

## Avcı akar *Typhlodromips (Amblyseius) enab* El-Badry (Acari: Phytoseiidae)'in farklı sıcaklıklarda biyolojilerinin belirlenmesi\*

Cemal KİBRİTÇİ\*\*

Cengiz KAZAK\*\*

Kamil KARUT\*\*

### Summary

#### **Determination of biology of predatory mite *Typhlodromips (Amblyseius) enab* El-Badry (Acari: Phytoseiidae) at different temperatures**

Biology of predatory mite *Typhlodromips enab* El-Badry (Acari: Phytoseiidae) were studied at different temperatures under laboratory conditions. Predatory mite females completed their total immature development times in 8.68, 6.15 and 4.73 days at 20±1, 25±1 and 30±1 °C, respectively (70±10% RH and 14L: 10D lightning period). Mated females laid an average 0.88, 0.57 and 0.64 eggs per female per day and 4.40, 4.63 and 6.40, eggs over their the entire lives in the above given temperatures, respectively. Total average life span of *T. enab* was 21.80, 16.49 and 15.20 days at 20, 25 and 30 °C, respectively. Food consumption and reproduction of the predatory mite did not show the increasing action according to increasing food density. Predatory mite consumption changed between 0.70 to 6.40 while reproduction changed between 0.30 – 0.70 eggs/daily, at different prey densities. According to results, predatory mite completed its development on a diet of *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval (Acari: Tetranychidae) but this pest is not a suitable diet for reproduction of this predator.

**Key words:** *Typhlodromips enab*, Phytoseiidae, biology, temperature, functional-numerical response

**Anahtar sözcükler:** *Typhlodromips enab*, Phytoseiidae, biyoloji, sıcaklık, işlevsel-sayısal tepki

\* Bu çalışma 08–10 Eylül 2004 tarihinde Samsun'da düzenlenen Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi'nde sözlü olarak sunulmuş ve özet olarak basılmıştır.

\*\* Ç. Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 01330 Balcalı, Adana

e-mail: karuti@cu.edu.tr

Alınış (Received): 06.08.2007

## Giriş

Doğu Akdeniz Bölgesi Phytoseiidae faunası bakımından oldukça zengin bir yapıya sahiptir. Bugüne kadar bölgede yapılan sürveylerde yaklaşık 20 tür saptanmış olup, bunlar içerisinde dünyada **Tetranychus urticae** Koch (Acari: Tetranychidae), **Tetranychus cinnabarinus** Boisduval (Acari: Tetranychidae), **Thrips tabaci** (Lindeman) (Thysanoptera: Thripidae) ve **Frankliniella occidentalis** (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) gibi zararlılara karşı özellikle kapalı alanlarda biyolojik savaş etmeni olarak kullanılan **Phytoseiulus persimilis** Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) ve **Neoseiulus cucumeris** (Oudemans) (Acari: Phytoseiidae) gibi türler de vardır (Şekeroğlu & Kazak, 1993; Yıldız, 1998).

Akdeniz Bölgesi Phytoseiidae faunasının bu kadar zengin olmasına karşın bugüne kadar saptanan türlerin tamamının biyolojileri ve diğer zararlılara karşı etkinliği konusundaki bilgiler tam değildir. Bu bilgilere ek olarak, devam eden sürvey çalışmaları sırasında bölge ve Türkiye için yeni phytoseiid türleri saptanmıştır. Bildirilen özellikteki türlerden biri de **Typhlodromips enab** El-Badry, 1967 (Acari: Phytoseiidae) olup, ilk defa 2000 yılında Silifke-İçel'de kırmızıörümcek ile bulaşık çilek bitkilerinden toplanmış ve tanılanmış, daha sonra bu türün Adana'da kırmızıörümceklerin konukçusu olan fasulye ve patlıcan bitkilerinde var olduğu saptanmıştır. Türkiye'de **Typhlodromips** cinsine bağlı başka bir türün kaydına ilişkin bir bilgiye rastlanmamıştır.

Türkiye için yeni bir kayıt olan **T. enab** ile ilgili çalışma ve bilgiler dünya üzerinde de oldukça sınırlıdır. Yapılmış olan çalışmalarda bu avcı akara ilk olarak Mısır-Kanater'de **Magnifera indica** L. (Spermatophytes: Anacardiaceae) üzerinde rastlanıldığı ve değişik agro-ekosistemlerde de bulunduğu bildirilmiştir (El-Badry, 1967). El-Halawany et al. (1990), yine Mısır'da **T. enab**'ın elma ve kayısı bahçelerinde zararlı **T. urticae**, **Panonychus ulmi** Koch (Acari: Tetranychidae), **Aculus schlechtendali** Nalepa (Acari: Eriophyidae) ve avcı akar **Agistemus exertus** Gonzales (Acari: Phytoseiidae) ile birlikte de zararlı **Cenopalpus pulcher** C&F (Acari: Tenupalpidae)'i baskı altına almada oldukça etkin olduğunu saptamışlardır. Bildirilen çalışmalar dışında dünya üzerinde bu avcı akarın dağılımı ve etkinliğine ilişkin başka çalışmaya rastlanılmamış olup, Sciarappa & Swift (1977), **T. enab** ile aynı cins içerisinde yer alan **Typhlodromips sessor** (De Leon) (Acari: Phytoseiidae)'un 25 °C ve % 90 orantılı nem koşullarında **T. urticae** ile beslendiğinde yumurta, larva, protonimf, deutonimf ve preovipozisyon dönemlerine ait ortalama gelişme sürelerinin sırasıyla 2.65, 2.21, 1.75, 1.06 ve 2.34 gün olduğunu bildirmişlerdir. Steiner et al. (2003), **Typhlodromips montdorensis** (Schicha) (Acari: Phytoseiidae)'in **Polyphagotarsonemus latus** (Banks) (Acari: Tarsonemidae), **Aculops lycopersici** (Masse) (Acari: Eriophyidae), **T. urticae** gibi zararlılar ile beslenmesine karşın tripslerin biyolojik savaşında daha etkin olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Nomikou (2003), **Typhlodromips swirskii** (Athias-Henriot) (Acari: Phytoseiidae)'nin beslenme için **Bemisia tabaci** (Gennadius)

(Homoptera: Aleyrodidae)'nin daha çok yumurta ve 1. larva dönemlerini tercih ettiğini saptamış, ayrıca bu avcının **B. tabaci**'nin salgıladığı balımsı madde ile de beslendiğini bildirmiştir.

Bu çalışmada **T. enab**'ın biyolojik veya tüm savaş programlarında fitofag akarları baskı altına almada rolünün ne olabileceği konusundaki sorulara yanıt bulabilmek için ilk olarak avcıya kültür bitkilerinin önemli bir zararlısı olan **T. cinnabarinus**'un besin olarak verildiği koşullarda biyolojisi ve üremesine ilişkin temel verilerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

## **Materyal ve Metot**

**Konukçu bitki** (*Phaseolus vulgaris* L. cv. **Barbunya**) ve *Tetranychus cinnabarinus* **üretimi:**

Konukçu bitki üretimi, içerisinde torf bulunan 15x10 cm boyutlarındaki saksılarda yapılmıştır. Bitkiler 3-4 gerçek yaprağa ulaştıklarında, **T. cinnabarinus** ile bulaşık yapraklar yardımıyla bu bitkilere kırmızı örümcek bulaştırılmıştır. Üretimin devamlılığı için kuruyan bitkiler yenileri ile değiştirilmiştir.

### **Avcı akar *Typhlodromips enab* üretimi**

**T. enab**'ın başlangıç popülasyonu, Adana İli çevresinde ilaçlama yapılmayan küçük ev bahçelerinde kırmızı örümcek, trips ve beyazsinek ile bulaşık fasulye, patlıcan ve hıyar bitkilerinden toplanarak oluşturulmuştur. Toplanan örnekler, daha sonra buz kutuları içinde Bitki Koruma Bölümü Akaroloji laboratuvarına getirilmiş, burada, denemeler için avcı popülasyonu oluşturmak amacı ile bireyler, üzerinde **T. cinnabarinus**'un tüm dönemleri bulunan ve petri kapları içine yerleştirilmiş fasulye yaprak adacıkları üzerine ince uçlu bir (000) fırça yardımı ile aktarılmışlardır.

Avcı akarın kitle üretimi, 3 cm kalınlığında su emdirilmiş sünger ve üzerinde 10x20 cm boyutlarında sarı plexiglass levha bulunan, etrafı avcı akarların ortamdaki kaçmalarını engellemek için ıslak kurutma kağıdıyla çevrelenen 25x15x5 cm boyutlarındaki küvetler içine yerleştirilmiş levhalar üzerinde yapılmıştır. Ortama besin olarak kırmızı örümcek, av üretim odasından alınan yapraklardan huni ve fırça yardımı ile fırçalanmıştır. Avcı üretim ortamı günlük olarak kontrol edilmiş, besinin azalması durumunda yeni besin ilave edilerek avcı akar üretiminde süreklilik sağlanmıştır.

### ***Typhlodromips enab*'ın farklı sıcaklıklarda ergin öncesi gelişme sürelerinin saptanması**

**T. enab**'ın farklı sıcaklıklarda ergin öncesi gelişme sürelerinin saptanmasında, içerisine 2.5 cm çapında alan oluşturacak şekilde ıslak kurutma kağıdı ile çevrelenmiş 3 cm çapında ve 0.2 mm kalınlığında ince plexiglas levhalar

yerleştirilmiş 6x1.5 cm boyutlarındaki petri kapları kullanılmıştır. Belirtilen ortama daha sonra **T. enab**'in beslenmesi için bol miktarda **T. cinnabarinus**'un farklı dönemleri fırçalanmıştır.

Deneme ortamlarının hazırlanmasından sonra her bir petriye, avcı akar üretim kolonisinden alınan 1 adet çiftleşmiş dişi **T. enab** aktarılmış ve petriyerler çalışılacak sıcaklığa ayarlanmış inkübatörler içine yerleştirilmiştir. Petri kapları sık aralıklar ile kontrol edilerek yumurta bırakılan deneme alanlarında bulunan dişi avcılar ortamdaki uzaklaştırılmıştır. Bırakılan yumurtalar ile hareketli dönemler günde 2 kez (12 saat arayla) ergin döneme ulaşana kadar gözlenmiş, böylece her bir sıcaklıkta yumurta ve ergin öncesi dönemlerin gelişme sürelerine ilişkin veriler elde edilmiştir.

#### ***Typhlodromips enab*'ın farklı sıcaklıklarda preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile günlük ve ömür boyunca bıraktıkları ortalama yumurta sayılarının saptanması**

Ergin olan dişi bireylerin yanına avcı akar üretim kolonisinden sağlanan 2 adet erkek birey konulmuş ve dişilerin çiftleşmesi sağlanmıştır. Çiftleşmiş dişi bireyler her gün kontrol edilerek bıraktıkları yumurta sayıları kaydedilmiştir. Bu denemelerle ayrıca avcının preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri de saptanmıştır. Buna göre avcının ergin olup çiftleşmesinden ilk yumurtasını bırakmasına kadar geçen süre preovipozisyon, ilk ve son yumurta bırakma süresi arasındaki süre ovipozisyon, son yumurtayı bırakmaları ile ölüm arasında geçen süre de postovipozisyon süresi olarak belirtilmiştir.

Tüm çalışmalar laboratuvar koşullarında sıcaklığı  $20\pm 1$ ,  $25\pm 1$  ve  $30\pm 1$  °C ve orantılı nemi %  $70\pm 10$  olan iklim dolaplarında 14A:10K saat ışıklandırma koşullarında gerçekleştirilmiştir.

#### ***Typhlodromips enab*'ın sabit sıcaklıkta artan besin yoğunluğuna bağlı olarak üreme gücünün saptanması**

Avcı akarın artan besin yoğunluğuna bağlı olarak üreme gücünün saptanmasında bireylere günlük 1, 5, 10, 20, 40, 60 ve 80 adet yeni bırakılmış **T. cinnabarinus** yumurtası besin olarak verilmiştir. Denemelerde 24 saat aç bırakılmış çiftleşmiş dişi **T. enab** bireyleri kullanılmış, denemeler 2.5 cm çapında petri kabına yerleştirilmiş yaprak diskleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. İstenilen yoğunlukta av yumurtası elde etmek için denemeden 24 saat önce diskler üzerine yeter sayıda **T. cinnabarinus** dişi bireyi konularak, yumurta bırakmaları sağlanmıştır. Yirmidört saat sonunda her bir besin yoğunluğunda avcı tarafından tüketilen yumurta ve bırakılan yumurta sayıları belirlenmiştir. Yukarıda bildirilen tüm denemeler her bir birey bir tekrar olmak üzere en az 10 tekrarlı olarak gerçekleştirilmiş, elde edilen veriler tek yönlü varyans analizi ile istatistiksel olarak değerlendirilmiştir (MS-Excel, 2003). Ortalamalar arasındaki fark 0.05 önem seviyesinde Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çalışmalar laboratuvar koşullarında sıcaklığı  $25\pm 1$  °C ve orantılı nemi  $70\pm 10$  olan iklim dolaplarında gerçekleştirilmiştir (14A: 10K).

## Araştırma Bulguları ve Tartışma

### *Typhlodromips enab*'ın farklı sıcaklıklarda saptanan ergin öncesi gelişme süreleri

Avcı akar, yumurta gelişme süresini 20, 25 ve 30 °C sıcaklıkta sırasıyla 2.68, 1.82 ve 1.33 günde tamamlamış, ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

Yumurta gelişme süresinin aksine larva gelişme süresi sıcaklık artışına bağlı olarak kısalmamış, en kısa larva gelişme süresi 25 ve 30 °C sıcaklıkta 0.80 gün olarak saptanırken, bu süre 20 °C'de 1.05 gün ile ilk iki sıcaklıkta saptanan süreden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (Çizelge 1). Larva gelişme sürelerine benzer şekilde, protonimf gelişme süresi de sadece 20 °C sıcaklıkta diğer iki sıcaklıkta saptanan süreden istatistiksel olarak farklı bulunmuş, ve sıcaklık artışına bağlı olarak protonimf gelişme süresi de kısalmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval'un farklı dönemleriyle beslenen, avcı akar *Typhlodromips enab* El-Badry'in farklı sıcaklıklarda ergin öncesi ve ortalama toplam gelişme süreleri (Gün $\pm$ SH)\*

Sıcaklık	n	Yumurta	Larva	Protonimf	Deutonimf	Toplam
20 °C	20	2.68 $\pm$ 0.08a	1.05 $\pm$ 0.08a	2.50 $\pm$ 0.17a	2.45 $\pm$ 0.17a	8.68 $\pm$ 0.26a
25 °C	20	1.82 $\pm$ 0.07b	0.80 $\pm$ 0.06b	1.53 $\pm$ 0.11b	2.00 $\pm$ 0.20a	6.15 $\pm$ 0.21b
30 °C	20	1.33 $\pm$ 0.08c	0.80 $\pm$ 0.07b	1.30 $\pm$ 0.11b	1.30 $\pm$ 0.18b	4.73 $\pm$ 0.22c
		(F = 82.81)	(F = 4.43)	(F = 23.26)	(F = 10.16)	(F = 75.49)

\* Ortalamalar yukarıdan aşağı doğru incelendiğinde aynı harfi içeren değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (Duncan  $P > 0.05$ ).

Avcı akar *T. enab* dişi bireylerinin deutonimf gelişme süreleri sıcaklık arttıkça kısalmış, 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda sırasıyla 2.45, 2.00 ve 1.30 gün olarak saptanmıştır. Gelişme sürelerindeki kısalmaya karşın, protonimf gelişme süresinin tersine sadece 30 °C sıcaklıkta elde edilen süre diğer 2 sıcaklıkta belirlenen süreden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (Çizelge 1). *T. enab* toplam ortalama gelişme süresi sıcaklık artışına bağlı olarak belirgin bir kısalma göstermiş ve her üç sıcaklıkta saptanan gelişme süreleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Avcı akar 20, 25 ve 30 °C sıcaklıkta toplam ortalama gelişme süresini sırası ile 8.68, 6.15 ve 4.73 günde tamamlamıştır (Çizelge 1).

***Typhlodromips enab*'ın farklı sıcaklıklarda saptanan preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ile günlük ve ömür boyunca bıraktıkları ortalama yumurta sayıları**

**T. enab**'ın preovipozisyon süreleri 20, 25 ve 30 °C sıcaklıkta sırasıyla 3.88, 2.44 ve 2.20 gün olarak gerçekleşmiştir. Sıcaklık artışına bağlı olarak bildirilen sürede görece bir kısalma görülmüş, 20 °C sıcaklıkta saptanan preovipozisyon süresi dışındaki diğer iki ortalama birbirinden istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır (Çizelge 2). Avcı akarın yukarıda bildirilen sıcaklık sıralamasına bağlı olarak ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ise 7.11, 6.50, 6.30 ve 2.13, 1.40 ve 2.05 gün olarak bulunmuş her iki dönemde de ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklı bulunmamıştır (Çizelge 2).

Avcı akar dişi bireylerinin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon sürelerini içeren toplam ortalama ergin yaşam süreleri 20, 25 ve 30 °C sıcaklıkta sırasıyla 13.12, 10.34 ve 10.47 gün olarak saptanmış, en uzun ergin yaşam süresi 20 °C sıcaklıkta gerçekleşmiş ve bu değer diğer iki sıcaklıkta saptanan yaşam sürelerinden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (Çizelge 2). Ergin yaşam sürelerine benzer şekilde avcı akar dişi bireylerinin yumurtadan postovipozisyon süresi sonuna kadar olan ortalama yaşam süreleri de en uzun 20 °C sıcaklıkta gerçekleşmiş ve bildirilen süre 20, 25 ve 30 °C sıcaklıkta sırası ile 21.80, 16.49 ve 15.20 gün olarak bulunmuştur. Ortalamalar istatistiksel olarak gruplandırma açısından ergin yaşam süresi ile aynı özelliği göstermiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. ***Tetranychus cinnabarinus*** Boisduval'un farklı dönemleriyle beslenen, avcı akar ***Typhlodromips enab*** El-Badry'nin farklı sıcaklıklarda preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon, ergin ve toplam ortalama yaşam süreleri (Gün±SH)\*

Sıcaklık	n*	Preovipozisyon	Ovipozisyon	Postovipozisyon	Toplam <sup>1</sup>	Toplam <sup>2</sup>
20 °C	5	3.88±0.40a	7.11±1.39a	2.13±1.01a	13.12±1.17a	21.80±1.71a
25 °C	8	2.44±0.22b	6.50±0.63a	1.40±0.29a	10.34±0.81b	16.49±1.43b
30 °C	11	2.20±0.21b	6.30±0.90a	2.05±0.50a	10.47±0.82b	15.20±0.68b
		(F = 8.59)	(F = 0.59)	(F = 0.37)	(F = 5.23)	(F = 7.87)

\* Ortalamalar yukarıdan aşağı doğru izlendiğinde aynı harfi içeren değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (Duncan P>0.05; Toplam<sup>1</sup>; ortalama ergin yaşam süresi; Toplam<sup>2</sup>; yumurtadan ergin ölümüne kadar olan ortalama yaşam süresi)

n\*: Yalnızca yumurta bırakan bireyler değerlendirmeye alınmıştır.

Avcı akar **T. enab** dişi bireyleri, 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda ovipozisyon süresi içerisinde günlük ve toplam ortalama sırası ile 0.88, 0.57, 0.64 ve 4.40, 4.63 ve 6.40 adet yumurta bırakmıştır. Bırakılan günlük ortalama yumurta sayıları arasındaki fark 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Avcı ömür boyunca en fazla sayıda yumurtayı 30 °C sıcaklıkta bırakmış fakat

bu değer de diğer 2 sıcaklıkta elde edilen ortalamalardan istatistiki olarak farklı bulunmamıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. **Tetranychus cinnabarinus** Boisduval'un farklı dönemleriyle beslenen, avcı akar **Typhlodromips enab** El-Badry dişi bireylerinin farklı sıcaklıklarda bıraktıkları ortalama günlük ve toplam yumurta sayıları (Adet±SH)\*

Sıcaklık °C	n*	Yumurta/dişi/gün	Yumurta/dişi/ömür
20	5	0.88±0.30 a	4.40±1.54 a
25	8	0.57±0.09 a	4.63±0.75 a
30	10	0.64±0.09 a	6.40±0.96 a
		(F = 0.92)	(F = 0.31)

\* Ortalamalar yukarıdan aşağı doğru izlendiğinde aynı harfi içeren değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (Duncan P>0.05).

n\*: Yalnızca yumurta bırakan bireyler değerlendirilmeye alınmıştır.

#### **Typhlodromips enab'ın sabit sıcaklıkta artan besin yoğunluğuna bağlı olarak üreme gücünün saptanması**

Genel olarak avcının tüketiminde artan besin yoğunluğuna bağlı olarak besin düzeyinin günlük 10 adet yumurta olduğu koşullara kadar göreceli bir artış görülmüş fakat bu tüketim besin düzeyinin 20, 40, 60 ve 80 olduğu koşullarda saptanan ortalama tüketimden istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır (Çizelge 4). Avcının besin tüketim gücünün aksine üreme gücünde artan besin yoğunluğuna bağlı olarak hiç bir artış görülmemiş ve çalışılan tüm besin düzeyleri istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Avcı akar **Typhlodromips enab** El-Badry'in 25 °C sıcaklıkta farklı besin yoğunluklarında **Tetranychus cinnabarinus** Boisduval yumurta tüketimine bağlı olarak tüketim ve üreme gücü (Adet±SH)\*

Besin Yoğunluğu	n	Tüketim/24 saat	Bırakılan Yumurta/24 saat
1	10	0.70±0.15 c	0.70±0.30 a
5	10	2.90±0.48 bc	0.30±0.15 a
10	10	4.80±0.66 ab	0.40±0.16 a
20	10	6.20±1.24 a	0.40±0.16 a
40	10	6.90±1.25 a	0.60±0.22 a
60	10	6.80±1.22 a	0.50±0.16 a
80	10	6.40±1.14 a	0.50±0.16 a
		(F =5.83)	(F =0.46 )

\* Ortalamalar yukarıdan aşağı doğru izlendiğinde aynı harfi içeren değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (Duncan P>0.05).

Dünyada **Typhlodromips** cinsinin biyolojik özelliklerini bildiren çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Sciarappa & Swift (1977) aynı cins içerisinde yer alan **T. sessor**'un genel beslenme özelliği gösterdiğini ve üreme için **T. urticae**, **A. schlechtendali** ve **T. tabaci** gibi türleri tercih ettiğini bildirmektedir. Aynı çalışmada bu türün gelişme süresinin göreceli olarak uzun, üreme gücünün ise düşük olduğu saptanmıştır. Aynı araştırmacılar **T. sessor**'un 25 °C sıcaklık ve % 90 orantılı nem ortamında **T. urticae** ile beslendiği koşullarda yumurta, larva, protonimf ve deutonimf gelişme sürelerini sırası ile 2.56, 2.20, 1.75 ve 1.06 günde tamamladığı bildirilmektedirler (Sciarappa & Swift, 1977). Yine Sciarappa & Swift (1977), **T. sessor**'un 20, 25 ve 30 °C sıcaklık ve % 90 nem ortamında toplam ortalama gelişme sürelerini de sırasıyla 11.33, 7.70 ve 6.08 gün olarak belirlemişlerdir. Steiner & Goodwin (2002), **T. enab** ile aynı cins içerisinde yer alan **T. montdorensis**'in 15 ve 30 °C sıcaklıklarda **F. occidentalis** ile beslendiği koşullarda gelişme süresinin 27 ile 6 gün arasında değiştiğini ve 30 °C'de günlük ortalama 3.25 adet yumurta bıraktığını saptamışlardır.

Yukarıda bildirilen sonuçlar ile bu çalışmada avcı akar **T. enab**'in biyolojisine ilişkin elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında **T. enab**'in ergin öncesi gelişme sürelerini **T. sessor** ve **T. montdorensis**'den daha kısa sürede tamamladığı ortaya çıkmaktadır.

Phytoseiidae familyasına bağlı avcı akarlar McMurtry & Croft (1997) tarafından genel olarak Tip I avına özelleşmiş avcılar (**P. persimilis**), Tip II bazı **Galendromus**, **Neoseiulus**, ve birkaç tür ile temsil edilen **Typhlodromips** cinsine bağlı tetranychid avcıları, Tip III genel avcılar (**Neoseiulus**, **Typhlodromips** ve **Amblyseius** cinsine bağlı türler), Tip IV aynı zamanda polen ile beslenme özelliği gösteren genel avcılar olarak dört grup altında incelenmektedir. Yukarıda bildirilen gruplar içerisinde **Typhlodromips** cinsi genel avcılar (III) kategorisinde değerlendirilmektedir. Bu bilgilere bağlı olarak bu avcıların günlük ortalama 1 ile 2 adet arasında yumurta bıraktıkları ve kalıtsal üreme yeteneklerinin 0.250'ye kadar çıktığı bildirilmektedir (McMurtry & Croft, 1997). Bu çalışmada elde edilen sonuçlar McMurtry & Croft (1997)'un bildirimleri ile karşılaştırıldığında avcının üreme gücü genel avcılar için bildirilen değerlerden düşük bulunmuştur.

Bu çalışmada elde edilen tüm sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, **T. enab**'in farklı sıcaklıklardaki gelişme süreleri avına özelleşmiş diğer avcı akarların (Tip I) gelişme sürelerine benzerlik göstermiş; yalnız özellikle işlevsel ve sayısal tepkileri bildirilen Tip I içerisinde yer alan diğer avcılardan daha zayıf bulunmuştur (Kazak & Şekeroğlu, 1992). Yukarıda bildirildiği gibi **Typhlodromips** cinsine bağlı avcı akarlar kırmızı örümcekler dışında trips ve **Aculops** cinsine bağlı zararlılar üzerinde de beslenip üreme yeteneğine sahiptirler. Bu nedenle **T. enab**'in biyolojik savaş programlarında kullanım olanaklarını tam olarak belirlemek için öncelikle avcının laboratuvar koşullarında **T. tabaci** ve **F. occidentalis** gibi trips türleri, **P. latus** ve **A. lycopersici** gibi diğer zararlılar üzerinde biyolojik özelliklerini saptamak gerekmektedir. Avcının kırmızı örümcek üzerindeki etkinliğine ilişkin daha



kesin bir yargıya varmak içinde tarla koşullarında (sera) denemelerin yapılması gereklidir. Bu sonuçlara bağlı olarak avcı akar, **T. cinnabarinus** üzerinde gelişmesini tamamlamış ve yaşamını devam ettirmiş, yalnız bu zararlının avcının üremesi için uygun bir besin olmadığı ortaya çıkmıştır.

## Özet

Bu çalışmada avcı akar **Typhlodromips enab** El-Badry (Acari: Phytoseiidae)'ın laboratuvar koşullarında farklı sıcaklıklarda biyolojisi ile işlevsel ve sayısal tepkileri üzerinde çalışılmıştır. Avcı akar dişi bireyleri 20, 25 ve 30 °C sıcaklıkta ergin öncesi toplam gelişme sürelerini 8.68, 6.15 ve 4.73 günde tamamlamışlardır. Bildirilen sıcaklıklarda dişi bireyler ortalama günlük ve ömür boyunca 0.88, 0.57, 0.64 ve 4.40, 4.63 ve 6.40 adet yumurta bırakmışlardır. **T. enab** dişi bireyleri 20, 25 ve 30 °C sıcaklıkta sırasıyla 21.80, 16.49 ve 15.20 gün yaşamıştır. Avcı akarın besin tüketimi ve üreme gücü artan besin yoğunluğuna bağlı olarak artış göstermemiş, günlük verilen 1, 5, 10, 20, 40, 60 ve 80 adet **Tetranychus cinnabarinus** Boisduval (Acari: Tetranychidae) yumurta yoğunluklarında besin tüketimi 0.70 ile 6.40 adet, üreme ise 0.30 ile 0.70 adet/gün yumurta arasında değişmiştir. Bu sonuçlara bağlı olarak avcı akar **T. cinnabarinus** üzerinde gelişmesini tamamlayarak, yaşamını devam ettirmiştir. Ancak bu zararlının avcının üremesi için uygun bir besin olmadığı ortaya çıkmıştır.

## Teşekkür

**Typhlodromips enab**'ın tanılanmasındaki katkılarından dolayı Harold Denmark'a (PO Box 147100, Gainesville, FL 32614-7100, USA) ve hakemlere teşekkürlerimizi sunarız.

## Yararlanılan Kaynaklar

- El-Badry, E. A., 1967. Five new Phytoseiid mites from U. A. R., with collection notes on three other species (Acarina: Phytoseiidae). **Indian J. Ent.**, **29** (2): 177-184.
- El-Halawany, M. E., R. G. Abou-El-Ela, & H. M. Esmail, 1990. Population dynamics of mites and their natural enemies on apple and apricot trees. **Agric. Res. Rev.**, **68**: 59-66.
- Kazak, C., & E. Şekeroğlu, 1992. "Avcı akar **Phytoseiulus persimilis** Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae)'ın Kaledran ve Hatay ekotiplerinin laboratuvar koşullarında sayısal tepkisi ve ergin öncesi ile ergin dönemlerinin besin tüketim gücü, 135-143." Türkiye II. Entomoloji Kongresi (28-31 Ocak 1992, Adana) Bildirileri, Entomoloji Derneği Yayınları No:5, 747 s.
- McMurtry, J. A., & B. A. Croft, 1997. Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. **Ann. Rev. Entomol.**, **42**: 291-321.
- MS-Excel, 2003. Microsoft Corporation, Redmond, Washington 98052, USA
- Nomikou, M., 2003. Combatting Whiteflies: Predatory Mites as a Novel Weapon. Ph. D. Thesis University of Amsterdam. 155 pp., (Basılmamış).
- Sciarappa W. J., & F. C. Swift, 1977. Biological studies of **Typhlodromips sessor** (Acarina: Phytoseiidae) **Ann. Ent. Soc. Am.** **70**: 285- 288.

- Steiner, M., & S. Goodwin, 2002. Development of new thrips predator, ***Typhlodromips montdorensis*** (Schicha) (Acari: Phytoseiidae) indigenous to Australia. **IOBC/WPRS Bulletin**, **25**: 245-247.
- Steiner, M. Y., S. Goodwin., T. M. Wellham., I. M. Barchia & L. J. Spohr, 2003. Biological studies of the Australian predatory mite ***Typhlodromips montdorensis*** (Schicha) (Acarina: Phytoseiidae), a potential biocontrol agent for western flower thrips, ***Frankliniella occidentalis*** (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). **Aust. J. Entomol.**, **42**: 124-130.
- Şekeroğlu, E., & C. Kazak, 1993. First record of ***Phytoseiulus persimilis*** in Turkey. **Entomophaga**, **38** (3), 343-345.
- Yıldız, S., 1998. Doğu Akdeniz Bölgesi Sebze Alanlarında Görülen Phytoseiidae Familyası Türlerinin Saptanması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 37 s. (Basılmamış)