

Bitki Koruma Bülteni / Plant Protection Bulletin

<http://dergipark.gov.tr/bitkorb>

Original article

Population development of green corn aphid, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Hemiptera: Aphididae) on three different corn varieties

Mısır yaprakbiti, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Hemiptera: Aphididae)'nin üç farklı mısır çeşidi üzerinde popülasyon gelişmesi

Şerife KÜÇÜKBALLI^a, Şenay ARZUMAN^{a*}, İsmail KARACA^a

^a Süleyman Demirel University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Isparta, Turkey

ARTICLE INFO

Article history:

DOI: 10.16955/bitkorb.394711

Received : 14.02.2018

Accepted : 27.09.2018

Keywords:

Rhopalosiphum maidis, life table, maize, developmental time

* Corresponding author:

Şenay ARZUMAN

✉ senayozger@sdu.edu.tr

ABSTRACT

Rhopalosiphum maidis can cause a considerable damage on corn (*Zea mays* L.) which is one of the most important grains. In this study, it was aimed to determine some biological parameters of *R. maidis* fed on 3 different corn varieties (Efe, Hido and Burak) under 25±1 0C temperature, at 60±5% relative humidity and 16:8 h light:dark conditions. At the end of the study, the total developmental time was found between 5.79 and 7.93 days. Net reproductive rates (R₀) for *R. maidis* reared on different corn varieties of Efe, Hido and Burak were 60.685, 55.125 and 56.452 female/female; intrinsic rates of increase (r_m) were calculated 0.344, 0.369, and 0.365 female/female/day, respectively. Mean generation times (T₀) for the same varieties were 11.926, 10.857 and 11.059 days; finite rate of increment (λ) were 1.411, 1.447 and 1.440 individual/female/day. According to the results of the study, it was determined that *R. maidis* has a better development on the Hido variety among these corn varieties.

GİRİŞ

Mısır (*Zea mays* L.), dünyanın önemli tahıllarından birisini oluşturmaktadır. Dünyada üretilen mısırların yaklaşık %65-70'i hayvan yemi, %20'si ise doğrudan insanlar tarafından besin olarak tüketilmektedir. Geri kalan %8-10'luk kısım ise, sanayide un, yağ, nişasta, tatlandırıcılar başta olmak üzere, yüzlerce ürün elde etmede kullanılmaktadır (Özcan 2009). Ülkemizde mısır yetiştiriciliği yapılan alanda ekonomik kayba neden olan birçok hastalık ve zararlı bulunmaktadır. Bu zararlı türler içerisinde yaprakbitleri önemli bir yer

tutmaktadır. Yaprakbitleri bitki özsuğunu sokup emmek suretiyle doğrudan zarar yaparken hem yapraklarda yer yer sararmalara ve kurumalara, hem de kalitesiz meyve oluşumuna neden olmaktadır. Ayrıca bu zararlılar beslenme zararı dışında asıl zararını tatlımsı madde salgılayarak yaparlar. Salgılamış oldukları tatlımsı madde, yaprak, sürgün, dal ve meyvelerde yoğun bir şekilde bulunarak saprofit mantarların gelişmesine neden olurlar. Böylece bitki kısımları siyahlaşır ve meyve dökümleri meydana gelir. Ayrıca, bitkinin yaprak yüzeyinde oluşan

saprofit mantarlar sonucunda, fotosentez ve solunum miktarının azalmasına neden olurlar (Anonim 2015, Uygun et al. 2010). Konukçu bitki yaprakbitlerinin biyolojisi, gelişimi, popülasyon değişimi ve zararı üzerine oldukça etkilidir (El-Ibrashy et al. 1972, Karsavuran ve Öncüer 1992, Razmjou and Golizadeh 2010, So et al. 2010). Mevcut zararlarının mısır bitkisinden başka Gramineae familyasına bağlı birçok türde, bazı yabancı otlarda zarar yaptığı farklı araştırmacılar tarafından kaydedilmiştir (Çanakçıoğlu 1975, Ölmez 2000, Toros et al. 2002).

Genellikle at dişi mısır, cin mısır, silajlık mısır, şeker mısır çeşitleri ülkemizde tercih edilmektedir. Bu çalışmada mısırın ülkemiz açısından önemi göz önüne alınarak, üretimi yapılan 3 farklı mısır çeşidi üzerinde *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Hemiptera: Aphididae)'nin bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. FAO 700 olgunlaşma grubunda olan Hido çeşidinin silajlık olarak olgunlaşma gün sayısı 100-110 gündür. Normal şartlarda ham protein içeriği %9 civarındadır. Ülkemizde üretimi yapılan silajlık ve yem sanayi için üretilen Efe çeşidinin ham protein içeriği %8.52, Burak çeşidinin ham protein içeriği ise %8.43'dür (Anonim 2016). Bu çalışmada Isparta yöresinde en çok üretilen bu üç mısır çeşidi için söz konusu zararlarının ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri, döl süresi, preovopozisyon, ovopozisyon, postovopozisyon süreleri ve ergin dişi bireylerin günlük doğurmuş oldukları birey sayıları ve yaşam süreleri belirlenmiştir. Ayrıca zararlarının popülasyon artış eğrisi canlı kalma oranı verileri üzerine uygulanan Weibull dağılım modeli ve üreme oranındaki artış eğrisi ise Enkegaard dağılım modeli aracılığıyla elde edilmiştir.

MATERYAL VE METOD

Çalışmanın ana materyalini, Efe, Hido ve Burak mısır çeşitleri ile *R. maidis* ve laboratuvar çalışmalarında gerekli alet ve ekipmanlar oluşturmuştur. Bu çalışmada yaprakbiti stok kültürü, deneme süresince popülasyonun devamlılığı için, üretimi ve yetiştirme süresinin kısa ve kolay olması nedeniyle buğday bitkisi üzerinde yapılmıştır. Ancak denemeye alınan popülasyonlar Efe, Hido ve Burak çeşitleri üstünde ayrı ayrı üretilen yeni bireylerden sağlanmıştır. *R. maidis* üretimi 25±1 °C ve %60±5 orantılı nem koşullarının sağlandığı iklim kabinlerinde yine çeşitlere bağlı kalınarak yapılmıştır. Her gün 20x20 mm boyutunda kesilen mısır yaprakları; 120 mm çaplı plastik petri kaplarına yerleştirilmiştir. Petri kaplarının kapak kısımları petri içinde oluşabilecek buharlaşmaların önüne geçmek için 20x20 mm çapında kesilerek üzerine tül yapıştırılmıştır. Petri kaplarının tabanına yaklaşık

1-2 mm kalınlığında pamuk serilmiş ve onun üzerine de petri çapı büyüklüğünde kurutma kâğıdı yerleştirilmiştir. Kurutma kâğıdının üzerine yerleştirilen mısır yaprağının kesilen iki ucuna nemli pamuk konularak yaprağın günlük canlılığının korunması amaçlanmıştır. Ayrıca günlük yapılan kontroller sırasında petri kabının nemi azaldıkça en altta bulunan pamuk nemlendirilmiştir.

Denemelere, mısır yapraklarının üzerine iki adet bir günlük ergin birey aktararak başlanmış ve 24 saat sonraki gözlemlerde bu ergin bireyler ortamdaki uzaklaştırılarak yeni doğmuş bireyler ile çalışmaya başlanmıştır. Çalışma sırasında mısır yaprakları günlük olarak değiştirilmiştir. Günün aynı saatlerinde yapılan gözlemlerde bireylerin değiştirdiği gömlekler ortamdaki uzaklaştırılarak not edilmiştir. Daha sonra ergin olan bireylerin de yavruları not edilerek ortamdaki uzaklaştırılmış ve bu gözlem; bireyler ölene kadar devam etmiştir. Her bir mısır çeşidi için en az 25 tekerrür kullanılmıştır. Denemeler 25.5±1 °C ve %60±5 orantılı nem ve 16:8 saat aydınlık:karanlık olan iklim dolaplarında yürütülmüştür.

Zararının biyolojisi mısır çeşitleri üstünde incelendiğinde çok az sayıda da olsa kanatlı formların meydana geldiği görülmüştür. Ancak çalışmamızda kanatlı bireyler, petri kaplarında yapılan çalışma kanatlı formların normal uçuşunu etkilediği ve deneysel hatalar oluşturduğu için denemeye alınmamıştır.

Deneme sonrasında elde edilen veriler her bir popülasyon için dişiye ve yaşa özgü yaşam çizelgesi ile değerlendirilmiştir. Euler-Lotka eşitliğine (Birch 1948) göre hazırlanan yaşam çizelgesinde tüm parametreler RmStat-3 (Özgökçe ve Karaca 2010) yardımıyla hesaplanmıştır.

Bu parametreler:

Yaşa bağlı canlılık oranı (l_x) ve doğurganlık oranı (m_x) (Birch 1948),

Net üreme oranı, $R_0 = \sum l_x \cdot m_x$ (Birch 1948),

Kalıtısal üreme yeteneği (r_m), $\sum e^{-r_m \cdot x} \cdot l_x \cdot m_x = 1$ (Birch 1948),

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

Toplam üretkenlik oranı, $GRR = \sum m_x$ (Birch 1948),

Günlük maksimum üreme, $\lambda = e^{r_m}$ (Birch 1948),

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

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

$$\text{Üreme değeri, } V_x = \frac{\sum_{y=x} (e^{rm.y.ly.my})}{1_x \cdot e^{-rm.x}} \quad (\text{Imura 1987}),$$

Bu popülasyonlardan hesaplanan kalıtsal üreme yeteneği değerlerinin karşılaştırma testlerinde kullanabilmesini sağlamak amacıyla Jacknife yöntemine (Meyer et al. 1986, Özgökçe ve Atlıhan 2004) göre pseudo-rmj değerleri hesaplanmıştır. Daha sonra bu değerlerin karşılaştırılması için SPSS (ver. 17) programı yardımıyla Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Ayrıca Weibull dağılımı ile denemeye alınan farklı popülasyonların yaşa bağlı canlı kalma eğrileri ile Enkegaard eşitliği kullanılarak ise ilk ergin dönemden itibaren dişilerin bıraktığı günlük yavru sayısının yaşa bağlı olarak değişimi belirlenmiştir (Enkegaard 1993, Enkegaard and Broodsgard 2001, Hansen et al. 1999, Pinder et al. 1978). Holling'in belirlediği üç tip yaşam eğrilerine benzerlikleriyle ilişkilendirmek için, c parametresinin aldığı değerler $c>1$, $c=1$ ve $c<1$ olabilir ve bu değerlere göre canlı kalma eğrisi belirlenmiştir.

$$S_p(t) = e^{-\left(\frac{t}{b}\right)^c} \quad t, b, c > 0 \quad (\text{Deevey 1947})$$

$S_p(t)$; canlı kalma ihtimalini, b ; eğimin ölçüsünü, c ; eğimin biçimini, t ; ise zamanı ifade etmektedir. Holling'in hangi eğrisine girdiğini belirlemek için Deevey 1947, Pinder et al. 1978'den yararlanılmıştır.

Enkegaard eşitliği için;

$$F(x) = a \cdot x \cdot e^{-b \cdot x}$$

(Enkegaard 1993, Enkegaard ve Broodsgard 2001, Hansen et al. 1999)

$F(x)$: Günlük yaşa bağlı doğurganlık oranı (dişi/dişi/gün),
x: yaş (gün).

Analizler Curve ExpertPro (ver. 1.6) ve MS Excel (ver. 2016) paket programları yardımıyla yapılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Rhopalosiphum maidis ergin öncesi dönemine mısır çeşitlerinin etkisi

R. maidis nimflerinin toplam gelişme sürelerini ortalama Efe çeşidinde 7.80 günde; Hido çeşidinde 5.60 günde; Burak çeşidinde ise 6.32 günde tamamladığı belirlenmiştir. Bu üç çeşit arasında 1. dönem nimflerin gelişme süreleri arasında istatistiki olarak fark bulunmazken; 2., 3., ve 4. dönem nimflerin gelişme süreleri ile toplam gelişme süreleri bakımından Hido ve Burak çeşidi arasında istatistiki olarak fark olmadığı ama bu iki çeşidin Efe çeşidinden istatistiki olarak farklı olduğu saptanmıştır ($p \leq 0.05$, Tukey testi). (Çizelge 1).

Kuo et al. (2006), farklı sıcaklıkların *R. maidis*'in biyolojik özellikleri üzerine etkilerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada; 25 °C'de 1. nimf dönemini 1.5 gün; 2. nimf dönemini 1.5 gün; 3. nimf dönemini 1.4 gün; 4. nimf dönemini 1.4 gün olarak saptamışlardır. Salman et al. (2017), beş farklı hibrit çeşidi üzerinde yürüttükleri çalışmada; en kısa gelişme süresini Hi-Tech-2066 üzerinde beslenen *R. maidis*'in 5.13 günde tamamladığını; diğer hibrit çeşitleri üzerinde beslenen *R. maidis*'in toplam nimf süreleri arasında istatistiki olarak fark bulunmadığını; Watania-6, 131,132 ve Hi-Tech 2031 hibritleri için sırasıyla 5.67, 6.00, 5.93 ve 5.80 günde geliştiğini bildirmektedir. Bayhan (2009) Ada9516, K. Arifiye, PrimerG626, Pegaso ve TTM815 mısır çeşitleri üzerinde yürüttüğü çalışmada, 1. nimf dönemini 1.38 ile 1.55 gün arasında, 2. nimf dönemini 1.14 ile 1.58 gün arasında, 3. nimf dönemini 1.06 ile 1.11 gün arasında, 4. nimf dönemini 0.92 ile 1.08 gün arasında değiştiğini bildirmiştir. Salman et al. (2017)'nin beş farklı hibrit mısır (Hi-tech-2066, Watania-6, 131,132, Hi-Tech

Çizelge 1. *Rhopalosiphum maidis* nimflerinin farklı mısır çeşitlerindeki gelişme süreleri (Ortalama \pm SH)

Nimf dönemleri	n	Efe	n	Hido	n	Burak
1.Nimf	25	1.76 \pm 0.14 a	30	1.60 \pm 0.09 a	34	1.97 \pm 0.18 a
2.Nimf	25	2.28 \pm 0.10 a	30	1.43 \pm 0.09 b	34	1.62 \pm 0.08 b
3.Nimf	25	1.92 \pm 0.12 a	30	1.20 \pm 0.07 b	34	1.38 \pm 0.08 b
4.Nimf	25	1.88 \pm 0.12 a	30	1.40 \pm 0.09 b	34	1.35 \pm 0.08 b
Toplam	25	7.80 \pm 0.24 a	30	5.60 \pm 0.20 b	34	6.32 \pm 0.09 b

*Aynı satırda aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, istatistiki olarak önemli değildir ($p \leq 0.05$, Tukey testi).

2031) üstünde 25 ± 1 °C, 65 ± 5 RH, 16:8 aydınlık:karanlık şartları altında yaptıkları çalışmalarında gelişme sürelerini saptamışlardır. Toplam gelişme süresinin 5.13 gün ile 6.00 gün arasında değişen sürelerde olduğunu kaydetmişlerdir. Çalışmamızda toplam gelişme süresi 5.60 ile 7.80 gün arasında bulunmuştur. Bitkilerde mevcut tüylülük oranı gibi bazı morfolojik özellikler, bazı zararlılar için uygun ortam hazırlarken, bazı zararlıların gelişmesini olumsuz yönde etkileyebilir (Aydın ve Şekeroğlu 2008).

Rhopalosiphum maidis ergin bireylerine mısır çeşitlerinin etkisi

R. maidis erginlerinin preovipozisyon dönemi sırasıyla ortalama 0.00, 0.03, 0.17 gün ile Efe, Hido ve Burak çeşitlerinde sürmüştür (Çizelge 2).

R. maidis'in ovipozisyon döneminin en kısa olduğu çeşit ortalama 17.48 gün ile Efe çeşidi olmuştur. Bunu sırasıyla Burak ve Hido çeşitleri 19.05 ve 19.76 gün ile izlemiştir. Ovipozisyon dönemi değerleri üç çeşitte de istatistiksel olarak farksız bulunmuş olup çeşitler aynı grup içerisinde.

Postovipozisyon döneminin en kısa sürdüğü çeşit, ortalama 0.52 gün ile Burak çeşidi olmuştur. Hido çeşidinde 0.56 gün olarak tespit edilmiş olup en uzun sürdüğü çeşit olan Efe'de 0.92 gün olarak tespit edilmiştir. *R. maidis*'in ömrünün en kısa sürdüğü çeşit, ortalama 18.40 gün ile Efe çeşidi olurken bunu ortalama 19.76 gün ile Burak çeşidi ve ortalama 20.36 gün ile Hido çeşidi izlemiştir. Bayhan (2009), farklı mısır hibritleri üzerinde yaptığı çalışmada Ada9516, PrimerG626 ve Pegaso çeşitlerinin preovipozisyon

Çizelge 2. *Rhopalosiphum maidis* farklı mısır çeşitlerinde üreme, ömür süreleri (Ortalama \pm SH)

Mısır Çeşidi	Preovipozisyon (gün)	Ovipozisyon (gün)	Postovipozisyon (gün)	Ömür (gün)	Yavru Sayısı (adet)
Efe	0.00 \pm 0.000	17.48 \pm 0.663	0.92 \pm 0.223	18.40 \pm 0.650	51.72 \pm 2.270
Hido	0.03 \pm 0.033	19.76 \pm 0.400	0.56 \pm 0.177	20.36 \pm 0.402	50.96 \pm 0.082
Burak	0.17 \pm 0.098	19.05 \pm 0.432	0.52 \pm 0.153	19.76 \pm 0.645	50.61 \pm 0.369

dönemlerinin istatistik olarak aynı grupta olduğunu; K. Arifiye ve TTM815 çeşitlerinin istatistik olarak aynı grupta olduğunu tespit etmiştir. Değerler sırasıyla 0.31, 0.29, 0.32, 0.51, 0.58 gün'dür. Ada9516 ve K. Arifiye aynı grupta yer alırken; PrimerG626, Pegaso ve TTM815 çeşitleri aynı grupta yer almıştır. Aynı çeşitlerde ovipozisyon süreleri sırasıyla 14.83, 14.86, 15.96, 15.38 ve 15.06 gün'dür. Postovipozisyon süreleri bakımından ise PrimerG626 ve Pegaso aynı grupta; K. Arifiye ve TTM815 aynı grupta; Ada9516 ayrı bir grupta yer almıştır. Değerler sırasıyla 1.65, 1.82, 3.21, 3.36, 2.88 gündür.

Yavru sayısına çeşitlerin etkisi incelendiğinde ise sırasıyla ortalama 50.61, 50.96, 51.72 yavru ile Burak, Hido ve Efe çeşitlerinin olduğu görülmektedir. Salman et al. (2017), en yüksek yavru sayısını Hi-Tech-2066 (46.20 nimf/dişi) olarak saptamışlar. Bunu sırasıyla Hi-Tech 2031, 132, Watania-6 ve 131 hibritleri 42.20, 39.00, 30.67, 29.80 nimf/dişi izlemiştir.

Çizelge 3 incelendiğinde, Hido ve Burak çeşitlerinin ortalama döl süresi (T_0)'nde istatistik olarak fark bulunmazken, bu iki çeşit Efe çeşidinden farklı bulunmuştur. Değerler Efe'de 11.962 gün, Hido'da 10.857 gün ve Burak çeşidinde 11.059 gün olarak bulunmuştur.

Kalıtıl üreme yeteneği (r_m) popülasyon artışını gösteren en önemli kriterlerden biridir ve 0.344, 0.369 ve 0.365 dişi/dişi/gün olarak sırasıyla Efe, Hido ve Burak çeşitlerinde saptanmıştır. Yine Hido ve Burak çeşitlerinde istatistik olarak aralarında fark bulunmazken bu iki çeşit Efe çeşidinden farklı bulunmuştur. Kuo et al. (2006) Tayvan'da yürüttükleri çalışmada zararlının 25 °C'de kalıtıl üreme yeteneği (r_m)'i 0.329 olarak tespit etmişlerdir.

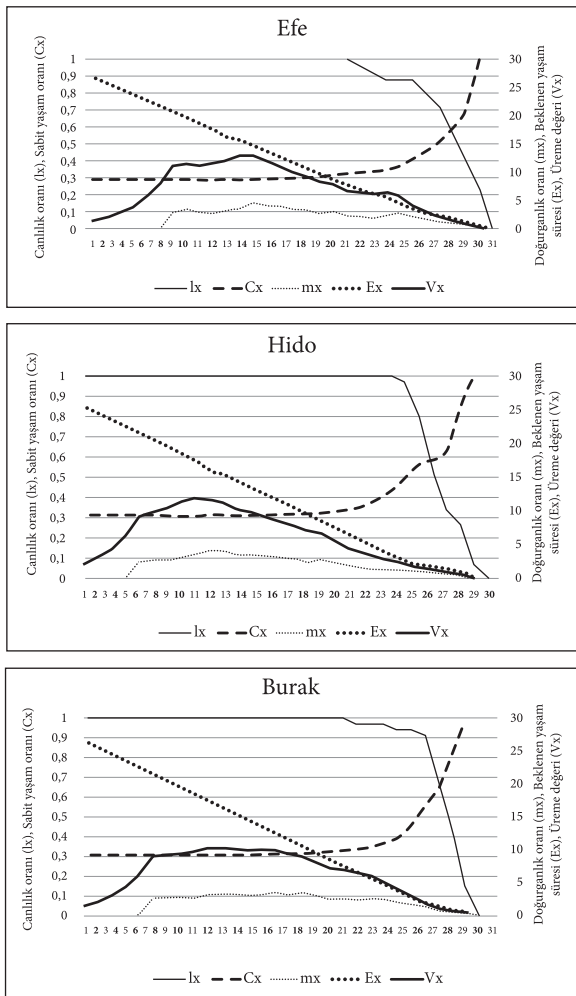
Farklı mısır çeşitlerinin *R. maidis*'in bireylerinin canlı kalma oranları (l_x), üreme oranları (m_x), sabit yaş dağılımı (C_x) ve beklenen yaşam süreleri (E_x) üzerine etkisi Şekil 1'de verilmiştir.

Canlılık oranlarının (l_x), Efe ve Burak çeşidinde 20. günden, Hido çeşidinde ise 25. günden itibaren azalmaya başladığı görülmektedir. Uygulama gruplarında başlangıçta beklenen yaşam süreleri (E_x), her yaş dönemi için doğrusal olarak azalmıştır. Sabit yaş dağılımı (C_x) Efe çeşidinde 0.29 değerinde iken 1 değerine 30. günde ulaşmıştır. 0.31 değerinde olan sabit yaş dağılımı Hido ve Burak çeşidinde sırasıyla 30. ve 29. günde ulaşmıştır. Üreme değerinin (V_x) en yüksek değerleri Efe, Hido ve Burak çeşitlerinde sırasıyla 13., 10., 11. günde gerçekleşmiştir.

Çizelge 3. *Rhopalosiphum maidis*'in farklı mısır çeşitlerindeki yaşam çizelgesi parametreleri

Parametreler	n	Efe	n	Hido	n	Burak
Kalıtısal üreme yeteneği, r_m	25	0.344±0.002a	30	0.369±0.002b	34	0.365±0.002b
Net üreme gücü, R_0	25	60.553±0.086a	30	55.989±0.086b	34	56.452±0.086b
Ortalama döl süresi, T_0	25	11.926±0.060a	30	10.857±0.060b	34	11.059±0.060b
Toplam üreme oranı GRR	25	63.549	30	56.488	34	57.909
Popülasyonun ikiye katlanma süresi, T_2	25	2.015	30	1.877	34	1.900
Artış oranı sınırı, λ	25	1.411	30	1.447	34	1.440
Üreme Öncesi, d	25	9.840	30	7.633	34	8.382
Yavru sayısı (d süresinde), M_d	25	44.593	30	32.689	34	32.658

*Aynı satırda aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, istatistiki olarak önemli değildir ($p \leq 0.05$, Tukey testi).



Şekil 1. Farklı mısır çeşitleri üstünde beslenen *Rhopalosiphum maidis* bireylerinin canlılık oranı (l_x), sabit yaş dağılımı (C_x), üreme oranı (m_x), üreme değeri (V_x) ve beklenen yaşam süresi (E_x) üzerine etkisi

Weibull dağılımı

Ekolojide canlılık oranının eğime göre bir türün parametrik c değeri ve eğimin ölçüsü ile o türün gelecekteki popülasyonu Weibull dağılımı kullanılarak tahminlerde bulunulabilir. *R. maidis*'in farklı popülasyonlarının yaşa bağlı canlı kalma eğrileri Weibull dağılımı Çizelge 4 ve Şekil 2’de verilmiştir. Bu üç çeşit üzerinde zararlı *R. maidis*'in tespit edilen c değeri 1 den büyük olduğu için her üç çeşit üzerindeki popülasyonlar üreme eğilimindedir.

Enkegaard eşitliği

R. maidis'in ergin olduğu andan itibaren üreme oranının yaşa bağlı olarak değişimini veren Enkegaard eşitliği kullanılarak oluşturulan eğriler Şekil 3’te verilmiştir. Eşitliğe ait parametreler ise Çizelge 5’de verilmiştir.

Üç mısır çeşidinde benzer şekilde eğim gösterdiği görülmektedir. Ergin bireylerin görülmeye başladığı günden itibaren düşük olan yavru sayısı ilk bir haftalık periyotta artmaya başlamış ve ergin yaşının 8-12 gün aralığında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Ölümler daha yaşlı bireylerde meydana gelmiştir.

R. maidis'in üç farklı mısır bitkisi üzerinde yaşam çizelgelerinin oluşturduğu bu çalışmada *R. maidis*'in ovipozisyon süresince bıraktığı toplam dişi yavru sayısını gösteren parametre, net üreme gücü (R_0), ortalama döl süresi (T_0), kalıtısal üreme yeteneği (r_m) Hido ve Burak çeşitleri arasında istatistik olarak aralarında fark bulunmazken bu iki çeşit Efe çeşidinden farklı bulunmuştur. Bu üç parametre göz önüne alındığında zararlının en iyi ürediği Hido çeşidi olarak tespit edilmiştir. Yaprakbitlerinin bitkilerde zarar meydana getirerek, bitkinin büyüme ve gelişmesine olan etkileri bilinmektedir. Bitkide büyümenin yavaşlaması,

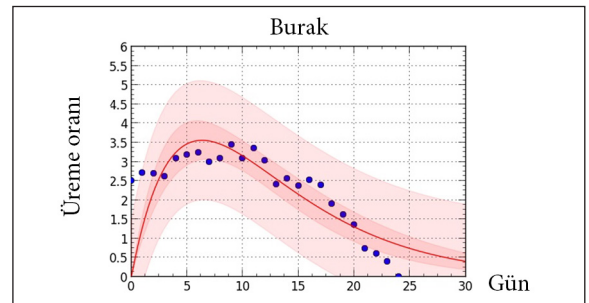
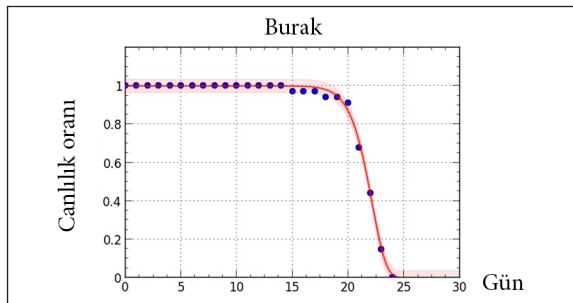
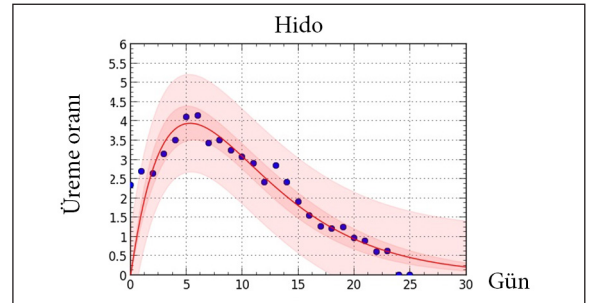
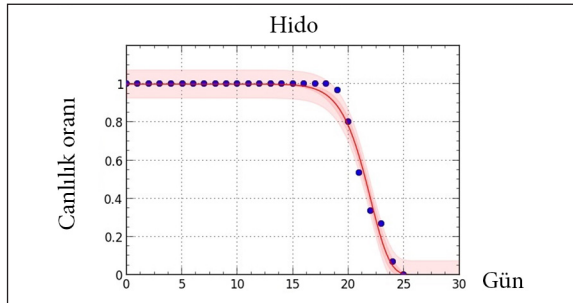
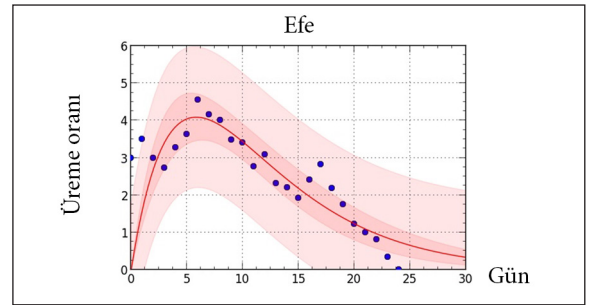
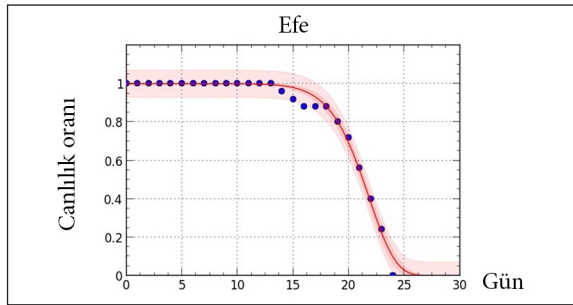
sararması, kuruması, verim ve kalite kayıplarına neden olması zararları arasındadır. Çıkardıkları tatlımsı maddelerle fumajine neden olmaları ve virüs vektörlüğü yapmaları nedeniyle de dolaylı olarak zarar oluştururlar. Bu zararlar göz önüne alındığında yaprakbitlerinin daha az geliştiği çeşitleri seçmek üretici açısından yararlı olacaktır.

Laboratuvar koşullarında elde edilen bu veriler de göz önünde bulundurularak, arazi şartlarında bu çeşitlerin zararlıya karşı gösterdiği tepkinin belirlenmesinin, üretim ve kaliteyi artırmak açısından önemli olacağı kanaatine varılmıştır.

Çizelge 4. Farklı mısır çeşitlerindeki *Rhopalosiphum maidis*'in canlılık oranının Weibull dağılımına göre hesaplanan parametreleri

Parametreler*	Mısır Çeşidi		
	Efe	Hido	Burak
c*	10.136± 0.633	13.795 ± 0.998	18.673 ± 0.223
b	22.053 ± 0.107	22.117 ± 0.094	22.208 ± 0.038
R ²	0.984	0.987	0.996

* c = şekil parametresi; b = ölçü parametresi, R²= Korelasyon katsayısı



Şekil 2. Farklı mısır çeşitleri üstünde *Rhopalosiphum maidis*'in gözlemlenen canlılık oranı ve Weibull fonksiyonu kullanılarak oluşturulan tahmini canlılık oranı değeri

Şekil 3. Farklı mısır çeşitleri üstünde *Rhopalosiphum maidis*'in gözlemlenen ve Enkegaard eşitliğine göre tahmin edilen üreme oranı (dişi/dişi/gün) eğrileri

Çizelge 5. Farklı mısır çeşitleri üstünde *Rhopalosiphum maidis*'in üreme oranının Enkegaard eşitliğine göre hesaplanan parametreleri

Parametreler*	Mısır Çeşidi		
	Efe	Hido	Burak
a*	1.907± 0.256	2.017± 0.192	1.526± 0.190
b	0.171± 0.013	0.188± 0.010	0.157± 0.012
R ²	0.495	0.788	0.500

*a ve b=Eğimin biçimi ve ölçüsünü yansıtan parametreler, R²=Korelasyon katsayısı

TEŞEKKÜR

Bu çalışma makalenin birinci yazarının Yüksek Lisans tez verilerinin bir bölümünden oluşmaktadır.

ÖZET

Dünyanın önemli tahıllarından olan mısırdaki (*Zea mays* L.), *Rhopalosiphum maidis* önemli ölçüde zarar meydana getirebilmektedir. Bu çalışmada 25±1 °C sıcaklık, %60±5 orantılı nem ve 16:8 aydınlık:karanlık koşullar altında 3 farklı mısır çeşidi (Efe, Hido ve Burak) üzerinde beslenen *R. maidis*'in bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonunda, zararlının toplam gelişme süresi 5.79 ile 7.93 gün arasında bulunmuştur. Net üreme gücü (R_0) Efe, Hido ve Burak mısır çeşitlerinde yetiştirilen *R. maidis* bireyleri için sırasıyla 60.685, 55.125 ve 56.452 dişi/dişi olarak; kalıtsal üreme yeteneği (r_m) ise sırasıyla; 0.344, 0.369 ve 0.365 dişi/dişi/gün olarak belirlenmiştir. Ortalama döl süresi (T_0) yine aynı çeşitler için sırasıyla 11.926, 10.857 ve 11.059 gün olarak; artış oranı sınırı (λ) ise 1.411, 1.447 ve 1.440 birey/dişi/gün olarak saptanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre *R. maidis*'in mısır çeşitleri içerisinde Hido çeşidinde daha iyi gelişme gösterdiği saptanmıştır.

KAYNAKLAR

Anonim 2015. <http://samsun.tarim.gov.tr/Belgeler/Yayinlar/Lifletlerimiz/b-35.pdf>. (Erişim tarihi: 23.06.2015).

Anonim 2016. <https://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Yay% C4% B1nlar/S% C4% B1>

<http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Yay% C4% B0klmTah% C4% B1llar% C4% B12016.pdf>. (Erişim tarihi: 28.04.2017).

Aydın G., Şekeroğlu E., 2008. Pamuk beyazsineği, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae)'nin laboratuvar koşullarında farklı pamuk çeşitleri üzerinde

yaşam çizelgelerinin oluşturulması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 18 (2), 91-98.

Bayhan E., 2009. Impact of certain corn cultivars on some ecological parameters of *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) (Homoptera: Aphididae). African Journal of Biotechnology, 8 (5), 785-788.

Birch L.C., 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. Journal of Animal Ecology, 17, 15-26.

Çanakçıoğlu H., 1975. Türkiye Aphidleri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Orman Fakültesi Yayın Seri A, Cilt: XXII, Sayı: 1.

Deevey E.S., 1947. Life tables for natural populations of animals. The Quarterly Review of Biology, 22, 283-314.

El-Ibrashy M.T., El-Ziadyand S., Riad A.A., 1972. Laboratory studies on the biology of the corn leaf aphid, *Rhopalosiphum maidis* (Homoptera: Aphididae). Entomologia Experimentalis. Applicata, 15, 166-174.

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.

Hansen D.L., Brodsgaard H.F., Enkegaard A., 1999. Life table characteristics of *Macrolophus caliginosus* preying upon *Tetranychus urticae*. Applied Entomology Experimentalis, 93, 269-275.

Imura O., 1987. Demographic attributes of *Tribolium freemani* Hinton (Coleoptera: Tenebrionidae). Applied

Entomology and Zoology, 22 (4), 449–455.

Kairo M.T.K., Murphy S.T., 1995. The life history of *Rodolia iceryae* Janson (Coleoptera: Coccinellidae) and the potential for use in innoculative releases against *Icerya pattersoni* Newstead (Homoptera: Margarodidae) on coffee. Journal of Applied Entomology, 119, 487-491.

Karsavuran Y., Öncüer C., 1992. Bazı sanayi domatesi çeşitlerinde beslenen *Macrosiphum euphorbiae* (Thom.) (Homoptera, Aphididae)'nin üreme gücü üzerinde araştırmalar. Türkiye II. Entomoloji Kongresi (28-31 Ocak 1992, Adana) Bildirileri, Entomoloji Derneği Yayınları, 5, 37-41, 747 p.

Kuo M.H., Chiu M.C., Perng J.J., 2006. Temperature effects on life history traits of the corn leaf aphid, *Rhopalosiphum maidis* (Homoptera: Aphididae) on corn in Taiwan. Applied Entomology and Zoology, 41 (1), 171–177.

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.

Ölmez S., 2000. Diyarbakır ilinde Aphidoidea (Homoptera) türleri ile bunların parazitoit ve predatörlerinin saptanması (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balcalı, Adana, 109 p.

Özgökçe M.S., Atlıhan R., 2004. Biological features and life table parameters of mealy plum aphid, *Hyalopterus pruni* on different apricot cultivars. Phytoparasitica, 33 (1), 7-14 p.

Özgökçe M.S., Karaca İ., 2010. Yaşam çizelgesi: Temel prensipler ve uygulamalar. Türkiye Entomoloji Derneği 1. Çalıştayı, Ekoloji Çalışma Grubu, Isparta.

Özcan S., 2009. Modern dünyanın vazgeçilmez bitkisi mısır: Genetiği değiştirilmiş (Transgenik) mısırın tarımsal üretime katkısı. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 2, 1-34.

Pinder J.E., Wiener J.G., Smith M.H., 1978. The weibull distribution: A new method of summarizing survivorship data. Ecology, 59, 175-179.

Razmjou J., Golizadeh A., 2010. Performance of corn leaf aphid, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) (Homoptera: Aphididae) on selected maize hybrids under laboratory conditions. Applied Entomology and Zoology, 45 (2), 267-274.

Salman A.M.A., Abd El-Aleem S.S.D., Saadia A.A.S., Mohamed A.M.Y., 2017. Some biological aspects of *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) reared on five corn hybrids under laboratory conditions. Archives of Advanced Sciences, 1 (3), 1-5.

So Y.S., Ji H.C., Brewbaker J.L., 2010. Resistance to corn

leaf aphid (*Rhopalosiphum maidis* Fitch) in tropical corn (*Zea mays* L.). Euphytica (2010) 172:373–381 DOI 10.1007/s10681-009-0044-z.

Toros S., Uygun N., Ulusoy R., Satar S., Özdemir I., 2002. Doğu Akdeniz Bölgesi Aphidoidea türleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 108 p.

Uygun N., Ulusoy M.R., Karaca İ., 2010. Meyve ve Bağ Zararlıları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Genel Yayın No: 252, Ders Kitapları Yayın No: A-81, 347 p.