

## **Cryptolaemus montrouzieri (Muls.)'nin biyolojisi üzerine değişik sıcaklıkların etkisi**

C. Öncüler\*

M. Koldaş\*

### **Summary**

The effect of different temperatures on the biology of **Cryptolaemus montrouzieri** (Muls.)

The biology of *C. montrouzieri*, that is used against the *Planococcus citri* (Risso) in biological control programs, is investigated in the three different temperatures, namely 20°C, 25°C and 30°C. According to the results of the test, this predator lays in the greatest amount of egg at 20°C. The number of the eggs is decreased as the temperature rises up. The biology of the predator becomes slower at 30°C. In case of doing the mass culture between the months of october-march in the insectaries the electricity cost can be reduced by holding the temperature at 20°C.

### **Giriş**

*Cryptolaemus montrouzieri* (Muls.), turuncgillerin önemli bir zararlısı olan *Planococcus citri* (Risso)'ye karşı biyolojik savaşında kullanılan etkili bir predatördür. Avustralya kaynaklı olan bu predatör ülkemizin iklim koşullarına adapte olamadığından kışı geçiremez. Bu nedenle insektaryumlarda kitle halinde üretilerek her yıl doğaya salıverilir. Doğaya salıverme periyodu olan mayıs - ekim ayları arasında özellikle mayıs ve haziran aylarındaki salıvermeler, zararlıyı kontrol etme açısından önemlidir.

Bu önemli predatörün biyolojisi, özellikle sıcaklıkla olan ilişkileri konusunda yurdumuzda yapılan çalışma azdır. İşte bu çalışmada pratikte yararlı olabilecek üç farklı sıcaklıkta böceğin biyolojisi izlenmiştir. Bu arada kitle halindeki üretimde görülen bazı aksaklıkların giderilebilmesi yanında elektrik enerjisi tasarrufunun sağlanması da çalışmada amaç olmuştur.

\* E. Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Sağlığı Bölümü, Bornova - İzmir.

## Materyal ve Metot

Araştırmanın ana materyali olan *C. montrouzieri*'nin değişik biyolojik dönemleri Bornova Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Biyolojik Mücadele Laboratuvarı'ndan sağlanan ergin bireylerin verdiği yumurtalardan elde edilmiştir.

Denemeler, *C. montrouzieri*'nin kitle halinde üretiminde göz önüne alınabilecek  $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  ve  $30 \pm 1^\circ\text{C}$  sıcaklıklarda 30'ar tekerrürlü olarak yapılmıştır. Her üç sıcaklıkta da % 70  $\pm$  5 orantılı nem ve günde 16 saat 7000 lükslük ışıklı periyot sabit tutulmuştur. Besin olarak *P. citri*'nin yumurtaları kullanılmıştır.

Üç sıcaklıkta da denemelere o sıcaklıkta tüm gelişmesini tamamlayıp ergin olmuş bireylerin verdiği yumurtalarla başlanmıştır. Yumurtadan henüz çıkmış larvalar içlerinde *P. citri* yumurtalarının bulunduğu petri kutusu kapakları içine ayrı ayrı alınarak üzerleri 4 cm çapında, 1,5 cm yüksekliğinde, bir yüzü ince ve saydam tülbentle kaplı silindir şeklindeki plexiglas'dan kafesciklerle kapatılmıştır. Besin yenileme işlemleri 24 saatlik periyotlarla bireyler prepupa dönemine geçinceye kadar sürdürülmüştür. Ergin olan bireyler aynı günde ergin olmaları dikkate alınarak 1 ♀ + 1 ♂ olarak aynı kafescikler altında çiftlenmişlerdir. Gerekli kapasitede besin yine 24 saatlik periyotlarla ölümlerine kadar düzenli bir şekilde verilmiştir. Tüm gözlem ve sayımlar 24 saatlik periyotlarla yapılmıştır.

Bu arada kitle halindeki üretimde göz önünde tutulması amacıyla harcanacak elektrik miktarını saptayabilmek için odaların elektrik sistemine sayaç bağlanarak bir hafta süreyle harcanan elektrik miktarı kaydedilmiştir. Böylece harcanacak günlük ortalama elektrik miktarı bulunmuştur. Bu deneme sırasında odaların aydınlatma sistemleri devre dışı bırakılarak aydınlatmada kullanılan flöresans lambalarının odaların sıcaklığına etkisi önlenmiştir.

Değerlendirmelerde gerektiğinde istatistiksel analizlere de baş vurulmuştur.

## Sonuçlar ve Tartışma

### 1. Gelişme dönemlerinin süreleri

*C. montrouzieri*'nin üç farklı sıcaklıktaki ergin öncesi gelişme dönemlerinin süreleri Cetvel 1'de verilmiştir.

Cetvel 1'de görüldüğü gibi sıcaklık artışıyla gelişme dönemlerinin süreleri kısalmaktadır. Toplam değer dikkate alınarak yapılacak değerlendirmede *C. montrouzieri* 20°C sıcaklıkta ortalama 43.3 günde, 25°C sıcaklıkta ortalama

Cetvel 1. Değişik sıcaklıklarda *C. montrouzieri*'nin ergin öncesi gelişme dönemlerinin ortalama süreleri (gün)

Sıcaklık	Yumurta	Larva dönemleri				Toplam	Prepupa	Pupa	Toplam
		I	II	III	IV				
20°C	8.0 (7-9)	4.1 (4-5)	3.8 (3-4)	4.1 (3-5)	5.6 (5-9)	17.6 (16-22)	4.7 (4-8)	11.6 (10-13)	43.3 (42-45)
25°C	4.4 (4-5)	2.9 (2-3)	2.4 (2-5)	3.3 (2-5)	6.9 (5-9)	15.5 (13-18)	2.7 (1-5)	6.6 (5-8)	29.2 (21-33)
30°C	3.4 (3-4)	2.4 (2-4)	2.1 (2-3)	2.4 (1-4)	4.5 (3-9)	11.6 (10-15)	3.2 (2-5)	5.9 (4-8)	24.3 (21-27)

Not : Parantez içindeki değerler en düşük ve en yüksek değerlerdir.

29.2 günde ve 30°C sıcaklıkta ise 24.3 günde ergin olmaktadır. Buna göre sıcaklığın 20°C'dan 25°C'a yükselmesiyle meydana gelen 5°C'lık sıcaklık artışıyla 14.1 günlük kısalma olmaktadır. Sıcaklığın 25°C'dan 30°C'a yükselmesiyle meydana gelen 5°C'lık sıcaklık artışıyla ise 4.9 günlük kısalma görülmektedir.

Fisher (1963), 21°C sıcaklıkta 43 - 47 günde, 26.6°C sıcaklıkta da 28 - 29 günde ergin olduklarını belirtir. Bu bilgiler ile bulgularımız arasında önemli bir fark yoktur. Keçeciöğlü et al. (1974)\* ise 25°C sıcaklıkta böceğin ortalama 25.4 günde ergin olduğunu belirtmektedir. Ancak bu veriler 5 tekerrür üzerinden elde edilmiş değerlerdir.

*C. montrouzieri*'nin farklı sıcaklıklardaki ergin dönemi süreleri Cetvel 2'de verilmiştir.

Cetvel 2. Değişik sıcaklıklarda *C. montrouzieri* dişilerinin ergin dönemi ortalama süreleri (gün)

Sıcaklık	Preovipozisyon	Ovipozisyon	Postovipozisyon	Toplam
20°C	10.6 (6-13)	127.5 (43-187)	9.5 (3-16)	147.6 (67-196)
25°C	5.7 (5-9)	53.7 (28-157)	4.9 (1-10)	64.3 (38-167)
30°	6.1 (4-8)	116.3 (38-167)	7.0 (3-16)	129.6 (46-178)

Not : Parantez içindeki değerler en düşük ve en yüksek değerlerdir.

Cetvel 2'de görüleceği gibi en uzun ergin dönemi süresi 20°C sıcaklıkta saptanmıştır. Sıcaklığın 25°C'a yükselmesiyle ergin ömrü kısalmaktadır. Fakat sıcaklığın 30°C'a yükselmesiyle ergin ömrü tekrar uzamaktadır. Bu veriler dikkate alınarak kitle üretiminde en uygun sıcaklık 25°C olmaktadır.

Fisher (1963) 24.4 - 25.5°C sıcaklıkta ergin ömrünün ortalama 50.7 gün, Keçeciöğlü et al. (l. c.) ise 25°C sıcaklıkta bu sürenin ortalama 68.7 gün olduğunu belirtmiştir. Keçeciöğlü, E., A. Keleş, N. Türkyılmaz, E. Yalçın ve K. Çiftçi, 1974. Turunçgil unlu biti (*Planococcus citri* Risso) ve predatörü olan *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. üzerinde araştırmalar. Antalya Biy. Müc. Araş. İst. A-103609/1 No'lu proje nihai raporu (Yayınlanmamıştır).

duğunu kaydederler. Bu bilgiler ile bulgularımız arasında yakın bir uyum vardır.

Ergin erkeklerin ömürleri ise 20°C sıcaklıkta ortalama 169.0 (84 - 193) gün, 25°C sıcaklıkta ortalama 91 (43 - 111) gün ve 30°C sıcaklıkta da ortalama 119.5 (66 - 178) gün olarak saptanmıştır. Bu verilere göre 20°C ve 25°C sıcaklıklarda erkekler dişilerden, 30°C sıcaklıkta ise dişiler erkeklerden daha fazla ömüre sahiptir. Bu da sıcaklıktan erkeklerin dişilerden daha fazla etkilendiği fikrini vermektedir.

## 2. Gelişme eşiği .

20°C ve 25°C sıcaklıklarda elde edilen A hiperbolü değerlerine göre *C. montrouzieri*'nin gelişme eşiği 9.65°C olarak bulunmuştur. Bodenheimer (1951) böceğin gelişme eşiğinin 9°C olduğunu kaydetmektedir. Bulgularımızla bu literatür bilgisi arasında çok yaklaşık olarak bir uyum vardır.

## 3. Eşeyssel oran

Üç sıcaklıkta saptanan eşeyssel oran 1 : 1 olarak bulunmuştur. Böylece sıcaklığın eşeyssel oran üzerine etkisinin olmadığını söylemek mümkündür.

## 4. Yumurtlama gücü

Dişi başına bırakılan ortalama yumurta sayısı 20°C sıcaklıkta 728.5 (334 - 1198) adet, 25°C sıcaklıkta 451.3 (183 - 1446) adet ve 30°C sıcaklıkta da 313.4 (122 - 817) adet olarak saptanmıştır. Buna göre en yüksek yumurtlama 20°C sıcaklıkta olmaktadır. Sıcaklığın artmasıyla yumurtlama gücü giderek azalmaktadır.

Fisher (1963) 21°C sıcaklıkta yumurtlamanın olmadığını, 24.4 - 25.5°C sıcaklıkta ise bir dişinin ortalama 439.3 adet yumurta bıraktığını kaydeder. Keçecioğlu et al. (l. c.) 25°C sıcaklıkta dişi başına ortalama 670 adet yumurta bırakıldığını kaydeder.

Fisher (1963)'in 21°C sıcaklıkta yumurtlama saptayamaması ve bu çalışmada en yüksek yumurtlamanın 20°C sıcaklıkta görülmesi iki böcek popülasyonu arasındaki bölgesel adaptasyona bağlanabilir. Nitekim Bodenheimer (1951), İsrail'de ortalama sıcaklığın 19 - 20°C olduğu nisan ve mayıs aylarında böceğin yumurta verdiğini belirtmektedir.

Günde bırakılan ortalama yumurta sayıları dişi başına 20°C sıcaklıkta 5.8 (3.6 - 7.7) adet, 25°C sıcaklıkta 8.2 (5.1 - 12.7) adet ve 30°C sıcaklıkta da 2.9 (1.0 - 5.5) adet olarak saptanmıştır.

Fisher (1963), 24.4 - 25.5°C sıcaklıkta bir dişinin günde ortalama 8.6 adet, Balduf (1969) 4 - 12 adet yumurta bıraktığını kaydederler. Bulgularımız ve bu literatür bilgilerine göre 25°C sıcaklığın altındaki ve üzerindeki sıcaklıklarda ovipozisyon sürelerinin artması nedeniyle dişi başına günde bırakılan yumurta sayısı da azalmaktadır.

Bu arada özellikle kitle halindeki üretimde gereksiz besin harcamalarını önlemek bakımından ovipozisyon döneminin belirli dilimlerinde bırakılan yumurta miktarı da önemlidir. Denemeler sonunda *C. montrouzieri* dişilerinin ovipozisyon döneminin ilk yarısı içinde toplam yumurta miktarının 20°C sıcaklıkta % 68.4'ünün, 25°C sıcaklıkta % 56.1'inin ve 30°C sıcaklıkta ise % 74.3'ünün bırakıldığı saptanmıştır.

*C. montrouzieri* dişileri döllemsiz yumurtalar da bırakmaktadır. Pörsümüş şekilli olan bu yumurtalar açılmamaktadır. Bu şekilde döllemsiz olarak bırakılan yumurtaların dişi başına ortalama olarak 20°C sıcaklıkta 34.7 adet, 25°C sıcaklıkta 11.8 adet ve 30°C sıcaklıkta da 41.0 adet olduğu saptanmıştır.

#### 5. Aç kalabilme süreleri

*C. montrouzieri*'nin değişik biyolojik dönemlerinde üç farklı sıcaklıkta saptanan aç kalabilme süreleri Cetvel 3'de verilmiştir. Buna göre *C. montrouzieri* 20°C sıcaklıkta bütün gelişme dönemlerinde daha uzun süre aç kalabilmektedir. Sıcaklığın artmasıyla aç kalabilme süreleri giderek azalmaktadır.

Cetvel 3. Değişik sıcaklıklarda *C. montrouzieri*'nin aç kalma süreleri (gün)

Sıcaklık	Larva dönemleri				Ergin	
	I	II	III	IV	Dişi	Erkek
20°C	2.6 (2-4)	6.3 (5-8)	9.0 (7-11)	15.2 (10-19)	12.2 (10-14)	11.2 (7-13)
25°C	2.1 (1-4)	5.3 (5-6)	7.5 (6-9)	9.8 (8-12)	8.0 (7-9)	7.8 (7-9)
30°C	1.9 (1-2)	3.0 (2-4)	6.0 (5-7)	8.6 (5-11)	6.8 (6-8)	7.0 (6-8)

Not : Parantez içindeki değerler en düşük ve en yüksek değerlerdir.

## 6. Kitle halindeki üretimde harcanacak elektrik miktarı

*C. montrouzieri*'nin kitle halindeki üretimi için uygun olabilecek 4.4 x 2.4 x 3.0 m boyutlarında, yan duvarları izoleli iki odanın, dış sıcaklığın günlük ortalama 11°C olduğu Bornova koşullarında ısıtmadan dolayı harcadıkları günlük elektrik miktarları 20°C sıcaklıkta çalışan odada 29.5 kilowatt, 25°C sıcaklıkta çalışan odada ise 36.5 kilowatt olarak saptanmıştır. Bu verilere göre 20°C sıcaklıkta çalışan oda günde 7 kilowatt daha az elektrik harcamaktadır.

Uygulamada kitle halindeki üretimin düşük kapasitede sürdürüldüğü ekim - mart ayları arasındaki 5 aylık sürede yukarıda belirtilen koşul ve boyutlardaki bir odanın 20°C sıcaklıkta çalıştırılmasıyla 1057 kilowatt'lık elektrik tasarrufu sağlanmış olacaktır. Bu da enerji sıkıntısının güncelliğini koruduğu ülkemizde önemli sayılabilecek miktardır.

*C. montrouzieri*'nin kitle halindeki üretimi bütün yıl 25°C sıcaklıkta çalıştırılan odalarda sürdürülmektedir. Bahçelere salıverme için ölü mevsim olan ekim - mart ayları arasında üretim kapasitesi oda sayısının azaltılması suretiyle düşürülmektedir. Mart ayından itibaren üretimde kullanılan oda sayısı artırılarak kapasite de arttırılmaya çalışılmaktadır. Ancak düşük sayıda ergin bireylerle bu üretime başlandığından mayıs ortalarında başlanacak salıverme işlemleri için yeterli sayıda predatörü elde edebilmek mümkün olamamaktadır.

*C. montrouzieri* yazlama eğiliminde olan bir böcektir. Bu nedenle salıverme işlemlerinin en geç ilkbaharda başlaması gereklidir. Bu aynı zamanda *P. citri*'nin daha mevsim başında baskı altına alınması bakımından da önemlidir. Diğer taraftan çiftçimizin isteği de bu yönde olmaktadır.

İşte üretimde görülen bu olumsuzluğu gidermek ekim - mart ayları arasında üretim kapasitesini düşürmek yerine üretimi ağırlaştırarak normal kapasiteyle sürdürmek suretiyle veya üretim kapasitesini 1/2 - 1/3 oranında düşürüp ağırlaştırmak suretiyle mümkün olabilecektir. Bu da ölü mevsim olan ekim - mart ayları arasındaki 5 aylık sürede üretim odalarının 20°C sıcaklıkta çalıştırılmasıyla sağlanabilecektir. Böylece yapılacak üretimde *C. montrouzieri* bu 5 aylık sürede odaların 20°C sıcaklıkta çalıştırılmasıyla yaklaşık 3 döl verirken, 25°C sıcaklıkta 5 döl verecektir. Bu da üretimin 3/4 oranında ağırlaşmasını sağlayacaktır.

Bu arada predatörün konukçusu olan *P. citri*'nin gelişme eşiğinin 8.4°C olduğu, 20°C sıcaklıkta zararlının A hiperbolü süresinin 45.8 gün olduğu ve mevsim sıcaklarının artışıyla yumurtlama kapasitesinin azaldığı Bodenheimer (1951) tarafından bildirilmektedir. Bu bilgilere göre *C. montrouzieri*'nin

kitle halindeki üretiminin ölü mevsimde 20°C sıcaklıkta sürdürülmesi konukçu böceğin üretim kapasitesini düşürmeyecektir. Ayrıca 20°C sıcaklıkta çalıştırılan bir odada *P. citri*'nin konukçusu olarak kullanılan patates veya kabak meyvelerinin 25°C sıcaklıkta çalıştırılan odaya oranla daha uzun süre dayanacaklarını da eklemek gerekir.

Sonuç olarak *C. montrouzieri*'nin geç ilkbahar veya erken yaz dönemindeki salıverme işlemlerinde yeterli sayıda böceği sağlayabilmek için ekim - mart ayları arasındaki 5 aylık dönemde üretim kapasitesini aşırı bir şekilde düşürmeden üretimin 20°C sıcaklıkta sürdürülmesi yerinde olacaktır. Bu 5 aylık sürede üretimde kullanılan oda sayısını 1/2 oranında azaltmak ve üretimde kullanılan odaları 20°C sıcaklıkta çalıştırmak da üretim kapasitesinde önemli düşüğe neden olmayacaktır. Böylece bir taraftan küçümsemeyecek miktarda elektrik enerjisi tasarrufu sağlanırken, diğer taraftan gerek patates sürgünleri ve kabak meyveleri daha uzun süre dayanabilecek, gerekse konukçu zararlı olan *P. citri* üretiminde düşüş olmayacak, predatör biyolojisini normal fakat ağır bir şekilde sürdürdüğünden hızlı üretime yeterli sayıda erginle girilmiş olacaktır. Mart ayı başından itibaren odaların sıcaklığı 25°C'ya yükseltilip üretim hızlandırılarak geç ilkbahar salıvermeleri için yeterli sayıda böcek elde edilmiş olacaktır.

### Özet

*Planococcus citri* (Risso)'ye karşı biyolojik savaşında kullanılan *Cryptolaemus montrouzieri* (Muls.)nin farklı sıcaklıklardaki biyolojisini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada predatörün 20°C, 25°C ve 30°C sıcaklıklarda biyolojisi izlenmiştir. Denemeler sonucunda predatör 20°C sıcaklıkta en fazla sayıda yumurta bırakmıştır. Sıcaklık artışıyla yumurta verimi azalmıştır. 30°C sıcaklıkta böceğin biyolojisinde ağırlaşma saptanmıştır. Bu arada Ekim-Mart ayları arasında predatörün insektaryumda 20°C sıcaklıkta üretimi yapılarak önemli düzeyde elektrik enerjisi tasarrufunun sağlanabileceği de ortaya çıkmıştır.

### Literatür

- Balduf, W. V., 1969. The Bionomics of Entomophagous Coleoptera. E. W. Classey Ltd. Pub., 220 s.
- Bodenheimer, F. S., 1951. Citrus Entomology in the Middle East with special references to Egypt, Iran, Irak, Palestine, Syria, Turkey. The Hague : Dr. W. Junk Pub., 663 s.
- Fisher, T. W., 1963. Mass Culture of *Cryptolaemus* and *Leptomastix*. Calif. Agr. Exp. Station Bul. No: 797, 38 s.