

İki noktalı kırmızıörümcek, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)'nin laboratuvar koşullarında üç farklı konukçu üzerinde biyolojisi ve yaşam çizelgesi

İsmail KASAP*

Summary

Biology and life tables of the twospotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari:Tetranychidae) on three different host plants in laboratory conditions

Biology and life tables of the twospotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari:Tetranychidae) were observed on three different host plants (bean, cucumber and rose) at laboratory conditions. Experiments were conducted at $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, 60 ± 10 RH under 16:8 (L:D) photoperiod. Total development time of *T. urticae* were determined as 10.9, 10.4 and 11.2 days on the leaves of bean, cucumber and rose respectively. Life tables were constructed on bean, cucumber and rose and intrinsic rate of increase was 0.265, 0.247 and 0.200 female/female/day; net production rate was 185.4, 110.7 and 47.8 female/female; mean generation time was 23.2, 21.9 and 22.1 days respectively. The sex ratio of *T. urticae* were 0.76, 0.65 and 0.68 [$\frac{\text{♀}}{\text{♀}+\text{♂}}$] on the leaves of bean, cucumber and rose. According to the results bean and cucumber were determined as more suitable hosts respect to rose plant to reproduce and maintain of *T. urticae*.

Key words: *Tetranychus urticae*, twospotted spider mite, life table, reproduction

Anahtar sözcükler: *Tetranychus urticae*, iki noktalı kırmızıörümcek, üreme, yaşam çizelgesi

Giriş

İki noktalı kırmızıörümcek, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) hem örtü altında hem de açık alanda üretimi yapılan kültür bitkileri üzerindeki en önemli zararlı akarlardan biridir. *T. urticae*, içerisinde süs bitkileri, yumuşak ve

* Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 65080 Van
e-mail: ikasap@hotmail.com
Alınış (Received): 08.01.2002

sert çekirdekli meyveler ve sebzelerin de yer aldığı yaklaşık 180 konukçu bitki üzerinde beslenerek zarara neden olmaktadır (van de Vrie et al., 1972; Jeppson et al., 1975; Herbert, 1981; Sabelis, 1981; Krips et al., 1998; Osborne et al., 1999). **T. urticae** gelişme süresinin kısa ve üreme gücünün yüksek olması nedeni ile popülasyonunu kısa sürede %40'a kadar arttırabilmektedir (Shih et al., 1976). **T. urticae**'nin gelişme süresinin kısa olması ve çok döl vermesi nedeniyle bu akar ile mücadelede kullanılan tarımsal savaş ilaçlarına karşı kısa sürede dayanıklılık kazandığı ve ilaçlamadan hemen sonra akar popülasyonunda önemli bir artış gözleendiği belirtilmiştir (Sabelis, 1981; Krips et al., 1998).

T. urticae'nin diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de pek çok konukçusu olduğu ve özellikle sebzelerde en önemli zararlılardan biri olduğu bildirilmektedir (Öngören et al., 1975; Düzgüneş, 1977; Düzgüneş & Çobanoğlu, 1983). Örtü altı sebze yetiştiriciliğinin yeni yapılanmaya başlandığı Van ilinde de **T. urticae**, seralarda ekonomik öneme sahip zararlılardan biri durumundadır ve önemli ürün kayıplarına neden olmaktadır. **T. urticae** gibi ekonomik öneme sahip akarlara karşı yapılacak olan mücadele çalışmalarında, akarların potansiyel üreme kapasiteleri ve biyolojilerinin saptanması önemli bir aşamayı oluşturmaktadır ve ileride bu akar ile yapılacak olan çalışmalara bir temel oluşturacağı düşünülmektedir. Bu amaçla, bu çalışmada, Van ilinde örtü altında en fazla üretimi yapılan sebzelerden hıyar ve fasulye ile süs bitkilerinden gül üzerinde iki noktalı kırmızıörümcek, **T. urticae**'nin biyolojisi ve üreme gücü araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Denemelerde kullanılacak olan **T. urticae**, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü araştırma ve uygulama serasında yetiştirilen hıyar bitkileri üzerinden alınarak $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, 60 ± 10 nem ve 16 saat aydınlanma süresine sahip olan Bitki Koruma Bölümü iklim odalarında, 15 cm çapında ve 15 cm yüksekliğinde saksılarda yetiştirilen fasulye bitkisi üzerinde üretilmiştir. Gözlemlerin yürütüldüğü fasulye (*Phaseolus vulgaris* L. var. barbungia (Leguminosae)), hıyar (*Cucumis sativus* L. var. passandra (Cucurbitaceae)) ve gül (*Rosa* sp. (Rosaceae)) bitkileri, yukarıda belirtilen iklim odası koşullarında yetiştirilmiştir. Denemeler $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, 60 ± 10 nem ve 16 saatlik aydınlanma süresine sahip iklim odasında, 10 cm çapında ve 2 cm yüksekliğinde plastik petri kapları içerisinde yürütülmüştür. Denemenin yürütüleceği yapraklar, petri kabı içerisindeki sünger ve kurutma kağıdı üzerine yerleştirilmiş ve yaprak üzerine, ortasında 2.5 cm çapında bir açıklık bulunan kurutma kağıdı kapatılmıştır. Hücre içerisine, yaprağın canlı kalması ve akarın kaçmasını önlemek için saf su eklenmiştir. Denemelerde, genç yapraklar kullanılmış ve her konukçu için çalışmalar en az 13, en fazla 37 yinelemeli olarak yürütülmüştür. Hazırlanan bu deneme hücreleri içerisindeki 2.5 cm alana ince uçlu bir fırça yardımı ile çiftleşmiş ergin dişi bireyler aktararak yumurta üretmeleri sağlanmış ve daha sonra ortamdan uzaklaştırılmıştır. Yumurtaların bırakılma saatleri kaydedilip her hücreye bir birey gelecek şekilde numaralandırılarak denemeler başlatılmıştır. Yumurtaların açılması ile birlikte larvalar ergin döneme geçene kadar günde iki defa kontrol edilmiş, dönem değiştiren bireyler kayıt edilmiştir. Her konukçu için bu işlemler tekrarlanmış ve deneme süresince

hücrelerin içerisindeki yaprağın canlı kalmasını sağlamak amacı ile ortama saf su eklenmiş, ayrıca yaprak canlılığını yitirmişse yeni taze yapraklar ile değiştirilerek bireyler bu yapraklar üzerine aktarılmıştır. Ergin döneme ulaşan bireyler, her bir hücreye bir erkek ve bir dişi birey gelecek şekilde ayrılıp günde bir defa gözlenerek dişilerin her konukçu bitki üzerinde preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ve dişi başına bıraktıkları günlük ve toplam yumurta sayıları saptanmıştır.

Çalışma süresince saptanan sonuçlara göre *T. urticae*'nin yaşam çizelgesi, Birch (1948)'in önerdiği ve Southwood (1966)'un kullandığı yöntemle oluşturulmuştur. Yaşam çizelgesindeki verilerden, temel ekolojik parametre olan kalıtsal üreme yeteneği, r_m :

$$\sum e^{-r_m \cdot x} \cdot l_x \cdot m_x = 1$$

eşitliğinden yararlanılarak hesaplanmıştır. Formülde (e), doğal logaritma tabanını; (x), dişi bireylerin gün olarak yaşı; (l_x), x yaşındaki bireylerin 1'e göre canlılık oranını, (m_x) ise günlük dişi başına bırakılan dişi yavru sayısını göstermektedir. Diğer parametre olan R_0 ise, (l_x) ve (m_x) değerlerinin günlük çarpımlarının toplamı ile oluşturulmuştur. Elde edilen bu verilerden, ortalama döl süresi aşağıda verilen Laing (1968) eşitliğinden yararlanılarak elde edilmiştir.

$$T = \log_e R_0 / r_m$$

Çalışmada uygulamalar arasındaki istatistik analizler Mstat-C programında tek yönlü varyans analizi, Anova-1'e göre yapılmış ve karakterler arasındaki farklılık Duncan (%5)'e göre değerlendirilmiştir (Cochran & Cox, 1957; Karman, 1971; Özgökçe & Karaca, 2001).

Zararlıların, farklı çeşitler üzerinde beslenmelerine göre bulunan kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) değerlerinin birbirleriyle karşılaştırılabilmesi amacıyla Jackknife yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla her bir çeşit veya sıcaklık için bulunan (r_m) değerlerinin diğerleriyle test edilmesine olanak verecek tekerrür sayılarına bağlı olarak ayrı (r_m) değerleri hesaplanmıştır. Buna göre önce tüm tekerrürlere göre daha önce açıklanan yöntemle göre r_m değeri hesaplanmış ve daha sonra her defasında bir tekerrür çıkartılarak geriye kalan (n-1) tekerrürle r_m değerleri bulunmuştur. Böylece tekerrür sayısı kadar r_m değeri bulunmuş olup Jackknife değerleri (ϕ) için aşağıdaki formül kullanılmıştır (Krebs, 1998).

$$\phi = n \cdot r_m(t) - (n-1) \cdot r_{mi}$$

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

T. urticae'nin gelişme dönemlerinin süresi

T. urticae'nin üç farklı konukçu üzerinde her iki cinsiyet için saptanan ergin öncesi dönemlerin sürelerine ait sonuçlar ve yapılan istatistik analizler Cetvel 1'de verilmiştir.

T. urticae'nin üç farklı konukçu üzerinde beslendiğinde, yumurta bırakıldıktan ergin oluncaya kadar geçirdiği süre, dişi bireyler için fasulye üzerinde 10.9 gün, hıyar üzerinde 10.4 gün ve gül üzerinde 11.2 gün olarak saptanmıştır ve ortalamalar

Cetvel 1. Üç farklı konukçu üzerinde beslenen *Tetranychus urticae* erkek ve dişilerinin ergin öncesi dönemlerinin ortalama gelişme süreleri (Gün, Ort. \pm S.H)^{1,2}

Dişi	Yumurta	Larva	Protonimf	Deutonimf	Toplam gelişme dönemi süreleri
		+	+	+	
		Chrysalis I	Chrysalis II	Chrysalis III	
Fasülye	4.9 \pm 0.20 a	1.9 \pm 0.12 ab	2.0 \pm 0.06 a	2.1 \pm 0.04 ab ²	10.9 \pm 0.13 b ²
Hıyar	5.1 \pm 0.19 a	1.6 \pm 0.12 b	1.8 \pm 0.08 b	1.9 \pm 0.11 b	10.4 \pm 0.11 c
Gül	4.9 \pm 0.19 a	2.1 \pm 0.05 a	1.9 \pm 0.05 ab	2.3 \pm 0.10 a	11.2 \pm 0.11 a ²
Erkek					
Fasülye	4.6 \pm 0.30 a	1.7 \pm 0.21 a	2.0 \pm 0.02 a	1.9 \pm 0.06 a ²	10.1 \pm 0.23 a ²
Hıyar	4.8 \pm 0.33 a	1.9 \pm 0.37 a	2.0 \pm 0.02 a	1.6 \pm 0.27 a	10.3 \pm 0.35 a
Gül	4.8 \pm 0.31 a	1.9 \pm 0.07 a	1.8 \pm 0.07 a	2.0 \pm 0.02 a	10.5 \pm 0.13 a ²

1 Aynı sütunda her bir eşey için aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki fark Duncan testine göre istatistiki olarak önemli değildir (P=0.05).

2 Aynı sütunda aynı konukçu üzerinde beslenen, erkek ve dişi bireyler arasındaki fark T testine göre istatistiki olarak önemlidir (P=0.05).

arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Erkek bireyler üzerinde yapılan gözlemlerde ise, fasülye üzerinde 10.1 gün, hıyar üzerinde 10.3 gün ve gül üzerinde 10.5 gün olarak saptanmıştır ve ortalamalar arasındaki fark dişi bireyler için elde edilen sonuçların aksine istatistiki olarak önemli değildir. *T. urticae*'nin her bir konukçu için erkek ve dişi bireylerin toplam gelişme dönemlerinin süresi değerlendirildiğinde, fasülye ve gül üzerinde elde edilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunurken gül üzerinde dişi ve erkek bireylerin toplam gelişme süreleri arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Cetvel 1).

Öngören et al. (1975), %65-70 nem ortamında fasülye yaprakları üzerinde yaptıkları çalışmada *T. urticae*'nin toplam gelişme süresini erkek ve dişi bireyler için 22°C sıcaklıkta 15.3 gün, 28°C sıcaklıkta ise 8.3 gün olarak belirtmişlerdir. Ecevit (1977), elma yaprakları üzerinde 27°C sıcaklık ve %60 orantılı nem koşullarında, *T. urticae*'nin yumurtadan ergine toplam gelişme süresini erkek bireyler için 8.73 gün, dişi bireyler için ise 9.53 gün olarak bildirmiştir. Güven & Madanlar (2000), iki farklı mısır çeşidi üzerinde 25 \pm 2°C sıcaklık, %55 \pm 10 nem ve 16 saatlik aydınlanma süresinde, *T. urticae*'nin yumurtadan ergine toplam gelişme süresinin, dişi bireyler için Otello çeşidinde 12.3 gün ve Pioneer çeşidinde 13.0 gün olarak, erkek bireyler için ise Otello çeşidinde 10.4 gün ve Pioneer çeşidinde 9.2 gün olarak bildirmişlerdir.

Laing (1969), 20.3°C sıcaklık ve %55-98 orantılı nem koşullarında çilek yaprakları üzerinde yaptığı çalışmada, *T. urticae*'nin yumurtadan ergin döneme toplam gelişme süresini 16.5 gün olarak bildirmiştir. Herbert (1981), elma yaprakları üzerinde, %80 orantılı nem koşullarında 21°C sıcaklıkta toplam gelişme süresini dişi bireyler için 12.6 gün ve erkek bireyler için ise 12.4 gün olarak belirtmiştir. Sabelis (1981), %55-85 nem koşullarında gül üzerinde, *T. urticae*'nin yumurtadan ergine toplam gelişme süresini, 15°C sıcaklıkta 36.3 gün, 20°C sıcaklıkta 16.6 gün ve 30°C sıcaklıkta ise 7.3 gün olarak saptamıştır.

Değişik araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda *T. urticae*'nin toplam gelişme süresi konukçu çeşidine göre farklılık göstermektedir. Bu çalışmada da dişi bireylerin toplam gelişme süresi 10.4 gün ile hıyar yaprakları üzerinde en kısa olurken bu sürenin en uzun 11.2 gün ile gül yaprakları üzerinde sürdüğü saptanmıştır.

T. urticae'nin üç farklı konukçu üzerinde saptanan preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri, ergin ömrü ve dişi başına bırakılan toplam yumurta sayısı sonuçları ve bu sonuçlar ile yapılan istatistiki analizler Cetvel 2'de verilmiştir.

Cetvel 2. Üç farklı konukçu üzerinde beslenen *Tetranychus urticae* dişilerinin preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri, ergin ömrü ve dişi başına bırakılan toplam yumurta sayısı (Gün, Ort. \pm S.H)¹

	Preovipozisyon	Ovipozisyon	Postovipozisyon	Ortalama yumurta sayısı / dişi	Ergin ömrü
Fasülye	1.1 \pm 0.06 a	24.0 \pm 0.61 a	1.2 \pm 0.22 b	231.2 \pm 8.02 a	26.2 \pm 0.70 a
Hıyar	0.9 \pm 0.07 b	21.3 \pm 1.66 ab	2.0 \pm 0.37 a	172.4 \pm 15.51 b	24.1 \pm 1.79 a
Gül	0.9 \pm 0.05 b	20.8 \pm 0.92 b	1.9 \pm 0.15 a	70.8 \pm 4.99 c	23.7 \pm 0.89 a

1 Aynı sütun içinde aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki fark Duncan testine göre istatistiki olarak önemli değildir (P=0.05).

T. urticae'nin üç farklı konukçu üzerinde beslendiğinde preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süresi ve ergin ömrü sırası ile fasülye üzerinde 1.1, 24.0, 1.2 ve 26.2 gün, hıyar üzerinde 0.9, 21.3, 2.0 ve 24.1 gün, gül üzerinde ise 0.9, 20.8, 1.9 ve 23.7 gün olarak saptanmıştır. Dişi başına bırakılan ortalama yumurta sayısı en fazla fasülye üzerinde beslenen bireylerde 231.2 adet olarak elde edilirken en az yumurta gül üzerinde beslenen bireylerde 70.8 adet olarak saptanmıştır. Hıyar bitkisi üzerinde beslenen bireylerde ise 172.4 adet yumurta elde edilmiştir. Farklı konukçular üzerinde beslenen *T. urticae* dişilerinin bıraktığı yumurta sayıları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Cetvel 2).

Öngören et al. (1975), %65-70 nem ortamında fasülye yaprakları üzerinde yaptıkları çalışmada *T. urticae*'nin preovipozisyon süresi ve ergin ömrünün 22°C sıcaklıkta sırası ile 1.3 ve 11.3 gün, bir dişinin bıraktığı toplam yumurta sayısını 58.8 adet olarak, 28 °C sıcaklıkta preovipozisyon süresini 0.4, ergin ömrünü 6.4 gün ve bir dişinin ömrü boyunca bıraktığı toplam yumurta sayısını 35.7 adet olarak bildirmişlerdir. Ecevit (1977), elma yaprakları üzerinde 27°C sıcaklık ve %60 orantılı nem koşullarında dişi başına toplam yumurta sayısını 57.68 adet olarak saptamıştır. Güven & Madanlar (2000), iki farklı mısır çeşidi üzerinde 25 \pm 2°C sıcaklık, %55 \pm 10 nem ve 16 saatlik aydınlanma süresinde, *T. urticae*'nin preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süresi ve ergin ömrünü sırası ile Otello çeşidinde 1.5, 3.4, 1.7 ve 6.6 gün, Pioneer çeşidinde ise 1.6, 3.3, 1.5 ve 6.4 gün olarak bildirmişlerdir. *T. urticae* dişilerinin bıraktığı toplam yumurta sayılarını ise Otello çeşidinde 19.3 adet olarak, Pioneer çeşidinde ise 14.9 adet olarak elde etmişlerdir.

Laing (1969), 20.3°C sıcaklık ve %55-98 orantılı nem koşullarında çilek yaprakları üzerinde, *T. urticae*'nin preovipozisyon, ovipozisyon ve ergin ömrünü

sırası ile 2.1, 15.7 ve 17.8 gün olarak bildirmiş ve dişi başına bırakılan toplam yumurta sayısını ise 37.9 adet olarak bildirmiştir. Herbert (1981), elma yaprakları üzerinde yaptığı çalışmada %80 orantılı nem koşullarında 21°C sıcaklıkta *T. urticae*'nin preovipozisyon, ovipozisyon ve ergin ömrünü sırası ile 53, 633 ve 734 saat olduğunu ve dişi başına bırakılan toplam yumurta sayısını 21 adet olarak saptamıştır. Sabelis (1981), %55–85 nem koşullarında gül üzerinde, *T. urticae*'nin preovipozisyon süresini sıcaklığa bağlı olarak 0.5 ile 3 gün arasında değiştiğini, ovipozisyon süresinin ise 35°C sıcaklıkta 10 gün sürerken 15°C sıcaklıkta 40 gün sürdüğünü ve 25°C sıcaklıkta bir dişinin 161 yumurta bırakabildiğini bildirmiştir.

Bu çalışmada, dişi başına bırakılan toplam yumurta sayısı fasülye üzerinde 231.2 adet ile en yüksek olurken gül üzerinde 70.8 ile en az olmuştur. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile diğer araştırmacıların elde etmiş olduğu sonuçlar karşılaştırıldığında, *T. urticae*'nin üreme gücü üzerine konukçu uygunluğunun önemli bir etken olduğu gözlenmiştir. Nitekim Karaat (1991), farklı konukçu bitkilerin ya da çeşitlerinin Tetranychidae familyası türlerinin üreme gücü üzerine gelişme süresinden daha fazla etkili olduğunu ve bunun bitkinin morfolojik ve içerdiği kimyasal yapısından kaynaklanabileceğini bildirmiştir.

Farklı konukçular üzerinde beslenen *T. urticae*'nin canlılık oranları ve dişi bireylerin günlük bıraktıkları yumurtalardan çıkan ortalama dişi birey sayıları Şekil 1'de verilmiştir.

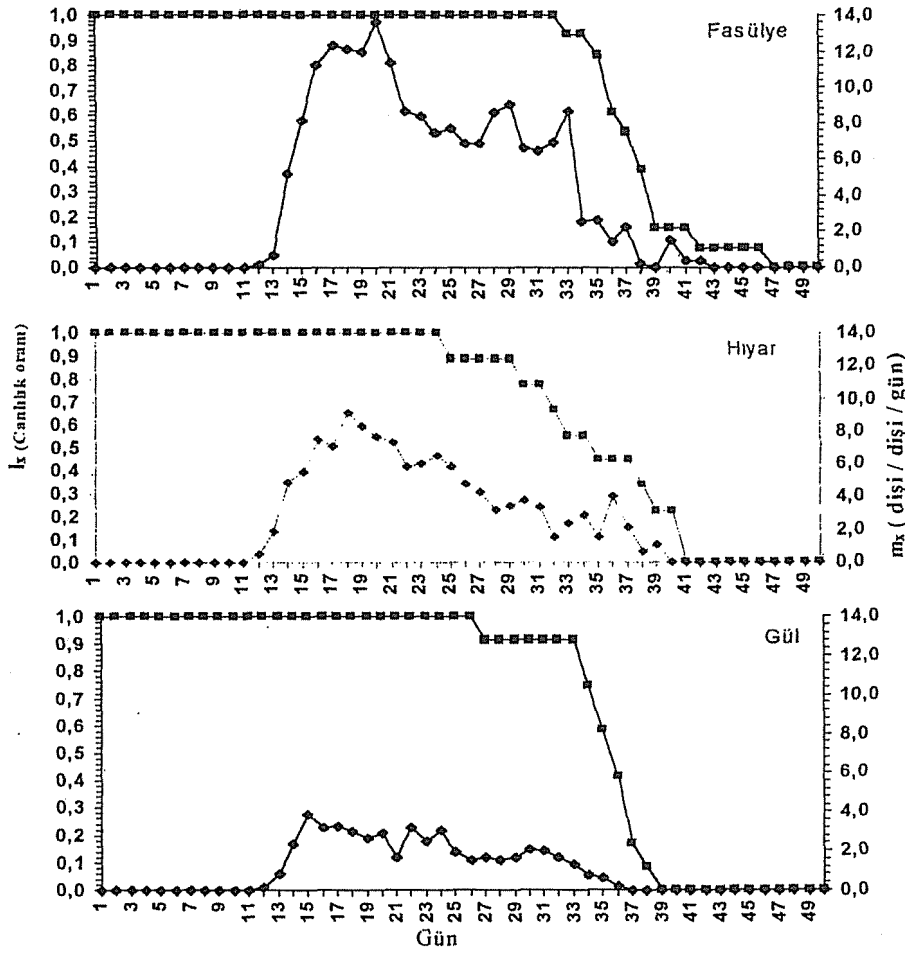
Şekil 1'den de görüldüğü gibi fasülye, hıyar ve gül üzerinde beslenen *T. urticae* bireylerinde erken yaşlarda ölüm olmamıştır. Elde edilen net üreme gücü (R_0), kalıtsal üreme kapasitesi (r_m), ortalama döl süresi (T) değerleri ve eşey oranları Cetvel 3'de verilmiştir. Ayrıca *T. urticae*'nin farklı konukçularda elde edilen r_m değerleri arasında fark olup olmadığını anlamak için tek bir parametrik değer olarak, Jackknife yöntemine göre bulunan r_m değerinin, analiz sonuçları da Cetvel 3'de görülmektedir.

Cetvel 3. Üç farklı konukçu üzerinde beslenen *Tetranychus urticae*'nin net üreme gücü (R_0), kalıtsal üreme kapasitesi (r_m), ortalama döl süresi (T) değerleri ve eşey oranları¹

	R_0 (dişi/dişi)	r_m (dişi/dişi/gün)	T (gün)	Eşey oranı $\varphi/(\varphi+\sigma)$
Fasülye	185.4	0.265 a	23.2	0.76
Hıyar	110.7	0.247 a	21.9	0.65
Gül	47.8	0.200 b	22.1	0.68

1 Aynı sütun içinde aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki fark Duncan testine göre istatistik olarak önemli değildir ($P=0.05$).

Cetvel 3'den de görüldüğü gibi döl süresi (T), fasülye üzerinde 23.2 gün, hıyar üzerinde 21.9 gün ve gül üzerinde 22.1 gün olarak saptanmıştır. Döl süresi üç konukçu üzerinde de birbirine yakın değerler olarak saptanmış ancak fasülye üzerinde diğer iki konukçuya göre daha uzun sürmüştür. Net üreme gücü (R_0) ise 185.4 dişi/dişi ile en yüksek fasülye üzerinde saptanırken en düşük değer 47.8 dişi/dişi ile gül üzerinde elde edilmiştir. Hıyar üzerinde ise 110.7 dişi/dişi olarak



Şekil 1. *Tetranychus urticae*'nin üç farklı konukçu üzerinde canlılık oranı (l_x) ve günlük dişi başına bıraktıkları dişi yumurta sayıları (m_x).

saptanmıştır. Kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) değeri 0.265 dişi/dişi/gün ile en yüksek fasulye üzerinde elde edilirken en düşük r_m değeri 0.200 dişi/dişi/gün ile gül üzerinde elde edilmiştir. Hıyar üzerinde ise r_m değeri 0.247 dişi/dişi/gün olarak saptanmıştır. Kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) değerlerinin Jackknife yöntemi ile yapılan analiz sonuçlarına göre ise fasulye ve hıyar üzerinde elde edilen r_m değerleri arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunurken gül üzerinde elde edilen r_m değeri ile diğer iki konukçu üzerinde elde edilen r_m değerleri arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur. Üç farklı konukçu üzerinde *T. urticae*'nin eşey oranları ise fasulye üzerinde 0.76, gül üzerinde 0.68 ve hıyar üzerinde 0.65 dişi birey olarak saptanmıştır.

Laing (1969), 20.3°C sıcaklık ve %55-98 oranlı nem koşullarında çilek yaprakları üzerinde, *T. urticae*'nin döl süresi (T) değerini 24.0 gün olarak, net üreme gücü (R_0) değerini 30.93 dişi/dişi ve kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) değerini

0.143 dişi/dişi/gün olarak bildirmiştir. Herbert (1981), elma yaprakları üzerinde, %80 orantılı nem koşullarında 15°C sıcaklıkta *T. urticae*'nin döl süresi (T) değerini 43.96 gün, net üreme gücü (R_0) değerini 20.839 dişi/dişi ve kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) değerini 0.0691 dişi/dişi/gün olarak, 18°C sıcaklıkta döl süresi (T) değerini 23.37 gün, net üreme gücü (R_0) değerini 34.435 dişi/dişi ve kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) değerini 0.1562 dişi/dişi/gün olarak ve 21°C sıcaklıkta ise *T. urticae*'nin döl süresi (T) değerini 10.91 gün, net üreme gücü (R_0) değerini 58.036 dişi/dişi ve kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) değerini 0.3723 dişi/dişi/gün olarak bildirmiştir. Krips et al. (1989), 25±0.5°C sıcaklık, %65 nem ve 16 saatlik aydınlanma koşullarında sekiz farklı *Gerbera jamesonii* Bolus (Asteraceae) çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada, kalıtsal üreme kapasitesi (r_m) değerini 0.088 ile 0.242 dişi/dişi/gün arasında değiştiğini belirtmektedir.

Canlının üreme gücünün yüksek olması ve gelişme süresinin kısa olması, kalıtsal üreme kapasitesini etkileyen en önemli faktörlerdir. Bu iki parametrenin değişmesi r_m değerini önemli oranda etkilemektedir (Levontin, 1965; Krips et al., 1989). Bu çalışmada hıyar bitkisi üzerinde beslenen *T. urticae*'nin fasülye bitkisi üzerinde beslenen bireylere göre daha az yumurta üretmesine rağmen, gelişme süresinin kısa olması ve erken yaşta yumurtlamaya başlaması sonucu elde edilen r_m değerleri arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuş ve aynı grupta yer almıştır. Gül üzerinde beslenen *T. urticae*'nin hem gelişme süresinin uzun hem de yumurta sayısının düşük olması nedeni ile r_m değeri, diğer iki konukçudan elde edilen r_m değerleri ile kıyaslandığında aralarındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır.

Üç farklı konukçu üzerinde beslenen *T. urticae*'nin biyolojik özelliklerine ilişkin sonuçlar değerlendirildiğinde sonuç olarak, *T. urticae*'nin fasülye bitkisi üzerinde daha yüksek yumurta verimine ulaştığı ve ergin ömrünün daha uzun sürdüğü, hıyar bitkisi üzerinde ise gelişmesini daha kısa sürede tamamladığı saptanmıştır. Gül üzerinde ise *T. urticae*'nin üreme gücünün daha düşük ve gelişme süresinin daha uzun olduğu belirlenmiştir. Akarlar için uygun koşulların, açık alanlara göre daha kısa sürede oluştuğu örtü altı üretiminde, *T. urticae*'ye karşı daha dikkatli gözlem yapılması ve gerekli önlemlerin daha kısa sürede alınmasının üretime katkı sağlayacağı ve maliyeti önemli oranda azaltacağı sonucuna varılmıştır.

Özet

İki noktalı kırmızıörümcek *Tetranychus urticae*'nin, laboratuvar koşullarında 25±2°C sıcaklık, % 60±10 orantılı nem 16 saatlik aydınlanma ortamında fasülye, hıyar ve gül yaprakları üzerinde biyolojisi incelenmiş ve yaşam çizelgeleri oluşturulmuştur. *T. urticae*'nin toplam gelişme dönemlerinin süresi 10.4 gün ile en kısa hıyar üzerinde elde edilirken en uzun 11.2 gün ile gül üzerinde olmuştur. Fasülye üzerinde ise toplam gelişme süresi 10.9 gün sürmüştür. Dişi başına bırakılan toplam yumurta sayısı en yüksek fasülye üzerinde 231.2 adet olurken, hıyar üzerinde 172.4 adet ve gül üzerinde ise 70.8 adet olarak saptanmıştır. *T. urticae*'nin net üreme gücü (R_0), kalıtsal üreme kapasitesi (r_m), ortalama döl süresi (T) değerleri, fasülye üzerinde sırası ile 185.4 dişi/dişi, 0.265 dişi/dişi/gün ve 23.2 gün; hıyar üzerinde 110.7 dişi/dişi, 0.247 dişi/dişi/gün ve 21.9 gün ve gül üzerinde ise 47.8 dişi/dişi, 0.200 dişi/dişi/gün ve 22.1 gün olarak saptanmıştır.

Literatür

- Birch, L.C., 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. **J. Anim. Ecol.** **17**: 15-26.
- Cochran, W.G. & G.M. Cox, 1957. Experimental designs. John Wiley and Sons, New York, U.S.A, 611 p.
- Düzgüneş, Z., 1977. Çukurova'da çeşitli kültür bitkilerine zarar veren akarlar ve mücadeleleri. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 100, Halk Konferansları: 91.
- Düzgüneş, Z. & S. Çobanoğlu, 1983. **Tetranychus urticae** Koch ve **Tetranychus cinnabarinus** (Boisduval) (Acarina: Tetranychidae)'un değişik sıcaklık ve nem koşullarında biyolojileri ve hayat tabloları. **Bit. Kor. Bült.**, **23** (4): 171-187.
- Ecevit, O., 1977. **Panonychus ulmi** Koch ve **Tetranychus urticae** Koch (Acarina: Tetranychidae)'nin populasyon dinamiklerine etki eden bazı faktörler üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 233, Araştırma Serisi No: 150, 164 s.
- Güven, B. & N. Madanlar, 2000. **Tetranychus urticae** Koch (Acarina: Tetranychidae)'nin Salihli (Manisa)'de ikinci ürün mısırdaki populasyon yoğunluğu ve laboratuvarında iki farklı mısır çeşidinde bazı biyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. **Türk. Entomol. Derg.**, **24** (4): 279-288.
- Herbert, J.H., 1981. Biology, life tables and innate capacity for increase of two spotted spider mite, **Tetranychus urticae** Koch (Acarina: Tetranychidae). **Canadian Entomologist**, **113**: 371-378.
- Jeppson, L.R., H.H. Keifer & E.W. Baker, 1975. Mites injurious to economic plants. University of California Press, California, 615 p.
- Karaat, Ş., 1991. İki noktalı kırmızı örümcek (**Tetranychus urticae** Koch) (Acarina: Tetranychidae)'nin Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilmesi öngörülen bazı pamuk çeşitlerindeki biyolojik parametreleri ve populasyon değişimi üzerinde araştırmalar. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enst., Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 62 s.
- Karman, M., 1971. Bitki koruma araştırmalarında genel bilgiler, denemelerin kuruluşu ve değerlendirme esasları, T. C. Tarım Bakanlığı, Ziraat Mücadele ve Ziraat Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, 279 s.
- Krebs, C.J., 1998. Ecological Methodology. University of British Columbia. Benjamin/Cumming 2725 Sand Hill Road, Menlo Park, CA 94025. U.S.A. 620 p.
- Krips, O.E., A. Witul, P.E.L., Willems & M. Dicke, 1998. Intrinsic rate of population increase of the spider mite **Tetranychus urticae** on the ornamental crop gerbera: intraspecific variation in host plant and herbivore. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, **89**: 159-168.
- Laing, J.E., 1968. Life history and life table of **Phytoseiulus persimilis** Athias-Henriot. **Acarologia**, **10**: 578-588.
- Laing, J.E., 1969. Life history and life table of **Tetranychus urticae** Koch. **Acarologia**, **11**(1): 32-42.
- Levontin, R.C., 1965. Selections for colonizing ability. In H.G. Baker & G.L. Stebbins (eds): The Genetics of Colonizing Species. Academic Press, New York, 79-94 pp.
- Osborne, L.S., L.E. Ehler & J.R. Nechols, 1999. Biological control of the twospotted spider mite in greenhouse. <http://www.mrec.ifas.ufl.edu>.
- Öngören, K., N. Kaya & Ş. Türkmen, 1975. Ege Bölgesi sebzelerinde zarar yapan kırmızı örümcek türlerinin tespiti, hakim tür olan **Tetranychus urticae** Koch'nin biyolojisi, mücadelesi ve doğal düşmanları üzerinde araştırmalar. **Bit. Kor. Bült.**, **15**(3): 3-29.

- Özgökçe, M.S. & İ. Karaca, 2001. Elektronik tablolama ile veri çözümü. Tarımsal Bilişim Teknolojileri 4. Sempozyumu Bildirileri, Kahramanmaraş, (Baskıda).
- Sabelis, M.W., 1981. Biological control of two spotted spider mites using phytoseiid predators. Part I, Modelling the predator-prey interaction at the individual level. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, 243 pp.
- Shih, C.T., S.L. Poe & H.L. Cromroy, 1976. Biology, lifetable and intrinsic rate of increase of *Tetranychus urticae*. **Annals of the Entomological Society of America**, **69**: 362-364.
- Southwood, T.R.E., 1966. Ecological methods. Chapman and Hall, London, 391 p.
- Van de Vrie, M., J.A. McMurtry & C.B. Huffaker, 1972. Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: A review. III. Biology, Ecology and pest status and host plant relations of tetranychids. **Hilgardia**, **41**(13): 343-432.