

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

**YEŞİL ŞEFTALİ YAPRAKBİTİ [*Myzus persicae* (SULZER)
(HEMIPTERA:APHIDIDAE)]'NİN FARKLI ÇARLİSTON BİBER ÇEŞİTLERİ
ÜSTÜNDE ÜREME VE GELİŞMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Duygu KUŞOĞLU
DANIŞMAN: Mehmet Salih ÖZGÖKÇE

VAN-2019

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

**YEŞİL ŞEFTALİ YAPRAKBİTİ [*Myzus persicae* (SULZER)
(HEMIPTERA:APHIDIDAE)]'NİN FARKLI ÇARLİSTON BİBER ÇEŞİTLERİ
ÜSTÜNDE ÜREME VE GELİŞMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Duygu KUŞOĞLU

VAN-2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda Prof.Dr.Mehmet Salih ÖZGÖKÇE danışmanlığında, Duygu KUŞOĞLU tarafından sunulan “Yeşil Şeftali Yaprakbiti [*Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera:Aphididae)]'nin Farklı Çarliston Biber Çeşitleri Üstünde Üreme ve Gelişmesi” isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince ^{17/07/2019} gün/ay/yıl tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile başarılı bulunmuş ve yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Mehmet Salih ÖZGÖKÇE

İmza:

Üye: Prof. Dr. Remzi ATLIHAN

İmza:

Üye: Dr Öğr. Üyesi Cevdet KAPLAN

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ^{16.08/2019} tarih ve ^{2019/41-T} sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Enstitü Müdürü

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.

Duygu KUŞOĞLU

ÖZET

YEŞİL ŞEFTALİ YAPRAKBİTİ [*Myzus persicae* (SULZER) (HEMIPTERA:APHIDIDAE)]'NİN FARKLI ÇARLİSTON BİBER ÇEŞİTLERİ ÜSTÜNDE ÜREME VE GELİŞMESİ

KUŞOĞLU, Duygu

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Duygu KUŞOĞLU

Ağustos 2019, 61 sayfa

Yaşam çizelgesi, belli bir konukçuda bir zararlının büyüme potansiyelini tahmin etmek için kullanılır. Ortaya çıkan parametreler her bir çeşit biberin direnç seviyesini değerlendirmek ve IPM programları geliştirmek için oldukça önemlidir. Bu çalışmada *Myzus persicae*'nin beş farklı ticari Çarliston biber çeşidi (A.3055, Tufan, Kanyon, Maraton ve SafKan) üstünde yaş ve döneme özgü iki eşeyli yaşam çizelgesi hesaplanmıştır. Çalışmalar $25\pm 1^{\circ}\text{C}$, $\%60\pm 10$ orantılı nem ve 16:8 aydınlık:karanlık şartlarına ayarlanmış iklim odalarında gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda, kalıtsal üreme yeteneği (r) sırasıyla; 0.238, 0.248, 0.193, 0.222 ve 0.233 gün^{-1} olarak belirlenmiştir. Kalıtsal üreme yeteneği (r) 0.248 gün^{-1} ile Tufan çeşidinde en yüksek iken 0.193 gün^{-1} ile Kanyon çeşidinde en düşük olarak hesaplanmış ve istatistiksel olarak sonuçlar önemli bulunmuştur. Toplam gelişme süreleri 8.21 gün ile 10.95 gün aralığında kaydedilmiştir. Ortalama döl süresi (T) çeşitler arasında 16.64 gün ile 17.84 gün arasında bulunmuştur. Çalışmanın sonunda Tufan çeşidi diğer çeşitlere göre daha hassas bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Çarliston biber çeşitleri, *Myzus persicae*, Yaş ve döneme özgü iki eşeyli yaşam çizelgesi.

ABSTRACT

REPRODUCTION AND GROWTH OF *Myzus persicae* (SULZER) (HEMIPTERA: APHIDIDAE) ON DIFFERENT CHARLSTON PEPPER VARIETIES

KUŞOĞLU, Duygu

M. Sc. Thesis, Department of Plant Protection

Supervisor: Mehmet Salih ÖZGÖKÇE

August 2019, 61 pages

The life table is used to estimate the growth potential of a pest in a given host. The parameters are important for assessing the resistance level of each type of pepper and for developing IPM programs. In this study, age-stage specific two-sex life tables were calculated on five different commercial Charleston pepper cultivars (A.3055, Flood, Canyon, Marathon and Saf Blood) of *Myzus persicae*. The studies were carried out in climate rooms adjusted to 25 ± 1 ° C, $60 \pm 10\%$ relative humidity and 16: 8 light: dark conditions. At the end of the study, the intrinsic rate of increase (r); 0.238, 0.248, 0.193, 0.222 and 0.233 days⁻¹. The intrinsic rate of increase (r) was highest in Tufan cultivar with 0.248 days⁻¹, and the lowest in Canyon cultivar with 0.193 days⁻¹, and the results were found as statistically significant. Total development times were recorded between 8.21 days and 10.95 days. Mean generation times (T) were found between 16.64 days and 17.84 days among cultivars. At the end of the study, Tufan cultivar was found more sensitive than other cultivars.

Keywords: Age-stage specific two-sex life table, Charleston pepper cultivars, *Myzus persicae*,



ÖN SÖZ

Bu tez çalışması tarımsal açıdan zararlı böceklere karşı doğru ve planlı mücadeleler yürütmek ve üreticilerimize katkı sağlamak amacıyla oluşturulmuştur. Ayrıca farklı kültür bitkileri üstünde yürütülecek çalışmalara da fikir oluşturacağı öngörülmüştür. Deneme sürecinde tüm çeşitlerde zararlıya ait yaşam çizelgeleri oluşturulmuş elde edilen popülasyon parametreleriyle çeşitler arasında karşılaştırmalar yapılmıştır.

Her zaman olduğu gibi büyük bilgi birikimi ve tecrübesini hiç esirgmeden bana aktaran, çalışmanın seyrini takip altında tutarak beni yönlendiren danışmanım Sayın Prof. Dr. Mehmet Salih ÖZGÖKÇE'ye, her türlü ilgi ve yardımlarını esirgemeyen Araştırma Görevlisi Hilmi KARA ve Doktora Öğrencisi Esra KINA' ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu günlere gelmemin her karesinde maddi ve manevi olarak destekleri bulunan her zaman yanımda hissettiğim ve güç aldığım aileme her zaman teşekkürü bir borç bilirim.

2019

Duygu KUŞOĞLU



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	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.2. <i>Myzusp persicae</i> 'nin Çarliston Biber Çeşitleri Üstünde Stok Kültürünün Oluşturulması.....	13
3.3. <i>Myzus persicae</i> Üretimi.....	14
3.4. Yaşam Çizelgesi Denemelerinin Kurulması.....	15
3.5. Verilerin Değerlendirilmesi Analizleri.....	17
4. BULGULAR.....	19
4.1. Farklı Çarliston Biber Çeşitlerinin Gelişme Dönemlerine Etkisi	19
4.2. <i>Myzus persicae</i> 'nin Farklı Çarliston Biber Çeşitleri Üstünde Elde Edilen Yaşam Çizelgesi	20
4.3. Populasyon Büyüklüğünün Tahmini (Timing).....	28
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	31
KAYNAKLAR.....	35
ÖZ GEÇMİŞ.....	39



ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 1.1. Yıllara göre Dünyada ve Türkiye’de yetiştirilen toplam biber üretim miktarları (FAO, 2013).....	2
Çizelge 1.2. Çeşide göre 2017 yılında Türkiye’de üretilen toplam biber miktarları (TUİK, 2018).....	2
Çizelge 4.1. <i>Myzus persicae</i> ’nin farklı Çarliston biber çeşitleri üstünde gelişme dönemlerinin süreleri, ergin ömrü, TPOP, üreme oranı ve ovipozisyon süresi verileri.....	21
Çizelge 4.2. <i>Myzus persicae</i> ’nin farklı Çarliston biber çeşitleri üstünde elde edilen yaşam çizelgesi parametreleri.....	21
Çizelge 4.3. Farklı Çarliston biber çeşitleri üstünde beslenen 1. nimf dönemindeki 10 adet <i>Myzus persicae</i> ’nin 60 gün sonunda ulaşabileceği tahmini populasyon büyüklüğü.....	29

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. A: A.3055 çeşidi, B: Tufan çeşidi, C: Kanyon çeşidi, D: Maraton çeşidi, E: SafKan çeşidi.....	12
Şekil 0.1. Deneme için saksılarda üretilen Çarliston biber çeşitleri: A: Tufan çeşidi, B: Kanyon çeşidi, C: Maraton çeşidi, D: A.3055 çeşidi, E: SafKan çeşidi.....	13
Şekil 3.3. Stok kültürdeki farklı dönemlere ait <i>Myzus persicae</i> nimfleri ve erginleri...14	
Şekil 3.4. <i>Myzus persicae</i> 'nin farklı bir konukçudaki kanatlı ve kanatsız formları.	15
Şekil 3.5. Denemede kullanılan yaprak hücreleri.....	16
Şekil 3.6. Denemelerin yürütüldüğü iklim odası ve Çarliston biber çeşitleri üstüne yerleştirilmiş yaprak hücrelerinin genel görünüşü.....	16
Şekil 4.1. Farklı Çarliston biber çeşitleri üstünde beslenen <i>Myzus persicae</i> 'nin yaş ve döneme özgü canlılık oranı (s_{xj}).....	24
Şekil 4.2. Farklı Çarliston biber çeşitleri üstünde beslenen <i>Myzus persicae</i> 'nin yaşa özgü canlılık oranı (l_x), yaşa özgü üreme oranı (m_x), ve doğurganlık ($l_x m_x$).	25
Şekil 4.3. Farklı Çarliston biber çeşitleri üstünde beslenen <i>Myzus persicae</i> 'nin yaş ve döneme özgü beklenen yaşam süresi (e_{xj}).....	26
Şekil 4.4. Farklı Çarliston biber çeşitleri üstünde beslenen <i>Myzus persicae</i> 'nin yaş ve döneme özgü üreme değeri (v_{xj}).....	27
Şekil 4.5. Farklı biber çeşitleri üstünde beslenen <i>Myzus persicae</i> 'nin popülasyon büyüklüğü.	28



SİMGELER VE KISALTMALAR

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

Simgeler	Açıklama
x	Yaş
j	Dönem
r	Kalıtıl üreme yeteneği (Gün ⁻¹),
λ	Artış oranı sınırı (Gün ⁻¹)
R_0	Net üreme gücü (Yumurta/döl) (birey)
T	Ortalama döl süresi (gün)
Q_p	Dönüşüm (Transformasyon) oranı
c_{xj}	Avcı tarafından tüketilen avın sayısı
s_{xj}	Yaş ve döneme özgü canlılık oranı
l_x	Yaşa özgü canlılık oranı
m_x	Yaşa özgü doğurganlık oranı
f_{xi}	Yaş ve döneme özgü doğurganlık
F	Üreme oranı
$l_x m_x$	Doğurganlık
e_{xj}	Yaş ve döneme özgü beklenen yaşam süresi
v_{xj}	Yaş ve döneme özgü üreme değeri



1. GİRİŞ

Biber, bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de yaygın olarak ve çok fazla tüketilen bir sebze türüdür. Domates ve patlıcan gibi Solanaceae-Patlıcangiller familyasından ve *Capsicum* cinsi içindedir. En çok tüketimi yapılan tür *Capsicum annuum* L.'dur (Özalp, 2010).

Anavatanı Meksika ve Orta Amerika olan biberin tarihi Amerika'nın keşfi sonrasında Meksika, Şili ve Peru civarındaki Kızılderililere kadar uzamaktadır (Kılıç, 2012). Güney Amerika, özellikle Brezilya, çeşitli biber tür ve formlarının orijin merkezi haline gelmiştir (Özalp, 2010). Amerika'nın keşfinden sonra ilk olarak 1493 yılında İspanya'ya, 1548 yılında İngiltere'ye ve 1578 yılında Orta Avrupa ve diğer Avrupa ülkelerine girerek Osmanlı İmparatorluğu döneminde 16. yüzyıl içerisinde önce İstanbul'a sonra diğer bölgelerimize yayılmıştır (Anonim, 2008).

Biber üstünde yapılan taksonomik çalışmalarda *Capsicum* cinsi bünyesinde belirlenen 25 tür içerisinde birçoğunun ekonomik bakımdan pek önemli olmadığı sonucuna varılmıştır (Eşiyok, 2006). Oldukça zengin populasyon çeşitliliğine sahip olan *Capsicum* cinsi içerisinde 20–25 arasında biber türü bulunmasına rağmen günümüzde bunlardan sadece 5 tanesinin (*C. annuum*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens*, *C. pubescens*) kültürü yapılmaktadır (Bozokalfa ve Eşiyok, 2010).

FAO (2013) istatistiklerine göre dünya biber ekim alanı yaklaşık 2 milyon hektar olup bu alanın yaklaşık % 6-7'sini Türkiye oluşturmaktadır (Çizelge 1.1). Ürün bazında incelendiğinde, dünyada üretimin giderek her yıl artmakta olduğu görülmekle beraber son yıllarda dünyadaki biber üretimi 30 milyon tonun üzerinde seyretmektedir (FAO, 2016).

Çizelge 1.1. Yıllara göre Dünyada ve Türkiye’de yetiştirilen toplam biber üretim miktarları (FAO, 2013)

Yıllar	Üretim Alanı (hektar)			Üretim Miktarı (ton)		
	Dünya	Türkiye	Oran	Dünya	Türkiye	Oran
2009	1.814.080	90.000	% 5.0	28.760.151	1.837.003	% 6.8
2010	1.835.637	99.000	% 5.4	29.325.792	1.986.700	% 6.4
2011	1.876.781	93.826	% 5.0	29.747.128	1.975.269	% 6.6
2012	1.926.784	96.000	% 5.0	30.792.661	2.042.360	% 6.6
2013	1.931.173	102.366	% 5.3	31.116.944	2.159.348	% 6.9

Biber üretim bölgelerinin başında gelen Ege, Marmara, Güney ve Güneydoğu Anadolu ve Karadeniz Bölgeleri gelmektedir (Anonim, 2008). Ege ve Marmara Bölgelerinde taze-sofralık veya gıda endüstrisinde farklı şekillerde işlenmek üzere biber yetiştiriciliği yapılırken, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde özellikle toz ve pul biber üretimine yönelik biber üretimi yapılmaktadır (Eşiyok, 2006). Akdeniz Bölgesi başta olmak üzere Ege, Marmara ve Karadeniz Bölgelerinde toplam üretimin %85’i gerçekleştirilmektedir (Anonim, 2008). Üretimin büyük bir kısmı iç pazarda tüketilmekte az bir miktar (%2) ihraç edilmektedir (Eşiyok, 2006). Uzun yıllardan beri yetiştiriciliği yapılan biber ülkemiz toplam sebze üretim miktarı içerisinde önemli bir paya sahiptir (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. Çeşide göre 2017 yılında Türkiye’de üretilen toplam biber miktarları (TÜİK, 2018)

MEYVE TİPİ	2017 YILI ÜRETİM (TON)
SALÇALIK	1.107.713
DOLMALIK	420.904
SİVRİ	945.361
ÇARLİSTON	134.194
TOPLAM	2.608.172

Biber, dünyada ve ülkemizde değişik şekillerde tüketilen önemli bir sebze türüdür. Ülkemizin hemen hemen her bölgesinde az veya çok biber yetiştiriciliği yapılmaktadır. Gıda sanayinde sıkça kullanılan biber salça, toz-pul biber, dondurulmuş, turşu, acı sos, ketçap, boya ve ilaç sanayinde farklı işleme yöntemleri ile değerlendirilmektedir (Anonim, 2016).

Biber meyveleri sebze olarak değerlendirilmelerine karşın botanik olarak üzümü bir meyvedir ve genellikle acılık, renk, meyve kullanım şekli gibi meyvenin kalite özelliklerine göre sınıflandırılır (Eşiyok, 2006). Meyve şekli yönünden türler arasında büyük farklılık bulunan biberde yaygın olarak ancho, dolma, jalepeno, pasilla, new mexican, yellow wax meyve tipleri taze ve gıda sanayinde işlenerek değerlendirilmektedir (Eşiyok, 2006)

Meyve özellikleri bakımından büyük varyasyona sahip olan biber, meyve şekline göre değişik şekillerde tüketilmektedir; dolma biberler dolma yemeği yapımında kullanılırken California Wonder biberleri salatalarda, kalp şeklinde meyveleri bulunan biberler konserve veya dondurularak, konik biberler baharat yapımında veya taze tüketim amacıyla değerlendirilir (Bozokalfa ve Eşiyok, 2010).

Farklı meyve şekillerine sahip biberler ülkelere ve tüketim alışkanlıklarına göre taze veya işlenerek değerlendirilmektedir. Ekonomik bakımdan önemli bir sebze olan biber biyolojik bakımdan da oldukça ilgi çekici özelliklere sahiptir. Biberde tadı oluşturan asıl yapı alkaloid bileşeni olan capsaicin'dir. Capsaicin ($C_{18}H_{27}NO_3$) septada ve meyvenin plesantal dokusunda bulunurken meyve duvarında bulunmaz; biber meyveleri karbonhidrat, organik asit, aromatik bileşikler ve renk pigmentleri içermekte ve bunların miktarı meyve olgunlaşması ile değişmektedir (Govindarajan, 1985; 1986). Biber ayrıca B1, B2, C vitamini ve birçok meyvede bulunmayan P vitamini içerirken bünyesindeki karetonoid pigmentleri (alfa ve beta-karoten) havuçlar ile benzerlik göstermektedir; bu pigmentler biberde sarı, yeşil ve kırmızı rengin oluşmasını sağlamaktadır (Eşiyok, 2006). Biber bünyesinde yağ, pigmentler, resin, protein, selüloz, pentosa ve mineral madde bulundurmakta, birçok Capsicum türü önemli miktarda B, C, E ve provitamin A (karoten) içermektedir (Bozokalfa ve Eşiyok, 2010). C vitamini bakımından oldukça zengin olan biber çeşitlere göre değişmekle beraber 340 mg/100 g kadar C vitamini bünyesinde bulundurabilir (Eşiyok, 2006).

Biber farklı ekosistemlerde ve dünyanın değişik bölgelerinde çok sayıda çeşit, varyete ve ekolojik tipler oluşturmuştur. Farklı tipler, çeşitler ve varyeteler meyve ve bitkinin diğer aksamaları bakımından birbirlerinden fiziksel ve kimyasal özellikler bakımından farklılıklar göstermektedirler. Yukarıda belirtilen sekonder metabolitlere, uçucu yağlara, glikozitlere, çeşitli vitamin ve mineraller ile yaprağın/bitkinin tüylülük durumu, yaprak epidermisi farklılığı, yaprağın genişliği/darlığı beslenen zararlılar için

de üreme, gelişme ve canlı kalma performansları yönünden çeşitlilik göstermektedir (La Rossa ve ark., 2013; Razazzian ve ark., 2014; Oftadeh ve ark., 2015).

Dünya nüfusunun hızlı artışına bağlı olarak tarım alanları her geçen gün azalmaktadır. Bu azalışı engellemek için bitki çeşitleri ıslah edilmektedir. Böylece tarımsal üretimin devamlılığı sağlanmaktadır. Buna rağmen birçok zararlı tarımsal üretim miktarının düşmesine neden olmaktadır. Bu zararlılarla doğru ve etkili mücadele edebilmek için biyolojilerinin ve yaşam tablosu verilerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Biberde en çok zarara sebep olan zararlılardan biri olan Yeşil şeftali yaprakbiti *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) kozmopolit bir tür olup, 50 farklı familyadan 400'den fazla bitki türü ile beslenmektedir (Blackman ve Eastop, 1984). *Myzus persicae* erginleri 1.8-2.3 mm büyüklüğünde olup soluk, mat, zeytin yeşili veya sarımsı yeşil renkte, nimfleri kırmızımsı, pembemsi, sarımsı yeşildir (Uygun ve ark., 2010). Özellikle seralarda yaprak biti popülasyonu daima vivipar dişilerden oluşmaktadır (Blackman, 1984). Genç yaprak bitleri doğarlar ve derhal bitki özsuğu ile beslenmeye başlarlar; çok çabuk gelişirler ve ergin olmadan önce dört kez deri değiştirirler (Anonim, 2018). Zararlıının kanatlı ve kanatsız parthenogenetik formları mevcuttur; özellikle kanatlı formları, yüksek yoğunlukta gelişme gösterir (Blackman, 1987). *Myzus persicae* bitkilerin özellikle taze sürgünleri ve yapraklarında bitki özsuğunu emer, emgi esnasında bitkiye toksik maddeler enjekte ederek salgıladığı balımsı maddeler sonucu fumajin zararı oluşturur (Özdemir ve ark., 2006). Ayrıca, *M. persicae*'nin en önemli zararlarından biri de virüs vektörü oluşudur. Bu tür 100'den fazla bitki virüs hastalığını taşıyarak bitkilerde dolaylı olarak zarara neden olmakta özellikle biberde hıyar mozaik virüsüne (CMV) karşı duyarlılığa sebep olmaktadır (Murphy ve ark., 2006).

Myzus persicae genellikle yaprak alt yüzeyinde beslenmesi, hızlı üreme kapasitesine sahip olması, çok sayıda döl verebilmesi ve oldukça fazla konukçuya sahip olması nedeniyle savaşımı oldukça zor olan bir zararlıdır. *Myzus persicae* bitkinin genç yapraklarında, gövdesinde, tomurcuklarında ve çiçeklerinde oldukça yoğun popülasyonlar oluşturmakta, ergin ve nimfler yaprakların hem alt hem de üst yüzeylerinde ilk başta damarlara yakın bölgelerde daha sonraları popülasyon artışıyla beraber yaprağın tüm yüzeyine dağılmaktadır (Murphy ve ark., 2006; Capinera, 2014). Üstünde çok fazla beslenen yaprakların gelişmesi yavaşlamakta ve uçlarından itibaren kıvrılmalar başlamaktadır, daha sonraki aşamalarda güçsüz kalan yapraklar gövdeden

koparak düşmektedir (Capinera, 2014). Biber bitkilerinde *M. persicae* hasarı kloroz, nekroz, bodurluk, çiçek/meyve kaybı ve düşük büyüme oranı olarak gözlemlenmiştir (Frantz ve ark., 2004).

Denemede ele alınan farklı biber çeşitlerinin *M. persicae*'nin biyolojisine etkisinin olup olmadığını anlamanın en iyi ve kesin yollarından biri yaşam çizelgelerinin kullanılmasıdır. Yaşam çizelgesi, bir türün biyolojisinin kısa bir özetidir ve yaşam çizelgeleri belirli bir popülasyonun gelişme, canlılık oranı, doğurganlık gibi kantitatif özelliklerini ortaya koyar (Özgökçe, 2018).

Bu çalışmada üreticiler tarafından en çok tercih edilen 5 farklı Çarliston biber çeşitleri (A.3055, Tufan, Kanyon, Maraton, SafKan) üstünde *M. persicae*'nin üreme ve gelişme performansları araştırılmıştır. *Myzus persicae*'nin hangi çeşitleri daha az veya çok tercih ettiği incelenmiştir. Böylece zararlılara karşı yürütülecek mücadele yöntemleri ve IPM çalışmalarında kullanılmak üzere temel bilgiler elde edilmiştir.

Zararlının farklı çeşitler üstünde gelişme, canlı kalma ve üreme parametreleri elde edilerek ham veriler yaş ve döneme özgü, iki eşeyli yaşam çizelgesiyle değerlendirilmiştir. Elde edilen yaşam çizelgesi parametreleri istatistiksel olarak karşılaştırılmış ve zararlının farklı biber çeşitleri üstündeki popülasyon artışlarının kısa veya uzun süreli tahminleri yapılmıştır.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Yoon ve ark. (2011), *Myzus persicae*'nin 15 farklı biber çeşidinde yaşam çizelgesi üstünde çalışmışlardır. Buna göre net üreme gücü (R_o) 30.9 ile 48.8 yavru/dişi arasında değişen miktarlarda, toplam doğurganlığı 30.8 ile 48.8 dişi arasında ve kalıtsal üreme yeteneğini 0.32-0.38 gün⁻¹ arasında kaydetmişlerdir.

La Rossa ve ark. (2013), dokuz farklı biber çeşidi (Almuden, Bilano, Bird, Cabezo, de la Sierra, Eppo, Jaen, Raza ve Yatasto) üstünde 20±1 ° C, %70 RH, 14:10 aydınlık: karanlık şartları altında yaptıkları çalışmalarında *Myzus persicae*'nin hayat tabloları ve biyolojileri hakkında önemli bilgiler elde etmişlerdir. Çalışmalarında zararlının ergin öncesi gelişme süreleri en kısa Yatasto'da (6.1 gün), en uzun Jaen'da (11.4 gün) kaydedilmiştir. *Myzus persicae* için kalıtsal üreme yeteneği (r); Bilano'da 0,281 gün⁻¹ ve Yatasto'da 0,174 gün⁻¹ en yüksek değerler olarak bulunmuştur. Ortalama döl süresi (T) 13,7-22,7 gün arasında değişmiştir. En yüksek net üreme gücü (R_o) Bird (63,8 yavru/dişi) ve Bilano (62,89 yavru/dişi) çeşitlerinde, en düşük de La Sierra (34,1 yavru/dişi) ve Almuda (38,7 yavru/dişi) çeşitlerinde kaydedilmiştir.

Mdellel ve ark. (2014)'de Tunus'ta dokuz farklı biber çeşidi (Anamex, Balconi, Bami, Chargui, Garn, ghzel, Italico, j27, Starter, Torero) üstünde *Myzus persicae*'nin yaşam tablosu hakkında araştırma yapmışlardır. Yapılan bu deneme sonucunda ortalama döl süresi (T) 10.95 gün ile 16.04 gün arasında, oransal gelişmeyi ise 0.043 ile 0.063 arasında değişen değerlerde bulmuşlardır.

Kara (2016), yüksek lisans tezi çalışmasında 25±1 ° C, %60±10 orantılı nem ve 16:8 aydınlık:karanlık şartları altında 6 farklı ticari kapy biber çeşidi (Bellisa, Cümbüş, Diyar, Paşa, Sarp, Serenat) üstünde beslenen *Myzus persicae*'nin yaşa bağlı yaşam tablosu üzerine inceleme yapmıştır. Çalışmanın sonunda, kalıtsal üreme yeteneğini (r) sırasıyla; 0.302, 0.305, 0.318, 0.284, 0.254 ve 0.310 gün⁻¹ olarak belirlemiştir. Gelişme sürelerini 6.38 ile 8.29 gün arasında ve ergin ömrünü 26.63 gün ile 35.63 gün arasında kaydetmiştir. Ortalama döl süresini farklı çeşitler üstünde 12.57 ile 15.58 gün arasında bulmuştur. Artış sınırı oranını ise birbirine çok yakın 1.29 ile 1.37 gün⁻¹ arasında kaydetmiştir. Böylece Diyar çeşidinin diğer çeşitlere göre daha hassas olduğunu bulmuştur.

Özgökçe ve ark. (2018), beş ticari sivri biber çeşidi (Amiral, Erciyes, Mert, Mertcan ve Naz) üstünde, yeşil şeftali yaprakbiti [*Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae)]'nin 25 ± 1 ° C, % 60 ± 5 bağıl nemde ve 16:8 fotoperiyotta yaşam çizelgesini hazırlamışlardır. Çalışma sonunda zararlının en kısa gelişme süresi (6.66 gün) ve en yüksek doğurganlık oranı (62.68 birey) ile Erciyes çeşidinde bulunmuştur.

Francisco ve ark. (2003), *Myzus persicae*'nin sıcaklık isteği ve yaşa bağlı hayat tabloları isimli makalesinde değişik sıcaklıklar altında çalışmış ve 25 ° C deki sıcaklık parametresinde popülasyonu ikiye katlama süresi (T_2):14,59 gün, net üreme gücü (R_o) : 26,33 yavru/dişi, kalıtsal üreme yeteneği (r): 0,224 gün⁻¹ ve artış oranı sınırını (λ) : 1,251 gün⁻¹ olarak bulmuşlardır.

Satar ve ark. (2008)'de biber yaprakları üstünde 15 ° C ile 32,5 ° C aralığında değişen sıcaklıklarda *Aphis gossypii* ve *Myzus persicae*'nin gelişme süresi, canlılık oranı ve üreme güçlerini araştırmışlardır. Denemelerinde *M. persicae*'nin 25 ° C deki sıcaklık parametresinde toplam gelişme süresini 5.1 gün, toplam nimf ölüm oranı % 11.9 ve net üreme gücünü (R_o) 85.33 (yavru/dişi) olarak bulmuşlardır.

El Din ve ark. (2009), yeşil şeftali yaprak biti (*Myzus persicae*)'nin farklı sıcaklıklarda brüksel lahanası üstündeki gelişimini gözlemlemişlerdir. Gelişme süresinin 10-29 ° C'de arttığı belirtilmiş, en yüksek doğurganlık oranının ise 25 ° C'de meydana geldiği saptanmıştır. Dalgalı sıcaklıklarda *Myzus persicae*'nin daha hızlı geliştiği ve doğurganlık oranının arttığı kaydedilmiş olup ölümcül sıcaklığını 38.5 ° C, optimum gelişme sıcaklığını ise 26.7 ° C olarak bildirmişlerdir.

Barbosa ve ark. (2011)'de farklı sıcaklıklar (15-30 ° C)'da biber yaprakları üstünde *Myzus persicae*'nin hayat tablosu parametrelerini araştırmışlar ve popülasyonu ikiye katlama süresi (T_2) 13.5 gün, net üreme gücü (R_o) 67.33 yavru/dişi, kalıtsal üreme yeteneği (r) 0.31 gün⁻¹ ve artış oranı sınırı (λ) 1,37 gün⁻¹ olarak elde etmişlerdir.

Barbosa ve ark. (2011), yaptıkları bir çalışmada *Capsicum annuum*'da oluşturulan *Myzus persicae*'nin yaşam dinamiği hakkında bilgi sahibi olmak ve doğurganlık oranlarını hesaplamak amacıyla çalışmalarını 15, 20, 25 ve 30 °C' lik sıcaklıklarda iklim odalarında gerçekleştirmişlerdir. Doğurganlık ve yaşam tabloları parametreleri, 25 °C sıcaklığın popülasyon artışı için en iyi sıcaklık koşulu olduğunu göstermiştir.

Cividanes ve ark. (2003), lahana (*Brassica oleracea* L.) üstünde *Myzus persicae* popülasyonunun sıcaklık gereksinimlerinin belirlenmesi, doğurganlık yaşam tablolarının hesaplanması ve alandaki erginlerin oluşumunu gözlemlemek amacıyla 15, 20, 23, 25 ve 30 °C farklı sıcaklık aralıklarında çalışmalarını yürütmüşlerdir. 23°C ve 25°C' lik sıcaklıkların, *M. persicae* popülasyonunun büyümesi için en iyi termal koşulların olduğunu saptamışlardır.

Kaydan ve ark. (2006), 10 farklı tütün çeşidi üstünde (Adıyaman, Bitlis- İçgeçit, Bursa 18000, Diyarbakir, Düzce- Özbas, İzmir- Karabağlar 6265, Malatya, Samsun- Maden, Trabzon 209/87, Tömbeki 7703) *Myzus persicae*'nin gelişimi, ömür uzunluğu, doğurganlığı ve yaşam tablosu parametreleri üzerinde çalışmışlardır. Deneme 26 ± 1 °C sıcaklıkta, 65 ± 10 nemde, 14:10 (k:a) fotoperiyottaki laboratuvarında incelenmiştir. Her bir dişinin meydana getirdiği yavru sayısı Samsun- Maden, Adıyaman, Trabzon 209/87, İzmir- Karabağlar 6265, Malatya, Bitlis- İçgeçit, Düzce- Özbas, Bursa 18000, Tömbeki 7703, Diyarbakir üstünde sırasıyla 88.94, 88.58, 83.22, 80.77, 75.92, 71.54, 70.22, 69.88, 68.20 ve 54.70 olarak belirlenmiştir. *M. persicae*'nin net üreme gücü (R_o) en yüksek Samsun- Maden (0.401 yavru/dişi) çeşidinde hesaplanırken, en düşük Tömbeki 7703 (0.287 yavru/dişi) çeşidi üstünde yetiştirilen popülasyonda belirlenmiştir.

Güneyi ve ark. (2010), Ege Bölgesi'nde yaygın olarak yetiştirilen 3 farklı tütün çeşidinin (Akhisar 97, Ege 97 ve Sarıbağlar 407) *Myzus persicae*'nin biyolojisine etkisini araştırmışlardır. Kurdukları denemeleri, sıcaklığın 26 ± 1 °C, orantılı nemin 65 ± 5 olduğu ve 16:8 (aydınlık: karanlık) koşullarının sabit tutulduğu iklim odasında gerçekleştirmişlerdir. *M. persicae*'nin gelişmesini en kısa sürede 5.27 gün ile Ege 97 üzerinde tamamladığı görülmüştür. Sarıbağlar 407 çeşidinde 6.47 gün, Akhisar 97 çeşidinde 6.70 gün olmuştur. *M. persicae* ovipozisyon dönemini en kısa sürede 13.48 gün ile Sarıbağlar 407 üzerinde tamamlamış, Ege 97 ve Akhisar 97 çeşitlerinde bu süre sırasıyla 13.70 ve 13.75 gün olmuştur. En uzun ömür 20.18 gün ile Ege 97 çeşidinde görülmüş, en yüksek yavru sayısı ise ortalama 73.41 dişi ile Ege 97 çeşidinde kaydedilmiştir.

Obopile ve ark. (2010), börülce bitkisi (*Vigna unguiculata*) üstünde gelişme gösteren börülce yaprak bitinin (*Aphis craccivora* Koch) ortalama yumurta verimi, hayatta kalma oranı, doğal artış oranı gibi parametreler üzerine çalışmışlardır.

Denemede börülce yaprak bitinin, 5 ayrı börülce bitkisinde (Blackeye, B005-C, INIA-37, IT835-720-20 ve TVX3671-14C-OID) göstermiş olduğu performansı yaşam tablosu verileriyle ortaya koymuşlardır. Doğurganlık, sağkalım, içsel artış oranı ve ortalama nispi büyüme oranı, IT835-720-20 çeşidinde oldukça düşük gözlemlenmiştir. Üreme öncesi dönem, diğer çeşitlere kıyasla IT835-720-20 çeşidinde önemli ölçüde gecikmiştir. IT835-720-20 çeşidinin *Aphis craccivora*'nın yaşam tablosu parametreleri üzerindeki olumsuz etkileri bu çeşidin gösterdiği antibiyozisin direnç yöntemiyle açıklanmıştır.

Atalay ve ark. (2013), yaptığı bir çalışmada *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae) nin 4 sofralık domates çeşidinde (Swanson, Süper Red, Dante ve Alsancak) yumurta açılımı, gelişme süreleri, hayatta kalma süreleri, cinsiyet oranları, kalıtsal üreme yeteneği, net üreme gücü, ortalama döl süresi, ortalama üreme oranı belirlenmiştir. *Tetranychus urticae*'nin farklı domates çeşitleri üzerinde beslendiğinde akarın toplam gelişme süreleri arasında istatistiksel farklılığın olmadığı ancak yumurta açılımı ve gelişme dönemlerinin çeşitler arasında farklılık gösterdiği bulunmuştur. Alsancak ve Dante'de net üreme gücü yüksek bulunurken, bu değerler Süper Red ve Swanson çeşitlerinde daha düşük saptanmıştır. Akar popülasyonu 15 gün boyunca Alsancak çeşidinde diğer domates çeşitleriyle karşılaştırıldığında önemli derecede yüksek bir değer bulunmuştur. Böylece, Alsancak çeşidinin diğer çeşitlerle karşılaştırıldığında parazitik nematodlara karşı dayanıklı olmasına rağmen *T. urticae*'ye karşı hassasiyet gösterdiği belirlenmiştir. Sonuç olarak; Swanson çeşidi diğer domates çeşitlerine göre *T. urticae*'ye en dayanıklı çeşit olarak saptanmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çarliston Biber Bitkisi Üretimi

Araştırma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde, sabit nem ve sıcaklık değerlerine ayarlanmış iklim odalarında gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada Türkiye'de yaygınlıkla kullanılan 5 farklı Çarliston biber çeşidi kullanılmıştır (Şekil 3.1). Denemede kullanılan Çarliston biber çeşitlerinin genel özellikleri aşağıda verilmiştir:

A.3055 F1; Meyve uzunluğu 21-23 cm arasında, uzun, parlak-yeşil ve bej rengindedir (Şekil 3.1. A). Erkenci ve güçlü olan A.3055 F1 çeşidi, sezon olarak tek ekim sera olarak ekilir. Ayrıca TSWV' ye karşı dayanıklıdır.

Tufan F1; Meyve uzunluğu 18-20 cm'ye varan, uzun, açık yeşil rengindedir. Sezonu güz, bahar serada ve yazın tarlada ekilir. Erkenci ve güçlü bir çeşittir. TSWV' ye karşı dayanıklıdır.

Kanyon F1; Meyve ağırlığı 45-55 gr ağırlığındadır. Parlak yeşil renktedir. Kışın sera koşullarında tek erken ekim olarak yetiştirilir. TSWV'ye karşı dayanıklıdır.

Maraton F1; Meyvesi tatlı, raf ömrü uzundur. Kısa boğumlu, orta iri yapraklı olan Maraton F1 çeşidi güçlü ve çok erkencidir. TSWV' ye toleranslıdır.

SafKan F1; 21-24 cm meyve boyunda, tatlı, yeşil, körüksüz düz meyve, raf ömrü uzundur. Bitki güçlü, kısa boğumlu, soğuk toleransı iyidir. Tek ekim sera koşullarında yetiştirilir. TSWV' ye karşı dayanıklıdır.



Şekil 3.1. A: A.3055 çeşidi, B: Tufan çeşidi, C: Kanyon çeşidi, D: Maraton çeşidi, E: SafKan çeşidi.

Saksılar hastalık ve zararlılara karşı yıkanıp dezenfekte edildikten sonra denemeye hazır tutulmuştur. Mersin ile Antalya illerinde bulunan fide firmalarından temin edilen Çarliston biber fideleri 4 litre hacmindeki saksılara dikilmiştir (Şekil 3.2). Kasım-Aralık-Ocak ayları periyodunda bitkilere ait tüm kültürel işlemler yerine getirilmiştir. Düzenli sulama takvimi oluşturulmuş, çapalama işlemi belli aralıklarla uygulanmıştır. İlk olarak ocak ayında 5 litre suya 20 gram azot gübresi verilmiş, daha sonra şubat ayının başında 5 litre suya 15 gram azot gübresi takviyesi yapılmıştır.



Şekil 3.2. Deneme için saksılarda üretilen Çarliston biber çeşitleri: A: Tufan çeşidi, B: Kanyon çeşidi, C: Maraton çeşidi, D: A.3055 çeşidi, E: SafKan çeşidi.

3.2. *Myzus persicae*'nin Çarliston Biber Çeşitleri Üstünde Stok Kültürünün Oluşturulması

Çalışmanın en başında Antalya-Mersin illerinden temin ettiğimiz Çarliston biber fideleri ana çalışmada kullanılacak bitkiler ve üstünde stok kültürü oluşturulacak bitkiler olmak üzere 2'ye ayrılmıştır. İki ayrı bitki grubu farklı iklim kabinlerinde $25\pm 1^\circ\text{C}$, $\%60\pm 10$ orantılı nem ve 16:8 fotoperiyotta muhafaza edilerek gelişme dönemlerini tamamlamaları beklenmiştir. Üstünde stok kültürü oluşturulacak bitkiler için her bir çeşitten 5-6' sı çalışma için ayrılmıştır. Stok kültür için kullanılan böcekler Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bitki Koruma Bölümüne ait iklim odalarındaki denemelerden toplanmıştır. Yumuşak, ince samur fırça yardımıyla toplanan *Myzus persicae* son dönem nimfleri bitkilerin yaprak ve yaprakçıklarına bırakılmıştır. *M.*

persicae'nin ergin olup yavru vermeye başlamasıyla yavrular birkaç nesil geçirecek şekilde izlenmiş, *M. persicae*'nin adaptasyon süreci her bir çeşit için ayrı ayrı değerlendirilmiştir (Şekil 3.3). Son dönem *M. persicae* nimfleri stok kültürden alınıp ana çalışmamızda kullanacağımız biber çeşitlerinin üstüne bırakılmıştır.



Şekil 3.3. Stok kültürdeki farklı dönemlere ait *Myzus persicae* nimfleri ve erginleri

3.3. *Myzus persicae* Üretimi

Kültüre alınan bitkilerde *Myzus persicae* en az 2 nesil üretilmiştir (Şekil 3.4). Aynı olgunluğa erişmiş böcekler ana çalışmamızdaki Charleston biberlerine aktarılmış, popülasyonun devamlılığı sağlanmıştır. Yaprakbiti üretimi çalışmaları 25 ± 1 °C ortam sıcaklığı, 60 ± 10 orantılı nem ve 16:8 saat aydınlık: karanlık koşullarının sağlandığı iklim odalarında sürdürülmüştür.



Şekil 3.4. *Myzus persicae*'nin farklı bir konukçudaki kanatlı ve kanatsız formları

3.4. Yaşam Çizelgesi Denemelerinin Kurulması

Gelişmesini tamamlamış ve *M. persicae* için ideal olgunluğa erişmiş Charlston biber çeşitlerinin (A.3055, Tufan, Kanyon, Maraton, SafKan) orta büyüklükteki yapraklarının alt yüzeyine 1 adet *M. persicae* ergini, hazırlanmış yaprak hücrelerine aktarılmıştır. Yaprak hücreleri, bir klipse sabitlenmiş, 2,5 cm yüksekliğinde ve 2,5 cm çapında bir tarafı ince tül ile kaplanmış diğer ucu açılıp kapanabilen, ortalama $2,7 \pm 0,3$ gram ağırlığında olan asetattan yapılmış hücrelerdir (Şekil 3.5). Her bir biber çeşidinde 50 tekerrür olacak şekilde toplam 250 adet *M. persicae* ergini yaprak hücrelerine aktarılmış, doğurmaları beklenmiştir. Her bir yaprak hücresi içerisinde henüz doğuran birkaç adet 1. dönem nimften sadece 1 tek nimf bırakılmış, geriye kalanlar ve ergin birey hücreden uzaklaştırılmıştır. Aynı saksıdaki bitkilere birkaç adet yaprak hücresi yerleştirilerek denemeler başlatılmıştır (Şekil 3.6). Bu düzenekler 25 ± 1 °C ortam sıcaklığı, $\%60 \pm 10$ orantılı nem ve 16:8 saat aydınlık: karanlık koşullarına ayarlanmış

iklim odalarında tutularak denemeler tamamlanmıştır. Her gün aynı saatlerde yaprak hücreleri kontrol edilerek içinde tutulan bireylerin yaşayıp yaşamadığı, nimf dönemleri, ergin olduktan sonra da günde doğurdukları nimf sayıları kaydedilmiş, daha sonra bu nimfler hücreden uzaklaştırılmıştır. Böylece her birey tüm yaşamları boyunca takip edilerek yukarıda belirtilen biyolojik özelliklerine ilişkin kayıtları tutulmuştur.



Şekil 3.5. Denemede kullanılan yaprak hücreleri



Şekil 3.6. Denemelerin yürütüldüğü iklim odası ve kullanılan Çarliston biber çeşitleri üstüne yerleştirilmiş yaprak hücrelerinin genel görünüşü.

3.5. Verilerin Değerlendirilmesi Analizleri

Myzus persicae'nin 5 farklı ticari Çarliston biber çeşidi üstünde beslenmeleri sonucu elde edilen gelişme, üreme ve canlı kalmalarına ilişkin ham veriler Chi (1988) tarafından tasarlanıp metod ve Chi ile Liu tarafından geliştirilen yaşa-bağlı two-sex analizine göre TWOSEX-MSChart bilgisayar programı kullanılarak analizler yapılmıştır (Chi and Liu. 1985, Chi. 1988, Chi. 2012).

Yaş ve döneme özgü canlılık oranı (s_{xj} ; x : yaş, j : dönem) yaşa özgü canlılık oranı (l_x), yaşa özgü üreme oranı (m_x) ve bunlara ek olarak populasyon parametreleri kalıtsal üreme yeteneği (r), artış oranı sınırı (λ), net üreme gücü (R_0) ve ortalama döl süresi (T), hesaplanmıştır.

$$m_x = \frac{\sum_{j=1}^k s_{xj} f_{xj}}{\sum_{j=1}^k s_{xj}} \quad \text{Yaş Özgü Üreme Oranı} \quad (3.1)$$

$$l_x = \prod_{j=1}^k s_{xj} \quad \text{Yaş Özgü Canlılık Oranı} \quad (3.2)$$

Kalıtsal üreme yeteneği (r) Euler–Lotka formülüne göre hesaplanmıştır (Goodman, 1982).

$$\sum_{x=0}^{\infty} e^{-r(x+1)} l_x m_x = 1 \quad \text{Kalıtsal Üreme Yeteneği} \quad (3.3)$$

$$R_0 = \sum_{x=0}^{\infty} l_x m_x \quad \text{Net üreme gücü} \quad (3.4)$$

Her bir birey için yaş (x) ve dönem (j) olmak üzere beklenen ömür (e_{xj}) Chi ve Su (2006)'ya göre hesaplanmıştır.

$$e_{xj} = \sum_{i=x}^{\infty} \sum_{y=j}^k s'_{iy} \quad \text{Beklenen Ömür} \quad (3.5)$$

$$T = \frac{\ln R_0}{r} \quad \text{Ortalama döl süresi (T) (Birch. 1948; Carey. 1993)} \quad (3.6)$$

$$l = e^{\lambda} \quad \text{Artış oranı sınırı (\lambda) (Birch. 1948)} \quad (3.7)$$

$$v_{xj} = \frac{e^{r(x+1)}}{s_{xj}} \sum_{i=x}^{\infty} e^{r(i+1)} \sum_{y=j}^b s_{iy} f_{iy} \quad \text{Üreme değeri (v_{xj}) (Carey 1993)} \quad (3.8)$$



4. BULGULAR

4.1. Farklı Çarliston Biber Çeşitlerinin Gelişme Dönemlerine Etkisi

Myzus persicae, denemeye alınan tüm biber çeşitleri üstünde gelişmesini tamamlayabilmiştir. Genel olarak *M. persicae* toplam 4 nimf dönemi geçirmiş, kanatlı bireyler ise 5 nimf dönemi geçirerek ergin hale gelmiştir. Denemede ele alınan 250 adet yaprakbitinden 214'ü (A.3055'de 36 birey, Tufan'da 48 birey, Kanyon'da 41 birey, Maraton'da 49 birey ve SafKan'da 40 birey) ergin hale gelebilmiştir. Ergin döneme ulaşan bireylerin sadece 3'ü (Kanyon 1 adet, Maraton 1 adet, SafKan 1 adet) kanatlı formda meydana gelmiştir (yaklaşık %1.40'ı). Beş nimf dönemi geçiren *M. persicae* erginleri çok az miktarda olduğu için deneme dışı bırakılmış, hesaplamalara dahil edilmemiştir. Sadece 4 nimf dönemi geçiren kanatsız ergin bireyler değerlendirmelere dahil edilmiştir. *Myzus persicae*'nin 5 farklı Çarliston biber çeşidi üstünde geçirmiş olduğu her bir nimf dönemi için gelişme süreleri Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Myzus persicae'nin 1. dönem nimflerinin gelişme süreleri istatistiksel olarak farklı sürelerde bulunmuştur. Buna göre en kısa gelişme süresi A.3055 ve SafKan üstünde (1.47 ve 1.50 gün) gerçekleşirken, en uzun gelişme Maraton ve Kanyon (2.06 gün ve 2.27 gün) çeşitleri üstünde meydana gelmiştir ($P < 0.05$)

İkinci dönem nimflerinin ve üçüncü dönem nimflerinin gelişme süreleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark görülmemiştir. 2. dönem nimflerinin gelişme süreleri 2.34-3.08 gün arasında, 3. dönem nimflerinin gelişme süreleri ise 2.19-2.8 gün arasında değişmiştir ($P > 0.05$).

Dördüncü dönem nimflerinin gelişme süreleri karşılaştırılırken en kısa süre 1.77 gün ile Tufan çeşidinde, en uzun süre ise 3.54 gün ile Kanyon çeşidinde hesaplanmıştır. Her bir çeşitteki toplam gelişme süreleri incelendiğinde ise *M. persicae* 8.21 gün ile Tufan çeşidinde en kısa süreyi, 10.95 gün ile *Kanyon* çeşidinde en uzun süreyi geçirmiştir. İstatistiksel olarak 4. dönem nimflerinin gelişme süreleri ile toplam gelişme süreleri incelendiğinde Tufan ve Kanyon çeşitlerinin birbirinden farklı olduğu görülmüştür ($P < 0.05$).

Toplam yaşam uzunluğu parametreleri incelendiğinde ise en kısa süreler Maraton ve Tufan (32.84 gün ve 34.17 gün) çeşitlerinde, en uzun süreler ise SafKan ve A.3055 (36.88 gün ve 38.83 gün) çeşitlerinde bulunmuştur ($P<0.05$).

Her bir çeşitteki ovipozisyon süreleri karşılaştırıldığında en kısa süreler Kanyon ve Maraton (17.93 gün ve 20.19 gün) üstünde, en uzun süreler ise Tufan, SafKan ve A.3055 (sırasıyla 23.42 gün, 24.88 gün, 25.67 gün) üstünde hesaplanmıştır (Çizelge 4.1).

Üreme oranı ise Kanyon (31.1 dişi) çeşidinde en düşük değeri; SafKan, Tufan ve A.3055 (sırasıyla 59.95 dişi, 62.21 dişi, 67.92 dişi) çeşitlerinde ise en yüksek değerleri almıştır. ($P<0.05$).

4.2. *Myzus persicae*'nin Farklı Çarliston Biber Çeşitleri Üstünde Elde Edilen Yaşam Çizelgesi

Myzus persicae'nin 5 farklı Çarliston biber çeşidi üstünde kalıtsal üreme yeteneği (r), net üreme gücü (R_0), ortalama döl süresi (T), artış oranı sınırı (λ) değerleri Çizelge 4.2.'de gösterilmiştir.

Zararlıının kalıtsal üreme yeteneği (r) en yüksek Tufan çeşidinde (0.248 ± 0.005 gün⁻¹), en düşük ise Kanyon çeşidinde (0.192 ± 0.009 gün⁻¹) saptanmıştır ($P<0.05$).

Farklı çeşitler arasında yapılan karşılaştırmada artış oranı sınırı (λ), kalıtsal üreme yeteneği (r) değerlerine paralel sonuçlar vermiştir (Çizelge 4.2). Buna göre en yüksek artış oranı sınırı Tufan çeşidinde (1.282 gün⁻¹), en düşük ise Kanyon çeşidinde (1.213 gün⁻¹) bulunmuştur ($P<0.05$).

Myzus persicae'nin net üreme gücü (R_0) değerleri en yüksek A.3055 (67.92 yavru/dişi), Tufan (62.21 yavru/dişi) ve Safkan (59.95 yavru/dişi) çeşitleri üstünde, en düşük ise Kanyon çeşidi (31.09 yavru/dişi) üstünde saptanmıştır ($P<0.05$).

Ortalama döl süresi (T) değerleri ise tüm çeşitlerde 16.64-17.84 gün arasında değişmekle birlikte aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($P>0.05$).

Yaşam çizelgesi parametrelerinden hareketle zararlıının Tufan çeşidi üstünde çok iyi şekilde üreme gösterdiği, Kanyon çeşidinde ise çok az ve yavaş üreme gösterdiği gözlenmiştir. Bu çalışmada kullanılan çeşitler dikkate alındığında zararlıya en hassas çeşidin Tufan çeşidi olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.1. *Myzus persicae*'nin farklı Çarliston biber çeşitleri üstünde gelişme dönemlerinin süreleri, ergin ömrü, TPOP, üreme oranı ve ovipozisyon süresi.

	A.3055	Tufan	Kanyon	Maraton	SafKan
Dönem 1	1.47±0.109c	1.75±0.076b	2.27±0.16a	2.06±0.138a	1.5±0.08c
Dönem 2	2.89±0.186a	2.5±0.133a	2.34±0.183a	2.59±0.167a	3.08±0.194a
Dönem 3	2.33±0.154a	2.19±0.142a	2.8±0.216a	2.53±0.173a	2.33±0.173a
Dönem 4	2.58±0.230b	1.77±0.124c	3.54±0.288a	2.21±0.179b	2.23±0.184b
Toplam Gelişme Süresi	9.28±0.315b	8.21±0.181c	10.95±0.413a	9.42±0.323b	9.12±0.218b
Ergin Dönem	29.56±1.066a	25.96±0.639bc	25.32±0.926bc	23.96±0.83c	27.75±0.928ab
Toplam Yaşam Uzunluğu	38.83±1.047a	34.17±0.653bc	36.27±0.974ab	32.84±1.029c	36.88±0.899a
Üreme oranı	67.92±5a	62.21±2.71a	31.1±2.42c	49.62±3.01b	59.95±2.07a
TPOP	9.28±0.32b	8.21±0.18c	10.95±0.41a	9.5±0.32b	9.12±0.22b
Ovipozisyon Süresi	25.67±1.04a	23.42±0.61a	17.93±0.96b	20.19±0.87b	24.88±0.77a
N	36	48	41	49	40

21

Çizelge 4.2. *Myzus persicae*'nin farklı Çarliston biber çeşitleri üstünde elde edilen yaşam çizelgesi parametreleri.

Yaşam çizelgesi parametreleri	A3055	Tufan	Kanyon	Maraton	Safkan
Kalıtısal üreme yeteneği, r	0.238±0.009ab	0.248±0.006a	0.193±0.009c	0.222±0.007b	0.233±0.005b
Artış oranı sınırı, λ	1.269±0.012ab	1.282±0.007a	1.213±0.011c	1.248±0.008b	1.263±0.006b
Net üreme gücü, R_0	67.92±4.92a	62.21±2.68a	31.09±2.38c	48.61±3.09b	59.95±2.04a
Ortalama Döl Süresi, T	17.72±0.61a	16.64±0.38a	17.84±0.61a	17.51±0.44a	17.55±0.34a

Myzus persicae'nin farklı biber çeşitleri üstünde yaş ve döneme özgü canlılık oranı (s_{xj}) değerleri Şekil 4.1'de yansıtılmıştır. Yaş ve döneme özgü canlılık oranı (s_{xj}) toplam birey sayısının belli bir yaş ve dönemde canlı kalan birey sayısına oranıdır.

Yaş ve döneme özgü canlılık oranı (s_{xj}) grafikleri incelendiğinde ergin öncesi dönemler arası geçişlerin olduğu, ergin öncesi dönemlerde herhangi bir ölümün gerçekleşmediği anlaşılmaktadır. Tufan çeşidi üstünde ergin öncesi gelişme sürelerinin diğerlerine göre daha kısa olduğu (en fazla 10 gün) için kısa süre içinde tüm bireyler ergin olmuştur. Yine bu çeşit üstünde ilk ölümlerin diğerlerine göre daha geç başladığı (27. gün) ve kademeli olarak 46. güne kadar devam ettiği görülmektedir (Şekil 4.1). Buna karşılık tam tersi durum hem gelişme süresi ve hem de ölüm oranı bakımından Kanyon çeşidinde gözlenmiştir. Bu çeşitte ergin öncesi gelişme süresi 17. güne kadar uzarken ergin dönemde en erken ölüm 22. günde başlamış, 45. güne kadar devam etmiştir. SafKan çeşidinde ise ilk ölümlerin nispeten daha geç başladığı popülasyona dahil olan dişi bireylerin oranının 7. günden itibaren 15. güne kadar çok hızlı bir artış gösterdiği ve daha sonrasında 31. güne kadar herhangi bir ölümün meydana gelmediği, ancak bu tarihten sonra 48. güne kadar geçen süre içerisinde tüm bireylerin öldüğü görülmüştür (Şekil 4.1). A.3055 çeşidinde ergin öncesi gelişme süresi 13. güne kadar uzarken, en erken ölümün 27. günde başlayıp 52. güne kadar devam ettiği görülmektedir. Maraton çeşidinde ise 15. güne kadar ergin öncesi gelişme süresinin sürdüğü, en erken ölümün 22. günden başladığı ve 48. güne kadar devam ettiği gözlenmiştir.

Yaşa özgü canlılık oranı (l_x), yaşa özgü üreme oranı (m_x) ve doğurganlık ($l_x m_x$) değerleri Şekil 4.2'de verilmiştir.

Tüm çeşitlerde yaşa özgü canlılık oranı (l_x), eğrisi benzer bir seyir göstermiştir. Çeşitlerde yaşa özgü canlılık oranı (l_x) ortalama 0-25 gün aralığında sabit bir seyir izlemiş, bu noktadan itibaren ölümlere bağlı olarak kırılmalar gerçekleşmiştir.

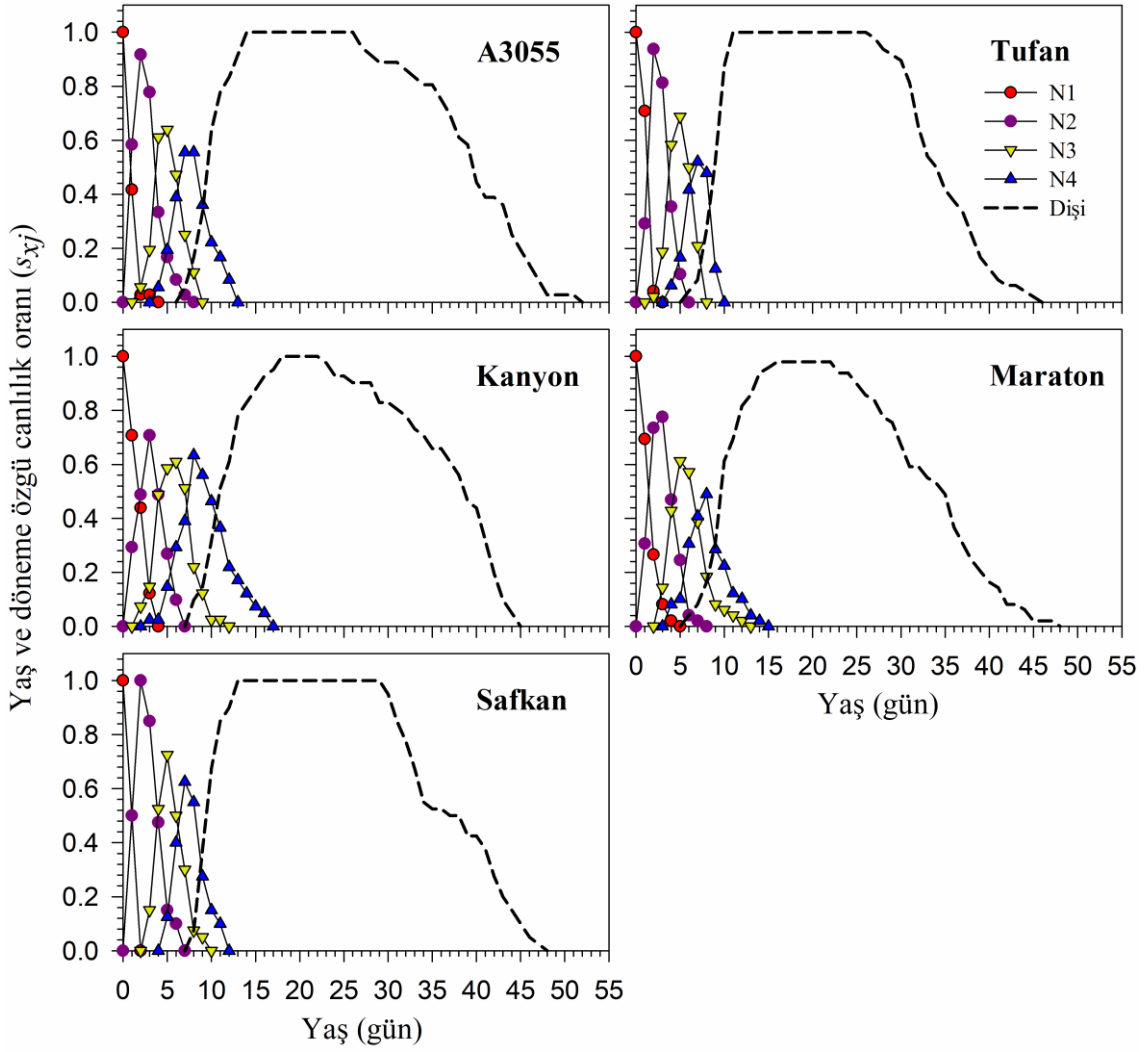
Myzus persicae'nin üreme eğrileri incelendiğinde ilk üremenin Tufan ve Maraton çeşitlerinde yaklaşık 4. günde, diğerlerinde 5. ve 6. günde başladığı, Tufan çeşidinde en yüksek değere 27. günde (3.4 dişi/yavru), Kanyon çeşidinde ise 27. günde (1.6 dişi/yavru) ulaştığı görülmektedir. Yaşa özgü üreme oranı (m_x) A.3055 çeşidinde 30. günde (3.0 dişi/yavru), Maraton çeşidinde 22. günde (2.8 dişi/yavru) ve SafKan çeşidinde 29. günde (2.8 dişi/yavru) en yüksek değerlere ulaştığı gözlenmektedir.

Doğurganlık oranı eğrisi ($l_x m_x$) ise canlılık oranının (l_x) etkisinde değiştiğinden özellikle erginlerin en yüksek ölüm oranlarının görüldüğü ömürlerinin sonlarına yakın üreme eğrisinden (m_x) ayrıldığı görülmektedir (Şekil 4. 2). Bu nedenle tüm çeşitlerde yaklaşık ilk 25 gün üreme oranı eğrisine paralel bir seyir izlerken bu tarihten itibaren farklı çeşitlerde görülen farklı ölüm oranlarına bağlı olarak daha düşük seviyelerde bir eğim göstermiştir.

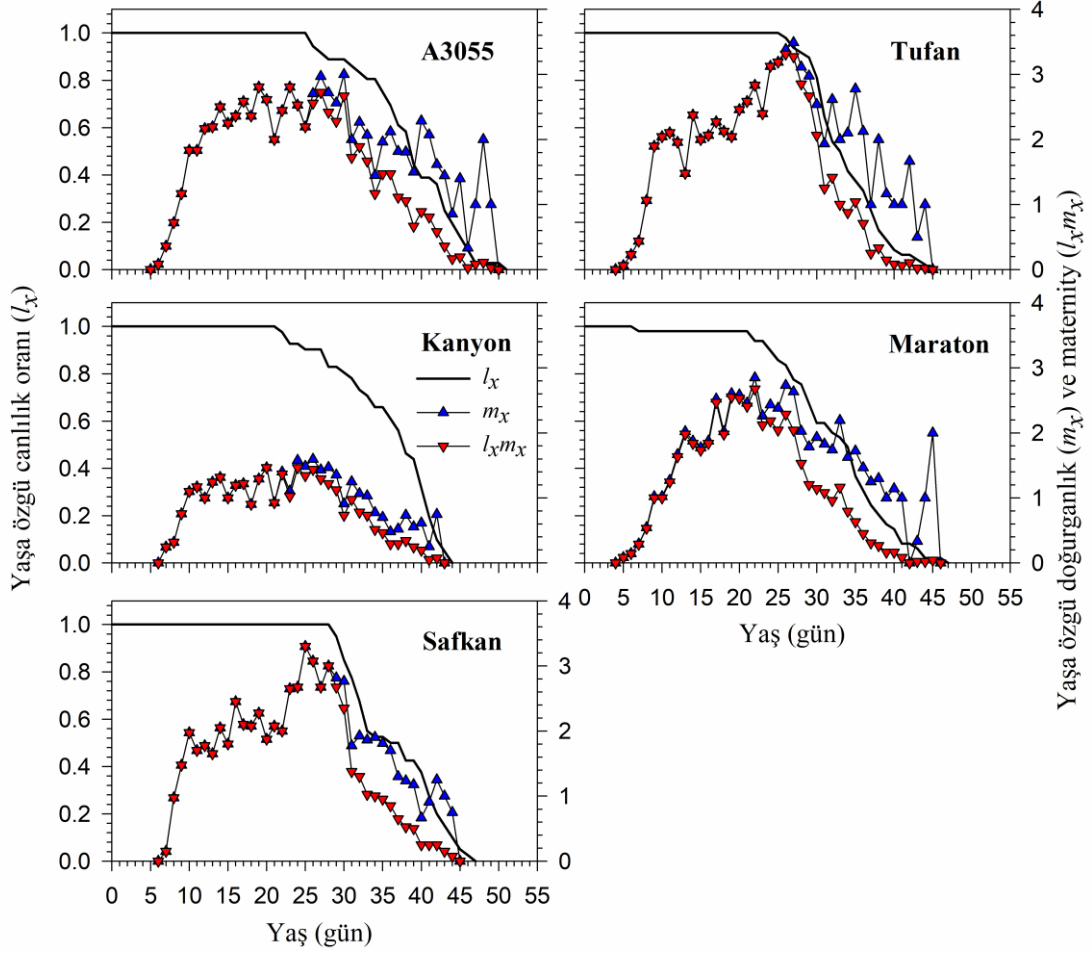
Myzus persicae'nin 5 farklı Charlston biber çeşidi üstünde yaş ve döneme özgü beklenen yaşam süresi (e_{xj}), Şekil 4.3'de belirtilmiştir.

Beklenen yaşam süresi (e_{xj}) belirli bir yaşta ve dönemde bulunan canlının yaşaması beklenen süreyi ifade eder. Beklenen yaşam süresi (e_{xj}) grafiklerinde henüz doğmuş nimflerin beklenen ömür uzunlukları A.3055 çeşidinde 38 gün, Tufan çeşidinde 34 gün, Kanyon çeşidinde 36 gün, Maraton çeşidinde 32 gün ve SafKan çeşidinde 36 gün olarak hesaplanmıştır.

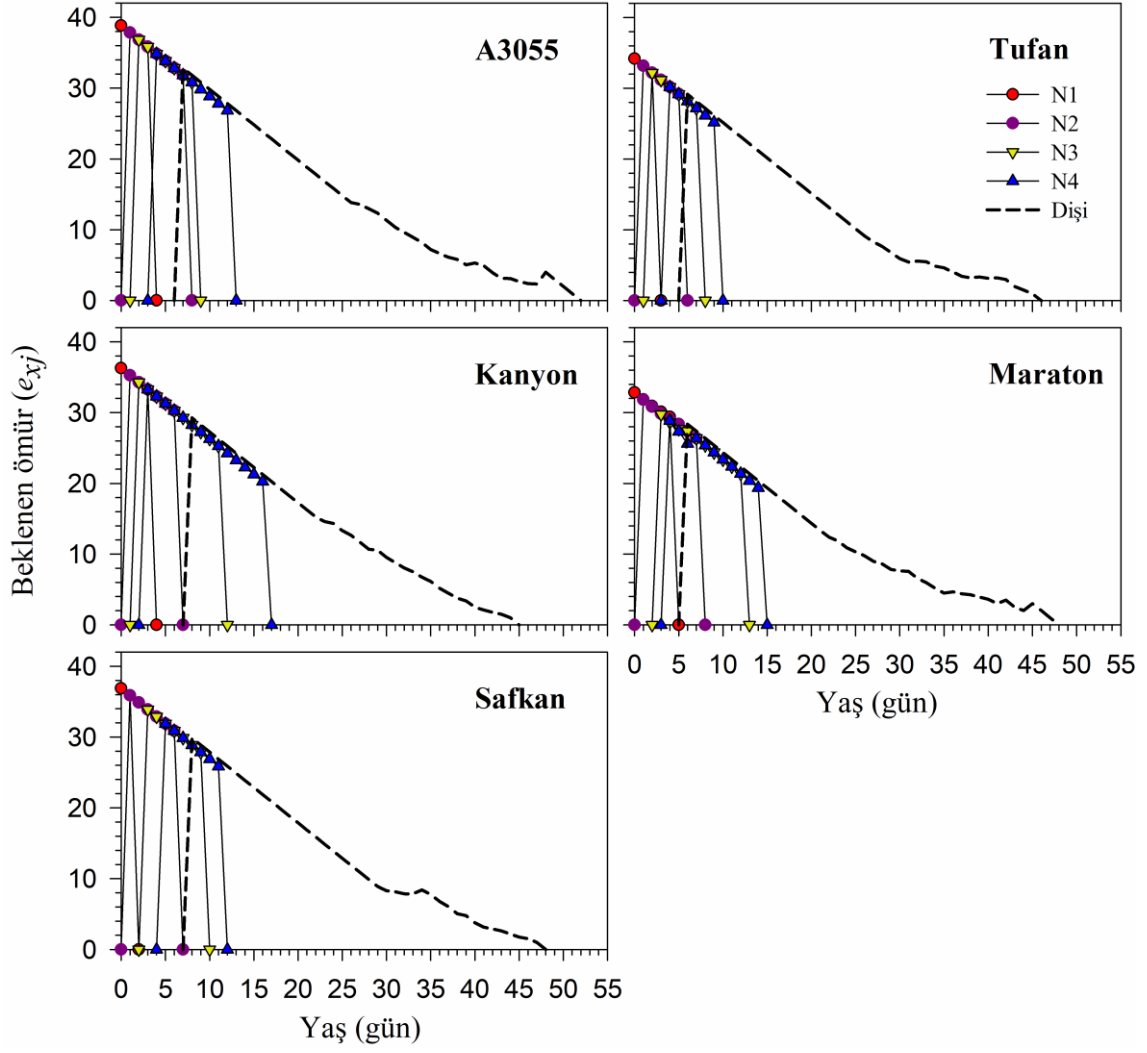
Myzus persicae'nin yaş ve döneme özgü üreme değeri (v_{xj}) herhangi bir yaş ve dönemdeki bir bireyin gelecek popülasyona yaptığı katkidir. A.3055 çeşidinde ergin öncesinde 13. ve ergin sonrasında 20. günlerde katkısı en yüksek olmuştur. Tufan çeşidinde ergin öncesinde 10. ve ergin sonrasında 24. günlerde katkı en yüksek iken, Kanyon çeşidinde ergin öncesi 7. ve ergin sonrası 20. günlerde katkısı yüksek olmuştur (Şekil 4.4). Maraton çeşidi ergin öncesinde 5. ve ergin sonrasında 20. günlerde ve SafKan çeşidi ergin öncesinde 7. ve ergin sonrasında 26. günlerde en yüksek katkıyı sağlamıştır.



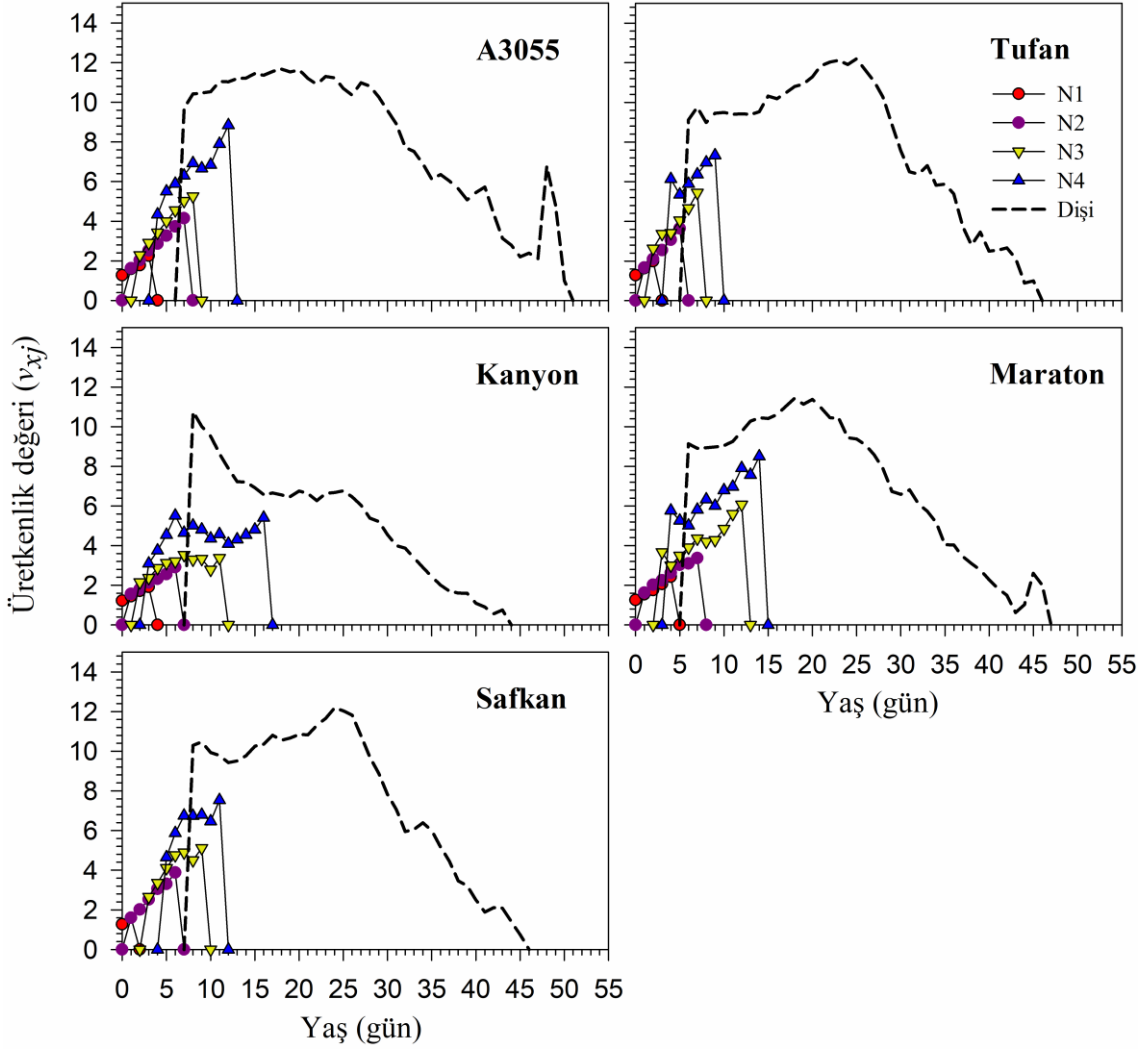
Şekil 4.1. Farklı Çarliston biber çeşitleri üstünde beslenen *Myzus persicae*'nin yaş ve döneme özgü canlılık oranı (s_{xj})



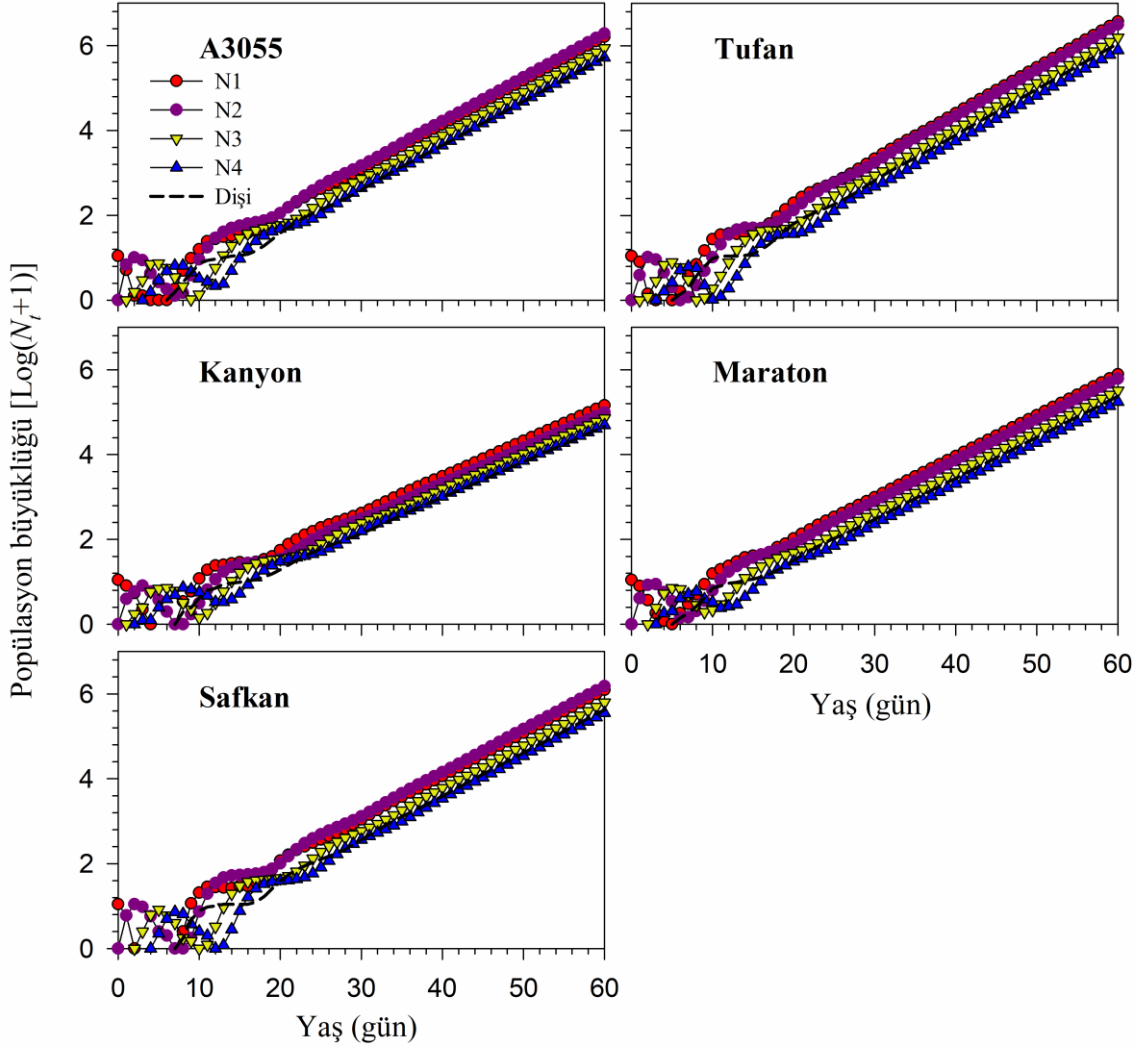
Şekil 4.2. Farklı Çarliston biber çeşitleri üstünde beslenen *Myzus persicae*'nin yaşa özgülü canlılık oranı (l_x), yaşa özgülü üreme oranı (m_x), ve doğurganlık ($l_x m_x$)



Şekil 4.3. Farklı Çarliston biber çeşitleri üstünde beslenen *Myzus persicae*'nin yaş ve döneme özgü beklenen yaşam süresi (e_{xj}).



Şekil 4.4. Farklı Çarliston biber çeşitleri üstünde beslenen *Myzus persicae*'nin yaş ve döneme özgü üreme değeri (v_{xj}).



Şekil 4.5. Farklı biber çeşitleri üstünde beslenen *Myzus persicae*'nin popülasyon büyüklüğü.

4.3. Popülasyon Büyüklüğünün Tahmini (Timing)

5 farklı biber çeşidi üstünde beslenen *M. persicae* popülasyonlarından elde edilen hayat tablosu verileri Chi ve Liu (1985) ve Chi (1988)'nin tasarladığı ve (Chi 2012) 'nin geliştirdiği TIMING-MSChart bilgisayar programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Her bir biber çeşidi için henüz doğmuş 10 adet 1. nimf dönemindeki *M. persicae* bireylerinin 60 günün sonunda ulaşabilecekleri popülasyon büyüklüğü grafiklere yansıtılmış (Şekil 4.5) ve birey sayıları Çizelge 4.3'te verilmiştir. Çeşitlerde popülasyon büyüklükleri tüm nimf dönemlerin toplamına göre hesaplandığında 60

günün sonunda ulaşılan popülasyon büyüklükleri A.3055, Kanyon, Maraton, SafKan, Tufan çeşitlerinde sırasıyla 5.143, 420, 2.182, 4.265, 10.654 bireye ulaşmıştır. Kalıtsal üreme yeteneği ve artış oranı sınırı değerlerinin yüksek çıktığı Tufan çeşidinin, popülasyon büyüklüğü parametresine paralel sonuçlar verdiği gözlenmiş, *Myzus persicae*'ye karşı en hassas çeşit olduğu düşüncesini desteklemiştir.

Çizelge 4.3. Farklı Çarliston biber çeşitleri üstünde beslenen 1. nimf dönemindeki 10 adet *Myzus persicae*'nin 60 gün sonunda ulaşabileceği tahmini popülasyon büyüklüğü

	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	Dişi	Toplam
A.3055	1.608.830	1.909.965	870.771	521.693	671.310	5.142.569
Kanyon	144.208	98.047	72.266	49.540	56.409	420.470
Maraton	775.706	613.216	322.507	175.410	295.389	2.182.228
SafKan	1.239.255	1.513.088	626.794	354.917	530.651	4.264.705
Tufan	3.694.497	3.151.651	1.562.075	788.511	1.457.672	10.654.406



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmada yer alan 5 farklı Çarliston biber çeşidinde (A.3055, Tufan, Kanyon, Maraton, SafKan) *Myzus persicae*'nin gelişme, canlılık oranı ve üreme oranı verilerine göre yaşam çizelgesi parametreleri hesaplanmış ve popülasyon büyüklükleri tahmin edilmiştir. Veriler incelendiğinde çeşit farklılığının zararlının biyolojisi üstünde önemli etkilerinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Çeşitlerde *M. persicae*'nin 1. nimf dönemi boyunca geçen süre 1.47 gün- 2.27 gün, 2. nimf döneminde 2.34 gün- 3.08 gün, 3. nimf döneminde 2.19 gün- 2.8 gün ve 4. nimf dönemi boyunca geçen süre 1.77 gün- 3.54 gün arasında değişmiştir.

Kara (2016), 6 farklı ticari kapyta biber çeşidi (Bellisa, Cümbüş, Diyar, Paşa, Sarp, Serenat) üstünde beslenen *M. persicae*'nin yaşa bağlı yaşam çizelgesi çalışmasında 1. nimf dönemini 1.70 gün-1.85 gün, 2. nimf dönemini 1.20 gün-1.96 gün, 3. nimf dönemini 1.83 gün-2.67 gün ve 4. nimf dönemini 1.42 gün-1.88 gün arasında bulmuştur.

Zararlının toplam gelişme süreleri en kısa Tufan çeşidi üstünde 8.21 gün, Kanyon çeşidi üstünde ise 10.95 gün sürmüştür. Özgökçe ve ark. (2018) benzer bir çalışmada *M. persicae*'nin benzer iklim odası şartlarında farklı sivri biber çeşitlerinde gelişme süresini 6.58 gün-8.27 gün aralığında bulmuşlardır. Düşük seviyelerde benzerlikler görülse de bu çalışmalarda farklı konukçularda beslenmenin zararlının gelişme süreleri üstünde önemli etkileri olduğu bulunmuştur. *M. persicae*'nin farklı bir konukçu türü olan tütün üstünde de çeşit farklılığından kaynaklı farklı gelişme hızları gösterdiği Güneyi ve ark. (2010)'nın yürüttükleri çalışmada görülmüştür. Araştırmacılar; Ege Bölgesi'nde yaygın olarak yetiştirilen 3 farklı tütün çeşidinin (Akhisar 97, Ege 97 ve Sarıbağlar 407) *M. persicae*'nin biyolojisine etkisini araştırmışlar ve toplam gelişme süresini 5.27 gün -6.70 gün arasında gözlemlemişlerdir.

Çarliston biber çeşitleri üstünde beslenen *M. persicae*'nin ergin ömrü incelendiğinde bu sürenin 23.95 gün ile 29.56 gün arasında değiştiği görülmüştür. Kara (2016), *Myzus persicae*'nin farklı kapyta biberleri üstünde ergin ömrünü bu çalışmadaki sonuçlara yakın sürelerde, 26.63 gün ile 35.63 gün arasında belirtmiştir.

Çalışmada doğurganlık oranı 31.1 dişi ile 67.92 dişi arasında değişmiştir. En yüksek doğurganlık A.3055 ve Tufan çeşitlerinde bulunmuştur.

Özgökçe ve ark. (2018), *M. persicae*'nin farklı sivri biber çeşitleri üstünde bu sonuçlara yakın oranları bulmuşlardır.

Yoon ve ark. (2011), La Rossa ve ark. (2013), Francisco ve ark. (2003), Özgökçe ve ark. (2018) gibi araştırmacılarda farklı biber çeşitlerinde *M. persicae*'ye ait kalıtsal üreme yeteneği (r), artış oranı sınırı (λ), net üreme gücü (R_o) ve ortalama döl süresi (T) verileri üzerinde çalışmalar yapmış, yaşam çizelgelerini oluşturmuşlardır.

Çalışmalarında yer alan aynı türe ait farklı çeşit biberlerin *Myzus persicae* karşısında göstermiş olduğu hassasiyet ya da dayanıklılık tespit edilmiştir.

Bu çalışmada *M. persicae* 'ye ait kalıtsal üreme yeteneği (r) değerleri 0.192-0.248 gün⁻¹ arasında bulunmuştur. La Rossa ve ark. (2013), dokuz farklı biber çeşidi (Almuden, Bilano, Bird, Cabezo, de la Sierra, Eppo, Jaen, Raza ve Yatasto) üstünde yaptıkları çalışmalarında *Myzus persicae* için kalıtsal üreme yeteneği (r); Bilano'da 0,281 gün⁻¹ ve Yatasto'da 0,174 gün⁻¹ en yüksek değerler olarak bulunmuştur.

Francisco ve ark. (2003), *Myzus persicae*'nin sıcaklık isteği ve yaşa bağlı hayat tabloları isimli makalesinde değişik sıcaklıklar altında çalışmış ve 25 ° C deki sıcaklıkta kalıtsal üreme yeteneğini (r) 0,224 gün⁻¹ olarak bulmuşlardır. Yoon ve ark. (2011), *M. persicae*'nin 15 farklı biber çeşidi üstünde yaşam tablosu parametrelerine yönelik çalışmalarında kalıtsal üreme yeteneğini 0.32 ile 0.38 gün⁻¹ olarak kaydetmişlerdir. Düşük seviyelerde benzerlikler görülse de bu çalışmalarda farklı konukçularda beslenmenin zararlının kalıtsal üreme yeteneği üstünde önemli etkileri olduğu bulunmuştur.

Çalışmada net üreme gücü (R_o), 31.09 yavru/dişi ile 67.92 yavru/dişi arasında bulunmuştur.

La Rossa ve ark, (2013)'de *M. persicae*'nin hayat tabloları ve biyolojilerinin biber üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmalarında dokuz farklı biber çeşidi (Almuden, Bilano, Bird, Cabezo, de la Sierra, Eppo, Jaen, Raza ve Yatasto) üstünde çalışmışlar ve en yüksek net üreme gücünü (R_o) 34.1- 63.8 yavru/dişi arasında kaydetmişlerdir. Sonuçlar bu çalışmadaki değerlere benzer oranlarda bulunmuştur.

Çalışmada yer alan ortalama döl süresi (T) değerleri ise tüm çeşitlerde 16.64-17.84 gün arasında değişmiştir.

Mdellel ve ark. 2014'de Tunus'ta dokuz farklı biber çeşidi (Anamex, Balconi, Bami, Chargui, Garn, ghzel, Italico, j27, Starter, Torero) üstünde *M. persicae*'nin yaşam

tablosu hakkında araştırma yaptıkları bu deneme sonucunda ortalama döl süresini (*T*) 10.95 ile 16.04 gün arasında hesaplamışlardır.

Farklı biber çeşitleri (sivri, dolmalık, kapyra) üstünde gelişen *M. persicae* 'ye ait birçok yaşam tablosu çalışmaları yapılmıştır. Literatür bildirişlerinde değindiğimiz çalışmalardan farklı olarak denememizde Çarliston biber çeşitleri üstünde *M. persicae*'nin üreme, canlı kalma ve gelişme parametreleri incelenmiştir. Elde ettiğimiz veriler diğer çalışmalarla örtüşmüştür.

Painter (1951), Horber (1982), Emden (2002) ve Smith (2005) 'e göre farklı bitkiler üstünde beslenen *M. persicae* 'ye her bir bitkinin göstereceği etki farklı olmaktadır (Polat Akköprü, 2013). Bunun nedeni bitkilerin böceklere karşı göstermiş olduğu dayanıklılık mekanizmalarından (antibiosis, antixenosis, tolerance) kaynaklanmaktadır (Özgökçe, 2018). Bu dayanıklılık mekanizmaları böceğe karşı direnç gösterir ve böceğin biyolojik aktivitelerini olumsuz etkiler (Polat Akköprü, 2013).

Çarliston biber üretiminde ticari olarak en çok tercih edilen 5 farklı Çarliston biber çeşidi ile yaptığımız bu çalışmanın sonuçları değerlendirildiği zaman nimf dönemlerinin kısa sürdüğü, toplam gelişme süresinin en kısa sürede tamamlandığı, artış sınırı oranının en yüksek olduğu, kalıtsal üreme yeteneğinin en yüksek çıktığı, ortalama döl süresinin en kısa süre olduğu Tufan çeşidinin *M. persicae*'ye karşı en hassas çeşit olduğu saptanmıştır. Doğurganlık değerlerinin yüksek çıktığı A.3055 ve SafKan çeşitlerinin de *M. persicae*'ye karşı duyarlı olduğu gözlenmiştir.

Myzus persicae'ye karşı yapılacak mücadeleden başarılı sonuçlar elde edilebilmesi için biyolojisinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Elde edilen bu biyolojik veriler, zararlının popülasyonunu tahmin etmemize ve dolayısıyla mücadele zamanının belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu sonuçların ticari olarak Çarliston biber üretimi yapan üreticiler için pratik olarak fikir verebileceği, ayrıca daha detaylı biyolojik araştırma sonuçlarıyla diğer konukçularla ilişkilerin saptanmasında temel oluşturacağı ümit edilmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2008. Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi. http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/bahcecilik/moduller/biber_yetistirciligi.pdf. Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara. Erişim tarihi: 20.02.2019.
- Anonim, 2008. *Zirai Mücadele Teknik Talimatları*. Cilt 2. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü. Ankara. Erişim tarihi: 15.01.2019.
- Anonim, 2016. Biber Hastalık ve Zararlılarıyla Mücadele. <http://www.tarim.gov.tr/GKGM>. Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara. Erişim tarihi: 26.01.2019.
- Anonim, 2018. YaprakBitleri (Afitler). <http://www.koppert.com.tr/yazi.php?id=7&sayfa=yaprak-bitleri-afitler>. Koppert Biyolojik Mücadele ve Polinasyon Sistemleri Ltd.Şti, Antalya. Erişim tarihi: 15.10.2018.
- Atalay, E., Kumral, N.A., 2013. *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae)'nin farklı sofralık domates çeşitlerinde biyolojik özellikleri ve yaşam çizelgeleri *Türk Entomoloji Dergisi*, **37** (3): 329-341.
- Barbosa, R., L., Carvalho, C., F., Auad, A., M., Souza, B., Batista, E. S., 2011. Fertility and life expectancy tables of *Myzus persicae* on pepper in laboratory and greenhouse. *Bragantia Campinas*, **2**: 375-382.
- Blackman, R. L., Eastop, V. F., 1984. *Aphids on the world's crops: an identification guide*. Wiley, New York.
- Blackman, R. L., 1987. Morphological discrimination of a tobacco-feeding form of *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae), and a key to New World *Myzus* (Nectarosiphon) species. *Bulletin of Entomological Research*, **77**: 713-730.
- Bozokalfa, M.K., Eşiyok, D., 2010. Biber (*Capsium annum* L.) aksesyonlarında genetik çeşitliliğin agronomik özellikler ile belirlenmesi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* **47** (2): 123-134.
- Birch, L.C., 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. *Journal of Animal Ecology*, **17**: 15-26.
- Capinera, J., L., 2014. One from the entomology and nematology. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/in/in37900.pdf>. Gainesville, USA. Erişim tarihi: 10.05.2019.
- Carey, J.R., 1993. *Applied Demography for Biologists with Special Emphasis on Insects*. Oxford University Press, New York.
- Chi, H., Liu, H., 1985. Two new methods for the study of insect population ecology. *Bulletin of the Institute of Zoology, Academia Sinica* **24** (2): 225-240.
- Chi, H., 1988. Life-table analysis incorporating both sexes and variable development rates among individuals. *Environmental Entomology*, **17**: 26-34.
- Chi, H., Su, H.Y., 2006. Age-stage, Two-sex life tables of *Aphidius gifuensis* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) and its host *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera:Aphididae) with mathematical proof of the relationship between female fecundity and the net reproductive rate. *Environmental Entomology* **35**, 10-21.

- Chi, H., 2012. CONSUME-MSChart: computer program for consumption rate analysis based on the Age Stage, Two-sex life table. <http://140.120.197.173/ecology/>. Erişim tarihi: 02.05.2019.
- Cividanes, F.J., 2003. Thermal requirements and Age-specific life tables of *Myzus persicae* in laboratory. *Neotropical Entomology*, **32**(3): 413-419.
- Demir, M., Çelik, S., Noyan, Ö.F. Tokat koşullarında fertigasyon yöntemi ile biber bitkisine uygulanacak azotlu gübrenin verim ve kalite üzerine etkileri. <http://tagem.gov.tr>. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara. Erişim tarihi: 06.03.2019.
- Deevey, E. S., 1947. Life tables for natural populations of animals. *Quart. Rev. Biol.*, **22**: 283-314.
- Enkegaard, A., 1993. The poinsettia strain of the cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae), biological and demographic parameters on poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*) in relation to temperature. *Bulletin of Entomological Research*, **83**: 535-546.
- Enkegaard, A., Brodsgaard H.F., 2001. Biological control of pests in glasshouse ornamentals - biology and interactions between pests and their natural enemies. (Danish, English summary). *DJF-Rapport*, **49**: 59-63.
- Eşiyok, D., 2006. Biberin anavatani ve yayılışı. <http://www.dunyagida.com.tr/haber/biberin-anavatani-ve-yayilisi/2045>. Erişim tarihi: 08.04.2019.
- FAO, 2013. Biberin Dünya’da ve Türkiye’deki dağılımı. <http://faostat3.fao.org/download/O/QC/E>. Dünya Tarım ve Gıda Örgütü, Roma, İtalya. Erişim tarihi: 25.02.2019.
- FAO, 2016. Dünya’da ve Türkiye’de biber üretim miktarları. <http://faostat3.fao.org/download/O/QC/E>. Dünya Tarım ve Gıda Örgütü, Roma, İtalya. Erişim tarihi: 21.04.2019.
- Frantz, J.D., Gardner, J., P. M. Hoffmann, M.P., Jahn M.M., 2004. Greenhouse screening of Capsicum accessions for resistance to green peach aphid (*Myzus persicae*). *American Society for Horticultural Science*, **39** (6): 1332-1335.
- Goodman, D., 1982. Optimal life histories, optimal notation, and the value of reproductive value. *The American Naturalist*, **119**: 803-823.
- Govindarajan, V.S., 1985. Capsicum production, technology, chemistry, and quality . Part I. History, botany, cultivation and primary processing. . *CRC Cr. Rev. Food Sci. Nutr.*, **22**:109
- Govindarajan, V.S., 1986. Capsicum production, technology, chemistry, and quality . Part III. Chemistry of the color, aroma, and pungency stimuli. *CRC Cr. Rev. Food Sci. Nutr.*, **24** (3): 245-355.
- Güneyi, P., 2011. Bazı tütün çeşitlerinin *Myzus persicae* (Sulz.) (Hom.:Aphididae)’nin biyolojisine etkileri üzerinde araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **48** (3): 241-247
- Imura, O., 1987. Demographic attributes of *Tribolium freemani* Hinton (Coleoptera: Tenebrionidae). *Applied Entomology and Zoology*, **22**(4): 449-455.
- Kara, H., 2016. *Yeşil Şeftali Yaprakbiti [Myzus Persicae (Sulzer) (Hemiptera:Aphididae)]’nin Farklı Kapyra Biber Çeşitleri Üstünde Yaşa Bağlı Yaşam Çizelgesinin Belirlenmesi* (yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

- Kaydan, M. B., Atlıhan, R., Toros, S., 2006. Effects of tobacco varieties on eidonomy and life table parameters of the aphid species *Myzus persicae* (Hemiptera:Aphididae). *Entomologia Generalis*, **29** (1): 61-70.
- Kılıç, G., 2012. *Samsun İli Kapya Biber Yetiştirilen Alanlarda Bulunan Fungal Etmenlerin Tespiti ve Patojeniteleri* (doktora tezi, basılmamış). OMÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- La Rossa, F., Vasicek, A., Lopez, M.C.,2013. Effects of pepper (*Capsicum annuum*) cultivars on the biology and the life table parameters of *Myzus persicae* (Hemiptera:Aphididae). *Neotrop Entomology* **42**:634-641.
- Lodos, N., 1986. Türkiye Entomolojisi (Genel, Uygulamalı ve Faunistik), Cilt II (Gözden Geçirilmiş II. Basım). *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, **429**, **580**
- Mdellel, L., Kamel, M. B. H., 2014. Effects of different varieties of pepper (*Capsicum annum* L.) on the biological parameters of the green peach aphid *Myzus persicae* Sulzer (Hemiptera,Aphididae) in Tunus. *European Journal of Environmental Science*, **4** (2): 102-105
- Murphy G.,Ferguson G., Shipp L., 2006. *Aphids in Greenhouse Crops*. Factsheet Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Canada
- Obopile, M., Ositile, B., 2010. Life table and population parameters of cowpea aphid, *Aphis craccivora* Koch (Homoptera: Aphididae) on five cowpea *Vigna unguiculata* (L. Walp.) varieties. *Journal of Pest Science*, **83** (1): 9-14.
- Oftedah, M.,Sendi, J. J., Khosravi, R., 2015. Life tables parameters of *Glyphodes pyloalis* Walker (Lep.:Pyralidae) on four varieties of mulberry *Morus alba* L. (Moraceae). *Journal of Pasific Entomology*. **18**: 315-320.
- Özalp, R., 2010. Ülkemizde biber üretimi ve örtüaltı biber yetiştiriciliği. *Tarım Türk Dergisi*, **1** (24):29-32.
- Özçelik, N., Bal, G., Demirci, F., Muştı, M., 2013. *Isaria farinosa* ve *Purpureocillium lilacinum*'un yeşil şeftali yaprakbiti, *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) üzerine etkileri. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, **4** (1):23-29
- Özdemir, I., Toros, S., Kılınçer, A.N., Gürkan, M.O., 2006. A survey of aphididae (Homoptera) on wild plants in Ankara. *Ekoloji Dergisi*,**15** (58): 38-41
- Özgülççe, M.S., Chi, H., Atlıhan, R.,Kara, H., 2018. Demography and population projection of *Myzus persicae* (Sulz.) (Hemiptera: Aphididae) on five pepper (*Capsicum annum* L.) cultivars. *Phytoparasitica*, **46** (2): 153-167.
- Polat Akköprü, E., 2013. *Ceviz Büyük Yaprakbiti [Panaphis juglandis (Goeze) (Hemiptera: Callaphididae)]'nin Bazı Ceviz Çeşitleri Üzerindeki Popülasyon Parametreleri ile Önemli Avcılarının Biyolojik Özellikleri ve Predasyon Oranlarının Belirlenmesi* (doktora tezi, basılmamış). YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Pinder, J.E., Wiener J.G., Smith M.H., 1978. The weibull distribution: a new method of sumarizing survivorship data. *Ecology*, **59**: 175-179.
- Razzian, S., Hassani, M. R., Imani, S., Shojai, M., 2014. Life table parameters of *Plodia interpunctella* (Lepidoptera:Pyralidae) on four commercial pistachio cultivars. *Journal of Pasific Entomology*, **18**: 55-59.
- Rossa, FR., Vasicek, A., Lopez, M.C.,2013. Effects of pepper (*Capsicum annum*) cultivars on the biology and the life table parameters of *Myzus persicae* (Hemiptera:Aphididae). *Neotrop Entomology*,**42**: 634-641.

- Satar, S., Kersting, U., Uygun, N., 2008. Effect of temperature on population parameters of *Aphis gossypii* (Glover) and *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera:Aphididae) on pepper. *Journal of Plant Disease and Protection*,**115**(2): 69-74.
- TUIK, 2016. Bitkisel üretim verileri. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara. Erişim tarihi: 02.01.2019.
- TUIK, 2018. 2017 Yılı Türkiye’de biber üretim miktarları. <http://www.tuik.gov.tr/Start.do>. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara. Erişim tarihi: 29.09.2018.
- Uygun, N., Ulusoy, R., Karaca, İ., Satar, S., 2010. *Meyve ve Bağ Zararlıları*. 4. Baskı. Özyurt Matbaacılık, Adana. 347.
- Yoon, K. S., Seo, M. J., Kang, M. A., Kwon, H. R., Park, M. W., Jo, S. H., Yu, Y. M., Youn, Y. N., 2011. Developmental characteristics and feeding behavior of green peach aphid (*Myzus persicae*) on sweet pepper (*Capsicum annuum*) cultivars. *Korean Journal of Applied Entomology*, 50 (4): 257-265.

ÖZ GEÇMİŞ

1993 yılında Bitlis ilinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Bitlis Zübeyde Hanım İlköğretim Okulu'nda tamamladıktan sonra lise öğrenimi için Tatvan Anadolu Lisesi'ne devam etmiştir. 2011-2012 yılları arasında Uludağ Üniversitesi Yabancı Diller Yüksekokulu'nda İngilizce hazırlık öğrenimi görmüştür. 2012 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü'ne başlamış, 2013 yılında ise Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde çift ana dal programına devam etmiştir. 2016 yılında Tarım Ekonomisi ve Bitki Koruma bölümlerini beraber bitirmiştir. Aynı yıl içerisinde Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü, Entomoloji Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisansa başlamıştır.

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

Tarih: 17.07/2019

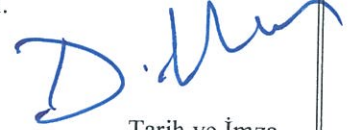
Tez Başlığı / Konusu: "YEŞİL ŞEFTALİ YAPRAKBİTİ [*Myzus persicae* (SULZER) (HEMIPTERA:APHIDIDAE)]'NİN FARKLI ÇARLİSTON BİBER ÇEŞİTLERİ ÜSTÜNDE ÜREME VE GELİŞMESİ" Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 39 sayfalık kısmına ilişkin, 17.07/2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından T.urnit intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 7 (...7edi...) 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
17.07.2019

Adı Soyadı: Duygu Kuşoğlu

Öğrenci No: 169101078

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. Mehmet Salih ÖZGÖKÇE
Enstitü Müdürü