

# ***Rhaphigaster nebulosa* (Poda, 1761)** (Heteroptera: Pentatomidae)'nin normal ve parazitli yumurtalarının koryonik yapısı\*

Selami CANDAN\*\*

Zekiye SULUDERE\*\*

## **Summary**

### **Chorionic structure of eggs with parasites and normal of *Rhaphigaster nebulosa* (Poda, 1761) (Heteroptera: Pentatomidae)**

The eggs of *Rhaphigaster nebulosa* (Poda, 1761) were observed with light and scanning electron microscopes. Each female generally deposited 14 eggs in a mass. The barrel-shaped eggs are in average 1.41 mm long and 1.16 mm wide. Eggs were golden yellow color at deposition but changed to brown after embryonic development. The first external evidence of embryonic development is the appearance of two red eye spots opposite each other beneath the operculum. Some of the eggs were parasited by *Telenomus* sp. The colour of the eggs with parasites can not initially be distinguished from that of the normal ones, but later on it gets a greyish colour and turns black, getting darker. The egg surface with parasites and normal is covered with irregular hexagonal pits seen by a scanning electron microscope. There is not any aeropyle on the egg surface. Then, a blackish T-shaped egg burster appears between eye spots and assists hatching. The hatching line is cracked in a circular shape around the operculum by egg burster. The operculum of the eggs with parasites, not following the hatching line, are hatched irregularly as bitten by the parasites. They have 22-28 micropylar projections around the hatching line.

**Key words:** Eggshell, chorion, SEM, *Rhaphigaster nebulosa*, *Telenomus* sp.

**Anahtar sözcükler:** Yumurta kabuğu, koryon, SEM, *Rhaphigaster nebulosa*, *Telenomus* sp.

## **Giriş**

Heteroptera takımına ait pek çok türün yumurtası bir çok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Pentatomidae familyasını da içine alan bu çalışmaların büyük bir

\* Bu araştırma G.Ü.Araştırma Fonu'nca desteklenen FEF 05/ 96-25 no.'lu projenin bir kısmıdır.

\*\* Gazi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, T. Okullar, 06500 Ankara, Türkiye  
e-mail: scandan@quark.fef.gazi.edu.tr

Alınış (Received): 21.04.2000

kısmı çıplak gözle veya ışık mikroskobuyla yapılan çalışmalar olduğu için ancak yumurtaların genel yapısı hakkında bilgi vermektedir (Heymons, 1906; Schumacher, 1917; Esselbaugh, 1946; Southwood, 1956; Puchkova, 1955, 1956, 1957, 1959, 1966). Son yıllarda ise taramalı elektron mikroskobunun yumurta yüzeyi çalışmalarında kullanılması yumurta yüzey yapısı hakkında ayrıntılı bilgiler elde edilmesini sağlamıştır (Hinton, 1981; Shuzhi, 1985; Vennison & Ambrose, 1990; Javahery, 1994; Baker & Brown, 1994; Bundy & McPherson, 1997; Candan, 1997, 1998a, b, 1999; Candan & Suludere, 1999a, b; Suludere et al., 1999). Heteropterler dahil çeşitli böceklerde yumurta parazitoitleriyle ilgili yapılan çalışmalar ise genellikle yumurtaların hangi türler tarafından parazitlendiğinin tespitine yöneliktir (Lodos, 1964; Javahery, 1967, 1968; Awel, 1977). **Rhaphigaster nebulosa** (Poda, 1761) (Het.: Pentatomidae)'nin normal yumurtaları Puchkova (1961) tarafından ışık mikroskobu ile tanımlanmış fakat ayrıntılı yapısı açıklanmamıştır. Bu çalışmada **R. nebulosa**'nın normal ve parazitli yumurta yapısı, özellikle koryon yüzeyi, yumurta kancısı ve mikropil yapıları ışık ve taramalı elektron mikroskobu ile incelenmiştir.

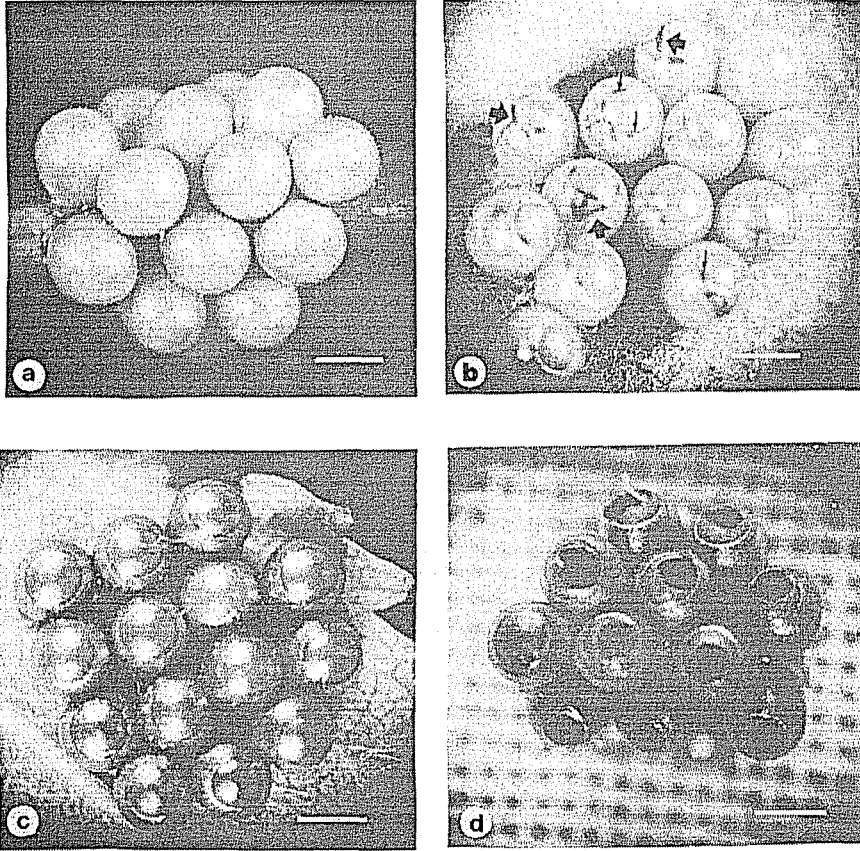
### Materyal ve Metot

Ankara, Kazan, Orhaniye köyü ve Ankara, Çubuk, Ovacık köyü çevresinden yakalanan örnekler laboratuvar ortamında yetiştirilerek yumurta bırakmaları sağlanmıştır. Parazitli yumurtalar ise tabiatla elma ve kiraz ağaçlarının yaprak ve yaprak sapları üzerine bırakılmış yumurtalardan elde edilmiştir. Taramalı elektron mikroskobu için yumurtalar Suludere (1988)'ye göre hazırlanmıştır. Kurutulan yumurtalar stab üzerine yapıştırılan çift taraflı bant üzerine monte edilmiştir. Örnekler Polaron SC 502 marka kaplama cihazında altınla kaplanmış ve Topcon ABT-60 tarama elektron mikroskobunda incelenerek mikrografları alınmıştır.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

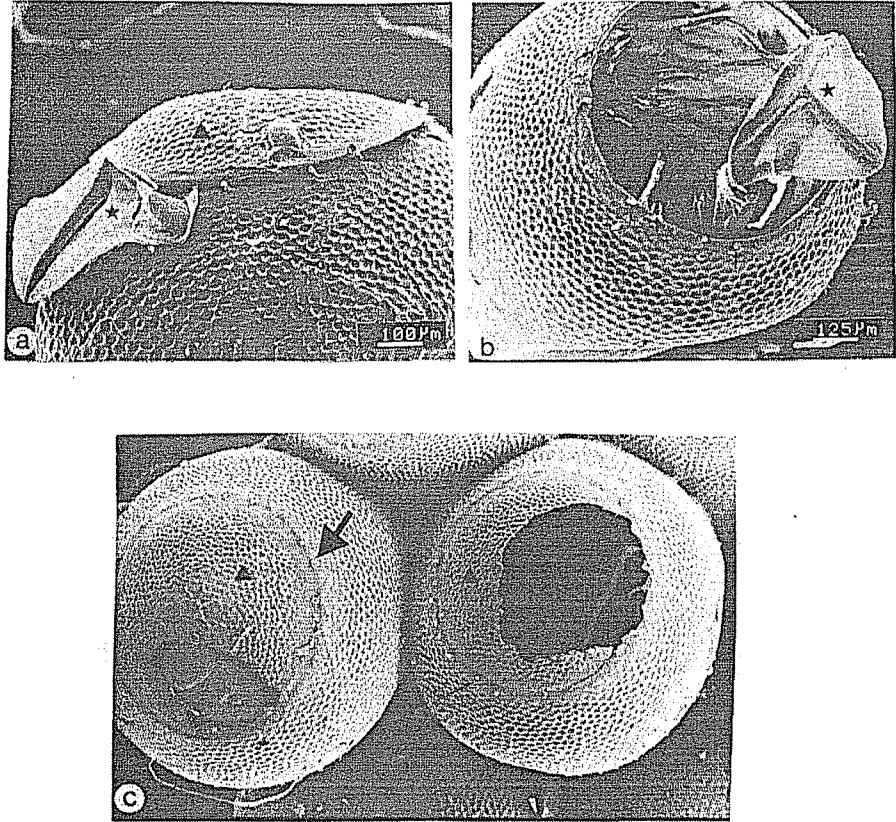
**R. nebulosa**'nın fiçi şeklindeki yumurtalarının uzunluğu ortalama 1.41 mm, genişliği ise ortalama 1.16 mm'dir. Yumurtalar hem laboratuvar ortamında hem de tabiatla dişi böcek tarafından salgılanan yapışkan bir madde ile genellikle yaprakların alt yüzeyine 3-4 sıra olacak şekilde veya yaprak saplarına yüzük şeklinde tutturulmaktadır. Bir yumurta kümesinde çoğunlukla 14 adet yumurta bulunmaktadır. Yumurtalar yeni bırakıldığında altın sarısı renkte ve parlak olup, daha sonra gittikçe koyulaşmaktadır (Şekil 1a, b). Yumurtadaki embriyo gelişimi sırasındaki bu renk değişikliği bir çok Heteroptera türünde de görülmektedir (Hinton, 1981; Javahery, 1994; Candan, 1997; Candan & Suludere, 1999a, b). Embriyonik gelişimin ilk dış belirtisi olarak yumurta operkulumunun altında birbirine paralel iki kırmızı çizgi şeklinde embriyo gözleri belirdikten sonra koyu renkte yumurta kancısı görülmektedir (Şekil 1b). Aynı familyaya ait **Graphosoma** Laporte, **Mormidea** Amyot & Serville, **Aelia** (L.), **Palomena** Mulsant & Rey, **Nezara** Amyot & Serville, **Coenus** Dallas gibi koryonu ince ve yarı geçirgen cinslerde embriyonik gelişim dıştan bakıldığında açıkça görülmektedir. **Acrosternum** Fieber, **Apateticus** Dallas, **Bagrada** Stal, **Carpocoris** Kolenati, **Eurydema** Laporte de Castelnau, **Piezodorus** Fieber gibi diğer Pentatomidae cinslerinde ise koryonun kalınlığı, koryon yüzeyindeki yapılar ve yumurta rengi embriyonun görünüşünü engellemektedir.

(Javahery, 1994; Candan, 1997; Candan & Suludere, 1999 a, b; Suludere et al., 1999). Yeni bırakıldığında parlak altın sarısı renkte olan yumurtalar parazitlendikten sonra grileşmekte, daha sonra da koyulaşarak siyahımsı bir renk almaktadır (Şekil 1c, d). Bu yumurtalar parazitlendiği için embriyonik gelişim de izlenememiştir. Puchkova (1961), *R. nebulosa* yumurtalarının gri renkte bazen altın sarısı renginde olduğunu belirtmiş fakat bir açıklama getirmemiştir. Bu türe ait yumurtaların iki farklı renkte olması bu çalışmada tespit edildiği gibi muhtemelen parazitlenme sebebiyledir. Parazitlenmemiş yumurtalar operkulum açılma çizisi boyunca dairesel olarak muntazam açılmaktadır (Şekil 2a, b). Parazitlenmiş yumurtalar ise operkulum açılma çizisini takip etmeyerek muntazam olmayan bir şekilde açılmıştır (Şekil 1d, 2c). Yumurtalardan *Telenomus* Haliday (Hymenoptera: Scelionidae) cinsine bağlı parazitoitler çıkmıştır. *Telenomus* türlerinin diğer bazı Hymenoptera türleriyle beraber *Neottiglossa pussilla* (L.), *Aelia acuminata* (L.), *Eurygaster integriceps* Put., *Picromerus bidens* (L.), *Palomena prasina* (L.) ve *Piezodorus lituratus* (F.) gibi Pentatomidae (Heteroptera) türlerinin yumurtalarını da parazitlediği Javahery (1968) tarafından açıklanmıştır.



Şekil 1. *Rhaphigaster nebulosa* yumurta kümesi. a. Yeni bırakılmış yumurtalar, b. Olgunlaşmış yumurtalar ve operkulum altında görülen embriyo gözleri (→) ile yumurta kırıcısı (↔), c. Parazitlenmiş yumurtalar, d. Operkulumu açılmış parazitli yumurtalar (Ölçek: 1 mm).

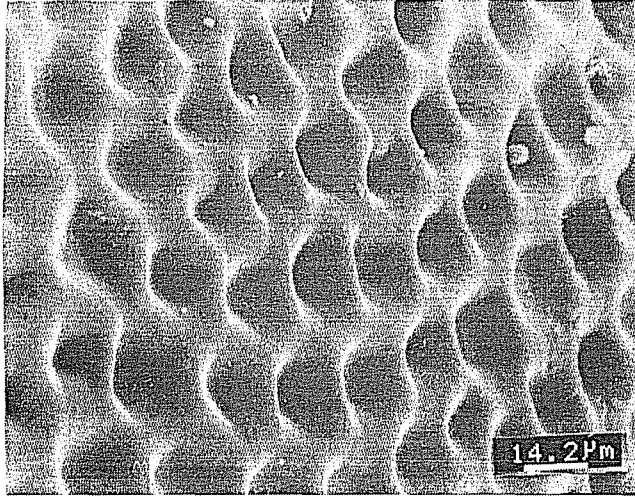
Yumurta yüzeyine ışık mikroskopuyla bakıldığında koryonun düz ve parlak olduğu görülür (Şekil 1a). Taramalı elektron mikroskobunda ise yumurta yüzeyinin tümüyle küçük hegzagonal çukurlar ile kaplı olduğu, mikropil çıkıntıları hariç herhangi bir koryonik çıkıntının ve aeropillerin bulunmadığı görülmektedir (Şekil 2a, b ve Şekil 3). Bu yüzey deseni parazitli yumurtalarda da aynen görülmektedir (Şekil 2c) Pentatomidae türlerinin yumurta yüzey desenleri oldukça farklılık göstermektedir. *Graphosoma semipunctatum* (F.), *G. lineatum* (L.), *Piezodorus lituratus* (F.), *Carpocoris pudicus* (Poda), *Podisus maculiventris* (Say) gibi bazı türlerde yumurta yüzeyi sivri dikenler şeklinde, *Ancyrosoma leucogrammes* (Gl.)'deki gibi mantarimsı koryonik çıkıntılara sahip olduğu halde *Eurydema* Laporte de Castelnau cinsinin bazı türlerindeki gibi değişik düzenlemeler gösteren hegzagonal yapıya veya bal peteği görünümüne sahip olabilmektedir (Lambdin & Lu, 1984; Candan, 1999; Candan & Suludere, 1999a, b; Suludere et al., 1999). *R. nebulosa* yumurtaları da bu açıdan diğer bazı Pentatomidae türlerinin yumurta yüzey özellikleriyle benzerlik göstermektedir.



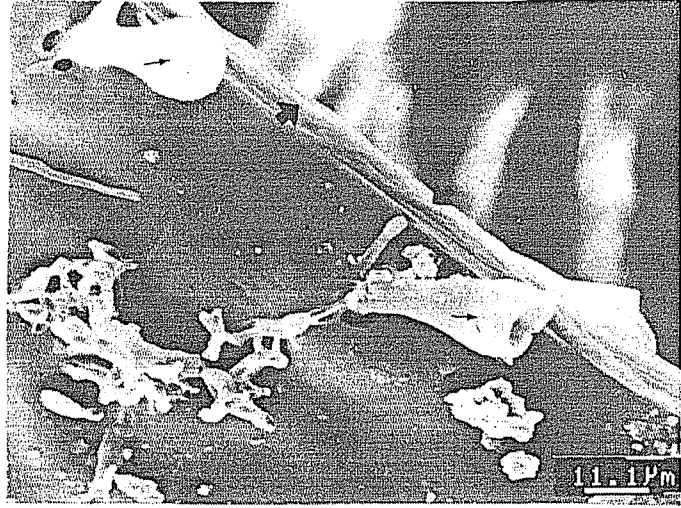
Şekil 2. Normal ve parazitlenmiş *Raphigaster nebulosa* yumurtasının taramalı elektron mikroskobu görüntüsü. a. Normal yumurta yandan, b. Normal yumurta karşıdan, c. Parazitlenmiş yumurtalar karşıdan. Operkulum (▲), yumurta kancısı (★) ve mikropiller (→).

Operkulum açılma hattı boyunca dairesel dizilen 22-28 kadar mikropilin ağız kısımları açık huni şeklindedir (Şekil 4). Çeşitli araştırmacılar tarafından incelenen Pentatomidae türlerinin yumurtalarında mikropiller dışa doğru uzayan çıkıntılar şeklinde olup, ince bir kanalla yumurtanın iç kısmına uzanmaktadır. Bu nedenle bu yapılar bazı araştırmacılar tarafından sperm kanalları, bazıları tarafından da yumurtanın plastron solunumunda görevli aeromikropiller olarak ifade edilmektedir (Esselbaugh, 1946; Southwood, 1956; Cobben, 1968; Hinton, 1981; Lambdin & Lu 1984; Javahery, 1994). **R. nebulosa** yumurtasında da koryon yüzeyinde aeropillere rastlanmadığı için mikropillerin aeromikropil görevi yaptığı düşünülmektedir.

Koyu renkte ve "T" şeklindeki yumurta kırıcısı oldukça sert ve sklerize yapıdadır (Şekil 1b ve Şekil 2a, b). Gelişimini tamamlayan yumurtalarda operkulum yumurta kırıcısının yardımıyla açılmakta ve nimfler dışarı çıkmaktadır. Yumurta kırıcısının "T" şekli bütün Pentatomidae türlerinde görülmekte ve Heteropterlerin sınıflandırmasında ayırıcı karakter olarak kullanılabilirliği ifade edilmektedir (Heymons, 1906; Esselbaugh, 1946; Southwood, 1956; Puchkova, 1961; Cobben, 1968; Shuzhi et al., 1990; Javahery, 1994; Candan, 1997).



Şekil 3. *Raphigaster nebulosa* yumurtasında hegzagonal çukurlar.



Şekil 4. Açılmış bir *Raphigaster nebulosa* yumurtasında operkulum açılma çizgisi (⇔) kenarında mikropiller (→).

## Özet

Bu çalışmada *Rhaphigaster nebulosa* (Poda, 1761)'nin yumurta yapısı ışık ve taramalı elektron mikroskobu ile incelendi. Bir dişi bir yumurta kümesine düzgün sıralı olarak genellikle 14 adet yumurta bırakmaktadır. Gelişimini tamamlayan yumurtalarda operkulum düzgün dairesel şekilde açılırken, *Telenomus* sp. tarafından parazitlenmiş yumurtalarda ise operkulum gayri muntazam olarak ısırılmış şekilde açılmaktadır. Fıçı şeklindeki yumurtaların koryon yüzeyi düzensiz hegzagonal çukurlarla kaplıdır. T şeklindeki yumurta kancısı koyu renkte ve sklerize yapıdadır. Operkulum açılma hattı boyunca dairesel dizilen mikropiller oldukça kısa ve sayıları 22-28 arasındadır.

## Teşekkür

Bu çalışmada yumurtadan çıkan parazitoitlerin teşhisini yapan Prof. Dr. Mikdat Doğanlar'a müteşekkirimiz. Çalışmaya maddi destek sağlayan Gazi Üniversitesi Araştırma Fonuna da teşekkür ederiz.

## Literatür

- Awel, M. M., 1977. Türkiye'de Bulunan Önemli *Aelia* F. (Heteroptera: Pentatomidae) Türlerinin Taksonomik Karakterleri ve Bunlardan Ege Bölgesinde Yaygın Olarak Bulunan *Aelia acuminata* L.'nin Biyolojisi ve Doğal Düşmanları Üzerinde Araştırmalar. Basılmamış Doktora tezi E. Ü. Z. Fak., 98 s.
- Baker, G. T. & R. L. Brown, 1994. Chorionic fine structure of the eggs of the oak Tingid, *Corythucha arcuata* (Say) (Hemiptera: Tingidae). *Proc. Entomol. Soc. Wash.*, **96** (1): 70-73.
- Bundy, C. S. & J. E. McPherson, 1997. Life history and laboratory rearing of *Corimelaena obscura* (Heteroptera: Thyreocoridae) with descriptions of immature stages. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, **90** (1): 20-27.
- Candan, S., 1997. Bazı Pentatomidae (Heteroptera: Insecta) Yumurtalarının Dış Morfolojik Yapısı. Basılmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Türkiye, 223 s.

- Candan, S., 1998a. *Palomena prasina* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae) yumurtalarının dış morfolojisi. **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, **11** (4): 791-800.
- Candan, S., 1998b. *Piezodorus lituratus* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) yumurtalarının dış morfolojisi. **Türk. entomol. derg.**, **22** (4): 307-313.
- Candan, S., 1999. *Ancyrosoma leucogrammes* (Gmelin) (Heteroptera: Pentatomidae) yumurtalarının dış morfolojisi. **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, **12** (4): 933-941.
- Candan, S. & Z. Suludere, 1999a. External morphology of eggs of *Carpocoris pudicus* (Poda, 1761) (Heteroptera, Pentatomidae). **J. Ent. Res. Soc.**, **1** (2): 21-26.
- Candan, S. & Z. Suludere, 1999b. Chorionic structure of *Graphosoma lineatum* (Linnaeus, 1758) (Heteroptera, Pentatomidae). **J. Ent. Res. Soc.**, **1** (3): 1-7.
- Cobben, R. H., 1968. Evolutionary Trends in Heteroptera. Part I. Eggs, Architecture of the Shell, Gross Embryology and Eclosion. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, Netherlands, 459 pp.
- Esselbaugh, C. O., 1946. A study of the eggs of the Pentatomidae (Hemiptera). **Ann. Entomol. Soc. Am.**, **39** (4): 667-691.
- Heymons, R., 1906. Über einen Apparat zum Öffnen der Eischale bei den Pentatomiden. **Z. Wiss. Insectenbiol.**, **11**: 73-82.
- Hinton, H. E., 1981. Biology of Insect Eggs. Pergamon Press. New York NY, 3 volume, 1125 pp.
- Javahery, M., 1967. The Biology Of Some Pentatomoidae And Their Egg Parasites. Ph.D. Thesis. University of London. England. 474 pp.
- Javahery, M., 1968. The egg parasite complex of British Pentatomoidae (Hemiptera): Taxonomy of Telonominae (Hymenoptera: Scelionidae). **Trans. R. ent. Soc. Lond.**, **120** (19): 417-436.
- Javahery, M., 1994. Development of eggs in some true bugs (Hemiptera - Heteroptera) Part I. Pentatomoidea. **Can. Ent.**, **126**: 401-433.
- Lambdin, P. L. & G. Q. Lu, 1984. External morphology of eggs of the spined soldier bug, *Podisus maculiventris* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae). **Proc. Entomol. Soc. Wash.**, **86** (2): 374-377.
- Lodos, N., 1964. Ege Bölgesinde muhtelif bitkilerde tesadüf edilen Pentatomidae (Hemiptera-Heteroptera) familyasına bağlı bazı türlerin yumurtaları üzerine araştırmalar. **E. Ü. Z. Fak. Derg.**, **A**, **1** (1): 17-37.
- Puchkova, L. V., 1955. Eggs of the true bugs (Hemiptera - Heteroptera). I. Coreidae. **Ent. Obozr.**, **34**: 48-55.
- Puchkova, L. V., 1956. Eggs of the true bugs (Hemiptera - Heteroptera). II. Lygaeidae. **Ent. Obozr.**, **35** (2): 262-284.
- Puchkova, L. V., 1957. Eggs of the true bugs (Hemiptera - Heteroptera). III. Coreidae (Supplement) IV. Macrocephalidae. **Ent. Obozr.**, **36** (1): 44-58.
- Puchkova, L. V., 1959. Eggs of the true bugs (Hemiptera - Heteroptera). V. Pentatomoidea, I. **Ent. Obozr.**, **38** (3): 634-648.
- Puchkova, L.V., 1961. Eggs of the true bugs (Hemiptera - Heteroptera). VI. Pentatomoidea, 2. Pentatomidae and Plataspidae. **Ent. Obozr.**, **40**: 131-143.
- Puchkova, L. V., 1966. The morphology and biology of the egg of the terrestrial bugs (Hemiptera). **Horae Soc. ent. ross**, **51**: 75-132.
- Schumacher, F., 1917. Eisprenger bei Wanzen aus der Groupe der Pentatomiden (Hemiptera- Heteroptera). **Sitz Berichte Gessellschaft Naturf.**, Freunde Berlin, 438-443.

- Shuzhi, R., 1985. Fine surface structure of eggs and classification of five species of *Coptosoma* Laporte. **La Animala Mondo**, **2** (3-4): 235-243.
- Shuzhi, R., G. Shuhua & Z. Xingdi, 1990. Scanning electron microscopic observation on egg-burster of terrestrial Heteroptera. **Acta Entomologica Sinica**, **33** (2): 189-195.
- Southwood, T. R. E., 1956. The structure of the eggs of the terrestrial Heteroptera and its relationship to the classification of the group. **Trans. R. ent. Soc. Lond.**, **108**: 163-221.
- Suludere, Z., S. Candan & Y. Kalender, 1999. Chorionic sculpturing in eggs of six species of *Eurydema* (Heteroptera, Pentatomidae): A scanning electron microscope investigation. **J. Ent. Res. Soc.** **1** (2): 27-56.
- Suludere, Z., 1988. Studies on the external morphology of the eggs of some Argynninae species (Satyridae: Lepidoptera). **Commun. Fac. Sci. Uni. Ank. Serie C**, **6**: 9-28.
- Vennison, S. J. & D. P. Ambrose, 1990. Diversity of eggs and ovipositional behaviour in Reduviids (Insecta, Heteroptera, Reduviidae) of South India. **Mitt. Zool. Mus. Berl.**, **66** (2): 319-331.