulardan elde edilen yavruların da bir kısmı gelişimini tamamlayıp ergin olduğu bir kısmının da gelişimini tamamlayamadan öldüğü görülmüştür. Kanatlı bireylerin yavruları toplamda 293 yavru vererek ve bu yavrulardan ergin olanların tamamının kanatsız birey olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.3. *Aphis gossypii*'nin kanatlı ve kanatsız formlarından meydana gelen populasyonların gelişme, canlılık ve doğurganlıkları

| Yaşlar | Kanatsız | | Kanatlı | | Kanatsız | | Kanatlı | | Kanatsız | | Kanatlı | | Kanatsız | | Kanatlı | | Kanatsız | | Kanatlı | |
|--------|----------|---------------------|---------|---------------------|----------|-------------------|---------|----------------------|----------|-------------------|---------|--------------------|----------|--------------------|---------|--------------------|----------|-------------------|---------|----------------------|
| | n | N1 | n | N1 | N | N2 | n | N2 | N | N3 | N | N3 | n | N4 | N | N4 | n | Top. gelişme | n | Ergin Öncesi |
| 1 | 24 | 2.21±0.28 Acde | 26 | 2.88±0.27 Aa | 21 | 1.62±0.16 Babc | 24 | 2.17±0.19 Aa | 21 | 1.43±0.13 Abc | 22 | 1.86±0.21 Aa | 20 | 1.60±0.17 Aa | 23 | 1.64±0.18 Aab | 20 | 6.85±0.50 Babc | 22 | 8.50±0.37 Aa |
| 2 | 19 | 2.00±0.42 Acde | 19 | 2.47±0.26 Aabcd | 18 | 1.83±0.23 Aa | 18 | 1.56±0.25 Abcdef | 17 | 1.71±0.19 Aab | 18 | 1.78±0.22 Aabc | 16 | 2.00±0.24 Aa | 18 | 1.56±0.17 Aabcd | 16 | 7.62±0.45 Aab | 18 | 7.39±0.63 Aabcde |
| 3 | 10 | 3.00±0.54 Aabc | 21 | 2.29±0.21 Abcd | 10 | 1.60±0.22 Aabc | 19 | 1.53±0.19 Abcdef | 9 | 1.89±0.20 Aab | 18 | 1.39±0.16 Bbcd | 8 | 1.62±0.18 Aa | 17 | 1.53±0.17 Aabcd | 8 | 8.00±0.76 Aab | 17 | 6.35±0.35 Bdefg |
| 4 | 18 | 3.33±0.27 Aa | 19 | 2.11±1.05 Acde | 17 | 1.76±0.18 Aa | 19 | 2.05±1.22 Aabc | 16 | 1.75±0.27 Aab | 18 | 1.67±0.77 Aabcd | 15 | 1.47±0.21 Aab | 17 | 1.41±0.51 Aabcd | 15 | 8.27±0.56 Aa | 17 | 7.18±2.07 Abcde |
| 5 | 12 | 2.17±0.32 Acde | 21 | 2.29±0.23 Abcd | 12 | 1.67±0.19 Aabc | 19 | 1.58±0.18 Abcdef | 12 | 1.83±0.34 Aab | 18 | 1.78±0.19 Aabc | 12 | 1.50±0.19 Aab | 18 | 1.67±0.16 Aa | 12 | 7.17±0.69 Aabc | 18 | 7.22±0.37 Abcd |
| 6 | 22 | 2.14±0.24 Acde | 22 | 2.55±0.31 Aabcd | 18 | 1.67±0.16 Aabc | 22 | 1.59±0.13 Acdef | 16 | 1.69±0.31 Aabc | 22 | 1.59±0.18 Aabcd | 16 | 1.56±0.22 Aab | 22 | 1.55±0.16 Aabc | 16 | 6.81±0.63 Aabc | 22 | 7.27±0.47 Abcd |
| 7 | 9 | 1.67±0.29 Ade | 17 | 2.24±0.16 Acd | 8 | 1.88±0.29 Aab | 15 | 1.87±0.21 Aabcde | 8 | 1.12±0.12 Bc | 14 | 1.71±0.19 Aabc | 8 | 1.62±0.26 Aab | 14 | 1.64±0.20 Aabc | 8 | 6.25±0.65 Abc | 14 | 7.57±0.36 Aabc |
| 8 | 11 | 2.55±0.49 Aabcde | 10 | 1.70±0.33 Adef | 10 | 1.70±0.26 Aabc | 10 | 1.7±0.21 Aabcdef | 10 | 1.50±0.34 Aabc | 10 | 1.90±0.31 Aabc | 10 | 1.70±0.33 Aab | 10 | 1.20±0.13 Acd | 10 | 7.30±0.88 Aabc | 10 | 6.50±0.70 Acdefg |
| 9 | 7 | 2.71±0.64 Aabc | 24 | 2.04±0.17 Acd | 7 | 1.71±0.42 Aabc | 24 | 1.88±0.14 Aabcd | 7 | 2.00±0.58 Aabc | 24 | 1.83±0.21 Aab | 7 | 1.86±0.55 Aabcd | 24 | 1.62±0.19 Aabc | 7 | 8.29±1.60 Aabc | 24 | 7.38±0.48 Aabcd |
| 10 | 7 | 1.71±0.36 Bde | 12 | 3.67±0.59 Aa | 7 | 1.43±0.30 Aabc | 12 | 1.67±0.26 Aabcdef | 7 | 1.57±0.20 Aab | 12 | 1.67±0.26 Aabcd | 6 | 1.67±0.21 Aab | 12 | 1.25±0.13 Abcd | 6 | 6.50±0.72 Abc | 12 | 8.25±0.60 Aab |
| 11 | 9 | 3.11±0.68 Aabc | 14 | 2.43±0.39 Aabcd | 9 | 1.33±0.17 Aabc | 13 | 1.77±0.28 Aabcdef | 7 | 1.29±0.18 Abc | 13 | 1.77±0.26 Aabcd | 6 | 1.83±0.54 Aabcd | 13 | 1.23±0.12 Abcd | 6 | 6.83±0.79 Aabc | 13 | 6.92±0.35 Acdef |
| 12 | 7 | 1.86±0.26 Ade | 11 | 2.18±0.23 Acd | 7 | 1.86±0.26 Aa | 11 | 1.45±0.21 Adef | 7 | 2.00±0.44 Aab | 9 | 1.33±0.17 Abcd | 7 | 1.29±0.18 Aabcd | 9 | 1.33±0.17 Aabcd | 7 | 7.00±0.76 Aabc | 9 | 6.33±0.47 Adefg |
| 13 | 7 | 2.14±0.26 Acde | 10 | 2.00±0.42 Abcdef | 6 | 1.67±0.21 Aabc | 10 | 2.10±0.23 Aab | 6 | 2.00±1.00 Aa | 9 | 1.44±0.24 Aabcd | 5 | 1.00±0.00 Bed | 9 | 1.33±0.17 Aabcd | 5 | 7.00±0.45 Aabc | 9 | 7.00±0.62 Abcdefg |
| 14 | 7 | 2.14±0.26 Acde | 10 | 1.80±0.47 Acdef | 6 | 1.67±0.21 Aabc | 9 | 1.44±0.18 Aef | 6 | 2.00±0.26 Aa | 8 | 1.50±0.27 Aabcd | 5 | 1.00±0.00 Acd | 7 | 1.14±0.14 Ad | 5 | 7.00±0.45 Aabc | 7 | 5.86±0.46 Afg |

Çizelge 4.3. 'ün devamı diğer sayfada

Çizelge 4.3. 'ün devamı

Çizelge 4.3. *Aphis gossypii*'nin kanatlı ve kanatsız formlarından meydana gelen populasyonların gelişme, canlılık ve doğurganlıkları.

| Yaşlar | Kanatsız | | Kanatlı | | Kanatsız | | Kanatlı | | Kanatsız | | Kanatlı | | Kanatsız | | Kanatlı | | Top. gelişme | Ergin Öncesi | | |
|--------|----------|---------------------|---------|---------------------|----------|-------------------|---------|----------------------|----------|-------------------|---------|--------------------|----------|--------------------|---------|--------------------|--------------|-------------------|---|-----------------------|
| | n | N1 | n | N1 | n | N2 | n | N2 | n | N3 | n | N3 | n | N4 | n | N4 | | | | |
| 15 | 5 | 2.40±0.40 Abcde | 5 | 2.00±0.45 Bbcdef | 5 | 1.20±0.20 Ac | 5 | 1.20±0.20 Af | 4 | 1.50±0.29 Babc | 5 | 2.40±0.87 Aabcd | 4 | 1.50±0.29 Aabcd | 4 | 1.50±0.50 Aabcd | 4 | 6.75±0.48 Abc | 4 | 7.50±1.19 Aabcdefg |
| 16 | 8 | 3.25±0.45 Aab | 6 | 1.50±0.22 Bef | 7 | 1.43±0.20 Aabc | 5 | 1.00±0.24 Aabcdef | 7 | 1.43±0.30 Aabc | 5 | 1.40±0.40 Aabcd | 7 | 1.00±0.00 Ad | 5 | 1.40±0.24 Aabcd | 7 | 7.00±0.44 Aab | 5 | 6.00±0.71 Adefg |
| 17 | 2 | 3.00±0.00 Aab | 7 | 1.71±0.36 Bcdef | 2 | 1.50±0.50 Aabc | 7 | 1.57±0.20 Abcdef | 2 | 1.50±0.50 Aabc | 7 | 1.29±0.18 Acd | 2 | 1.50±0.50 Aabcd | 7 | 1.29±0.18 Aabcd | 2 | 7.50±0.50 Aab | 7 | 5.86±0.59 Befg |
| 18 | 6 | 2.50±0.56 Aabcde | 8 | 2.25±0.37 Abcde | 6 | 2.00±0.36 Aa | 7 | 3.29±1.47 Aabcdef | 6 | 1.67±0.33 Aabc | 7 | 1.86±0.46 Aabcd | 6 | 1.67±0.49 Aabcd | 7 | 1.14±0.14 Ad | 6 | 7.83±0.70 Aab | 7 | 8.71±1.66 Aabcdefg |
| 19-20 | 4 | 1.50±0.29 Ae | 13 | 1.46±0.18 Af | 4 | 1.75±0.48 Aabc | 10 | 1.60±0.16 Abcdef | 4 | 1.25±0.25 Abc | 9 | 1.67±0.24 Aabcd | 4 | 1.00±0.00 Bd | 9 | 1.56±0.18 Aabcd | 4 | 5.50±0.64 Ac | 9 | 6.33±0.64 Acdefg |
| 21-24 | 8 | 2.75±0.77 Aabc | 7 | 2.00±0.22 Acde | 8 | 1.25±0.16 Abc | 5 | 1.20±0.20 Af | 8 | 1.25±0.25 Abc | 5 | 1.20±0.20 Ad | 7 | 1.14±0.14 Abcd | 5 | 1.20±0.20 Aacd | 7 | 6.71±1.02 Aabc | 5 | 5.60±0.51 Ag |
| 25-30 | 7 | 2.57±0.43 Aabcd | 10 | 2.80±0.47 Aabc | 7 | 1.86±0.26 Aa | 9 | 1.67±0.29 Aabcdef | 7 | 1.57±0.37 Aabc | 9 | 1.56±0.24 Aabcd | 7 | 2.00±0.31 Aa | 9 | 1.33±0.17 Babcd | 7 | 8.00±0.69 Aab | 9 | 7.22±0.49 Abcde |

* *Aphis gossypii*'nin kanatsız ve kanatlı bireylerinin aynı küçük harf ile gösterilen ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir (*Bootstrap*, $P < 0.05$)

* *Aphis gossypii*'nin kanatsız ve kanatlı bireylerinin aynı büyük harf ile gösterilen sürelerinin ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir (*Bootstrap*)

Çizelge 4.4. *Aphis gossypii*'nin kanatlı ve kanatsız formlarından meydana gelen popülasyonların gelişme ve canlılık oranları.

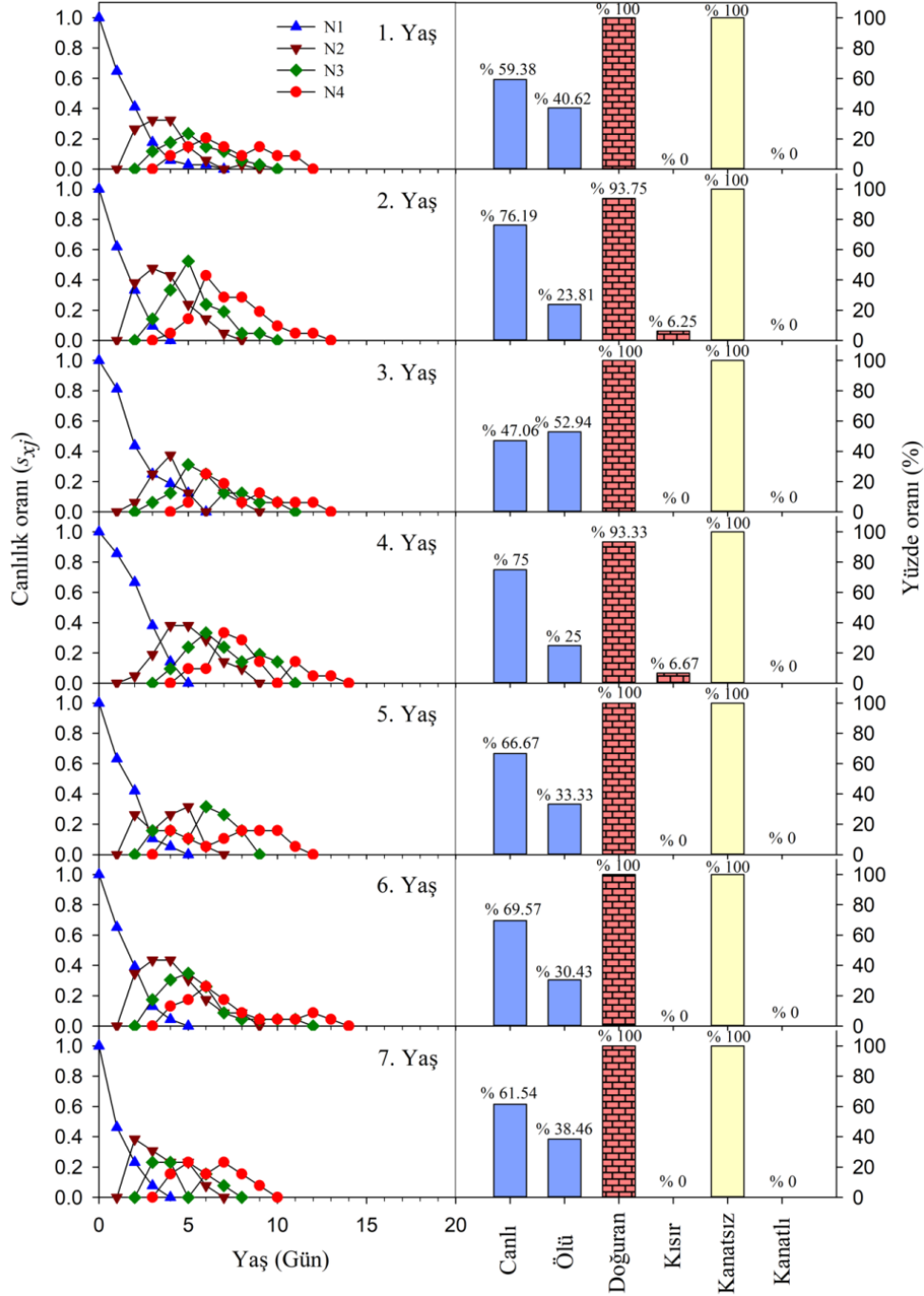
| Yaş grupları | n | Kanatsız | | Kanath | | |
|--------------|----|-----------|----|-----------|----------|-------------|
| | | TPOP | N | TPOP | Survival | Survival |
| 1 | 20 | 6.85±0.50 | 20 | 8.70±0.38 | 0.59Ac | 0.76Aabc |
| 2 | 15 | 7.53±0.48 | 18 | 7.39±0.63 | 0.76Abc | 0.72Aabc |
| 3 | 8 | 8.00±0.76 | 17 | 6.35±0.35 | 0.50Ac | 0.71Aabc |
| 4 | 14 | 8.21±0.60 | 17 | 7.18±0.50 | 0.71Abc | 0.68Abc |
| 5 | 12 | 7.17±0.69 | 18 | 7.22±0.38 | 0.63Abc | 0.78Aabc |
| 6 | 16 | 6.81±0.63 | 19 | 7.05±0.47 | 0.69Bbc | 0.92Aa |
| 7 | 8 | 6.25±0.65 | 14 | 7.57±0.36 | 0.61Abc | 0.70Aabc |
| 8 | 10 | 7.30±0.88 | 10 | 6.50±0.70 | 0.77Aabc | 0.77Aabc |
| 9 | 6 | 6.83±0.75 | 24 | 7.38±0.48 | 0.64Abc | 0.89Aab |
| 10 | 5 | 6.40±0.87 | 12 | 8.25±0.60 | 0.67Aabc | 0.75Aabc |
| 11 | 6 | 6.83±0.79 | 13 | 6.92±0.35 | 0.60Abc | 0.81Aabc |
| 12 | 7 | 7.00±0.76 | 9 | 6.33±0.47 | 0.64Abc | 0.69Aabc |
| 13 | 5 | 7.00±0.45 | 9 | 7.00±0.62 | 0.55Abc | 0.82Aabc |
| 14 | 5 | 7.00±0.45 | 7 | 5.86±0.46 | 0.55Abc | 0.58Ac |
| 15 | 4 | 6.75±0.48 | 4 | 7.50±1.19 | 0.57Abc | 0.67Aabc |
| 16 | 6 | 7.00±0.52 | 5 | 6.00±0.71 | 0.78Aabc | 0.62Aabc |
| 17 | 2 | 7.50±0.50 | 6 | 6.00±0.68 | 0.67Aabc | 0.78Aabc |
| 18 | 6 | 7.83±0.70 | 6 | 9.17±1.89 | 1.00Aa | 0.87Aab |
| 19-20 | 4 | 5.50±0.65 | 8 | 5.88±0.52 | 0.67Aabc | 0.53Ac |
| 21-24 | 7 | 6.71±1.02 | 3 | 5.70±0.33 | 0.78Aabc | 0.62Aabc |
| 25-30 | 7 | 8.00±0.69 | 9 | 7.22±0.49 | 0.87Aab | 0.75Aabcdef |

* *Aphis gossypii*'nin kanatsız ve kanatlı bireylerinin aynı küçük harf ile gösterilen ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir (*Bootstrap*, $P<0.05$)

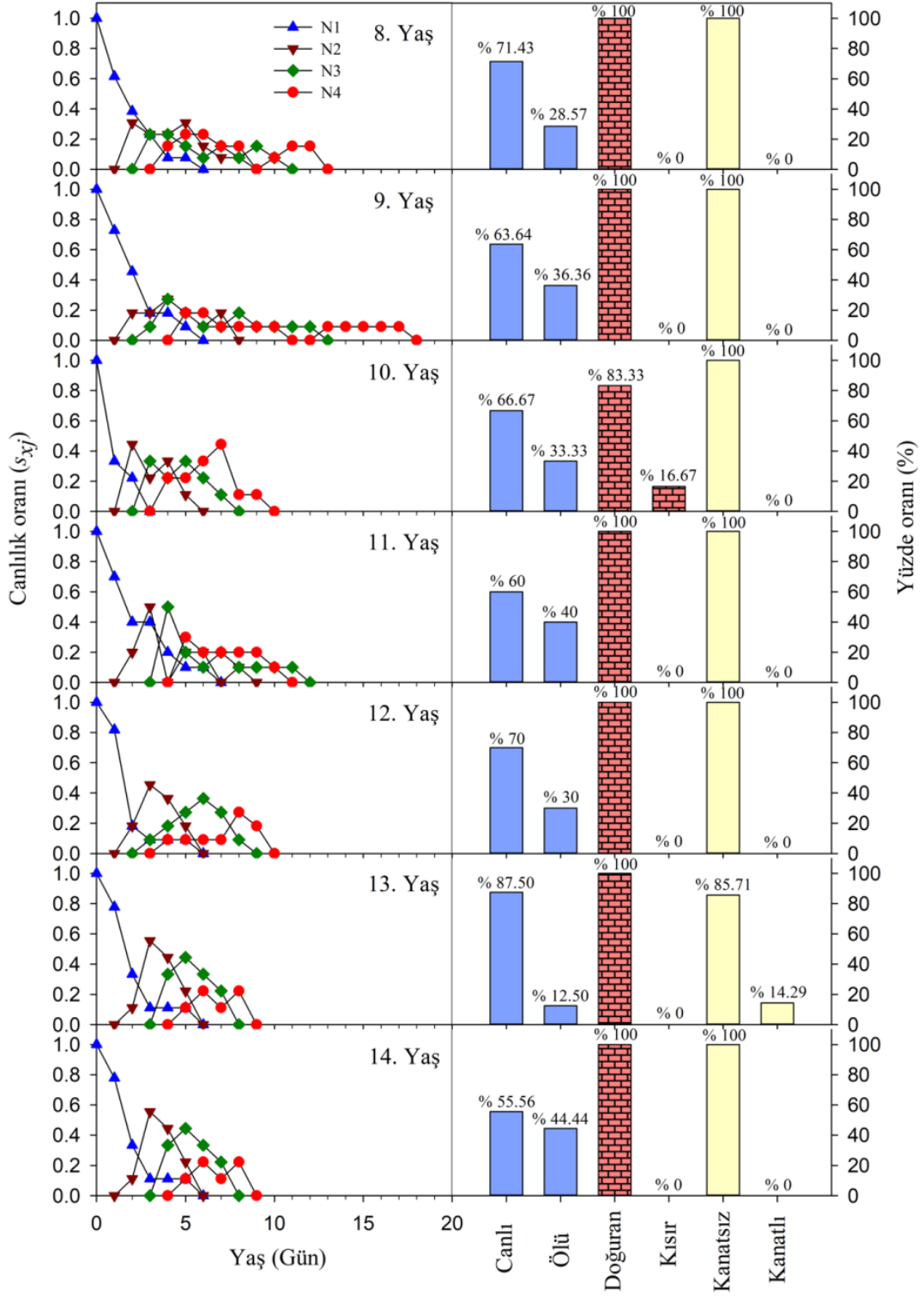
* *Aphis gossypii*'nin kanatsız ve kanatlı bireylerinin aynı büyük harf ile gösterilen sürelerinin ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir (*Bootstrap*, $P<0.05$)

Aphis gossypii'nin kanatsız bireylerinin canlılık oranı, gelişme ve doğurganlık oranları Şekil 4.5., 4.6. ve 4.7.'de verilmiştir. Bütün nimflerde canlılık oranı yaşlara göre sırasıyla %59.38, %7.19, %47.06, %75, %66.67, %69.57, %61.54, %71.43, %63.64, %66.67, %60, %70, %87.50, %55.56, %57.14, %77.78, %66.67, %100, %66.67, %77.78 ve %87.50 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.5A., 4.6A. ve 4.7A). Kanatsız dişilerin ovipozisyon periyodu süresince her bir yaşında doğurduğu yavruların gelişip ergin olduktan sonra kısır olup olmadıklarının oranı Şekil 4.5B, 4.6B, 4.7B'de bu yeni nesil erginlerin kanatlı olup olmadıkları ise Şekil 4.5C, 4.6C, 4.7C'de verilmiştir. Buna göre 2., 4., 10. ve 16.'larda sırası ile %6.25, %6.67, %16.67 ve %14.29 oranlarında kısır oldukları, diğer yaşlarda %100 oranında doğurdıkları ve

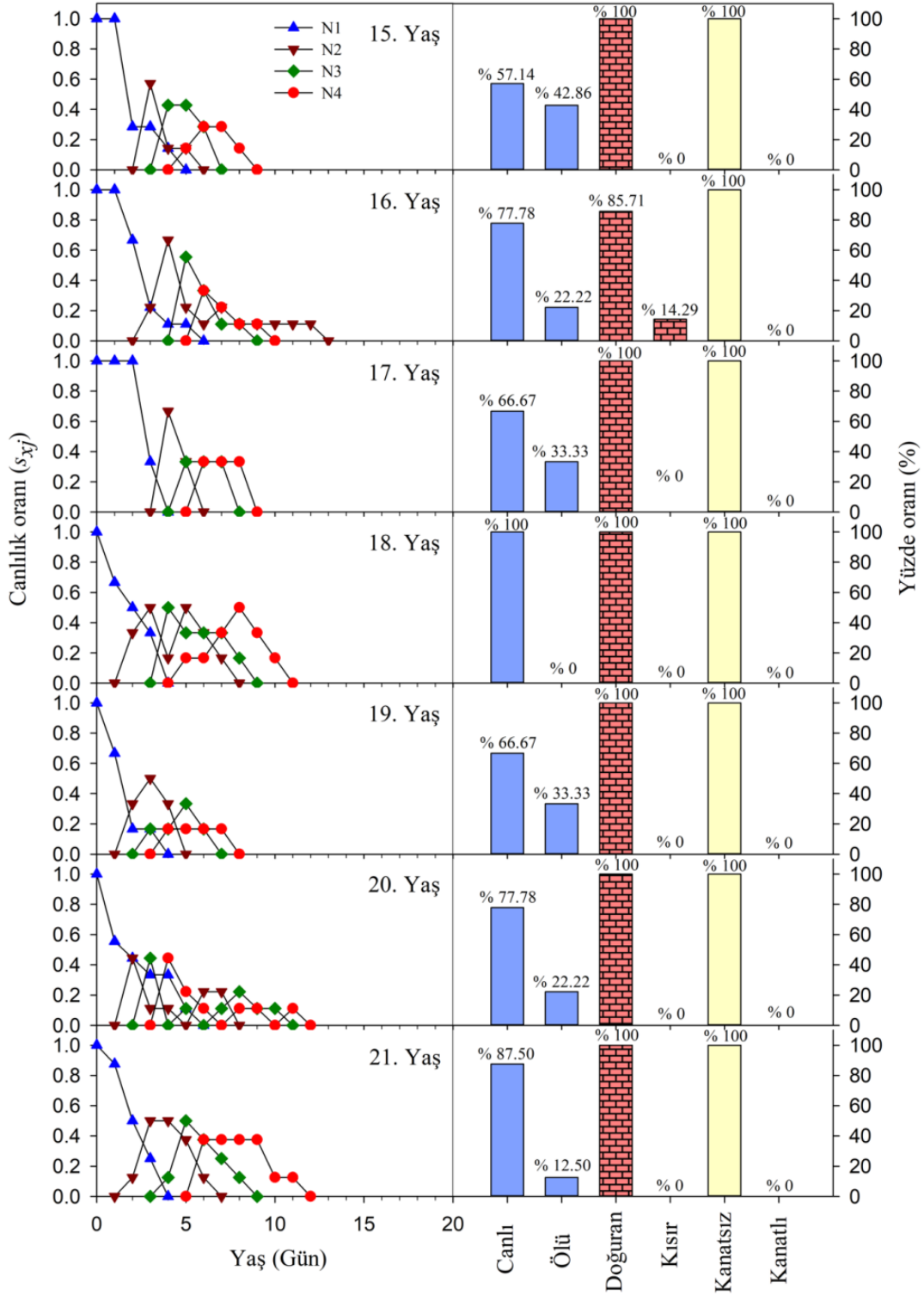
kanatsız bireylerden 13. grubunun (%14.29) haricindeki yaş gruplarının hepsinden kanatsız formlar meydana gelmiştir.



Şekil 4.5. Kanatsız bireylerden meydana gelen yavruların yaş-döneme özgü canlılık (s_{xj}), gelişme ve doğurganlık oranları (1-7. anne yaşına göre).



Şekil 4.6. Kanatsız bireylerden meydana gelen yavruların yaş-döneme özgü canlılık (s_{xj}), gelişme ve doğurganlık oranları (8-14. anne yaşına göre).

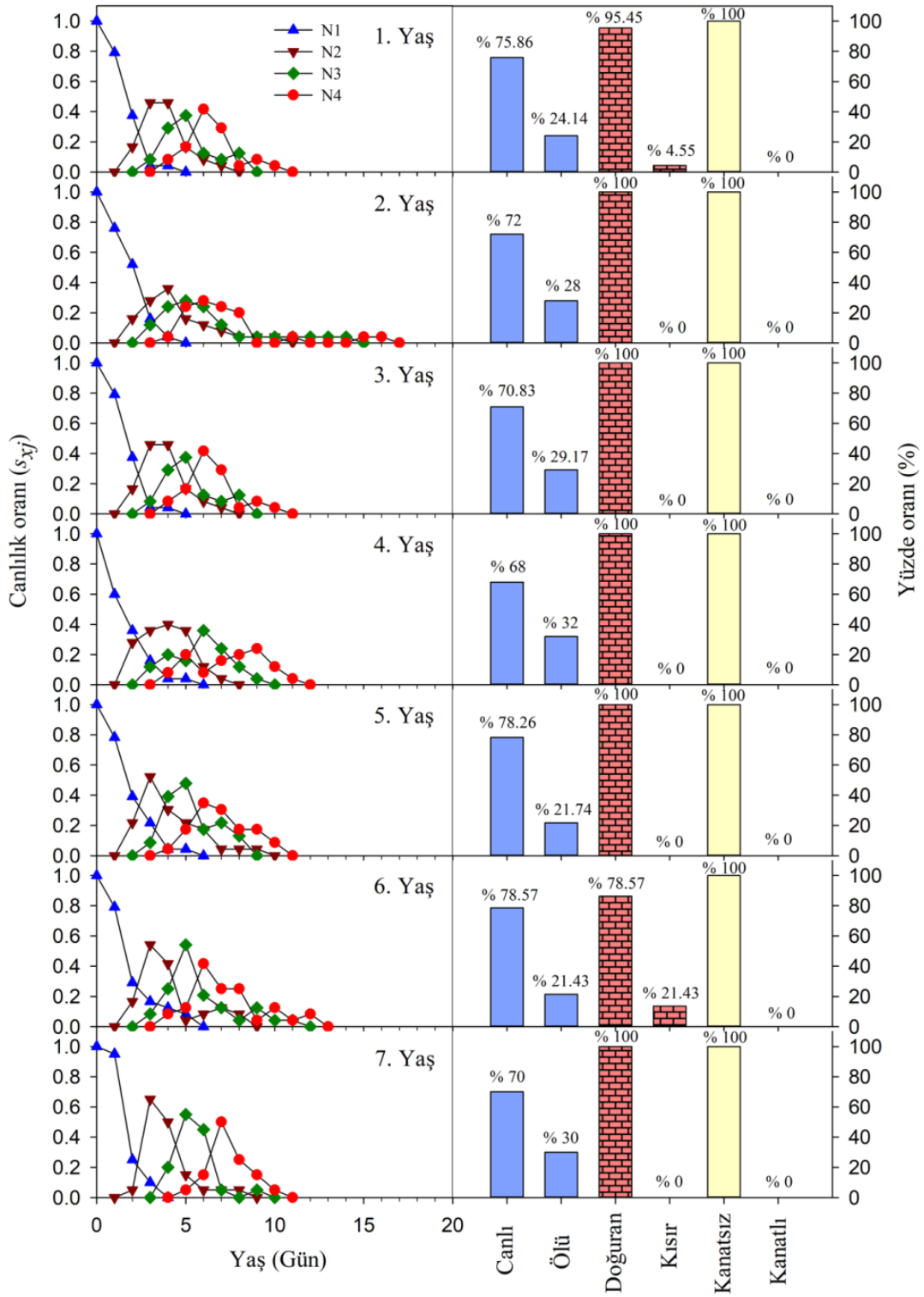


Şekil 4.7. Kanatsız bireylerden meydana gelen yavruların yaş-döneme özgü canlılık (s_{xj}), gelişme ve doğurganlık oranları (15-21. anne yaşına göre).

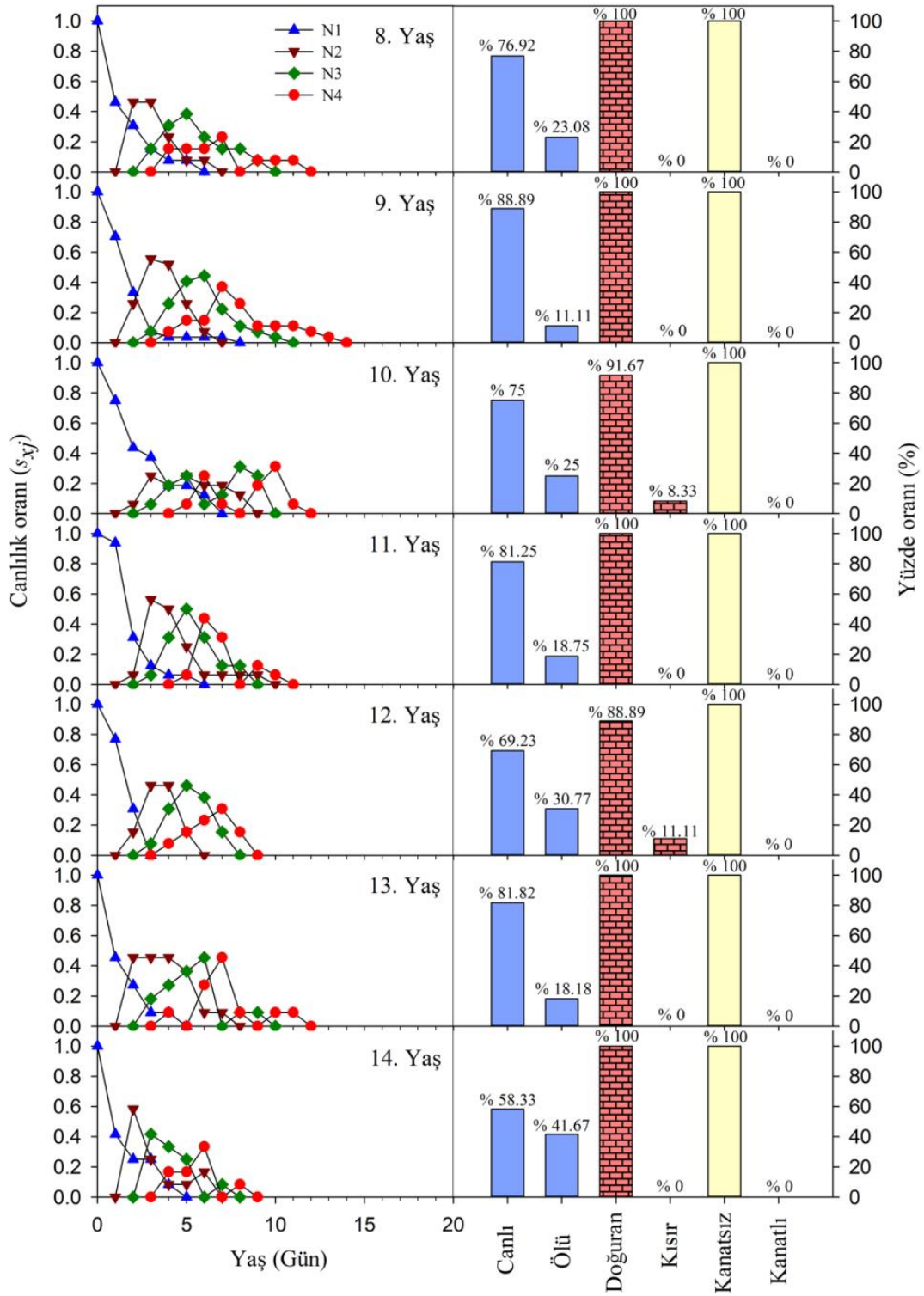
Aphis gossypii'nin kanatlı bireylerinin canlılık oranı, gelişme ve doğurganlık oranları Şekil 4.8., 4.9. ve 4.10.'de verilmiştir. Bütün nimflerde canlılık oranı yaşlara

göre sırasıyla %75.86, %72, %70.83, %68, %78.26, %78.57, %70, %76.92, %88.89, %75, %81.25, %69.23, %81.82, %58.33, %50, %62.50, %77.78, %87.50, %52.94, %66.67 ve %75 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.8A., 4.9A. ve 4.10A). Kanatlı dişilerin ovipozisyon periyodu süresince her bir yaşında doğurduğu yavruların gelişip ergin olduktan sonra kısır olup olmadıklarının oranı Şekil 4.8B, 4.9B, 4.10B’de bu yeni nesil erginlerin kanatlı olup olmadıkları ise Şekil 4.8C, 4.9C, 4.10C’de verilmiştir. Buna göre 1., 6., 10., 12., 17., 18., 19. ve 20.’lerde sırası ile %4.55, %21,43, %8,33, %11.11, %14.29, %14.29, %11.11 ve %50 oranlarında kısır oldukları, diğer yaşlarda %100 oranında doğurdıkları ve kanatlı bireylerin tamamından kanatsız formların meydana geldiği görülmüştür.

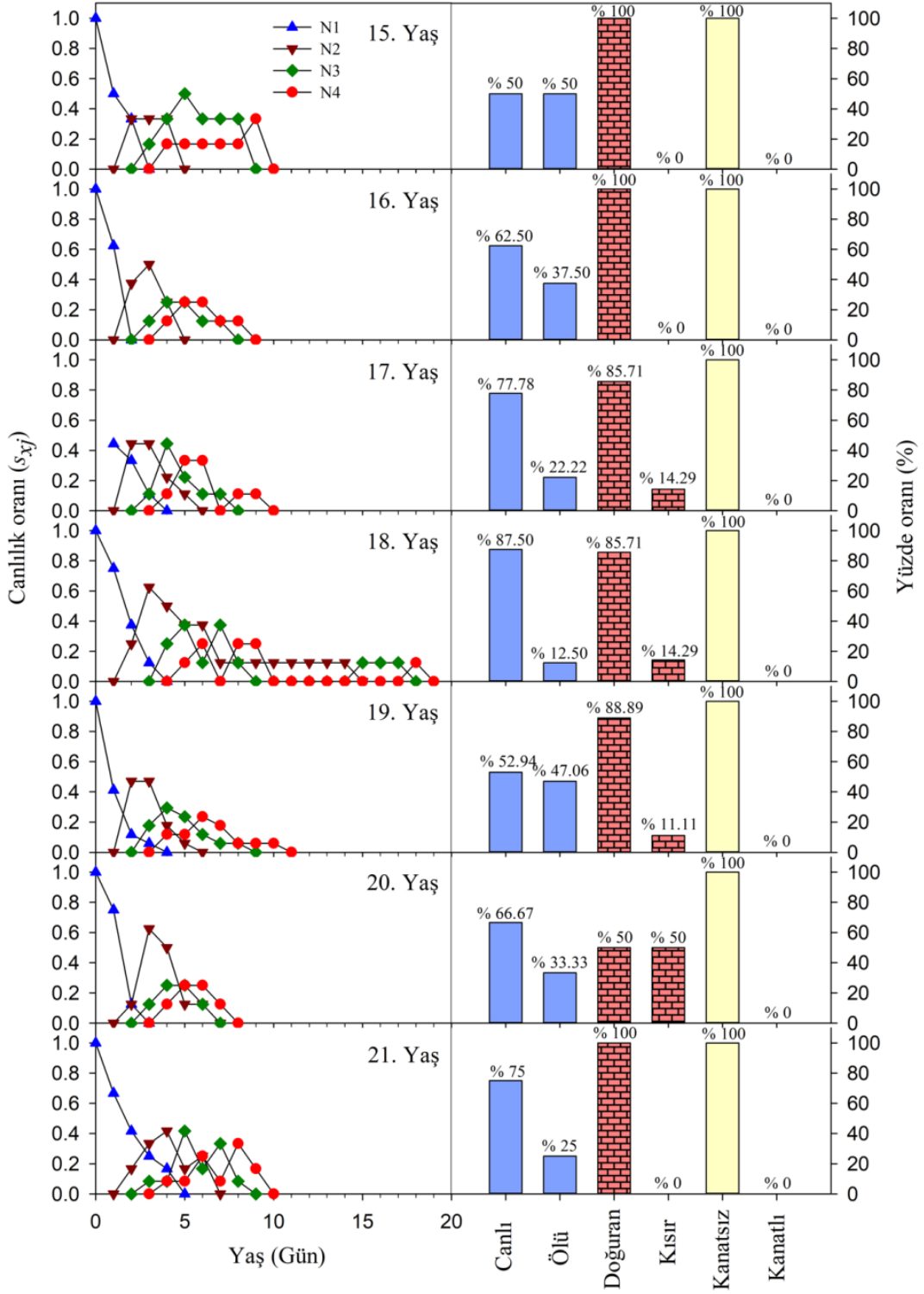




Şekil 4.8. Kanatlı bireylerden meydana gelen yavruların yaş-döneme özgü canlılık (s_{xj}), gelişme ve doğurganlık oranları (1-7. anne yaşına göre).



Şekil 4.9. Kanatlı bireylerden meydana gelen yavruların yaş-döneme özgü canlılık (s_{xj}), gelişme ve doğurganlık oranları (8-14. anne yaşına göre).



Şekil 4.10. Kanatlı bireylerden meydana gelen yavruların yaş-döneme özgü canlılık (s_{xj}), gelişme ve doğurganlık oranları (15-21. anne yaşına göre).

4.4. Populasyon Büyüklüğü Tahmini (Timing)

Aphis gossypii'nin kanatsız ve kanatlı formlarının yaşam çizelgesi parametrelerine göre populasyonunun belli bir süre sonra ulaşabileceği tahmini sayısı Timing MS Chart paket programı yardımıyla hesaplanmış ve Çizelge 4.5.'de verilmiştir. Buna göre başlangıç populasyonu olarak yeni doğmuş 10 adet nimf ele alındığında, 60 günün sonunda kanatsız formlardan elde edilen populasyon toplam olarak 14315 bireye, kanatlı formlardan elde edilen populasyon ise toplam olarak 25539 bireye ulaşabilecektir.

Çizelge 4.5. *Aphis gossypii*'nin kanatsız ve kanatlı bireylerinin populasyonunu 1. dönem nimf alındığında 60. Günün sonunda ulaşabileceği tahmini populasyon sayısı (tüm dönemler).

| | N1 | N2 | N3 | N4 | Dişi | Toplam |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|---------------|
| Kanatsız | 4521.82 | 2563.24 | 2186.00 | 999.41 | 4044.33 | 14314.8 |
| Kanatlı | 7135.01 | 5611.92 | 3715.23 | 1959.64 | 7117.40 | 25539.2 |



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada *Aphis gossypii*'nin pamuk bitkisi üstünde kanatsız ve kanatlı formlarının ayrı ayrı yaşam çizelgeleri, populasyon büyüklükleri, kanatlanma oranları, her bir formdan meydana gelen ikinci nesil bireylerin anne yaşına bağlı canlılık oranları, doğurganlık ve kanatlanma oranları saptanmıştır.

Aphis gossypii'nin kanatsız ve kanatlı formlarından elde edilen bireylerden oluşturulan deneme gruplarında kullanılan bireylerin büyük çoğunluğunun gelişmelerini tamamlayarak ergin olabildikleri ve yavru verdikleri görülmüştür. MacGillivray ve ark. (1958)'nin *Myzus persicae*'nin kanatlı ve kanatsız formları için gözledikleri gibi *A. gossypii*'nin de kanatsız formları 4 gömlek, kanatlı formları ise 5 gömlek değiştirerek ergin olmuşlardır. Kanatsız formlardan meydana gelen populasyonun %80'i kanatlı formların ise %78'i ergin olabilmıştır. Yeşil (2016), yaptığı çalışmada dört farklı pamuk çeşidinde sırasıyla %90, %93, %95 ve %96'sı ergin olabildiğini belirtmiştir. Yeşil (2016), canlılık oranının %99.9 ile %100 arasında olduğunu tespit etmiştir. Yapılan başka çalışmalarda Xia ve ark. (1999), pamuk bitkisinde 25 °C'de canlılık oranını % 81; Ölmez Bayhan ve ark. (2006) % 94.2; Razmjou ve ark. (2006) yapmış olduğu farklı pamuk çeşitlerinde % 65 ile % 97.5 arasında değiştiğini bildirmektedirler. Zarpas ve ark. (2006), yaprak tüylenme özelliklerine göre farklılık gösterip göstermediği çalışmasında Zeta-2 0.41, Zeta-5 0.96, Eva 1.46, Korina 1.35, Acala-SJ2 0.77 ve Sindos-80 1.71 (mm² başına ortalama sayı) pamuk çeşitleri üstünde canlılık oranını etkilediğini bildirmektedirler.

Bu çalışmada *A. gossypii*'nin kanatsız ve kanatlı ergin öncesi gelişme sürelerinin istatistiksel olarak benzer olduğu bulunmuştur (7.88 ve 7.80 gün). Sezgin (2005), Diyarbakır'da doğada *A. gossypii*'nin farklı pamuk çeşitleri üstündeki gelişme sürelerini 10.82 ile 11.65 gün arasında tespit etmiştir. Bu farklılık bizim çalışmamızın sabit sıcaklıkta ve iklim odası şartlarında, Sezgin (2005)'in çalışmasının ise Diyarbakır'da Eylül-Ekim aylarındaki doğa şartlarında ve her iki çalışmada gerçekleştirildiği ve her iki çalışmada kullanılan konukçu bitkilerin farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Satar ve ark. (1999), *A. gossypii*'nin Çukurova 1518 pamuk varyetesi üstünde üç nesil gelişme süresini sırası ile 6.3, 7.2 ve 7.8 gün olarak kaydetmiştir. Bu

sonuçlardan özellikle üçüncü nesil *A. gossypii* popülasyonunun gelişme süresi çalışmamızdaki sonuçlara benzerlik göstermektedir. Bu çalışma yaprak bitlerinin yeni bir konukçuya geçtikleri zaman bu konukçuya adapte olabilmeleri için birkaç nesil geçirmeleri gerektiğini açıklayan teleskopik etkiye iyi bir örnektir. Her ne kadar üçüncü nesil yaprak bitlerinin gelişme süresi sonuçları bizim çalışmamızdaki sürelerle benzer olsa da konukçu farklılığının canlılık oranı ve üreme gibi diğer parametreler üstünde etkili olduğu görülmüştür.

Zararlıının kanatsız ve kanatlı ergin bireylerinin kalıtsal üreme yeteneği (r) sırası ile 0.130 nimf/afit/gün ve 0.140 nimf/afit/gün olarak bulunmuştur. Sezgin (2009), farklı pamuk çeşitlerinde *A. gossypii*'nin kalıtsal üreme yeteneğini 0.142-0.194 nimf/afit/gün, aralığında bulmuştur. Satar ve ark. (1999), 26 °C de *A. gossypii*'nin farklı pamuk çeşitleri üstünde kalıtsal üreme yeteneğini (r) 0.129-0.397 nimf/afit/gün arasında olduğunu bildirmektedirler. Yapılan başka çalışmalarda da Yeşil (2016), 25 °C sıcaklıkta farklı pamuk çeşitlerinde Monsanto 499 da 0.260, Bayer Candia da 0.282, May 468 da 0.295 ve Beyaz Altın 119 da ise 0.347 nimf/afit/gün arasında olduğunu, Zarpas ve ark. (2006), 19 °C sıcaklıkta farklı pamuk çeşitlerinde Zeta-2 de 0.218, Acala-Sj2 de 0.254 Zeta-5 de 0.274, Sindos-80 de 0.306, Korina 0.318 de ve Eva da ise 0.359 nimf/afit/gün arasında, Erol ve Birgucu (2017), 25°C sıcaklıkta farklı pamuk çeşitlerinde GSN-12 de 0.27, ST-373 te 0.30, Carmen de 0.37, Gloria da 0.37, Flash da 0.41 ve Özbek-100 de ise 0.43 nimf/afit/gün arasında bulduklarını bildirmektedirler. Bu çalışma Satar ve ark. (1999)'nın yaptığı çalışmadaki sonuçlara ile benzer sonuçlar bulunmuş olup sebebi aynı sıcaklık ve koşulların olmasından kaynaklanıyor. Ancak benzer diğer çalışmalardan daha düşük değerlerin çıkmasının sebebi farklı pamuk çeşitleri ve sıcaklıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Denemede net üreme gücü (R_0) kanatsızlarda 6.54, kanatlılarda ise 7.61 nimf/dişi olarak bulunmuştur. Yapılan benzer çalışmalarda Sezgin (2009), doğa koşullarında *A. gossypii*'nin farklı pamuk çeşitleri üstünde net üreme gücünü (R_0) 30.899-13.318 nimf/dişi arasında bulmuştur. Satar ve ark. (1999), pamukta üç nesil çalışmasında 4.2-65.7 nimf/dişi arasında, Yeşil (2016), 25°C sıcaklıkta farklı pamuk çeşitleri üstünde 22.47-50.17 nimf/dişi arasında ve Zarpas ve ark. (2006)ise, farklı pamuk çeşitleri üzerinde 21.3-46.7 nimf/dişi arasında bulmuştur. Sonuçlar arasındaki bu

farklılığın sebebinin konukçu farklılığı ve farklı sıcaklık şartlarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Aphis gossypii'nin kanatsız ve kanatlı bireylerin ortalama döl süresi (T_o) sırası ile 14.36 gün ve 14.43 gün olarak bulunmuştur. Başka çalışmalarda, Sezgin (2009), yapmış olduğu çalışmasında farklı pamuk çeşitleri üstünde 17.662-19.442 gün olarak bulunmuştur. Satar ve ark. (1999), 11.1-12.2 gün, Yeşil (2016), 11.26-12.46 gün, Zarpas ve ark. (2006), 12.8-15.2 gün arasında bulduklarını bildirmektedirler.

Aphis gossypii'nin kanatsız ve kanatlı bireylerde üreme gücü sınırı (λ), kanatsızlarda 1.14, kanatlılarda ise 1.15 birey/dişi/gün olarak bir birine yakın değerler bulundu. Yapılan benzer çalışmalarda, Sezgin (2009), doğa koşullarında farklı pamuk çeşitleri üstünde üreme gücü sınırı (λ)'nı, 1.153-1.214 birey/dişi/gün arasında saptamıştır. Erol ve Birgucu (2017), 25 °C'de farklı pamuk çeşitleri üstünde üreme gücü sınırını 1.31-1.53 birey/dişi/gün arasında bulduklarını bildirmektedirler.

Çalışmada kanatsız bireylerin ergin ömrü 11.94 gün ve kanatlı bireyler de ise 13.56 gün olarak bulunmuştur. Benzer çalışmalarda Sezgin (2009), çalışmasında ergin ömrü (gün)'nü 14.90-17.95 gün, Yeşil (2016), farklı pamuk çeşitleri üstünde ergin ömrünü 10.4-18.7 gün, Erol ve Birgucu (2017), 25 °C'de farklı pamuk çeşitleri üstünde 8.92-16.18 gün arasında ergin ömrü olarak bildirmektedirler. Çalışmadaki sonuçlar yapılan çalışmalar ile ortalama olarak benzer çıkmıştır.

Aphis gossypii'nin kanatlı ve kanatsız bireylerde yavruladığı gün süresi (ovipozisyon), kanatsız bireylerde 5.65 gün ve kanatlı bireylerde 5.96 gün bulunmuştur. Erol ve Birgucu (2017), *A. gossypii*'nin farklı pamuk çeşitlerinde ovipozisyon süresini 8.19-15.29 gün arasında olduğunu belirtmektedir. Yüztaş (2015), yapmış olduğu çalışmada *Aphis fabae*'nin ovipozisyon süresini 4.50-9.22 gün arasında bulunduğunu belirtmiştir. Çalışmada görülen gün sayısı farkının kullanılan konukçudan kaynaklandığı düşünülüyor.

Zararlının kanatsız ve kanatlı formlarının brüt üreme oranı, kanatsız formlarda 16.34 gün ve kanatlı formlarda 16.10 gün bulunmuştur. Yüztaş (2015), yapmış olduğu çalışmada brüt üreme oranı anne yaşı arttıkça brüt üreme oranının hızla düştüğünü belirtmiştir. Oluşan farklılığın sıcaklığın neden olduğu söylene bilir.

Kanatsız bireylerin gelişme süresi 7.80 gün, kanatlılarda ise 7.88 gün olduğu görülmüştür. Başka benzer bir çalışmalarda Satar ve ark. (2005), *A. gossypii*'nin

gelişme süresini, 2.5 °C'lik artışlarla 15 ± 1 °C'den 35 ± 1 °C'ye değişen dokuz sabit sıcaklıkta koparılmış salatalık yaprakları üzerinde nimf dönemlerin 15°C ve 32.5 °C'de 4.1 gün ile 10.8 gün arasında değişmekte olduğunu ve sabit 35 °C'nin *A. gossypii*'nin nimf dönemlerine ölümcül olduğunu belirtilmişlerdir. Gao ve ark. (2016), birlikte bulunan *Aphis gossypii* Glover ve *Acyrtosiphon gossypii* Mordvilko'nin popülasyon dinamiğinde test edilen tüm sıcaklık uygulamalarında yüksek sıcaklıkta en çok popülasyon dinamiği *A. gossypii*'nin *Ac. possypii*'ye göre daha fazla olduğunu bildirmektedirler.

Aphis gossypii'nin kanatsız ve kanatlı formlarının anne yaşına bağlı olarak ölümler yaş artıka fazla olduğu görülmüştür. Fox ve ark. (2003) ve Mahyuob ve ark. (2014), *Callosobruchus bimaculatus*'un anne yaşının artması ile ölüm oranının arttığını bildirmektedirler.

Bu çalışmada kanatsız bireylerin anne yaşına bağlı olarak 2., 3., 4., 5., 6., 7., 9., 10. ve 17. yaşlarındaki annelerden doğuran nimflerin diğer anne yaşlarında doğuranlara göre daha uzun sürede geliştiği, kanatlı bireylerde ise 3., 5., 7., 9., 10., 11., 14., 19. ve 20. yaşlarındaki annelerden doğuran nimflerin diğer anne yaşlarında doğuranlara göre daha uzun sürede geliştikleri gözlenmiştir. Yapılan araştırmalarda birçok böcek türünün artan anne yaşına bağlı olarak gelişme sürelerinde yavaşlama olduğunu yani daha uzun sürede geliştiğini bildirmektedirler (Jones ve ark., 1982; Wiklund ve Persson, 1983; Mousseu ve Dingle, 1991; McIntyre ve Gooding, 2000; Al-Lawati ve Bienefeld, 2009, Mahyuob ve ark., 2014).

Kanatsız ve kanatlı bireylerin farklı anne yaşlarına bağlı olarak kanatlı birey oluşması üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Yüztaş (2015), yapmış olduğu çalışmada kanatsız formların, kanatlı formlara göre daha çok kanatlandığını bildirmektedir. Yaprak bitleri partenogenetik çoğalırlar (Dixon, 1998). Düşük sıcaklık (Nunes ve Hardie, 1999), bitki kalitesinde düşüş (Wikteliu, 1992), fotoperiyot farklılığı (Hardie ve Lees, 1983) veya predatör'ün olması (Dixon ve Agarwala, 1999) kanatlı yaprak bitinin oluşmasına sebep olur. Bu denemede kanatsız bireylerin %14.29'unun kanatlandığı görülmüş ve kanatlılarda ise kanatlanma olmadığı görülmüştür. Bunun sebebi çalışma kontrollü koşullarda yapıldığı için yaprak bitlerinin kanatlanma ihtiyacı duyduğu koşulların noksanlığı olmadığından kanatlanma az olmuştur.

Braendle ve ark. (2006), yaprak bitlerinin özellikle yayılma ve üreme için özel formlarını geliştirmekte olduğunu bildirmektedirler. Kanatsız formların yayılmayıp doğurganlık özelliklerini en üst düzeye çıkarmak için adaptasyon gösterdiğini, kanatlı formlarının ise yeni yerlere uçuş ve yeniden üremeye uyarlanmış duyuşal ve çoğalma fizyolojisi oluşturduğunu ilave etmektedirler. Yapılan çalışmada bu bilgilerin aksine, kanatsız ve kanatlı formların gelişme, üreme ve popülasyonlarını arttırmaya yönelik biyolojik özelliklerinde benzer özellikler saptanmıştır.

Sonuç olarak kanatsız ve kanatlı formların yaşam çizelgesi parametreleri arasında önemli bir fark olmadığı, kanatsız ve kanatlı bireylerde anne yaşı arttıkça canlılık oranının azaldığı ve kısırlık oranının da arttığı tespit edilmiştir. Kanatsız bireylerden meydana gelen yavrulardan bazı yaş gruplarından kanatlı formlar meydana gelmiş ve kanatlı bireylerden meydana gelen yavruların bütün yaş gruplarından tamamen kanatsız formlar meydana geldiği gözlemlenmiştir. *Aphis gossypii*'nin farklı formlarının ve anne yaşının doğurganlığa, kanatlanmaya ve kısırlığa etkisinin daha iyi anlaşılması için, farklı çevresel şartlarda ve konukçulardaki durumu benzer çalışmalarla da incelenmelidir.



KAYNAKLAR

- Aldryhim, Y. N., Khalil, A. F., 1995. Biological studies of melon aphid, *Aphis gossypii* Glover, on squash under field conditions. *Agricultural Science*, 7 (1): 75-83.
- Al-Lawati, H., K., Bienefeld, 2009. Maternal age effects on embryo mortality and juvenile development of offspring in the honeybee (Hymenoptera: Apidae). *Annals of Entomological Society America*, 102: 881-888.
- Anonim, 2012. Pamuk Bitkisi, <http://www.tarimsitesi.net/urun-697-Pamuk-bitkisi.htm> Erişim tarihi: 28.06.2019.
- Anonim, 2013. Bitki Zararlıları. https://ismek.ist/files/ismekOrg/file/2013_hbo_progrm_modulleri/bitki_zararlılari.pdf. Erişim tarihi: 27.06.2019.
- Anonim, 2015. Bitki Zararlıları Zirai Mücadele Teknik Talimatları Kitabı, <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/Bitki%20Zararlıları%20Zirai%20Mücadele%20Teknik%20Talimatları.pdf>. Erişim tarihi: 28.06.2019.
- Anonim, 2017a. Pamuk üretimi, <http://www.tuik.gov.tr/Start.do;jsessionid=WVLgdLDMnrJJkhOxFGlNnLgb88WWhJCLP5ynpmvX618JhrB6p7Gv!-1221321934>. Erişim tarihi: 28.06.2019.
- Anonim, 2017b. Yılı Pamuk Raporu. T.C. Gümrük Ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü. <http://koop.gtb.gov.tr/data/5ad06c80ddee7dd8b423b24/2017%20Pamuk%20Raporu.pdf>. Erişim tarihi: 28.06.2019.
- Anonim, 2018a. Pamuk raporu <http://www.zmo.org.tr/genel/bizdendetayphp?kod30467&tipi=17&sube=0>. Erişim tarihi: 29.06.2019.
- Anonim, 2018b. Pamukta pamuk yaprak biti. https://www.tarimziraat.com/hastalik_ve_zararlılar/endustri_bitkileri_zararlılari/pamukta_pamuk_yaprak_biti/. Erişim tarihi: 29.06.2019.
- Anonim, 2019. Pamuk, <https://tr.wikipedia.org/wiki/Pamuk>. Erişim tarihi: 28.06.2019.
- Braendle, C., Davis, G. K., Brisson, J. A., Stern, D. L., 2006. Wing dimorphism in aphids. *Heredity*, 97 (3): 192.
- Çıraklı ve ark., 2008. Denizli İl Merkezinde Belirlenen Afit (Hemiptera: Aphididae) Türleri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 22 (44): 12-18
- Dixon, A., F., G., Kundu, R., Kindlmann, P., 1993. Reproductive effort and maternal age in iteroparous insects using aphids as a model group. *Functional Ecology*, 7 (3): 267-272.
- Dixon, A. F. G., 1998. *Aphid Ecology: An Optimization Approach*, 2nd edn. Chapman ve Hall, London, 290 pp.
- Dixon, A. F. G., B. K., Agarwala, 1999. Ladybird-Induced Life-History Changes in Aphids. *Proceedings Of The Royal Society Of London Series B-Biological Sciences*, 266: 1549-1553.
- Erol, A. B., Birgucu, A. K., 2017. Development of *Aphis Gossypii* Glover (Hemiptera:Aphididae) on Different Cotton Varieties. *Fresenius Environmental Bulletin*, 26 (11): 6616-6620.
- Fox, C. W., M. L., Bush, W. G., Wallin, 2003. Maternal age affects offspring lifespan of the seedbeetle, *Callosobruchus maculatus*. *Functional Ecology*, 17: 811-820.
- Gao, G., Ponsard, S., Lu, Z., Wang, P., Sharma, S., 2016. Different thermal responses in two coexisting aphids may account for differences in their seasonal abundance in cotton fields. *International Journal of Pest Management*, 62 (4): 288-294.

- Gençer, O., Özüdoğru, T., Kaynak, M. A., Yılmaz, A., Ören, N. 2005. Türkiye’de pamuk üretimi ve sorunları. *TMMOB, Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği, VI. Teknik Kongresi. I, 3, 7.*
- Hardie, J., A. D., Lees, 1983. Photoperiodic regulation of the development of winged gynoparae in the aphid, *Aphis fabae*. *Physiological Entomology*, **8**: 385-391.
- Keskinkılıç, K., 2014. *Türkiye Pamuk Durumundaki Gelişmeler*. EÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir.
- Jones, R. E., J. R., Hart, G. D., Bull, 1982. Temperature, size and egg production in the cabbage butterfly, *Pieris rapae* L. *Australian Journal of Zoology*, **30** (2): 223-231.
- Mahyoub J. A., Y. N., Aldryhim, A. K. EL., Sayed, Al T. Aziz, A. Khalil, 2014. Combination effect of maternal age and temperature on the rate of increase of the cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (F.). *Egyptian Academic Journal-+ of Biological Sciences*, **7** (1): 23-30.
- Mcintyre, G. S. R. H., Gooding, 2000. Effects of maternal age on larval competitiveness in house flies. *Heredity*, **85**: 480-489.
- Mousseau, T. A., H. Dingle, 1991. Maternal effects in insects: Examples, constraints, and geographic variation, 745-761. In: *The Unity of Evolutionary Biology*, (Ed. *E.C. Dudley*), Dioscorides Press, Portland, OR., 800 pp.
- Müller, C. B., Williams, I.S., Hardie, J., 2001. The role of nutrition, crowding and interspecific interactions in the development of winged aphids. *Ecological Entomology*, **26**: 330-340.
- Nunes, M. V., J. Hardie, 1999. The effect of temperature on the photoperiodic 'counters' for female morph and sex determination in two clones of the black bean aphid, *Aphis fabae*. *Physiological Entomology*, **24**: 339-345.
- Oktay Gençer¹, Tijen Özüdoğru², Mustafa Ali Kaynak³, Ahmet Yılmaz⁴, Necat Ören *Türkiye’de pamuk üretimi ve sorunları.*
- Ölmez-Bayhan S., Bayhan E., Ulusoy M. R., 2006. Impact of Neem and Extracts of Some Plants on Development and Fecundity of *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, **12**: 779785.
- Parajulee, M. N., 2014. Life Table and Population Dynamics of the Cotton Aphid, *Aphis gossypii*, on Upland Cotton. *Southwestern entomologist*, **39** (3): 401-410.
- Parsons, P. A., 1964. Parental age and the offspring. *Quarterly Review of Biology*, **39**: 258-275.
- Pianka, E. R., 1978. *Evolutionary Ecology*, 2nd edn. Harper ve Row, *New York*, **397 pp.**
- Razmjou J., Moharramipour S., Fathipour Y., Mirhoseini S. Z., 2006. Demographic parameters of cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) on five cotton cultivars. *Insect Science*, **13**: 205-210.
- Satar, S., Kersting, U., Uygun, N. 1999. Development and fecundity of *Aphis gossypii* Glover (Homoptera:Aphididae) on three Malvaceae hosts. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, **23** (6): 637-644.
- Satar, S., Kersting, U., Uygun, N., 2005. Effect of temperature on development and fecundity of *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) on cucumber. *Journal of Pest Science*, **78** (3): 133-137.
- Sezgin M., 2009. *Diyarbakır ilinde Aphis gossypii Glover (Homoptera: Aphididae)’nin Farklı Pamuk Varyeteleri Üzerindeki Yaşam Çizelgesi*. Yüzüncü Yıl

- Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek lisans tezi, basılmamış) Bitki Koruma Anabilim dalı.
- Shah, M. A. S., Singh, T. K., Radhakrishore, R. K., 2009. Comparative biology of cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover (Homoptera-Aphididae) on okra and brinjal. *Journal of Experimental Zoology, India*, **12** (2): 373-375.
- Yanagi, S-I., T. Miyatake, 2002. Effects of maternal age on reproductive traits and fitness components of the offspring in the bruchid beetle, *Callosobruchus chinensis* (Coleoptera: Bruchidae). *Physiological Entomology*, **27** (4): 261-266.
- Yeşil B., 2016. *Pamuk Yaprakbiti, Aphis gossypii* Glover (Homoptera:Aphididae)'nın bazı biyolojik parametrelerine farklı pamuk çeşitlerinin etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek lisans tezi, basılmamış) Bitki Koruma Anabilim dalı.
- Zarpas, K. D., Margaritopoulos, J. T., Stathi, L., Tsitsipis, J. A., 2006. Performance of cotton aphid *Aphis gossypii* (Hemiptera:Aphididae) lineages on cotton varieties. *International journal of pest management*, **52** (3): 225-232.
- Wiklund, C., A., Persson, 1983. Fecundity and the relation of egg weight variation to offspring fitness in the speckled wood butterfly *Pararge aegeria*, or why don't butterfly females lay more eggs? *Oikos*, **40** (1): 53-63.
- Wiktelius, S., 1992. The induction of alatae in *Rhopalosiphum padi* (L) (Homoptera: Aphididae) in relation to crowding and plant-growth stage in spring sown barley. *Journal of Applied Entomology*, **114**: 491-496.
- Xia J. Y., Werf W., Rabbinge R., 1999. Influence of temperature on bionomics of cotton aphid, *Aphis gossypii*, on cotton. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, **90**: 25-35.



ÖZ GEÇMİŞ

1987 yılında Diyarbakır Sur ilçesi Alipaşa Mahallesiinde doğmuştur. ilk öğrenimini Alparslan İlköğretim Okulunda tamamladıktan sonra orta öğrenimine Mehmet Akif Ersoy İlköğretim Okulunda ve lise öğrenimine Şehitlik Lisesinde devam etmiştir. 2008 yılında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesini kazanmış, 2014 yılında Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünden mezun olmuştur. 2014 yılında KPSS yerleştirme puanı ile Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde Van İli Bahçesaray İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğüne Ziraat Mühendisi olarak atandı. 4 yıl 11 ay Bahçesaray İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğünde çalıştıktan sonra 17 Temmuz 2019 yılında Van Gevaş İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğüne tayini olmuştur. Halen Ziraat Mühendisi olarak Van Gevaş İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğünde çalışma hayatına devam etmektedir.

T.C
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 11/07/2019..

Tez Başlığı / Konusu: "Aphis gossypii GLOVER (HEMIPTERA: APHIDIDAE)'İN KANATLI VE KANATSIZ FORMLARININ POPÜLASYON GELİŞİMİ" Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 23 sayfalık kısmına ilişkin, 11/07/2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından yapılan intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 6 (Alta) dir.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)

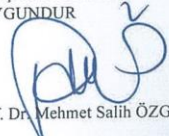
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.


Tarih ve İmza
11.07.2019

Adı Soyadı: Hülya Tekin
Öğrenci No: 149101017
Anabilim Dalı: Bitki Koruma Bölümü
Programı: Entomoloji
Statüsü: Y. Lisans Doktora

DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR


Prof. Dr. Mehmet Salih ÖZGÖKÇE


ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR
(Unvan, Ad Soyad, İmza)

Prof. Dr. Suat SENSÖY
Enstitü Müdürü