Malacologica Bohemoslovaca (2016), 15: 1–2
ISSN 1336-6939

Two new records of *Laciniaria plicata* (Draparnaud, 1801) from western Bohemia (Gastropoda: Clausiliidae)

Libor Dvořák

Municipal Museum Mariánské Lázně, Goethovo náměstí 11, CZ-35301 Mariánské Lázně, Czech Republic, e-mail: lib.dvorak@seznam.cz

Dvořák L., 2016: Two new records of *Laciniaria plicata* (Draparnaud, 1801) from western Bohemia (Gastropoda: Clausiliidae). – Malacologica Bohemoslovaca, 15: 1–2. Online serial at <http://mollusca.sav.sk> 10-May-2016.

Two new records of *Laciniaria plicata* (Draparnaud, 1801) from western Bohemia are presented. All previous records are summarised and the distribution in western Bohemia is briefly discussed.

Key words: distribution, Czech Republic, Clausiliidae, new records

Introduction

Laciniaria plicata (Draparnaud, 1801) is a central European species, relatively common in eastern, and north-eastern Bohemia, whilst rare in western half of the country (Ložek 1956). Horsák et al. (2013) mentioned this species to be missing in Central and Western Bohemia, but several sites are known; see chapters Published data and New records. In the Czech Republic, this species prefers shaded rocks and ruins (Ložek 1956).

Published data

Flasar (1998) summarised the data on the distribution of Gastropoda in northwestern Bohemia. The castle ruin Hauenstein near Krásný Les (5644) has been reported as the only site of *Laciniaria plicata* in western Bohemia (Karlovy Vary region). Few other sites of this species (Hasištejn near Místo (5545), Reisenburg near Osek (5348), Stropník near Osek (5348), Touchovice (5648), and Raná (5548)) are located close to western Bohemia, but belong to the Ústí nad Labem region.
The five sites in the northwestern Bohemian Forest (i.e. Šumava Mts) (Plzeň region) close to settlements Pajrek (6744) and Svatá Kateřina (6744) were published by Hlaváč (1998) and Hlaváč & Horsák (2000, 2002). The last records of *Laciniaria plicata* from western Bohemia, found in greenhouses in Sušice (6747), were published by Dvořák in Horsák et al. (2004).

New records

Kraslice (5641), 50°19'24.872"N, 12°31'8.547"E, a ruderal site with stones in the Pod Nemocnicí street, 19 Apr 2016.
Sušice (6747), 49°13'37.064"N, 13°31'25.744"E, greenhouses of the Studio Garden gardening, 26 Jun 2003; surroundings of the gardening, 26 Jun 2003.

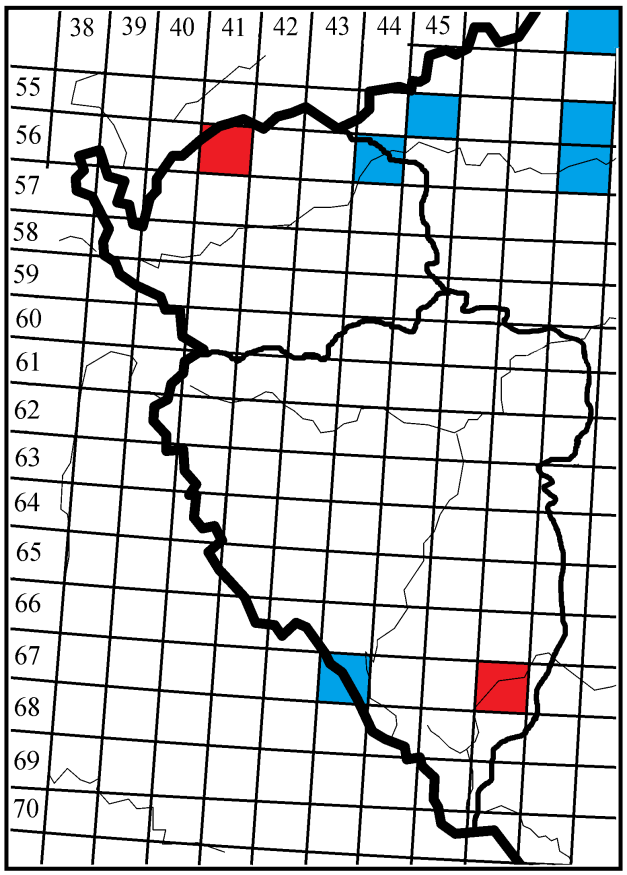


Fig. 1. Present known distribution of *Laciniaria plicata* in western Bohemia and adjacent regions. New records are colored in red.

Discussion and conclusions

Laciniaria plicata is a very rare species in western Bohemia (Fig. 1). The new record from Kraslice is relatively near to the more or less continuous occurrence on the

border of Karlovy Vary and Ústí nad Labem regions (see Flasar 1998). The published data from southernmost part of the Plzeň region (Hlaváč (1998) and Hlaváč & Horsák (2000, 2002)) are isolated as well as the new record from Sušice, where *L. plicata* is spreading to the outdoor from the greenhouses (Dvořák in Horsák et al. 2004). No record is known from south Bohemia close to the Plzeň region (L. Dvořák, unpubl. data).

References

Flasar I., 1998: Die Gastropoden Nordwestböhmens und ihre Verbreitung. – Heldia, Münchner malakologische Mitteilungen, München, 3(4): 1–210.

Hlaváč J., 1998: Měkkýši (Mollusca) hradní zříceniny Pajrek u Nýrska a jeho okolí (Šumava) [Molluscs (Mollusca) of the castle ruin Pajrek near Nýrsko and its surroundings (Šumava Mts.)]. – Silva Gabreta, 2: 221–232 (in Czech).

Hlaváč J. & Horsák M., 2000: Nový výskyt plzáka *Arion intermedius* Normand, 1852 (Pulmonata: Arionidae) v CHKO Šumava (Západní Čechy) [The slug *Arion intermedius* Normand, 1852 (Pulmonata: Arionidae) – new find in the Šumava Protected Landscape Area (Western Bohemia)]. – Silva Gabreta, 5: 113–120 (in Czech).

Hlaváč J. Č. & Horsák M., 2002: Rozšíření plžů *Macrogastra badia* a *Laciniaria plicata* (Gastropoda: Pulmonata: Clausiliidae) na Šumavě [Distribution of the snails *Macrogastra badia* and *Laciniaria plicata* (Gastropoda: Pulmonata: Clausiliidae) in the Bohemian Forest]. – Silva Gabreta, 8: 191–204 (in Czech).

Horsák M., Dvořák L. & Juřičková L., 2004: Greenhouse gastropods of the Czech Republic: current stage of research. – Malacological Newsletter, 22: 141–147.

Horsák M., Juřičková L. & Picka J., 2013: Měkkýši České a Slovenské republiky. Molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Kabourek, Zlín, 264 pp. (in Czech and English).

Ložek V., 1956: Klíč československých měkkýšů [Key to the Mollusca of Czechoslovakia]. – Slovak Academy of Sciences, Bratislava, 437 pp. (in Czech).

Malacologica Bohemoslovaca (2016), 15: 3–8
ISSN 1336-6939

Tandonia kusceri (Pulmonata: Milacidae), a slug new for Slovakia

Ondřej Korábek[1], Tomáš Čejka[2] & Lucie Juřičková[3]

[1]*Charles University in Prague, Faculty of Science, Department of Ecology, Viničná 7, CZ-12844 Praha 2, Czech Republic, e-mail: ondrej.korabek@gmail.com (corresponding author)*
[2]*Slovak Academy of Sciences, Institute of Botany, Dúbravská cesta 9, SK-845 23 Bratislava, Slovakia, e-mail: t.cejka@gmail.com*
[3]*Charles University in Prague, Faculty of Science, Department of Zoology, Viničná 7, CZ-12844 Praha 2, Czech Republic, e-mail: lucie.jurickova@seznam.cz*

Korábek O., Čejka T. & Juřičková L., 2016: *Tandonia kusceri* (Pulmonata: Milacidae), a slug new for Slovakia. – Malacologica Bohemoslovaca, 15: 3–8. Online serial at <http://mollusca.sav.sk> 30-June-2016.

Tandonia kusceri (Wagner, 1931) is reported from Slovakia for the first time. The slug was found in the Ružinov and Petržalka housing estates, Bratislava, in 2014 and 2015, respectively. Our observations suggest that the species is well established in the Slovak capital. This finding calls for verification of some of the older reports of a similar species *Tandonia rustica* beyond the eastern border of its native range. Owing to unresolved taxonomic issues, the name *T. kusceri* should be applied only tentatively.

Key words: *Tandonia rustica*, first record, urban fauna, non-native, introduction

Introduction

Until recently, only two species of the genus *Tandonia* Lessona & Pollonera, 1882 had been reported from Slovakia: *Tandonia budapestensis* (Hazay, 1881) and *Tandonia rustica* (Millet, 1843). The former is a synanthropic species known so far from just a few records in the south of the country (Horsák et al. 2015), a continuation of its scattered distribution in Hungary (Pintér & Suara 2004). *Tandonia rustica* has been reported from three grid squares in the southwest of Slovakia (Lisický 1991). These localities are beyond the eastern limit of the more or less continuous range of the species, which extends as far east as the Czech Republic (eastern Bohemia) and Austria (Tirol and Upper Austria). The species is absent from Moravia in the south-east of the Czech Republic, leaving a gap between its range and the records from Slovakia and Hungary (Reischütz 1986, Seidl 1998, Horsák et al. 2013). However, there are a few records attributed to *T. rustica* from western Austria (Reischütz 1986).

In September 2014, we found, together with other participants of the annual meeting of the Czech and Slovak malacologists, slugs resembling *T. rustica* in Ružinov, Bratislava (Fig. 1). The slugs were aggregated among the foundations of a long demolished school gym within a housing area built in the 1960s (Fig. 2). At the very same spot a population of the non-native snail *Helix lucorum* had been discovered recently (Čejka & Čačaný 2014). Later, we found similar *Tandonia* slug also among preserved material collected in April 2015 in Petržalka housing estate, Bratislava. It was found there in a small deciduous forest patch (composed mainly by *Acer platanoides* and *Fraxinus pennsylvanica* trees; Fig. 3) by a railway. The housing estate, along with the railway and nearby roads, was built in the 1970–1980s; aerial photographs from the 1950s show an athletic stadium at the site. These two sites lie on the opposite banks of the Danube River and almost 5 km apart.

Tandonia rustica has been reported from Bratislava previously (Ponec 1972, Lisický 1991); however, the anthropogenic habitat of the populations reported here is different from the usual habitat of the species at the eastern limits of its continuous range. In the Czech Republic, *T. rustica* mostly lives in broadleaf forests, often on scree slopes, and in stone accumulations, which is in agreement with the habitat description provided by Wiktor (1987). Also, we have never observed such large aggregations of this species in natural sites (though this behaviour may differ in other parts of the species range; U. Schneppat, personal communication). For these reasons and because of a slightly different colouration, we suspected that we were dealing with a different, non-native *Tandonia* species, most likely with *Tandonia kusceri* (Wagner, 1931). We tested this assumption by comparison with the other Slovak *Tandonia* species and a non-native population of *T. kusceri* from USA, using dissections and a mitochondrial marker.

Material and methods

We analysed two specimens collected on September 28, 2014, in Ružinov housing estate (Table 1; Fig. 2); see also Čejka & Čačaný (2014) and one individual from the Petržalka housing estate. The individuals were fixed in ethanol, dissected and identified following Wiktor (1987, 1996).

To further demonstrate that the slugs do not belong to any of the two *Tandonia* species reported from Slovakia before, we sequenced a fragment of the mitochondrial 16S rRNA gene from these specimens and from representatives of both *Tandonia* species reported from Slovakia already, *T. rustica* and *T. budapestensis* (Table 1; samples from the Czech Republic were used). For a comparison,

Fig. 1. Aggregation of *Tandonia kusceri* (Wagner, 1931) in Bratislava – Ružinov, 2014, September 28. Photo by M. Maňas.

we also analysed two specimens from another non-native *T. kusceri* population from the suburbs of Chicago, USA (Gerber 2014).

DNA extraction, amplification and sequencing followed the same methods as in Korábek et al. (2016). The primer pair Scs1 and Scs2 (Chiba 1999) was used for PCR amplification of a fragment of the 16S rRNA gene; from the improperly preserved individual form Petržalka we eventually obtained only a shorter fragment (433 bp at the 3'end) using a primer pair by Steinke et al. (2004). Unique sequences obtained were deposited in GenBank (Table 1).

We have also attempted an analysis of the widely used fragment of the gene for cytochrome c oxidase subunit I, for which there are already sequences from Milacidae species available in GenBank (Rowson et al. 2014). Using the primer pair LCO1490 and HC02198 (Folmer et al. 1994), we initially amplified and sequenced the COI fragment from *T. rustica* and one of the specimens of *T. kusceri* from Ružinov. However, these data (GenBank acc. nos. KU641256 and KU641257) were eventually not used any further (see below for explanation).

The 16S sequences were aligned using MAFFT 7 and the L-INS-i algorithm (Katoh & Standley 2013), and from the alignment pairwise uncorrected genetic distances were calculated after deletion of all columns with gaps or missing data (Table 2).

Results and discussion

Whereas *T. rustica* is usually light brown or pinkish, with a dark pigmentation on the body posterior to the mantle aggregated into distinct spots, the dark pattern of the specimens from Bratislava was much more diffuse (Fig. 1), as it is usual for *T. kusceri* (Wiktor 1996). The length of the epiphallus and vas deferens relative to the penis, the shape of the transition between them and the shape of the penial

Table 1. Sampling localities and GenBank accession numbers. Vouchers of *T. rustica* and *T. kusceri* from Bratislava are deposited in the private collection of O. Korábek, specimens from USA are deposited in the Field Museum of Natural History, Chicago, USA, #328572.1 and #328572.4. Where the obtained sequences were identical, only one representative has been submitted to GenBank; for details refer to the Materials and Methods section.

species	locality	GPS coordinates	GenBank accession numbers
T. kusceri	Slovakia: Bratislava, Ružinov, Borodáčova Street	48.1536°N, 17.1726°E	KU234273 (16S), KU641257 (COI)
T. kusceri	Slovakia: Bratislava, Petržalka, Černyševského Street	48.1302°N, 17.1186°E	
T. kusceri	USA: Illinois: suburbs of Chicago, Cook County, Brookfield, Jefferson Avenue	41.8283°N, −87.8564°E	KU234274 (16S)
T. rustica	Czech Republic: Roztoky, U Eremita	50.0154°N, 13.8589°E	KU234275 (16S), KU641256 (COI)
T. budapestensis	Czech Republic: Čáslav, Generála Moravce Street	49.9127°N, 15.3882°E	KU234276 (16S)

Fig. 2. The locality of *T. kusceri* in Bratislava – Ružinov; September 2014. The slugs were found under bricks and pieces of concrete. Photo by M. Maňas.

Fig. 3. The locality of *T. kusceri* in Bratislava – Petržalka; June 2016. Photo by T. Čejka.

papilla conformed to the description of *T. kusceri* provided by Wiktor (1996) (Figs. 4, 5). The bursa copulatrix was not pointed and the epiphallus was coiled, as it should be in *T. kusceri*.

The 16S sequences obtained from the Slovak samples were identical. The *T. kusceri* from Chicago, Illinois, USA, differed from Slovak samples in only three positions, while the *T. rustica* sample differed by 17% from all *T. kusceri* samples (Table 2). Although high, this value is still within the range occasionally observed within slug species (Pinceel et al. 2005).

In the COI locus *T. kusceri* sample from Ružinov differed from *T. rustica* (our sample and GenBank acc. no. KF894265; Rowson et al. 2014) by 14%. However, the COI sequences from *T. kusceri* and *T. rustica* were highly divergent from the available sequences of other Milacidae species (*Milax gagates*, *Tandonia sowerbyi*, and *T. budapestensis*; Rowson et al. 2014). Unlike for the other Milacidae, BLAST searches against the GenBank nucleotide database (performed May 2, 2016) resulted in best hits outside Milacidae (within Vertiginidae) for *T. kusceri* and *T. rustica*. One may wonder whether one of these two groups of milacid COI sequences represents pseudogene sequences or, probably more likely, they just reflect a deep divergence in mitochondrial genes within Milacidae and possibly non-monophyly of *Tandonia* in respect of *Milax*. There were no stop codons in our sequences or in the data from Rowson et al. (2014) either; translated to amino acid sequences, *T. rustica* and *T. kusceri* differ from the other Milacidae in a few chemically dissimilar amino acids (e.g. threonine vs. lysine), but these amino acids can be found at homologous positions in some other European slug families. Due to the lack of 16S data from other Milacidae and related families we could not have tested the alternative explanations, but we decided not to use COI further just to be sure.

Based on the internal morphology, the habitat and the molecular data we conclude that the population from Bratislava belongs not to *T. rustica*, but to *T. kusceri.* This is the first record of *T. kusceri* in Central Europe. The species has been described from the environs of Niš, Serbia, and its reported range includes Dobrogea in Romania, Bulgaria, European Turkey, Serbia, Macedonia, Montenegro, and Croatia (Wiktor 1987, 1996, Wiktor & Jurkovska 2007,

Table 2. Uncorrected genetic distances (p-distances) between the 16S fragments of the analysed samples.

	T. kusceri (SK)	*T. kusceri* (US)	*T. rustica* (CZ)	*T. budapestensis* (CZ)
T. kusceri (SK)	-			
T. kusceri (US)	0	-		
T. rustica (CZ)	0.17	0.17	-	
T. budapestensis (CZ)	0.20	0.20	0.22	-

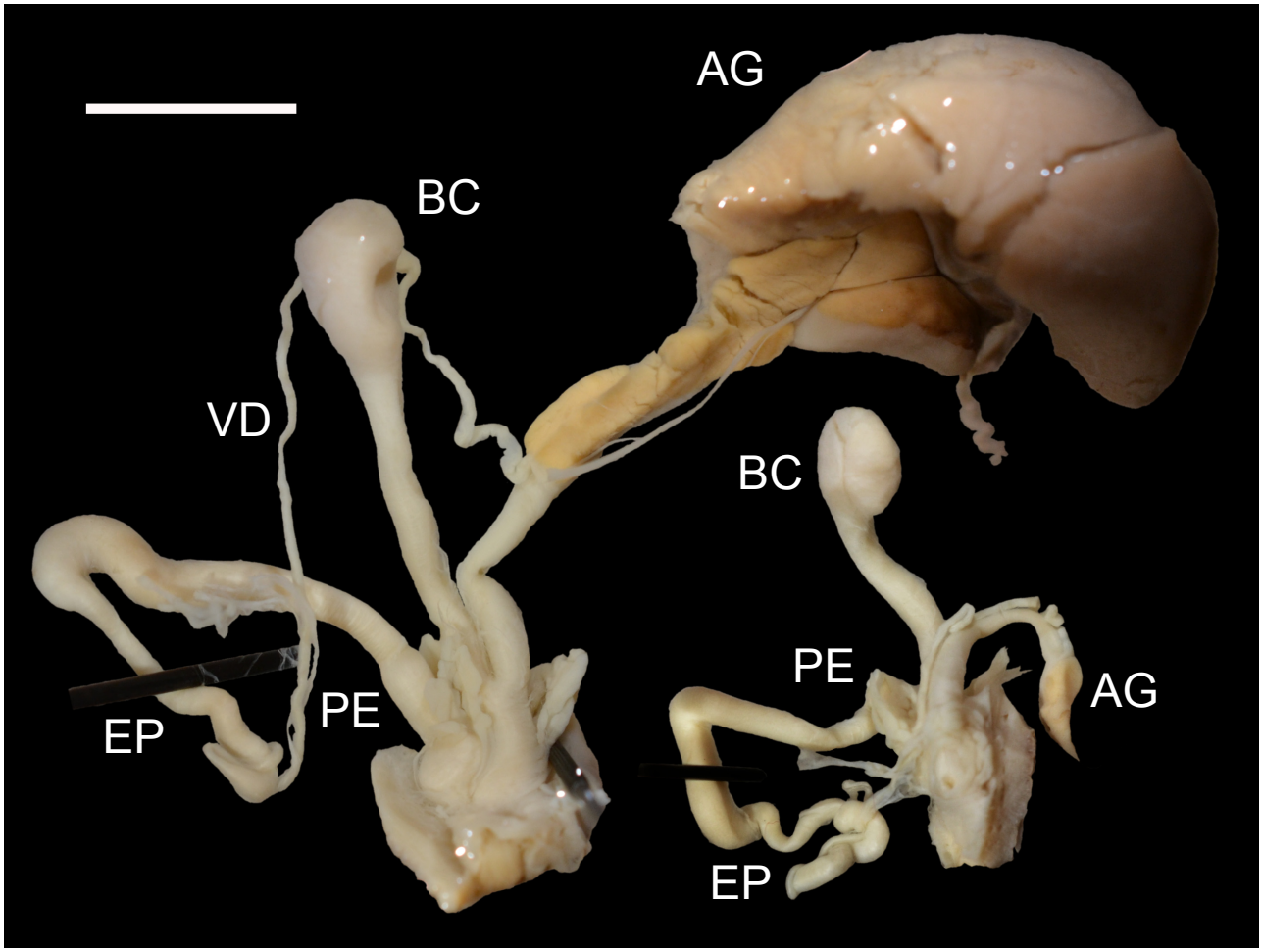


Fig. 4. The genital systems of *T. kusceri* individuals from Bratislava – Ružinov; scale bar 5 mm. AG – albumen gland; BC – bursa copulatrix; EP – epiphallus; PE – penis. Photo by O. Korábek.

Telebak et al. 2013). *Tandonia kusceri* often lives synanthropically and is commonly found in habitats similar to the sites in Bratislava (Wiktor 1987). Isolated populations of *T. kusceri* have been reported from the Ukraine (Son 2004, Leonov 2007), Moldova (Balashov et al. 2013) and the USA (Gerber 2014).

Presence of individuals of different sizes at the Ružinov site in 2014 (Fig. 1) already indicated that the *T. kusceri* population was successfully reproducing. In June 2016 Tomáš Čejka counted there 83 individuals within half an hour, proving that the population successfully overwinters and reproduces. Population at Petržalka site was less numerous, only seven individuals were found during the half an hour of individual searching. Although we have not found any other *T. kusceri* populations in an immediate vicinity of the Ružinov site, the second record from a rather distant site in Petržalka suggests that the species may be already well established in the Slovak capital. Slugs identified then as *T. rustica* had been found in Slovakia for the first time between 1965 and 1967 in vineyards in the northern suburbs of Bratislava (Ponec 1972). Lisický (1991) added a further record from Bratislava and another one from the Czech-Slovak border near Skalica or Holíč. Only Ponec (1972) figured a specimen from the reported locality, and the coloration differed from the slugs reported here by having rather distinct dark spots, as is usual in *T. rustica*, but a reliable identification would be possible only based on characters on genitalia. No voucher specimens of "*T. rustica*" are preserved in the collections of M. Lisický (Bratislava), and we are not aware of any extant vouchers from Ponec's research. It is possible that at least some of these records actually refer to *T. kusceri*, which presence in Slovakia may thus already last several decades.

There might be some more non-native occurrences of *T. kusceri* in the literature hidden behind the name *T. rustica* from adjacent countries. Pintér & Suara (2004) listed two occurrences of *T. rustica* in Hungary, in the urban area of Esztergom (north of the country) and at an unspecified site in the Kőszeg County (northwestern Hungary). Reischütz (1986) reported *T. rustica* from Burgenland (eastern Austria, actually near Kőszeg) and from Vienna and its vicinity. We suggest that the species identity of these *T. rustica* populations beyond its range limits should be revised, especially when they originate from urban habitats.

However, the name *T. kusceri* for the non-native Slovak slugs should be used with caution. The genus has the centre of diversity in the Balkans, and taxonomy of the species living there is far from resolved. Wiktor (1987) suggested that *Tandonia serbica* (Wagner, 1930), described from the same type locality as *T. kusceri*, might represent just a different stage of development or genital morph of the latter. If synonymous, the name *T. serbica* would have priority.

The presented finding is just another one in a row of south-European species discovered in the capitals of the region (e.g. Pintér & Suara 2004, Fischer et al. 2008, Peltanová et al. 2012, Duda & Mrkvicka 2014). Large cities are transport hubs and centres of trade and the new alien gastropod species have been most likely introduced as contaminants with goods. Thus the concentration of new records in the capitals may be real and not only an artefact of better sampling. Nevertheless, as long as the introduced species remain restricted to the urban habitats, their significance for the regional biota is limited. Milacid slugs seem to be able to colonize new territories quite successfully. Some other species of the family (*Milax gagates*, *Tandonia sowerbyi*, *T. budapestensis* and others; e.g. Reise et al. 2006; Welter-Schultes 2012; Hutchinson & Reise 2013; Rowson et al. 2014) already have considerable secondary ranges and some are pests. Only time will tell whether *T. kusceri* will be able to spread across Central Europe.

Fig. 5. Penial papilla of *T. kusceri* from Bratislava – Ružinov; scale bar 1 mm. Photo by O. Korábek.

Ackowledgements

We thank Jochen Gerber (Field Museum of Natural History, Chicago) for samples of *T. kusceri* from the USA, Michal Maňas for photos, and Juraj Čačaný for help with the historic Slovak records. Adam Petrusek and Heike Reise provided valuable comments on an earlier version of the manuscript. The work was supported by the Grant Agency of the Charles University in Prague (GAUK project no. 615).

References

Balashov I. A., Son M. O., Coadă V. & Welter-Schultes F., 2013: An updated annotated checklist of the molluscs of the Republic of Moldova. – Folia Malacologica, 21: 175–181.

Čejka T. & Čačaný J., 2014: The first record of the Turkish snail (*Helix lucorum* L., 1758) in the Slovak Republic. – Malacologica Bohemoslovaca, 13: 124–125.

Chiba S., 1999: Accelerated evolution of land snails *Mandarina* in the oceanic Bonin Islands: evidence from mitochondrial DNA sequences. – Evolution, 53: 460–471.

Duda M. & Mrkvicka A., 2014: Zur Ausbreitung der Neozoen *Monacha cantiana* (MONTAGU 1803), *Hygromia cinctella* (DRAPARNAUD 1801), *Cepaea nemoralis* (LINNÉ 1758) und *Cornu aspersum* (O. F. MÜLLER 1774) im südwestlichen Umland von Wien. – Nachrichtenblatt der Ersten Vorarlberger Malakologischen Gesellschaft, 21: 11–13.

Fischer W., Novak J. & Reinelt K., 2008: Beiträge zur Kenntnis der österreichischen Molluskenfaua XIII. Zum Vorkommen von *Helix lucorum* LINNE 1758, *Cernuella neglecta* (DRAPARNAUD 1805) und *Cernuella virgata* (DA COSTA 1758) in Wien (Gastropoda: Mollusca). – Nachrichtenblatt der Ersten Vorarlberger Malakologischen Gesellschaft, 15: 63–64.

Folmer O., Black M., Hoeh W., Lutz R. & Vrijenhoek R., 1994: DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. – Molecular Marine Biology and Biotechnology, 3: 294–299.

Gerber J., 2014: First American record of the exotic slug *Tandonia kusceri* (Gastropoda: Milacidae). – The Nautilus, 128: 59–63.

Horsák M., Juřičková L. & Picka J., 2013: Měkkýši České a Slovenské republiky. Molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Nakladatelství Kabourek, Zlín, 264 pp.

Horsák M., Čejka T., Juřičková L., Beran L., Horáčková J., Hlaváč J. Č., Dvořák L., Hájek O., Maňas M. & Ložek V., 2015: Check-list and distribution maps of the molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Online at http://mollusca.sav.sk/malacology/checklist.htm, accessed November 25, 2015.

Katoh K. & Standley D. M., 2013: MAFFT multiple sequence alignment software version 7: improvements in performance and usability. – Molecular Biology and Evolution, 30: 772–780.

Korábek O., Juřičková L. & Petrusek A., 2016: Splitting the Roman snail *Helix pomatia* Linnaeus, 1758 (Stylommatophora: Helicidae) into two: redescription of the forgotten *Helix thessalica* Boettger, 1886. – Journal of Molluscan Studies, 82: 11–22.

Leonov S. V., 2007: The first record of the *Tandonia kusceri* (Pulmonata, Milacidae) in Crimea and a few remarks about its natural habitats. – Vestnik Zoologii, 41(2): 142.

Lisický M. J., 1991: Mollusca Slovenska. [Mollusca of Slovakia]. – Veda, Bratislava, 344 pp.

Peltanová A., Petrusek A., Kment P. & Juřičková L., 2012: A fast snail's pace: colonization of Central Europe by Mediterranean gastropods. – Biological Invasions, 14: 759–764.

Pinceel J., Jordaens K. & Backeljau T., 2005: Extreme mtDNA divergences in a terrestrial slug (Gastropoda, Pulmonata, Arionidae): accelerated evolution, allopatric divergence and secondary contact. – Journal of Evolutionary Biology, 18: 1264–1280.

Pintér L. & Suara R., 2004: Magyarországi puhatestüek katalógusa hazai malakológusok gyüjtései alapján. [Catalogue of the Hungarian molluscs based on the collectings of Hungarian malacologists]. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 574 pp.

Ponec J., 1972: Mollusca Malých Karpát. [Mollusca of the Malé Karpaty Mts.]. – Acta Rerum Naturalium Musei Nationalis Slovaci, 18: 71–114.

Reischütz P. L., 1986: Die Verbreitung der Nacktschnecken Österreichs (Arionidae, Milacidae, Limacidae, Agriolimacidae, Boettgerillidae). – Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 195: 67–190.

Reise H., Hutchinson J. M. C. & Robinson D. G., 2006: Two introduced pest slugs: *Tandonia budapestensis* new to the Americas, and *Deroceras panormitanum* new to the eastern USA. – The Veliger, 48: 110–115.

Rowson B., Anderson R., Turner J. A. & Symondson W. O., 2014: The slugs of Britain and Ireland: undetected and undescribed species increase a well-studied, economically important fauna by more than 20%. – PLoS ONE, 9: e91907.

Seidl F., 1998: Vorkommen von *Cochlostoma s. septemspirale*

(RAZOUMOWSKY 1789) und *Tandonia rustica* (MILLET 1843) in der Umgebung von Braunau am lnn, Oberösterreich. – Mitteilungen der Zoologischen Gesellschaft Braunau, 7(2): 125–131.

Son M. O., 2004: New record of *Tandonia kusceri* (Pulmonata, Milacidae) in Ukraine – Vestnik Zoologii, 38: 76.

Steinke D., Albrecht C. & Pfenninger M., 2004: Molecular phylogeny and character evolution in the Western Palaearctic Helicidae s.l. (Gastropoda: Stylommatophora). – Molecular Phylogenetics and Evolution, 32: 724–734.

Telebak B., Brajković M. & Ćurčić S., 2013: Contribution to the knowledge of the slugs (Gastropoda: Stylommatophora: Limacidae and Milacidea) from Montenegro. – Bulletin of the Natural History Museum in Belgrade, 6: 55–64.

Welter-Schultes F., 2012: European non-marine molluscs, a guide for species identification. – Planet Poster Editions, Göttingen, 679 pp.

Wiktor A., 1987: Milacidae (Gastropoda, Pulmonata) – systematic monograph. – Annales Zoologici, 41: 153–319.

Wiktor A., 1996: The slugs of the former Yugoslavia (Gastropoda terrestrial nuda – Arionidae, Milacidae, Limacidae, Agriolimacidae). – Annales Zoologici, 46: 1–110.

Wiktor A. & Jurkowska J., 2007: The collection of terrestrial slugs (Gastropoda: Pulmonata) at the Museum of Natural History, Wrocław University (Poland). – Folia Malacologica, 15: 83–93.

Malacologica Bohemoslovaca (2016), 15: 9–13
ISSN 1336-6939

Změny malakocenóz vybraných labských ramen u Pardubic

Changes of mollusc assemblages of the selected oxbows near the town of Pardubice

Luboš Beran

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, regionální pracoviště - Správa chráněné krajinné oblasti Kokořínsko – Máchův kraj, Česká 149, 276 01 Mělník, e-mail: lubos.beran@nature.cz

Beran L., 2016: Změny malakocenóz vybraných labských ramen u Pardubic [Changes of mollusc assemblages of the selected oxbows near the town of Pardubice]. – Malacologica Bohemoslovaca, 15: 9–13. Online serial at <http://mollusca.sav.sk> 31-Oct-2016.

This paper presents the results of a malacological survey of the selected oxbows of the Elbe River in Eastern Bohemia (Czech Republic) near the town of Pardubice in 2016. The changes in molluscan assemblages observed based on the comparison with the previous research, conducted more than 10 years ago, are described. Altogether 23 species of freshwater molluscs (20 gastropods, 3 bivalves) were found at 7 sites in five protected areas. Investigated sites were divided into three groups according to the changes of mollusc assemblages: (1) without any significant changes; (2) changes promoted by succession; (3) changes hard to explain. High fish stock, shading and succession are considered to be the main factors driving the variation of the studied mollusc assemblages.

Key words: freshwater molluscs, faunistics, succession

Úvod

Regulace Labe proběhla již začátkem 20. století. Jejím důsledkem bylo odstavení řady labských meandrů a především umrtvení dynamiky říčního toku. Od té doby se již nové odstavené meandry netvoří a ty stávající postupně podléhají přirozené sukcesi, pokud nebyly již při regulaci či po ní zničeny. S ohledem na intenzívně využívanou krajinu Polabí dochází také k jejich eutrofizaci a vlivem nevhodného rybářského hospodaření (enormní rybí obsádky, především kapra) k následné likvidaci litorálních porostů, drobného zooplanktonu, snížení průhlednosti atd. V roce 1997 byla orientačně zkoumána vodní malakofauna dvou labských ramen (Mělické labiště a Labiště pod Opočínkem) v rámci průzkumu vodních měkkýšů ve východní části Polabí (Beran 1999). V roce 2004 byl proveden podrobnější průzkum zaměřený již přímo na pět přírodních památek v okolí Pardubic (PP Labské rameno Votoka, Mělické labiště, Labiště pod Opočínkem, Tůň u Hrobic a Hrozná), které jsou tvořeny bývalými labskými meandry a jejich zbytky v různém stupni zazemnění (Beran 2005). V roce 2016 se nabídla možnost tento průzkum zopakovat a doplnit tak stávající znalosti o vodní malakofauně těchto území, která jsou posledními zbytky původní labské nivy. Následně by bylo také možné vyhodnotit změny, ke kterým za uplynulých 12 let došlo.

Metodika a materiál

Při průzkumu v roce 2016 byla prozkoumána labská ramena nebo jejich zbytky v pěti přírodních památkách v širším okolí Pardubic. Sběr vodních měkkýšů byl stejně jako v případě předchozích průzkumů prováděn kombinací vizuální metody a propíráním sedimentu a vegetace za pomoci kovového sítka (průměr 20 cm, velikost ok 0,8 mm). Velcí mlži byli hledáni vizuálně a pomocí hmatu v dosažitelné hloubce cca do 80 cm. Materiál získaný při průzkumu byl ve většině případů určen přímo na místě a vrácen na lokalitu. U druhů, které nelze v terénu spolehlivě determinovat (např. většina druhů rodu *Pisidium*) byl materiál determinován pomocí binokulární lupy po návratu z terénu. Obdobně bylo postupováno u druhů, k jejichž determinaci je nutná pitva (např. rod *Stagnicola*). K pitvě byli použiti jedinci usmrcení přelitím horkou vodou a uložení do 70% etanolu.
Výsledky průzkumu v roce 2016 byly porovnány s výsledky zjištěnými v letech 1997 a 2004, získanými z publikovaných prací (Beran 1999, 2005).
Systém a nomenklatura jsou upraveny podle aktuálního seznamu českých a slovenských měkkýšů (Horsák et al. 2016).

Přehled zkoumaných lokalit

V této části je uveden seznam a popis jednotlivých lokalit. Nejprve je uveden název přírodní památky. Následuje popis vlastních lokalit, který obsahuje: číslo lokality, zeměpisné souřadnice (odečtené z digitální mapy dostupné na http://www.mapy.cz/), lokalizace a popis lokality (popis odpovídá stavu v roce 2016), datum průzkumu a u starších údajů i citace. Labská ramena jsou řazena proti proudu Labe.

Obr. 1. Rozsáhlejší rameno v PP Labiště pod Opočínkem (lok. č. 4). Všechny fotky: L. Beran.
Fig. 1. More extensive oxbow in the Labiště pod Opočínkem Nature Monument (site No. 4). All photos by L. Beran.

PP Labské rameno Votoka
1 – 50°02'12,7"N, 15°30'30"E, Lhota pod Přeloučí, západní část labského ramene v PP Labské rameno Votoka, rozsáhlejší a méně zazemněná část, která je místy ještě dosti hluboká, na mnoha místech zarostlá vodními makrofyty a lze zde najít různé druhy sedimentu od štěrkopísčitých až po jemně bahnité, **a)** 17. 7. 2004 (Beran 2005), **b)** 1. 5. 2016;
2 – 50°02'12,1"N, 15°30'43,9"E, Lhota pod Přeloučí, východní část labského ramene v PP Labské rameno Votoka, silně zazemněná část s menší vodní plochou, **a)** 17. 7. 2004 (Beran 2005), **b)** 1. 5. 2016;
PP Mělické labiště
3 – 50°01'59"N, 15°37'34"E, Mělice, odstavené labské rameno v PP Mělické labiště, jedno z nejzachovalejších labských ramen v okolí Pardubic s vodní hladinou částečně pokrytou vodní vegetací, **a)** 23. 3. 1997 (Beran 1999), **b)** 5. 9. 2004 (Beran 2005), **c)** 2. 4. 2016;
PP Labiště pod Opočínkem
4 – 50°02'23,6"N, 15°38'30,9"E, Opočínek, odstavené labské rameno v PP Labiště pod Opočínkem, rozsáhlé, ale zastíněné staré labské rameno ve tvaru podkovy téměř bez litorální vegetace (Obr. 1), **a)** 13. 4. 1997 (Beran 1999), **b)** 4. 9. 2004 (Beran 2005), **c)** 3. 4. 2016, 15. 5. 2016;
PP Tůň u Hrobic
5 – 50°06'52"N, 15°47'53,6"E, Hrobice, odstavené labské rameno v PP Tůň u Hrobic, značně zazemněné a zastíněné labské rameno téměř bez porostů významnějších a hodnotnějších vodních makrofyt, (Obr. 2), **a)** 26. 9. 2004 (Beran 2005), **b)** 15. 5. 2016;
PP Hrozná
6 – 50°08'20,1"N, 15°48'12,7"E, Opatovice nad Labem, západní část labského ramene v PP Hrozná, mělká (nelze vyloučit vysychání) a litorální vegetací bohatě zarostlá část (Obr. 3), **a)** 23. 9. 2004 (Beran 2005), **b)** 17. 4. 2016;
7 – 50°08'17,2"N, 15°48'18,9"E, Opatovice nad Labem, střední část labského ramene v PP Hrozná, nejmenší část, mělká a bohatě zarostlá litorální vegetací, **a)** 23. 9. 2004 (Beran 2005), **b)** 17. 4. 2016;
8 – 50°08'19,1"N, 15°48'25,6"E, Opatovice nad Labem, severovýchodní část labského ramene v PP Hrozná, hlubší část, nicméně vzhledem k zastínění téměř bez litorálních porostů, **a)** 23. 9. 2004 (Beran 2005), **b)** 17. 4. 2016.

Výsledky a diskuse

Průzkum vybraných zbytků labských ramen v pěti přírodních památkách v okolí Pardubic v roce 2016 prokázal výskyt 23 druhů vodních měkkýšů. Počet druhů zastižených v roce 2016 na jednotlivých lokalitách kolísal od 6 do 12 druhů, zatímco při předchozích průzkumech od 3 do 17 druhů (Tab. 1).
V současnosti na většině lokalit převažují druhy preferující hustě zarostlé stojaté vody jako je např. *Viviparus con-*

Obr. 2. Rameno v PP Tůň u Hrobic (lok. č. 5).
Fig. 2. An oxbow in the Tůň u Hrobic Nature Monument (site No. 5).

tectus, *Stagnicola corvus*, *Planorbis planorbis* a *Planorbarius corneus*, méně jsou zastoupeny druhy eurytopní (např. *Lymnaea stagnalis*, *Anisus vortex* a *Gyraulus crista*). V některých méně zazemněných ramenech se doposud vyskytují druhy vázané spíše na větší, hlubší a otevřenější vodní plochy, které často osídlují i velmi mladá stanoviště (*Radix auricularia*, *Gyraulus albus*, *Unio pictorum*, *Anodonta anatina* a *A. cygnea*). Z druhů zařazených v Červeném seznamu měkkýšů ČR (Beran et al. 2005) byl zjištěn výskyt tří druhů zařazených do kategorie zranitelných (Vulnerable). Jedná se o škebli rybničnou (*A. cygnea*), jejíž recentní výskyt byl v roce 2016 potvrzen pouze v PP Mělické labiště, zatímco v PP Labské rameno Votoka byl zjištěn v roce 2016 pouze výskyt starých schránek. Další zjištěný druh, bahenka živorodá (*V. contectus*), patří k druhům obývajícím silně zarostlé stojaté vody a byl zjištěn v PP Tůň u Hrobic a ve všech třech částech v PP Hrozná a to pouze v roce 2016. Posledním zranitelným druhem je levotočka bažinná (*Aplexa hypnorum*), která obývá periodické okraje tůní a mokřady. Její výskyt byl v roce 2016 zjištěn v obou částech PP Labské rameno Votoka a v minulosti i v PP Labiště pod Opočínkem. Další druh, lištovka lesklá (*Segmentina nitida*), byl zjištěn pouze předchozím průzkumem, a to v PP Labiště pod Opočínkem. Zjištěn byl i výskyt tří nepůvodních druhů plžů (*Physa acuta*, *Menetus dilatatus* a *Ferrissia fragilis*), zavlečených z jiných kontinentů. Zajímavý je především výskyt menetovníka rozšířeného (*M. dilatatus*), jehož hojný výskyt byl prokázán v rameni v PP Mělické labiště, a to pouze v roce 2016, zatímco při předchozích průzkumech zjištěn nebyl.

Přestože zjištěné změny ve složení malakocenóz zkoumaných lokalit v průběhu průzkumu nejsou v obecné rovině příliš významné, lze podle těchto změn lokality zjednodušeně rozdělit do tří skupin. První skupinu reprezentují především lokality v PP Hrozná (Obr. 3). Ve srovnání s předchozími průzkumy ubylo druhů vázaných na zarostlejší odstavená ramena a tůně (*Acroloxus lacustris* a *Radix balthica*) a naopak se objevily či výrazně rozšířily druhy vyskytující se spíše v již silně zarostlých až zazemněných a často i vysychajících stanovištích (*V. contectus* a *S. corvus*). Tyto změny souvisejí s největší pravděpodobností s postupným zazemňováním ramene. Obdobný stav byl zjištěn u PP Tůň u Hrobic (Obr. 2). Další skupinou jsou lokality, u kterých nedošlo k výraznějším změnám. Pozorovány byly pouze méně významné změny, které nemají přímou souvislost s pokračující sukcesí stanoviště. Jedná se zejména o rameno v PP Mělické labiště. V tomto konkrétním případě je zřejmě nejvýznamnější změnou rozšíření původně severoamerického menetovníka rozšířeného. Tento nález dokládá jeho postupné šíření proti proudu Labe. V Labi byl v ČR zjištěn poprvé již v roce 1994, a to u Kolína (Beran 1994), a od té doby se šíří (např. Beran 2006, Lorencová et al. 2015). Podobný stav bez výraznějších změn byl zjištěn i v případě PP Labské

Obr. 3. Západní část ramene v PP Hrozná (lok. č. 6).
Fig. 3. Western part of the oxbow in the Hrozná Nature Monument (site No. 6).

rameno Votoka, a to jak v rozsáhlejší západní části (lok. č. 1), tak i v mnohem více zazemněné části východní (lok. č. 2). Poslední skupina je tvořena pouze jedinou lokalitou. Jedná se o PP Labské rameno u Opočínku (Obr. 1). V porovnání se stavem v roce 2004 byly zjištěny relativně výrazné rozdíly, které se však nepodařilo dostatečným způsobem vysvětlit. Z tohoto důvodu byla lokalita v roce 2016 navštívena dvakrát, nicméně pokaždé prakticky se stejnými výsledky. Ve srovnání s průzkumem v roce 2004 nebyly nalezeny druhy *A. lacustris*, *Galba truncatula*, *Bathyomphalus contortus*, *S. nitida*, *F. fragilis*, *Sphaerium corneum* a *Musculium lacustre*. Naopak v roce 2016 byly navíc zjištěny druhy *R. auricularia* a *P. acuta*. V tomto případě nelze tyto změny vysvětlovat pouze postupující sukcesí, neboť např. nově zjištěné druhy *R. auricularia* a *P. acuta* patří spíše ke druhům obývajícím méně zarostlé a „čerstvější“ biotopy a naopak některé druhy v roce 2016 nezjištěné (*B. contortus* a *S. nitida*) patří k plžům preferujícím zarostlá stanoviště.

Nejvýznamnějším faktorem ovlivňujícím stav malakocenóz zkoumaných území je v případě větších a hlubších ramen vhodných pro přežití ryb především zvýšená a druhově nevhodná rybí obsádka. V některých ramenech byl zjištěn početný výskyt kapra, amura a jiných nevhodných či nepůvodních druhů ryb a to často ve vysokých počtech. Jedná se o základní faktor ovlivňující rozsah a složení porostů vodních makrofyt, na které je vázán výskyt řady vodních měkkýšů. Z tohoto důvodu byly malakocenózy řady ramen výrazně ochuzenější než by tomu bylo v případě původní rybí obsádky. Rozsah porostů vodních makrofyt ovlivňuje i zastínění vodních ploch, které je v řadě případů značné. V zemědělské a odlesněné krajině východního Polabí jsou břehové porosty a porosty na místech již zazemněných částí ramen často jedinou zelení, nicméně jejich rozsah silně ovlivňuje stav malakocenóz a zároveň opadem ještě zrychluje sukcesi. Ta je třetím a neméně významným faktorem, který bez lidského zásahu (odbahnění, obnova vodních ploch na již zazemněných lokalitách) postupně povede až k zániku těchto zbytků odstavených ramen, neboť po regulaci Labe se již nová odstavená ramena nevytvářejí.

Poděkování

Průzkum v roce 2016 byl podpořen Pardubickým krajem.

Literatura

Beran L., 1994: Severoamerický okružák *Menetus dilatatus* (Gould) v České republice. – Práce muzea v Kolíně, řada přírodovědná, 1: 31–32.

Beran L., 1999: Vodní malakofauna východního Polabí. – Vč. sb. přír. - Práce a studie, 7: 97–104.

Beran L., 2005: Vodní měkkýši vybraných labských ramen u Pardubic. – Vč. sb. přír. - Práce a studie, 12: 129–136.

Beran L., 2006: *Menetus dilatatus* (Gould, 1841) – menetovník rozšířený. – In: Mlíkovský J. & Stýblo P. (eds): Nepůvodní

druhy fauny a flóry České republiky. Praha, ČSOP, p. 220.
Beran L., Juřičková L. & Horsák M., 2005: Mollusca (měkkýši). – In: Farkač J., Král D. & Škorpík M. (eds): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, pp. 69–74.
Horsák M., Čejka T., Juřičková L., Beran L., Horáčková J., Hlaváč J. Č., Dvořák L., Hájek O., Divíšek J., Maňas M. & Ložek V., 2016: Check-list and distribution maps of the molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Online at http://mollusca.sav.sk/malacology/checklist.htm, accessed July 1, 2016.
Lorencová E., Beran L., Horsáková V. & Horsák M., 2015: Invasion of freshwater molluscs in the Czech Republic: time course and environmental predictors. – Malacologia, 59(1): 105–120.

Tabulka 1. Přehled vodních měkkýšů nalezených na jednotlivých lokalitách. x – ojedinělý výskyt (několik jedinců), xx – roztroušený výskyt, xxx – hojný výskyt.
Table 1. The list of freshwater molluscs recorded at the study sites. x – few specimens, xx – scattered occurrence, xxx – abundant occurrence.

Přírodní památka/Nature Monument	Labské rameno Votoka				Mělické labiště			Labiště p. Opoč.			T. u Hrobic		Hrozná					
Druh/Species – Lokalita/Site	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
	2004	2016	2004	2016	1997	2004	2016	1997	2004	2016	2004	2016	2004	2016	2004	2016	2004	2016
Viviparus contectus (Millet, 1813)												x		x		x		x
Bithynia tentaculata (Linné, 1758)	xxx	xxx				xx	xx		xx	x	x							
Valvata cristata O. F. Müller, 1774								xx										
Acroloxus lacustris (Linné, 1758)	xxx	x			xx	x	x		xx		x				x			
Galba truncatula (O. F. Müller, 1774)		x							x		x							
Stagnicola corvus (Gmelin, 1791)					xx	x	x		x	xx	x	xx	xx	xx		xxx		xx
Stagnicola turricula (Held, 1836)		xx	xxx	xxx														
Radix auricularia (Linné, 1758)	x	x								x		x						
Radix balthica (Linné, 1758)								xx	x	x	x		xx		x			
Lymnaea stagnalis (Linné, 1758)									x	xx	x	xx	xx		x	x		x
Aplexa hypnorum (Linné, 1758)	x	x	xx	x				xx										
Physa acuta Draparnaud, 1805					xx	x	xx			xxx								
Planorbis planorbis (Linné, 1758)	xx	xxx	xxx	xxx	xx	x		xxx	xx	xxx	xx	xx	xx	xx	x	xx	x	x
Anisus vortex (Linné, 1758)	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	xx	xxx	xx	xx	xx	xx	xxx	xxx	xx	xxx	x	x
Bathyomphalus contortus (Linné, 1758)								xxx	x									
Gyraulus albus (O. F. Müller, 1774)	xx	xx				x	xx		x	x								
Gyraulus crista (Linné, 1758)	x	x	x	xx					xx	x	x							
Hippeutis complanatus (Linné, 1758)					xx	x	x		x	xx								
Segmentina nitida (O. F. Müller, 1774)								xxx	x									
Planorbarius corneus (Linné, 1758)					x			xx	xx	x	x		xx	xx	x	x	x	x
Menetus dilatatus (Gould, 1841)							xxx											
Ferrissia fragilis (Tryon, 1863)	x	x				xx	x		xx									
Unio pictorum (Linné, 1758)		(x)				x	x											
Anodonta anatina (Linné, 1758)	x	x				x	xx											
Anodonta cygnea (Linné, 1758)	x	(x)				x	x											
Sphaerium corneum (Linné, 1758)									x									
Musculium lacustre (O. F. Müller, 1774)									x									
Celkem/Total	11	12(14)	5	5	7	12	12	8	17	12	10	6	6	5	6	6	3	6

Malacologica Bohemoslovaca (2016), 15: 14–20
ISSN 1336-6939

Měkkýši přírodní rezervace U Nového hradu a přilehlé zříceniny (Česká republika)

Molluscs of the U Nového hradu Nature Reserve and the nearby castle ruins (Czech Republic)

Matěj Chytrý & Michal Horsák

Masarykova univerzita, Ústav botaniky a zoologie, PřF MU, Kotlářská 2, CZ-61137 Brno, Česká republika, email: matej.chytry@gmail.com

Chytrý M. & Horsák M., 2016: Měkkýši přírodní rezervace U Nového hradu a přilehlé zříceniny (Česká republika) [Molluscs of the U Nového hradu Nature Reserve and the nearby castle ruins (Czech Republic)]. – Malacologica Bohemoslovaca, 15: 14–20. Online serial at <http://mollusca.sav.sk> 8-Dec-2016.

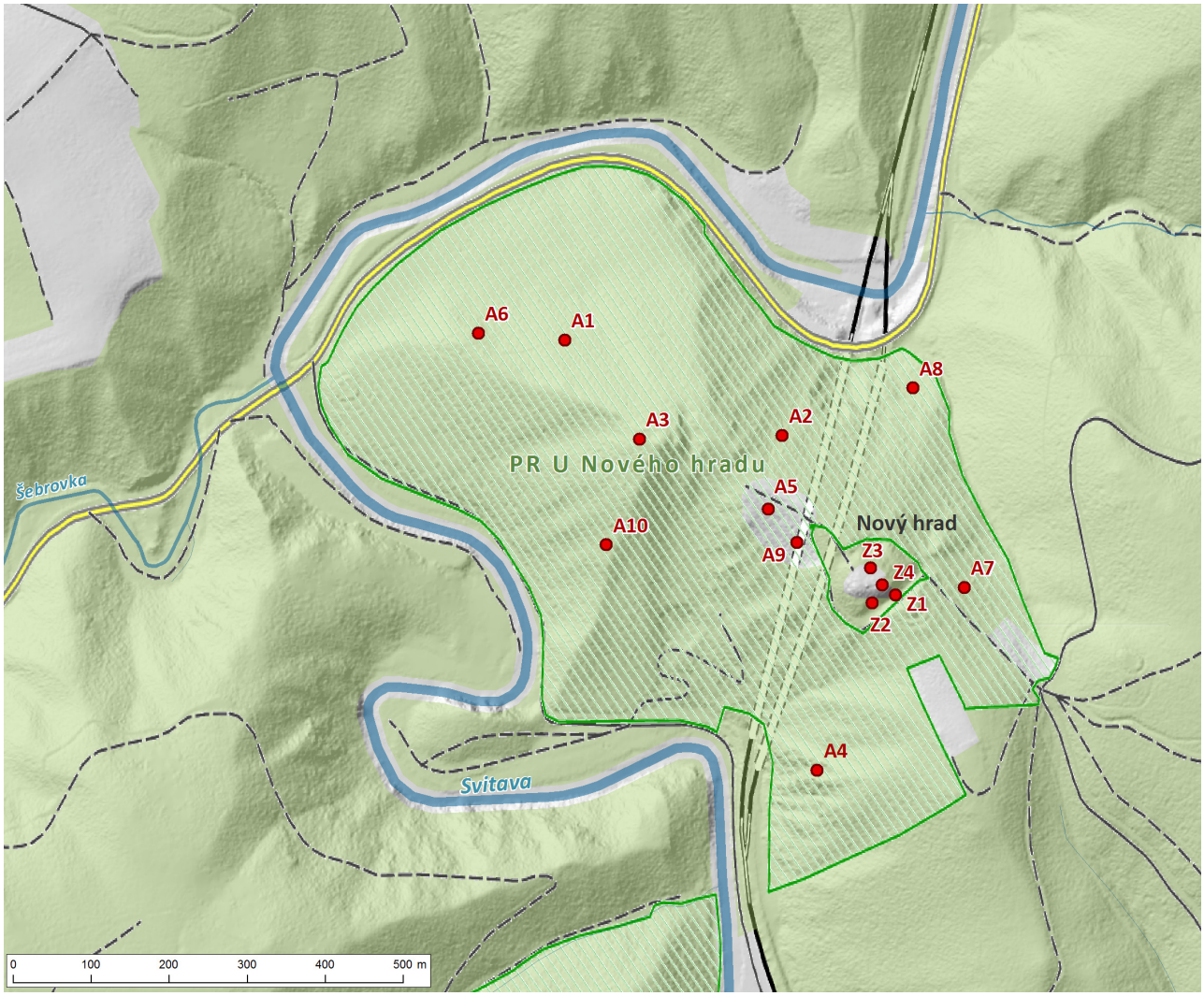
This study deals with the land snails in the U Nového hradu Nature Reserve and the nearby castle ruins. The main goal was to make an inventory of the snail fauna and to determine factors affecting species diversity and snail abundance. Further, species richness and composition of the assemblages in the Nature Reserve and the castle ruins were analysed and compared. Snails were collected in summer 2015 by hand picking and litter sampling at 14 quadrats; 10 in the Nature Reserve and four in the castle ruins. In each quadrat plant cover, amount of coarse trees and stones were recorded. Soil pH and conductivity values were measured at each plot. In total, 50 species and 675 individuals of snails were found in all quadrats combined. In the Nature Reserve, 43 species and 406 individuals were recorded. In the castle ruins, there were 33 species and 264 individuals found. On average, higher number of species and individuals per plot were found in the castle ruins than in the reserve. Soil pH was the only variable significantly and positive correlating with the number of snail species recorded. This variable also predicted higher local species richness in the castle ruins than that of the reserve. Based on MDS ordination there was no clear segregation of snail assemblages recorded in the reserve and the castle ruins, though sites from the ruins were more similar to each other that those from the reserve.

Key words: faunistics, species richness, castle ruin habitats, soil pH

Úvod

Měkkýši jsou důležitou součástí lesních ekosystémů a mají v porovnání s dalšími skupinami živočichů několik unikátních vlastností (viz např. Horsák & Horsáková 2015). Především jsou jejich početná společenstva plošně rozšířená a jejich vápenaté schránky se dobře uchovávají v karbonátových uloženinách (Ložek 1964). Měkkýše příznivě ovlivňuje dostupnost vápníku (Ložek 1962, Wäreborn 1970, Horsák et al. 2006) a vlhkost, kterou také udržuje hustý vegetační porost (Waldén 1981). Většina druhů vykazuje stabilní preference ke konkrétním stanovištím a podmínkám prostředí. Mají omezenou schopnost migrace a právě proto jsou přímo závislí na přírodním prostředí, ve kterém žijí (Ložek 2007). Jsou často používanou modelovou skupinou pro výzkum a rekonstrukci území měnícího se v čase (Ložek 1964). Hradní zříceniny vytváří pro měkkýše specifické prostředí, spočívající především v obohacování půdy o uvolňující se vápník z hradních zdí za vzniku mikrostanovišť napodobujících podmínky vápnitých skal a sutí (Juřičková et al. 2005).

Prozkoumanost našeho území z hlediska malakofauny je velmi dobrá (Horsák et al. 2013, Horsák & Horsáková 2015), přesto se pochopitelně najde řada míst, včetně mnoha maloplošných chráněných území, kde doposud průzkum malakofauny neproběhl. Jedním z takových maloplošně chráněných území je i přírodní rezervace U Nového hradu na Blanensku, které stojí ve stínu malakozoologicky velmi atraktivního území Moravského krasu (Vašátko et al. 2003). Přestože z území neexistují dřívější data, samotná hradní zřícenina byla v roce 1999 prozkoumána L. Juřičkovou (Juřičková 2005). Proto bylo hlavním cílem této studie provést inventarizační průzkum této přírodní rezervace, se zahrnutím přilehlé zříceniny, kterou samotná rezervace obklopuje. Díky proběhlému sběru můžeme tedy sledovat rozdíly v druhové bohatosti malakofauny hradní zříceniny. Výběr výzkumných ploch v území podléhal, vyjma požadavků na inventarizaci malakofauny, i záměru zjistit faktory ovlivňující druhovou bohatost a skladbu této lokality a porovnat diverzitu měkkýšů těchto dvou územních celků. Jelikož území rezervace je budováno převážně nevápnitým podložím (Česká Geologická Služba 2016), lze očekávat výrazný vliv přítomnosti hradní zříceniny, kde se vápník do prostředí dostává z rozpadajících se zdí.



Obr. 1. Mapa zkoumaného území s pozicí studovaných ploch v rezervaci (A1–A10) a na zřícenině (Z1–Z4).
Fig. 1. A map of the study area with the location of the study sites in the Nature reserve (A1–A10) and the castle ruins (Z1–Z4).

Materiál a metodika

Popis území

Studované území patří do katastrálního území Olomučany, ležícího nedaleko města Blanska. Jedná se o skalnatý hřbet tyčící se nad řekou Svitavou. Rozkládá se na ploše 44,6 ha a leží na okraji Českého masivu. Většina území je tvořena granodioritem, v okrajových částech je granodiorit překrytý sprašovými hlínami (Česká Geologická Služba 2016). Území spadá podle Quittovy klasifikace do kategorie MT11 (Quitt 1971), která se vyznačuje mírně teplým počasím s průměrným ročním úhrnem srážek 600 mm. Areál studovaného území leží ve fytogeografickém obvodu Českomoravské mezofytikum (Skalický 1988). V rezervaci bylo popsáno 11 typů vegetačních biotopů (Vymazalová 2013). Nejvyšší zastoupení mají teplomilné acidofilní doubravy a porosty s dominancí buku, které se staly hlavním předmětem ochrany a důvodem vyhlášení této oblasti 23. 6. 1975 přírodní rezervací. Uvnitř rezervace, i když do ní není přímo zahrnuta, se na ploše přibližně 1,2 ha nachází zřícenina Nového hradu založeného v roce 1381 (Skutil 1969).

Odběr a zpracování vzorků a sledované faktory

Během léta 2015 bylo vzorkováno na deseti zvolených plochách rezervace a čtyřech plochách na území zříceniny či v jejím bezprostředním okolí (Obr. 1), přičemž každá studovaná plocha měřila 10 × 10 m. Při výběru lokalit byla zohledněna heterogenita stanovišť. Z každé plochy byla odebrána hrabanka z pěti míst o ploše 30 × 30 cm a byl proveden ruční sběr. Dále byly u všech ploch odhadovány následující ekologické faktory: pokryvnost vegetačních pater, kamenů a padlého dřeva. Byla změřena hodnota půdního pH a elektrické vodivosti. Každá plocha byla zaměřena pomocí GPS mobilního telefonu HTC Desire 500 a aplikace https://mapy.cz/ s přesností na +/− 5 metrů. Sběr měkkýšů byl na každé ploše prováděn přibližně 1,5 hodiny.

Odebraná hrabanka byla vysušena a následně byli vybráni všichni jedinci plžů, kteří byli určeni do druhu společně s těmi, získanými ručním sběrem dle práce Horsák et al. (2013). Zjištěné druhy byly rozděleny do ekologických skupin podle Lisického (Lisický 1991). Pro porovnání počtu druhů zjištěných v rezervaci a na hradní zřícenině pomocí krabicového grafu byly použity pouze počty ulitnatých plžů z důvodu extrémně suchého počasí léta 2015,

Obr. 2. Lokalita A5 ležící nedaleko zříceniny Nový hrad, která je vidět v pozadí snímku. Foto M. Chytrý.
Fig. 2. The site A5 situated nearby the castle ruins, which can be seen in the back. Photo by M. Chytrý.

které ovlivňovalo aktivitu plžů a tím i možnost nalezení nahých plžů. Pro porovnání variability druhového složení na jednotlivých plochách byla opět použita jen data o ulitnatých plžích, jejichž početnosti byly před vlastní analýzou logaritmicky transformovány. Byla použita metoda mnohorozměrného škálování (MDS) s Bray-Curtisovým koeficientem nepodobnosti s výpočtem v programu R (R Core Team 2014).

Seznam zkoumaných lokalit

A – rezervace, **Z** – zřícenina: **A1** – „U červené“, 49,32704 N, 16,63675 E, elektrická vodivost (kond.) 89,5 µS/cm, pH půdy (pH) 4,88, plocha nedaleko nezpevněné cesty využívané turisty s hustým porostem *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus* a *Sambucus racemosa* keřovitého vzrůstu a vzrostlým *Fagus sylvatica*; **A2** – „Nad tunelem“, 49,3258853 N, 16,64055 E, kond. 333 µS/cm, pH 5,52, plocha ve svahu, přibližně třetinu plochy pokrývalo padlé dřevo a mladé stromy *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *A. campestre*, *Ulmus glabra*, *Alnus glutinosa* a výše uvedené javory keřovitého vzrůstu; **A3** – „U starého hradu“, 49,32588 N, 16,63803 E, kond. 358 µS/cm, pH 7,19, zachovalé základy zříceniny Starý hrad, rostou zde vzrostlé stromy *Fagus sylvatica*, *Acer platanoides*, *Tilia cordata*; **A4** – „Skály“, 49,32202 N, 16,64104 E, kond. 108,1 µS/cm, pH 4,21, lokalita ve skalních výběžcích nad železniční dráhou u začátku tunelu Adamov – Blansko, dominující stromy: *Quercus petraea*, *Tilia cordata*, *Pinus sylvestris,* povrch plochy byl pokryt silnou vrstvou spadlého listí dubů; **A5** – „Louka“, 49,32504 N, 16,64028 E, kond. 305 µS/cm, pH 4,21, lokalita na louce u zříceniny, přibližně 50 % plochy pokrývala vegetace bylinného patra s absencí stromů a keřů (Obr. 2); **A6** – „U zatáčky“, 49,32714 N, 16,63523 E, kond. 255 µS/cm, pH 5,43, plocha u nezpevněné cesty, byly zjištěny stromy *Acer platanoides*, *Fagus sylvatica*, povrch hustě porostlý vegetací, asi 10 % plochy zaujímalo padlé dřevo; **A7** – „Blízko hradu“, 49,32409 N, 16,64370 E, kond. 156,7 µS/cm, pH 4,67, na lokalitě roste jediný vzrostlý strom *Picea abies*, mladé stromy *Acer platanoides* a *A. pseudoplatanus*, hustý vegetační porost; **A8** – „Potok“, 49,32640 N, 16,64287 E, kond. 303 µS/cm, pH 6,11, území u koryta potoka, je silně zamokřené, vzrostlý strom *Carpinus betulus*; **A9** – „Louka kámen“, 49,32465 N, 16,64077 E, kond. 559 µS/cm, pH 5,77, druhé vzorkování na louce v části s malým výběžkem skály; **A10** – „Sutě“, 49,32467 N, 16,63740 E, kond. 295 µS/cm, pH 5,89, lokalita vybrána v dubovém suťovém lese s dominancí *Quercus robur* a *Q. petraea,* část plochy zaujímá padlé dřevo; **Z1** – „Pod hradem“, 49,3240172 N, 16,6424847 E, kond. 291 µS/cm, pH 7,71, území nad strží u hradeb zříceniny, část lokality pokryta tlejícím dřevem javoru a kameny; **Z2** – „Hradby“, 49,3239342 N, 16,6420692 E, kond. 249 µS/cm, pH 7,71, plocha v bezprostřední blízkosti zříceniny, dominujícími stromy jsou *Acer campestre*, *A. platanoides*, *Quercus robur*, *Q. cerris*, *Fagus sylvatica*; **Z3** – „Nádvoří“, 49,32434 N, 16,64206 E, kond. 334 µS/cm, pH 7,84, plocha na nádvoří zříceniny u vnějších hradeb v prostoru ohrady pro dobytek, absence stromů; **Z4** – „Za Stanem“,

Obr. 3. Vzorkovaná lokalita Z4 ležící na nádvoří zříceniny za turistickým přístřeškem. Foto M. Chytrý.
Fig. 3. The site Z4, situated in the castle courtyards behind a tourist tent. Photo by M. Chytrý.

49,32414 N, 16,64226 E, kond. 561 µS/cm, pH 7,71, lokalita na nádvoří zříceniny za turistickým přístřeškem u hradeb, 90 % plochy pokrývá asi 0,5 m vysoká vrstva kamenů (Obr. 3).

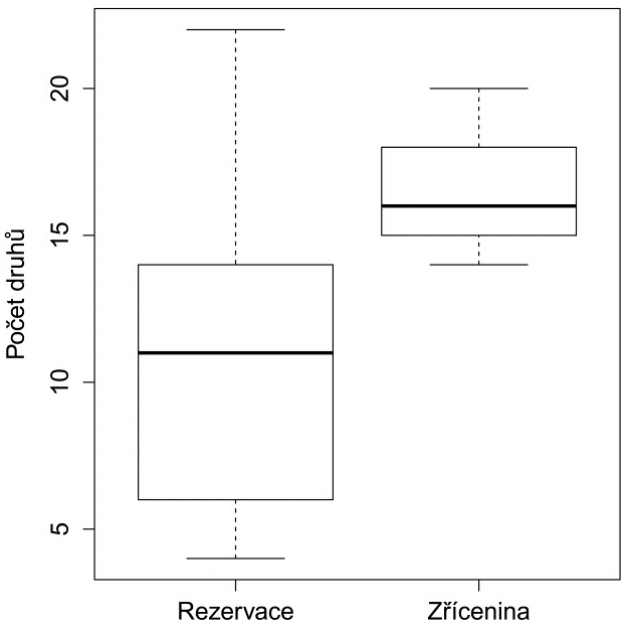
Výsledky

Ve studovaném území bylo celkem nalezeno 675 jedinců náležejících k 50 druhům plžů, z nichž 44 bylo ulitnatých (Tab. 1). V rezervaci bylo zaznamenáno 43 plžů (z toho 38 ulitnatých) a na hradní zřícenině 33 (29 ulitnatých) druhů. Nejčastěji nalezeným druhem byla vlahovka narudlá (*Monachoides incarnatus*) s celkovým počtem 102 zjištěných jedinců. Mezi zajímavé a méně časté lesní plže patří *Daudebardia brevipes*, *Discus perspectivus*, *Oxychilus depressus* a *Ruthenica filograna* (Tab. 1).
Na zřícenině a v rezervaci byly nejvíce zastoupené lesní druhy, tvořící přibližně 50 % veškerých druhů. Pouze v rezervaci se vyskytují druhy žijící na lužních, zamokřených a silně zamokřených stanovištích ekologických skupin 3SIh, 3SIi a 8HG se zástupci druhů jako je *Macrogastra ventricosa*, *Monachoides vicinus*, *Urticicola umbrosus*, *Perforatella bidentata* a *Carychium tridentatum*. Naopak na zřícenině byli nalezeni zástupci skupin druhů xerotermních a otevřených stanovišť 4STp a 5PT, např. *Cecilioides acicula*, *Pupilla muscorum*, *Truncatellina cylindrica* a *Vallonia pulchella* (Tab. 1).
Hodnoty pH půdy studovaných ploch se pohybovaly v poměrně širokém rozmezí od hodnoty 4,2 (zjištěné v rezervaci) do 7,8 (naměřené na zřícenině). Byl pozorován pozitivní a signifikantní vztah mezi pH půdy a počtem zjištěných druhů ulitnatých plžů ($p = 0,55$, $P = 0,43$), přičemž více druhů bylo nalezeno na hradní zřícenině (Obr. 4). U ostatních měřených faktorů nebyl pomocí Spermanova korelačního koeficientu nalezen žádný statisticky průkazný vztah k počtu druhů nebo jedinců ($P > 0,05$).
Na základě analýzy variability druhového složení bylo zjištěno, že plochy rezervace hostí více druhově rozdílná společenstva, naopak plochy hradní zříceniny si byly druhovým složením dosti podobné (Obr. 5). Hlavní směry variability lze na základě pozice významných druhů v ordinačním prostoru popsat jako přechod od lesních po bezlesá stanoviště (1. MDS osa) a stanoviště rezervace a samotné zříceniny, které se oddělily podél druhé osy (Obr. 5).

Diskuze

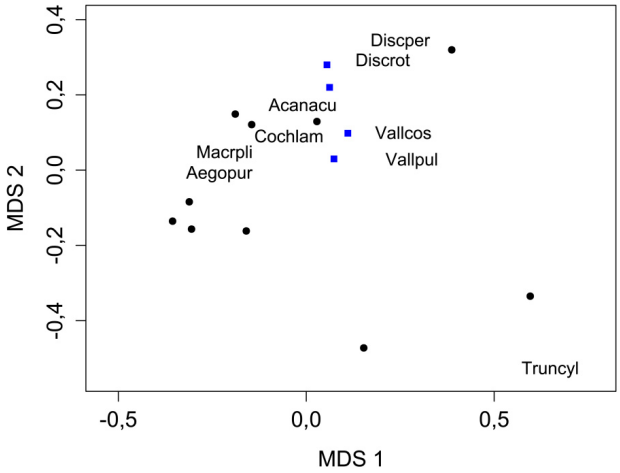
Vliv faktorů prostředí a fenomén zříceniny

Diverzitu malakofauny zkoumaných ploch ovlivňovalo několik faktorů. V prvé řadě se jednalo o vliv dostupnosti vápníku (odhadovaného pomocí půdního pH), který se podstatně lišil mezi prostředím rezervace s kyselým podložím a okolím zříceniny obohaceným vápníkem z rozpadajících se hradeb. Další podstatný rozdíl spočíval v povaze stanoviště podél gradientu otevřenosti od lesních až po zcela otevřené plochy. Lokality A5 a A9 se nacházejí na bezlesém biotopu na louce nedaleko hradu, veškeré ostatní studované plochy rezervace byly lesního rázu. Naopak prostředí hradní zříceniny je spíše křovinatého charakteru. Rezervace tak poskytuje měkkýšům větší nabídku různých typů stanovišť, než malé a relativně homogenní prostředí



Obr. 4. Variabilita počtu nalezených druhů ulitnatých plžů na zkoumaných plochách rezervace (n = 10) a zříceniny (n = 4). Tučná vodorovná čára krabicových grafů ukazuje mediánovou hodnotu a krabice mezikvartilový rozsah.

Fig. 4. Variation in numbers of recorded shelled land-snail species in samples from the reserve (n = 10) and from the castle ruins (n = 4). A horizontal line shows the median value and the box interquartile range.



Obr. 5. Pozice zkoumaných lokalit podél první a druhé ordinační osy MDS analýzy: černá kolečka – plochy rezervace; modré čtverečky – lokality zříceniny. Zobrazeny jsou pozice druhů s významným vlivem na výsledek ordinace.

Fig. 5. Position of study plots along the first and second MDS axes: black circles – plot in the reserve; blue squares – plots in the castle ruins. Positions of species with a significant fit into the ordination results are shown:
Acanacu, *Acanthinula aculeata*;
Aegopur, *Aegopinella pura*;
Cochlam, *Cochlodina laminata*;
Discrot, *Discus rotundatus*;
Discper, *Discus perspectivus*;
Macrpli, *Macrogastra plicatula*;
Truncyl, *Truncatellina cylindrica*;
Vallcos, *Vallonia costata*;
Vallpul, *Vallonia pulchella*.

hradní zříceniny. To se odráží ve vyšší disperzi umístění studovaných ploch v ordinačním prostoru (Obr. 5). Plochy v rezervaci tedy vykazovaly vyšší beta diverzitu, na rozdíl od ploch zříceniny, kde byla zjištěna naopak vyšší alfa diverzita (Obr. 4).

Byl také potvrzen pozitivní vliv vápníku na počet nalezených druhů, podobně jako v mnoha existujících studiích (Juřičková et al. 2005). Naopak u počtu jedinců se podobný vztah nepotvrdil, i když byl opět doložen v mnoha studiích (Horsák & Hájek 2003, Burch 1955). To může být způsobeno malým počtem zkoumaných lokalit na zřícenině, které se navíc mezi sebou co do počtu jedinců velmi lišily. Částečným vysvětlením může být dlouhodobé sucho v dané vzorkovací sezóně, kdy některé plochy byly více vystaveny extrémním výkyvům počasí. Zejména to platí pro otevřené lokality na zřícenině. Proto nebyli nazí plži pro porovnávání diverzity rezervace a zříceniny zařazeni do analýz. I tak se ukázalo, že hradní zřícenina pozitivně ovlivňuje měkkýše dostupností vápníku vázaného v půdě. Mezi typické druhy hradních zřícenin, doložené i z Nového hradu, patří *Vallonia costata*, *Helicigona lapicida*, *Laciniaria plicata*, *Clausilia dubia* a *Pupilla muscorum*. Zvláště první dva jmenované druhy byly poměrně početné na většině ploch. Nálezy těchto druhů z hradní zříceniny doložila již před 17 lety Juřičková (2005), která celkově nalezla 29 druhů (Tab. 1) ve směsném sedmilitrovém vzorku hrabanky. Většina nalezených druhů je shodná, přesto jsou z minulosti udávány některé druhy, které se nyní nalézt nepodařilo (celkem pět druhů, viz Tab. 1). To lze velmi pravděpodobně přičíst rozdílné strategii vzorkování, protože aktuální výzkum nebyl zaměřen na inventarizaci měkkýšů zříceniny. Přesto vysoká shoda nalezených druhů, i při zcela jiném designu vzorkování, ukazuje na vysokou stabilitu malakofauny zříceniny v čase.

Naopak na území rezervace byly nalezeny některé citlivé lesní druhy. Sklovatka krátkonohá (*Daudebardia brevipes*) je jediným nalezeným druhem zařazeným v aktuálním Červeném seznamu ČR (Beran et al. 2005) do kategorie silně ohrožený (EN). Byla v rezervaci zjištěna na dvou lokalitách s porostem buku. Vyhledává vlhké suťové lesy. V CHKO Moravský kras byla zjištěna v údolí Křtinského potoka a v suťovém lese nedaleko jeskyně Jáchymka (Vašátko et al. 2006). Mezi zranitelné druhy (VU) patří vrásenka orlojovitá (*Discus perspectivus*) vyskytující se v listovém opadu suťových lesů. Tento plž byl zaznamenán na čtyřech lokalitách rezervace, ale i na všech lokalitách zříceniny, jelikož vyhledává vápníkem bohatá místa. K lokálně zajímavým výskytům patří i zjištění silně vlhkomilné dvojzubky lužní (*Perforatella bidentata*) nedaleko zříceniny. Druhem s podobnou ekologií, který nebyl z blízkého Moravského krasu zatím vůbec doložen (Vašátko et al. 2006) je žihlobytka stinná (*Urticicola umbrosus*), nalezená pouze na jediné lokalitě v rezervaci (lok. A3).

Vliv Moravského krasu

Přírodní rezervace Nový hrad je situována na západ od asi 2 km vzdáleného Moravského krasu, zasahujícího do oblasti mezi obcemi Olomučany a Adamov. To je patrně jeden z hlavních důvodů, vysvětlujících vysokou druhovou rozmanitost zjištěnou v rezervaci a na zřícenině. Blízkost kra-

sového území zahrnuje možnost migrace druhů z blízkých zdrojových populací. Mechanismus šíření tzv. zoochorie je nezanedbatelná hlavně u drobných druhů. Vektorem jsou především ptáci, přičemž transport měkkýšů probíhá buď na těle, nebo jedinci procházejí trávicím traktem ptačího přenašeče. Asi jen 1 % spolykaných plicnatých plžů průchod traktem přežije, ale i to může být dostačující pro disperzi na odlehlé a izolované lokality. Nicméně na delší vzdálenosti je pravděpodobnější přenos na těle živočichů (Simonová et al. 2016). Tímto způsobem se na zříceninu, jakožto enklávu stepního prostředí a vápnitých substrátů, mohla dostat zrnovka mechová (*Pupilla muscorum*) nebo také lesní druh žebernatěnka drobná (*Ruthenica filograna*). U mnohých druhů, zejména skrytě žijících, např. podzemní bezočka šídlovitá (*Cecilioides acicula*), nebo větších velikostí je pravděpodobnější přenos vlivem lidské činnosti. Zde je nasnadě opět klíčová přítomnost hradu nesoucí s sebou také pohyb lidí a různého materiálu mezi sídly a hrady v blízkém Moravském krasu a zříceninou Nový hrad. I díky tomu bylo v rámci malého území nalezeno 43 druhů ulitnatých plžů, představujících více než 50 % fauny suchozemských ulitnatých plžů celého území CHKO Moravský kras (Vašátko et al. 2006).

Poděkování

Děkujeme za povolení výzkumu správě ŠLP Křtiny, Robertu Kraftovi za umožnění sběru v prostoru hradní zříceniny, Ing. Jaroslavu Možnému za poskytnutí materiálů o uskutečněném botanickém průzkumu a Mgr. Ondřeji Hájkovi za vytvoření mapy.

Literatura

Česká Geologická Služba, 2016: Geologická mapa 1:50 000. – staženo 1. října 2016, online: http://mapy.geology.cz/geocr_50/

Beran L., Juřičková L. & Horsák M., 2005: Mollusca (měkkýši), pp. 69–74. – In: Farkač J., Král D. & Škorpík M. (eds) Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 760 pp.

Burch J. B., 1955: Some ecological factors of the soil affecting the distribution and abundance of land snails in eastern Virginia. – The Nautilus, 69(2): 62–69.

Horsák M., Juřičková L. & Picka J., 2013: Měkkýši České a Slovenské republiky. Molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Nakladatelství Kabourek, Zlín, 264 pp.

Horsák M. & Hájek M., 2003: Composition and species richness of mollusc communities in relation to vegetation and water chemistry in the Western Carpathian spring fens: the poor-rich gradient. – Journal of Molluscan Studies, 69(4): 349–357.

Horsák M. & Horsáková V., 2015: Malakozoologův průvodce (makro)ekologií. – Živa, 63(5): 245–248.

Horsák M., Novák J. & Novák M., 2006: Prales NPR Mionší. – malakozoologický ráj v Beskydech. – Malacologica Bohemoslovaca, 5: 18–24.

Juřičková L., 2005: Měkkýši (Mollusca) hradů jako ekologického fenoménu (Česká republika). – Malacologica Bohemoslovaca, 3: 100–149.

Juřičková L. & Kučera T., 2005: Ruins of castles as refuges for endangered species of molluscs. – Journal of Molluscan Studies, 71(3): 233–246.

Lisický M., 1991: Mollusca Slovenska. – Veda, Bratislava, 344 pp.

Ložek V., 1962: Soil conditions and their influence on terrestrial gastropods in Central Europe, 334–342. – In: Murphy P. W. (ed.), Progress in Soil Zoology, Butterworths, Oxford, 398 pp.

Ložek V., 1964: Quartärmollusken der Tschechoslowakei. – Rozpr. Ústř. úst. geol., 31, 374 pp.

Ložek V., 2007: Zrcadlo minulosti. Česká a slovenská krajina v kvartéru. – Dokořán, Praha, 216 pp.

Quitt E., 1971: Klimatické oblasti Československa. – Studia geographica 16, Geografický ústav ČSAV, Brno, 73 pp.

R Core Team, 2014: R: a language and environment for statistical computing. – R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Available at: http://www.r-project.org.

Simonová J., Simon O. P., Kapic Š., Nehasil L. & Horsák M., 2016: Medium-sized forest snails survive passage through birds‘ digestive tract and adhere strongly to birds‘ legs: more evidence for passive dispersal mechanisms. – Journal of Molluscan Studies, 82(3): 422–426.

Skalický V., 1988: Regionálně fytogeografické členění. – In: Květena ČSR I. Hejný S. & Slavík B. (eds) Academia, Praha, 103–121 pp.

Skutil J., 1969: Z hradních zřícenin – Historie a pověsti hradů na Blanensku. – Okresní dům dětí a mládeže, Blansko, 20 pp.

Vašátko J., Ložek V. & Horsák M., 2006: Měkkýši Moravského krasu. – Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Správa chráněné krajinné oblasti Moravský kras ve spolupráci s Občanským sdružením Cortusa - sdružení pro ochranu Moravského krasu, 62 pp.

Vymazalová M., 2013: Botanický inventarizační průzkum Přírodní rezervace U Nového hradu. – Nepublikovaná zpráva, uloženo na Krajském úřadu Jihomoravského kraje, Brno, 60 pp.

Waldén H. W., 1981: Communities and diversity of land molluscs in Scandinavian woodlands: I. High diversity communities in talusses and boulder slopes in SW Sweden. – Journal of Conchology, 30(6): 351–372.

Wäreborn I., 1970: Environmental factors influencing distribution of land molluscs of an oligotrophic area in southern Sweden. – Oikos, 21(2): 285–291.

Tabulka 1. Počty nalezených jedinců jednotlivých druhů na zkoumaných lokalitách PR Nový hrad (A1–A10) a hradní zříceniny Nový hrad (Z1–Z4). * – druhy nahých plžů; nevstupovaly do analýz. Řazení do ekologických skupin je podle práce Lisického (1991): 1 – přísně lesní druhy; 2 – převážně lesní druhy; 3 – vlhkomilné lesní druhy; 4 – stepní druhy; 5 – nelesní druhy; 7 – mezofilní a euryvalentní druhy; 8 – vlhkomilné druhy. LJ, data převzata z práce Juřičková (2005)

Table 1. List of recorded snail individuals and species in the Nový hrad Nature Reserve (A1–A10) and the nearby castle ruins (Z1–Z4). Slug species are marked with * as they were not used in analysis. Separation to ecological groups according to Lisický (1991): 1 – strictly woodland species, 2 – mostly woodland species, but also inhabiting semi-opened habitats; 3 – damp woodland species; 4 – steppe species; 5 – open-land species; 7 – mesic and generalist species; 8 – species of predominantly damp habitats. LJ – data from Juřičková (2005).

Ekologická skupina / Ecological group		**Přírodní rezervace U Nového hradu**										**hradní zřícenina**				**LJ**
	Druh / Species	**A1**	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**	**A6**	**A7**	**A8**	**A9**	**A10**	**Z1**	**Z2**	**Z3**	**Z4**	
1	*Acanthinula aculeata* (O. F. Müller, 1774)			3				1				1	1			19
	Cochlodina laminata (Montagu, 1803)			5			1	2	5		4	3		4	4	23
	Ena montana (Draparnaud, 1801)															3
	Macrogastra plicatula (Draparnaud, 1801)	9	15				4		5			8	6	8	12	17
	Ruthenica filograna (Rossmässler, 1836)			1		1						1				22
	Aegopis verticillus (Lamarck, 1822)		2	1				3								1
	Aegopinella pura (Alder, 1830)		2	2	1			7	5		7	1				69
	Oxychilus depressus (Sterki, 1880)											1				
	Daudebardia brevipes (Draparnaud, 1805)	1					1									
	Daudebardia rufa (Draparnaud, 1805)						1									
	**Arion silvaticus* Lohmander, 1937	1					1									
	Discus perspectivus (M. von Mühlfeld, 1816)			4	20			2	3			2	3	11	8	8
	**Deroceras turcicum* (Simroth, 1894)	1										1				
	Faustina faustina (Rossmässler, 1835)			1												
	Isognomostoma isognomostomos (Schröter, 1784)		1					1							1	
	Causa holosericea (Studer, 1820)			2												
	Helicodonta obvoluta (O. F. Müller, 1774)		1				1		1							
	**Lehmannia marginata* (O. F. Müller, 1774)		1		3		1					1	3			
	Semilimax semilimax (J. Férussac, 1802)															1
2	*Alinda biplicata* (Montagu, 1803)	5	3	40				7	5				1	18	8	39
	Discus rotundatus (O. F. Müller, 1774)			1	15		1	2					6	15	21	20
	**Arion fuscus* (O. F. Müller, 1774)	2		1		1	2									
	Oxychilus glaber (Rossmässler, 1835)											1				
	Cepaea hortensis (O. F. Müller, 1774)		3	2						2						
	Vitrea contracta (Westerlund, 1871)															3
	**Limax cinereoniger* Wolf, 1803				1		10					1				
	Arianta arbustorum (Linné, 1758)		1					2							1	1
	Monachoides incarnatus (O. F. Müller, 1774)	12	7	5			6	20	9	7	6		6	18	6	7
	Fruticicola fruticum (O. F. Müller, 1774)		1	1												
	Aegopinella minor (Stabile, 1864)	2	3				1	1			5	1	2			43
	Helix pomatia Linné, 1758		3	5								5		2		1
3	*Macrogastra ventricosa* (Draparnaud, 1801)								1							
	Monachoides vicinus (Rossmässler, 1842)		1				1									
	Urticicola umbrosus (C. Pfeiffer, 1828)			1												
	Perforatella bidentata (Gmelin, 1791)							1								
4	*Cecilioides acicula* (O. F. Müller, 1774)												1			
	Caucasotachea vindobonensis (C. Pfeiffer, 1828)					3						2				
5	*Pupilla muscorum* (Linné, 1758)												2	1		5
	Vallonia pulchella (O. F. Müller, 1774)			1		1							4	2	1	2
	Truncatellina cylindrica (A. Férussac, 1807)					15				5			3		1	4
	Vallonia costata (O. F. Müller, 1774)			2	2	3			1	1	1	5	11	15	2	8
	Euomphalia strigella (Draparnaud, 1801)								1				1	1	1	17
7	*Punctum pygmaeum* (Draparnaud, 1801)			1								1			1	22
	Vitrina pellucida (O. F. Müller, 1774)		1													29
	Trochulus hispidus (Linné, 1758)			2												
	**Arion distinctus* Mabille, 1868											1				
	Cochlicopa lubrica (O. F. Müller, 1774)													1	2	11
	**Arion vulgaris* Moquin-Tandon, 1855	1										1				
	Laciniaria plicata (Draparnaud, 1801)			1					1					1		
	Oxychilus cellarius (O. F. Müller, 1774)								1				1	6	1	8
	Clausilia dubia Draparnaud, 1805											3			1	
	Helicigona lapicida (Linné, 1758)	3	1	15			2				1	1	3			1
	Plicuteria lubomirski (Ślósarski, 1881)															2
8	*Carychium tridentatum* (Risso, 1826)								1							4
	Columella edentula (Draparnaud, 1805)															2

Malacologica Bohemoslovaca (2016), 15: 21–29
ISSN 1336-6939

Příspěvek k poznání vodních měkkýšů nivy Ploučnice mezi Českou Lípou a Mimoní

A contribution to the knowledge of aquatic molluscs of the Ploučnice River floodplain between the town of Česká Lípa and Mimoň

Luboš Beran

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, regionální pracoviště – Správa chráněné krajinné oblasti Kokořínsko – Máchův kraj, Česká 149, 276 01 Mělník, e-mail: lubos.beran@nature.cz

Beran L., 2016: Příspěvek k poznání vodních měkkýšů nivy Ploučnice mezi Českou Lípou a Mimoní [A contribution to the knowledge of aquatic molluscs of the Ploučnice River floodplain between the town of Česká Lípa and Mimoň]. – Malacologica Bohemoslovaca, 15: 21–29. Online serial at <http://mollusca.sav.sk> 13-Dec-2016.

This paper presents results of a malacological survey of the Ploučnice River and its floodplain between the town of Česká Lípa and Mimoň in Northern Bohemia. Thirty nine species of aquatic molluscs (23 gastropods and 16 bivalves) were found at 64 sites during the research realised between years 2000 and 2016. Twenty three species were identified in the Ploučnice River, thirteen species in its tributaries and thirty three molluscs inhabited different aquatic habitats in the floodplain. The occurrence of rare bivalve *Pisidium amnicum* and *P. tenuilineatum* populations was recorded. The presence of any non-native species was documented.

Key words: Mollusca, faunistics, floodplain, *Pisidium amnicum*, *Pisidium tenuilineatum*

Úvod a historie výzkumu

Ploučnice je pravostranným přítokem Labe, do kterého se vlévá v Děčíně. Patří k našim nejkrásnějším řekám se zachovalými lužními lesy a na řadě úseků s přirozeně meandrujícím, převážně neregulovaným tokem. Zejména úsek mezi Mimoní a Českou Lípou se vyznačuje přirozeným charakterem toku, bohatým meandrováním (Obr. 1) a existencí řady různých přirozených vodních ploch (Obr. 2). Tento úsek je součástí evropsky významné lokality Horní Ploučnice. Jeho větší část leží na území CHKO Kokořínsko – Máchův kraj (v připravované přírodní rezervaci) a další dva úseky se nacházejí mimo CHKO, v přírodních památkách Niva Ploučnice u Žizníkova a Meandry Ploučnice u Mimoně. Na horním toku Ploučnice nad zkoumaným úsekem byly postaveny dvě větší nádrže – Hamerský rybník a vodní nádrž Stráž pod Ralskem. V úseku, kde v minulosti probíhala těžba uranu, bylo koryto Ploučnice zregulováno.

Přestože Ploučnice patří mezi první desítku nejdelších řek v Čechách, historických údajů o výskytu vodních měkkýšů z této řeky a její nivy je známo jen málo. Několik historických údajů o výskytu vodních plžů uvádí ve své práci Flasar (1998). Je však nutné upozornit, že toto dílo obsahuje větší množství omylů a chyb, jak opakovaně upozornil V. Ložek, později také potvrdila J. Horáčková (Horáčková in verb.) při zpracování údajů z Českého středohoří. Nelze tedy vyloučit, že i některé údaje týkající se zkoumaného území a uvedené v této práci mohou být chybné. Relativně nedávno se vodními měkkýši vlastního toku zabýval Beran (1998). Jednalo se však o výzkum na malém počtu lokalit rozložených po celé délce toku. Celkem zjistil v Ploučnici a odstavených ramenech a tůních 25 druhů vodních měkkýšů. V úseku mezi Českou Lípou a Mimoní se jednalo o výskyt 22 druhů. Ze vzácných a ohrožených druhů byl v tomto úseku zjištěn výskyt mlžů *Unio crassus* (pouze zbytky starých lastur) a *Pisidium amnicum*, z plžů stojí za zmínku *Radix ampla*. Průzkumem Svitávky, která je významným přítokem Ploučnice, se zabýval v roce 1998 také Beran (1999). Nalezl zde pět druhů vodních měkkýšů (*Ancylus fluviatilis*, *Pisidium amnicum*, *P. casertanum*, *P. nitidum* a *P. subtruncatum*). V roce 2002 navštívil několik lokalit na Ploučnici také M. Horsák, který zároveň determinoval i materiál sebraný v roce 2000, 2007 a 2015 J. Kokešem nebo J. Bojkovou na třech lokalitách. Vzhledem k tomu, že tyto údaje nebyly dosud publikovány, jsou uvedeny v této práci. Nivní malakofaunou Ploučnice se zabývala také Horáčková & Juřičková (2013). Pozornost však byla věnována především suchozemským měkkýšům a ze zkoumaného území mezi Českou Lípou a Mimoní není v této práci uveden žádný nález patřící vodním měkkýšům.

Po roce 2005 se podařilo autorovi nashromáždit mnohem více vlastních údajů o výskytu vodních měkkýšů z toku a nivy Ploučnice mezi Českou Lípou a Mimoní, a to byl hlavní důvod pro napsání krátkého příspěvku věnovaného vodní malakofauně tohoto v rámci Čech zajímavého území.

Obr. 1. Na většině zkoumaných lokalit má koryto Ploučnice přirozený charakter. Foto: Luboš Beran.
Fig. 1. The riverbed of the Ploučnice River has a natural character at most studied sites. Photo by Luboš Beran.

Metodika a materiál

Kromě údajů poskytnutých M. Horsákem a pocházejících z let 2000 (1 lokalita), 2002 (6 lokalit), 2007 (1 lokalita) a 2015 (1 lokalita) byly ostatní údaje uvedené v této práci získány vlastním terénním průzkumem autora v letech 2005–2016. Při průzkumu byl sledován nejen hlavní tok Ploučnice, ale také jeho přítoky, odstavená ramena a tůně v různém stádiu sukcese a mokřady, aby bylo podchyceno co nejširší druhové spektrum vodních měkkýšů. V případě vodních toků byl obvykle zkoumán úsek alespoň cca 50–100 m, aby byla zachycena pokud možno všechna mikrostanoviště (vegetace, kameny, sedimenty od hrubšího štěrku až po jemné bahno atd.). Obdobně i u ostatních typů stanovišť, kde byl však obvykle výběr mikrostanovišť užší.

Sběr byl prováděn kombinací vizuální metody a propíráním sedimentu a vegetace za pomoci kovového sítka (průměr 20 cm, velikost ok 0,8 mm). Velcí mlži byli hledáni vizuálně a pomocí hmatu v dosažitelné hloubce cca do 80 cm. Materiál získaný při průzkumu byl ve většině případů určen přímo na místě a vrácen na lokalitu. U druhů, které nelze v terénu spolehlivě determinovat (např. většina druhů rodu *Pisidium*), byl materiál determinován pomocí preparačního mikroskopu po návratu z terénu. Obdobně bylo postupováno u druhů, k jejichž determinaci je nutná pitva. K pitvě bylo použito jedinců usmrcených horkou vodou, příp. následně uložených v 70% etanolu. Systém a nomenklatura jsou upraveny podle aktuální verze přehledu měkkýšů ČR (Horsák et al. 2016).

Přehled lokalit

V této části jsou uvedeny popisy jednotlivých lokalit. Údaje jsou řazeny následovně: číslo lokality, zeměpisné souřadnice (odečtené z digitální mapy dostupné na http://www.cuzk.cz/ nebo http://www.mapy.cz/), kód pole pro faunistické mapování (Pruner & Míka 1996), název nejbližší obce, lokalizace a případně i popis lokality, datum průzkumu. V případě, že lokalita nebyla zkoumána autorem, je zde uvedeno jméno nálezce (M. Horsák, J. Bojková, J. Kokeš), v těchto případech byl materiál determinován M. Horsákem. Lokality jsou rozděleny podle vodních biotopů na vodní toky (Ploučnici a zvlášť její přítoky) a ostatní vodní stanoviště (odstavená ramena, tůně, mokřady) a jsou v jednotlivých kategoriích řazeny proti proudu Ploučnice. Přehled všech zkoumaných lokalit je uveden na Obr. 3.

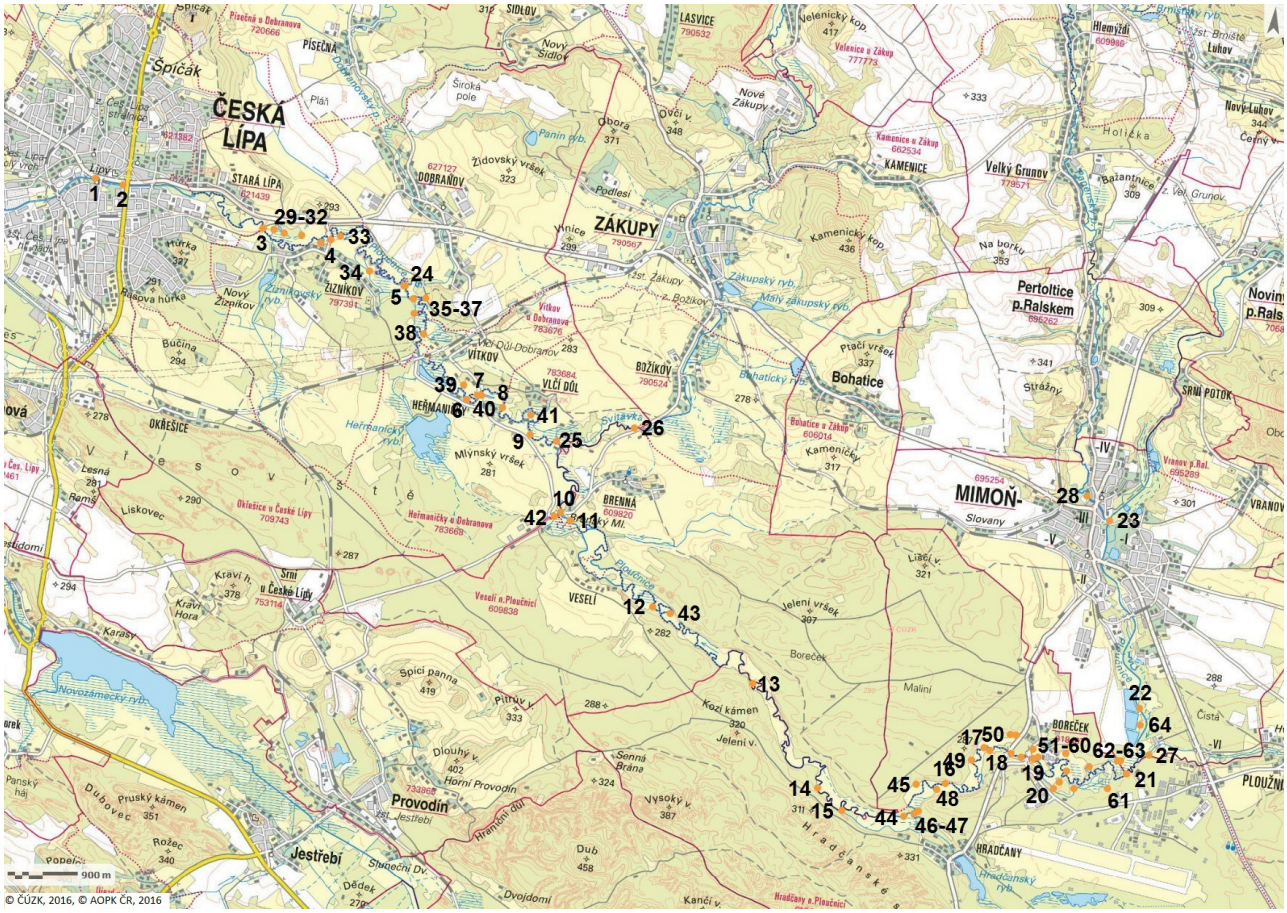
Vodní toky

Ploučnice

1 – 50°40'59"N, 14°32'08"E, 5353, Česká Lípa, regulované koryto Ploučnice u kostela Svaté Máří Magdaleny, 6. 1. 2006;

Obr. 2. Tůň v nivě Ploučnice (lok. č. 39). Foto: Luboš Beran.
Fig. 2. A pool in the Ploučnice River floodplain (site No. 39). Photo by Luboš Beran.

2 – 50°40'58"N, 14°32'27"E, 5353, Česká Lípa, Ploučnice pod silničním mostem v České Lípě, 23. 9. 2012;
3 – 50°40'48"N, 14°34'02"E, 5353, Žizníkov, Ploučnice pod mostem bývalé železniční trati mezi Českou Lípou a Žizníkovem, 26. 8. 2012;
4 – 50°40'47"N, 14°34'47"E, 5353, Žizníkov, Ploučnice nad mostem v Žizníkově, **a)** 19. 9. 2002, M. Horsák, **b)** 5. 9. 2007, **c)** 26. 8. 2012, **d)** 16. 4. 2015, J. Bojková;
5 – 50°40'32"N, 14°35'39"E, 5353, Žizníkov, Ploučnice nad ústím Dobranovského potoka, 13. 8. 2012;
6 – 50°39'48,4"N, 14°36'29,5"E, 5353, Heřmaničky, Ploučnice 250 m pod mostem v Heřmaničkách, 15. 9. 2015;
7 – 50°39'50,8"N, 14°36'36,5"E, 5353, Heřmaničky, Ploučnice pod mostem v Heřmaničkách, **a)** 19. 9. 2002, M. Horsák, **b)** 26. 7. 2016;
8 – 50°39'47,1"N, 14°36'53,9"E, 5353, Heřmaničky, Ploučnice asi 350 m nad mostem v Heřmaničkách, 16. 4. 2007, J. Kokeš;
9 – 50°39'37,4"N, 14°37'14,1"E, 5353, Vlčí Důl, Ploučnice jižně od Vlčího Dolu u silnice, 21. 7. 2015;
10 – 50°39'07"N, 14°37'41"E, 5353, Brenná, Ploučnice u Brennského Mlýna, 13. 12. 2011;
11 – 50°39'04"N, 14°37'48"E, 5353, Brenná, Ploučnice nad Brennským Mlýnem, **a)** 19. 9. 2002, M. Horsák, **b)** 4. 8. 2005, **c)** 5. 8. 2015;
12 – 50°38'33"N, 14°38'49"E, 5353, Veselí, Ploučnice u kempu, 29. 5. 2015;
13 – 50°38'06,6"N, 14°40'00,7"E, 5354, Hradčany nad Ploučnicí, Ploučnice severně od Jeleního vrchu (319,8 m n. m.), 18. 9. 2002, M. Horsák;
14 – 50°37'27"N, 14°40'52,1"E, 5354, Hradčany nad Ploučnicí, Ploučnice severně od vrchu Tvarožník (321 m n. m.), 5. 8. 2015;
15 – 50°37'19"N, 14°41'10"E, 5354, Hradčany nad Ploučnicí, Ploučnice u ústí Hradčanského potoka, 20. 6. 2012;
16 – 50°37'36"N, 14°42'15"E, 5354, Hradčany nad Ploučnicí, Ploučnice nad mostkem žluté turistické značky severozápadně od Hradčan, 30. 4. 2013;
17 – 50°37'53"N, 14°42'37"E, 5354, Hradčany nad Ploučnicí, Ploučnice asi 500 m pod mostem silnice Doksy - Mimoň, 23. 5. 2013;
18 – 50°37'52"N, 14°42'55"E, 5354, Mimoň, Ploučnice u mostu silnice Hradčany–Mimoň, 17. 7. 2012;
19 – 50°37'51,1"N, 14°43'10,1"E, 5354, Mimoň, Ploučnice u starého mostu u Borečku, **a)** 23. 4. 2000, J. Kokeš, **b)** 18. 9. 2002, M. Horsák;
20 – 50°37'40"N, 14°43'26"E, 5354, Mimoň, vedlejší rameno Ploučnice jižně od osady Boreček, 22. 7. 2012;
21 – 50°37'50"N, 14°44'12"E, 5354, Mimoň, Ploučnice u bývalého železničního mostu jižně od Mimoně, 22. 7. 2012;
22 – 50°38'18"N, 14°44'15"E, 5354, Mimoň, Ploučnice u 1. (horní) odkalovací nádrže jižně od Mimoně, 22. 7. 2012;



Obr. 3. Mapa Ploučnice a její nivy se zákresem studovaných lokalit. © ČÚZK, 2016, © AOPK ČR, 2016.
Fig. 3. The map of the Ploučnice River and its floodplain with the position of the sampling sites. © ČÚZK 2016, © AOPK ČR, 2016.

23 – 50°39'34"N, 14°43'39"E, 5354, Mimoň, Ploučnice u ústí Panenského potoka, 23. 9. 2012;

Přítoky

24 – 50°40'32"N, 14°35'40"E, 5353, Žizníkov, Dobranovský potok před ústím do Ploučnice, 13. 8. 2012;
25 – 50°39'36"N, 14°37'32"E, 5353, Brenná, Svitávka na ústí do Ploučnice, 11. 7. 2012;
26 – 50°39'45,9"N, 14°38'21,4"E, 5353, Božíkov, Svitávka pod mostem na hranici CHKO Kokořínsko – Máchův kraj, 26. 7. 2016;
27 – 50°37'59"N, 14°44'25"E, 5354, Mimoň, Ploužnický potok asi 100 m před ústím do Ploučnice, 22. 7. 2012;
28 – 50°39'43"N, 14°43'22"E, 5354, Mimoň, Panenský potok na okraji Mimoně u autobusového nádraží, 23. 9. 2012;

Odstavená ramena a tůně, mokřady

29 – 50°40'48"N, 14°34'09"E, 5353, Žizníkov, zazemňující se drobná a mělká tůňka západně od vedení vysokého napětí na pravém břehu Ploučnice, 26. 8. 2012;
30 – 50°40'47"N, 14°34'16"E, 5353, Žizníkov, mělká a okřehkem pokrytá vodní plocha pod vedením vysokého napětí západně od mostu v Žizníkově, 26. 8. 2012;
31 – 50°40'47"N, 14°34'28"E, 5353, Žizníkov, kosený ostřicový mokřad na pravém břehu Ploučnice asi 350 m západně od mostu v Žizníkově, 26. 8. 2012;
32 – 50°40'45"N, 14°34'41"E, 5353, Žizníkov, čerstvě odbahněné odstavené rameno podkovovitého tvaru na levém břehu Ploučnice, cca 30 m pod mostem v Žizníkově, 26. 8. 2012;
33 – 50°40'49"N, 14°34'53"E, 5353, Žizníkov, několik spojených tůní (zbytek odstaveného ramene Ploučnice) na levém břehu nad mostem v Žizníkově, **a)** 19. 9. 2002, M. Horsák, **b)** 26. 8. 2012;
34 – 50°40'36"N, 14°35'15"E, 5353, Žizníkov, zazemňující se rameno tvaru kanálu na levém břehu Ploučnice u výběhu koní nad mostem v Žizníkově, 26. 8. 2012;
35 – 50°40'27"N, 14°35'46"E, 5353, Žizníkov, tůň na levém břehu Ploučnice občasně spojená s Ploučnicí severně od vedení vysokého napětí, 13. 8. 2012;
36 – 50°40'28"N, 14°35'54"E, 5353, Vítkov, odstavené rameno na pravém břehu Ploučnice (tůň) na hraně nivy severně od vedení vysokého napětí, 13. 8. 2012;
37 – 50°40'21"N, 14°35'48"E, 5353, Vítkov, téměř zazemněná tůňka a ostřicový mokřad na levém břehu Ploučnice severně od vedení vysokého napětí, 13. 8. 2012;
38 – 50°40'13"N, 14°35'56"E, 5353, Vítkov, zblochanový a ostřicový mokřad na pravém břehu Ploučnice severně od vedení vysokého napětí, 13. 8. 2012;
39 – 50°39'54,1"N, 14°36'26,4"E, 5353, Heřmaničky, dvě tůně v Heřmaničkách západně od mostu, 11. 5. 2016;
40 – 50°39'51"N, 14°36'39"E, 5353, Heřmaničky, odstave-

Obr. 4. *Pisidium amnicum* bylo zjištěno v Ploučnici a některých přítocích. Skutečná velikost 8,1 × 6,3 × 4,2 mm. Foto: Michal Horsák.
Fig. 4. *Pisidium amnicum* was found in the Ploučnice River and some of its tributaries. Actual size 8.1 × 6.3 × 4.2 mm. Photo by Michal Horsák.

Obr. 5. *Pisidium tenuilineatum* patří mezi vzácné a kriticky ohrožené mlže. Skutečná velikost 2,05 × 1,52 × 1,11 mm. Foto: Michal Horsák.
Fig. 5. *Pisidium tenuilineatum* belongs to rare and critical endangered bivalves. Actual size 2.05 × 1.52 × 1.11 mm. Photo by Michal Horsák.

né rameno Ploučnice u svého ústí u mostu přes Ploučnici, 11. 7. 2012;
41 – 50°39'45,6"N, 14°37'13"E, 5353, Heřmaničky, tůň u Ploučnice nedaleko stodoly na východním okraji Heřmaniček, 5. 5. 2016;
42 – 50°39'04,9"N, 14°37'36,8"E, 5353, Brenná, odstavené rameno Ploučnice u mostu, 19. 5. 2016;
43 – 50°38'31,1"N, 14°39'01"E, 5353, Veselí, jižní okraj čerstvě odstaveného ramene Ploučnice východně od Veselí, 20. 5. 2016;
44 – 50°37'20"N, 14°41'51"E, 5354, Hradčany nad Ploučnicí, zazemněné zbytky tůně na levém břehu Ploučnice před ústím Hradčanského potoka do Ploučnice západně od Hradčan, 30. 4. 2013;
45 – 50°37'34"N, 14°41'56"E, 5354, Hradčany nad Ploučnicí, drobný ostřicový mokřad v nivě Ploučnice pod vedením vysokého napětí severozápadně od Hradčan, 30. 4. 2013;
46 – 50°37'22"N, 14°41'57"E, 5354, Hradčany nad Ploučnicí, staré odstavené rameno na levém břehu Ploučnice mezi Hradčanským potokem a Ploučnicí západně od Hradčan, 30. 4. 2013;
47 – 50°37'23,1"N, 14°41'59,7"E, 5354, Hradčany nad Ploučnicí, zazemňující se rameno Ploučnice pod vedením vysokého napětí severozápadně od Hradčan, **a)** 30. 4. 2013, **b)** 19. 5. 2016;
48 – 50°37'33"N, 14°42'10"E, 5354, Hradčany nad Ploučnicí, drobný mokřad na hraně nivy Ploučnice u žluté turistické značky severozápadně od Hradčan, 30. 4. 2013;
49 – 50°37'47"N, 14°42'30"E, 5354, Hradčany nad Ploučnicí, drobná zazemněná tůň na hraně nivy na pravém břehu Ploučnice asi 500 m severozápadně od mostu silnice Doksy–Mimoň, 23. 5. 2013;
50 – 50°37'52"N, 14°42'41"E, 5354, Hradčany nad Ploučnicí, mokřad na levém břehu Ploučnice asi 250 m pod mostem silnice Doksy–Mimoň, 23. 5. 2013;
51 – 50°38'00"N, 14°42'53"E, 5354, Hradčany nad Ploučnicí, východní okraj bývalého ramene Ploučnice pod svahem náspu silnice Doksy–Mimoň na pravém břehu Ploučnice, 23. 5. 2013;
52 – 50°38'00"N, 14°42'57"E, 5354, Hradčany nad Ploučnicí, rozsáhlý ostřicový mokřad na levém břehu Ploučnice pod mostem silnice Doksy–Mimoň, 23. 5. 2013;
53 – 50°37'51"N, 14°43'02"E, 5354, Mimoň, odstavené rameno a mokřady u Ploučnice mezi vodáckým táborem a transformátorovou stanicí Boreček, 17. 7. 2012;
54 – 50°37'55"N, 14°43'09"E, 5354, Mimoň, zaplavená olšina a mokřad na pravém břehu Ploučnice u bývalého mostu přes Ploučnici u Borečku, 17. 7. 2012;
55 – 50°37'52"N, 14°43'13"E, 5354, Mimoň, téměř zazemněný zbytek tůně na pravém břehu u Borečku (u průmyslového areálu), 17. 7. 2012;
56 – 50°37'43"N, 14°43'29"E, 5354, Mimoň, drobný mokřad mezi Ploučnicí a vedlejším ramenem Ploučnice na okraji lesa asi 600 m východně od mostu silnice Hradčany–Mimoň, 17. 7. 2012;
57 – 50°37'55"N, 14°43'31"E, 5354, Mimoň, ostřicový a tužebníkový mokřad v nivě Ploučnice na východním okraji Borečku (u průmyslového areálu), 17. 7. 2012;
58 – 50°37'48"N, 14°43'33"E, 5354, Mimoň, ostřicový a tužebníkový mokřad v nivě Ploučnice jihovýchodně od Borečku (průmyslového areálu), 17. 7. 2012;
59 – 50°37'41"N, 14°43'39"E, 5354, Mimoň, drobný ostřicový mokřad u náhonu Ploučnice jihovýchodně od Borečku (průmyslového areálu), 22. 7. 2012;
60 – 50°37'51"N, 14°43'47"E, 5354, Mimoň, odstavené rameno Ploučnice východně od Borečku, 22. 7. 2012;
61 – 50°37'43"N, 14°44'01"E, 5354, Mimoň, prameništní příkop na jižním okraji nivy Ploučnice jihovýchodně od Borečku, 22. 7. 2012;
62 – 50°37'55"N, 14°44'05"E, 5354, Mimoň, téměř zazemněná tůň na okraji nivy Ploučnice západně od bývalého železničního mostu, 22. 7. 2012;
63 – 50°37'55"N, 14°44'07"E, 5354, Mimoň, příkop a zblochanový mokřad v nivě Ploučnice východně od bývalého železničního mostu, 22. 7. 2012;

Obr. 6. V průběhu povodní je celá niva zaplavena. Foto: Luboš Beran.
Fig. 6. The entire floodplain is inundated during the floods. Photo by Luboš Beran.

64 – 50°38'11"N, 14°44'17"E, 5354, Mimoň, tůň v nivě Ploučnice u druhé (prostřední) odkalovací nádrže jižně od Mimoně, 22. 7. 2012.

Výsledky

V období let 2000–2016 bylo v Ploučnici a její nivě mezi Českou Lípou a Mimoní nalezeno na 64 zkoumaných lokalitách celkem 39 druhů vodních měkkýšů (23 druhů plžů a 16 druhů mlžů), což představuje 50 % druhového bohatství naší vodní malakofauny. Přehled všech zjištěných druhů včetně četnosti na jednotlivých lokalitách je uveden v Tab. 1.

V případě Ploučnice je společenstvo měkkýšů nejčastěji tvořeno plži *Bithynia tentaculata*, *Radix ampla*, *Gyraulus albus*, *Ancylus fluviatilis* a z mlžů převažují druhy *Anodonta anatina*, *Sphaerium corneum*, *Pisidium amnicum*, *P. henslowanum*, *P. nitidum* a *P. subtruncatum*. Ostatní druhy se vyskytují mnohem méně často (blíže viz Tab. 1). Malakofauna přítoků před ústím do Ploučnice je výrazně chudší, obvykle jsou malakocenózy tvořeny pouze několika málo druhy s převahou drobných mlžů rodu *Pisidium*.

Malakocenózy odstavených ramen, tůní a mokřadů v nivě Ploučnice jsou bohatší. Celkem bylo ve stojatých vodách v nivě Ploučnice zjištěno 33 druhů měkkýšů. Nejčastěji zastiženými druhy byly *Physa fontinalis*, *Planorbis planorbis*, *Anisus leucostoma*, *A. vortex* a *Bathyomphalus contortus*, zatímco druhy *Valvata cristata*, *V. piscinalis*, *Acroloxus lacustris*, *Radix balthica*, *Unio pictorum*, *Anodonta anatina* a *A. cygnea* byly zjištěny na jedné či dvou lokalitách.

Z druhů zjištěných v Ploučnici a jejích přítocích je nejvýznamnějším nálezem výskyt vzácné hrachovky *Pisidium amnicum* (Obr. 4). Tato naše největší hrachovka žije v neznečištěných vodních tocích s písčitobahnitým dnem. V ČR patří k velmi vzácným druhům a je uvedena v Červeném seznamu měkkýšů ČR jako druh ohrožený (Beran et al. 2005). Tento druh byl zjištěn často v početných populacích v Ploučnici a třech přítocích (Svitávka, Dobranovský a Ploužnický potok). Na třech lokalitách byl nalezen ještě vzácnější druh, kterým je hrachovka *P. tenuilineatum* (Obr. 5). Tento druh žije na obdobných stanovištích, nicméně v ČR téměř vymizel a dnes patří mezi druhy kriticky ohrožené (Beran et al. 2005). Z významnějších druhů plžů stojí za zmínku plž *Radix ampla*, který patří k typickým druhům úživnějších a větších vodních toků a v ČR je ubývajícím a vzácnějším druhem. Další významné druhy byly zjištěny v odstavených ramenech a tůních. Z mlžů se to týká vzácnější škeble *Anodonta cygnea*, která byla zjištěna ve dvou odstavených ramenech Ploučnice. Početnější populace se vyskytuje v rameni Ploučnice spojeném s vlastním tokem u Heřmaniček. Naopak okružanka *Sphaerium nucleus* byla zjištěna v zarostlých tůních a ramenech v pozdějších stadiích sukcese, a to celkem na třech lokalitách. Jedná se o vzácný druh, jehož současné rozšíření v ČR není s ohledem na nedávné odlišení od podobného druhu *Sphaerium corneum* dostatečně známé (Kořínková et al. 2008). V obdobných biotopech jako předchozí druh se vyskytují i plži *Segmentina nitida* a *Aplexa hypnorum*. Celkově je ze zjištěných druhů v Červeném seznamu měkkýšů (Beran et al. 2005) řazen jeden druh mezi druhy kriticky ohrožené (*Pisidium tenuilineatum*), dva druhy mezi ohrožené (*Sphaerium nucleus* a *P. amnicum*), tři patří k druhům zranitelným (*Aplexa hypnorum*, *Segmentina nitida* a *Anodonta cygnea*) a šest druhů je zařazeno mezi druhy téměř ohrožené (*Radix ampla*, *Physa fontinalis*, *Musculium lacustre*, *Pisidium milium*, *P. obtu-*

sale a *P. supinum*). Zbylých 27 druhů patří mezi běžné druhy. Nebyl zjištěn žádný nepůvodní druh.

Diskuze

V relativně krátkém úseku Ploučnice a její nivy byly zjištěny populace vodních měkkýšů celkem poloviny druhů vyskytujících se v ČR, což je zajímavý výsledek. Při porovnání těchto výsledků s orientačním průzkumem provedeným v nedávné minulosti (Beran 1998) byly nalezeny všechny druhy s výjimkou *Unio crassus* (viz níže).

Překvapivé je nízké zastoupení velkých mlžů čeledi Unionidae v Ploučnici a jejích odstavených ramenech. Potvrzeny byly pouze tři druhy (*Unio pictorum, Anodonta anatina* a *A. cygnea*), z čehož pouze *A. anatina* je častým druhem. Chybí zde vzácnější druhy jako je např. *Unio crassus* či *Pseudanodonta complanata*. Je otázkou, v jaké míře a zda vůbec se zde tyto druhy vyskytovaly, neboť nebyly nalezeny ani historické údaje, a to ani v případě dolního toku Ploučnice mimo zkoumané území. Výjimkou je nález zbytků starých lastur *Unio crassus* v Ploučnici u Dobranova (Beran 1998). Na druhou stranu ve srovnání s jinými řekami podobné velikosti je zde výrazně vyšší diverzita malých mlžů rodu *Pisidium*, typická spíše pro potoky a malé říčky. Nalezeno zde bylo osm druhů ve vlastních tocích a další dva druhy pouze v nivě. Ploučnice a některé přítoky hostí velmi významnou populaci v ČR vzácného a ohroženého druhu *Pisidium amnicum*. Tento druh je znám z Ploučnice pouze z tohoto úseku. Směrem výše proti proudu nalezen nebyl (L. Beran, nepublikované údaje) a obdobné je to v případě dolního toku Ploučnice (Beran 1998, L. Beran, nepublikované údaje). Výskyt je znám také ze Svitávky, a to i nad územím ležícím v CHKO (Beran 1999). V Ploučnici byl při průzkumu zjištěn výskyt ještě vzácnější hrachovky *P. tenuilineatum*. Tento druh je velmi vzácný a je znám v ČR pouze z několika lokalit (Beran 2006, Beran & Horsák 2001). Při autorově průzkumu byl nalezen pouze v jednom jedinci na lok. č. 15, nicméně M. Horsák nalezl tento druh sám i ve vzorcích odebraných J. Kokešem na dalších 2 lokalitách, a to v případě lok. č. 11 i v hojném počtu. Je možné, že díky své velmi malé velikosti a výskytu koncentrovanému pouze na určitá plošně omezená místa byl při průzkumu na některých lokalitách přehlédnut, i když jeho výskytu byla věnována velká pozornost.

Celkový počet 33 druhů měkkýšů zjištěných v odstavených ramenech, tůních a mokřadech v nivě Ploučnice je také relativně vysoký. Důvodem je zejména existence různých typů stojatých vod v různých fázích sukcese od čerstvě odstavených ramen ještě spojených s hlavním tokem až po drobné mokřady. Tento fakt je dán zachovalou dynamikou vodního toku, který stále ještě přirozeně vytváří odstavená ramena. Zároveň dochází velmi často v průběhu povodní k zaplavení celé nivy (Obr. 6) a tím i ke komunikaci mezi vodním tokem a ostatními vodními stanovišti.

Překvapivá je i absence populací nepůvodních druhů vodních měkkýšů jak ve vlastních tocích, tak i v nivě. Tento stav může být dán relativní zachovalostí území, ale možným důvodem je i situování území v oblasti, která je prozatím na výskyt nepůvodních druhů chudá.

Závěr

Řeka Ploučnice a její niva, v úseku mezi Českou Lípou a Mimoní, je jednou z mála českých řek, jejíž koryto a niva nebyly výrazně postiženy antropogenními úpravami. Díky tomu řeka stále meandruje a vytváří nová odstavená ramena, která se postupně zazemňují a zanikají. Zachovalost a diverzita vodních stanovišť jsou hlavními důvody bohatých a početných společenstev vodních měkkýšů včetně populací vzácných a ohrožených druhů.

Poděkování

Kolegovi M. Horsákovi děkuji za poskytnutí údajů z jeho databáze a fotografií *Pisidium amnicum* a *P. tenuilineatum*.

Literatura

Beran L., 1998: Vodní měkkýši Ploučnice. – Bezděz, vlastivědný sborník Českolipska, Česká Lípa, 7: 173–180.

Beran L., 1999: Vodní měkkýši Svitávky. – Bezděz, vlastivědný sborník Českolipska, Česká Lípa 8: 243–247.

Beran L., 2006: Měkkýši (Mollusca) CHKO Kokořínsko. – In: Beran L. et al., 2006: Bezobratlí Kokořínska. Bohemia centralis, Praha, 27: 41–73.

Beran L. & Horsák M., 2001: Současný stav výskytu hrachovky čárkované - *Pisidium tenuilineatum* (Mollusca: Bivalvia) v České republice. – Sborn. Severočes. Muz., Přír. Vědy, Liberec, 23: 71–76.

Beran L., Juřičková L. & Horsák M., 2005: Mollusca (měkkýši), pp. 69–74. – In: Farkač J., Král D. & Škorpík M. (eds) Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 760 pp.

Horáčková J. & Juřičková L., 2013: Nivní malakofauna Ploučnice (Severní Čechy). – Malacologica Bohemoslovaca, 12: 40–47.

Horsák M., Čejka T., Juřičková L., Beran L., Horáčková J., Hlaváč J. Č., Dvořák L., Hájek O., Divíšek J., Maňas M. & Ložek V., 2016: Check-list and distribution maps of the molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Online at http://mollusca.sav.sk/malacology/checklist.htm, accessed July 1, 2016.

Flasar I., 1998: Die Gastropoden Nordwestböhmens und ihre Verbeitung. Heldia, München, 3(4): 1–210.

Kořínková T., Beran L. & Horsák M., 2008: Recent distribution of *Sphaerium nucleus* (Studer, 1820) (Bivalvia: Sphaeriidae) in the Czech Republic. – Malacologica Bohemoslovaca, 7: 26–32.

Pruner L. & Míka P., 1996: Seznam obcí a jejich částí v České republice s čísly mapových polí pro síťové mapování fauny. – Klapalekiana, 32, Suppl.: 1–175.

Tabulka 1. Přehled vodních měkkýšů podle lokalit, počet jedinců zjištěných na jednotlivých lokalitách (u větších počtů odhad).
Table 1. List of aquatic molluscs, ordered based on the study sites, with numbers of specimen recorded at each site (only an estimation in case of more abundant species).

Druh/Species Lokalita/Site	1	2	3	4a	4b	4c	4d	5	6	7a	7b	8	9	10	11a	11b	11c	12	13	14	15	16	17	18	19a	19b	20	21	22	23	24	25	26	27
Bithynia tentaculata (Linné, 1758)		8				14	6	3	60		60	2	16	3	14		40																	
Valvata cristata O. F. Müller, 1774																																		
Valvata piscinalis (O. F. Müller, 1774)																																		
Acroloxus lacustris (Linné, 1758)									3																									
Galba truncatula (O. F. Müller, 1774)	2							10							13			14		3		8	12			3			35					10
Stagnicola corvus (Gmelin, 1791)																																		
Stagnicola turricula (Held, 1836)																																		
Radix auricularia (Linné, 1758)			4			15			16		7																							12
Radix balthica (Linné, 1758)																																		
Radix labiata (Rossmässler, 1835)					2		3																											18
Radix ampla (Hartmann, 1821)	15	10	15		10	40			35				3			3	12	10		4	8	43	23	60				3	8	4				
Lymnaea stagnalis (Linné, 1758)																																		
Aplexa hypnorum (Linné, 1758)																																		
Physa fontinalis (Linné, 1758)			4		3	13											2	8		12					1					2			17	3
Planorbis planorbis (Linné, 1758)		2				1																												
Anisus leucostoma (Millet, 1813)															7																			
Anisus vortex (Linné, 1758)			5			20		2	15		10				2		3	2	1	30													20	4
Bathyomphalus contortus (Linné, 1758)																				15														
Gyraulus albus (O. F. Müller, 1774)	10	25	3		15	10		3	16		5							4		6													15	8
Hippeutis complanatus (Linné, 1758)																																		
Segmentina nitida (O. F. Müller, 1774)																																		
Planorbarius corneus (Linné, 1758)																																		
Ancylus fluviatilis (O. F. Müller, 1774)	15	18	10	30	70	60	14	8	7		4	3	60	80	5		70			5										16	3			
Unio pictorum (Linné, 1758)	1								2																									
Anodonta anatina (Linné, 1758)	3	2	2			1		1	7		2		13				2						1											
Anodonta cygnea (Linné, 1758)																																		
Sphaerium corneum (Linné, 1758)	10		8	19	10	5	539	6	9		6	45	20	8			28	25		25	70	70	18	3			3	8						
Sphaerium nucleus (Studer, 1820)																																		
Musculium lacustre (O. F. Müller, 1774)																																		
Pisidium amnicum (O. F. Müller, 1774)			13		8	14	4	18	4	2	15		28	18	134	25	30	20	5	20	35	2		35	2		180				6	30	13	45
Pisidium casertanum (Poli, 1791)	2	2		7		2	40	5		8		5			303				4		8		20	3		29	8	14	10	1	14	17		12
Pisidium henslowanum (Sheppard, 1823)		2	18	7	6	30	21	14	10	4	8		3	4	544	4	2		7		4		4		16	12	5	6	7	2	2			20
Pisidium milium Held, 1836																																		
Pisidium nitidum Jenyns, 1832	10		10	2	3	3	2	6	4				4	4	56		2		14	10	6	2	6	60	2	18	4	10	8		4	1	6	7
Pisidium obtusale (Lamarck, 1818)																																		
Pisidium personatum Malm, 1855				1											5																			
Pisidium subtruncatum Malm, 1855	2	3	4	21	2		158	10	12	1	4		8		973	3	3	30	64	12	30	20	14	18	58	126	13	8	12	3	6	2	10	6
Pisidium supinum A. Schmidt, 1851				28			32		18	1		2	13	13		8	8																	
Pisidium tenuilineatum Stelfox, 1918												1			181						1													
Celkem/Total	10	9	12	8	10	14	10	12	15	5	10	6	10	7	13	5	12	8	6	11	8	6	8	6	5	6	6	6	6	6	6	4	6	11

Tabulka 1. Pokračování.
Table 1. Continued.

Species Site	28	29	30	31	32	33a	33b	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47a	47b	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	∑
B. tentaculata					8	29	14						6	35	10	30																								15
V. cristata						8							6																											2
V. piscinalis								8																																1
A. lacustris													12			4																								3
G. truncatula									30		4																	18		12		8	6	3		9		6		19
S. corvus																				2	1	3				2														3
S. turricula		3						10		3																											2			4
R. auricularia		18	16		35	1	8	14	40	18				8																										13
R. balthica						1											2																							2
R. labiata																3								2				13	4	3								3		9
R. ampla	9																																							17
L. stagnalis		6	4					15		2	2		3																											6
A. hypnorum											13	4													6			35	25	16		18	13	17						9
P. fontinalis		40	10		16	131	30	12	10					6	6	6	3			12								8	5						8		14			24
P. planorbis		180	12		30	1	35	20		35	25	20	17	13	17	15	12											40											2	17
A. leucostoma		4		300							70	300							30				12		70			25	35	35	70	6	80	200						14
A. vortex	3	7	8		25	6	300	40	35	70			80	35	40	30	70	4		16	18	15		3		38		16	60	30			10		30		80		70	36
B. contortus																300	6	38		33	20	40		400	23	15		80	13				20	35	2					14
G. albus	2				4	14	5	6	50																															16
H. complanatus						6	3	3		4							3																							4
S. nitida		3						60					15																											3
P. corneus		4	3		4		2	5	14	35	6		7	2	10																									11
A. fluviatilis	120																																							15
U. pictorum														14																										3
A. anatina									13					7																										12
A. cygnea									4					10																										2
S. corneum						1																																		19
S. nucleus							3	13																											4					3
M. lacustre					2	4	7	4		17				4			4					6																		7
P. amnicum																																								20
P. casertanum	4						6					3																			30							10		25
P. henslowanum	10				4	4	14		6					6																										24
P. milium						6	10	5		4					4	7	2	7			7						100										3	9		12
P. nitidum	3					6	3		3					3						4																4				28
P. obtusale								4			15								10				4						30		16	17	20							8
P. personatum																													16			10	15					4		6
P. subtruncatum	8				4	16	10							14			10																			25	4	2		33
P. supinum																																								7
P. tenuilineatum																																								3
Celkem/Total	8	9	6	1	10	15	15	15	10	9	7	4	8	13	6	8	9	3	2	5	4	4	2	3	3	3	1	8	8	5	3	5	7	4	4	3	5	6	2	

Malacologica Bohemoslovaca (2016), 15: 30–36
ISSN 1336-6939

Vodní měkkýši dolního toku Chrudimky – jediná lokalita *Unio crassus* v Pardubickém kraji?

Aquatic molluscs of the lower stretch of the Chrudimka River – the only site of *Unio crassus* in Pardubice Region?

Luboš Beran

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, regionální pracoviště – Správa chráněné krajinné oblasti Kokořínsko – Máchův kraj, Česká 149, 276 01 Mělník, e-mail: lubos.beran@nature.cz

Beran L., 2016: Vodní měkkýši dolního toku Chrudimky – jediná lokalita *Unio crassus* v Pardubickém kraji? [Aquatic molluscs of the lower stretch of the Chrudimka River – the only site of *Unio crassus* in Pardubice Region?]. – Malacologica Bohemoslovaca, 15: 30–36. Online serial at <http://mollusca.sav.sk> 23-Dec-2016.

This paper presents results of a malacological survey of the Chrudimka River between the town of Chrudim and the junction with the Labe (Elbe) River; the territory of the Dolní Chrudimka Site of Community Importance (SCI). Twenty-three species of aquatic molluscs (11 gastropods and 12 bivalves) were found at 21 sites during the research in 2013, 2015 and 2016. The occurrence of a population of rare bivalve *Pseudanodonta complanata* was recorded in the lower stretch. The research was focused on the population of the endangered bivalve *Unio crassus* which occurrence was confirmed at nine sites, however its population density was always low. The Chrudimka site is nowadays the only site with the occurrence of this bivalve known in Pardubice Region (Czech Republic, Eastern Bohemia).

Key words: Mollusca, Chrudimka River, faunistics, *Unio crassus*, *Pseudanodonta complanata*

Úvod a historie průzkumu

Chrudimka patří k významným levostranným přítokům řeky Labe v Pardubickém kraji. Na svém dolním toku pod Chrudimí protéká širokým a mělkým údolím, až se v Pardubicích vlévá do Labe. V tomto úseku byla jen částečně regulována a na řadě míst si tak uchovala svůj přírodní charakter a stále bohatě meandrující koryto (Obr. 1). Její malakofauna nebyla nikdy podrobněji zkoumána, i když údaje lze najít již v první české monografii věnované měkkýšům (Slavík 1868), ve které je zmíněn výskyt dnes ohroženého a vzácného mlže *Pseudanodonta complanata*. Stejný druh zmiňuje i na konci 19. století ve své práci Uličný (1892–1895), a to s řadou dalších druhů. Z těch významnějších lze uvést především mlže *Unio tumidus* a *Pisidium supinum*. Další údaje pocházejí až z konce 20. století, kdy Chrudimku zkoumal na několika lokalitách Beran (1999) v rámci průzkumu východní části Polabí. Nezjistil zde však nic významného. Stejný autor navštívil Chrudimku nad Pardubicemi v roce 2007 a potvrdil zde při orientačním průzkumu výskyt 9 druhů (L. Beran, nepublikováno). Z významnějších se jednalo o mlže *Unio tumidus, Anodonta cygnea* a *Pisidium supinum*. V roce 2013 stejný autor zjistil při orientačním průzkumu ojedinělý výskyt evropsky významného mlže velevruba tupého (*Unio crassus*). Tento nález byl impulsem pro podrobnější průzkum dolního toku v roce 2016. Hlavním cílem tak bylo nejen zjistit aktuální stav vodní malakofauny, ale také stav populace velevruba tupého.

Metodika a materiál

Při průzkumu byla Chrudimka zkoumána na 21 úsecích toku relativně pravidelně rozmístěných mezi Pardubicemi a Chrudimí, a to zejména na území evropsky významné lokality (EVL) Dolní Chrudimka. Větší část průzkumu byla realizována v roce 2016, v práci jsou použity i údaje z roku 2015 a 2013, které daly impuls k podrobnějšímu průzkumu tohoto úseku Chrudimky. Obvykle byl zkoumán úsek minimálně 50–100 m dlouhý, aby bylo podchyceno co nejvíce různých mikrostanovišť. Sběr byl prováděn kombinací vizuální metody a propíráním sedimentu a vegetace za pomoci kovového sítka (průměr 20 cm, velikost ok 0,8 mm). Velcí mlži byli hledáni vizuálně a pomocí hmatu v dosažitelné hloubce cca do 80 cm. U druhů, které nelze v terénu spolehlivě determinovat (např. většina druhů rodu *Pisidium*), byl materiál determinován pomocí binokulární lupy po návratu z terénu. Obdobně bylo postupováno u druhů, k jejichž determinaci je nutná pitva. K pitvě bylo použito jedinců usmrcených horkou vodou, příp. následně uložených v 70% etanolu. Systém a nomenklatura jsou upraveny podle aktuální verze přehledu měkkýšů ČR (Horsák et al. 2016).

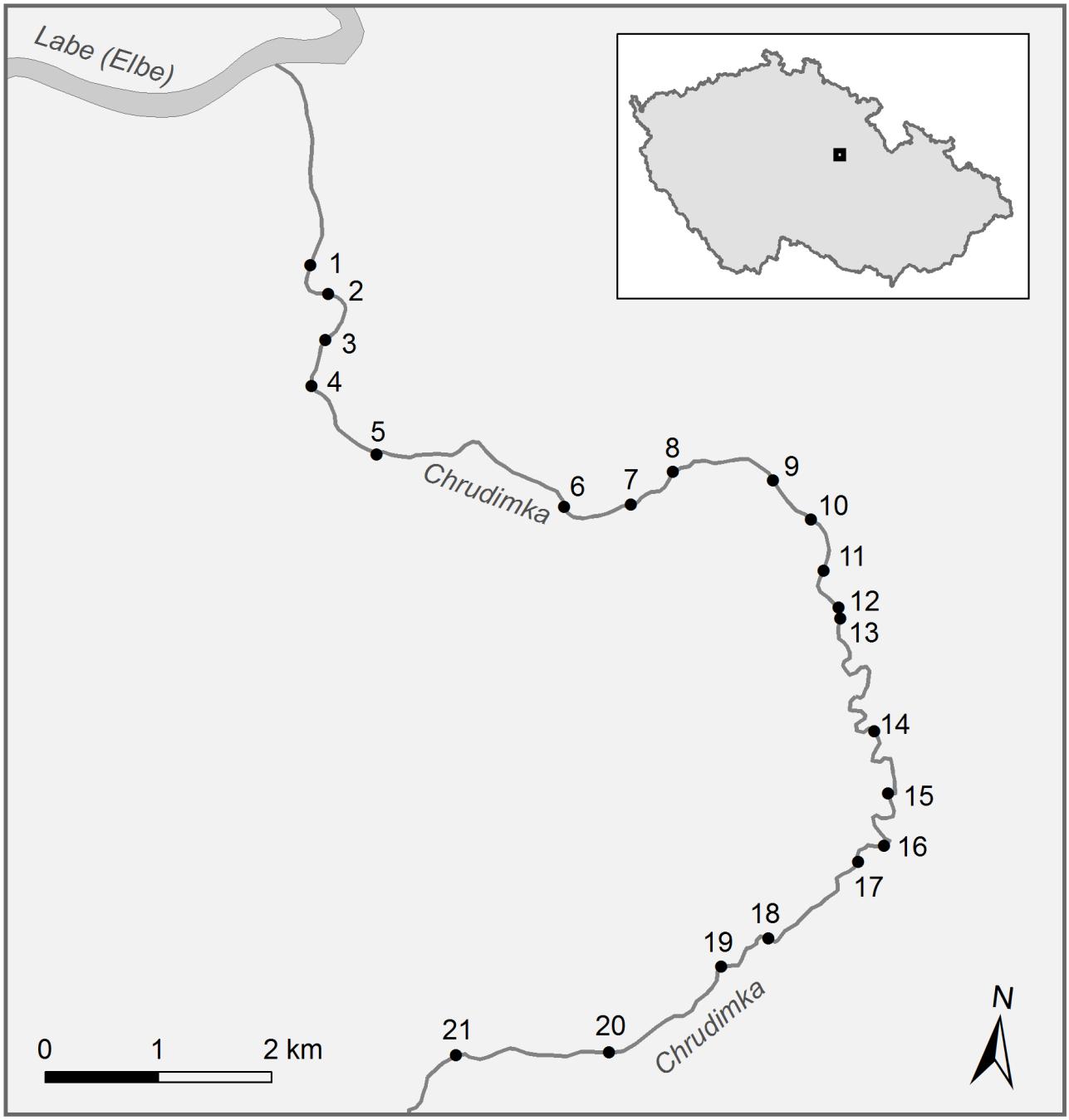
Přehled zkoumaných lokalit

V této části je uveden seznam a popis jednotlivých lokalit. Údaje jsou řazeny následovně: číslo lokality, zeměpisné souřadnice (odečtené z digitální mapy dostupné na http://

Obr. 1. Na řadě míst má koryto Chrudimky relativně přirozený charakter (lokalita č. 12). Všechny fotografie L. Beran.
Fig. 1. The river stream has a natural character at some sections (site No. 12). All photos L. Beran.

www.mapy.cz/), název nejbližší obce, lokalizace a popis lokality, datum průzkumu. Přehled všech zkoumaných lokalit je uveden na Obr. 2.

1 – 50°01'44,5"N, 15°47'03,9"E, Pardubice, Chrudimka pod severním okrajem EVL Dolní Chrudimka asi 200 m nad mostem železniční trati, 3. 9. 2016;
2 – 50°01'36,9"N, 15°47'13,3"E, Pardubice, Chrudimka asi 700 m proti proudu od mostu železniční trati u pilíře bývalého mostu, 3. 9. 2016;
3 – 50°01'23,8"N, 15°47'14,6"E, Pardubice, Chrudimka u bývalého mostu cca 1,2 km proti proudu od mostu železniční trati, 3. 9. 2016;
4 – 50°01'10,2"N, 15°47'10,9"E, Pardubice, Chrudimka pod vedením vysokého napětí cca 1 km pod jezem v Nemošicích, 3. 9. 2016;
5 – 50°00'52,9"N, 15°47'43,2"E, Nemošice, Chrudimka pod jezem v Nemošicích (Obr. 3), 3. 9. 2016;
6 – 50°00'44,4"N, 15°49'08,5"E, Drozdice, Chrudimka u mostu na jižním okraji Drozdic, 4. 9. 2016;
7 – 50°00'47,3"N, 15°49'37,7"E, Mnětice, Chrudimka asi 500 m pod jezem v Mněticích, 4. 9. 2016;
8 – 50°00'58"N, 15°49'54,4"E, Mnětice, Chrudimka pod jezem v Mněticích, 4. 9. 2016;
9 – 50°00'59"N, 15°50'39"E, Žižín, Chrudimka severozápadně od Žižína, 30. 8. 2013;
10 – 50°00'49,1"N, 15°50'57,8"E, Žižín, Chrudimka u chat na konci vzdutí asi 500 m pod mostem, 4. 9. 2016;
11 – 50°00'35"N, 15°51'06"E, Hostovice, Chrudimka nad mostem silnice severozápadně od Hostovic, 30. 8. 2013;
12 – 50°00'25,1"N, 15°51'14,5"E, Hostovice, Chrudimka asi 500 m nad mostem silnice (Obr. 1), 4. 9. 2016;
13 – 50°00'22"N, 15°51'16"E, Hostovice, Chrudimka severozápadně od Hostovic, 30. 8. 2013;
14 – 49°59'51,2"N, 15°51'36,6"E, Hostovice, Chrudimka u kanálu Zmínka jihozápadně od Hostovic, 1. 10. 2016;
15 – 49°59'34"N, 15°51'46"E, Úhřetická Lhota, Chrudimka 500 m pod ústím Novohradky, 9. 5. 2015;
16 – 49°59'19"N, 15°51'47"E, Úhřetická Lhota, Chrudimka nad ústím Novohradky, 9. 5. 2015;
17 – 49°59'13,6"N, 15°51'36,5"E, Úhřetická Lhota, Chrudimka cca 500 m nad ústím Novohradky, 1. 10. 2016;
18 – 49°58'48,8"N, 15°51'00,8"E, Úhřetice, Chrudimka pod vedením vysokého napětí mezi Tuněchody a Úhřeticemi, 1. 10. 2016;
19 – 49°58'39,3"N, 15°50'41,5"E, Tuněchody, Chrudimka u mostu silnice u Tuněchod, 1. 10. 2016;
20 – 49°58'11,2"N, 15°49'56,7"E, Tuněchody, Chrudimka pod osadou Kalousov, 1. 10. 2016;
21 – 49°58'05,2"N, 15°48'49,6"E, Vestec, Chrudimka pod mostem asfaltové cesty východně od Vestce (Obr. 4), 1. 10. 2016.



Obr. 2. Mapa Chrudimky se zákresem studovaných lokalit. Orig. H. Kaňková.
Fig. 2. The map of the Chrudimka River with the geographical distribution of the sampling sites. Orig. H. Kaňková.

Výsledky

Průzkum vodní malakofauny dolního toku Chrudimky na území evropsky významné lokality Dolní Chrudimka mezi Chrudimí a Pardubicemi prokázal na 21 zkoumaných lokalitách výskyt 23 druhů vodních měkkýšů (11 plžů a 12 mlžů). Dva zjištěné druhy (*Unio crassus* a *Pseudanodonta complanata*) jsou v Červeném seznamu měkkýšů (Beran et al. 2005) řazeny mezi druhy ohrožené, dva patří k druhům zranitelným (*Unio tumidus* a *Anodonta cygnea*) a dva k druhům téměř ohroženým (*Radix ampla* a *Pisidium supinum*). Zbylé druhy patří mezi relativně běžné druhy. Dva nalezené druhy (*Potamopyrgus antipodarum* a *Physa acuta*) byly do Evropy zavlečeny z Nového Zélandu, resp. Severní Ameriky. Přehled všech zjištěných druhů včetně četnosti na jednotlivých lokalitách je uveden v Tab. 1.

Nejčastěji zastiženými druhy byly *Bithynia tentaculata*, *Ancylus fluviatilis* a *Anodonta anatina*. Na více než polovině pak byly zjištěny i druhy *Potamopyrgus antipodarum*, *Radix ampla* a *Pisidium supinum*. Naopak na jedné či dvou lokalitách byl prokázán výskyt druhů *Valvata piscinalis*, *Acroloxus lacustris*, *Galba truncatula*, *Radix auricularia*, *Lymnaea stagnalis*, *Anodonta cygnea*, *Pisidium casertanum* a *Pisidium henslowanum*.

Zvýšená pozornost byla, jak již bylo výše uvedeno, věnována průzkumu velkých mlžů čeledi Unionidae, a to především vzácným a ohroženým druhům. Existence populace evropsky významného a ohroženého druhu *Unio crassus* byla zjištěna či potvrzena mezi obcí Žižín (nad vzdutím jezu u Žižína) a Vestcem. Na jednotlivých lokalitách byl vždy zjištěn pouze ojedinělý výskyt. Doložen byl i výskyt

Obr. 3. Jezy tvoří migrační bariéru a mění charakter řeky (lokalita č. 5).
Fig. 3. Weirs form a migration barrier and change the character of the river stream (site No. 5).

mladých jedinců (včetně jedinců o velikosti pod 1 cm). Výskyt je nejhojnější v úseku mezi lokalitami č. 10 a 17, kde bylo na jednotlivých lokalitách nalezeno 1 až 7 jedinců. V průměru lze odhadnout, že se v tomto úseku vyskytoval 1 jedinec na 10–20 m toku. Nad ústím Novohradky byl sice velevrub tupý také zjištěn, ale zdá se, že zde výskyt postupně vyznívá. Zbytky starých lastur byly nalezeny i níže po proudu, což nevylučuje recentní výskyt tohoto druhu i níže. V roce 2015 byl výskyt zjištěn i v Novohradce nad ústím do Chrudimky (L. Beran, nepublikované údaje). Další vzácný velký mlž, hodnocený v Červeném seznamu (Beran et al. 2005) jako ohrožený, byl zjištěn ojediněle na lokalitách č. 1, 3 a 4. Jedná se o druh *Pseudanodonta complanata*. V tomto úseku lze předpokládat výskyt menší populace v řádu desítek či nižších stovek jedinců. V dolní části zkoumaného úseku byl zjištěn také *Unio tumidus*, který obývá obvykle pomaleji tekoucí řeky a kanály.

Diskuze

Průzkumem vodních měkkýšů v roce 2016 (a částečně také 2013 a 2015) se podařilo potvrdit výskyt všech významných druhů známých zde z minulosti (*Unio tumidus*, *Pseudanodonta complanata* a *Pisidium supinum*). Výskyt vzácného druhu *Pseudanodonta complanata* navazuje na historický (např. Uličný 1892–1895) a snad i současný výskyt tohoto druhu v Labi. Tento druh byl nalezen např. v roce 2007 v Labi u Němčic (L. Beran, nepublikovaný údaj), a je tak předpoklad jeho výskytu i v okolí ústí Chrudimky. V Pardubickém kraji a navazující části Středočeského kraje se tento druh vyskytuje jen velmi ojediněle. Kromě Labe jsou recentně známé ojedinělé nálezy pouze z Doubravy (Beran 1998), a ty jsou více než 15 let staré. Vzhledem ke skutečnosti, že se jedná o druh větších a úživnějších řek, byl zjištěn pouze v dolní části zkoumaného úseku Chrudimky. Obdobně i druh *Unio tumidus*, který je obyvatelem (spíše ubývajícím) úživnějších, pomaleji tekoucích a větších řek. Překvapením byl nález druhu *Anodonta cygnea* v horní části zkoumaného úseku, neboť se jedná o druh preferující spíše stojaté, případně pomalu tekoucí vody, a byl očekáván spíše v dolní části v návaznosti na Labe. Jeho výskyt zřejmě souvisí se vzdutím jezu v Tuněchodech, kde má vhodné podmínky, a nalezený jedinec mohl být splavený z tohoto úseku. Obdobná situace je i u běžného druhu *Lymnaea stagnalis* nalezeného pouze na lokalitách č. 19 a 20, zřejmě v souvislosti se vzdutím tohoto jezu. Nejvýznamnějším nálezem však je bezesporu výskyt početnější populace evropsky významného druhu *Unio crassus*. Na jednotlivých lokalitách byl sice zjištěn pouze ojedinělý výskyt, ale i tak lokalita vypadá velmi perspektivně. Důvodem je zjištěná přítomnost mladých jedinců potvrzující rozmnožování i celková délka osídleného úseku. Odhadem se může při délce úseku cca 5 km jednat zhruba o 250–500 jedinců. Nález je o to významnější z toho důvodu, že v Pardubickém kraji recentní výskyt tohoto druhu

Obr. 4. Horní tok Chrudimky byl regulován a napřímen (lokalita č. 21).
Fig. 4. The upper section of the Chrudimka River was regulated and straightened (site No. 21).

nebyl v posledních dekádách zjištěn. Pouze staré schránky jsou známy např. ze Struhy (Beran 2011).

Chrudimka má v evropsky významné lokalitě Dolní Chrudimka velký význam jako jedna z mála řek, kde zůstalo alespoň částečně zachováno relativně přirozené a meandrující koryto. V některých částech bylo sice v minulosti upraveno, nicméně postupem času došlo k přirozené renaturaci (např. některá místa na dolním toku). Stav lokality však není všude ideální. Kromě nezbytného ponechání zachovalých úseků bez negativních zásahů by bylo vhodné uvažovat o revitalizaci některých regulovaných úseků, včetně odstranění či alespoň zprůchodnění migračních bariér. Zřejmě ještě zásadnější je kvalita vody. Zejména v horním úseku pod Chrudimí bylo vizuálně i pachově patrné zvyšující se znečištění vody (komunální znečištění z nedostatečně předčištěných odpadních vod z Chrudimi?). Bylo by žádoucí zjistit kvalitu vody v různých úsecích a následně situaci řešit. Z dosavadních evropských studií vyplývá souvislost mezi koncentrací $N\text{-}NO_3^-$ a výskytem velevruba tupého, respektive stavem jeho populací (Hochwald 1997, 2001, Köhler 2006, Zettler & Jueg 2007, Douda 2010). Koncentrace $N\text{-}NO_3^-$ je považována za vhodný indikátor kvality vody pro velevruba tupého a to i přesto, že vlastní koncentrace $N\text{-}NO_3^-$ je pro tento druh méně toxická než pro jiné vodní živočichy a mechanismus vlivu, resp. souvislost mezi koncentrací $N\text{-}NO_3^-$ a výskytem velevruba tupého, není prozatím známa (Douda 2010). V Německu byly prosperující populace zjištěny především v tocích, kde průměrná úroveň $N\text{-}NO_3^-$ nepřesáhla 2 mg/l (Zettler & Jueg 2007). Při vyšších koncentracích docházelo postupně ke snižování zastoupení mladších jedinců až k jejich absenci a postupně k vymření populace.

S ohledem na výskyt velevruba tupého i u ústí Novohradky do Chrudimky je vhodné provést i průzkum navazujícího úseku Novohradky, příp. Chrudimky výše proti proudu.

Poděkování

Heleně Kaňkové děkuji za vytvoření mapy. Průzkum byl v roce 2016 podpořen Pardubickým krajem.

Literatura

Beran L., 1998: Vodní měkkýši Doubravy. [Aquatic molluscs of the Doubrava River (East Bohemia)]. – Vč. Sb. Přír. - Práce a studie, Pardubice, 6: 99–102.

Beran L., 1999: Vodní malakofauna východního Polabí. [Aquatic malacofauna of the východní Polabí lowland.] – Vč. sb. přír. - Práce a studie, Pardubice, 7: 97–104.

Beran L., 2011: Vodní měkkýši dolního toku Struhy na Pardubicku. [Aquatic molluscs of the lower part of the Struha Brook in Pardubice region (Eastern Bohemia, Czech Republic)]. – Vč. sb. přír. - Práce a studie, 18: 155–158.

Beran L., Juřičková L. & Horsák M., 2005: Mollusca (měkkýši), pp. 69–74. – In: Farkač J., Král D. & Škorpík M. (eds) Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates.

– Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 760 pp.
Douda K., 2010: Effects of nitrate nitrogen pollution on Central European unionid bivalves revealed by distributional data and acute toxicity testing. – Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst., 20: 189–197.
Hochwald S., 1997: Populationsökologie der Bachmuschel (*Unio crassus*). – Bayreuther Forum Ekologie, 50: 1–171.
Hochwald S., 2001: Plasticity of life-history traits in *Unio crassus*. − In: Bauer G., Wachtler K. (eds), Ecology and Evolution of the Freshwater Mussels Unionoida. – Springer: Heidelberg, Germany, 127–141.
Horsák M., Čejka T., Juřičková L., Beran L., Horáčková J., Hlaváč J. Č., Dvořák L., Hájek O., Divíšek J., Maňas M. & Ložek V., 2016: Check-list and distribution maps of the molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Online at http://mollusca.sav.sk/malacology/checklist.htm, accessed July 1, 2016.
Köhler R., 2006: Observation on impaired vitality of *Unio crassus* (Bivalvia: Najadae) populations in conjunction with elevated nitrate concentration in running waters. – Acta hydrochimica et hydrobiologica, 34: 346–348.
Slavík A., 1868: Monografie českých měkkýšů zemských i sladkovodních. Archiv pro přírodovědecké prozkoumání Čech, Praha, 1(4): 79–133.
Uličný J., 1892–1895: Měkkýši čeští. Praha: Klub přírodovědný, 208 pp.
Zettler M. L. & Jueg U., 2007: The situation of the freshwater mussel *Unio crassus* (Philipsson, 1788) in north-east Germany and its monitoring in terms of the EC Habitats Directive. – Mollusca, 25: 165–174.

Tabulka 1. Přehled vodních měkkýšů nalezených na jednotlivých lokalitách. x – ojedinělý výskyt (několik jedinců), xx – roztroušený výskyt, xxx – hojný výskyt.
Table 1. The list of freshwater molluscs recorded at particular sites. x – a few specimens, xx – scattered occurrence, xxx – abundant occurrence.

Druh/Species Lokalita/Site	Červený seznam/Red List	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	∑
Potamopyrgus antipodarum (Gray, 1843)	Nevyhodnocený (NE)					xxx		x	xx	x	xx	xxx	x	xxx	xxx	xxx		x	x	xx	xxx		14
Bithynia tentaculata (Linné, 1758)	Málo dotčený (LC)	xxx	xxx		xx	xx	xxx	xxx	xxx	x	xxx	xx	xx	xx	xx	x	x	xx	xx	xx	xx	xx	20
Valvata piscinalis (O. F. Müller, 1774)	Málo dotčený (LC)																					xx	1
Acroloxus lacustris (Linné, 1758)	Málo dotčený (LC)					x											xx						2
Galba truncatula (O. F. Müller, 1774)	Málo dotčený (LC)																xxx						1
Radix auricularia (Linné, 1758)	Málo dotčený (LC)				x									x					x				2
Radix ampla (Hartmann, 1821)	Téměř ohrožený (NT)				x	x	x	x		x		x		xx	x	x		x		x	x	x	13
Lymnaea stagnalis (Linné, 1758)	Málo dotčený (LC)																			x	x		2
Physa acuta Draparnaud, 1805	Nevyhodnocený (NE)					x	x						x										3
Gyraulus albus (O. F. Müller, 1774)	Málo dotčený (LC)					x	x		x														3
Ancylus fluviatilis O. F. Müller, 1774	Málo dotčený (LC)	x	x	xxx		x	xxx	xxx	xxx			xxx	xx	xxx	xxx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	18
Unio crassus Philipsson, 1788	Ohrožený (EN)						(x)				x	x	x	x	x	x	x	x			(x)	x	9(11)
Unio pictorum (Linné, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	x	x	x	x																	5
Unio tumidus Philipsson, 1788	Zranitelný (VU)	x		x																			2
Anodonta anatina (Linné, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	19
Anodonta cygnea (Linné, 1758)	Zranitelný (VU)																			x			1
Pseudanodonta complanata(Rossmässler, 1835)	Ohrožený (EN)	x		x	x																		3
Sphaerium corneum (Linné, 1758)	Málo dotčený (LC)	xx	xx	x	x	x	xxx	xxx	xxx		x												9
Pisidium casertanum (Poli, 1791)	Málo dotčený (LC)																		x				1
Pisidium henslowanum (Sheppard, 1823)	Málo dotčený (LC)															x							1
Pisidium nitidum Jenyns, 1832	Málo dotčený (LC)					x										x	x		xx				4
Pisidium subtruncatum Malm, 1855	Málo dotčený (LC)															x	x		x				3
Pisidium supinum A. Schmidt, 1851	Téměř ohrožený (NT)	x	xx	xxx	xxx		x	x	x				x	x	x	x	x						12
Celkem/Total		8	6	7	8	11	9	7	7	3	5	6	7	8	7	10	9	6	7	7	7	6	