

# Laboratuvar koşullarında kırmızıörümcek (Acarina: Tetranychidae) türleri ile beslenen **Stethorus punctillum** Weise (Coleoptera: Coccinellidae)'un bazı biyolojik özellikleri üzerinde araştırmalar

İsmail KASAP\*

Yıldıray AKTUĞ\*

## Summary

### Studies on the some biological parameters of *Stethorus punctillum* Weise (Coleoptera: Coccinellidae) feeding on spider mite species (Acarina: Tetranychidae) at laboratory conditions

Investigations on the developmental time and mortality rate of *Stethorus punctillum* Weise were conducted using three tetranychid species, *Panonychus ulmi* Koch, *Tetranychus urticae* Koch and *Tetranychus viennensis* Zacher (Acarina: Tetranychidae) under constant conditions of  $25 \pm 2$  °C temperature, %  $60 \pm 10$  relative humidity and 16 hours light period. In addition, the longevity and fecundity of *S. punctillum* feeding on *T. viennensis* were researched at the same conditions.

Development time from egg to adult of *S. punctillum* fed on *P. ulmi*, *T. urticae* and *T. viennensis* lasted 20.86, 17.67 and 19.50 days respectively. The highest mortality rate during this period were determined the egg and first instar stage. Longevity of female and male of *S. punctillum* fed on *T. viennensis* was found 50.63 and 34.87 days respectively. The daily and total number of eggs laid per female was 5.20 and 221.72 eggs respectively. Mean generation time (T) was 30.8 days, net reproductive rate (Ro) was 113.8 female/female and intrinsic rate of increase ( $r_m$ ) was 0.153 female/female/days.

**Key words:** *Panonychus ulmi*, *Tetranychus urticae*, *Tetranychus viennensis*, *Stethorus punctillum*, life table, reproduction

**Anahtar sözcükler:** *Panonychus ulmi*, *Tetranychus urticae*, *Tetranychus viennensis*, *Stethorus punctillum*, üreme, yaşam çizelgesi

\* Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 65080 Van, Türkiye  
e-mail: ikasap@hotmail.com

Alınış (Received): 02.12.2002

## Giriş

**Stethorus punctillum** Weise (Coleoptera: Coccinellidae) dünyanın pek çok bölgesinde kültür bitkileri üzerinde zararlı olan akarların önemli bir avcısıdır ve bu akarların popülasyonlarının kontrol altında tutulmasında önemli bir yere sahiptir (McMurtry et al., 1970; Jeppson et al., 1975; Tanigoshi & McMurtry, 1977; Yiğit & Uygun, 1982; Congdon et al., 1993). **S. punctillum** yüksek tüketim gücü ve avını arama kabiliyeti ile biyolojik ve tüm savaş programları içerisinde etkin bir şekilde kullanılabilir (Hull et al., 1977; Yiğit & Uygun, 1982; Yiğit, 1984; Congdon et al., 1993; Anonymous, 1998; Şenal & Karaca, 1999).

Ülkemizde daha önce yapılan çalışmalarda **S. punctillum**'un ekosistem içerisinde yaygın olarak görüldüğü ve elmalarda önemli zararlılardan biri olan **Tetranychus viennensis** Zacher (Acarina: Tetranychidae) üzerinde beslenerek zararlı popülasyonunu kontrol altına aldığı bildirilmektedir (Göksu, 1968; Toros, 1974; Uygun, 1981; Yiğit & Uygun, 1981; Yiğit & Uygun, 1982; Aykaç et al., 1983; Yaşar et al., 1999).

Bu çalışma ile elma bahçelerinde önemli zararlılardan olan **Panonychus ulmi** Koch, **Tetranychus urticae** Koch ve **T. viennensis** (Acarina: Tetranychidae) üzerinde beslenen **S. punctillum**'un biyolojik dönemlerinin süresi, ölüm oranları ve yaşam çizelgesi parametrelerinin saptanması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Avcı böcek **S. punctillum**, 2002 yılı Haziran ayında, Van İli merkez ilçesi Şamranaltı mevkiinde elma bahçelerinden, bir aspiratör yardımı ile toplanarak laboratuvara getirilmiş ve kapağında hava delikleri bulunan 12x8x8 cm boyutlarındaki kavanozlara alınarak iklim odasında üretimi gerçekleştirilmiştir. Kavanozlara alınan bireylere besin olarak iklim odasında yetiştirilen fasülye (**Phaseolus vulgaris** L. var. **barbunia**) üzerinde üretilen **T. urticae**'nin karışık dönemleri bir huni yardımı ile günlük olarak bol miktarda fırçalanmıştır. Üretim kavanozları haftalık olarak kontrol edilerek bırakılan yumurtalar ve avcının ergin öncesi dönemleri başka kavanozlara aktarılmış ve içlerine besin fırçalanarak laboratuvarında sürekli avcı üretimi gerçekleştirilmiştir.

Avcı böcek **S. punctillum**'a besin olarak verilen **T. urticae** yukarıda belirttiği şekilde 15 cm çapında ve 15 cm yüksekliğinde saksılarda yetiştirilen, fasülye bitkisi üzerinde üretilmiştir. Avrupa kırmızıörümceği **P. ulmi** ve akdiken akarı **T. viennensis** ise aynı iklim odası koşullarında 30 cm çapında ve 45 cm yüksekliğinde saksılara dikilmiş aşısız elma fidanları üzerinde üretilmiştir. Fidanlar 5 gün aralıklarla sulanarak taze yaprak vermesi sağlanmış, kuruyan fidanlar yenileri ile değiştirilerek sürekli besin üretimi sağlanmıştır.

Hem **S. punctillum** hem de kırmızıörümcek üretimleri  $25 \pm 2$  °C sıcaklık,  $60 \pm 10$  nem ve 16 saatlik aydınlanma süresine sahip iklim odası koşullarında gerçekleştirilmiştir.

Üç farklı besin üzerinde beslenen *S. punctillum*'un ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri ve ölüm oranlarını saptamak için her bir besin üzerinde üretilen ergin bireylerden alınan yumurtalar, 12 saat aralıklarla kontrol edilerek açılıp açılmadıkları kaydedilmiş ve açılan yumurtalar ile deneme başlatılmıştır. Larvalar 5.5 x1.5 cm çapında üst yüzü tül ile kaplı petri kaplarına alınarak içerisine bol miktarda besin fırçalanmıştır. Larvaların deri değiştirip değiştirmediği günlük kontrol edilerek, deri değiştiren bireylerin derileri ortamdaki uzaklaştırılmış ve kaydedilmiştir. Deneme süresince *S. punctillum*'un ergin öncesi dönemlerin süreleri, toplam gelişme süresi ve bu dönemlerdeki ölüm oranları ayrı ayrı kaydedilmiştir.

*S. punctillum*'un preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile bıraktıkları günlük ve toplam yumurta sayılarını saptamak amacıyla, avcının *T. viennensis* ile beslenen ve ergin öncesi dönemlerin sürelerinin izlendiği bireylerden elde edilen erginler kullanılmıştır. Ergin döneme ulaşan aynı gün yaştaki bireyler kavanozlara alınarak takip edilmiş ve çiftleşen erginler bir aspiratör yardımı ile ortamdaki alınarak bir erkek bir dişi olacak şekilde petri kaplarına aktarılmıştır. Petrilere günlük olarak *T. viennensis*'in karşık dönemleri fırçalanmıştır. Gözlemler stereo binoküler mikroskop altında günlük olarak, dişilerin bıraktıkları yumurta sayıları ve ömürleri takip edilmiştir. Deneme süresince ölen erkek ve dişi bireylerin, ömürlerini saptamak için preparatları yapılarak erkek ve dişiler ayrılmıştır. Denemeler 25±2 °C sıcaklık, % 60±10 nem ve 16 saatlik aydınlanma süresine sahip iklim odası koşullarında gerçekleştirilmiştir. Hem ergin öncesi dönem sürelerinin hem de ergin bireylerin biyolojik özelliklerinin saptanmasına ilişkin denemelerde laboratuvarında üretimi yapılan bireyler kullanılmış ve denemelerin tamamı 2002 yılı içerisinde tamamlanmıştır. Ergin öncesi dönem sürelerinin saptanmasında en az 22, ergin bireylerin biyolojik özelliklerinin saptanmasına ilişkin denemeler ise en az 12 tekrerrür olarak yürütülmüştür.

Deneme süresince *T. viennensis* üzerinde beslenen *S. punctillum*'un 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 yaşını; ( $l_x$ ), 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 istatistiksel 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).

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Farklı avlar üzerinde beslenen *S. punctillum*'un ergin öncesi dönemlerinin gelişme sürelerine ait veriler Cetvel 1'de verilmiştir.

Cetvel 1. Üç farklı konukçu üzerinde beslenen *Stethorus punctillum*'un ergin öncesi dönemlerinin ortalama gelişme süreleri ve ölüm oranları (%) (Gün, Ort.  $\pm$  S.H)<sup>1</sup>

	n	Ölüm <i>Panonychus</i>		n	Ölüm <i>Tetranychus</i>		n	Ölüm <i>Tetranychus</i>	
		oranı	<i>ulmi</i>		oranı	<i>urticae</i>		oranı	<i>viennensis</i>
Yumurta	22	12	3.36 $\pm$ 0.90 A	24	13.8	3.15 $\pm$ 0.08 A	30	16.3	3.21 $\pm$ 0.06 A
1. Larva	22	13.6	2.86 $\pm$ 0.17 B	24	12.5	2.25 $\pm$ 0.10 A	30	16.6	2.62 $\pm$ 0.15 B
2. Larva	22	9.1	2.50 $\pm$ 0.22 A	24	8.3	2.04 $\pm$ 0.15 A	30	3.3	2.13 $\pm$ 0.12 A
3. Larva	22	0	3.41 $\pm$ 0.21 B	24	0	2.21 $\pm$ 0.05 A	30	3.3	3.10 $\pm$ 0.15 B
4. Larva	22	0	3.05 $\pm$ 0.10 A	24	4.16	2.38 $\pm$ 0.12 A	30	3.3	2.73 $\pm$ 0.26 A
Prepupa	22	0.4	1.09 $\pm$ 0.06 A	24	0	1.08 $\pm$ 0.12 A	30	0	1.03 $\pm$ 0.09 A
Pupa	22	0	4.68 $\pm$ 0.17 A	24	0	4.50 $\pm$ 0.20 A	30	0	4.75 $\pm$ 0.25 A
Toplam	22		20.86 $\pm$ 0.42 B	24		17.67 $\pm$ 0.37 A	30		19.50 $\pm$ 0.56 B

<sup>1</sup> Aynı satırda aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki fark Duncan testine göre istatistiki olarak önemli değildir (P=0.05).

n = Gözlem yapılan birey sayısı

Cetvel 1 incelendiğinde *S. punctillum*'un ergin öncesi toplam gelişme süreleri *P. ulmi* ile beslenen bireylerde 20.86; *T. urticae* ile beslenenlerde 17.67 ve *T. viennensis* ile beslenen bireylerde ise 19.50 gün olarak saptanmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde en kısa gelişme süresi *T. urticae* ile beslenen bireylerde olurken en uzun gelişme süresi ise *P. ulmi* ile beslenen bireylerde gözlenmiş ve ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yiğit (1984), *Tetranychus cinnabarinus* Boisd. (Acarina: Tetranychidae) ile beslenen *S. punctillum*'un 25 $\pm$ 1 °C sıcaklık, % 70 $\pm$ 10 nem koşullarında ergin öncesi toplam gelişme sürelerini 16.96 gün olarak bildirmiştir. Roy et al. (2002), *Tetranychus mcdanieli* McGregor (Acarina: Tetranychidae) üzerinde beslenen *S. punctillum*'un ergin öncesi toplam gelişme sürelerini 24 °C sıcaklıkta 17.1 gün; 28 °C sıcaklıkta ise 12.7 gün sürdüğünü belirtmiştir. Şenal & Karaca (1999), *T. cinnabarinus* üzerinde beslenen *Stethorus gilvifrons* (Mulsant)'un 26 $\pm$ 1 °C sıcaklık ve % 60 $\pm$ 5 nem koşullarında yumurtadan ergine toplam gelişme süresinin 11.70 gün sürdüğünü bildirmişlerdir. Shih et al. (1991), *Tetranychus kanzawai* Kishida (Acarina: Tetranychidae) üzerinde beslenen *Stethorus loi* Sasaji'nin 23.8 $\pm$ 1.5 °C sıcaklık ve % 70.8 $\pm$ 4.3 nem koşullarında yumurtadan ergine toplam gelişme süresinin 15.27 gün sürdüğünü bildirmişlerdir.

Bu çalışmada *S. punctillum*'un toplam gelişme süresi ile diğer araştırmacıların bildirdiği değerler arasında besin olarak farklı türler kullanılmasına karşın elde edilen sonuçlar arasında önemli farklılıklar gözlenmemiştir. Ancak *S. punctillum*'un toplam gelişme süresi *S. gilvifrons* ve *S. loi*'ye göre daha uzun sürmüştür.

*S. punctillum*'un ergin öncesi dönemlerde meydana gelen ölüm oranları incelendiğinde en yüksek ölüm oranları yumurta ve 1. larva dönemlerinde görülmüştür. Bu dönemlerde *P. ulmi* ile beslenen bireylerde yumurta döneminde % 12; 1. larva döneminde % 13.6; 2. larva döneminde % 9.1; *T. urticae* ile beslenen bireylerde yumurta döneminde % 13.8; 1. larva döneminde % 12.5; 2. larva döneminde % 8.3 ve *T. viennensis* ile beslenen bireylerde ise yumurta döneminde % 16.3; 1. larva döneminde % 16.6; 2. larva döneminde % 3.3 birey olarak saptanmıştır. Yiğit (1984), *T. cinnabarinus* ile beslenen *S. punctillum*'un ölüm oranlarını yumurta döneminde % 0.52; 1. larva döneminde % 11.76 diğer dönemlerde ise sıfır olarak bildirmiştir. Şenal & Karaca (1999), *T. cinnabarinus* üzerinde beslenen *S. gilvifrons*'un yumurta döneminde % 26.40; 1. larva döneminde % 9.0; 2. larva döneminde % 1.10; 3. larva döneminde % 3.33; 4. larva döneminde % 4.60; prepupa döneminde % 2.41 ve pupa döneminde ise % 4.94 olarak bildirmiştir. Bu çalışmada ve diğer çalışmalarda ergin öncesi dönemlerde görülen ölüm oranlarının yumurta ve 1. larva dönemlerinde diğer dönemlere göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bazı böcek türleri ile yapılan gözlemlerde ölüm oranlarının yumurta ve 1. larva döneminde yüksek olduğu bildirilmektedir (Izhevsky & Orlinsky, 1988; Şenal & Karaca, 1999; Atlıhan et al., 2001).

*T. viennensis* üzerinde beslenen *S. punctillum*'un ergin bireylerine ait preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon periodunun süresi, ergin ömrü ve dişi başına bırakılan yumurta sayısı üzerine yapılan gözlemlerin sonuçları Cetvel 2'de verilmiştir.

Cetvel 2 incelendiğinde *S. punctillum*'un dişi bireylerinin 3.90 günde preovipozisyon süresini, 39.81 günde ovipozisyon süresini ve 6.90 günde ise postovipozisyon süresini tamamladıkları gözlenmiştir. Bu dönemde dişi başına günlük ortalama 5.20 adet ve toplam 221.72 adet yumurta bıraktıkları saptanmıştır. Ergin dişilerin 50.63 gün yaşadıkları erkek bireylerin ömrünün ise dişi bireylere göre daha kısa olarak 34.87 gün sürdüğü belirlenmiştir.

Cetvel 2. *Tetranychus viennensis* üzerinde beslenen *Stethorus punctillum*'un preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri, ergin ömrü ve dişi başına bırakılan günlük ve toplam yumurta sayısı (Gün, Ort.  $\pm$  S.H)

Preovip.	Ovipozisyon	Postovip.	Top. Yumurta Sayısı / Dişi	Ort. Yumurta Sayısı / Dişi	Erg. Ömrü Dişi	Erkek
3.90 $\pm$ 0.21	39.81 $\pm$ 4.18	6.90 $\pm$ 1.11	221.72 $\pm$ 26.21	5.20 $\pm$ 0.27	50.63 $\pm$ 4.45	34.87 $\pm$ 5.36
12 n	12	12	12	12	12	8

n = Gözlem yapılan birey sayısı

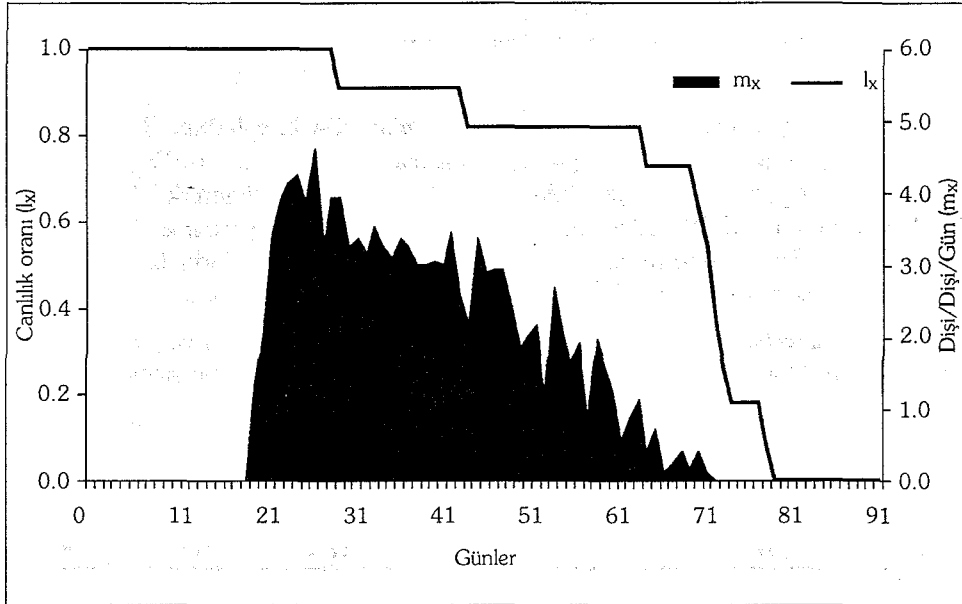
Yiğit (1984), 25 $\pm$ 1 °C sıcaklık, % 70 $\pm$ 10 nem koşullarında *T. cinnabarinus* ile beslenen *S. punctillum*'un preovipozisyon süresinin 5.53 gün; ovipozisyon

süresinin 71.15 gün; postovipozisyon süresinin 28.68 gün sürdüğünü ve dişi bireylerin 105.37 gün yaşarken erkek bireylerin ise 90.09 gün yaşadığını bildirmiştir. Aynı çalışmada dişi başına günlük ortalama 6.02 adet, toplam 414.71 adet yumurta bıraktıklarını belirtmiştir. Şenal & Karaca (1999), *T. cinnabarinus* üzerinde beslenen *S. gilvifrons*'un preovipozisyon süresini 3.85 gün; ovipozisyon süresini 44.07 gün; postovipozisyon süresini 18.57 günde tamamladığını ve dişi bireylerin 62.38 gün, erkek bireylerin ise 34.69 gün yaşadığını bildirmişlerdir. Bu sürede dişi başına günlük ortalama 4.25 adet, toplam ise 187 adet yumurta bıraktıklarını belirtmişlerdir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile literatürde elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında ortaya çıkan farkların üzerinde çalışılan avcı böceğin ve avın değişik türler olmasından ayrıca çalışılan materyallerin toplandığı bölgelerin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

*T. viennensis* üzerinde beslenen *S. punctillum*'un canlılık oranları ve dişi bireylerin günlük bıraktıkları yumurtalardan çıkan ortalama dişi birey sayıları Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1'den de görüldüğü gibi *T. viennensis* üzerinde beslenen *S. punctillum*'un ergin dişilerinde erken yaşlarda ölüm olmamıştır. Dişi bireyler yumurtalarının çoğunluğunu yumurtlama periodunun ilk yarısında bırakmış, yumurtlama periodunun ikinci yarısında bırakılan yumurta sayısı düşerken bireylerin yaşlanması ile birlikte ölümler gözlenmiştir.



Şekil 1. *Tetranychus viennensis* üzerinde beslenen *Stethorus punctillum* bireylerinin canlılık oranı ( $l_x$ ) ve günlük dişi başına bıraktıkları dişi yumurta sayıları ( $m_x$ ).

**T. viennensis** üzerinde beslenen **S. punctillum**'un ergin bireyleri üzerinde yapılan gözlemlerden elde edilen, net üreme gücü ( $R_o$ ), kalıtsal üreme kapasitesi ( $r_m$ ), ortalama döl süresi (T) değeri ve eşey oranı Cetvel 3'de verilmiştir.

Cetvel 3. **Tetranychus viennensis** üzerinde beslenen **Stethorus punctillum**'un net üreme gücü ( $R_o$ ), kalıtsal üreme kapasitesi ( $r_m$ ), ortalama döl süresi (T) değerleri ve eşey oranları

$R_o$ (dişi/dişi)	$r_m$ (dişi/dişi/gün)	T (gün)	Eşey Oranı $\varphi/(\varphi+\sigma)$
113.8	0.153	30.8	0.55
12 n	12	12	

n = Gözlem yapılan birey sayısı

Yaşam çizelgelerinden elde edilen verilerden yararlanarak **S. punctillum**'un net üreme gücü ( $R_o$ ) 113.8 dişi/dişi, kalıtsal üreme kapasitesi ( $r_m$ ) 0.153 dişi/dişi/gün, ortalama döl süresi (T) değeri ise 30.8 gün olarak hesaplanmıştır.

Şekeroğlu & Yiğit (1992), **T. cinnabarinus** ile beslenen **S. punctillum**'un 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda yaşam çizelgelerini oluşturmuşlar ve 20 °C'de net üreme gücü ( $R_o$ ) 228.0 dişi/dişi, kalıtsal üreme kapasitesi ( $r_m$ ) 0.107 dişi/dişi/gün, ortalama döl süresini (T) 50.6 gün; 25 °C'de sırası ile 211.7, 0.168 ve 31.9; 30 °C'de ise 183.6, 0.227 ve 22.9 gün olarak bildirmişlerdir. Şenal & Karaca (1999), 25 °C sıcaklıkta **S. gilvifrons**'un net üreme gücü ( $R_o$ ) 42.811 dişi/dişi, kalıtsal üreme kapasitesi ( $r_m$ ) 0.114 dişi/dişi/gün ve ortalama döl süresini (T) 33.070 gün olarak bildirmişlerdir. Shih et al. (1991), **T. kanzawai** üzerinde beslenen **S. loi**'nin 23.8 °C sıcaklıkta net üreme gücü ( $R_o$ ) 50 dişi/dişi, kalıtsal üreme kapasitesi ( $r_m$ ) 0.160 dişi/dişi/gün, ortalama döl süresini (T) 24.40 gün olarak belirtmişlerdir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile literatürde elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında; bu çalışmada **S. punctillum**'un  $R_o$  değerinin, **S. gilvifrons** ve **S. loi**'ye göre daha yüksek,  $r_m$  değerlerinin **S. gilvifrons**'dan yüksek ve **S. loi** ile yaklaşık aynı değerler olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmada **S. punctillum** için elde edilen değerler Şekeroğlu & Yiğit (1992)'in elde ettiği değerlerden daha düşüktür. Çalışmalar arasındaki bu farklılıklar avcı böceğin ve avın değişik türler olmasından ayrıca çalışılan materyallerin toplandığı bölgelerin farklılığından kaynaklanabilmektedir. Özellikle çevre koşullarındaki değişmelerin av avcı ilişkilerinde önemli bir etken olduğu göz önüne alındığında sonuçlar arasındaki bu farklılıklar daha kolay açıklanabilmektedir (Van de Vrie et al., 1972; McMurtry et al., 1974; Jeppson et al., 1975; Hull et al., 1977; Hoy & Smith, 1982). Nitekim Şekeroğlu (1974), bu konu ile ilgili olarak **Amblyseius fallacis** (Garman) (Acarina: Phytoseiidae) türünün dokuz ırkı ile yaptığı çalışmada toplam gelişme süresinin aynı sıcaklık ve nem düzeyinde ırklara bağlı olarak değiştiğini, doğal ekosistemlerden alınan ırkların, elma bahçelerinden alınan ırklara karşın daha kısa sürede geliştiğini bildirmiştir.

Literatürden elde edilen sonuçlar ile yapılan laboratuvar ve doğa çalışmaları sonucunda; **S. punctillum**'un avının popülasyon yoğunluğunun azaldığı dönemlerde

ortamdan uzaklaştığı ve yeniden populasyon oluşturmak için ise avının belirli bir populasyon yoğunluğuna ulaşmasına ihtiyaç duyduğu sonucuna varılmıştır (McMurtry et al., 1970; Jeppson et al., 1975; Tanigoshi & McMurtry, 1977; Congdon et al., 1993). Bu dönemlerde **S. punctillum**'un ortamda bulunan yaprakbitleri ile beslenmediği gözlenmiştir. Laboratuvarında yapılan çalışmalarda **S. punctillum** larvalarına besin olarak **Aphis pomi** (DeGeer) (Hom.: Aphididae) verilmiş ve larvaların tamamının dönem değiştiremeden öldüğü (n=43) saptanmıştır. Ancak ortam şartlarının uygun olduğu durumlarda **S. punctillum**'un yüksek tüketim gücü, üreme gücü ve hızlı hareket kabiliyeti ile zararlı akar popülasyonunu ekonomik zarara neden olacak seviyeye ulaşmadan baskı altına alabileceği ortaya konmuştur.

## Özet

Bu çalışmada  $25\pm 2$  °C sıcaklık, %  $60\pm 10$  nem ve 16 saatlik aydınlanma süresine sahip iklim odasında, **Panonychus ulmi** Koch, **Tetranychus urticae** Koch ve **Tetranychus viennensis** Zacher (Acarina: Tetranychidae) üzerinde beslenen **Stethorus punctillum** Weise (Coleoptera: Coccinellidae)'un gelişme süreleri ve ölüm oranları araştırılmıştır. Ayrıca, yine aynı koşullarda **T. viennensis** ile beslenen **S. punctillum**'un ömrü ve üreme gücü saptanmıştır.

**P. ulmi**, **T. urticae** ve **T. viennensis** üzerinde beslenen **S. punctillum**'un yumurtadan ergine toplam gelişme dönemlerinin süresi sırası ile 20.86, 17.67 ve 19.50 gün sürmüştür. Gelişme dönemlerinde en fazla ölüm oranı yumurta ve 1. larva döneminde gözlenmiştir. **T. viennensis** üzerinde beslenen **S. punctillum** erginlerinden erkekler 34.87 gün dişilerin ise 50.63 gün yaşadıkları ve bu sürede dişi başına toplam 221.72 adet ve günlük ise 5.20 adet yumurta bıraktıkları saptanmıştır. Ergin dişilerden elde edilen verilerden oluşturulan yaşam çizelgesi hesaplarından döl süresi (T) 30.8 gün, net üreme gücü ( $R_0$ ) 113.8 dişi/dişi, kalıtsal üreme kapasitesi ( $r_m$ ) ise 0.153 dişi/dişi/gün ve eşey oranı ise 0.55 dişi lehine olarak saptanmıştır.

## Literatür

- Anonymous, 1998. Elma bahçelerinde entegre mücadele teknik talimatı. T. C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara Zirai Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara, 81 s.
- Aykaç, K., H. Kiroğlu, T. M. Ergüden, R. Çamlıdere, M. Kılıç & T. Çevik, 1983. Karadeniz Bölgesi elma bahçelerinde entegre savaş olanakları üzerinde araştırmalar. Proje A-108 04. Sonuç Raporu. Böl. Zir. Müc. Araş. Enst., Samsun, 69 s.
- Atlıhan, R., M. S. Özgökçe & M. B. Kaydan, 2001. **Hyalopterus pruni** (Geoffroy) (Hom.: Aphididae) ile beslenen avcı böcek **Chrysoperla carnea** (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae)'nın bazı biyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. **Türk. entomol. derg.**, **25** (3): 223-230.
- Birch, L. C., 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. **J. Anim. Ecol.**, **17**: 15-26.
- Congdon, B. D., Shanks C. H. J. R & L. Antonelli, 1993. Population interaction between **Stethorus punctillum picipes** (Coleoptera: Coccinellidae) and **Tetranychus urticae** (Acarina: Tetranychidae) in red raspberries at low predator and prey densities. **Environ. Entomol.**, **22** (4): 373-378.
- Cochran, W. G. & G. M. Cox, 1957. Experimental Designs. John Wiley and Sons, New York, U.S.A, 611 pp.



- Göksu, M. E., 1968. Akdiken akarı *Tetranychus viennensis* Zacher (Acarina: Tetranychidae)'nın biyolojisi, mücadelesi, yayılış sahası ve konukçuları üzerinde araştırmalar. **Bit. Kor. Bül.**, **8** (3): 194-213.
- Hoy, M. A. & K. B. Smith, 1982. Evaluation of *Stethorus nigripes* (Col.: Coccinellidae) for biological control of spider mites in California Almond Orchards. **Entomophaga**, **27** (3): 301-310.
- Hull, L. A., D. A. Asquith & P. D. Mowery, 1977. The functional of *Stethorus punctillum* to densities of European Red Mite. **Environ. Entomol.**, **6** (1): 85-90.
- Izhevsky, S. S. & A. D. Orlinsky, 1988. Life history of the important *Scymnus (Nephus) reunioni* (Col.: Coccinellidae) predator of mealybugs. **Entomophaga**, **33**: 101-114.
- Jeppson, L. R., H. H. Keifer & E. W. Baker, 1975. Mites Injurious to Economic Plants. University of California Press, California, 615 pp.
- Karman, M., 1971. Bitki koruma araştırmalarında genel bilgiler, denemelerin kuruluşu ve değerlendirme esasları. T. C. Tarım Bakanlığı, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, 279 s.
- Laing, J. E., 1968. Life history and life table of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot. **Acarologia**, **10**: 578-588.
- McMurtry, J. A., C. B. Huffaker & M. van de Vrie, 1970. Ecology of Tetranychid Mites and Their Natural Enemies: I Tetranychid Enemies: Their Biological Characters and the Impact of Spray Practices. **Hilgardia**, **40** (11): 331-390.
- McMurtry, J. A., G. T. Schriener & R. S. Malone, 1974. Factor affecting oviposition of *Stethorus picipes* (Coleoptera: Coccinellidae) with special reference to photoperiod. **Environ. Entomol.**, **3** (1): 123-127.
- Özgökçe, M. S. & İ. Karaca, 2001. Elektronik tablolama ile veri çözümleme. Tarımsal Bilişim Teknolojileri 4. Sempozyumu Bildirileri, Kahramanmaraş, (Baskıda).
- Roy M., J. Brodeur & C. Cloutier, 2002. Relationship between temperature and development rate of *Stethorus punctillum* (Coleoptera: Coccinellidae) and its prey *Tetranychus mcdanieli* (Acarina: Tetranychidae). **Environ. Entomol.**, **31** (1): 177-187.
- Shih, C. I. T., P. J. Lin & T. W. Chang, 1991. Biology, predation, life table and intrinsic rate of increase of *Stethorus loi* Ssaji. **Plant Prot. Bull.**, **33**: 290-300.
- Southwood, T. R. E., 1966. Ecological Methods. Chapman and Hall, London, 391 pp.
- Şekeroğlu, E., 1974. Comparative life table studies of *Amblyseius fallacis* (Garman) (Acarina: Phytoseiidae) under laboratory conditions. Ms Thesis, Rutgers University, New Brunswick, N.J. A.B.D., 85 pp.
- Şekeroğlu, E & A. Yiğit, 1992. Life table of *Stethorus punctillum* Weise (Coleoptera: Coccinellidae) at different temperatures. **Türk entomol. derg.**, **16** (4): 193-198.
- Şenal, D. & İ. Karaca, 1999. Avcı böcek *Stethorus gilvifrons* (Mulsant) (Col.: Coccinellidae)'un *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acarina: Tetranychidae) üzerinde bazı biyolojik özellikleri. Türkiye IV. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Adana, 417-426.
- Tanigoshi, L. K. A & J. A. McMurtry, 1977. The dynamics of predation *Stethorus picipes* (Coleoptera: Coccinellidae) and *Typhlodromus floricornis* on the prey *Oligonychus punicae* (Acarina: Phytoseiidae; Tetranychidae). Part I. Comparative life history and life table studies, Part II. Effects of initial prey-predator ratios and prey distribution. **Hilgardia**, **45** (8): 288 pp.
- Toros, S., 1974. Orta Anadolu Bölgesi'nde önemli bitki zararlılarından Akdiken akarı *Tetranychus viennensis* Zacher (Acarina: Tetranychidae)'nın morfolojisi, biyolojisi,

- yayılışı ve konukçuları ile kimyasal savaş imkanları üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv., Zir. Fak. Yayınları: 514. 74 s.
- Uygun, N., 1981. Türkiye Coccinellidae (Coleoptera) faunası üzerinde taksonomik araştırmalar. Ç. Ü., Ziraat Fakültesi Yayınları: 157, Bilimsel Araştırma ve İnceleme Tezleri, 48.
- 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.
- Yaşar, B., M. S. Özgökçe & İ. Kasap, 1999. Van ilinde bulunan Coccinellidae (Coleoptera) familyasına bağlı predatör türlerin saptanması üzerinde araştırmalar. Türk. IV. Biy. Müc. Kon. Bild. 445-454.
- Yiğit, A. & N. Uygun, 1981. Adana, İçel ve Kahramanmaraş illeri elma bahçelerinde zararlı ve yararlı faunanın saptanması üzerine çalışmalar. **Bit. Kor. Bült.**, **22** (4): 163-177.
- Yiğit, A. & N. Uygun, 1982. Investigations on the population dynamics of hawthorn mite **Tetranychus viennensis** Zacher (Acarina: Tetranychidae) and its predators in apple orchards. **Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı**, **13** (2): 64-69.
- Yiğit, A., 1984. Elma Ağaçlarında Zararlı Akdiken kırmızıörümceği **Tetranychus viennensis** Zacher (Acarina: Tetranychidae) ile Avcısı **Stethorus punctillum** Weise (Col.: Coccinellidae) arasındaki İlişkiler Üzerinde Araştırmalar. Ç. Ü., Fen Bilimleri Enst., Bitki Koruma Anabilimdalı, (Doktora Tezi) 92 s.