

Farklı Nane Türlerinde Nane Yaprakbiti, *Eucarazzia elegans* (Ferrari) (Hemiptera: Aphididae)'ın Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması

Şeyma Nur DEV¹ , İsa TELCİ² , Ali Kemal BİRGÜCÜ^{1*} 

Ziraat Fakültesi Dergisi,
Cilt 19, Sayı 1,
Sayfa 13-22, 2024

Journal of the Faculty of Agriculture
Volume 19, Issue 1,
Page 13-22, 2024

Öz: Bu çalışmada nane yaprakbiti, *Eucarazzia elegans* (Ferrari) (Hemiptera: Aphididae)'ın *Mentha arvensis*, *M. dumetorum*, *M. pulegium*, *M. spicata* ve *M. suaveolens* nane türlerinde bazı biyolojik özellikleri belirlenmiştir. Denemede *E. elegans* erginlerinden elde edilen nimfler kullanılmış ve tüm bireyler ölünceye kadar denemelere devam edilmiştir. Deneme sonucunda çift eşeyli yaşam çizelgesi teorisine göre analizler yapılmıştır. Zararlı ergin öncesi gelişme süresini en uzun 7,533 gün ile *M. suaveolens* türü üzerinde, en kısa ise 5,900 gün ile *M. pulegium* türü üzerinde tamamlamıştır. Nane yaprakbitinin net üreme gücü (R_0), en yüksek *M. arvensis*'da yetiştirilen bireylerde 63,102 dişi/dişi olarak tespit edilmiştir. Kalıtsal üreme yeteneği (r) değeri en yüksek *M. pulegium*'da yetiştirilen bireylerde 0,371 dişi/dişi/gün olarak belirlenmiş, en düşük değer olarak 0,252 dişi/dişi/gün ile *M. dumetorum*'da yetiştirilen bireylerde belirlenmiştir. Artış oranı sınırı (λ), en yüksek 1,450 gün⁻¹ ile *M. pulegium*'da yetiştirilen bireylerde görülmüştür. Popülasyonun ikiye katlanma süresi (DT) değeri en uzun *M. dumetorum*'da yetiştirilen bireylerde 2,516 gün olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada *M. pulegium* nane türü, *E. elegans*'a karşı diğer türlere göre daha hassas bulunmuştur. *Mentha dumetorum* türünün ise diğer türlere oranla *E. elegans* için daha dayanıklı olduğu düşünülmektedir. Zararlı ile yoğun bulaşık alanlarda dayanıklı olduğu belirlenen *M. dumetorum* nane türünün yetiştirilmesinin daha uygun olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dayanıklılık, *Mentha dumetorum*, *Mentha pulegium*, yaprakbiti, yaşam çizelgesi

Investigation of the Biological Characteristics of the Mint Aphid, *Eucarazzia Elegans* (Ferrari) (Hemiptera: Aphididae) on Different Mint Species Varieties

Abstract: In this study, some biological characteristics of the Mint aphid, *Eucarazzia elegans* (Ferrari) (Hemiptera: Aphididae) were determined on *Mentha arvensis*, *M. dumetorum*, *M. pulegium*, *M. spicata* and *M. suaveolens* mint varieties. The nymphs obtained from *E. elegans* individuals raised for this purpose were used in the experiment and the experiments were continued until all individuals died. The data obtained from the experiment were analyzed according to the theory of the two-sex life table. The longest pre-adult development time was 7.533 days in individuals reared on *M. suaveolens* and the shortest was 5.900 days in individuals reared on *M. pulegium*. The net reproductive rate (R_0) of the mint aphid was highest in individuals reared on *M. arvensis* variety with 63.102 females/female. The intrinsic rate of increase (r) value was highest in individuals reared on *M. pulegium* cultivar, 0.371 females/female/day, and lowest in individuals reared on *M. dumetorum* variety, 0.252 females/female/day. The finite rate of increase (λ) was 1.450 day⁻¹ in individuals reared on *M. pulegium*. The longest population doubling time (DT) value was calculated as 2.516 days in individuals reared on *M. dumetorum* variety. In this study, the mint variety *M. pulegium* was found to be more susceptible to *E. elegans* than other varieties. *Mentha dumetorum* variety is thought to be more resistant to *E. elegans* than other varieties. It is thought that it would be more appropriate to cultivate *M. dumetorum* mint variety, which is determined to be resistant in areas heavily contaminated with *E. elegans*.

Keywords: Resistance, *Mentha dumetorum*, *Mentha pulegium*, mint, aphid, life table

*Sorumlu yazar (Corresponding author)
alibirgucu@isparta.edu.tr

Alınış (Received): 09/02/2024

Kabul (Accepted): 16/05/2024

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü,
Isparta, Türkiye.

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,
Isparta, Türkiye.

1. Giriş

İnsanlık tarihinin en eski dönemlerinden itibaren bitkiler, insanların beslenmesinden barınmasına, şifa bulmasına kadar hemen hemen her alanda kullanılmıştır (Subutay, 2019). Tüm dünyada olduğu gibi, ülkemizde de tıbbi bitkiler, çok uzun zamandan beri geleneksel olarak hastalıkların tedavisi amacıyla kullanılmaktadır (Koçyiğit, 2021). Geçmişten bu yana bahçe ve tarlalarda yetiştiriciliği yapılan nane, tıbbi açıdan spazm ve gaz giderici, mide rahatlatıcı, serinletici ve uyarıcı etkilere sahiptir (Kumar ve Chattopadhyay, 2007; Telci, 2019). Nane, Lamiaceae familyasına ait uçucu yağ ve baharat amacıyla üretilen *Mentha* türlerine verilen genel bir isimdir (Telci, 2019). Bünyesinde oldukça fazla endemik tür bulunduran Lamiaceae familyasına ait bitkilerin uçucu yağ verimi oldukça yüksektir (Koçyiğit, 2021). Uçucu yağlarının dünyada değerli olması nedeniyle *Mentha* türlerinin birçok yerde ticari olarak tarımı yapılmakta olup, nane yağı, ilaç, gıda ve kozmetik sanayinde geniş ticari alana sahip olan mentolün en zengin doğal kaynağı olan bitki olup ilaç ve gıda sanayisi gibi farklı alanda kullanılmaktadır (Baytop, 1992; Koçyiğit, 2021). Nane, türleri oldukça yaygın ve çeşitli olan bir bitkidir. Pek çok türü olmasına karşın nanenin her türünün yetiştiriciliği ya da kullanımı mevcut olmamakta, nane bitkisi üstünde yapılan çalışmalar ve geliştirmeler genellikle dünya çapında nanenin en önemli üç türü üzerinde yapılmaktadır (Subutay, 2019). Buradan da anlaşılacağı üzere nane çeşitleri üzerinde yapılan çalışmaların sayısının sınırlı olması bu çalışmanın özgünlüğünü daha iyi vurgulamaktadır.

Her türlü tarımsal üründe olduğu gibi nanede de verim ve kaliteyi düşüren hastalık, zararlı ve yabancı ot kaynaklı sorunlar bulunmaktadır. Nanede zararlı olan nane yaprakbiti, benekli yeşil renklidir ve bitkinin gövdesinde ve yapraklarında bulunur. Antenler arasında iki belirgin çıkıntı vardır. Kanatlı formları, kanatsız formlardan daha büyük olur ve abdomenin ortasında siyah nokta bulunur (Taşkın, 2022). Yaprakbitleri kendilerine özgü üreme ve yaşam döngüleri nedeniyle ekonomik ve tarımsal açıdan en önemli böcek gruplarından biridir. Yaprakbitleri bitkilerin floeminden beslenerek ve bitki virüslerinin yaklaşık %60'ının vektörü olduklarından direkt ve dolaylı olarak ürün kaybına yol açarlar (Tayat, 2021). Yaprakbitleri, bitki öz suyunu emerek beslenen partenogenetik üremeleri ve nispeten kısa bir yaşam döngülerinin olması nedeniyle hızlı çoğalan böceklerdir (Mülayim vd., 2020). Yaprakbitleri bitki öz suyunu emerek yaprak ve sürgünlerin kıvrılmasına, çıkardıkları tatlımsı maddeler üzerinde saprofit fungusların gelişmesiyle fumajin adı verilen zarara neden olurlar. Fumajin, ağır salgınlarda bitkilerin üzerini kaplayarak solunum ve fotosentez faaliyetlerini engelleyen ve böylece gelişmesinin gerilemesine yol açan maddenin

meydana gelmesine neden olurlar. Bu doğrudan zararlının yanı sıra bazı virüs hastalıklarını taşıyarak da dolaylı olarak zararlı olurlar (Ayyıldız ve Atlıhan, 2006).

Yaprakbitleri, tarım ve tarım dışı alanlarda oldukça ciddi verim kayıplarına sebep olmalarından dolayı tarımsal üretimi kısıtlayan sorunların başında değerlendirilmektedir. Bu bakımdan yaprakbitlerinin konukçu seçiminin hem tarım hem de tarım dışı alanlarda ayrıntılı bir şekilde araştırılması ve tarımsal ürünler üzerindeki popülasyon gelişiminin iyi bilinmesi tarımsal üretimde ekonomik kayıpların azaltılması açısından önemlidir (Kindlman ve ark., 2010). Bu çalışmada nane yaprakbiti, *Eucarazzia elegans* (Ferrari) (Hemiptera: Aphididae)'ın farklı nane türleri üzerindeki bazı biyolojik özellikleri araştırılmıştır. Zararlının biyolojik özelliklerinin belirlenmesi zararlı ile mücadele, stratejilerinin araştırılması ve ekonomik kayıpların azaltılması açısından önemlidir. Çalışmamızın en önemli amacı, üzerinde fazla çalışılmamış olan farklı nane türlerinin *Eucarazzia elegans* (Ferrari) (Hemiptera: Aphididae)'ın biyolojisine ne gibi etkileri olduğu ve elde edilen veriler ışığında zararlıya karşı bu beş nane türünden hangilerinde yaprakbiti popülasyonunun daha yüksek olabileceğinin belirlenmesidir.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmanın ana materyalini *Mentha arvensis* (Adana), *M. dumetorum* (Dum1), *M. pulegium* (Pulegium 1 Sütçüler), *M. spicata* (Tokat spicata) ve *M. suaveolens* (Pinedo) nane türleri ile *Eucarazzia elegans* (Ferrari) (Hemiptera: Aphididae) bireyleri oluşturmuştur.

2.1. Nane bitkilerinin yetiştirilmesi

Bitki üretimi için Lamiaceae familyasından *Mentha arvensis* (Adana), *M. dumetorum* (Dum1), *M. pulegium* (Pulegium 1 Sütçüler), *M. spicata* (Tokat spicata) ve *M. suaveolens* (Pinedo) nane türleri kullanılmıştır. Nane fideleri Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü iklim odalarında yetiştirilmiştir. Sterilize edilmiş toprak, 1.5 litrelik saksıların yarısına kadar doldurulup üzerine nane fideleri koyularak şaşirtma işlemi yapılmıştır. Saksılara şaşirtılmış olan nane bitkileri küvetlere yerleştirilmiştir. Temiz iklim odasına taşınarak can suyu verilmiştir ve daha sonra 2-3 gün aralıklarla düzenli sulamalar yapılmıştır. Fidelerin yetiştirilmesi sırasında herhangi bir gübre ve ilaç uygulaması yapılmamıştır. Hastalık ve zararlı görülen bitkiler ortamdaki uzaklaştırılmıştır.

2.2. *Eucarazzia elegans* bireylerinin üretimi

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi üretim alanından toplanan *E. elegans* bireyleri ile iklim

Tablo 1. Hesaplanan yaşam çizelgesi parametreleri ve formülleri

Parametre	Formül
Yaşa ve döneme bağlı canlı kalma oranları, S_{xj}	$S_{xj} = \frac{n_{xj}}{n_{01}}$
Yaşa bağlı canlılık oranı, l_x	$l_x = \sum_{j=1}^{\beta} S_{xj}$
Doğurganlık oranı, m_x (dişi/dişi/gün)	$m_x = \frac{\sum_{j=1}^{\beta} S_{xj} f_{xj}}{\sum_{j=1}^{\beta} S_{xj}}$
Net üreme gücü, R_0 (dişi/dişi)	$R_0 = \sum_{x=0}^{\infty} l_x m_x$
Kalıtısal üreme yeteneği, r (dişi/dişi/gün)	$\sum_{x=0}^{\infty} e^{-r(x+1)} l_x m_x = 1$
Üreme Oranı, F (dişi/dişi)	$F = \frac{\sum_{x=1}^{N_f} E_x}{N_f}$
Artış Oranı Sınırı, λ (gün ⁻¹)	$\lambda = e^r$
Ortalama döl süresi, T (gün)	$T = \frac{\ln(R_0)}{r}$
Popülasyonun ikiye katlanma süresi, DT (gün)	$DT = \frac{\ln 2}{r}$

odalarında nane bitkisi [*Mentha piperita* L. (Lamiaceae)] üzerinde stok kültür oluşturulmuştur. *E. elegans* üretimi ve devamlılığı için iklim kabininde 25±1°C ve %60±5 orantılı nem koşulları sağlanmıştır. Stok kültürden alınan *E. elegans* bireyleri ile bulaşık yapraklar, şaşırtılan nane fidelerinin üzerine aktararak bulaşma sağlanmıştır. Böcek kültürünün sürekliliğini sağlamak için gerektiğinde yıpranmış bitkiler temizleri ile değiştirilmiştir. Deneme süresince bitkilere herhangi bir ilaç ve gübre uygulaması yapılmamıştır. Hastalık ve zararlı görülen bitkiler ortamdaki uzaklaştırılmıştır.

2.3. Denemelerin kurulması

İklim odasında yetiştirilen *E. elegans* bireylerinden rastgele seçilen 10 adet 4. dönem nimfler tabanında kurutma kâğıdı bulunan petri kabındaki nane yaprağı üzerine aktarılmıştır. Ergin döneme gelen yaprakbitleri her gün kontrol edilerek yeni doğan I. nimf dönemindeki 30 adet yaprakbiti, ayrı ayrı olarak deneme düzeneği içerisindeki nane yapraklarına aktarılmıştır. Günlük olarak yavru bireylerin deri değişimleri kontrol edilmiş ve atık derileri ortamdaki uzaklaştırılmıştır. Günlük olarak bu şekilde sayımlar tüm bireyler ölünceye kadar yapılmıştır.

2.4. İstatistiksel analizler

Denemeler her bir nane türünde 30 tekerrürlü olarak yürütülmüştür ve tüm bireyler ölünceye kadar denemelere devam edilmiştir. Deneme sonucunda elde edilen veriler kullanılarak two-sex teorisine göre yaşam çizelgesi parametreleri hesaplanmıştır (Chi ve Liu 1985;

Chi 1988). Yaşam çizelgesi parametreleri hesaplanırken kullanılan formüllerde yer alan x : dişi bireylerin gün olarak yaşını, e : Euler sayısı, doğal logaritma tabanını, \ln : doğal logaritmayı ifade etmektedir (Tablo 1).

Popülasyonların hesaplanan kalıtısal üreme yeteneği değerlerini karşılaştırma testlerinde kullanabilmek için Bootstrap yeniden örnekleme yöntemi 100.000 kere tekrarlanarak pseudo- $r_{i,boot}$ değerleri ve standart hataları hesaplanmıştır (Meyer et al., 1986; Lawo and Lawo, 2011; Huang and Chi, 2012; Yu et al., 2013 a, b). Daha sonra tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA), akabinde Tukey çoklu karşılaştırma testi (Tukey, 1949) uygulanmıştır. İstatistiksel analizler için IBM® SPSS® Statistics (Versiyon 20.0, Ağustos 2011, SPSS Inc., Chicago, Illinois, ABD.) ve MS Excel 2010 (Versiyon 14.0) paket programlarından yararlanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Birinci nimf dönemi süresi en kısa 1,667 gün ile *M. arvensis* ve *M. pulegium* türleri üzerinde yetiştirilen *E. elegans* bireylerinde, en uzun ise 1,900 gün ile *M. suaveolens* türü üzerinde yetiştirilen *E. elegans* bireylerinde görülmüştür. Ancak bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. İkinci nimf dönemi süresi en kısa 1,500 gün ile *M. pulegium* türü üzerinde yetiştirilen *E. elegans* bireylerinde, en uzun ise 2,067 gün ile *M. suaveolens* türü üzerinde yetiştirilen *E. elegans* bireylerinde gerçekleşmiştir. Üçüncü nimf dönemi en kısa 1,367 gün ile *M. pulegium* türü üzerinde yetiştirilen bireylerde, en uzun ise 1,833 gün ile *M. suaveolens* ve *M. dumetorum* çeşitleri üzerinde yetiştirilen bireylerde hesaplanmıştır. Dördüncü nimf dönemi en kısa 1,300 gün olarak *M. spicata* üzerinde yetiştirilen bireylerde, en uzun 1,733 gün olarak *M. suaveolens* üzerinde yetiştirilen bireylerde sürmüştür. Ayrıca II., III. ve IV. Nimf dönemlerinde görülen bu farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 2).

Gelişme süresi en uzun *M. suaveolens* üzerinde yetiştirilen bireylerde (7,533 gün) görülürken, en kısa sürdüğü bireyler ise *M. pulegium* türü üzerinde yetiştirilen bireyler (5,900 gün) olmuştur. Ömür uzunluğu ve toplam yaşam süresi en uzun olan bireyler sırasıyla 22,200 ve 29,400 gün ile *M. dumetorum* türü üzerinde yetiştirilen bireyler olmuştur. En kısa sürdüğü bireyler ise *M. pulegium* türü üzerinde yetiştirilen bireyler (sırasıyla 17,833 ve 23,733 gün) olarak belirlenmiştir. Gelişme süresinin aksine, ömür uzunluğunda ve toplam yaşam süresinde görülen bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Tablo 2).

Preovipozisyon süresi en kısa 0,200 gün ile *M. spicata* türü üzerinde yetiştirilen *E. elegans* bireylerinde, en uzun ise 0,433 gün ile *M. arvensis* türü üzerinde yetiştirilen *E. elegans* bireylerinde görülmüştür. Ovipozisyon süresi en

Tablo 2. Farklı nane türleri üzerinde yetiştirilen *Eucarazzia elegans* bireylerinin gelişme dönemleri ve yaşam uzunluğu süreleri (Gün)*

Biyolojik Dönem	Tür	n	Ortalama	
I. Nimf Dönemi Süresi	<i>Mentha arvensis</i>	30	1,667±0,088	a
	<i>Mentha dumetorum</i>	30	1,800±0,074	a
	<i>Mentha pulegium</i>	30	1,667±0,088	a
	<i>Mentha spicata</i>	30	1,733±0,106	a
	<i>Mentha suaveolens</i>	30	1,900±0,088	a
II. Nimf Dönemi Süresi	<i>Mentha arvensis</i>	30	1,667±0,13	ab
	<i>Mentha dumetorum</i>	30	1,867±0,063	ab
	<i>Mentha pulegium</i>	30	1,500±0,115	b
	<i>Mentha spicata</i>	30	1,767±0,124	ab
	<i>Mentha suaveolens</i>	30	2,067±0,117	a
III. Nimf Dönemi Süresi	<i>Mentha arvensis</i>	30	1,467±0,104	ab
	<i>Mentha dumetorum</i>	30	1,833±0,097	a
	<i>Mentha pulegium</i>	30	1,367±0,102	b
	<i>Mentha spicata</i>	30	1,533±0,093	ab
	<i>Mentha suaveolens</i>	30	1,833±0,097	a
IV. Nimf Dönemi Süresi	<i>Mentha arvensis</i>	30	1,400±0,091	abc
	<i>Mentha dumetorum</i>	30	1,700±0,085	ab
	<i>Mentha pulegium</i>	30	1,367±0,102	bc
	<i>Mentha spicata</i>	30	1,300±0,085	c
	<i>Mentha suaveolens</i>	30	1,733±0,095	a
Gelişme süresi	<i>Mentha arvensis</i>	30	6,200±0,260	bc
	<i>Mentha dumetorum</i>	30	7,200±0,206	ab
	<i>Mentha pulegium</i>	30	5,900±0,260	c
	<i>Mentha spicata</i>	30	6,333±0,333	bc
	<i>Mentha suaveolens</i>	30	7,533±0,317	a
Ergin Dişi Ömrü	<i>Mentha arvensis</i>	30	19,967±1,679	a
	<i>Mentha dumetorum</i>	30	22,200±2,035	a
	<i>Mentha pulegium</i>	30	17,833±1,371	a
	<i>Mentha spicata</i>	30	20,100±1,550	a
	<i>Mentha suaveolens</i>	30	19,567±1,461	a
Toplam Yaşam Süresi	<i>Mentha arvensis</i>	30	26,167±1,805	a
	<i>Mentha dumetorum</i>	30	29,400±2,046	a
	<i>Mentha pulegium</i>	30	23,733±1,464	a
	<i>Mentha spicata</i>	30	26,433±1,702	a
	<i>Mentha suaveolens</i>	30	27,100±1,590	a

*Her bir biyolojik dönem için ayrı ayrı olmak üzere aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar (\pm standart hatalar) arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Tukey's HSD test, $P < 0,05$).

kısa 15,233 gün ile *M. pulegium* türü üzerinde yetiştirilen *E. elegans* bireylerinde, en uzun 19,633 gün ile *M. dumetorum* türü üzerinde yetiştirilen *E. elegans* bireylerinde gerçekleşmiştir. Postovipozisyon süresi en kısa 2,200 gün ile *M. pulegium* türü üzerinde yetiştirilen *E. elegans* bireylerinde, en uzun 2,800 gün ile *M. arvensis* türü üzerinde yetiştirilen *E. elegans* bireylerinde hesaplanmıştır. Ayrıca Preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon dönemlerinde görülen bu farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 3). Günlük yavru sayısı en az *M. pulegium* üzerinde yetiştirilen bireylerde (6,300 adet) görülürken, en çok birey sayısı ise *M. suaveolens* türü üzerinde yetiştirilen bireylerde (7,800 adet) görülmüştür. Toplam yavru sayısı en az *M. dumetorum* türü üzerinde yetiştirilen bireylerde

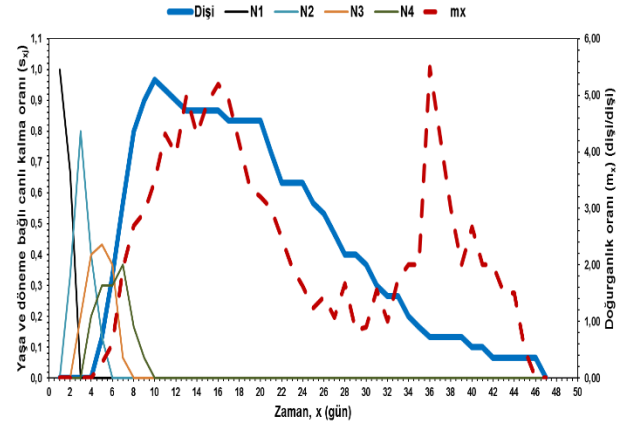
(2,205 adet) görülürken, en çok birey sayısı ise *M. pulegium* türü üzerinde yetiştirilen bireylerde (3,483 adet) hesaplanmıştır. Günlük yavru sayısı ile toplam yavru sayısında görülen bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 3).

Kalıtısal üreme yeteneği (r) en kısa 0,252 gün ile *M. dumetorum* türü üzerinde yetiştirilen *E. elegans* bireylerinde, en uzun 0,371 gün ile *M. pulegium* türü üzerinde yetiştirilen *E. elegans* bireylerinde görülmüştür. Net üreme gücü (R_0) en az 49,172 dişi birey sayısı ile *M. suaveolens* türü üzerinde yetiştirilen *E. elegans* bireylerinde, en çok 63,102 dişi birey sayısı ile *M. arvensis* türü üzerinde yetişen *E. elegans* bireylerinde gerçekleşmiştir. Artış oranı sınırı (λ) en kısa 1,317 gün ile *M. dumetorum* türü üzerinde yetişen *E. elegans* bireylerinde, en uzun 1,450 gün ile *M. pulegium* türü

üzerinde yetişen *E. elegans* bireylerinde hesaplanmıştır. Ayrıca kalıtsal üreme yeteneği (r), net üreme gücü (R_0) ve artış oranı sınırı (λ) dönemlerinde görülen bu farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 4).

Üreme oranı (F) en az *M. suaveolens* türü üzerinde yetiştirilen bireylerde (49,172 dişi) görülürken, en çok birey sayısı ise *M. arvensis* türü üzerinde yetiştirilen bireyler (63,102 dişi) olmuştur. Ortalama döl süresi (T) ve popülasyonun ikiye katlanma süresi (DT) en kısa olan bireyler sırasıyla 10,987-1,865 gün ile *M. pulegium* türü üzerinde yetiştirilen bireyler olarak belirlenmiştir. En uzun sürdüğü bireyler ise *M. dumetorum* türü üzerinde yetiştirilen bireyler (sırasıyla 14,424-2,516 gün) olarak hesaplanmıştır (Tablo 4).

Mentha arvensis üzerinde yetiştirilen *Eucarazzia elegans* bireylerinin yaşa ve döneme bağlı canlı kalma oranı (s_{xj}) ve doğurganlık oranı (m_x) eğrilerinin verildiği Şekil 1'de, dişi yaprakbiti bireylerinin yaşa ve döneme bağlı canlı kalma oranının (s_{xj}) 10. günden sonra azalmaya başladığı görülmektedir. Dişi yaprakbiti bireylerinin tamamının 47. günde öldükleri belirlenmiştir. Dişi ergin bireylerin doğurganlık oranı (m_x) eğrisi 36. günde en üst seviyeye ulaşmış ve 46. günde sıfıra düşmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. *Mentha arvensis* üzerinde yetiştirilen *Eucarazzia elegans* bireylerinin yaşa ve döneme bağlı canlı kalma oranları (s_{xj}) ve doğurganlık oranı (m_x). (N1: Birinci nimf dönemi, N2: İkinci nimf dönemi, N3: Üçüncü nimf dönemi, N4: Dördüncü nimf dönemi).

Mentha dumetorum üzerinde yetiştirilen *E. elegans* bireylerinin yaşa ve döneme bağlı canlı kalma oranı (s_{xj}) ve doğurganlık oranı (m_x) eğrilerinin verildiği Şekil 2'de, dişi yaprakbiti bireylerinin yaşa ve döneme bağlı canlı kalma oranının (s_{xj}) 9. günden sonra azalmaya başladığı belirlenmiştir. Dişi yaprakbiti bireylerinin tamamının 50.

Tablo 3. Farklı nane türleri üzerinde yetiştirilen *Eucarazzia elegans* bireylerinin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri (Gün) ve yavru sayıları (Adet)*

Parametre	Tür	n	Ortalama	
Preovipozisyon Süresi	<i>Mentha arvensis</i>	30	0,433±0,092	a
	<i>Mentha dumetorum</i>	30	0,333±0,088	a
	<i>Mentha pulegium</i>	30	0,400±0,103	a
	<i>Mentha spicata</i>	30	0,200±0,074	a
	<i>Mentha suaveolens</i>	30	0,267±0,095	a
Ovipozisyon Süresi	<i>Mentha arvensis</i>	30	16,733±1,517	a
	<i>Mentha dumetorum</i>	30	19,633±1,954	a
	<i>Mentha pulegium</i>	30	15,233±1,266	a
	<i>Mentha spicata</i>	30	17,233±1,278	a
	<i>Mentha suaveolens</i>	30	17,033±1,313	a
Postovipozisyon Süresi	<i>Mentha arvensis</i>	30	2,800±0,617	a
	<i>Mentha dumetorum</i>	30	2,233±0,621	a
	<i>Mentha pulegium</i>	30	2,200±0,576	a
	<i>Mentha spicata</i>	30	2,667±0,674	a
	<i>Mentha suaveolens</i>	30	2,267±0,457	a
Günlük Yavru Sayısı (D+E)	<i>Mentha arvensis</i>	30	6,633±0,29	bc
	<i>Mentha dumetorum</i>	30	7,533±0,224	ab
	<i>Mentha pulegium</i>	30	6,300±0,280	c
	<i>Mentha spicata</i>	30	6,533±0,331	bc
	<i>Mentha suaveolens</i>	30	7,800±0,337	a
Toplam Yavru Sayısı (D+E)	<i>Mentha arvensis</i>	30	3,237±0,257	ab
	<i>Mentha dumetorum</i>	30	2,205±0,234	b
	<i>Mentha pulegium</i>	30	3,483±0,313	a
	<i>Mentha spicata</i>	30	3,029±0,284	ab
	<i>Mentha suaveolens</i>	30	2,507±0,245	ab

*Her bir parametre için aynı harf ile gösterilen ortalamalar (\pm standart hatalar) arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (Tukey's HSD test, $P < 0,05$).

Tablo 4. Farklı nane türleri üzerinde yetiştirilen *Eucarazzia elegans* bireylerinin yaşam çizelgesi parametreleri*

Parametre	Tür	n	Ortalama	
Kalıtsal üreme yeteneği, r (dişi/dişi/gün)	<i>Mentha arvensis</i>	47	0,3441±0,0002	b
	<i>Mentha dumetorum</i>	50	0,2528±0,0002	e
	<i>Mentha pulegium</i>	41	0,3716±0,0003	a
	<i>Mentha spicata</i>	49	0,3418±0,0004	c
	<i>Mentha suaveolens</i>	44	0,2854±0,0002	d
Net üreme gücü, R ₀ (dişi/dişi)	<i>Mentha arvensis</i>	47	63,102±0,247	a
	<i>Mentha dumetorum</i>	50	53,166±0,200	d
	<i>Mentha pulegium</i>	41	59,301±0,275	b
	<i>Mentha spicata</i>	49	58,036±0,279	c
	<i>Mentha suaveolens</i>	44	49,172±0,205	e
Artış Oranı Sınırı, λ (gün ⁻¹)	<i>Mentha arvensis</i>	47	1,411±0,013	b
	<i>Mentha dumetorum</i>	50	1,317±0,008	e
	<i>Mentha pulegium</i>	41	1,450±0,014	a
	<i>Mentha spicata</i>	49	1,408±0,013	c
	<i>Mentha suaveolens</i>	44	1,330±0,008	d
Üreme Oranı, F (dişi/dişi)	<i>Mentha arvensis</i>	47	63,102±0,218	
	<i>Mentha dumetorum</i>	50	53,166±0,127	
	<i>Mentha pulegium</i>	41	59,301±0,253	
	<i>Mentha spicata</i>	49	58,036±0,195	
	<i>Mentha suaveolens</i>	44	49,172±0,160	
Ortalama döl süresi, T (gün)	<i>Mentha arvensis</i>	47	12,046±0,290	
	<i>Mentha dumetorum</i>	50	14,424±0,224	
	<i>Mentha pulegium</i>	41	10,987±0,280	
	<i>Mentha spicata</i>	49	11,880±0,331	
	<i>Mentha suaveolens</i>	44	13,648±0,337	
Popülasyonun ikiye katlanma süresi, DT (gün)	<i>Mentha arvensis</i>	47	2,015	
	<i>Mentha dumetorum</i>	50	2,516	
	<i>Mentha pulegium</i>	41	1,865	
	<i>Mentha spicata</i>	49	2,028	
	<i>Mentha suaveolens</i>	44	2,429	

*Her bir parametre için aynı harf ile gösterilen ortalamalar (± standart hatalar) arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (Tukey's HSD test, P<0,05).

günde öldükleri görülmüştür. Dişi ergin bireylerin doğurganlık oranı (m_x) eğrisi 37. günde en üst seviyeye ulaşmış ve 49. günde sıfıra düşmüştür (Şekil 2).

Dişi yaprakbiti bireylerinin tamamı 49. günde öldükleri belirlenmiştir. Dişi ergin bireylerin doğurganlık oranı (m_x) eğrisi 12. günde en üst seviyeye ulaşmış ve 41. günde sıfıra düşmüştür (Şekil 3).

Mentha spicata üzerinde yetiştirilen *E. elegans* bireylerinin yaşa ve döneme bağlı canlı kalma oranı (s_{xj}) ve doğurganlık oranı (m_x) eğrilerinin verildiği Şekil 4'te, dişi yaprakbiti bireylerinin yaşa ve döneme bağlı canlı kalma oranı (s_{xj}) 12. günden sonra azalmaya başladığı görülmektedir. Dişi yaprakbiti bireylerinin tümünün 49. günde öldükleri gözlenmiştir. Dişi ergin bireylerin doğurganlık oranı (m_x) eğrisi 38. günde en üst seviyeye ulaşmış ve 46. günde sıfıra ulaşmıştır (Şekil 4).

Mentha suaveolens üzerinde yetiştirilen *E. elegans* bireylerinin yaşa ve döneme bağlı canlı kalma oranı (s_{xj}) ve doğurganlık oranı (m_x) eğrilerinin verildiği Şekil 5'te,

dişi yaprakbiti bireylerinin yaşa ve döneme bağlı canlı kalma oranının (s_{xj}) 11. günden sonra azalmaya başladığı görülmektedir. Dişi yaprakbiti bireylerinin tamamının 44. günde öldükleri belirlenmiştir. Dişi ergin bireylerin doğurganlık oranı (m_x) eğrisi 16. günde en üst seviyeye ulaşmıştır ve 43. günde sıfıra ulaşmıştır (Şekil 5).

Karsavuran ve Anaç (2014) Aphidiade (Hemiptera) familyasına bağlı önemli zararlılardan biri olan yeşil seftali yaprakbiti (*Myzus persicae* Sulzer)'nin biyolojisine ana yaşının etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, farklı yaştaki anaların bıraktığı nimflerin her dönemine ait gelişme süreleri, toplam gelişme süresi, preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile ömür ve ömrü boyunca bıraktığı toplam yavru sayıları ayrı ayrı hesaplamışlardır ve ortalamalarını almışlardır. Denemeleri, sıcaklığı 26±1°C, orantılı nemi % 65±5 ve aydınlanma süresi 16:8 saat olan iklim odasında yapmışlardır. I. nimf dönemini en kısa on beşinci gün bırakılan bireyler ortalama 1,29 günde, birinci gün ve yedinci gün bırakılan bireyler ise 1,64 ve 1,38 günde,

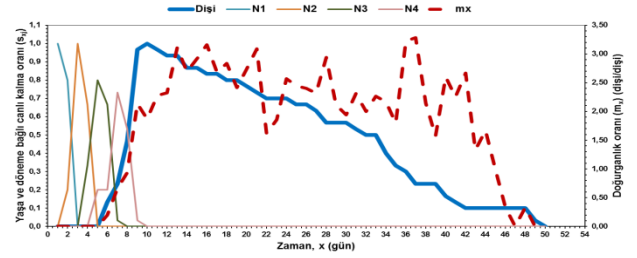
üçüncü nimf dönemi gelişme süresini, birinci gün bırakılan bireyler en kısa sürede ortalama 1,24 günde, yedinci gün ve on beşinci gün bırakılan bireyler 1,52 ve 1,61 günde tamamladıklarını hesaplamışlardır. En kısa ovipozisyon süresi ortalama 8,23 günle birinci gün bırakılan bireylerde görmüşlerdir. En uzun ömür 13,88 günle on beşinci gün bırakılan bireylerde görmüşlerdir, en yüksek toplam yavru sayısı 51,45 ile birinci gün bırakılan bireylerde görmüşlerdir. Elde edilen verilerle bu çalışma arasında benzerlik görülemez bunun nedeni farklı tür bitki ve böcek kullanılmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Polat Akköprü ve Yılmaz (2020) yaptıkları çalışmada, Van Gölü havzasındaki önemli ceviz zararlılarından ceviz küçük yaprakbiti (*Chromaphis juglandicola*) (Kalt.) (Hemiptera: Aphididae) ve ceviz yeşil yaprakbiti (*Panaphis juglandis*) (Goeze) (Hemiptera: Callaphididae) zararlılarının biyolojik mücadelesine yönelik en önemli avcılarında biri olan *Chrysoperla carnea* (Stephen) (Neuroptera: Chrysopidae)'nin her iki yaprakbiti ile beslenmesine dayalı popülasyon büyüme oranı parametrelerini belirlemişlerdir. Denemeler $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $65 \pm 5\%$ nem ve 16:8 (L:D) h (5.000 lüks) ışıklandırma süresi koşullarındaki iklim odalarında gerçekleştirmişlerdir. *Chromaphis juglandicola* ve *P. juglandis* ile beslenen *C. carnea*'nın kalıtsal üreme yeteneği (r) $0,082 \text{ gün}^{-1}$, üreme gücü sınırı (λ) $1,082 \text{ gün}^{-1}$, net üreme gücü (R_0) 59,47 yumurta/döl ve ortalama döl süresi (T) 49,76 gün olarak belirlemişlerdir. Elde edilen verilerle bu araştırma arasında bir benzerlik görülemez.

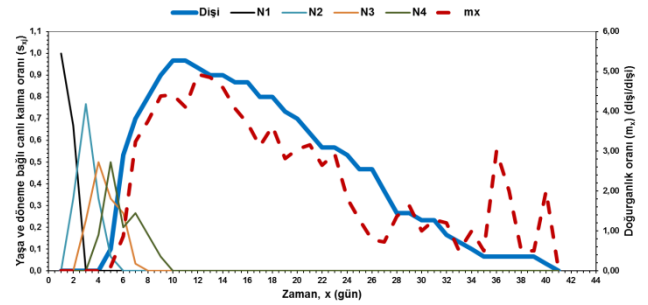
Yazıcı ve Akça (2016) yaptıkları çalışmada, Samsun'da yaygın olarak yetiştirilen Aydın Siyahı ve B.T Aykara F1 Hibrit patlıcan (*Solanum melongina* L.) çeşitlerinde, *Aphis gossypii*'nin bazı biyolojik parametrelerini belirlemişlerdir. Pamuk yaprak biti (*Aphis gossypii*)'nin üretilmesi ve yaprak bitinin bazı biyolojik parametrelerinin ortaya çıkarılması ile ilgili denemeler, $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık, $70 \pm 5\%$ orantılı nem ve 16:8 saat aydınlık ve karanlık koşullarının sabit tutulduğu iklim kabininde yapmışlardır. Çalışma sonucunda *A. gossypii*'nin gelişme süresi bütün çeşitlerde ortalama 5 gün, üreme döneminin ise 13-14 gün arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Toplam dişi ömür süresinin ise yaklaşık 25-26 gün civarında sürdüğünü tespit etmişlerdir. *Aphis gossypii*'nin ortalama yavru sayısı 50-55 nimf arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Kalıtsal üreme yeteneği (r_m), Aydın Siyahı çeşidinde 0,392 afit/afit/gün, Aykara çeşidinde 0,372 afit/afit/gün olarak bulmuşlardır.

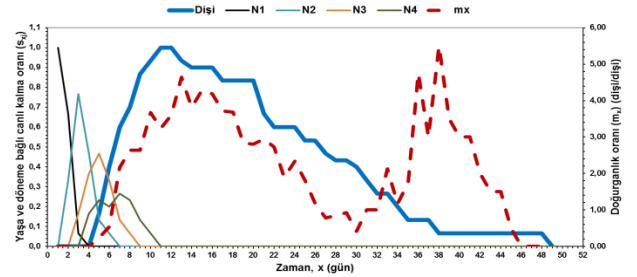
Sonuç olarak *A. gossypii*'nin Aydın Siyahı çeşidinin Aykara çeşidine göre daha uygun olduğu belirlemişlerdir. Bahsedilen çalışmada bulunan sonuçlarla, bu çalışmada elde edilen bulgular benzerlik göstermemektedir.



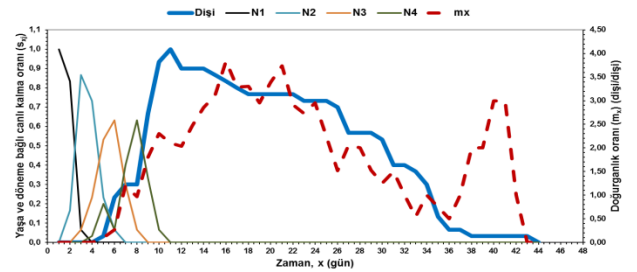
Şekil 2. *Mentha dumetorum* üzerinde yetiştirilen *Eucarazzia elegans* bireylerinin yaşa ve döneme bağlı canlı kalma oranları (S_{xj}) ve doğurganlık oranı (m_x). (N1: Birinci nimf dönemi, N2: İkinci nimf dönemi, N3: Üçüncü nimf dönemi, N4: Dördüncü nimf dönemi).



Şekil 3. *Mentha pulegium* üzerinde yetiştirilen *Eucarazzia elegans* bireylerinin yaşa ve döneme bağlı canlı kalma oranları (S_{xj}) ve doğurganlık oranı (m_x). (N1: Birinci nimf dönemi, N2: İkinci nimf dönemi, N3: Üçüncü nimf dönemi, N4: Dördüncü nimf dönemi).



Şekil 4. *Mentha spicata* üzerinde yetiştirilen *Eucarazzia elegans* bireylerinin yaşa ve döneme bağlı canlı kalma oranları (S_{xj}) ve doğurganlık oranı (m_x). (N1: Birinci nimf dönemi, N2: İkinci nimf dönemi, N3: Üçüncü nimf dönemi, N4: Dördüncü nimf dönemi).



Şekil 5. *Mentha suaveolens* üzerinde yetiştirilen *Eucarazzia elegans* bireylerinin yaşa ve döneme bağlı canlı kalma oranları (S_{xj}) ve doğurganlık oranı (m_x). (N1: Birinci nimf dönemi, N2: İkinci nimf dönemi, N3: Üçüncü nimf dönemi, N4: Dördüncü nimf dönemi).

Bunun nedeni farklı çeşitlerin ve farklı koşulların kullanılmasından dolayı olduğu düşünülmektedir.

Çekin vd., (2017), aşıllı ve aşısız yağ güllerinde *Myzaphis rosarum* (Kaltenbach) (Hemiptera: Aphididae)'un yaşam çizelgesini hesaplamışlardır. *Myzaphis rosarum* Isparta ve Burdur illerinde *Rosa damascena* Miller (Rosaceae) (yağ gülü) üretim alanlarında zararlı bir tür olduğunu belirtmişlerdir. Denemeler 25±1°C sıcaklık, %65±5 orantılı nem ve 16:8 saatlik aydınlanma periyodundaki iklim odasında yürütmüşlerdir. Zararlının aşıllı ve aşısız yağ gülleri üzerinde toplam ergin öncesi dönemlerinin gelişme sürelerini ortalama 13 günde tamamladığını belirtmişlerdir. *M. rosarum*'un yaşam çizelgeleri oluşturulduğunda net üreme gücünün (R_0) aşıllı ve aşısız yağ gülünde sırasıyla; 10,77 ve 4,41 dişi/dişi/gün; kalıtsal üreme kapasitesinin (r_m) 0,184 ve 0,099 dişi/dişi/gün; popülasyonun ikiye katlanma süresinin (DT) 3,426 ve 6,341 gün; ortalama döl süresinin (T_0) 12,92 ve 14,93 gün ve üreme gücü sınırının (λ) 1,224 ve 1,116 (dişi/dişi/gün) olduğunu hesaplamışlardır.

Yeşil ve ark. (2017) farklı pamuk çeşitleri üzerinde *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae)'nin bazı biyolojik parametrelerini araştırmışlardır. Denemeler iklim odasında 25±1°C sıcaklık, %65±5 orantılı nem ve 16:8 saat uzun gün aydınlatmalı koşullarda gerçekleştirmişlerdir. Farklı pamuk çeşitlerinde ergin öncesi toplam gelişme süresini ortalama 5-7 gün günde tamamladığını saptamışlardır. *A. gossypii*'nin net üreme gücü (R_0), en yüksek Beyaz Altın 119 çeşidinde 50,17 dişi/dişi/gün olarak tespit etmişlerdir. Kalıtsal üreme yeteneği (r_m) değeri en yüksek Beyaz Altın 119 çeşidinde 0,347 dişi/dişi/gün olarak bulmuşlardır, en düşük ise Monsanto 499 çeşidinde 0,260 dişi/dişi/gün olarak saptamışlardır. Bahsedilen çalışmada bulunan sonuçlarla, bu çalışmada elde edilen bulgular benzerlik göstermektedir.

Güneyi ve Karsavuran (2011) yaptıkları çalışmada, Ege Bölgesi'nde yaygın olarak yetiştirilen farklı tütün çeşitlerinin *Myzus persicae* Sulzer (Şeftali yaprakbiti)'nin biyolojisine etkisini araştırmışlardır. Akhisar 97, Ege 97 ve Sarıbağlar 407 tütün çeşitleri üzerinde beslenen *M. persicae* bireylerinin, nimf gelişme süreleri, canlı kalma oranları, preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon ve ömür süreleri ile bir erginin doğurduğu ortalama nimf sayılarını araştırmışlardır. Denemeler, sıcaklığın 26±1°C, orantılı nemin %65±5 olduğu ve 16 saat aydınlık 8 saat karanlık koşullarının sabit tutulduğu iklim odasında yapmışlardır. *M. persicae*'nin gelişme süresinin ortalama 5-6 gün sürdüğünü saptamışlardır. Ege 97 çeşidinde bireylerin %93,33'ü ergin olurken, Sarıbağlar 407'de %80'i, Akhisar 97 çeşidinde ise %73,33'ü ergin olduğunu belirtmişlerdir. *M. persicae* ovipozisyon dönemini en kısa sürede 13,48 gün ile Sarıbağlar 407 üzerinde tamamladığını hesaplamışlardır. Ege 97 ve Akhisar 97

çeşitlerinde bu süre sırasıyla 13,70 ve 13,75 gün olduğunu belirtmişlerdir. En uzun ömür 20,18 gün ile Ege 97 çeşidinde görülürken en yüksek yavru sayısı ise ortalama 73,41 adet ile aynı çeşitte görüldüğünü belirtmişlerdir. Sonuç olarak bu üç çeşitten Ege 97'nin diğer iki çeşide göre böceğin biyolojisi için daha uygun olduğu, Akhisar 97'nin ise diğer iki çeşide göre daha az uygun olduğu ortaya koymuşlardır. Elde edilen verilerle bu çalışma arasında benzerlik görülemediği.

Bayındır Erol ve Birgücü (2019) bir çalışmada, pamuk yaprakbiti *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae)'nin en iyi gelişme, üreme ve canlı kalma oranlarının hangi ana yaşında doğan yavrularından elde edildiğini araştırmışlardır. Bu amaçla ana bireyin 1., 2., 3. günlerde, 7., 8., 9. günlerde ve 13., 14., 15. günlerde doğurduğu yavru bireylerden genç, orta ve yaşlı popülasyon grupları oluşturmuşlardır. Pamuk bitkileri ve yaprakbitlerini 25±1 °C, %60±5 orantılı nem ve 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık koşullarının sağlandığı iklimlendirme dolaplarında yetiştirmişlerdir. Çalışma sonucunda genç, orta ve yaşlı popülasyon gruplarının hesaplanan yaşam çizelgesi parametreleri; kalıtsal üreme yeteneği (r_m) 0,292, 0,363 ve 0,305 dişi/dişi/gün, net üreme gücü (R_0) ortalama 22-23 dişi/dişi, ortalama döl süresi (T_0) 10,610, 8,673 ve 10,259 gün, toplam üreme oranı (GRR) 37-44 dişi/dişi, artış oranı sınırı (λ) 1,339, 1,438 ve 1,356 dişi/gün olarak bulunmuşlardır. Ergin ömrü ortalama 10-12 gün, preovipozisyon süresi tüm popülasyon gruplarında 0,00 gün, ovipozisyon süresi sırasıyla ortalama 13-14 gün, postovipozisyon süresi sırasıyla 1,60, 1,47 ve 1,80 gün ve döl süresi sırasıyla ortalama 6-7 gün olarak belirlemişlerdir. Bahsedilen çalışmada bulunan sonuçlarla, bu çalışmada elde edilen bulgular paralellik göstermemektedir. Buna dayanan sebebin farklı tür böcekle çalışılmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada, nane bitkisinin önemli zararlılarından biri olan *Eucarazzia elegans*'ın, farklı nane türlerinde [*Mentha arvensis* (Adana), *M. dumetorum* (Dum1), *M. pulegium* (Pulegium 1 Sütçüler), *M. spicata* (Tokat spicata) ve *M. suaveolens* (Pinedo)] yetiştirilmiş ve bazı biyolojik parametreleri araştırılmıştır.

Elde edilen verilerle yapılan yaşam çizelgesi analizlerine göre, *E. elegans*'ın gelişme süresi, en uzun 7,533 gün ile *M. suaveolens* çeşidinde görülürken, en kısa süresini 5,900 gün ile *M. pulegium* çeşidi üzerinde tamamlamış olduğu tespit edilmiştir. Zararlının net üreme gücü (R_0) en yüksek 63,102 (dişi/dişi) değeriyle *M. arvensis* çeşidinde görülürken, en düşük ise 49,172 değeriyle *M. suaveolens* çeşidinde olduğu tespit edilmiştir. Ortalama döl süresi (T) en kısa 10,987 gün ile *M. pulegium* çeşidinde hesaplanmıştır. En uzun ortalama döl süresi (T)

ise 14,424 gün ile *M. dumetorum* çeşidinde görülmüştür. Kalıtsal üreme yeteneği (r) *Mentha pulegium* çeşidinde en yüksek olarak 0,371 (gün^{-1}) hesaplanırken en düşük ise 0,252 gün ile *M. dumetorum* çeşidinde belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre *E. elegans*'a karşı hassas olan çeşidin *M. pulegium* olduğu düşünülmektedir. *Mentha dumetorum* çeşidinin ise diğer çeşitlere oranla *E. elegans* için daha dayanıklı olduğu düşünülmektedir. *Eucarazzia elegans* ile yoğun bulaşık alanlarda *M. dumetorum nane* çeşidinin tercihi zararlı popülasyonunu daha az seviyelerde tutmak adına daha avantajlı olabileceği kanısına varılmıştır.

Teşekkürler

2209/A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destek Programı kapsamında çalışmanın gerçekleşmesinde maddi destek sağlayan TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

Yazar Katkı Oranları

Çalışmada, denemelerin kurulması, verilerin alınması ve yazılması yazarlardan Şeyma Nur DEV tarafından yapılmıştır.

Denemelerde kullanılan nane türlerinin seçimi ve temini İsa TELCİ tarafından yapılmıştır.

Çalışmanın planlanması, elde edilen verilerin analizi ve son halinin gözden geçirilmesi, düzenlenmesi Ali Kemal BİRGÜCÜ tarafından yapılmıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları olarak herhangi bir çıkar çatışması beyanımız bulunmadığını bildiririz.

Etik Kurul Onayı

Makale yazarları olarak herhangi bir etik kurul onay bilgileri beyanımız bulunmadığını bildiririz.

Kaynakça

Ayyıldız, Y., & Atlıhan, R. (2006). Balıkesir ili sebze alanlarında görülen yaprakbiti türleri ve doğal düşmanları. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 16(1), 1-5.

Bayındır Erol, A., & Birgücü, A. K. (2020). *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae)'nin biyolojik özelliklerine ana yaşının etkileri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(1), 60-65.

Baytop, T. (1992). Türkçe Bitki Adları Sözlüğü Türk Dil Kurumu. No:578, 1992, Ankara.

Chi, H. (1988). Life-table analysis incorporating both sexes and variable development rate among individuals. *Environmental Entomology*, 17, 26-34.

Chi, H., & Liu, H. (1985). Two new methods for the study of insect population ecology. *Bull. Inst. Zool. Acad. Sin. (Taipei)*, 24, 225-240.

Çekin, D., Yaşar, B., & Aydın, G. (2017). *Myzaphis rosarum* (Kaltenbach) (Hemiptera: Aphididae)'un aşılı ve aşısız yağ güllerindeki (*Rosa damascena* Miller) yaşam çizelgeleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 607-613.

Dizdar, E. (2020). Farklı fındık türlerinde fındık yaprakbiti *Myzocallis coryli* (Goeze) (Hemiptera: Aphididae)'nin bazı popülasyon parametrelerinin karşılaştırılması. (Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Güneyi, P., & Karsavuran, Y. (2011). Bazı tütün çeşitlerinin *Myzus persicae* (Sulz.) (Hom.: Aphididae)'nin biyolojisine etkileri üzerinde araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48(3), 241-247.

Huang, Y. B., & Chi, H. (2012). Assessing the application of the jackknife and bootstrap techniques to the estimation of the variability of the net reproductive rate and gross reproductive rate: a case study in *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) (Diptera: Tephritidae). *Journal of Agriculture and Forest Entomology*, 61(1), 37-45.

Karsavuran, Y., & Anaç, Ö. (2014). *Myzus persicae* Sulzer (Hemiptera: Aphididae)'nin biyolojisine ana yaşının etkileri üzerinde araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 51(2), 153-163.

Koçyiğit, R. (2021). *Mentha pulegium*'un invitro antioksidan, antimikrobiyal özellikleri ve cox-1/cox-2 enzim inhibisyon aktivitesinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi, Bitlis Eren Üniversitesi ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).

Kök, Ş., (2019). Çanakkale ve Balıkesir illeri yaprakbiti (Hemiptera: Aphidoidea) faunası ile doğal düşmanlarının belirlenmesi ve Kiraz siyah yaprakbiti, *Myzus cerasi* (Fabricius, 1775)'nin biyolojisi üzerine çalışmalar. *Ç.O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, 274, Çanakkale.

Kumar, A., & Chattopadhyay, S. (2007). DNA damage protecting activity and antioxidant potential of pudina extract., *Food Chemistry*, 100, 1377-1384.

Lawo, J-P., & Lawo, N. C. (2011). Misconceptions about the comparison of intrinsic rates of natural increase. *Journal of Applied Entomology*, 135, 715-725.

Meyer, J. S., Ingersoll, C. G., McDonald, L. L., & Boyce, M. S. (1986). Estimating uncertainty in population

growth rates: Jackknife vs. Bootstrap techniques. *Ecology*, 67, 1156-1166.

- Mülayim, Ö. Alaoğlu Ö., & Çetin, H. (2020). Bazı bitkisel uçucu yağların *Aphis craccivora* (Koch) ve *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae)'ya karşı fumigant etkileri. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24(2), 195-243.
- Subutay, C. (2019). Türkiye'de yetiştirilen farklı nane (*Mentha* spp.) türlerinden mentol üretiminin araştırılması. (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).
- Taşkın, T. (2022). Tıbbi ve aromatik bitkilerde bitki koruma sorunları. *TÜRKTOB Dergisi*, 15, 48-53.
- Tayat, E. (2021). Tekirdağ ili tek yıllık ve otsu bitkilerde bulunan Aphidoidea (Hemiptera) türleri üzerinde araştırmalar. (Doktora Tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Telci, İ., & Yasak, S. (2019). Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen spearmint grubu nane klon ve çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(2), 270-275.
- Tukey, J. W. (1949). Comparing individual means in the analyses of variance. *Biometrics*, 5, 99-114.
- Yazıcı, E., & Akça, İ. (2016). *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae)'nin farklı patlıcan çeşitlerinde bazı biyolojik parametrelerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 31, 33-39.
- Yeşil, B., Yardım, N. E., & Bayhan, E. (2017). *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae)'nin bazı biyolojik parametrelerine pamuk çeşitlerinin etkisi. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(3), 121-129.
- Yılmaz, M., & Akköprü, E. P. (2020). Ceviz yaprakbitleri (*Chromaphis juglandicola* (Goeze) (Hemiptera: Callaphididae) ve *Panaphis juglandis* (Goeze) (Hemiptera: Callaphididae)) ile Beslenen *Chrysoperla carnea* (Stephen) (Neuroptera: Chrysopidae)'nın popülasyon parametrelerinin belirlenmesi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 8(8), 1656-1661.
- Yu, J. Z., Chi, H., & Chen, B. H. (2013a). Comparison of the life tables and predation rates of *Harmonia dimidiata* (F.) (Coleoptera: Coccinellidae) fed on *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) at different temperatures. *Biological Control*, 64, 1-9.
- Yu, L. Y., Chen, Z. Z., Zheng, F. Q., Shi, A. J., Guo, T. T., Yeh, B. H., Chi, H., & Xu, Y. Y. (2013b). Demographic analysis, a comparison of the

jackknife and bootstrap methods, and predation projection: A Case Study of *Chrysopa pallens* (Neuroptera: Chrysopidae). *Journal of Economic Entomology*. 106(1), 1-9.