

2010 (7 - 14)

ZooNotes  
www.zoonotes.bio.uni-plovdiv.bg  
ISSN 1313-9916

# ZooNotes

*Електронно списание за кратки научни статии и съобщения*



Университетско издателство "Паисий Хилендарски"  
Plovdiv University Press "Paisii Hilendarski"



www.zoonotes.bio.uni-plovdiv.bg  
ISSN 1313-9916

# ZooNotes

2010

Университетско издателство “Паисий Хилендарски”  
Plovdiv University Press “Paisii Hilendarski”

ZooNotes 2010 (includes ZooNotes 7 – 14)  
www.zoonotes.bio.uni-plovdiv.bg  
ISSN 1313-9916

ZooNotes е електронно списание, в което се отпечатват кратки научни статии и съобщения (до 4 страници) от български автори или отнасящи се за фауната на България. Статиите са в областта на таксономията, фаунистиката, зоогеографията и екологията на животните. Статии над 4 страници могат да бъдат отпечатани с одобрението на Редакционната колегия. Библиографии, чек-листове и каталози могат да бъдат отпечатани като Supplements.

ZooNotes is peer-reviewed, open access, electronic journal in which short scientific reports (up to 4 pages) are quickly published by Bulgarian researchers or papers of foreign authors concerning the Bulgarian fauna. The papers are in the fields of taxonomy, faunistics, zoogeography and animal ecology. Articles with more than 4 pages could be published after the approval of the editorial board. Bibliographies, check-lists and catalogs could also be published after approval of the Editorial board as Supplements.

**Редактори**

Димитър Бечев – Главен редактор  
Стоян Бешков  
Златозар Боев  
Дилиан Георгиев  
Ивелин Моллов  
Иван Пандурски  
Ангел Цеков  
*Виктор Иванов – дизайн*

**Editors**

Dimitar Bechev – Chief Editor  
Stoyan Beshkov  
Zlatozar Boev  
Dilyan Georgiev  
Ivelin Mollov  
Ivan Pandurski  
Angel Tsekov  
*Viktor Ivanov – Design*

Университетско издателство “Паисий Хилендарски”  
Plovdiv University Press “Paisii Hilendarski”

## Съдържание / Contents

Dimitar BECHEV

Flower visitation of fungus gnats from the genera *Antlemom*, *Asindulum* and *Macrorrhyncha* (Diptera: Keroplatidae): published data and a new record

..... **7: 1-3**

Dilian GEORGIEV, Liubomir YANKOV, Slaveya STOYCHEVA, Stanimira DELEVA, Pavlin ZHELEV, Anelia PAVLOVA, Mariela ZAGORSKA

New localities of Quaternary fossil Bears (*Ursus* sp. L.) (Mammalia: Carnivora: Ursidae)

..... **8: 1-4**

Ivelin MOLLOV

A contribution to the knowledge of the trophic spectrum of the Slow Worm (*Anguis fragilis* L., 1758) (Reptilia: Anguidae) from Bulgaria

..... **9: 1-4**

Ангел ЗАЙКОВ, Таня ХУБЕНОВА, Иван ИЛИЕВ, Пенка ВАСИЛЕВА, Ивайло ПИСКОВ

Изследване върху популацията на Поточния рак *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803) в Сърнена река (Западни Родопи, България)  
[Angel ZAIKOV, Tanja HUBENOVA, Ivan ILIEV, Penka VASILEVA, Ivailo PISKOV]

Investigation on stone crayfish *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803) population in River Sarnena (Western Rhodope Mountains, Bulgaria)]

..... **10: 1-4**

Rostislav BEKCHIEV

New data for *Omoglymmius germari* (Ganglbauer, 1892) (Rhysodidae: Coleoptera) in Bulgaria

..... **11: 1-3**

Ангел ЗАЙКОВ, Таня ХУБЕНОВА, Иван ИЛИЕВ, Ивайло ПИСКОВ

Изследване върху популацията на Речния рак *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758) в река Ръждавец (Стара планина, България)  
[Angel ZAIKOV, Tanja HUBENOVA, Ivan ILIEV, Ivailo PISKOV]

Investigation on noble crayfish *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758) population in River Razhdavets (Balkan Mountain, Bulgaria)]

..... **12: 1-4**

Angel ZAIKOV

An illustrated key to the Bulgarian freshwater crayfish species of family  
Astacidae (Crustacea: Decapoda)

..... **13: 1-4**

Дилан ГЕОРГИЕВ, Славя Стойчева

Ново късно-плейстоценско находище на алпийски козирог (*Capra ibex* L.)  
(Mammalia: Bovidae) в България

[Dilian GEORGIEV, Slaveya STOYCHEVA

New Late Pleistocene locality of the Alpine Ibex (*Capra ibex* L.) (Mammalia:  
Bovidae) in Bulgaria]

..... **14: 1-4**

## Flower visitation of fungus gnats from the genera *Antlemom*, *Asindulum* and *Macrorrhyncha* (Diptera: Keroplatidae): published data and a new record

DIMITAR BECHEV

University of Plovdiv "Paisii Hilendarski", Faculty of Biology, Department of Zoology,  
24 Tsar Asen Str., BG-4000 Plovdiv, Bulgaria  
bechev@uni-plovdiv.bg

**Abstract.** The literature data about flower visitation of species from the fungus gnats genera *Antlemom*, *Asindulum* and *Macrorrhyncha* are summarized and a new record for *Macrorrhyncha flava* on *Heracleum verticillatum* is given.

**Key words:** *Macrorrhyncha flava*, *Heracleum verticillatum*, pollinators.

**Introduction.** Tribe Orfeliini (Diptera: Keroplatidae) includes 52 genera (see Evenhuis 2006), only 4 of which have elongate mouth parts: *Antlemom* Loew, 1871, *Asindulum* Latreille, 1805, *Macrorrhyncha* Winnertz, 1846 and *Cloeophoromyia* Matile, 1970. First tree of them are known as flower visitors and probably pollinators.

The adults of the Orfeliini genera are most common in forest habitats and generally do not inhabit dry areas. The larvae of the genera *Neoditomyia*, *Proceroplatus*, *Platyceridion*, *Orfelia*, *Platyura*, *Truplaya*, and *Xenoplatyura* are predaceous (Evenhuis 2006). Larvae of some *Macrorrhyncha* spin webs on various substrates and could be either carnivorous or feed on fungal spores (Falk & Chandler 2005).

The adults of the genera *Antlemom*, *Asindulum* and *Macrorrhyncha* were found mainly on the flowers of Apiaceae as follows:

Fungus gnats	Visited plants	References
<i>Antlemom</i>	Umbelliferae (Apiaceae)	Hutson <i>et al.</i> (1980)
<i>Antlemom haliday</i> (Loew, 1871)	Apiaceae	Chandler <i>et al.</i> (2005)
<i>Antlemom servulum</i> (Walker, 1837)	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L. (Asteraceae)	Chandler (1977)
<i>Antlemom servulum</i> (Walker, 1837)	<i>Anthriscus</i> sp. (Apiaceae)	Chandler (1977)
<i>Asindulum nigrum</i> Latreille, 1805	<i>Saxifraga hirculus</i> L. (Saxifragaceae)	Olesen & Warncke (1989a, 1989b)
<i>Asindulum nigrum</i> Latreille, 1805	<i>Heracleim</i> sp. (Apiaceae)	Chandler (1991), Falk & Chandler (2005)
<i>Asindulum nigrum</i> Latreille, 1805	<i>Angelica</i> sp. (Apiaceae)	Chandler (1991), Falk & Chandler (2005)
<i>Asindulum nigrum</i> Latreille, 1805	<i>Oenanthe fistulosa</i> L. (Apiaceae)	Chandler (1991), Falk & Chandler (2005)
<i>Macrorrhyncha</i>	umbelifer flowers (Apiaceae)	Hutson <i>et al.</i> (1980)

**New data*****Macrorrhyncha flava*** Winnertz, 1864

Material examined: Bulgaria, Plovdiv Region, south of Hrabrino Village, UTM: 35TLG05, 700 m a.s.l., 6.07.2009, on *Heracleum verticillatum* Panč. flowers (Fig. 1) near *Quercus* forest, about 20 specimens in feeding and in copula (Fig. 2). The genitalia of 3 males (leg. D. Bechev) were studied under microscope.

The plant was determined using Delipavlov *et al.* (2003). Determination of the fungus gnat species is on the base of the male terminalia.



**Fig. 1.** *Heracleum verticillatum*, general view.



**Fig. 2.** Specimens of *Macrorrhyncha flava* (marked with arrow) on the flowers.

**Discussion.**

The species of the mentioned genera have mouthparts with different length, in *Macrorrhyncha* for example, from little longer from eye height to about two times longer than head (see the key in Chandler *et al.* 2005). Adults of most *Macrorrhyncha* feed at flowers especially of umbels, for which their elongate proboscis is adapted. "It is not known whether *M. rostrata*, which has a shorter proboscis than *M. flava*, has this habit too" (Falk & Chandler 2005).

The currently reported new record of *Macrorrhyncha flava*, a widely distributed species in Europe, on *Heracleum verticillatum*, a Balkan endemic plant species (Dimitrov 2001), is indicator that *M. flava* is not monofagous. Probably the species of the genera *Antlemon*, *Asindulum* and *Macrorrhyncha* are oligophagous, adapted to the flowers of certain plant species.



## References

- Chandler, P. (1977) Notes on British fungus gnats of the sub-families Ditomyiinae, Bolitophilinae, Diadocidiinae, Manotinae and Keroplatinae (Dipt., Mycetophilidae). *Entomologist's Monthly Magazine*, 113, 31-44.
- Chandler, P. (1991) New records of *Asindulum nigrum* Latreille (Diptera: Keroplatidae). *British Journal of Entomology and Natural History*, 4, 76.
- Chandler, P., Bechev, D. & Caspers, N. (2005) The fungus gnats (Diptera: Bolitophilidae, Diadocidiidae, Ditomyiidae, Keroplatidae and Mycetophilidae) of Greece, its islands and Cyprus. *Studia Dipterologica*, 12, 255-314.
- Delipavlov, D., Cheshmedzhiev, I., Popova, M., Terziyski, D. & Kovachev, I. (2003) *Handbook to the vascular plants in Bulgaria*. Acad. Press of Agricult. Univ., Plovdiv, 591 pp. (in Bulgarian).
- Dimitrov, D. (Ed.) (2001) *Conspectus of the Bulgarian vascular flora. Distribution maps and floral elements*. Bulgarian-Swiss biodiversity conservation programme, Sofia, 405 pp.
- Evenhuis, N. (2006) Catalogue of the Keroplatidae of the World (Insecta: Diptera). *Bishop Museum Bulletins in Entomology*, 13, 1-178.
- Falk, S. & Chandler, P. (2005) A review of the scarce and threatened flies of Great Britain. Part 2: Nematocera and Aschiza not dealt with by Falk (1991). Species Status 2. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, 189 pp.
- Hutson, A., Ackland, D. & Kidd, L. (1980) Mycetophilidae (Bolitophilinae, Ditomyiinae, Diadocidiinae, Keroplatinae, Sciophilinae and Manotinae) (Diptera, Nematocera). *Handbooks for the identification of British insects*, 9, 1-111.
- Olesen, J. & Warncke, E. (1989a) Flowering and seasonal changes in flower sex ratio and frequency of flower visitors in a population of *Saxifraga hirculus*. *Holarctic Ecology*, 12, 21-30.
- Olesen, J. & Warncke, E. (1989b) Predation and potential transfer of pollen in a population of *Saxifraga hirculus*. *Holarctic Ecology*, 12, 87-95.



## New localities of Quaternary fossil Bears (*Ursus* sp. L.) (Mammalia: Carnivora: Ursidae)

DILIAN GEORGIEV\*, LIUBOMIR YANKOV, SLAVEYA STOYCHEVA, STANIMIRA DELEVA, PAVLIN ZHELEV, ANELIA PAVLOVA, MARIELA ZAGORSKA

\*Department of Ecology and Environmental Conservation, Faculty of Biology, University of Plovdiv, 24, Tzar Assen Str., BG-4000 Plovdiv, Bulgaria, diliangeorgiev@abv.bg

**Abstract.** Bear bones were reported for first time in four Bulgarian caves: Mazata (near Hristo Danovo village, Stara Planina Mnt.) - *Ursus* cf *ingressus*, *Ursus* sp., Kokalenata (near Bulgarka hut, Stara Planina Mnt.) - *Ursus* cf *ingressus*, Kilykite (near Stanchov Han village, Stara Planina Mnt.) - *Ursus* sp. and Vodnata Modarska (near the Lilkovo village, Western Rhodopes Mnt.) - *Ursus spelaeus* species complex.

**Key words:** cave, bear, bones.

### Introduction

The cave bears became extinct some 12,000 years ago (Lazzaro 2002) at the end of Pleistocene and left abundant bone remains in many caves of Eurasia. Being the most abundant large Quaternary fossil mammal taxa reported for more than 22 cave localities of Bulgaria (Beron *et al.* 2006) they are still with unclear taxonomical statute in our country. The only species to which the Bulgarian cave bears were referred was *Ursus spelaeus* Rosenmüller et Heinroth, 1794.

Using mitochondrial DNA sequencing, metrical and morphological examinations of teeth and limb bones of Pleistocene bears from the Alps Rabeder *et al.* (2004) found that currently known species as *U. spelaeus* consists of four independent species originated from two main evolution lineages. They were: the true *Ursus spelaeus*-lineage (including *U. spelaeus*, *Ursus ladinicus* Rabeder *et al.* 2004 and *U. eremus* Rabeder *et al.* 2004), and the *Ursus ingressus* Rabeder *et al.* 2004-lineage. The two morphologically similar species (*U. spelaeus* and *U. ingressus*) standing on tops of the two branches of two lineages of the evolution tree survived till the Late Pleistocene. The findings of the Rabeder's team in Austria and excavations in other countries (Rabeder *et al.* 2004, Nagel *et al.* 2005, Rabeder *et al.* 2006) showed that *U. ingressus* was the more wide spread cave bear species from both and survived until later.

Except the report of four caves as new localities of quaternary fossil bears in this paper, we want to emphasize also the need to clarify the taxonomic statute of the Bulgarian Late Pleistocene bears.

### Material and Methods

During the period 2005-2009 bone material was collected from the following Bulgarian caves: Mazata (near Hristo Danovo village, Stara Planina Mnt.), Kokalenata (near Bulgarka hut, Stara Planina Mnt.), Kilykite (near Stanchov Han village, Stara Planina Mnt.) and Vodnata Modarska (near the Lilkovo village, Western Rhodopes Mnt.). Only in Mazata cave the excavations were performed at depths up to 50 cm in a layer of brown clay (Fig. 1).

In other localities the bones were collected from the floor of caves. Due to the fact that two of the caves (Mazata and Kokalenata) were located within the National park "Central Balkan" and the Natural Park "Balgarka" respectively, studies were consistent with the relevant Directorates of the protected territories.

The bone material was firstly washed by water and after its drying was consolidated using translucent liquid paper glue. The bone material collected on 11.03.2006 from Mazata cave was deposited in the National Natural History Museum, Bulgarian Academy of Sciences (Sofia; NMNHS-BAS; curator of mammals Dr Nikolay Spassov). Two fragments of juvenile cave bears collected from Kokalenata cave were sent to Dr Martina Pacher (Institute of Paleontology, Vienna) for DNA sequencing. The rest of the material was stored in the collection of the first author in the faculty of Biology of Plovdiv University.

Identification of bones followed mainly Erdbrink (1982), Aristov & Baryshnikov (2001), Santi & Rossi (2005), Kurten (2007).

## Results

**Mazata cave: *Ursus cf ingressus*, *Ursus* sp.** An abundant bone material collected mainly from bears, consisted almost all parts of the skeleton from a minimum 15 bear specimens (Fig. 2).

For associated fauna: see Table 1.

**Kokalenata cave: *Ursus cf ingressus*.** Skull fragments with teeth, teeth and leg bones of at least four individuals of ursids. Two of them were juveniles in an age of changing the milk teeth.

**Kiliykite cave: *Ursus* sp.** We collected one lower incisor: length - 39.1 mm, crown width - 9.8 mm, crown length - 12.4 mm .

Associated fauna: Mammalia: *Bos/Bison* sp. (one molar tooth).

**Modarskata cave: *Ursus spelaeus* species complex.** A complete humerus (total length - 39 cm, which considering Erdbrink (1982) could belong to a specimen from the cave bear species group, or to a very large male brown bear (*Ursus arctos* Linnaeus, 1766).

**Table 1.** Taxonomical composition of the mammalian fauna from the Mazata Cave (Stara Planina Mts.), **U** – *Ursus cf. ingressus* stratum, **F** – cave floor.

Species	Type of the remains	Stratum	Locality in the cave	Age
<b>Lagomorpha</b>				
<i>Lepus</i> sp.	carbonized feet bones	U	middle cave parts	Pleistocene
<b>Rodentia</b>				
<i>Nannospalax leucodon</i> (Nordmann, 1840)	lower jaws with teeth	F	first 30 meters	unknown
<i>Glis glis</i> (Linnaeus, 1766)	lower jaws with teeth	F	first 30 meters	unknown
<i>Microtinae</i> sp.	teeth	F	first 30 meters	
<b>Artiodactyla</b>				
<i>Bos/Bison</i> sp.	upper molar	F	middle cave parts	unknown
<i>Cervidae</i> sp.	fragment of upper dexter jaw	F	first 30 meters	unknown
<i>Ovis/Capra</i> sp.	lower dexter jaw	F	first 30 meters	unknown
<b>Carnivora</b>				
<i>Vulpes vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	fragment of lower M1 dex	U	middle cave parts	Pleistocene
<i>Mustela nivalis</i> Linnaeus, 1766	lower jaw with teeth	U	middle cave parts	Pleistocene
<i>Ursus cf ingressus</i> Rabeder et al. 2004	all types of bones	U	middle cave parts	Pleistocene
<i>Ursus</i> sp.	all types of undetermined bones	U	middle cave parts	Pleistocene
<b>Primates</b>				
<i>Homo</i> sp.	remains of a fire place with carbonized feet bones of hares	U	middle cave parts	Pleistocene



**Fig. 1.** Mazata cave: the cave floor and the area of excavations (left) and the top of the gallery (right), 11.03.2006. Photographs: S. Stoycheva, D. Georgiev.



**Fig. 2.** (see text to the figure in the next page).

▲ **Fig. 2.** Part of the collected remains of Quaternary bears. Mazata Cave: 1 – upper second molar  $M^2$ , 2 – lower second molar  $M_2$ , 3 – lower left canine, 4, 5 – left mandible, labial view, and lingual view; Kokalenata Cave: 6 – fragment of right mandible; Modarskata Cave: 7 – left humerus.

**Acknowledgements.** We are very grateful to Prof. Gernot Rabeder and Dr. Martina Pacher (Institute of Paleontology, Vienna) for sending some necessary publications, Mr. Boyan Georgiev (Speleological club “Paldin”, Plovdiv) for the handing the collected material from the Modarskata Cave, and Mr. Nedko Nedyalkov (NMNHS-BAS) for the literature sources. The authors express their thanks and to the reviewer of the paper Dr. Zlatozar Boev (NMNHS-BAS) whose comments significantly improved the final version of the manuscript.

### References

- Aristov, A. & Baryshnikov, G. (2001). *The mammals of Russia and adjacent territories*. Russian Academy of Sciences, Zoological Institute, St. Peterburg, 558 pp.
- Beron, P., Daaliev, T. & Jalov, A. (2006). *Caves and speleology in Bulgaria*. Pensoft Publishing, 600 pp.
- Erdbrink, B. (1982). More fossil bear remains in some Dutch collections. *Scripta Geologica*, 66: 1-14.
- Kurten, B. (2007). *Pleistocene Mammals of Europe*. Aldine Transaction Publishing, New Brunswick, London, 317 pp.
- Lazzaro, G. (2002). The *Ursus spelaeus* from the Pocala Cave. *Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste*, 49: 59-78.
- Nagel, D., Pronin, K., Rabeder, G., Hofreiter, M., Huijser, W., Kavcik, N., Urbanek, Ch., Withalm, G. & Orlov, N. (2005). Nerubajskoe, a New Cave Bear Site in the Old Nordmann Territory. *Mitt. Komm. Quartärforsch. Österr. Akad. Wiss.*, 14:123-134.
- Rabeder, G., Hofreiter, M., Nagel, D. & Withalm G. (2004). New Taxa of Alpine Cave Bears (Ursidae, Carnivora). *Cahiers scientif. / Dép. Rhône - Mus. Lyon*, 2: 49-67.
- Rabeder, G., Tsoukala, E. & Kavcik, N. (2006). Chronological and systematic position of cave bears from Loutrá Aridéas (Pella, Macedonia, Greece). *Scientific Annals, School of Geology, Aristotle University of Thessaloniki*, special volume 98: 69-73.
- Santi, G. & Rossi, M. (2005). *Ursus spelaeus* from the Buco dell’Orso Cave (Laglio, Lombardy, North Italy): an evolutionary hypothesis. *Vertebrate Paleontology*, 3(3): 20-29.

## **A contribution to the knowledge of the trophic spectrum of the Slow Worm (*Anguis fragilis* L., 1758) (Reptilia: Anguidae) from Bulgaria**

IVELIN MOLLOV

University of Plovdiv "Paisii Hilendarski", Faculty of Biology, Department of Ecology and Environmental Conservation, 24 Tzar Assen Str., Plovdiv, BG-4000 Bulgaria  
mollov\_i@yahoo.com

**Abstract.** During our study we identified 23 prey items in 12 prey categories in the trophic spectrum of *Anguis fragilis* with average number of prey items per stomach 2.87. The most important prey components are snails and slugs (Gastropoda) with 39.14% and beetles (Coleoptera) with 21.72%. The estimated trophic niche breadth is very high – 19.46. The Slow Worm forages primarily at dawn or twilight, and the feeding is most intensive in the summer season. It can be considered "swallowing" predator and a "polyphage" to some extent, capturing only slowly moving prey.

**Key words:** *Anguis fragilis*, diet, trophic spectrum, niche breadth, Bulgaria.

**Introduction.** The Slow Worm (*Anguis fragilis* L., 1758) is the one of the representatives from the Anguidae family, occurring in Bulgaria (Beshkov & Naney 2002) and its trophic spectrum is very poorly known. Partial data about the diet of the species in Bulgaria can be found in the works of Kovachev (1910, 1912), Peshev (1967), Peshev *et al.* (1984) and Beshkov & Naney (2002). Currently there is only one specialized study on the diet of the Slow Worm, conducted in Bulgaria (Angelov *et al.* 1966) and one unpublished MSc thesis (Voronov 1973).

The aim of the current study is to supplement the knowledge about the trophic spectrum and feeding ecology of the Slow Worm (*Anguis fragilis*) in Bulgaria.

**Material and Methods.** We examined 12 stomachs of adult specimens of the Slow Worm (*Anguis fragilis*), preserved in 70% alcohol and kept in the herpetological collection of the Department of Zoology at the University of Plovdiv, Bulgaria. The material was collected in 15.IV.1967 from the surroundings of Assenovgrad Town (UTM LG25) – 1 spec.; 18.V.1967 from the surroundings of Krastets Village (UTM LH83) in Stara Planina Mt. – 2 spec.; 26.V.1967 and 26.VI.1969 from the surroundings of "Zdravets" Hut in the Rhodopes Mts. (UTM LG05) – 6 spec. and the surroundings of Gramatikovo Village (UTM NG55) in Strandzha Mt. – 3 spec.

The stomachs were dissected in Petri dishes and the stomach contents were analyzed by means of binocular microscope. The prey taxa were identified to the lowest possible taxon, based on its degree of composition. The systematic of the identified invertebrate taxa follows "Fauna Europaea" (Fauna Europaea Web Service (2009). For convenience the Gastropods are divided in two biological groups – snails (Gastropoda terrestria) and slugs (Gastropoda terrestria nuda).

Sampling adequacy was determined using Lehner's formula (Lehner 1996):

$$Q = 1 - \frac{N_1}{I},$$

rising from 0 to 1, where  $N_1$  is the number of the food components occurring only once, and  $I$  is the total number of the food components.

The diversity of the diet (niche breadth) was calculated, using the reciprocal value of the Simpson's diversity index (Magurran 1986):

$$S = \frac{1}{\sum p_i^2},$$

where:  $S$  – trophic niche breadth;  $P_i$  – proportion of food component  $i$ .

To determine the level of the food specialization we used the index of dominance of Berger-Parker ( $d$ ), calculated by the following formula (Magurran 1988):

$$d = \frac{n_i \max}{N},$$

where:  $N$  – the number of all recorded food components (taxa);  $n_i \max$  – the number of the specimens from taxon  $i$  (the most numerous taxon in the diet). The Berger-Parker index ( $d$ ) varies between  $1/N$  and 1. A value closer to 1 means a higher specialization in the choice of food; a value closer to  $1/N$  is typical for a species that is a general feeder (polyphage).

The results were statistically processed using descriptive statistics with the software package "Statistica 7.0" (StatSoft Inc. 2004). For the calculations of Simpson's diversity index and the Berger-Parker index we used the computer software "Bio-DAP" (Thomas & Clay 2000).

**Results and Discussion.** From the 12 collected stomachs, 4 were empty or with only digested remains. The analyzed stomach contents of total 8 stomachs contained 23 prey items, divided in 12 prey categories. The average number of prey items per stomach is 2.87 (SD=1.64). The sampling adequacy is considered sufficient – 0.75.

Table 1 presents the qualitative and quantitative proportion and frequency of occurrence of the trophic spectrum of *Anguis fragilis*. In the table are included the data from the study of Angelov et al. (1966) and unpublished data from the MSc thesis of Voronov (1973).

According to our data the predominated food type in the diet of the Slow Worm is Gastropoda – 39.14%, followed by Coleoptera – 21.72% (Table 1). The Insects in our study represent a low proportion of the trophic spectrum of *Anguis fragilis* (34.76%). Similar results were obtained by Angelov *et al.* (1966) – 33.34%, as the study of Vamporov (1973) showed a medium value – 57.12%.

The most important prey categories – the slugs and snails (Gastropoda) and the beetles (Coleoptera) seem to be consumed frequently by the Slow Worm. They are basic food component most probably due to the abundance of these animals and the wide range of habitats where they could be found. According to our results and the results by Angelov *et al.* (1966) and Vamporov (1973) *Anguis fragilis* doesn't show specific specialization in either group. The Berger-Parker index has considerably low value – 0.39.

The trophic niche breadth according to our data is quite high – 19.46. According to Vamporov's data it has significantly low value – 7.60. The trophic niche breadth calculated according to the data of Angelov et al. (1966) is 2.50, but this low value is due to the very small number of stomachs examined.

Some data about the seasonal feeding activity and feeding behavior of the Slow worm can be found in the work of Vamporov (1973). According the author the feeding intensity is higher in the summer (June and July) and partly the autumn. The foraging mainly occurs in



the morning or the evening hours. The Slow Worm's moving pattern differs from other active foraging lizard species, because it moves in continuous matter (Ghira *et al.* 1999). After identification and localization, the food object is slowly picked up in the mouth by the jaws. The prey is usually captured and swallowed with the long recurved teeth (Vamporov 1973). *Anguis fragilis* can be considered “swallowing” predator (Vorobyeva & Chugunova 1986), and a “polyphage” to some extent, capturing only slowly moving prey.

**Table 1.** Results from the food niche study of the diet of *Anguis fragilis* from the current study and comparison with literary data.

**Legend:** *n* – number of prey items; *n* % – numeric proportion (percentage proportion from the total number of prey items); *f* % – frequency of occurrence (percentage proportion of the frogs that consumed the prey taxon).

Prey taxa	Current study (n=8)			Angelov <i>et al.</i> (1966) (n=4)			Vamporov (1973) (n=63)		
	<i>n</i>	<i>n</i> %	<i>f</i> %	<i>n</i>	<i>n</i> %	<i>f</i> %	<i>n</i>	<i>n</i> %	<i>f</i> %
Gastropoda – undet.	—	—	—	4	66.66	80.00	—	—	—
Gastropoda (slugs)	2	8.70	1	—	—	—	13	11.61	12.70
Arionidae	3	13.04	2	—	—	—	—	—	—
Limacidae	2	8.70	2	—	—	—	—	—	—
Gastropoda (snails)	2	8.70	1	—	—	—	15	13.39	11.11
Arachnida (Aranei)	2	8.70	2	—	—	—	6	5.36	3.18
Lumbricidae	2	8.70	1	—	—	—	9	8.04	9.52
Crustacea (Isopoda)	2	8.70	2	—	—	—	3	2.68	3.18
Myriapoda, Chilopoda	—	—	—	—	—	—	2	1.78	3.18
Insecta - undet.	—	—	—	1	16.67	20.00	3	2.68	4.77
Insecta (larvae) – undet.	—	—	—	—	—	—	2	1.78	3.18
Dermaptera	—	—	—	—	—	—	3	2.68	3.18
Hemiptera	1	4.34	1	—	—	—	—	—	—
Hymenoptera	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Formicidae	—	—	—	—	—	—	29	25.89	20.96
Coleoptera - undet.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Carabidae	1	4.34	1	—	—	—	—	—	—
Chrysomelidae	3	13.04	2	—	—	—	—	—	—
Cantharidae	1	4.34	1	—	—	—	—	—	—
Coleoptera (larvae)	—	—	—	—	—	—	13	11.61	12.70
Lepidoptera (larvae)	2	8.70	1	1	16.67	20.00	14	12.50	14.29
<b>Sampling adequacy</b>	<b>0.75</b>			<b>0.33</b>			<b>0.79</b>		
<b>Berger-Parker index</b>	<b>0.39<sup>1</sup></b>			<b>0.67</b>			<b>0.26</b>		
<b>1/Simpson</b>	<b>19.46</b>			<b>2.50</b>			<b>7.58</b>		

The other authors, who report only partial data about the trophic spectrum of the Slow Worm in Bulgaria, without any quantitative values are quite concordant with each other. According to Kovatchev (1910, 1912), *Anguis fragilis* feeds on “worms, caterpillars, centipedes and slugs”. Peshev (1962) reported that the Slow Worm feeds on “slugs, worms, centipedes, etc” and Peshev *et al.* (1984) – “earth worms, snails and slugs, centipedes, insects and other slow-moving invertebrates”. Beshkov & Naney (2002) reported that *Anguis fragilis* feeds on “small snails and slugs, Earth worms, centipedes, insects and their larvae”.

In our opinion further studies on the trophic spectrum of *Anguis fragilis*, based on large number of studied specimens and conducted during several seasons, are needed in order to determine the variations in the diet, the food specialization of the species as well as its niche breadth.

<sup>1</sup> The Berger-Parker index (d) is calculated for the whole class Gastropoda.

### Conclusions.

1. During our study we identified 23 prey items in 12 prey categories in the trophic spectrum of *Anguis fragilis* with average number of prey items per stomach 2.87.
2. The most important prey components are snails and slugs (Gastropoda) with 39.14% and beetles (Coleoptera) with 21.72%.
3. The estimated trophic niche breadth is very high – 19.46.
4. The Slow Worm forages primarily at dawn or twilight, and the feeding is most intensive in the summer season. It can be considered “swallowing” predator and a “polyphage” to some extent, capturing only slowly moving prey.

**Acknowledgements.** The author would like to express his sincerest gratitude to Dr. Vasil Tomov for the given determined material, used in the current study, Dr. Georgi Popgeorgiev for the review of the manuscript and Prof. Dietrich Kranz for the support.

### References

- Angelov, P., Tomov, V., & Gruev, B. (1966) Izsledvaniia vyrhu hranata na niakoi vidove gushteri v Bulgaria [A study on the diet of some lizards in Bulgaria.]. *Nauchni trudove na Visshia Pedagogicheski Institut - Plovdiv, Biologiia [Scientific studies of the Superior Pedagogical Institute – Plovdiv, Biology]*, 4(3), 99-105. (In Bulgarian, Russian summary).
- Beshkov, V. & Nanev, K. (2002) *Amphibians and Reptiles in Bulgaria*. Pensoft, Sofia-Moscow, 120 pp.
- Fauna Europaea Web Service (2009) *Fauna Europaea* ver. 1.3. Available at: <http://www.faunaeur.org> (Accessed at 25 January 2010).
- Ghira, I., Nemes, S. & Rozsa F. (1999) The Ethogram of *Anguis fragilis*: Feeding Behaviour. *Nymphaea, Folia Naturae Bihariae*, XXVII, 153-159.
- Kovachev, V. (1910) *Herpetologichnata fauna na Bylgariia. I. [The Herpetofauna of Bulgaria. Part I]*, Varna. Published by "Zora" Publ. House, 16 pp. (In Bulgarian).
- Kovachev, V. (1912) *Herpetologichnata fauna na Bulgaria (Vlechugi i zemnovodni) [The Herpetological Fauna of Bulgaria (Reptiles and Amphibians)]*. Publishing house “Hristo G. Danov”, Plovdiv, 90 pp. (In Bulgarian).
- Lehner, P. (1996) *Handbook of ethological methods*. Cambridge University Press, Cambridge, 672 pp.
- Magurran, A. (1988) *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton University Press, Princeton, N. J. 179 pp.
- Peshev, Ts. (1967) *Vlechugi [Reptiles]*. Published by “Nauka i Izkustvo” Publ. House, Sofia, 183 pp. (In Bulgarian).
- Peshev, Ts., Bozhkov, D., Yosifov, M., Simeonov, S., Kolarov, P., & Yovchev, N. (1984) *Zhovotinskiat svyat na Bulgaria [The Animal World of Bulgaria]*. Published by “Nauka i Iskustvo” Publ. House, Sofia, 345 pp. (In Bulgarian).
- StatSoft Inc. (2004) *STATISTICA (data analysis software system)*, version 7. Available at: [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com).
- Thomas, G. & Clay, D. (2000) *Bio-DAP. Ecological Diversity and its Measurement Computer software*. Parks Canada (PHQ) & Fundy National Park. New Brunswick. Canada. Available at: [http://nhsbig.inhs.uiuc.edu/populations/bio-dap\\_readme.html](http://nhsbig.inhs.uiuc.edu/populations/bio-dap_readme.html).
- Vamporov, S. (1973) *Biologiia i ekologiia na slepoka (Anguis fragilis L.) v Sofijsko. [Biology and ecology and the Slow Worm (Anguis fragilis L.) in Sofia District]*, Diplomna rabota. SU "Kliment Ohridski", Biologicheski fakultet, [MSc Thesis, University of Sofia “St. Kliment Ohridski”, Faculty of Biology], Sofia, 38 pp.
- Vorobyeva, I., & Chugunova, T. (1986) The Dental System in Lizards: An Integrated Approach. In: Roček, Z. (Ed.) *Studies in Herpetology*, p. 315-318.

## Изследване върху популацията на Поточния рак *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803) в Сърнена река (Западни Родопи, България)

АНГЕЛ ЗАЙКОВ\*, ТАНЯ ХУБЕНОВА, ИВАН ИЛИЕВ, ПЕНКА ВАСИЛЕВА, ИВАЙЛО ПИСКОВ

Институт по рибарство и аквакултури, ул. „Васил Левски” 248, 4003 Пловдив  
azaikov@yahoo.com

### Investigation on stone crayfish *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803) population in River Sarnena (Western Rhodope Mountains, Bulgaria)

ANGEL ZAIKOV, TANJA HUBENOVA, IVAN ILIEV, PENKA VASILEVA, IVAILO PISKOV  
Institute of Fisheries and Aquaculture, 248 “Vasil Levski” Str., 4003 Plovdiv, Bulgaria  
azaikov@yahoo.com

**Abstract.** During the study 116 stone crayfish specimens (100 males and 16 females) were caught by traps. Mean body weight for males  $26.18 \pm 6.7$  g and  $16.97 \pm 6.4$  g for females was established. The value of catch per unit effort (CPUE) for the crayfish population in River Sarnena was 1.93.

**Key words:** stone crayfish, population, CPUE, size.

#### Въведение

В България липсват актуални изследвания, анализи и достатъчен фактически материал за разпространението и структурата на отделните популации на Поточния (Каменен) рак *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803). Най-пълно във фаунистично отношение е проучването на Булгурков (1961), но материалът за неговото изследване е събиран главно през периода 1940-1960 година и понастоящем публикуваните данни вероятно не отговарят на действителността. Някои фрагментарни сведения за находища на Поточния рак се съдържат в публикации, свързани с изследването на епибионтите по тях от сем. *Branchiobdelidae* (*Annelida*, *Oligochaeta*) (Събчев & Станимирова, 1998).

В настоящата статия са посочени резултатите от направено проучване върху популацията на *A. torrentium* в Сърнена река, Западни Родопи. Тя е главният ляв приток на река Доспат и тече през Виденишкия рид, като се влива в река Доспат край село Барутин.

На базата на проведеното проучване е извършена размерно-теглова характеристика на популацията, определена е относителната ѝ численост (CPUE), както и съотношението между мъжките и женските индивиди.

### Материал и методи

Сърнена река е типична планинска река (Фиг. 1) с характерните колебания на дебита през отделните годишни сезони. През лятото водата в нея силно намаля, а при дъждове се увеличава както притока, така и скоростта на течението. Дъното в по-голямата си част е каменисто и само в отделни участъци има тинести наслаги. Дълбочината на водния слой през по-голямата част на годината е между 30-50 cm, а ширината на коритото от 1 до 4 m.

Уловът на раци в Сърнена река е извършен в района на с. Змеица през месеците май, юли и септември с помощта на винтери със следните размери: дължина 34 cm, диаметър 23 cm, размер на окоето 4 mm. За стръв е използвана риба – основно каракуда и в по-малки количества шаран. Винтерите са залагани вечер с престой във водоема от 12 часа.

Относителната численост на раците (улов за единица усилие - Catch Per Unit Effort – CPUE), е изчислявана по формулата  $CPUE = \text{брой на уловените раци за една нощ} / 12 \text{ часа} / \text{брой на винтерите}$ .

Отделните индивиди са разделяни по пол и са измервани и претегляни индивидуално – масата с електронна везна KERN 440-33, а дължината (от върха на роострума до върха на телсона) с помощта на шублер. За всяка група е установен броя на индивидите в нея, и са изчислени средната стойност, стандартното отклонение и коефициента на вариране за показателите маса и дължина на тялото.

### Резултати и дискусия

Данните от химичния анализ на водата в Сърнена река (Табл. 1) показват добри условия за раците. Всички изследвани показатели имат оптимални стойности и показват високо съдържание на количеството на разтворения кислород ( $5.8 - 8.5 \text{ mg. l}^{-1}$ ) и липса на органично замърсяване.



**Фиг. 1.** Сърнена река, Западни Родопи.

**Fig. 1.** River Sarnena, Western Rhodope Mountains.

**Таблица 1.** Хидрохимични показатели на водата в Сърнена река.**Table 1.** Hydrochemical parameters of the water from River Sarnena.

Показатели Parameters	Дата Date		
	15.05.2009	23.07.2009	24.09.2009
T°C	14.5	16.0	8.0
O <sub>2</sub> , mg.l <sup>-1</sup>	5.8	6.1	8.5
O <sub>2</sub> , %	61.0	73.0	82.0
pH	6.88	6.74	7.31
Общ азот N, total N	0.77	0.41	0.84
NH <sub>3</sub> , mg.l <sup>-1</sup>	0.0001	0.0002	0.0001
COD, mg.O <sub>2</sub> .l <sup>-1</sup>	2.64	2.52	3.92

Резултатите от проведените улови са показани на Табл. 2. Общо са уловени 116 броя поточни раци (Фиг. 2), приблизително еднакво количество през юли и септември, докато през май-месец са уловени едва 14 броя. Данните за относителната численост показват средни стойности за трите улова 1.93, като са отчетени значително по-високи стойности за мъжките индивиди – 1.66 срещу 0.27 за женските, т.е. в популацията има подчертано по-голям брой мъжки раци (Табл. 2).

Средното тегло на уловените мъжки раци за изследвания период е 26.18±6,7 g, докато за женските то е значително по-малко – 16.97±6.4 g. Средната стойност на дължината на тялото на мъжките индивиди е 7.98±1.2 cm, а това на женските – 8.10±1.04 cm. Вариационния коефициент по отношение на показателя маса на тялото е по-висок при женските екземпляри – 37.71%, докато при мъжките раци той е 25.61%. Варирането при показателя дължината на тялото е 15.09% за мъжките и 12.92% за женските.

**Таблица 2.** Улов за единица усилие (CPUE).**Table 2.** Catch Per unit effort (CPUE).

Дата Date	Брой уловени раци Number of crayfish					
	Общо Total	CPUE	Мъжки Male	CPUE	Женски Female	CPUE
15.05.2009	14	0.70	9	0.45	5	0.25
23.07.2009	50	2.50	46	2.30	4	0.20
24.09.2009	52	2.60	45	2.25	7	0.35
Общо (total):	116	1.93	100	1.66	16	0.27



**Фиг. 2.** Поточни раци *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803), популация Сърнена река, Западни Родопи.

**Fig. 2.** Stone crayfish *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803), population River Sarnena, Western Rhodope Mountains.

### Заклучение

Относителната численост на популацията на Поточните раци в Сърнена река е сравнително висока в сравнение с популации, обитаващи подобен тип водни басейни (CPUE=1.93), като броят на мъжките индивиди е 6.25 пъти по-голям от този на женските. Мъжките раци са с по-голяма маса ( $26.18 \pm 6.7$  g) в сравнение с тази на женските ( $16.97 \pm 6.4$  g).

### Литература

- Булгурков, К. (1961) Систематика, биология и зоогеографско разпространение на сладководните раци от сем. *Astacidae* и сем. *Potamonidae* в България. Известия на Зоологическия институт с музей, БАН, 10, 165-190.  
[Bulgurkov, K. (1961) Systematik, Biologie und zoogeographische Verbreitung der Susswasserkrebse der Familien Astacidae und Potamonidae. *Bull. Zool. Inst. Mus., Acad. Sci. Bulg.*, 10, 165-190 (in Bulgarian, German summary)].
- Събчев М. & Станимирова Л. (1998) Разпространение на правите сладководни раци (Crustacea, Decapoda) и техните епibiонти от род *Branchiobdella* (Annelida: Branchiobdelidae), *Hystricosoma chappiusi* Michaelsen, 1926 (Annelida: Oligochaeta) и *Nitocrella divaricata* (Crustacea: Copepoda) в България. *Historia Naturalis bulgarica*, 9, 5-18.  
[Subchev, M. & Stanimirova L. (1998) Distribution of freshwater crayfish (Crustacea: Astacidae) and its epibiionts of the genus *Branchiobdella* (Annelida: Branchiobdelidae), *Hystricosoma chappiusi* Michaelsen, 1926 (Annelida: Oligochaeta) and *Nitocrella divaricata* (Crustacea: Copepoda) in Bulgaria. *Historia Naturalis bulgarica*, 9, 5-18 (in Bulgarian, English summary)].

## **New data for *Omoglymmius germari* (Ganglbauer, 1892) (Rhysodidae: Coleoptera) in Bulgaria**

ROSTISLAV BEKCHIEV

National Museum of Natural History 1 Tsar Osvoboditel Blvd, Sofia, BG-1000 Bulgaria  
bekchiev@nmnhs.com

**Abstract.** A new data about the distribution in Bulgaria of the rare species *Omoglymmius germari* is given. His nature conservation value is discussed.

**Key words:** Coleoptera, Rhysodidae, biodiversity, nature protection.

### **Introduction**

Genus *Omoglymmius* Ganglbauer, 1892 includes about 50 species, 5 of them inhabit Palearctic region. Only *Omoglymmius germari* (Ganglbauer, 1892) is located in Central and South Europe. All species are discovered in old, fallen trunks of deciduous trees and are considered as virgin forest relict species (Bell 2003: 78; Bussler *et al.* 2005).

This very rare species was cited for Bulgaria by Palm (1966: 11-12, as *Rhysodes germari*) from vicinity of Nesebar. The species was also cited for Bulgaria in the recent catalogue of the Palaeartic beetles (Bell 2003). The new record confirms its presence in Bulgaria.

### **Material and methods**

The specimen was collected during a field trip in Strandzha Mts., by hand under bark of old *Fagus orientalis* Lipsky. The material is preserved in the collection of the National Museum of Natural History-Sofia.

### **Material examined**

***Omoglymmius germari*** (Ganglbauer, 1892)

(Fig. 1)

New locality: Strandzha Mts, Kondolovo Vill., Byala prast locality, N 42° 05.795 E 27° 39.916, 258 m, 14.04.2009, 1 male, leg. R. Bekchiev.



**Fig. 1.** Habitus and distribution of *O. germari* in Bulgaria (scale=0.4 mm).

### Discussion

The area of *O. germari* in Bulgaria (Fig. 1) is restricted to the south-east part of the county. This saproxylic species is with great conservation value. It was mentioned for the first time as coleopteran species useful for identifying forests of international importance by Speight (1989) and then by Good & Speight (1996). The species is included in IUCN Red List of saproxilyc species (Nieto & Alexander 2010). Despite his rarity and indicator importance, in Bulgaria the species is not protected. The only attempt to correct this mistake was the proposition of inclusion of *O. germari* in Red book of Bulgaria. Unfortunately because of decrease of the volume of the book this species was excluded (B. Guéorguiev, pers. comm.).

The new founding of this rare species have no only faunistical importance, but could contribute to the efforts to protect the unique nature in Strandzha Mts.

### Acknowledgements

The studied material has been collected as results of investigations funded by project: "Investigation of model epigeobiont and geobiont animal groups as a potential for long-term monitoring and conservation of the biodiversity in Strandza Mountain (Bulgaria and Turkey)" (Bulgarian Ministry of Education and Science - DO 02-159/16.12.08). I thank Ivan Kamburov from NNP "Strandzha" who always help me in the field trips in the mountain and show me the locality Byala prast near Kondolovo Village.

### References

- Bell, R.T. (2003) Family Rhysodidae Laporte, 1840. Pp. 78. In: Löbl, L. & Smetana, A. (eds.), *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 1. Archostemata - Myxophaga - Adepnaga*. Apollo Books, Stenstrup, Denmark, 819 pp.



- Bussler, H., Muller, J. & Dorka, V. (2005) European natural heritage: the saproxylic beetles in the proposed National Park Defileul Jiului. *Analele ICAS*, 48(1), 55-71.
- Good, J.A. & Speight, M.C.D. (1996) *Saproxylic invertebrates and their conservation through Europe*. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, Council of Europe, Strasbourg, 58 pp.
- Nieto, A. & Alexander, K.N.A. (2010) *European Red List of Saproxylic Beetles*. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 45 pp. Available online at <http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist>
- Palm, T. (1966) På koleopterologiska excursioner vid Bulgariens Svarta havskust. *Entomologisk Tidskrift*, 87 (1-2), 5-22.
- Speight, M.C.D. (1989) *Saproxylic invertebrates and their conservation*. Council of Europe. Nature and Environment, Series 42, Strasbourg, 79 pp.



## Изследване върху популацията на Речния рак *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758) в река Ръждавец (Стара планина, България)

АНГЕЛ ЗАЙКОВ\*, ТАНЯ ХУБЕНОВА, ИВАН ИЛИЕВ, ИВАЙЛО ПИСКОВ  
Институт по рибарство и аквакултури, ул. Васил Левски 248, 4003 Пловдив,  
\* [azaikov@yahoo.com](mailto:azaikov@yahoo.com)

## Investigation on noble crayfish *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758) population in River Razhdavets (Balkan Mountain, Bulgaria)

ANGEL ZAIKOV\*, TANJA HUBENOVA, IVAN ILIEV, IVAILO PISKOV  
Institute of Fisheries and Aquaculture, 248 Vasil Levski Str., 4003 Plovdiv, Bulgaria  
\*[azaikov@yahoo.com](mailto:azaikov@yahoo.com)

**Abstract.** This article points out the results of the conducted investigation on the noble crayfish population in Razhdavets River (Balkan mountain, Bulgaria). The number of caught crayfish shows relatively high density of the population (CPUE = 2.65). A predominance of the individuals with body weight between 20.1 and 30.0 g was established. They form 27 % of the total catch. The lowest share have the groups with body weight 70.1 – 80.0 g (2 %) and this over 80 g (2 %). The mean body weight of the crayfish was 31.34 g (39.29 g for the males and 25.12 g for the females) with total length 9.01 cm (9.42 cm for the males and 8.68 cm for the females).

**Key words:** noble crayfish, population, CPUE, size.

### Въведение

Речният рак (*Astacus astacus* (Linnaeus, 1758)) е европейски вид със силно намалена численост, поради което в много страни съществуват различни забрани и ограничения за улова му. Той е включен в приложение III на Международната Конвенция за опазване на дивата европейска флора и фауна и природните местообитания, ратифицирана и от България (ДВ, бр. 23 от 10.03.1995 г.). В Директива 92/43/ЕИО на Съвета за запазване на естествените местообитания и на дивата флора и фауна (Council Directive 92/43/EEC on the Conservation of natural habitats and of wild fauna and flora, Habitats Directive) е включен в Annex 5. В Червения списък на IUCN Речния рак се класифицира като уязвим (VU). В Българското законодателство фигурира в Закона за биологичното разнообразие в приложение 4 като вид под режим на опазване и регулирано ползване от природата и в Закона за рибарството и аквакултурите с пълна забрана за улова му.

В България популациите и разпространението на Речния рак са много слабо изучени (Zaikov & Hubenova 2007). Съществуващите данни са ограничени и в много

случаи значително остарели (Булгурков 1961) или пък са свързани преди всичко с изследването на епibiонтите по тях (Събчев и Станимирова 1998).

В настоящата статия са посочени резултатите от направено проучване върху популацията на Речните раци в р. Ръждавец, което е ново находище за този вид в България. На базата на проведеното проучване е извършена размерно-тегловна характеристика на популацията, определена е относителната ѝ численост (CPUE), както и съотношението между мъжките и женските индивиди.

### Материал и методи

Река Ръждавец (Фиг. 1) е малка планинска река, разположена в зоната на Национален парк Централен Балкан. Тя е ляв приток на река Бели Осъм, като през лятото водата в нея силно намалява, а при дъждове се увеличава както притока, така и скоростта на течението. Дъното в по-голямата си част е каменисто и само в отделни участъци има тинести наслаги.

Уловът на раци в р. Ръждавец е извършен в районите на с. Шипково, с. Терзийско и с. Горно Трапе през месеците май и септември с помощта на винтери със следните размери: дължина 34 cm, диаметър 23 cm, размер на окоето 4 mm. За стръв е използвана каракуда. Винтерите са залагани вечер с престой във водата от 12 часа. Освен чрез винтери през май е приложен метода на ръчен улов в различен тип укрития – под камъни, коренища, дупки и др.

Относителната численост на раците (улов за единица усилие - Catch Per Unit Effort – CPUE) е изчислявана по формулата  $CPUE = \text{брой на уловените раци за една нощ} / 12 \text{ часа} / \text{брой на винтерите}$ .

Отделните индивиди са разделяни по пол и са измервани и претегляни индивидуално – масата на електронна везна KERN 440-33, а дължината с помощта на шублер от върха на роstrума до върха на телсона. За всяка група е установен броя на индивидите в нея, и са изчислени средната стойност, стандартното отклонение и коефициента на вариране за показателите маса и дължина на тялото (MS Office 2007).



**Фиг. 1. А** – р. Ръждавец; **Б** – Изкопани от речните раци укрития по бреговата ивица.

**Fig.1. A** – River Razhdavets; **B** – Crayfish burrows.

### Резултати и дискусия

Данните от химичния анализ на водата в р. Ръждавец (Таблица 1) показват добри условия за раците. Всички изследвани показатели имат оптимални стойности и показват високо съдържание на количеството на разтворения кислород (5.8 – 8.5 mg. l<sup>-1</sup>) и липса на органично замърсяване.

**Таблица 1.** Хидрохимични показатели на водата в р. Ръждавец.  
**Table 1.** Hydrochemical parameters of the water from River Razhdavets.

Показатели Parameters	Дата Data	
	12.05.2010	24.09.2009
Т°С	14.0	14.7
O <sub>2</sub> , mg.l <sup>-1</sup>	10.1	6.8
O <sub>2</sub> , %	109	79.6
pH	8.01	8.07
Общ азот N, total N	2.45	2.78
NH <sub>3</sub> , mg.l <sup>-1</sup>	0.0002	0.0005
COD, mg.O <sub>2</sub> .l <sup>-1</sup>	1.87	0.36

При проведените две експедиции през месеците май и септември са уловени 499 Речни раци (Фиг. 2), като броят на мъжките е по-малък от броя на женските, съответно 219 и 280. Средната стойност за относителната численост на популацията (CPUE) за двата улова е 2.65. През месец септември уловът за единица усилие е значително по-висок (4.21) в сравнение с този през май – 1.1. Причината за това е, че през този период женските раци са с хайвер и се придържат по-продължително време в укритията и са с намалена активност.

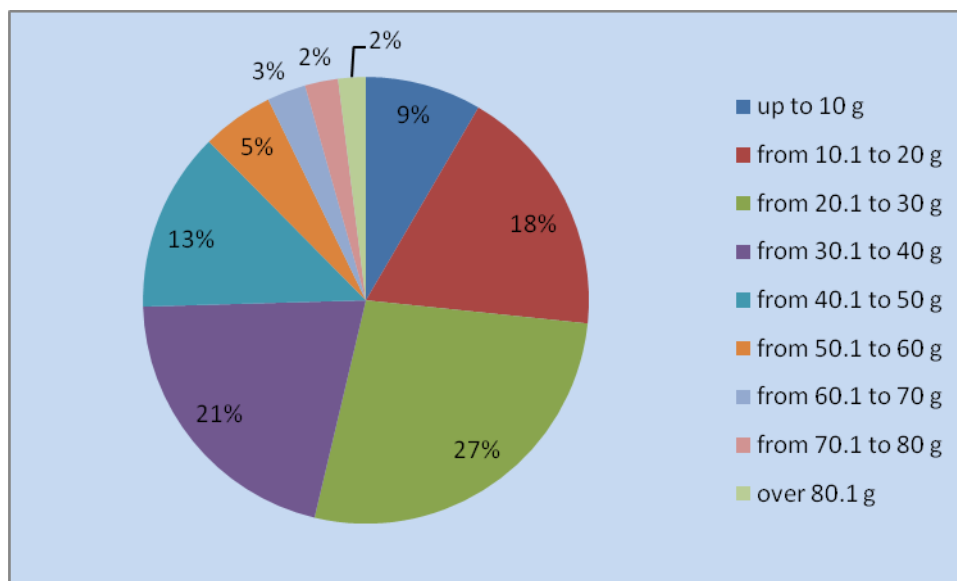
Средното тегло на уловените мъжки раци е 39.29 g, докато за женските то е значително по-малко – 25.12 g. Средната стойност на дължината на тялото на мъжките индивиди е 9.24 cm, а това на женските – 8.68 cm. Вариационния коефициент по отношение на показателя маса на тялото е по-нисък при женските екземпляри – 44.88 %, докато при мъжките раци той е 54.59 %. Варирането при показателя дължина на тялото е 18.31 % за мъжките и 18.06 % за женските речни раци. Средното тегло на раците от популацията в р. Ръждавец е 31.34 g, а стойността за дължината им е 9.01 cm, при съответните коефициенти на вариране (57.27 % и 18.62 %) и SD (17.95 и 1.68).



**Фиг. 2.** Речни раци *Astacus astacus*, популация р. Ръждавец.  
**Fig. 2.** Noble crayfish *Astacus astacus*, population River Rajdavez.

Процентното разпределение на раците от популацията в р. Ръждавец по тегловни групи е показано на Фиг. 3. В нея преобладават индивидите с маса 20.1 – 30.0

g – 27 %, а тези с тегло 10.1 – 20.0 g и 30.1 – 40.0 са с близки стойности, съответно 18.0 % и 21 %. С най-малък относителен дял са раците с най-големи размери, като най-нисък е процентът на тегловната група на раците с тегло от 70.1 g до 80.0 g и тази над 80.1 g – по 2 %.



**Фиг. 3.** Разпределение по тегловни групи на речните раци от р. Ръждавец, %.  
**Fig. 3.** Distribution of the Noble crayfish individuals (in %) in weight groups.

### Заклучение

Относителната численост на популацията на Речните раци в р. Ръждавец е сравнително висока (CPUE=2.65), като броят на женските е 1.28 пъти по-голям от този на мъжките. В нея преобладават индивидите с маса между 20.1 и 30.0 g – 27 %, като най-малък е относителният дял на раците от последните две групи с най-голямо тегло. Средното тегло и дължината на раците от популацията са 31.34 g и 9.01 cm при коефициенти на вариране съответно от 57.27 % и 18.62 %.

### Литература

- Булгурков, К. (1961) Систематика, биология и зоогеографско разпространение на сладководните раци от сем. *Astacidae* и сем. *Potamonidae* в България. *Известия на Зоологическия институт с музей, БАН*, 10, 165-190.  
 [Bulgurkov, K. (1961) Systematik, Biologie und zoogeographische Verbreitung der Susswasserkrebse der Familien Astacidae und Potamonidae. *Bull. Zool. Inst. Mus., Acad. Sci. Bulg.*, 10, 165-190 (in Bulgarian, German summary)].
- Събчев, М. и Станимирова, Л. (1998) Разпространение на правите сладководни раци (Crustacea, Decapoda) и техните епibiонти от род *Branchiobdella* (Annelida: Branchiobdelidae), *Huystricosoma chappiusi* Michaelsen, 1926 (Annelida: Oligochaeta) и *Nitocrella divaricata* (Crustacea: Copepoda) в България. *Historia naturalis bulgarica*, 9, 5-18.  
 [Subchev, M. & Stanimirova, L. (1998) Distribution of freshwater crayfish (Crustacea: Astacidae) and its epibiouonts of the genus Branchiobdella (Annelida: Branchiobdelidae), Huystricosoma chappiusi Michaelsen, 1926 (Annelida: Oligochaeta) and Nitocrella divaricata (Crustacea: Copepoda) in Bulgaria. *Historia naturalis bulgarica*, 9, 5-18 (in Bulgarian, English summary)].
- Zaikov, A. & Hubenova, T. (2007) Status of Freshwater Crayfish in Bulgaria. Proceedings “III International Conference Fishery”, 1-3 February 2007, Belgrade, 242-247.

## An illustrated key to the Bulgarian freshwater crayfish species of family Astacidae (Crustacea: Decapoda)

ANGEL ZAIKOV

Institute of Fisheries and Aquaculture, 248 "Vasil Levski" Str., 4003 Plovdiv, Bulgaria  
azaikov@yahoo.com

### Abstract

A key for the 3 crayfish species of the family Astacidae (Crustacea, Decapoda) found in Bulgaria: *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823; *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758) and *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803) is presented. More important identification characters are illustrated with original photographs.

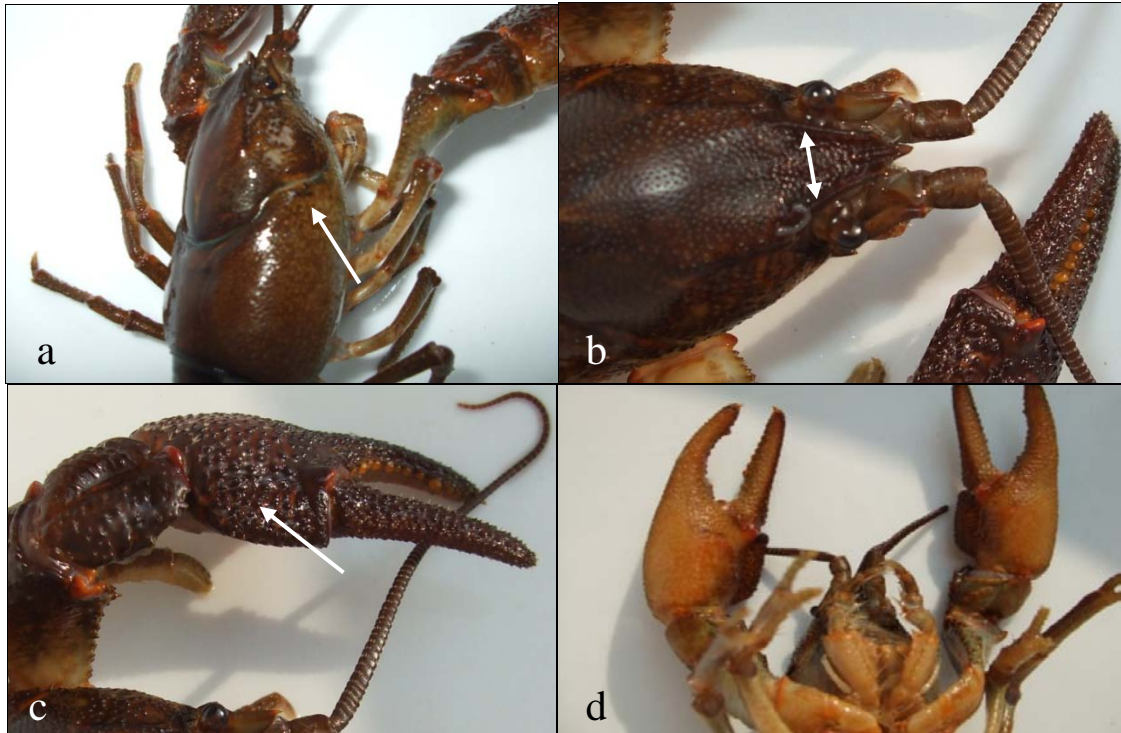
**Key words:** freshwater crayfish, Astacidae, illustrated key, Bulgaria.

Three crayfish species: the noble crayfish *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758), the narrow-clawed crayfish *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823 and the stone crayfish *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803) are known to occur in Bulgaria (Holdich 2002; Souty-Grosset *et al.* 2006; Zaikov & Hubenova 2007). The only announcement for the existence of *Astacus pachypus* Rathke, 1833 in Bulgaria was made by Bulgurkov (1964), based on collected specimens in 1939 from one single site, but it is still not unconfirmed. At present it is considered that this species does not inhabit the Bulgarian freshwaters.

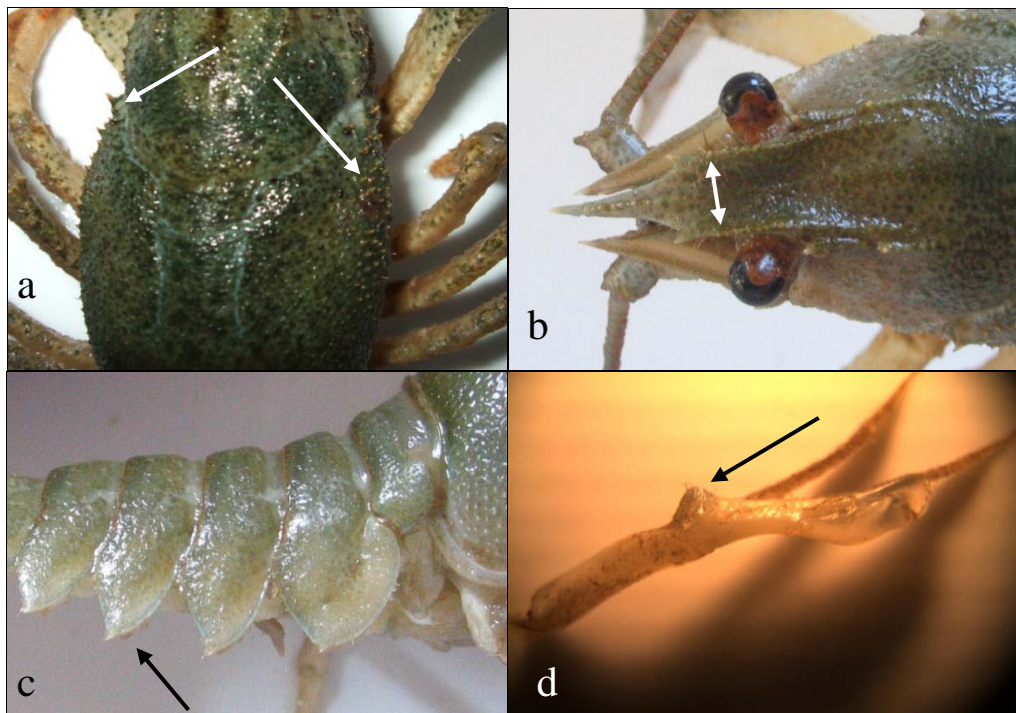
Present key to the crayfish found in Bulgaria is based mainly on the determination keys of Fureder & Machino (2002) and Holdich & Vigneux (2006) as well, as on morphological investigation of some crayfish populations in Bulgaria made by the author.

### KEY TO THE CRAYFISH OF ASTACIDAE FOUND IN BULGARIA

- 1** – Area behind cervical groove smooth, cervical spines absent (Fig. 1a), rostral borders triangle (Fig. 1b), chelae surface granulation very big (Fig. 1c), under side dirty white or reddish (Fig. 1d). ..... ***Austropotamobius torrentium***  
– Area behind cervical groove with different number of spines (Fig. 2a; Fig. 3a), rostral borders parallel or almost parallel (Fig. 2b; Fig. 3b). ..... **2**
- 2** – Numerous number of well visible spines present from behind cervical groove (Fig. 2a), fingers of chelae long and narrow, under side pale (Fig. 4a), abdominal pleura 2-4 tapering, with sub terminal spine(s) (Fig. 2c), talon on second gonopod present in male (Fig. 2d). ..... ***Astacus leptodactylus***  
– Numbers of spines behind cervical groove smaller (Fig. 3a), chelae robust, wide, under side red to brown (Fig. 4b), abdominal pleura 2-4 broad and rounded (Fig. 3c), talon on second gonopod in male absent (Fig. 3d). ..... ***Astacus astacus***

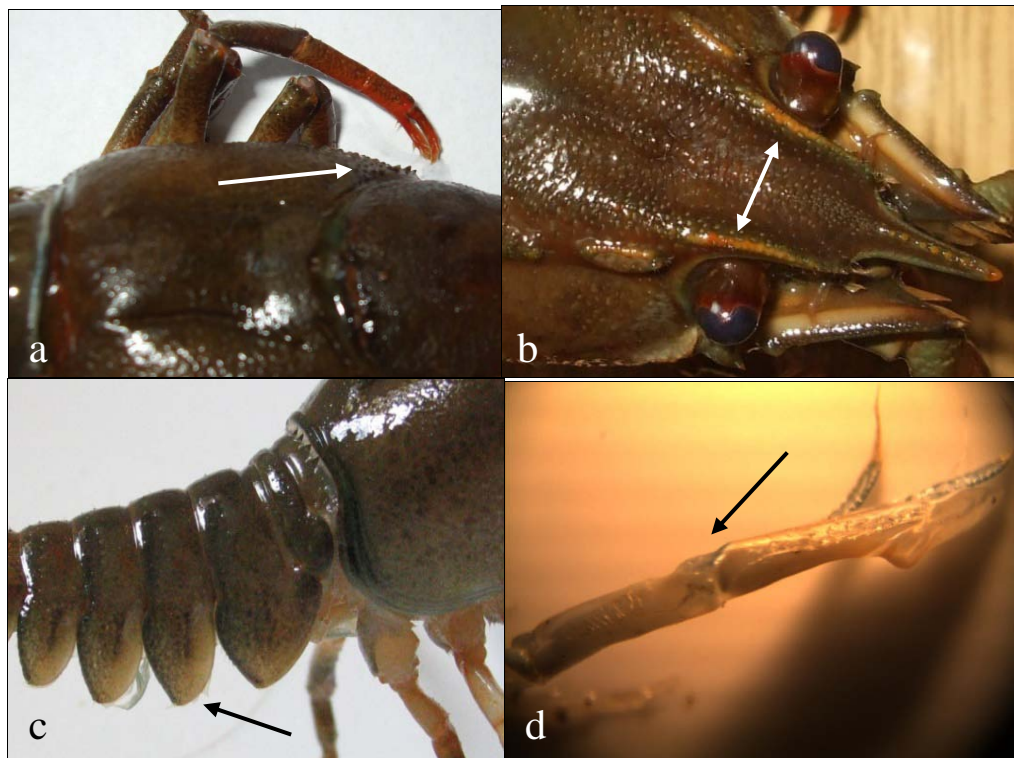


**Fig. 1.** *Austropotamobius torrentium*: **a/** area behind cervical groove; **b/** rostrum; **c/** chelae granulation; **d/** chelae under side.

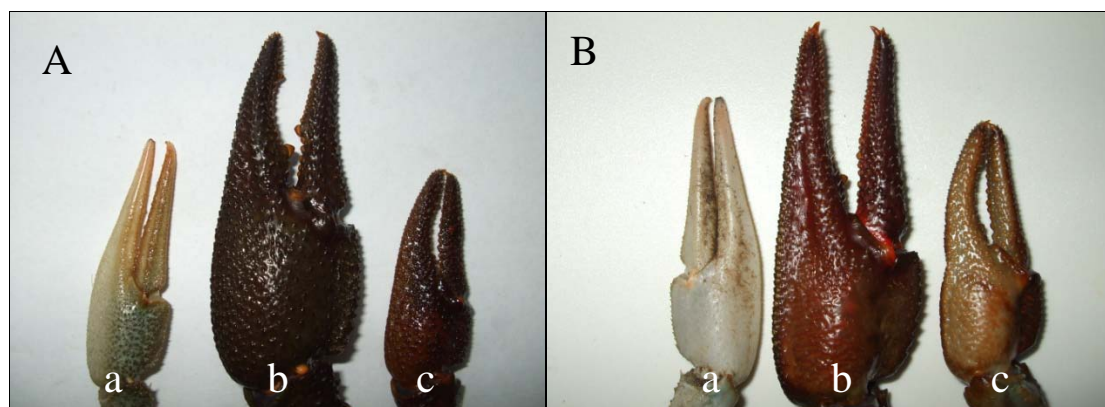


**Fig. 2.** *Astacus leptodactylus*: **a/** spines behind cervical groove; **b/** rostrum; **c/** abdominal pleura 2-4; **d/** second gonopod with talon.





**Fig. 3.** *Astacus astacus*: **a/** spines behind cervical groove; **b/** rostrum; **c/** abdominal pleura 2-4; **d/** second gonopod.



**Fig. 4.** Chelae: **A**-view from above; **B** -under side view  
**a/** *Astacus leptodactylus* ; **b/** *Astacus astacus* ; **c/** *Austropotamobius torrentium*.

### References

- Bulgurkov, K. (1964) *Astacus pachypus* Rathke - a new species of crayfish for the Bulgarian fauna. *Proceedings of the Institute of fisheries, Varna*, 5, 45-47 (in Bulgarian, English summary).
- Fureder, L. & Machino, Y. (2002) A revised determination key of freshwater crayfish in Europe. *Ber. nat.-med. Verein Innsbruck*, 89, 169-178.
- Holdich, D. & Vigneux, E. (2006) Key to crayfish in Europe. In: Soute-Grosset, C., Holdich D., Noel P., Reynolds J. & Haffner P., (eds): Atlas of crayfish in Europe. *Museum National d'Histoire naturelle, Paris*, 53-55.
- Holdich, D. (2002) Distribution of crayfish in Europe and some adjoin countries. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 367, 611-650.

- Soute-Grosset, C., Holdich, D., Noel, P., Reynolds, J. & Haffner, P., (eds). (2006): Atlas of crayfish in Europe. *Museum National d'Histoire naturelle*, Paris, 1-187.
- Zaikov, A. & Hubenova, T. (2007) Status of Freshwater Crayfish in Bulgaria. *Proceedings III International Conference Fishery*, 1-3 February 2007, Belgrade, 242-247.

## Ново късно-плейстоценско находище на алпийски кози­рог (*Capra ibex* L.) (Mammalia: Bovidae) в България

ДИЛЯН ГЕОРГИЕВ \*, СЛАВЕЯ СТОЙЧЕВА \*\*

\* Катедра Екология и ООС, Факултет по Биология, Пловдивски Университет “Паисий Хилендарски”, ул. Цар Асен 24, Пловдив 4000, diliangeorgiev@abv.bg

\*\* СНЦ Зелени Балкани, Пловдив, ул. Скопие 1, slaveiastoycheva@gmail.com

### New Late Pleistocene locality of the Alpine Ibex (*Capra ibex* L.) (Mammalia: Bovidae) in Bulgaria

DILIAN GEORGIEV \*, SLAVEYA STOYCHEVA \*\*

\*Department of Ecology and Environmental Conservation, Faculty of Biology, University of Plovdiv, Tzar Assen Str. 24, BG-4000 Plovdiv, Bulgaria, diliangeorgiev@abv.bg

\*\*NGO Green Balkans, Skopie 1 Str., Plovdiv, Bulgaria, slaveiastoycheva@gmail.com

**Abstract.** There were a total of 12 localities of fossil Alpine Ibex (*Capra ibex*) in Bulgaria till now, all of Late Pleistocene. Most of them were from the West part of Stara Planina Mountain. The paper reports the easternmost cave locality of this species from the Pchena Cave (Tvardishki Balkan area, Stara Planina Mnt.), near the town of Tvarditsa. The find represents a cranial fragment, bearing the horn shafts.

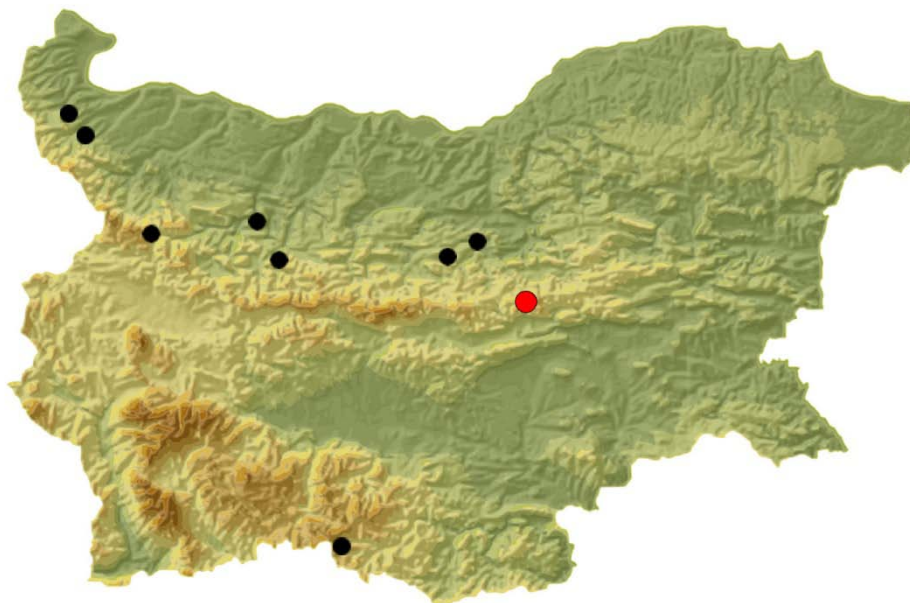
**Key words:** Upper Pleistocene, Alpine Ibex, cave, fossil, Bulgaria.

Фосилен материал от пещера в Троянския Балкан е определен от Рафаил Попов като безоаров кози­рог (*Capra aegagrus* Erxleben 1777) (Попов 1934, по Спасов 1982). По­късно Спасов (1982) установява, че той принадлежи на алпийски кози­рог (*Capra ibex* Linnaeus 1758). Това е и първото съобщение на вида по фосилни останки от България. След това кости от алпийски кози­рози са открити в още 11 пещери, повечето в Стара планина (Боев 1982, Пешев и кол. 2004, Берон и кол. 2009): Миризливка (с. Орешец), Моровица, Проходна и Темната Дупка (Карлуково), Малката пещера (Беляковец), Козарника (Сухи печ), Сухата пещера (Лакатник), Пещерата с 8 изхода при Лакатник, Еменската пещера, Тъмната дупка (с. Търговище), Триъгълната пещера и едно в Родопите – Бориковска пещера (с. Моголища). Възрастта на тези находки е определена като късно-плейстоценска.

В настоящата публикация съобщаваме най-източното фосилно находище на алпийски кози­рог в България и представяме първите палеозоологични данни за пещери в района на Твърдишкия Балкан.

На 21.08.2010 г. при проучвателни дейности на Спелеоклуб “Саламандър” – Стара Загора в пещера Пчена (Стара планина, Твърдишки Балкан, Фиг. 1) беше събран костен материал от повърхността на първата лява галерия на пещерата. Костите се намираха на дъното на галерията след отвес от около 10 m. Материалът беше отчасти покрит с глина и калцитна кора и представлява фрагмент от череп на алпийски козирог (*Capra ibex*) със запазена челна кост, основи на стволите на рогата и част от очните кухини и мозъковия череп (Фиг. 2). Максималната дължина на фрагмента е 280 mm, максималната ширина 149.3 mm, максималния диаметър на основата на десния рог 70 mm, на левия 67 mm и височината на лявата очна кухина 42.5 mm.

Определянето на видовата принадлежност се извърши по описанието на Спасов (1982), както и чрез сравняване с рецентен череп на алпийски козирог от Budner Natur Museum (Chur, Switzerland), с любезното съдействие на препаратора на музея, Ulrich Schnerrat. Материалът се съхранява в колекцията на Биологически факултет на ПУ “Паисий Хилендарски”.



**Фиг. 1.** Късно-плейстоценски находища на алпийския козирог (*Capra ibex*) в България. Представеното в настоящата статия ново находище е означено с червен кръг.

**Fig. 1.** Late Pleistocene localities of the Alpine Ibex (*Capra ibex*) registered in Bulgaria. The new locality is pointed by a red circle.



**Фиг. 2.** Алпийски козирог (*Capra ibex*), пещера Пчена: 1 – фронтален изглед, 2 – краниален изглед, 3 – ляв латерален изглед. Размерите на фрагмента са посочени в текста.

**Fig. 2.** Alpine Ibex (*Capra ibex*), Pchena Cave: 1 – frontal view, 2 – cranial view, 3 – left lateral view. The fragment measurements are pointed in the text.

**Благодарности.** Проучването на пещерата Пчена е финансирано от Спелео Клуб “Саламандър” – Стара Загора към Туристическо Дружество “Сърнена Гора” и Българска Федерация по Спелеология. Авторите изказват благодарност на всички членове на клуба, взели участие в проучвателната дейност. Изказваме благодарност на колегата Ulrich Ernst Schnepf (Budner Natur Museum, Chur, Switzerland), помогнал в определянето на материала.

### Литература

- Берон, П., Даалиев, Т., Жалов, А. (2009). *Пещери и спелеология в България*. Издателство на Българска Федерация по спелеология, Национален Природонаучен Музей при БАН, Фондация КОМ, София, 536 с.  
[Beron, P., Daaliev, T. & Zhalov, A. (2009). *Caves and speleology in Bulgaria*. Bulgarian Federation of Speleology, National Natural History Museum BAS, KOM Foundation, Sofia, 536 pp. (in Bulgarian)].
- Боев, З. (1982). Обедняване на Балканската бозайна фауна в историческата епоха. *Природа*, БАН, София, 3: 42-47.  
[Boev, Z. (1982). Loosing the diversity of the Bulgarian mammal fauna in the historical ages. *Priroda*, BAS, Sofia, 3, 42-47. (in Bulgarian)].
- Пешев, Ц., Пешев, Д., Попов, В. (2004). *Фауна на България: Mammalia*. Академично Издателство “Марин Дринов”, БАН, София, 632 с.  
[Peshev, Ts., Peshev, D. & Popov, V. (2004). *Fauna of Bulgaria: Mammalia*. Academical Publishing House “Marin Drinov”, BAS, Sofia, 632 pp. (in Bulgarian, English summary)].
- Спасов, Н. (1982). Фосили от алпийския козиорог и гигантския елен в България и роля на рогата при гигантския елен. *Природа*, БАН, София 5, 21-27.  
[Spasov, N. (1982). Fossils of the Alpine Ibex and the Giant Deer in Bulgaria and role of the horns of the Giant Deer. *Priroda*, BAS, Sofia, 5, 21-27. (in Bulgarian)].