

## **Laboratuvar koşullarında *Perillus bioculatus* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae)' un gelişme süresi ve ölüm oranı üzerinde ön çalışmalar**

Müjgan KIVAN<sup>1</sup>, Tolga AYSAL<sup>1</sup>

**A preliminary study on the development time and mortality rate of *Perillus bioculatus* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) under the laboratory conditions**

**Abstract:** The study was conducted to investigate the development of *Perillus bioculatus* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae), a predator of the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say.) (Coleoptera: Chrysomelidae), at two different temperatures. The incubation periods were 5.94 and 4.94 days, and hatching rates were 94% and 95%, respectively, at 26±1 °C and 29±1 °C. The total nymphal period was 15.57 days at 26±1 °C and 15.13 days at 29±1 °C. Gender proportions were calculated as 0.75 and 0.60 (F/M) at 26±1 °C and 29±1 °C, respectively. The mortality rate was high at both temperatures.

**Key words:** Colorado potato beetle, predator, *Perillus bioculatus*, temperature, development

**Öz:** Patates böceği, *Leptinotarsa decemlineata* (Say.) (Coleoptera: Chrysomelidae)'nın predatörü *Perillus bioculatus* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) türünün farklı iki sıcaklıkta gelişmesini saptamak amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Yumurtaların 26±1 °C ve 29±1 °C sıcaklıklarda sırasıyla, açılma süresi 5.94 ve 4.94 gün; açılma oranları ise % 94 ve % 95 olarak kaydedilmiştir. Toplam nimf süresinin ortalama olarak 26±1 °C'de 15.57 gün, 29±1 °C'de ise 15.13 gün olduğu saptanmıştır. Cinsiyet oranı 0.75 ve 0.60 (D/E) olarak hesaplanmıştır. Ölüm oranı her iki sıcaklıkta da yüksek bulunmuştur.

**Anahtar sözcükler:** Patates böceği, predatör, *Perillus bioculatus*, sıcaklık, gelişme

### **Giriş**

Anavatanı Kuzey Amerika olan Patates böceği, *Leptinotarsa decemlineata* (Say.) (Coleoptera: Chrysomelidae), kültür ve yabani Solanaceae bitkileriyle beslenerek yaşamını sürdürür, ancak bulunduğu ülkelerde önemli bir patates zararlısı olarak bilinir. Hem ergin hem de larva döneminde yapraklarda oburca beslenmeleri sonucu, bitkiler yapraksız kalıp çalılışmakta ve bunun sonucunda da verim önemli oranda azalmaktadır. Trakya ve Orta Anadolu'da ilk dölünün patatesten, ikinci

<sup>1</sup>Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 59030 Tekirdağ  
Sorumlu yazar e-mail: mkivan@nku.edu.tr  
Alınış (Received): 14.02.2014

Kabul edilmiş (Accepted): 21.05.2014

dölünün ise patlıcanda önemli kayıplar oluşturduğu saptanmıştır (Atak 1973; Has 1992).

Patates böceğini baskı altına alabilmek amacıyla yaygın olarak kimyasal mücadele uygulamaları yapılmaktadır. Yoğun insektisit uygulamaları sonucu, bu türün direnç geliştirme yeteneğine sahip olduğu saptanmıştır (Atak & Atak 1977; Hare 1990; Graffius 1997; Erdoğan & Gürkan 1997; Wegerek 2002; Alyokhin et al. 2007). Bu nedenle, bugün kimyasal mücadelede bir takım zorluklar ve başarısızlıklar söz konusu olabilmektedir. Bu durum, araştırmacıları alternatif mücadele yöntemleri konusunda çalışmaya yöneltmiştir (Lorenzen et al. 2001; Martel et al. 2006; Alyokhin 2009). Alternatiflerden birisi de biyolojik mücadele ile doğal düşmanların kullanılmasıdır (Cappaert et al. 1991; Hilbeck et al. 1997; Hough-Goldstein et al. 1993, 1996; Kedicici et al. 1998; De Clercq 2002; Wright & Ramos 2002; Canas et al. 2002; O'Neil et al. 2005).

Patates böceğinin yumurta ve larva predatörü olarak bilinen doğal düşmanlarından birisi olan *Perillus bioculatus* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae), tıpkı patates böceği gibi, Kuzey Amerika kökenli bir türdür (Evans 1982). Bu türün orijin olarak Meksika'dan Kanada'ya kadar yayılış gösterdiği bilinmektedir (De Clercq 2000). *P. bioculatus*'un biyolojik dönemleri (Cloutier 1997), laboratuvar koşullarında üretimleri, kitle üretiminde alternatif avların ve sentetik diyetlerin kullanımı (Yocum & Evenson 2002; Coudron & Kim 2004), biyolojik mücadelede kullanım olanakları (De Ladurantaye et al. 2010) konularında yurt dışında çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Avrupa'ya biyolojik mücadele amacıyla getirilip salınmış olan bu türün, o yıllarda başarılı olamadığı kaydedilmiştir (Jermy 1980). Bir çalışmayla Avrupa'ya sokulan bu predatörün, Türkiye'de herhangi bir salım çalışması yapılmamış olmasına rağmen, ilk kez 1997 yılında ve halen Trakya Bölgesi'nde bulunuyor olması, bu türün bölgeye yerleştiğini göstermektedir (Kıvan 2004). *P. bioculatus*'un Türkiye'ye kazara giriş yapıp ve ülkemiz koşullarında yerleşip varlığını sürdürmesi, biyolojik mücadele açısından ümit vericidir.

Tekirdağ'da geniş alanlarda patates tarımı yapılmamaktadır. Merkez İlçe ve Saray İlçesi'nin sebzeçilik yapan köylerinde ve bir miktar da kendi ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olarak yetiştirilen patates ekilişlerinde, Patates böceği ile birlikte *P. bioculatus*'un bulunması üzerine, bu konuda bir ön çalışma yürütülmüştür. Ancak, bu tarlalarda Patates böceğine karşı yoğun olarak kimyasal ilaç kullanımı söz konusudur. Buna rağmen, yine bu sebeple *P. bioculatus*'un ancak düşük popülasyonlarda bulunduğu görülmüştür. Bu durumda öncelikle, Trakya Bölgesi'ne yerleşmiş olan *P. bioculatus*'un, bu bölgeden toplanan bireylerinin bazı biyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla laboratuvar koşullarında bir çalışma yürütülmüştür.

## Materyal ve yöntem

Çalışmada kullanılan materyal, *Leptinotarsa decemlineata* ve *Perillus bioculatus* ergin ve ergin öncesi dönemleri Tekirdağ Merkez İlçe'de sebzeçilik yapan Köseilyas Köyü patates dikim alanlarından toplanmıştır.

*L. decemlineata* ergin ve larvaları  $26\pm 1$  °C sıcaklık, %  $60\pm 10$  orantılı nem ve 16 saat aydınlanma koşullarına sahip laboratuvara getirilerek 20x27 cm boyutlarındaki şeffaf silindirik kavanozlarda ayrı ayrı kültüre alınmıştır. Besin olarak Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Bahçesi'nde yetiştirilen patates ve patlıcan bitkileri kullanılmıştır. Günlük gözlemlerle erginlerin bıraktığı yumurtalar toplanmış ve inkübasyon için petri kutularında (9 cm çaplı) bekletilmiştir. Yumurtalardan çıkan larvalar yine aynı şekilde konukçu bitkiyle birlikte kavanozlara yerleştirilerek laboratuvar kültürü oluşturulmuş ve kültürün devamlılığı sağlanmıştır.

Araziden toplanan *P. bioculatus* bireyleri patates+patlıcan yaprağı üzerinde bulunan Patates böceğinin farklı dönem larvaları ile birlikte kavanozlara (20x27 cm) yerleştirilmiştir. Her gün kontrol edilerek bırakılan yumurtalar toplanmış, içinde nemli kurutma kağıdı bulunan petrilere (9 cm) alınarak inkübasyon için  $26\pm 1$  °C ve  $29\pm 1$  °C sıcaklıklarda muhafaza edilmiştir. Bırakılan 100'er yumurtada açılma süresi ve açılma oranı hesaplanmıştır.

Yumurtadan çıkan her bir nimf tek tek, patlıcan yaprağı üzerinde 10 adet Patates böceğinin farklı dönem larvaları ile birlikte 9 cm çapındaki petri kutularına yerleştirilerek gelişmeleri takip edilmiştir. Gelişme süresince her gün ölü, yenmiş larvalar temizlenmiş ve av olarak 10 adet Patates böceği larvası karışık olarak verilmeye devam edilmiştir. Çalışmalar,  $26\pm 1$  °C ve  $29\pm 1$  °C sıcaklık, %  $60\pm 10$  orantılı nem ve 16 saat aydınlanma koşullarında yürütülmüştür. Denemelere 40'ar bireyle başlanmış, canlı kalan bireyler üzerinden nimflerin gelişme süreleri, ölüm oranları ve erginlerde cinsiyet oranları belirlenmiştir.

## Bulgular ve tartışma

Patates böceğinin yumurta ve larva predatörü *Perillus bioculatus*'un dişileri 10-12 mm, erkekleri 8-10 mm boydadır. Genel olarak kırmızı-siyah veya beyaz-siyah renklerde olup scutellum'da Y şeklinde bir işaret ve pronotum'da iki siyah leke ile ayırt edilir (Şekil 1).



Şekil 1. *Perillus bioculatus* ergini.

Figure 1. Adult of *Perillus bioculatus*.

Laboratuvarda farklı iki sıcaklıkta yürütülen çalışma sonucu elde edilen, *P. bioculatus*'un ergin öncesi gelime süreleri Çizelge 1'de verilmiştir. Bırakılan yumurtaların açılma süreleri,  $26\pm 1$  °C ve  $29\pm 1$  °C sıcaklıklarda sırasıyla, 5.94 ve 4.94 gün olmuştur. Bu yumurtalarda açılma oranları ise, % 94 ve % 95 olarak kaydedilmiştir.

**Çizelge 1.** Laboratuvar koşullarında *Leptinotarsa decemlineata* üzerinde beslenen *Perillus bioculatus*'un ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri (gün)

**Table 1.** Development times of immature stages of *Perillus bioculatus* feeding on *Leptinotarsa decemlineata* under laboratory conditions (days)

Dönemler	Sıcaklıklar (°C)	
	26±1	29±1
Yumurta	5.94	4.94
1. nimf	1.03	1.73
2. nimf	3.32	3.36
3. nimf	2.68	3.14
4. nimf	3.50	3.27
5. nimf	4.71	4.25
Toplam nimf	15.57	15.13
Toplam gelişme	21.51	20.07
Cinsiyet oranı (D/E)	0.75	0.60

Çalışmada, her iki sıcaklıkta nimf dönemleri içinde en kısa birinci nimf döneminin sürdüğü (1.03 ve 1.73 gün); diğer nimf dönemlerinin ise en kısa 2.68 gün ve en uzun 4.71 gün arasında tamamlandığı görülmektedir. Bir istatistiksel değerlendirme yapılmamış olmakla birlikte,  $26\pm 1$  °C ve  $29\pm 1$  °C sıcaklıklardaki sonuçlar birbirine yakın değerler olarak gerçekleşmiştir. Toplam nimf döneminin ortalama olarak  $26\pm 1$  °C'de 15.57 gün,  $29\pm 1$  °C'de ise 15.13 gün olduğu saptanmıştır.

Gelişmesini tamamlayıp ergin olan bireylerde cinsiyet oranı % 42.86 ve % 37.50 dişi olarak hesaplanmıştır.

Çalışma sırasında canlı kalan bireyler üzerinden yapılan değerlendirme sonucu,  $26\pm 1$  °C sıcaklıkta birinci nimf döneminde hiç ölüm olmazken,  $29\pm 1$  °C'de % 5.13 oranında ölüm kaydedilmiştir (Çizelge 2). Toplam olarak nimf döneminde  $26\pm 1$  °C ve  $29\pm 1$  °C sıcaklıklarda elde edilen ölüm oranları, sırasıyla % 82.50 ve % 79.49 olarak belirlenmiştir. Laboratuvarda ölüm oranlarının oldukça yüksek olduğu söylenebilir.

Elde edilen sonuçlar, literatürle benzerlik göstermektedir. Landis (1937), *P. bioculatus*'un farklı avlar üzerinde nimf dönemlerinin süreleri üzerinde yürüttüğü çalışması sonucunda, patlıcan bitkisi üzerindeki Patates böceği larvalarıyla beslenen predatörün 2, 3, 4 ve 5. nimf dönemlerinin sırasıyla, 5.3, 5.1, 3.8 ve 7.0 gün olduğunu ve ölüm oranının toplam olarak % 78.6 bulunduğunu; bitki patates

olduğunda bu sürelerin biraz daha kısaldığını kaydetmektedir. Başka bir çalışmada, 26 °C'de av olarak 4. dönem *Trichoplusia ni* larvaları kullanıldığında kümülatif gelişme süresi 15.35 gün olarak saptanmıştır (Coudron & Kim 2004).

**Çizelge 2.** Laboratuvar koşullarında *Leptinotarsa decemlineata* üzerinde beslenen *Perillus bioculatus*'un nimf dönemlerinin ölüm oranları (%)

**Table 2.** Mortality rates of nymph stages of *Perillus bioculatus* feeding on *Leptinotarsa decemlineata* under laboratory conditions (%)

Dönemler	Sıcaklıklar (°C)	
	26±1	29±1
1. nimf	0	5.13
2. nimf	15.00	24.32
3. nimf	17.65	50.00
4. nimf	42.86	21.43
5. nimf	56.25	27.27
Toplam nimf	82.5	79.49

*Perillus bioculatus* ergin ve ikinci dönemden itibaren nimfleri, larvalar ve yumurtaları tüketerek Patates böceğinin sayıca azalmasına hizmet etmektedir. Ancak direnç kazanmış Patates böceği için yapılan ilaçlamalardan daha fazla etkilenmesi nedeniyle, *P. bioculatus*'un popülasyonunu artıramadığı ve desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir. Söz konusu predatörün, Türkiye'de patates ekilişi olan diğer bölgelerdeki varlığı, o bölgelere kadar yayılıp yayılmadığı kontrol edilmelidir. Predatörün Türkiye koşullarında biyolojisi üzerinde daha ayrıntılı çalışmaların yapılması gereklidir.

## Kaynaklar

- Alyokhin A. 2009. Colorado potato beetle on potatoes: Current challenges and future prospects. *Fruit, Vegetable and Cereal Science and Technology*, 3 (Special issue 1): 10-19.
- Alyokhin A. G. Dively, M. Patterson, C. Castaldo, D. Rogers, M. Mahoney & J. Wollam 2007. Resistance and cross-resistance to imidacloprid and thiamethoxam in the Colorado potato beetle. *Pest Management Science*, 63: 32-41.
- Atak U. 1973. Trakya Bölgesinde Patates böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say.)'nin morfolojisi, biyoekolojisi ve savaş metotları üzerinde araştırmalar. *T. C. Tar. Bak. Zir. Müc. Zir. Kar. Gn. Md., Teknik Bülten*, No: 6, 63 s.
- Atak E.D. & U. Atak 1977. Marmara Bölgesinde Patates böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say.)'nin insektisitlere karşı direnci üzerine çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni.*, 17 (1): 29-40.
- Canas L.A., R. O'Neil & T.J. Gibb 2002. Population ecology of *Leptinotarsa undecimlineata* Stal (Coleoptera: Chrysomelidae): population dynamics, mortality factors, and potential natural enemies for biological control of the Colorado potato beetle. *Biological Control*, 24: 50-64.

- Cappaert D.L., F.A. Drummond & P.A. Logan 1991. Incidence of natural enemies of the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera: Chrysomelidae) on a native host in Mexico. *Entomophaga*, 36: 110-117.
- Coudron T.A. & Y. Kim 2004. Life history and cost analysis for continuous rearing of *Perillus bioculatus* (Heteroptera: Pentatomidae) on a zoophytogenous artificial diet. *Journal of Economic Entomology*, 97 (3): 807-812.
- Cloutier C. 1997. Facilitated predation through interaction between life stages in the Stinkbug predator *Perillus bioculatus* (Hemiptera: Pentatomidae). *Journal of Insect Behavior*, 10 (4): 581-598.
- De Clercq P. 2000. Predaceous stinkbugs (Pentatomidae: Asopinae). In: C. W. Schaefer and A. R. Panizzi (eds.), *Heteroptera of Economic Importance*, CRC Press, U.S.A., pp.737-789.
- De Clercq P. 2002. Dark clouds and their silver linings: Exotic generalist predators in augmentative biological control. *Neotropical Entomology*, 31 (2): 169-176.
- De Ladurantaye Y., M. Khelifi, C. Cloutier & T. A. Coudron 2010. Short-term storage conditions for transport and farm delivery of the stink bug *Perillus bioculatus* for the biological control of the Colorado potato beetle. *Canadian Biosystems Engineering*, 52: 41-47.
- Erdoğan C. & O. Gürkan 1997. *Leptinotarsa decemlineata* (Say.) (Coleoptera, Chrysomelidae)'nin değişik popülasyonlarının bazı insektisitlere karşı duyarlılığının belirlenmesi üzerinde araştırmalar. *Türk. entomol. derg.*, 21 (4): 299-309.
- Evans E.W. 1982. Feeding specialization in predatory insects: Hunting and attack behavior of two stinkbug species (Hemiptera: Pentatomidae). *American Midland Naturalist*, 108 (1): 96-104.
- Graffius E. 1997. Economic impact of insecticide resistance in the Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) on the Michigan potato industry. *Journal of Economic Entomology*, 90: 1144-1151.
- Hare J. D. 1990. Ecology and management of the Colorado potato beetle. *Annual Review of Entomology*, 35: 81-100.
- Has A. 1992. Orta Anadolu Bölgesi Koşullarında Patates Böceği (*Leptinotarsa decemlineata*)'nin biyo ekolojisi ve özellikle konukçu bitki ilişkileri üzerinde araştırmalar. Grafik Tasarım Basımevi, İstanbul, 194 s.
- Hilbeck A., C. Eckel & G.C. Kennedy 1997. Predation on Colorado potato beetle eggs by generalist predators in research and commercial potato plantings. *Biological Control*, 8: 191-196.
- Hough-Goldstein, J., J.A. Janis & C.D. Ellers 1996. Release methods for *Perillus bioculatus* (F.), a predator of the Colorado potato beetle. *Biological Control*, 6: 114-122.
- Hough-Golstein J.A., G.E. Heimpel, H.E. Bechmann & C.E. Mason 1993. Arthropod natural enemies of Colorado potato beetle. *Crop Protection*, 12: 324-334.
- Jermey T. 1980. The introduction of *Perillus bioculatus* into Europe to control the Colorado beetle. *Bull. OEPP/EPPO Bulletin*, 10: 475-479.
- Kedici R., K. Melan & M. Kodan 1998. Patates böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say)'nin doğal düşmanlarının tespiti ve *Chrysoperla* sp.'nin zararlıının biyolojik mücadelesinde kullanılma imkanlarının araştırılması. *Bitki Koruma Bülteni*, 38 (1-2): 13-22.
- Kıvan M. 2004. Some observations on *Perillus bioculatus* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae), a new record for the entomofauna of Turkey. *Türk. Entomol. derg.*, 28 (2): 95-98.

- Landis B.J. 1937. Insect hosts and nymphal development of *Podisus maculiventris* Say and *Perillus bioculatus* F. (Hemiptera, Pentatomidae). *The Ohio Journal of Science*, 37 (4): 252-259.
- Lorenzen J.H., N.F. Balbyshev, A.M. Lafta, H. Casper, X. Tian & B. Sagredo 2001. Resistant potato selections contain leptine and inhibit development of the Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). *Journal of Economic Entomology*, 94 (5): 1260-1267.
- Martel J.W., A.R. Alford & J.C. Dickens 2006. Evaluation of a novel host plant volatile-based attracticide for management of Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say). *Crop Protection*, 26: 822-827.
- O'Neil R.J., L.A. Canas & J.J. Obrycki 2005. Foreign exploration for natural enemies of the Colorado potato beetle in Central and South America. *Biological Control*, 33: 1-8.
- Yocum G.D. & P.L. Evenson 2002. A short-term auxiliary diet for the predaceous stink bug, *Perillus bioculatus* (Hemiptera: Pentatomidae). *Florida Entomologist*, 85 (4): 567-571.
- Wegorek P. 2002. Insecticide resistance management strategy for Colorado Potato Beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) in Poland. *The Resistant Pest Management Newsletter*, 11 (2): 22-30.
- Wright S P. & M.E. Ramos 2002. Synergistic interaction between *Beauveria bassiana* and *Bacillus thuringiensis tenebrionis* based biopesticides applied against field populations of Colorado potato beetle larvae. *Journal of Invertebrate Pathology*, 90: 139-150.