

	INTERNATIONAL ENGINEERING, SCIENCE AND EDUCATION GROUP	Middle East Journal of Science (2017) 3(1): 1-8 Published online August 28, 2017 (http://dergipark.gov.tr/mejs) doi: 10.23884/mejs.2017.3.1.01 ISSN: 2536-5312
---	--	--

DETERMINATION OF SOME BIOLOGICAL PARAMETERS HENOSEPILOCHNA ELATERII ROSSI (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) ON DIFFERENT WATERMELON CULTIVARS

*Erol Bayhan*¹, *Selime ÖLMEZ BAYHAN*^{*2}

¹Dicle University, Agricultural Faculty, Department of Plant Protection, Diyarbakır, Turkey

^{*2}Dicle University, Agricultural Faculty, Department of Plant Protection, Diyarbakır, Turkey

* solmez@dicle.edu.tr

Phytophagus coccinellid belong to Epilacchninae sub-family are very different the other coccinellid, and found in tropical and subtropical regions of the world. Henosepilachna elaterii Rossi. feeds on plants of Cucurbitaceae family in groups in Europe, Africa and Asia. This pest is found the south Europe, Mediterranean regions, and south of Center Europe. Henosepilachna elaterii is a serious pest of watermelon and cantaloupe, and is a common pest in Aegean region and Southeastern Anatolia Region of Turkey. This species is a vector as different virus disease from health plant to disease plant. This study was carried out to determine biological parameters of Henosepilachna elaterii Rossi. (Coleoptera: Coccinellidae) feeded on watermelon cultivars (Sürme, Galactica, Crimson sweet, Crimson tide and Sugar baby). The trials were made in laboratory conditioned at 16:8 h (day:night) and in 65 ± 5 % relative humidity at 25 ± 1 °C temperature. Data was collected on effect of host plants cultivars on preadult periods. Total development time at prematuring period was shortest at 25 ± 1°C on Crimson tide cultivar as 24.41 days and longest as 25.01 days on Sürme cultivars.

Key words: Henosepilachna elaterii, Developmental time, Cultivars of watermelon

HENOSEPILOACHNA ELATERII ROSSI (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)'NİN FARKLI KARPUZ ÇEŞİTLERİNDE BAZI BİYOLOJİK PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ

Epilachninae alt familyasındaki fitofag gelinböcekleri çok farklı olup, dünyanın tropik ve subtropik bölgelerinde bulunmaktadır. Henosepilachna elaterii Rossi türünün Avrupa, Afrika ve Asya'nın güney ve batısında Cucurbitaceae familyası bitkilere gruplar halinde saldırdığı bildirilmektedir. Güney Avrupa Akdeniz Bölgesi, Kuzey Afrika ve Güney Sibiry'a da bulunduğunu ve Akdeniz Bölgesi'nin tipik bir türü olup, Orta Avrupa'nın güneyine kadar yayıldığını bildirmektedir. Ülkemizde de yaygın olduğu, özellikle Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde önemli bir kavun-karpuz zararlısı olduğu bildirilerek, özellikle kabak mozaik virüsünün doğadaki konukçusu yabani hıyardan kültür bitkilerine yayılmasında önemli bir vektör olduğu kaydedilmiştir. Bu çalışma ile H. elaterii Rossi (Coleoptera: Coccinellidae)'nin ergin öncesi gelişim dönemlerine ait bazı biyolojik parametreleri karpuz çeşitleri üzerinde (Sürme, Galactica, Crimson sweet, Crimson tide and Sugar baby) belirlenmiştir. Çalışma kontrollü koşullarda (16:8 aydınlatmalı, % 65 ± 5 oranlı nem, 25 ± 1 °C sıcaklık) yürütülmüştür. Zararlı ergin öncesi gelişme süresini en kısa Crimson tide çeşidi üzerinde 24.41 gün, en uzun gelişimi ise Sürme çeşidi üzerinde 25.01 gün olarak tamamlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Henosepilachna elaterii, Gelişme süresi, Karpuz çeşitleri

1. Giriş

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde sebze tarımı yapılan illerin başında Diyarbakır ili gelmektedir. Diyarbakır'da yıllardan beri yetiştirilen, yöreyle özdeşleşmiş, tat ve lezzet açısından yöre insanının tüketim alışkanlığına uygun olan karpuz önemli tarımsal ürünler arasında yer almaktadır. Diyarbakır ili karpuz ekimi, alan ve üretim miktarı açısından bölge ve ülke üretiminde önemli bir yer tutmaktadır.

Coccinellidae familyasındaki türlerin büyük bir çoğunluğu kültür bitkileri için zararlı birçok böcek ve kırmızı örümcek gibi türleri avlayarak beslendiği için faydalı böcekler olarak bilinmektedir. Bitki zararlısı (fitofag) türler azdır ve bunlardan en önemlilerini Henosepilachna cinsine bağlı türler oluşturmaktadır[1]. Bu türler karpuz, kavun, kabak ve hıyar gibi Cucurbitaceae familyası bitkilerinde beslenmektedir [2,3].

Epilachninae alt familyasındaki fitofag gelinböcekleri, dünyanın tropik ve subtropik bölgelerinde bulunmaktadır[4,5]. H. elaterii türünün Avrupa, Afrika ve Asya'nın güney ve batısında Cucurbitaceae familyası bitkilere gruplar halinde zarar bildirilmektedir[6,7]. Ayrıca araştırmacılar, zararlının Güney

Avrupa Akdeniz Bölgesi, Kuzey Afrika ve Güney Sibiry'a da bulunduğunu ve Akdeniz Bölgesi'nin tipik bir türü olup, Orta Avrupa'nın güneyine kadar yayıldığını bildirmektedir[8,9].

Karpuz telliböceği, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde önemli bir kavun ve karpuz zararlısı olduğu bildirilerek, özellikle kabak mozaik virüsünün doğadaki konukçusu yabancı hıyardan kültür bitkilerine yayılmasında önemli bir vektör olduğu kaydedilmiştir [10,11].

Henosepilachna elaterii polifag bir zararlı olup, karpuz üretiminde önemli zararlara neden olmaktadır. Diğer zararlılarda olduğu gibi bu zararlıya karşı da başarılı bir mücadele yapılabilmesi için zararlının biyolojisi ve ekolojisinin araştırılması gerekmektedir. Bu nedenle ele alınan çalışmada, bölgemizde karpuzun önemli bir zararlısı olan Zararlının laboratuvar koşullarında farklı karpuz çeşitlerindeki bazı biyolojik parametreleri ortaya çıkarılmıştır.

Bu çalışmada; Diyarbakır ilinde ekilişleri yapılan farklı karpuz çeşitleri üzerinde Karpuz telliböceğinin laboratuvar koşullarında bazı biyolojik parametreleri ortaya çıkarılmıştır.

2. Yöntem

2.1. Bitki Üretim Çalışmaları

Denemelerde kullanılan Karpuz telliböceğini üretmek için çalışma boyunca karpuz üretimi çalışmada ele alınan karpuz çeşitleri (Sürme, Crimson sweet, Crimson tite, Sugar Baby ve Galactica) iklim odalarında yetiştirilmiştir.

2.2. Böcek Üretim Çalışmaları

Diyarbakır'da karpuz üretimi yapılan arazilerde Cucurbitaceae türleri üzerinde bulunan H. elaterii ile bulaşık bitki yaprakları kopartılıp kâğıt torbalara konularak laboratuvara getirilmiştir. Zararlı üretiminin devamlılığını sağlamak amacıyla bitki üretim odasından gerek duyulduğunda böcek üretimi odasındaki tül kafeslere yeni bitkiler yerleştirilmiştir. Karpuz telliböceği üretimi, çalışma boyunca farklı karpuz çeşitleri üzerinde kafesler içerisinde yapılmıştır.

Denemede kullanılan konukçu bitki ve böcek üretimi 25 ± 1 0C sıcaklık ile % 65 ± 5 'lik orantılı neme ayarlı uzun gün aydınlatmalı (16 : 8) bitki üretim odalarında gerçekleştirilmiştir.

2.3. Henosepilachna elaterii'nin Farklı Karpuz Çeşitleri Üzerindeki Biyolojisi

Henosepilachna elaterii'nin farklı karpuz çeşitleri üzerindeki biyolojileri 25 ± 1 0C sabit sıcaklık değerinde iklim dolabında % 65 ± 5 orantılı nemde, uzun gün aydınlatmalı (16 : 8) koşullarda yürütülmüştür. Farklı karpuz çeşitleri üzerinde yürütülecek olan çalışmada H. elaterii'nin F1 bireyleri denemeye alınmıştır. Denemeye alınan bir günlük nimfler 9 cm çap ve 1.5 cm yüksekliğindeki her bir petri kutusu içerisinde bir adet larva olacak şekilde, sıfır numaralı samur fırça yardımıyla çapına göre kesilmiş karpuz yaprağı diskleri üzerine bırakılmıştır. Her bir çeşit için deneme 20 yinelemeli olarak yürütülmüş ve 3 kez tekrarlanmıştır. Denemeye alınan bir günlük larvaların bulunduğu petri günde bir kez aynı saatlerde olmak koşuluyla kontrol edilmiş ve deri değiştiren bireylerin derileri ortamdan

uzaklaştırılarak dönemleri kaydedilmiştir. Bu bireyler ergin oluncaya kadar izlenmiş ve karpuz çeşitleri üzerinde *H. elaterii*'nin ergin öncesi gelişme süreleri saptanmıştır.

3. Bulgular

Yumurta dönemi 4.2 gün ile sürme çeşidinde en kısa, 4.26 gün ile Crimson sweet çeşidinde en uzun olarak bulunmuştur. Karpuz çeşitlerine göre yumurta dönemi açılım süresi arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 1). Giray (1971), 26 °C de yumurta açılım süresini konukçu bitki belirtmeksizin 4-5 gün, ortalama gelişim süresini 4.34 gün sürdüğünü bildirmiştir. Ayrıca yumurta açılım süresini Ghabn (1951) 24 °C süreyi 3-7 gün ortalama 3.81 gün, Melamed (1956) ise 27-30 °C de 3-6 gün olarak belirtmiştir.

Birinci larva dönemini Sürme, Galactica, Crimson sweet, Crimson tide ve Sugar baby karpuz çeşitlerinde sırasıyla 3.68, 4.05, 3.98, 4.05 ve 4.05 gün olarak tespit edilmiştir (Tablo 1). Konukçu bitkilere göre birinci larva dönemi süresi arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Giray (1971), 26° C de birinci larva dönemini konukçu bitki belirtmeksizin 4-5 gün, ortalama gelişim süresini 4.35 gün sürdüğünü bildirmiştir. çeşidi belirtmemiş karpuz üzerinde birinci larva gelişim süresini 3.08 gün olarak belirtmiştir[12].

İkinci larva dönemi süresi karpuz çeşitlerine göre 2.90 gün ile en kısa Galactica'da, 3.00 gün ile en uzun Crimson tide üzerinde tamamladığı belirlenmiştir. Karpuz çeşitleri üzerinde gelişen bireyler 2. larva dönemi süreleri aralarındaki fark istatistik olarak önemsiz, bulunmuştur (Tablo 1). Perret (1938)'e göre 26.9 °C'de 3-6 gün, ise bu süre konukçu belirtmeksizin 26 °C'de ortalama 3.11 gün ve Sağlam (2003) ise bu dönemi 3.17 gün olarak bildirmiştir[13].

Karpuz telliböceğin üçüncü larva dönemi 2.98 gün ile Crimson tide çeşidinde en kısa, 3.11 gün ile Sürme çeşidinde en uzun olarak saptanmıştır (Tablo 1). Karpuz çeşitleri üzerinde 3. larvaların gelişim süreleri arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur ($P<0,05$).konukçu belirtmeksizin ele alınan zararlının üçüncü larva dönemini, 26°C'de ortalama 3.07 gün, 25°C ortalama 4.56 gün sürdüğünü kaydetmiştir. Zararlıya ait aynı dönemin gelişme süresini Sağlam (2003) çeşidi belirtilmeyen karpuz bitkisinde 3.73 gün olarak belirtmiştir[14].

Zararlının 4. larva dönemini tamamlama süresi 3.51 gün ile Crimson tide en kısa, 4.08 gün ile Sürme'de en uzun saptanmıştır. Galactica, Crimson sweet, Crimson tide ve Sugar baby çeşitlerinde yetiştirilen bireyler arasında, 4. larva dönemini tamamlama süreleri arasındaki fark istatistik olarak önemsizken, Sürme çeşidindeki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur (Tablo 1). Bu son larva dönemi 20 C'de 4-6 gün ve ortalama 4.40 günde tamamladığını belirtmektedir[15]. Bu gelişme süresini 26°C' de ortalama 3.42 gün olarak bildirmiştir. Bulunan sonuçlarla benzerlik görülmektedir. Karpuzda bu süreyi 4.11 gün olarak bildirmiştir[16].

Zararlıya ait Prepupa dönemleri incelendiğinde 1.53 gün ile Sürme'de en kısa, 1.80 gün ile Sugar baby'de en uzun olduğu ve çalışmada ele alınan bütün karpuz çeşitleri arasındaki farkın istatistik olarak önemsiz olduğu bulunmuştur (Tablo 1). Prepupa dönemi hakkında çok kısa bilgiler vermiş ve bu dönemi sıcaklık derecesi belirtmeden 2-3 gün kadar sürdüğünü belirtmiştir[17]. Konukçu belirtmeksizin zararlının prepupa dönemini, 26 °C'de ortalama 1.52 günde tamamladığını bildirmektedir[18]. Bu dönemi çeşidi belirtilmeyen karpuzda 2.13 günde tamamladığını bildirmiştir[19].

Pupa dönemi 4.86 gün ile Sugar baby'de en kısa, 5.38 gün ile Sürme'de en uzun sürede tamamladığı saptanmıştır. Galactica, Crimson sweet, Crimson tide ve Sugar baby çeşitleri üzerinde gelişen bireylerin

pupa süreleri aralarındaki farkın istatistiki olarak önemsiz olduğu, Sürme üzerinde gelişen bireyler ile diğer çeşitler arasındaki fark ise istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Tablo 1). Pupa süresini 4.11 gün, 26°C’ de bu süreyi sırasıyla ortalama 4.40, 7.00 ve 5.50 gün olarak bildirmektedirler[20-23]. Pupa süresini çeşidi belirtilmeyen karpuzda 5.68 günde tamamladığını bildirmiştir[24].

Toplam gelişme süresi açısından karşılaştırıldığında, H.elaterii’nin gelişimini 24.41 gün ile Crimson tide’da en kısa, 25.01 gün ile Sürme’de en uzun sürede tamamladığı tespit edilmiştir (Tablo 1). Crimson sweet ve Crimson tide karpuz çeşitleri ergin öncesi toplam gelişme süresi açısından aralarındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Zararlıının ergin öncesi gelişme süresini çeşidi belirtilmemiş karpuz bitkisinde 21.52 günde tamamladığını belirtmiştir. Çalışmamızda elde edilen veriler ile bu çalışma benzerlik göstermektedir[25,26].

Çalışmada ele alınan karpuz çeşitlerine göre ergin öncesi gelişme dönemlerinde meydana gelen ölüm oranları Tablo 2.’de verilmektedir. Tablo incelendiğinde yumurta, I, II, III ve IV. larva ve prepupa döneminde ölüm meydana geldiği görülmektedir. Pupa dönemlerinde ölümlerin meydana gelmediği saptanmıştır. Toplam ölüm oranlarına bakıldığında, ölüm oranının en fazla Sürme’de, en az ise Galactica çeşidinde meydana geldiği görülmektedir (Tablo 2).

Tablo 1. *Henosepilachna elaterii*’nin 25±1°C sıcaklıkta farklı karpuz çeşitleri üzerindeki ergin öncesi dönemlere ait gelişim süreleri (Gün)

Konukçu Bitki	Yumurta	1. Larva (gün)	2. Larva (gün)	3. Larva (gün)	4. Larva (gün)	Prepupa (gün)	Pupa (gün)	Toplam Gelişme (gün)
Sürme	4,20 ± 0,05 a*	3,68 ± 0,06 a	2,96 ± 0,07 a	3,11 ± 0,06 a	4,08 ± 0,06 b	1,53 ± 0,07 a	5,38 ± 0,06 b	25,01 ± 0,18 b
Galactica	4,23 ± 0,04 a	4,05 ± 0,02 b	2,90 ± 0,07 a	3,05 ± 0,06 a	3,61 ± 0,06 a	1,71 ± 0,06 a	4,96 ± 0,09 a	24,53 ± 0,17 ab
Crimson Sweet	4,26 ± 0,03 a	3,98 ± 0,03 b	2,96 ± 0,06 a	3,00 ± 0,06 a	3,56 ± 0,05 a	1,61 ± 0,07 a	5,06 ± 0,11 a	24,46 ± 0,18 a
Crimson Tide	4,25 ± 0,03 a	4,05 ± 0,04 b	3,00 ± 0,07 a	2,98 ± 0,07 a	3,51 ± 0,06 a	1,62 ± 0,07 a	5,00 ± 0,11 a	24,41 ± 0,19 a
Sugar Baby	4,23 ± 0,05 a	4,05 ± 0,02 b	2,96 ± 0,06 a	3,01 ± 0,07 a	3,65 ± 0,05 a	1,80 ± 0,05 a	4,86 ± 0,07 a	24,56 ± 0,16 ab

*Aynı sütunda farklı harfler istatistiki olarak farklı grupları oluşturmaktadır (P<0,05)

Tablo 2. *Henosepilachna elaterii*' nin 25±1°C sıcaklıkta farklı karpuz çeşitleri üzerindeki ergin öncesi dönemlerinin ölüm oranları (%)

Konu	N ₀ *	Yumurta	1. Larva	2. Larva	3. Larva	4. Larva	Pr epupa	upa	Toplam Gelişme Dönemi
Sürme	00	6	8.5	13.95	9.45	7.46	3.22	0	48.58
Galactica	0	55	14.86	5.40	8.57	0	0	0	32.46
Crimson Sweet	0	44	16.27	9.72	1.56	1.53	1.58	0	35.10
Crimson Tide	0	22	7.95	6.17	11.84	4.47	1.56	0	34.21
Sugar Baby	0	66	4.76	8.75	12.32	6.06	0	0	38.55

N₀* Başlangıçtaki Yumurta Sayısı

4. Sonuçlar

Karpuz telliböceğinin biyolojik parametrelerine yönelik yapılan çalışmalar oldukça sınırlı olduğu için bu araştırmada elde edilen sonuçların bu konuda yapılacak olan çalışmalara yararlı olacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu araştırmaya maddi destek veren Dicle Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi (DÜBAP Proje No: 08ZF57)'ne teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynakça

- [1] Al Iraqi, R.A., Farag, F.A., & Iraqi Al., R.A. (1986). Biological Activities of the Adult Beetle *Epilachna chrysomelina* Fabr. (Coleoptera: Coccinellidae). Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 4: 1, 69-77; 5.
- [2] Ali, M.A., & El Saeedy, A.A. (1986). Studies on Food Consumption and host selection of the melon ladybird beetle *Epilachna chrysomelina* F. (Coleoptera: Coccinellidae). Agricultural Research Review, 61: 1, 149-164; 14.
- [3] Ali M.A., & El Saeedy A. A. (1982.) Factors Influencing Hibernation, Survival Rate and Reactivation of the Melon Ladybird *Epilachna chrysomelina* (F.) (Coleoptera: Coccinellidae). Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 17:1-2, 157-162; 4 fig.; 9 ref.
- [4] Anonymous, (1992). CAB International Institute of Entomology Distribution Maps of Pests. No. 57, 82, 182, 296, 409, 529, 530, 531, 532.
- [5] Camberos, U.N., Graziano J.V., & Mojica, H.B. (1987). Prediccion del desarrollo de *Epilachna varivestis* Mulstant. (Coleoptera; Coccinellidae) mediante unidales calor y relacion fenologica entre la plaga y el cultivo del frijol. Centro de Entomologia y Acarologia. Sobretiro Agrociencia Num.67, Chapingo, Mexico.
- [6] Chen, L.F., Lu, Z.Q. & Zhu, S.D. (1989). Biology of *Henosepilachna vigintioctopunctata* (Fabricius) and its effective accumulated temperature. Plant-Protection, No.1, 7-8.
- [7] El-Abdin, A.M.Z., & Siragelnour, B.G. (1991). Biological aspects, food preference and chemical control of the cucurbit beetle, *Henosepilachna elaterii* (Rossi) (Coleoptera; Coccinellidae). Arab Journal of Plant Protection, 9: 2, 103-110; 15 ref.
- [8] El-Khidir, E.A., (1969). Contribution to the biology of *Epilachna chrysomelina* F., the melon lady beetle in the Sudan (Col., Coccinellidae). Sudan Agric. Journal. 4:32-37.
- [9] Giray, H. (1971). *Epilachna chrysomelina* F. (Coleoptera: Coccinellidae)'nin tanınması ve biyolojisi üzerinde araştırmalar, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları: 186, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, 57 s.
- [10] Hodek, I., & Honék, A. (1996). Ecology of Coccinellidae, Kluwer Academic Publisher Series Entomologica, vol.54, London, 464 p
- [11] Izadpanah, K. (1989). Transmission of the Iranian isolate of the squash mosaic virus. Iranian Journal-of-Plant-Pathology, 25: 1-4, 3-5 (en), 11-15 (Pe); 12
- [12] Katakura, H., Nakano, S., Kahono, S., Abbas, I., & Nakamura, K. (2001). Epilachnine Ladybird Beetles (Coleoptera; Coccinellidae) of Sumatra and Java. Tropics, vol.10:(3), 325-352.
- [13] Klemm, M. (1930). Beitrag zur Morphologie und biologie der *Epilachna chrysomelina* F. Zeitschr. Wiss. Insekt-Biol. 24(9-10): 231-251
- [14] Melamed, V. (1956). Contribution to the biology on *Epilachna chrysomelina* in Israel. Rec. Agr. Res. St. Rehevot. Israel, 7: 83-95.

- [15] Mineo, G., Sciortino, A., & Fazzari, A. (1994). Phytophages of winter melon in Sicily and economic damage by *Aphis gossypii* Glov. (Hom. Aphididae). *Informatore-Fitopatologico*, 44: (3), 58-63.
- [16] Naim, A. (1971). The fauna of Iranian Coccinellidae. *Entomologie et Phytopathologie Appliquees*, No. 31, 11-14; pe 37; 3
- [17] Nakano S. & Katakura, H. (1999). Morphology and biology of phytophagous ladybird beetle, *Epilachna pusillanima* (Coleoptera; Coccinellidae) newly recorded on Ishigaki Island the Ryukyus. *Appl.Entomol. Zool.*34 (1):189-194.
- [18] Nazarov, D.T. (1988). Tests with preparations. *Zashchita Rastenii Moskva.*, No.11, 31.
- [19] Okuda, T., Gomi, T., & Hodek, I. (1997). Effect of temperature on pupal pigmentation and size of the elytral spots in *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) from four latitudes in Japan. *Applied Entomology and Zoology.*32:(4),567-572:8
- [20] Perret, J. (1938). Observations complementaires sur la biologie d'*Epilachna chrysomelina* Fab. Au Maroc (coccinelle du melon). *Rev. Path. Veg.* 25 fasc., Paris, 74-80.
- [21] Sağlam, Ö. (2003). Karpuz Telliböceği *Henosepilachna elaterii* Rossi. (Coleoptera: Coccinellidae)' nin farklı sıcaklık ve farklı konukçularda bazı biyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, 44 s.
- [22] Tilavov, T.T. (1980). The daily and seasonal locomotory activity of the melon ladybird (*Epilachna chrysomelina* F.). *Uzbekskii Biologicheskii Zhurnal*, no. 5, 52-54; 4 fig.; 6
- [23] Tilavov, T.T. (1981). The daily and seasonal feeding rhythm of the adult of the cucumber beetle (*Epilachna chrysomelina* F.), *Uzbekskii Biologicheskii Zhurnal*, No. 2, 49-51; 1
- [24] Toguebaye, B.S., B. Marchand., (1984). Histological and cytopathological study of a naturally occurring microsporidiosis in the African curcurbit coccinellid, *Henosepilachna elaterii* (Col.: Coccinellidae), *Entomophaga*, 29: (4), 421-429
- [25] Tripathi, S.R., & Misra, A. (1991). Effect of temperature on development of *Epilachna dodecastigma* (Wied) (Coleoptera: Coccinellidae), *Journal of Advanced Zoology*, 12: 1, 45-49
- [26] Uygun, N. (1981). Türkiye Coccinellidae (Coleoptera) Faunası Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:157, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler*, Tez no: 48,110 s