

Vodní měkkýši přírodní rezervace Horní Lužnice – revizní průzkum po více než 10 letech

Aquatic molluscs of the Horní Lužnice Nature Reserve – revision survey after more than 10 years

LUBOŠ BERAN¹ & JAROSLAV BERAN²

¹Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, regionální pracoviště – Správa chráněné krajinné oblasti Kokořínsko – Máchův kraj, Česká 149, CZ-276 01 Mělník, e-mail: lubos.beran@nature.cz,  <https://orcid.org/0000-0002-5851-6048>

²Křivenice 58, CZ-277 03 Horní Počaply

BERAN L. & BERAN J., 2021: Vodní měkkýši přírodní rezervace Horní Lužnice – revizní průzkum po více než 10 letech [Aquatic molluscs of the Horní Lužnice Nature Reserve – revision survey after more than 10 years]. – Malacologica Bohemoslovaca, 20: 1–8. <https://doi.org/10.5817/MaB2021-20-1>

Publication date: 29. 3. 2021.

The Lužnice River and its floodplain are protected in the Horní Lužnice Nature Reserve (Southern Bohemia, Czech Republic). The floodplain has a relatively natural character. Altogether 21 aquatic mollusc species were found at 40 sites. *Lymnaea stagnalis*, *Physa fontinalis*, *Segmentina nitida* and *Planorbarius corneus* belonged among the most often recorded species. Endangered *Pisidium globulare* was found. Non-native molluscs were not recorded. Only minimal changes were documented after the first research of this reserve, which was done more than 10 years ago.

Key words: Mollusca, faunistics, Horní Lužnice, changes

Úvod a historie výzkumu

Přírodní rezervace Horní Lužnice leží v CHKO Třeboňsko v blízkosti hranic s Rakouskem. Jedná se o nivu řeky Lužnice, která nebyla na rozdíl od jiných řek drasticky upravena. Její vodní malakofauna byla podrobněji zkoumána v letech 2006–2007 (BERAN 2008). V roce 2020 byli v tomto území vodní měkkýši zkoumáni znovu. Výsledky průzkumu jsou předloženy v této práci a zároveň porovnány s výsledky průzkumu z let 2006–2007.

Metodika a materiál

Při průzkumu v roce 2020 byla PR zkoumána na celkem 40 různých lokalitách, které nebyly totožné s lokalitami zkoumanými při předchozím průzkumu. Nicméně stejně jako v letech 2006–2007 se jednalo o různá vodní stanoviště – vlastní Lužnici, odstavená ramena a tůň v různých stádiích sukcese i periodické mokřady. 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 na vhodných místech vizuálně a pomocí hmatu v dosažitelné hloubce cca do 80 cm. Nalezení jedinci byli po determinaci vráceni zpět. 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

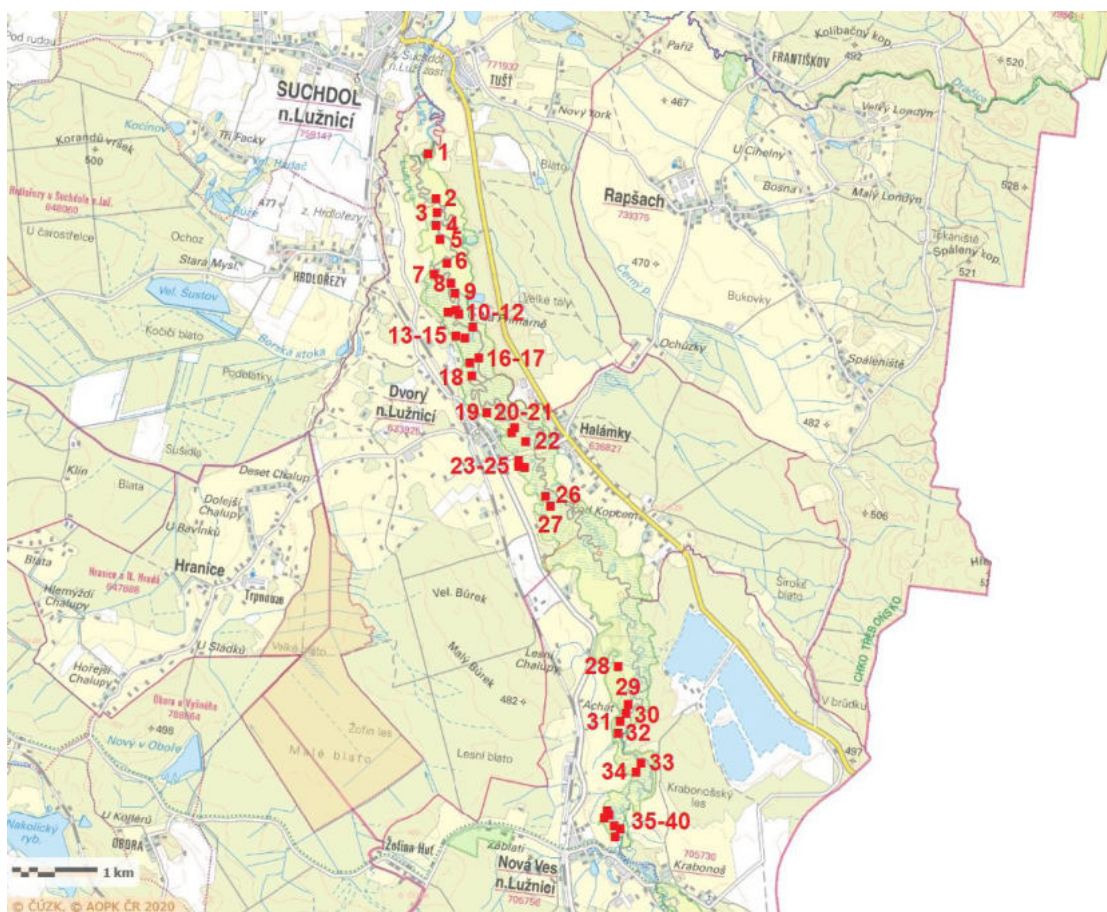
je nutná pitva. K pitvě bylo použito jedinců usmrcených horkou vodou, příp. následně uložených v 80% ethanolu. Systém a nomenklatura jsou upraveny podle aktuální verze přehledu měkkýšů ČR (HORSÁK et al. 2021).

Charakteristika území

Přírodní rezervace Horní Lužnice je tvořena přirozeným tokem řeky Lužnice a její nivou s charakteristickým reliéfem a s mozaikou různých typů mokřadních a lučních společenstev. Jedná se o jednu z posledních plošně rozsáhlejších lokalit obdobného charakteru v rámci celé ČR. Území má význam především pro neporušenost hydrologického režimu a jako refugium cenných mokřadních společenstev s řadou vzácných, ohrožených či jinak významných druhů. Rezervace leží mezi obcemi Nová Ves nad Lužnicí a Suchdol nad Lužnicí na jihu našeho území u hranic s Rakouskem. Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí 452–467 m a rozloha činí 414 ha. Niva je z větší části bezlesá s rozptýlenou zelení a menšími lesními porosty lužního charakteru. Niva je velmi často zaplavována.

Přehled lokalit

V této části je uveden seznam a popis jednotlivých lokalit. Údaje jsou řazeny následovně: číslo lokality, zeměpisné souřadnice, lokalizace a popis lokality, datum průzkumu. Umístění studovaných lokalit je patrné na Obr. 1.



Obr. 1. Mapa přírodní rezervace Horní Lužnice se zákresem studovaných lokalit.
Fig. 1. Map of the Horní Lužnice Nature Reserve with the position of sampling sites.

1 – 48°52'49,8"N, 14°53'15"E, Suchdol nad Lužnicí, Lužnice v severním cípu PR, 3. 5. 2020;
 2 – 48°52'35,4"N, 14°53'24,4"E, Suchdol nad Lužnicí, zbytek vyschlého ramene Lužnice v severní části PR, 3. 5. 2020;
 3 – 48°52'31,2"N, 14°53'23,7"E, Suchdol nad Lužnicí, vyschlý ostržicový mokřad u Lužnice v severní části PR, 3. 5. 2020;
 4 – 48°52'25,5"N, 14°53'21,4"E, Suchdol nad Lužnicí, drobná tůňka u ramene Lužnice v severní části PR, 3. 5. 2020;
 5 – 48°52'21,8"N, 14°53'26,1"E, Hrdlořezy, malá vyschlá tůňka v pastvině v severní části PR, 3. 5. 2020;
 6 – 48°52'10,9"N, 14°53'34,7"E, Hrdlořezy, rameno Lužnice jihovýchodně od žel. zastávky Hrdlořezy, 10. 5. 2020;
 7 – 48°52'05,9"N, 14°53'27,7"E, Hrdlořezy, odstavené rameno Lužnice východně od Hrdlořez, 7. 6. 2020;
 8 – 48°52'05,9"N, 14°53'37,1"E, Hrdlořezy, Lužnice jihovýchodně od Hrdlořez, 7. 6. 2020;
 9 – 48°51'59,8"N, 14°53'38,8"E, Hrdlořezy, odstavené rameno spojené s Lužnicí jihovýchodně od Hrdlořez, 7. 6. 2020;
 10 – 48°51'52,2"N, 14°53'39"E, Hrdlořezy, větší odstavené rameno u Lužnice u mostku jihovýchodně od Hrdlořez, 7. 6. 2020;
 11 – 48°51'51,9"N, 14°53'40,3"E, Hrdlořezy, podlouhlé a více zazemněné rameno Lužnice u mostku jihovýchodně od Hrdlořez, 7. 6. 2020;

12 – 48°51'51,4"N, 14°53'43,8"E, Hrdlořezy, Lužnice u mostku jihovýchodně od Hrdlořez, 7. 6. 2020;
 13 – 48°51'41,3"N, 14°53'47,9"E, Dvory nad Lužnicí, menší tůň na západním okraji PR severně od Dvorů nad Lužnicí, 7. 6. 2020;
 14 – 48°51'41,6"N, 14°53'50,7"E, Dvory nad Lužnicí, tůň u ramene Lužnice severně od Dvorů nad Lužnicí, 14. 6. 2020;
 15 – 48°51'44,3"N, 14°53'54,2"E, Dvory nad Lužnicí, rozsáhlý odstavený meandr Lužnice severně od Dvorů nad Lužnicí, 14. 6. 2020;
 16 – 48°51'36"N, 14°53'55,4"E, Dvory nad Lužnicí, zazemněný zbytek meandru Lužnice na levém břehu severně od Dvorů nad Lužnicí, 14. 6. 2020;
 17 – 48°51'33,6"N, 14°53'51,7"E, Dvory nad Lužnicí, rozsáhlejší rameno Lužnice na západním okraji PR, 14. 6. 2020;
 18 – 48°51'29,8"N, 14°53'57,4"E, Dvory nad Lužnicí, rozsáhlejší rameno se stulíky na levém břehu Lužnice, 14. 6. 2020;
 19 – 48°51'16"N, 14°54'07,6"E, Dvory nad Lužnicí, tůň nedaleko ČOV, 21. 6. 2020;
 20 – 48°51'10"N, 14°54'24,3"E, Dvory nad Lužnicí, tůň v nivě Lužnice u východního okraje Dvorů nad Lužnicí, 21. 6. 2020;
 21 – 48°51'09,7"N, 14°54'22,6"E, Dvory nad Lužnicí, tůň u západního okraje PR u Dvorů nad Lužnicí, 21. 6. 2020;
 22 – 48°51'07,6"N, 14°54'31,6"E, Dvory nad Lužnicí, roz-

sáhlejší rameno severně od silnice, 21. 6. 2020;
23 – 48°51'02,2"N, 14°54'30,1"E, Dvory nad Lužnicí, tůň na pravé straně silnice, 21. 6. 2020;
24 – 48°51'01,9"N, 14°54'29,2"E, Dvory nad Lužnicí, ostřicový mokřad na pravé straně silnice, 21. 6. 2020;
25 – 48°51'00,4"N, 14°54'32"E, Dvory nad Lužnicí, tůň jižně od silnice, 19. 7. 2020;
26 – 48°50'47,8"N, 14°54'46,3"E, Dvory nad Lužnicí, kanál u západního okraje PR jihovýchodně od Dvorů nad Lužnicí, 19. 7. 2020;
27 – 48°50'44"N, 14°54'49,2"E, Dvory nad Lužnicí, rameno Lužnice na západním okraji PR jihovýchodně od Dvorů nad Lužnicí, 19. 7. 2020;
28 – 48°49'48,3"N, 14°55'40,9"E, Nová Ves nad Lužnicí, periodický mokřad v louce východně od chat, 9. 8. 2020;
29 – 48°49'34,4"N, 14°55'48,6"E, Nová Ves nad Lužnicí, okraj ramene mezi Lužnicí a západním okrajem PR, 9. 8. 2020;
30 – 48°49'28,6"N, 14°55'47,7"E, Nová Ves nad Lužnicí, zaplavený zblochanový mokřad u Lužnice, 9. 8. 2020;
31 – 48°49'27,9"N, 14°55'44,1"E, Nová Ves nad Lužnicí, zazemněná tůň na západním okraji PR, 9. 8. 2020;
32 – 48°49'23,5"N, 14°55'45,7"E, Nová Ves nad Lužnicí, podkovovité rameno pod vedením vysokého napětí, 9. 8. 2020;
33 – 48°49'12,4"N, 14°56'00,7"E, Nová Ves nad Lužnicí, větší tůň jihovýchodně od dopravníku, 3. 10. 2020;
34 – 48°49'12,6"N, 14°55'47,5"E, Nová Ves nad Lužnicí, kanálek v pastvině, 3. 10. 2020;
35 – 48°48'53,5"N, 14°55'44,8"E, Nová Ves nad Lužnicí, zazemněná podlouhlá tůň vedle ramene Lužnice v jižní části PR, 3. 10. 2020;
36 – 48°48'52"N, 14°55'46,7"E, Nová Ves nad Lužnicí, západní okraj většího ramene Lužnice severovýchodně od Nové Vsi, 3. 10. 2020;
37 – 48°48'50,9"N, 14°55'44,5"E, Nová Ves nad Lužnicí, malá zarostlá tůň vedle ramene v jižní části PR, 3. 10. 2020;
38 – 48°48'48,9"N, 14°55'48,9"E, Nová Ves nad Lužnicí, západní část podkovovitěho ramene v jižní části PR, 3. 10. 2020;
39 – 48°48'46,5"N, 14°55'51,8"E, Nová Ves nad Lužnicí, zarostlé a zazemněné rameno na jižním okraji PR, 3. 10. 2020;
40 – 48°48'44,4"N, 14°55'50"E, Nová Ves nad Lužnicí, tůň na jižním okraji PR, 3. 10. 2020.

Výsledky a diskuse

Celkem byl při průzkumu v roce 2020 zjištěn v PR Horní Lužnice na 40 lokalitách výskyt 21 druhů vodních měkkýšů (11 plžů, 10 mlžů). Nejčastější složkou většiny malakocenóz jsou druhy *Lymnaea stagnalis*, *Physa fontinalis*, *Segmentina nitida* a *Planorbis corneus*. Tyto druhy byly zjištěny na více než 20 lokalitách. Druh *Acroloxus lacustris* byl zjištěn na 11 zkoumaných lokalitách, zatímco všechny ostatní druhy byly zjištěny na méně než 6 lokalitách. Počet druhů zjištěných na jednotlivých lokalitách byl nízký. Pouze na 4 lokalitách bylo zjištěno více než 5 druhů

(nejvíce 9), zatímco na 6 lokalitách byly zjištěny pouze jeden či dva druhy. V průměru se tak jednalo o nižší počet druhů na jednotlivých lokalitách než při průzkumu v letech 2006–2007. Většina druhů patří mezi běžné a široce rozšířené druhy, vyskytující se v méně úživných stanovištích. Druh *Pisidium globulare* je v Červeném seznamu měkkýšů ČR (BERAN et al. 2017) uveden v kategorii druhů ohrožených. Jedná se o nedávno odlišený druh obývajících mokřady. Dva druhy (*Aplexa hypnorum*, *Segmentina nitida*) patří mezi druhy zranitelné a další dva druhy (*Physa fontinalis*, *Pisidium obtusale*) mezi téměř ohrožené.

Celkový zjištěný počet druhů je relativně vysoký, zvláště pokud si uvědomíme, že se jedná o nivu vodního toku v nadmořské výšce nad 450 m. Důvodem relativně vysokého počtu je skutečnost, že se jedná o nivu se zachovalou dynamikou a proto se zde kromě vlastní Lužnice (Obr. 2) nacházejí odstavená ramena (Obr. 3) a tůň v různých stadiích sukcese od ramen spojených s hlavním tokem po periodické mokřady (Obr. 4).

Vodní měkkýši PR Horní Lužnice byli zkoumáni v letech 2006–2007 (BERAN 2008). Na 46 lokalitách zde byl prokázán výskyt 24 druhů vodních měkkýšů (15 plžů, 9 mlžů). Výsledky zjištěné před více než 10 lety jsou podobné současným zjištěním. Výše uvedené 4 druhy (*Lymnaea stagnalis*, *Physa fontinalis*, *Segmentina nitida*, *Planorbis corneus*) byly nejčastěji zjištěnými měkkýši i při předchozím průzkumu. Druhy *Viviparus contectus*, *Radix auricularia*, *R. labiata*, *Bathymphalus contortus*, *Gyraulus crista*, *Pisidium milium* zjištěné v letech 2006–2007 nebyly v roce 2020 zjištěny. Za zmínku stojí především zranitelný druh *V. contectus*, který byl ojediněle nalezen na 3 lokalitách. Tento druh je v jižních Čechách relativně vzácný. V roce 2020 se jeho výskyt nepodařilo potvrdit. Mohl být přehlédnut z důvodu nízkých početností, nicméně nelze vyloučit, že se zde již nevyskytuje. Ostatní druhy jsou relativně běžné a široce rozšířené. Důvodů pro nepotvrzení jejich výskytu může být více. Mohly být samozřejmě přehlédnuty (řada z nich se vyskytovala pouze na několika lokalitách) či mohly vymizet z důvodu postupující sukcese či častějšího vysychání tůní v posledních letech. Na druhou stranu nově byly zjištěny druhy *Pisidium globulare* a *P. personatum*. Druh *P. globulare* byl nedávno odlišen od druhu *P. casertanum* a je relativně vzácným druhem obývajícím mokřady v nižších polohách (HORSÁK & NEUMANOVÁ 2004), zatímco *P. personatum* je běžný druh pramenišť a byl nalezen na jediné lokalitě.

Pozitivním jevem zůstává absence nepůvodních druhů vodních měkkýšů, z nichž některé druhy jsou již běžnou součástí měkkýších společenstev na většině území ČR. Nepůvodní druhy nebyly zjištěny při žádném z průzkumů tohoto území. Důvodem je zřejmě jednak zachovalost území a také jeho odlehlost. Na druhou stranu nejbližší známý výskyt nepůvodních druhů leží již necelé 2 km od severní hranice PR v pískovnách u Suchdola nad Lužnicí. Jedná se o druhy *Ferrissia californica* (Rowell, 1843) (BERAN & HORSÁK 2007), *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843) a *Physa acuta* (Draparnaud, 1805) (K. Beran, L. Beran, nepublikované údaje z roku 2020).



Obr. 2. Lužnice (lok. 1).

Fig. 2. The Lužnice River (site 1).



Obr. 3. Odstavené rameno Lužnice východně od Hrdlořez (lok. 7).

Fig. 3. Oxbow of the Lužnice River east of Hrdlořezy (site 7).



Obr. 4. Periodické mokřady na louce (lok. 3). Všechny fotografie: L. Beran.

Fig. 4. Temporary wetlands in meadow (site 3). All photos by L. Beran.

Poděkování

Průzkum druhého z autorů v roce 2020 byl součástí projektu „Monitoring a mapování vybraných druhů rostlin a živočichů a inventarizace maloplošných zvláště chráněných území v národně významných územích v České republice organizovaného Agenturou ochrany přírody a krajiny České republiky (Registrační číslo projektu EIS: CZ.05.4.27/0.0/0.0/17_078/0005239)“.

Literatura

- BERAN L., 2008: Vodní měkkýši PR Horní Lužnice (jižní Čechy, Česká republika) [Aquatic molluscs of the Horní Lužnice Nature Reserve (South Bohemia, Czech Republic)]. – *Silva Gabreta*, 14(1): 39–48.
- BERAN L. & HORSÁK M., 2007: Distribution of the alien freshwater snail *Ferrissia fragilis* (Tryon, 1863) (Gastropoda: Planorbidae) in the Czech Republic. – *Aquatic Invasions*, 2(1): 45–54. <https://doi.org/10.3391/ai.2007.2.1.5>
- BERAN L., JUŘIČKOVÁ L. & HORSÁK M., 2017: Mollusca (měkkýši). – In: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates, HEJDA R., FARKAČ J. & CHOBOT K. (eds) Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Příroda, Praha, 36: 71–76.
- HORSÁK M. & NEUMANOVÁ K., 2004: Distribution of *Pisidium globulare* Clessin, 1873 (Mollusca: Bivalvia) in the Czech Republic and Slovakia with notes to its ecology and morphological characters. – *Journal of Conchology*, 38: 373–381.
- HORSÁK M., ČEJKA T., JUŘIČKOVÁ L., BERAN L., HORÁČKOVÁ J., HLAVÁČ J. Č., DVOŘÁK L., HÁJEK O., DIVÍŠEK J., MAŇAS M. & LOŽEK V., 2021: Check-list and distribution maps of the molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Online at <http://mollusca.sav.sk/malacology/checklist.htm>. Checklist updated at January 12, 2021, maps updated at January 24, 2021. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4459206>

Tabulka 1. Přehled vodních měkkýšů nalezenných na jednotlivých lokalitách. x – ojedinělý výskyt (několik jedinců), xx – roztroušený výskyt, xxx – hojný výskyt, (x) – pouze staré schránky, Červený seznam – BERAN et al. (2017).

Table 1. List of freshwater molluscs recorded at particular sites. x – few specimens, xx – scattered occurrence, xxx – abundant occurrence, Red List – BERAN et al. (2017), EN – Endangered, VU – Vulnerable, NT – Near Threatened, LC – Least Concern.

Druh/Species	Červený seznam/Red List	Číslo lokality/Site No.																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gastropoda																			
<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x						x		x							x	x	
<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)	Málo dotčený (LC)							x											
<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)				xx		x	xxx	x		xx	x		xxx	xxx	xx	xx	xx	xx
<i>Aplexa hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)	Zranitelný (VU)																		
<i>Physa fontinalis</i> (Linnaeus, 1758)	Téměř ohrožený (NT)	xx			x		xx	xxx	x	xx	x	x		x	x		x	xx	x
<i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813)	Málo dotčený (LC)																		
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)	Málo dotčený (LC)	x			x											x		x	
<i>Segmentina nitida</i> (O. F. Müller, 1774)	Zranitelný (VU)		xxx		xxx	xxx	xxx				x	xxx		xxx	xxx	xxx	xxx		x
<i>Hippetis complanatus</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)										x				x				
<i>Planorbis cornus</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)				xx	x	xx	xx			xx	xxx		xxx	xx	xx	xxx	xx	xxx
<i>Ancylus fluviatilis</i> O. F. Müller, 1774	Málo dotčený (LC)							x				x							
Bivalvia																			
<i>Unio pictorum</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)											x							
<i>Anodonta anatina</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)							x											
<i>Sphaerium corneum</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)								x		xx	x	xx		x				
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)	Málo dotčený (LC)	x																	
<i>Pisidium globulare</i> Westerlund, 1873	Ohrožený (EN)																		
<i>Pisidium henslowanum</i> (Sheppard, 1823)	Málo dotčený (LC)							x				x							
<i>Pisidium nitidum</i> Jenyns, 1832	Málo dotčený (LC)	x																	
<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck, 1818)	Téměř ohrožený (NT)			xx															
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855	Málo dotčený (LC)																		
<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm, 1855	Málo dotčený (LC)	xx						xx					x						
Celkem/Total		6	1	1	5	2	4	4	9	1	7	5	5	4	6	4	5	5	4

Tabulka 1. Pokračování.
Table 1. Continued.

Druh/Species	Číslo lokality/Site No.																				Σ			
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38				
Gastropoda																								
<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus, 1758)	xx					x												xxx		xxx				
<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)																								
<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	x	xx	x	xx	x	xx	xx				x	x	xx	xx	xx		xx	xx	xx	xxx				
<i>Aplexa hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)												x	xx											
<i>Physa fontinalis</i> (Linnaeus, 1758)				xx		x							x	x		xx	xx	x	x	x				
<i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813)											xx	x												
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)								x								xx								
<i>Segmentina nitida</i> (O. F. Müller, 1774)	xx	xxx	xxx	xx	x	xxx	xxx	xx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx		xx		xxx	xx	xxx	xxx				
<i>Hipppeutis complanatus</i> (Linnaeus, 1758)					x																			
<i>Planorbarius corneus</i> (Linnaeus, 1758)	x	xx	xx	xx		x	xx	xxx	x			x	xx	xxx	xx	x	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx		
<i>Ancylus fluviatilis</i> O. F. Müller, 1774																								
Bivalvia																								
<i>Unio pictorum</i> (Linnaeus, 1758)																								
<i>Anodonta anatina</i> (Linnaeus, 1758)																								
<i>Sphaerium corneum</i> (Linnaeus, 1758)							x																	
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)																								
<i>Pisidium globulare</i> Westerlund, 1873											x										xx			
<i>Pisidium henslowanum</i> (Sheppard, 1823)																								
<i>Pisidium nitidum</i> Jenyns, 1832																								
<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck, 1818)		xx									x										x			
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855																					x			
<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm, 1855																								
Celkem/Total	4	4	3	4	3	5	3	5	2	3	4	4	5	3	4	3	4	5	4	4	4	4	1	

Tabulka 2. Přehled vodních měkkýšů nalezených v různých obdobích. 2006–2007 – BERAN (2008); 2020 – tato studie.
Table 2. List of aquatic molluscs recorded at different time periods. 2006–2007 – BERAN (2008); 2020 – this study.

Druh/Species	Červený seznam/Red List	2006–2007	2020
Gastropoda			
<i>Viviparus coniectus</i> (Millet, 1813)	Zranitelný (VU)	x	
<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Radix auricularia</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	
<i>Radix labiata</i> (Rossmässler, 1835)	Málo dotčený (LC)	x	
<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Aplexa hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)	Zranitelný (VU)	x	x
<i>Physa fontinalis</i> (Linnaeus, 1758)	Téměř ohrožený (NT)	x	x
<i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Bathyomphalus contortus</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Gyraulus crista</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	
<i>Segmentina nitida</i> (O. F. Müller, 1774)	Zranitelný (VU)	x	x
<i>Hippeutis complanatus</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Planorbarius corneus</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Ancylus fluviatilis</i> O. F. Müller, 1774	Málo dotčený (LC)		x
Bivalvia			
<i>Unio pictorum</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Anodonta anatina</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Sphaerium corneum</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Pisidium globulare</i> Westerlund, 1873	Ohrožený (EN)		x
<i>Pisidium henslowanum</i> (Sheppard, 1823)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Pisidium milium</i> Held, 1836	Téměř ohrožený (NT)	x	
<i>Pisidium nitidum</i> Jenyns, 1832	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck, 1818)	Téměř ohrožený (NT)	x	x
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855	Málo dotčený (LC)		x
<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm, 1855	Málo dotčený (LC)	x	x
Celkem/Total		24	21

Příspěvek k poznání vodních měkkýšů Jihlavy

A contribution to the knowledge of aquatic molluscs of the Jihlava River

LUBOŠ BERAN

¹Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, regionální pracoviště – Správa chráněné krajinné oblasti Kokořínsko – Máchův kraj, Česká 149, CZ-276 01 Mělník, e-mail: lubos.beran@nature.cz,  <https://orcid.org/0000-0002-5851-6048>

BERAN L., 2021: Příspěvek k poznání vodních měkkýšů Jihlavy [A contribution to the knowledge of aquatic molluscs of the Jihlava River]. – Malacologica Bohemoslovaca, 20: 9–14.

<https://doi.org/10.5817/MaB2021-20-9>

Publication date: 6. 4. 2021.

This paper presents results of a malacological survey of the middle and upper section of the Jihlava River, a tributary of the Dyje River (Czech Republic). Twenty-three species of aquatic molluscs (13 gastropods, 10 bivalves) were found at 35 sites during research realised mostly in 2017 and 2020. In comparison with the lower section of the Jihlava River, a significantly lower proportion of bivalves of the family Unionidae was found in the middle and upper sections.

Key words: Mollusca, *Unio crassus*, faunistics

Úvod a historie průzkumu

Řeka Jihlava patří spolu se Svratkou k významným přítokům Dyje a odvodňuje spolu se svými přítoky moravskou část Českomoravské vrchoviny. V současné době její tok ústí společně se Svratkou do prostřední z novomlýnských nádrží. Malakofauna jejího dolního toku byla v nedávné minulosti zkoumána a k nejzajímavějším výsledkům patřil nález populace celoevropsky ohroženého mlže *Unio crassus* (BERAN 2013). I to bylo jedním z důvodů pro pokračování průzkumu středního a horního toku Jihlavy, jehož výsledky jsou zde předloženy.

Metodika a materiál

Při průzkumu byla Jihlava zkoumána na 35 profilech (Obr. 1) na středním a horním toku od ústí Oslavy (Obr. 2) po Horní Ves (Obr. 3). Obvykle byl zkoumán úsek minimálně 50–100 m dlouhý, aby bylo podchyceno co nejvíce různorodých mikrostanišť. Sběr byl prováděn kombinací vizuální metody a propíráním sedimentu a vegetace za pomoci kovového sítko (průměr 20 cm, velikost ok 0,8 mm). Velcí mlži byli hledáni vizuálně v mělčích partiích a pomocí hmatu v dosažitelné hloubce cca do 80 cm. Měkkýši nalezení v průběhu sběru byli po determinaci vráceni zpět na lokalitu, pouze u druhů, které nelze v terénu spolehlivě determinovat (např. většina druhů rodu *Pisidium*), byl materiál determinován pomocí binokulární lupy po návratu z terénu. Nebyl zjištěn žádný druh, k jehož determinaci by byla nutná pitva. Systém a nomenklatura jsou upraveny podle aktuální verze přehledu měkkýšů ČR (HORSÁK et al. 2021).

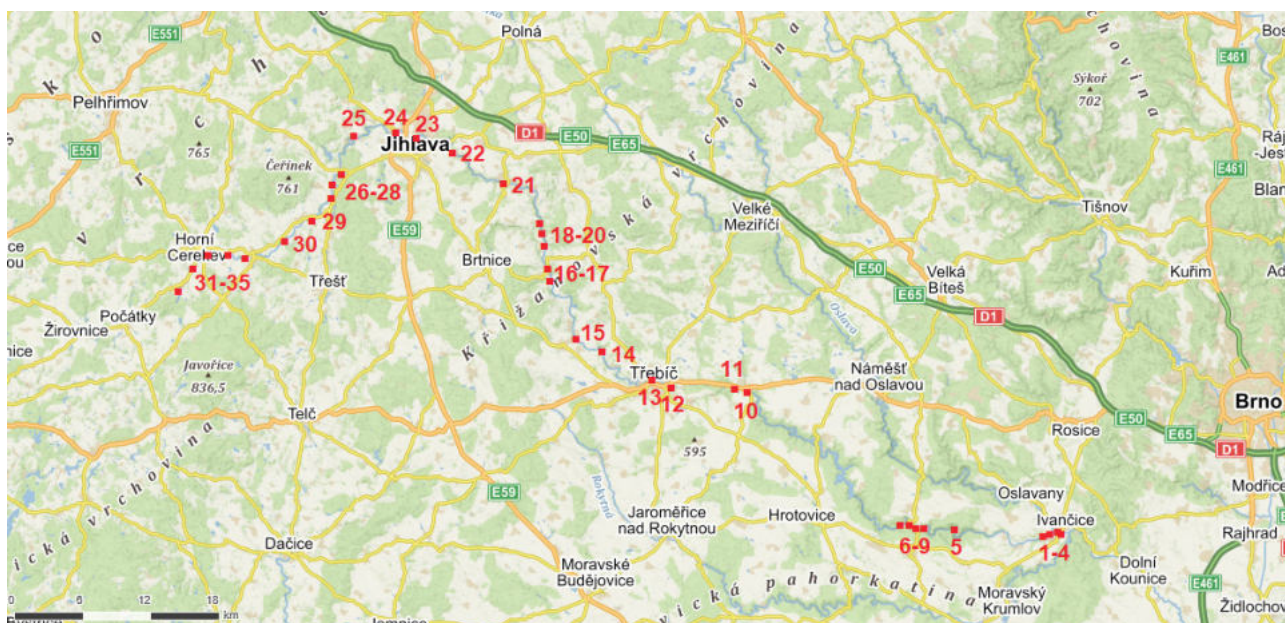
Charakteristika území

Délka toku řeky Jihlavy činí necelých 185 km a plocha povodí 3117 km². Průměrný průtok v Přibicích nedaleko ústí do novomlýnských nádrží je 12 m³/s. Ve střední části byly z důvodu zásobování jaderné elektrárny Dukovany chladicí vodou vybudovány VN Dalešice a Mohelno. Na značné části svého toku byla v minulosti upravena a také bylo na jejím toku postaveno mnoho jezů.

Přehled zkoumaných lokalit

V této části je uveden seznam a popis jednotlivých lokalit. Údaje jsou řazeny následovně: číslo lokality, zeměpisné souřadnice, lokalizace a popis lokality, datum průzkumu. Lokality jsou řazeny proti proudu. Přehled všech zkoumaných lokalit je uveden na Obr. 1.

- 1 – 49°05'49"N, 16°22'05"E, Ivančice, Jihlava u mostu silnice Ivančice – Moravský Krumlov, 5. 12. 2020;
- 2 – 49°05'48"N, 16°21'47"E, Ivančice, Jihlava těsně nad ústím Oslavy, 5. 12. 2020;
- 3 – 49°05'34"N, 16°21'32,8"E, Ivančice, Jihlava nad malým mostkem v Ivančicích, 5. 12. 2020;
- 4 – 49°05'33"N, 16°21'05,6"E, Ivančice, Jihlava nad vedením VN pod Letkovými, 5. 12. 2020;
- 5 – 49°06'00,2"N, 16°14'43,8"E, Lhánice, Jihlava východně od Velké skály, 14.10.2017;
- 6 – 49°05'53,7"N, 16°14'02"E, Lhánice, Jihlava u ústí Rakouského potoka, 14.10.2017;
- 7 – 49°06'01,4"N, 16°12'36,8"E, Lhánice, Jihlava nad a pod jezem, 5.8.2017;



Obr. 1. Mapa Jihlavy se zákresem studovaných lokalit. Mapový podklad: **MAPY.CZ**, © Seznam.cz, a.s., © OpenStreetMap, upraveno.

Fig. 1. Map of the Jihlava River with the position of sampling sites. Background map: **MAPY.CZ**, © Seznam.cz, a.s., © OpenStreetMap, adjusted.

8 – 49°05'59,8"N, 16°11'37,3"E, Mohelno, Jihlava nad mostem silnice, 18.4.2014;
 9 – 49°06'00,9"N, 16°11'34,3"E, Mohelno, Jihlava asi 200 m nad mostem silnice, 5.8.2017;
 10 – 49°06'10,5"N, 16°10'58,8"E, Mohelno, Jihlava asi 100 m pod hrází VN Mohelno, 5.8.2017;
 11 – 49°12'33,1"N, 15°59'27,2"E, Vladislav, Jihlava nad a pod jezem ve Vladislavi, 29. 8. 2020;
 12 – 49°12'43,8"N, 15°58'22,7"E, Vladislav, Jihlava pod a nad jezem západně od Vladislavi, a) 2. 9. 2012, b) 29. 8. 2020;
 13 – 49°12'55"N, 15°54'39"E, Třebíč, Jihlava pod jezem na východním okraji Třebíče, 2. 9. 2012;
 14 – 49°12'59,6"N, 15°52'38"E, Třebíč, Jihlava pod jezem u Havlíčkova nábřeží, 29. 8. 2020;
 15 – 49°14'32,8"N, 15°48'49,6"E, Petrovice, Jihlava u mostu silnice východně od Petrovic, 29. 8. 2020;
 16 – 49°15'18"N, 15°46'53,7"E, Přibyslavice, Jihlava pod jezem v Přibyslavicích, 29. 8. 2020;
 17 – 49°17'45,5"N, 15°45'13,2"E, Bransouze, Jihlava pod ústím Radonínského potoka, 25. 10. 2020;
 18 – 49°18'26,4"N, 15°44'52"E, Bransouze, Jihlava u železniční stanice Bransouze, 25. 10. 2020;
 19 – 49°19'18,9"N, 15°44'52,4"E, Dolní Smrčné, Jihlava nad a pod jezem v Dolní Smrčné, 25. 10. 2020;
 20 – 49°20'12,7"N, 15°44'32,2"E, Přímělkov, Jihlava nad ústím Brtnice, 25. 10. 2020;
 21 – 49°22'20,4"N, 15°42'08"E, Luka nad Jihlavou, Jihlava v Lukách nad Jihlavou, 25. 10. 2020;
 22 – 49°23'47,6"N, 15°37'57,9"E, Malý Beranov, Jihlava pod mostem v Malém Beranově, 21. 11. 2020;
 23 – 49°24'25,8"N, 15°35'35,8"E, Jihlava, Jihlava u ústí Jihlávky, 21. 11. 2020;
 24 – 49°24'44,5"N, 15°34'00,7"E, Jihlava, Jihlava u mostu na západním okraji Jihlavy, 21. 11. 2020;
 25 – 49°24'36,1"N, 15°30'52,9"E, Jihlava, Jihlava u zám-

ku v Rantířově, 21. 11. 2020;

26 – 49°22'55,6"N, 15°30'10,9"E, Dvorce, Jihlava pod mostkem v chatové osadě, 11. 10. 2020;
 27 – 49°22'23,6"N, 15°29'23,1"E, Dvorce, Jihlava u ústí Jedlovského potoka, 11. 10. 2020;
 28 – 49°21'33,2"N, 15°29'17,7"E, Kostelec, Jihlava pod a nad jezem u Kostelce, 11. 10. 2020;
 29 – 49°20'36,6"N, 15°27'43"E, Dolní Cerekev, Jihlava u žel. stanice Dolní Cerekev, a) 4. 10. 2015, b) 11. 10. 2020;
 30 – 49°19'42,2"N, 15°25'53"E, Spělov, Jihlava u mostku jihozápadně od Spělova, 11. 10. 2020;
 31 – 49°18'58,2"N, 15°23'13"E, Batelov, Jihlava pod Škrobárenským rybníkem, 20. 9. 2020;
 32 – 49°18'56,3"N, 15°21'58,2"E, Bezděčín, Jihlava u mostku cesty, 20. 9. 2020;
 33 – 49°19'10"N, 15°20'21,6"E, Horní Cerekev, Jihlava pod ČOV na východním okraji Horní Cerekve, 20. 9. 2020;
 34 – 49°18'26,7"N, 15°19'21,7"E, Horní Cerekev, Jihlava jižně od železniční stanice, 20. 9. 2020;
 35 – 49°17'45,8"N, 15°18'45,3"E, Horní Ves, Jihlava nad mostem silnice na okraji Horní Vsi, 20. 9. 2020;

Výsledky a diskuse

Celkem bylo při průzkumu středního a dolního toku Jihlavy nalezeno 23 druhů vodních měkkýšů (13 plžů a 10 mlžů). Společenstva vodních měkkýšů jsou druhově bohatší na lokalitách níže po proudu, zatímco směrem proti proudu počet druhů klesá (Tab. 1). Některé druhy (např. *Potamopyrgus antipodarum*, *Bithynia tentaculata*, *Unio crassus*, *U. pictorum*) byly zjištěny pouze na několika prvních lokalitách. Nejčastěji zjištěným druhem byl *Ancylus fluviatilis*, který byl nalezen na 28 z 35 zkoumaných lokalit. Druhy *Acroloxus lacustris*, *Anodonta anatina*, *Sphaerium corneum*, *Pisidium henslowianum* a *P. subtruncatum*

byly zjištěny na 10 a více lokalitách. Naopak druhy *Valvata piscinalis*, *Radix balthica*, *R. labiata*, *Physa acuta*, *Unio crassus*, *U. pictorum* a *Pisidium personatum* byly zjištěny na jedné či dvou lokalitách. Nejvýznamnějším zjištěním je potvrzení recentního výskytu evropsky významného mlže *Unio crassus* na první lokalitě těsně pod soutokem s Oslavou (Obr. 2). Zde byl výskyt zjištěn i při předchozím průzkumu (BERAN 2013). Výskyt je znám i v Jihlavě níže po proudu (BERAN 2013) a v Oslavě nad jejím ústím do Jihlavy (BERAN 2019). V Jihlavě nad ústím Oslavy však již výskyt zjištěn nebyl s výjimkou nálezu starých schránek na lok. č. 5 a to přesto, že zde byl intenzivně hledán.

Překvapivým zjištěním je nález početné populace druhu *Valvata piscinalis* na lok. č. 21. Tento předožábří plž je typický pro úživnější vody v nižších polohách. Na Vysočině ještě zjištěn nebyl (BERAN 2017) a jedná se tak o první nález pro Vysočinu. Z pohledu dalších významných druhů stojí za zmínku výskyt vzácnější hrachovky *Pisidium supinum*. Ostatní druhy patří mezi relativně běžné a široce rozšířené měkkýše. Z nepůvodních druhů byly zjištěny *Potamopyrgus antipodarum* a *Physa acuta*.

Ve srovnání s dolním tokem Jihlavy je na první pohled patrné zejména výrazně nižší zastoupení velkých mlžů čeledi Unionidae. Zatímco na dolním toku byly zjištěny na více lokalitách 4 druhy velkých mlžů (*Unio crassus*, *U. pictorum*, *U. tumidus*, *Anodonta anatina*) a na jediné i *Anodonta cygnea* (Linnaeus, 1758) (BERAN 2013), tak ve zkoumaném úseku na středním a horním toku se s výjimkou první lokality vyskytuje pouze *A. anatina*.

Jihlava ve zkoumaném úseku byla na rozdíl od řady drobnějších vodních toků na Vysočině na větší části zregulována a bylo zde postaveno i mnoho jezů (Obr. 4). Na některých lokalitách (zejména pod většími městy) je patrné také

silnější znečištění. Výstavba přehradních nádrží Dalešice a Mohelno změnila charakter řeky pod nimi, a tento vliv je patrný až po ústí Oslavy. Všechny tyto faktory mají vliv na její malakofaunu, což se odrazilo i na výsledcích průzkumu.

Poděkování

Průzkum na území kraje Vysočina byl v letech 2017 a 2020 podpořen krajem Vysočina.

Literatura

- BERAN L., 2013: Freshwater molluscs of the Dyje (Thaya) river and its tributaries – the role of these water bodies in expansion of alien species and as a refuge for endangered gastropods and bivalves. – *Folia Malacologica*, 21(3): 143–160. <https://doi.org/10.12657/folmal.021.018>
- BERAN L., 2017: Vodní měkkýši Vysočiny [Aquatic molluscs of Vysočina Region (Czech Republic)]. – *Malacologica Bohemoslovaca*, 16: 44–76.
- BERAN L., 2019: Vodní měkkýši Oslavy [Aquatic molluscs of the Oslava River]. – *Malacologica Bohemoslovaca*, 18: 8–12.
- BERAN L., JUŘIČKOVÁ L. & HORSÁK M., 2017: Mollusca (měkkýši). – In: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates, HEJDA R., FARKAČ J. & CHOBOT K. (eds), Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Příroda, Praha, 36: 71–76.
- HORSÁK M., ČEJKA T., JUŘIČKOVÁ L., BERAN L., HORÁČKOVÁ J., HLAVÁČ J. Č., DVOŘÁK L., HÁJEK O., DIVÍŠEK J., MAŇAS M. & LOŽEK V., 2021: Check-list and distribution maps of the molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Online at <http://mollusca.sav.sk/malacology/checklist.htm>. Checklist updated at January 12, 2021, maps updated at January 24, 2021. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4459206>



Obr. 2. Jihlava pod ústím Oslavy (lok. č. 1). Zde se vyskytuje početnější populace druhu *Unio crassus*. Všechny fotografie: L. Beran.
Fig. 2. The Jihlava River downstream of the inflow of the Oslava River (site 1). Numerous population of *Unio crassus* lives there. All photos by L. Beran.



Obr. 3. Jihlava na svém horním toku (lok. č. 35).
Fig. 3. The Jihlava River in its upper section (site 35).



Obr. 4. Jihlava v Třebíči (lok. č. 14).
Fig. 4. The Jihlava River in Třebíč (site 14).

Tabulka 1. Přehled vodních měkkýšů nalezených na jednotlivých lokalitách. x – ojedinělý výskyt (několik jedinců), xx – roztroušený výskyt, xxx – hojný výskyt, (x) – pouze staré schránky, Červený seznam – BERAN et al. (2017).

Table 1. The list of freshwater molluscs recorded at particular sites. x – few specimens, xx – scattered occurrence, xxx – abundant occurrence, Red List – BERAN et al. (2017). EN – Endangered, NT – Near Threatened, LC – Least Concern, NE – Not Evaluated.

Druh/Species	Červený seznam/Red List	Číslo lokality/Site No.															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12a	12b	13	14	15
Gastropoda																	
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1843)	Nevyhodnocený (NE)	x	x	xx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx								
<i>Bithynia tentaculata</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	xx	x	x	x						x		xx		xxx		
<i>Valvata piscinalis</i> (O. F. Müller, 1774)	Málo dotčený (LC)																
<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)														x		
<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)	Málo dotčený (LC)						x				x						
<i>Radix auricularia</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)		x				x			x	x	x	x	x	x		
<i>Radix balthica</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)					x											
<i>Radix labiata</i> (Rossmässler, 1835)	Málo dotčený (LC)																
<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)												x		x		
<i>Physa acuta</i> (Draparnaud, 1805)	Nevyhodnocený (NE)		x	x													
<i>Anisus vortex</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)												x		x		
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)	Málo dotčený (LC)		x								xx	xx					
<i>Ancylus fluviatilis</i> O. F. Müller, 1774	Málo dotčený (LC)	x	xxx	xx	xx	xx	xx	xxx	xx	xx	xxx	xxx			xxx		xx
Bivalvia																	
<i>Unio crassus</i> Philipsson, 1788	Ohrožený (EN)	x				(x)											
<i>Unio pictorum</i> Linnaeus, 1758	Málo dotčený (LC)	x															
<i>Anodonta anatina</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	x	x	x		x				x	x	x	x			xx
<i>Sphaerium corneum</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	x			x	xx				x	x	xxx	x	xxx	x	xx
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)	Málo dotčený (LC)																
<i>Pisidium henslowianum</i> (Sheppard, 1823)	Málo dotčený (LC)	x		x	x												
<i>Pisidium nitidum</i> Jenyns, 1835	Málo dotčený (LC)		x	x	x		x		x								
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855	Málo dotčený (LC)																
<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm, 1855	Málo dotčený (LC)			x	x		xx	x	xx								
<i>Pisidium supinum</i> A. Schmidt, 1851	Téměř ohrožený (NT)					x	x	x	x								
Celkem/Total		8	9	8	7	4	5	8	4	4	5	7	4	6	4	6	6

Tabulka 1. Pokračování.

Table 1. Continued.

Druh/Species	Číslo lokality/Site No.																				Σ
Gastropoda	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	28	29a	29b	30	31	32	33	34	35	
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1843)																					9
<i>Bithynia tentaculata</i> (Linnaeus, 1758)																					7
<i>Valvata piscinalis</i> (O. F. Müller, 1774)																					1
<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus, 1758)	xx	x	x	x	xx			xx				xx		x		xxx					11
<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)																				x	3
<i>Radix auricularia</i> (Linnaeus, 1758)											x							x			9
<i>Radix balthica</i> (Linnaeus, 1758)																					1
<i>Radix labiata</i> (Rossmässler, 1835)																		xxx			1
<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	xx				x											x					5
<i>Physa acuta</i> (Draparnaud, 1805)																					2
<i>Anisus vortex</i> (Linnaeus, 1758)	xx																				3
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)										x	x										7
<i>Ancylus fluviatilis</i> O. F. Müller, 1774	xxx	xxx	x	x	xx	xx	xxx	xxx	xxx	xx	xx	xx	xx	x							28
Bivalvia																					
<i>Unio crassus</i> Philipsson, 1788																					1
<i>Unio pictorum</i> Linnaeus, 1758																					1
<i>Anodonta anatina</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x		xx		x	x	x	xx	x	x	x	x	x	x					22
<i>Sphaerium corneum</i> (Linnaeus, 1758)	xx	x	x	x	xx	x	x														18
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)										x	x	x		x	x					x	6
<i>Pisidium henslowanum</i> (Sheppard, 1823)			x	x		x			x			x	x	x	x						10
<i>Pisidium nitidum</i> Jenyns, 1835															x		xx		xx	x	9
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855																					1
<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm, 1855							x					x			x				xx		11
<i>Pisidium supinum</i> A. Schmidt, 1851																					4
Celkem/Total	6	4	5	4	5	3	4	3	3	4	5	6	3	6	5	3	1	3	2	3	

Plži Obory Hvězda, Petřina a Vyšehradu v Praze

Gastropods of the Hvězda Game Reserve, Petřín and Vyšehrad in Prague

ŠTĚPÁNKA PODROUŽKOVÁ¹, MAGDA DRVOTOVÁ², DAGMAR BERNEŠKA ŘÍHOVÁ³, JANA ŠKODOVÁ¹,
ALENA KOCURKOVÁ¹ & LUCIE JUŘIČKOVÁ¹

¹Katedra zoologie PřF UK, Viničná 7, CZ-12844 Praha 2, Česká republika,
e-mail: stepanka.podrouzkova@gmail.com,  <https://orcid.org/0000-0002-0356-531X>

 <https://orcid.org/0000-0002-0894-4570>

 <https://orcid.org/0000-0001-5163-1222>

²Redakce Živa, Vodičkova 40, CZ-110 00 Praha 1, Česká republika

³Katedra biologie a environmentálních studií PedF UK, M. Rettigově 4, CZ-11639 Praha 1, Česká republika,
 <https://orcid.org/0000-0002-2122-130X>

PODRUŽKOVÁ Š., DRVOTOVÁ M., ŘÍHOVÁ D. B., ŠKODOVÁ J., KOCURKOVÁ A. & JUŘIČKOVÁ L., 2021: Plži Obory Hvězda, Petřina a Vyšehradu v Praze [Gastropods of the Hvězda Game Reserve, Petřín and Vyšehrad in Prague]. – Malacologica Bohemoslovaca, 20: 15–29. <https://doi.org/10.5817/MaB2021-20-15>
Publication date: 13. 4. 2021.

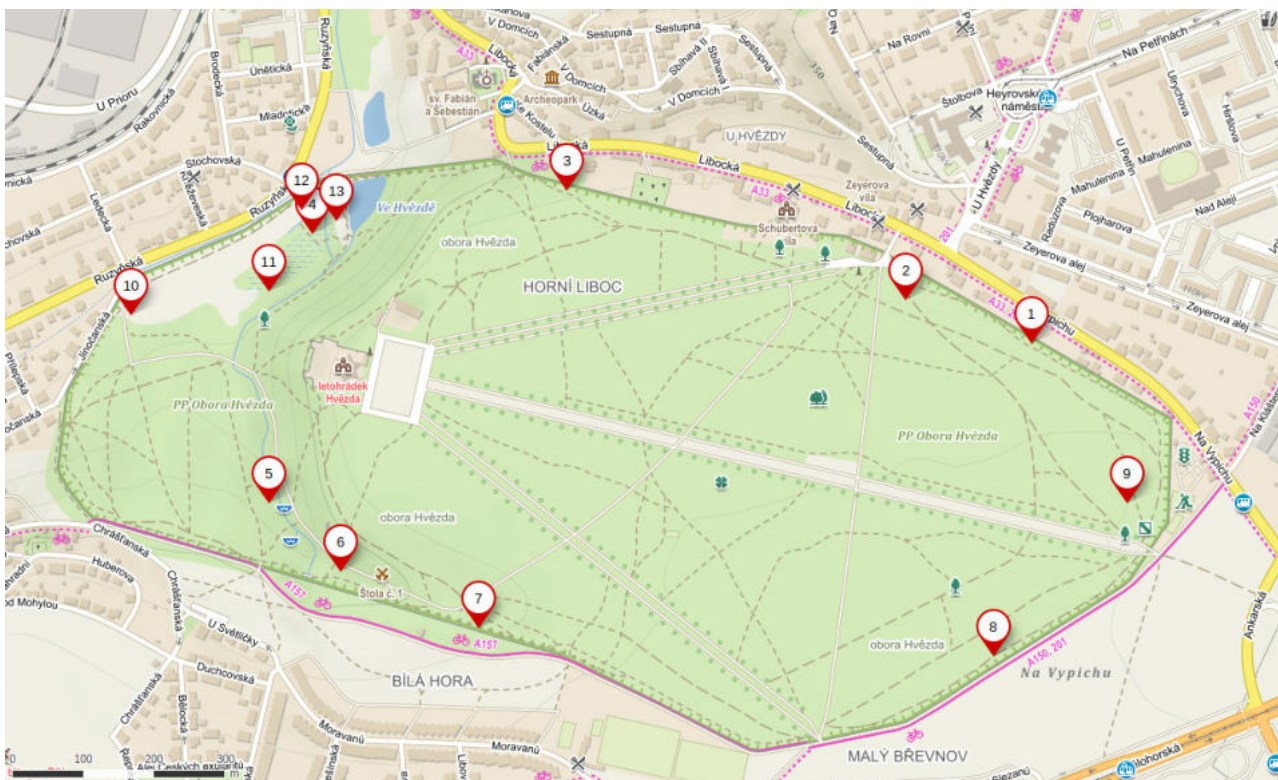
Mollusc fauna of three protected areas in the capital of the Czech Republic, Prague, was revised after 25 years (Hvězda Game Reserve, Petřín) or studied for the first time (Vyšehrad). In total, 56 mollusc species were found and the survival of endangered species *Vertigo angustior* and *Nesovitrea petronella* in the Hvězda Game Reserve was verified. Generally, some sensitive species in well-preserved localities are being replaced by weed species, including non-indigenous ones such as the invasive *Arion vulgaris*, and the southern element *Monacha cartusiana*. On the other hand, some woodland species such as *Arianta arbustorum*, *Urticicola umbrosus*, *Eucobresia diaphana*, *Arion silvaticus* and *Lehmannia marginata* apparently spread in Prague.

Key words: faunistics, Gastropoda, Prague molluscs, *Vertigo angustior*, *Nesovitrea petronella*

Nástin přírodních podmínek a historie malakozoologických průzkumů

Praha, ač je evropským velkoměstem se všemi urbani-začními trendy, představuje také mozaiku rozmanitých přirozeně vzniklých i umělých stanovišť na široké škále geologických substrátů. Není proto divu, že její celková druhová diverzita je větší než v průměrné chráněné krajin-ě oblasti. Díky informacím nashromážděným za více než sto let bádání si můžeme udělat i poměrně dobrou před-stavu, jak se zde měkkýší společenstva vyvíjela. Je tomu více než 25 let, kdy vyšla souborná práce o měkkýší fauně Prahy (JUŘIČKOVÁ 1995), která shrnuje dosavadní bádání, reviduje již dříve zkoumané lokality, ale v řadě případů zkoumá městská stanoviště poprvé. Po čtvrt století tedy dozrává čas některá významná stanoviště znovu revidovat a zjistit, kam se měkkýší společenstva posunula. V tomto krátkém příspěvku bychom rádi uvedli několik nových po-znatků k rozšíření měkkýšů v PP Obora Hvězda, PP Petřín a Národní kulturní památce Vyšehrad, jejichž společným jmenovatelem je právě městské prostředí Prahy – blízkost historických památek a s nimi spojená staletí trvající kul-tivace a parková úprava prostoru střídaná s plochami pří-rodě bližších stanovišť.

Geologické podloží Petřina a Obory Hvězda tvoří pro měkkýše nepříznivé ordovické břidlice, které překrývají mnohem úživnější na vápník bohaté svrchnokřídové opu-ky, pískovce a jejich zvětraliny. Vyšehrad je vystavěn na skále tvořené opět kyselými ordovickými horninami leten-ského souvrství, tedy jílovitými břidlicemi se směsí kře-menných složek (NĚMEC & LOŽEK 1997). Obora Hvězda byla v roce 1534 založena k chovu lovné zvěře. Dnes tuto přírodní památku tvoří rozsáhlý lesní komplex sestávající z habrových doubrav, bikových doubrav, bikové bučiny, ale také olšiny, lužního lesa, mokřadu či lesních porostů nepřírodního složení. Představuje jeden z mála lesů za-chovalého přirozeného charakteru v městské zástavbě Bě-lohorské tabule. Podobně i na Petříně se mezi komplexy zahrad z 12. století s nepůvodními, exotickými druhy na-chází okrsky teplomilné doubravy v polohách, které ve středověku nebyly kultivovány, a dochovaly se tak prv-ky středoevropského listnatého lesa. Zato na Vyšehradě bychom zbytky původního lesa hledali marně. Tam, kde prostor není parkově upravován, především na strmých svazích, probíhá přirozené zarůstání převážně javory a čer-ným bezem. Listový opad ušlechtilých listnatých stromů může obohatit půdu o vápník a vytvořit tak pro plže pří-znivější prostředí, než jaké představuje horninový podklad



Obr. 1. Poloha zkoumaných lokalit v rámci PP Obora Hvězda. Čísla odpovídají očíslování v textu. Mapový podklad: **MAPY.CZ**, © Seznam.cz, a.s., © OpenStreetMap, upraveno.

Fig. 1. Location of the studied sites in the Hvězda Game Reserve Natural Monument. Numbers correspond to those used in the text. Background map: **MAPY.CZ**, © Seznam.cz, a.s., © OpenStreetMap, adjusted.

(WÄREBORN 1969). Významné jsou pak přirozené otevřené plochy na skále exponované k Vltavě.

Z malakozoologického hlediska představuje nejzajímavější lokalitu západní část Obory Hvězda, zamokřená louka na břehu Litovického potoka spadající pod evropsky významnou lokalitu Obora Hvězda CZ0113001. Jedná se hlavně o oblast pravděpodobně zazemněné tůně s porostem vysokých ostřic. Právě zde byl v minulosti nalezen evropsky významný druh vrkoč útlý *Vertigo angustior*.

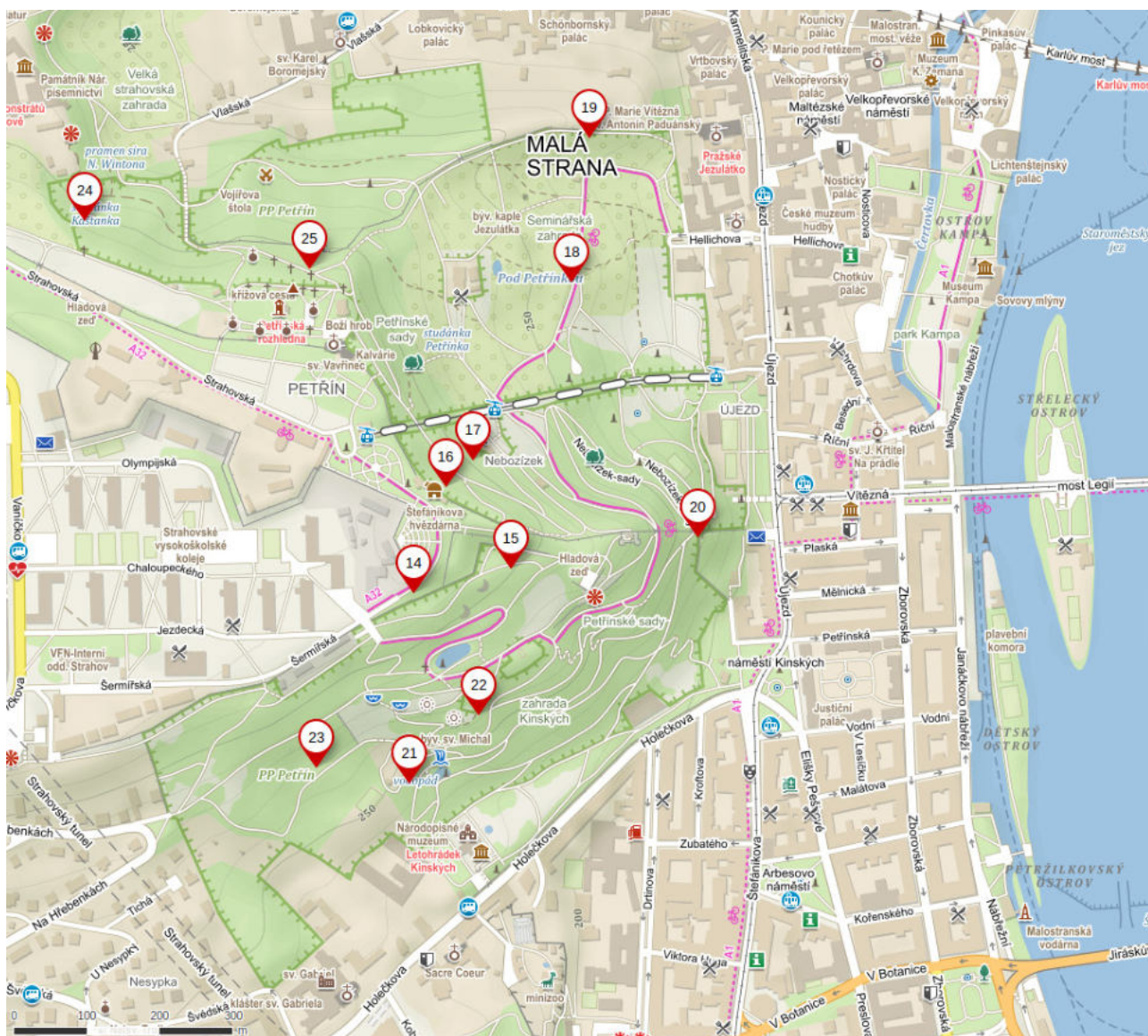
První sběry v Obore Hvězda provedl po válce Vojen Ložek, další průzkum až v r. 1990 L. Juříčková (JUŘÍČKOVÁ 1995). Ověřování výskytu vrkoče útlého zde probíhá pravidelně (viz Tab. 1) – v r. 2006 jej potvrdila M. Hrabáková, v letech 2010–2011 A. Peltanová a v r. 2016 J. Hlaváč. Luboš Beran provedl v r. 2007 sběry vodních měkkýšů. Podrobnější inventarizační průzkum parkové části přírodní památky dosud nebyl uskutečněn. V případě Petřína se zachovaly jednotlivé údaje ve starých pramenech (ULIČNÝ 1892–95, BLAŽKA 1895), ústní výpověď V. Ložka a několik lokalit uvádí také JUŘÍČKOVÁ (1995), která všechny dosavadní poznatky shrnuje (Tab. 2). Existuje také inventarizační průzkum ZIEGLERA (1991), v němž ovšem uvádí značně zavádějící data z o rok staršího průzkumu, kde zmiňuje druhy jako *Perforatella bidentata* či *Vertigo angustior*, které však svými stanovištními nároky zcela neodpovídají prostředí Petřína dnes, ani v minulosti. Na tuto práci upozorňujeme, nicméně ve výsledných tabulkách její obsah neuvádíme pro nedůvěryhodnost. O měkkýších na Vyšehradské skále je jediný záznam z roku 1983 od V. Ložka a V. Pfliegera (viz Tab. 3) (JUŘÍČKOVÁ 1995).

Metodika

S ohledem na vhodné podmínky k výskytu plžů byly vytipovány různé lokality lesních, mezofilních, otevřených a mokřadních stanovišť. Na každé lokalitě byl proveden ruční sběr po dobu 30 minut. Ruční sběry byly doplněny odběrem mokrého vzorku či hrabankového vzorku, který byl zpracován standardní prosevovou metodou (LOŽEK 1956) nebo přímo na lokalitě metodou mokrého výplavu podle práce HORSÁK (2003) (v závislosti na povaze lokality). Hrabankový vzorek byl vždy odebírán v objemu 6–8 l jako směsný vzorek tak, aby byla reprezentativně pokryta celá jinak heterogenní plocha zkoumaného stanoviště. Systematický přehled měkkýšů a jejich názvosloví jsou sjednoceny podle práce HORSÁK et al. (2021), stupně ohrožení podle BERAN et al. (2017).

Seznam lokalit

Popis lokalit zahrnuje údaje v tomto pořadí: číslo lokality; název a bližší popis stanoviště; zeměpisné souřadnice v systému WGS84; nadmořská výška (m n. m.); datum sběru; autor sběru (LJ – Lucie Juříčková, MD – Magda Drvotová, DŘ – Dagmar Říhová, JŠ – Jana Škodová, ŠP – Štěpánka Podroužková); metoda sběru. Zkoumané plochy jsou zakresleny v mapách (Obr. 1–3).



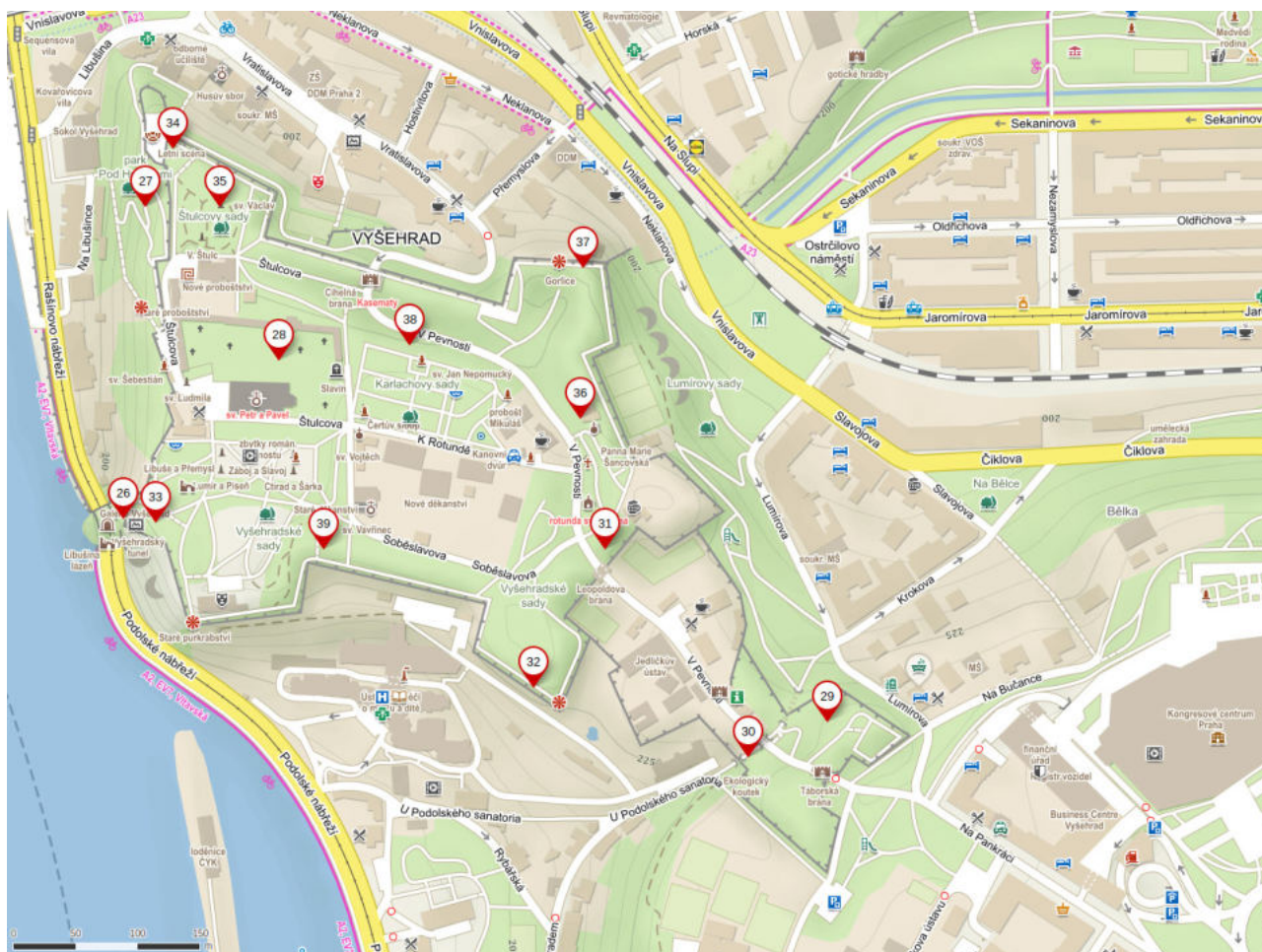
Obr. 2. Poloha zkoumaných lokalit v rámci PP Petřín. Čísla odpovídají očíslování v textu. Mapový podklad: MAPY.CZ, © Seznam.cz, a.s., © OpenStreetMap, upraveno.

Fig. 2. Location of the studied sites in the Petřín Natural Monument. Numbers correspond to those used in the text. Background map: MAPY.CZ, © Seznam.cz, a.s., © OpenStreetMap, adjusted.

PP Obora Hvězda

- Bučina v horní rovinaté části** obory blízko severovýchodního okraje přírodní památky. Ve stromovém patře vzrostlé staré buky *Fagus sylvatica*, v bylinném patře lipnice hajní *Poa nemoralis*; 50°5'1.3"N, 14°20'23.1"E; 360 m n. m.; 28. 5. 2020; MD, DŘ, JŠ; ruční sběr a hrabankový vzorek.
- Listnatý les v severním cípu** horní části obory. Javor mlč *Acer platanoides* i klen *Acer pseudoplatanus*, jasan ztepilý *Fraxinus excelsior*, habr obecný *Carpinus betulus*, tis červený *Taxus baccata*. V bylinném patře netýkavka malokvětá *Impatiens parviflora* a kuklík městský *Geum urbanum*; 50°5'3.3"N, 14°20'14.2"E; 360 m n. m.; 28. 5. 2020; MD, DŘ, JŠ; ruční sběr a hrabankový vzorek.
- Listnatý les u severní zdi** na hranici přírodní památky. Habr obecný *Carpinus betulus*, buk lesní *Fagus sylvatica*, lípa srdčitá *Tilia cordata* a dub *Quercus* sp. Kopřiva dvoudomá *Urtica dioica*, malina *Rubus* sp., pcháč *Cirsium* sp.,

- svízel přitula *Galium aparine*, netýkavka malokvětá *Impatiens parviflora*; 50°5'8.3"N, 14°19'50.1"E; 360 m n. m.; 28. 5. 2020; MD, DŘ, JŠ; ruční sběr a hrabankový vzorek.
- Podmáčená olšina** u potoka západně od rybníku Ve Hvězdě. Olše lepkavá *Alnus glutinosa*, vrba *Salix* sp., javor mlč *Acer platanoides*. V bylinném patře kopřiva dvoudomá *Urtica dioica*, svízel přitula *Galium aparine*. 50°5'6.3"N, 14°19'32"E; 320 m n. m.; 28. 5. 2020; MD, DŘ, JŠ; ruční sběr a hrabankový vzorek.
- Zalesněný svah na levém břehu potoka** nad studničním domkem Světlička. Habr obecný *Carpinus betulus*, javor mlč *Acer platanoides*, dub letní *Quercus robur*, buk lesní *Fagus sylvatica*. Bohatý podrost zmlazujících dřevin a ostružiníku; 50°4'54"N, 14°19'28.9"E; 335 m n. m.; 28. 5. 2020; MD, DŘ, JŠ; ruční sběr a hrabankový vzorek.
- Skalky a les ve svahu** nad malým lůmkem pod štolou; 50°4'50.9"N, 14°19'34"E; 339 m n. m.; 28. 5. 2020; MD, DŘ, JŠ; ruční sběr a hrabankový vzorek.



Obr. 3. Poloha zkoumaných lokalit v rámci NKP Vyšehrad. Čísla odpovídají očíslování v textu. Mapový podklad: **MAPY.CZ**, © Seznam.cz, a.s., © OpenStreetMap, upraveno.

Fig. 3. Location of the studied sites in the Vyšehrad National Culture Monument. Numbers correspond to those used in the text. Background map: **MAPY.CZ**, © Seznam.cz, a.s., © OpenStreetMap, adjusted.

7. **Nízký fragment opukové zdi** na jihovýchodní hranici přírodní památky. Dub letní *Quercus robur*, habr obecný *Carpinus betulus* (zmlazuje do hustého porostu nedaleko zidky). Dále bez černý *Sambucus nigra*, krabilice chlupatá *Chaerophyllum hirsutum*, kuklík městský *Geum urbanum*; 50°4'48.3"N, 14°19'43.8"E; 357 m n. m.; 28. 5. 2020; MD, DŘ, JŠ; ruční sběr a hrabankový vzorek.

8. **MLÁZÍ u zdi v horní rovině** u jihozápadního okraje obory. Javor klen *Acer pseudoplatanus* a mléč *Acer platanoides*, buk lesní *Fagus sylvatica*. V bylinném patře kokořík mnohokvětý *Polygonatum multiflorum*, barvínek *Vinca* sp., ptačinec velkokvětý *Stellaria holostea*, sasanka hajní *Anemone nemorosa*; 50°4'47"N, 14°20'20.4"E; 360 m n. m.; 28. 5. 2020; MD, DŘ, JŠ; ruční sběr a hrabankový vzorek.

9. **Skupina jasanů** ve vzrostlém starším lese u východního okraje horní rovinaté části obory. Jasan ztepilý *Fraxinus excelsior*, habr obecný *Carpinus betulus*, česnáček lékařský *Alliaria petiolata*, sasanka hajní *Anemone nemorosa*, kokořík *Polygonatum* sp.; 50°4'54"N, 14°20'29.9"E; 360 m n. m.; 28. 5. 2020; MD, DŘ, JŠ; ruční sběr a hrabankový vzorek.

10. **Louka u vrby**; podmáčený travinný podrost s řídkým mechovým podrostem; 50°5'2.6"N, 14°19'19.1"E; 320 m n. m.; 16. 9. 2020; DŘ, JŠ; ruční sběr a mokřý výplav.

11. **Lesní „výkus“ v mokřině**; silně podmáčené bylinné stanoviště obklopené lesem – nedávno vykloučené; 50°5'3.7"N, 14°19'28.9"E; 320 m n. m.; 16. 9. 2020; DŘ, JŠ; ruční sběr.

12. **Podmáčená louka**; převažuje homogenní travinný podrost, lokalita mírně podmáčená; 50°5'7.4"N, 14°19'31.2"E; 320 m n. m.; 16. 9. 2020; DŘ, JŠ; ruční sběr, hrabankový vzorek a mokřý výplav.

13. **Vysekaná mokřina**; částečně podmáčená lokalita původně zarostlá sítinou *Juncus* sp. a ostřicemi *Carex* sp., nedlouho před sběrem ošetřena pokosením a ve stádiu intenzivního vysychání; 50°5'6.9"N, 14°19'33.7"E; 320 m n. m.; 16. 9. 2020; DŘ, JŠ; ruční sběr, hrabankový vzorek a mokřý výplav.

PP Petřín

14. **Zalesněný příkop** u zdi s nahromaděným rostlinným materiálem. Sběr pod zdí v porostu rumištních bylin. Kopriva dvoudomá *Urtica dioica*, svízel přítula *Galium aparine*, kakost smrdutý *Geranium robertianum* a netýkavka malokvětá *Impatiens parviflora*; 50°4'48"N, 14°23'51.4"E; 320 m n. m.; 29. 5. 2020; LJ, MD; ruční sběr.

15. **PP Petřínské skalky**. Zalesněná část vedle pískovcových skalek s jasanem *Fraxinus excelsior*, dubem letním *Quercus robur*, javorem mléčem *Acer platanoides* a tisem



Obr. 4. Mokřadní část PP Obora Hvězda, kde se nachází evropsky významný druh *Vertigo angustior* a také jediná lokalita *Nesovitreia petronella* v Praze. Foto: Magda Drvotová.

Fig. 4. Wetland in the Hvězda Game Reserve Natural Monument with the occurrence of *Vertigo angustior*, a species of European importance, and the only locality of *Nesovitreia petronella* in Prague. Photo by Magda Drvotová.



Obr. 5. V neudržovaných, spontánně zarůstajících koutech Petřína jsou časté javory a hustý podrost jejich semenáčků. V těchto vlhkých partiích přírodní památky se nacházejí běžné lesní druhy. Foto: Magda Drvotová.

Fig. 5. Ruderal spots of the Petřín area, spontaneously overgrown by vegetation, harbour maples and their seedlings. These relatively humid parts of the Natural Monument support the occurrence of common forest snail species. Photo by Magda Drvotová.

červeným *Taxus baccata*. V bylinném patře barvínek *Vinca* sp. a břečťan *Hedera helix*; 50°4'49.1"N, 14°23'58.1"E; 300 m n. m.; 29. 5. 2020; LJ, MD; ruční sběr a hrabankový vzorek.

16. Severovýchodně orientovaný svah pod Štefánikovou hvězdárnou. Smíšený les s lípou srdčitou *Tilia cordata*, jasanem ztepilým *Fraxinus excelsior*, javorem mléčem *Acer platanoides* a tisem červeným *Taxus baccata*. V bylinném patře zmlazující jasan; 50°4'52.7"N, 14°23'53.6"E; 320 m n. m.; 29. 5. 2020; LJ, MD; ruční sběr a hrabankový vzorek.

17. Květnatá bučina na svahu nad restaurací Nebožizek. Vzrostlé staré buky *Fagus sylvatica* s bohatým bylinným podrostem. V bylinném patře především zmlazující javor mléč *Acer platanoides* a bažanka vytrvalá *Mercurialis perennis*; 50°4'53.9"N, 14°23'55.5"E; 300 m n. m.; 29. 5. 2020; LJ, MD; ruční sběr.

18. Mezofilní trávník v sadu; svažité břeh nad cestičkou; 50°5'1.8"N, 14°24'2.3"E; 240 m n. m.; 29. 5. 2020; LJ, MD; ruční sběr.

19. Nad Jezulátkem. Xerothermní jihovýchodně orientovaná kamenitá stráň na severním okraji přírodní památky pod budovou amerického velvyslanectví; 50°5'8.2"N, 14°24'3.5"E; 230 m n. m.; 29. 5. 2020; LJ, MD; ruční sběr a hrabankový vzorek.

20. Sběr u zdi v lesním porostu v dolní části východního svahu Petřína. Jasan ztepilý *Fraxinus excelsior*, javor mléč *Acer platanoides*, trnovník akát *Robinia pseudoacacia*, bez černý *Sambucus nigra* a vlašovičnick větší *Chelidonium majus*; 50°4'50.5"N, 14°24'11"E; 235 m n. m.; 29. 5. 2020; LJ, MD; ruční sběr.

21. Zalesněný jihovýchodní svah nad letohrádkem Kinských. Převážně jasanový les, místy javor mléč *Acer platanoides*, v podrostu zmlazující javor mléč a břečťan



Obr. 6. Stepní společenstvo v Seminářské zahradě potřebuje teplé osluněné stanoviště. Postupné zarůstání keří je třeba usměrňovat. Foto: Magda Drvotová.

Fig. 6. Steppe assemblage of the Seminářská zahrada gardens requires warm and sunny environmental conditions. The ongoing shrub expansion needs to be eliminated. Photo by Magda Drvotová.

Hedera helix; 50°4'39.6"N, 14°23'51.1"E; 245 m n. m.; 29. 5. 2020; LJ, MD; ruční sběr.

22. **U kostela.** Křovinatý, rumištní porost za dřevěným kostelíkem sv. Martina. Pámelník bílý *Symphoricarpos albus*, vlašovičník větší *Chelidonium majus*, břečťan *Hedera helix*; 50°4'42.6"N, 14°23'55.9"E; 260 m n. m.; 29. 5. 2020; LJ, MD; ruční sběr.

23. **Fragment bukového lesa** v jihozápadní části PP Petřín v blízkosti ústí štoly. Jasan ztepilý *Fraxinus excelsior*, buk lesní *Fagus sylvatica*, javor mléč *Acer platanoides*, břečťan *Hedera helix*, vlašovičník větší *Chelidonium majus*; 50°4'40.3"N, 14°23'44.7"E; 270 m n. m.; 29. 5. 2020; LJ, MD; ruční sběr.

24. **Lesnatý, severně orientovaný svah** pod Strahovskou zahradou v horní severní části vrchu Petřín. Javor mléč *Acer platanoides*, jasan ztepilý *Fraxinus excelsior*, třešeň ptačí *Prunus avium*; 50°5'4.5"N, 14°23'28.7"E; 310 m n.

m.; 29. 5. 2020; LJ, MD; ruční sběr a hrabankový vzorek.

25. **Kopřiviště v severním svahu pod křížovou cestou.** V horní, severní části Petřínského vrchu. Stromové patro s lípou srdčitou *Tilia cordata*, javorem mléčem *Acer platanoides*, jasanem ztepilým *Fraxinus excelsior*. Bylinné patro s převahou kopřiv *Urtica dioica*, místy vlašovičník větší *Chelidonium majus*; 50°5'2.4"N, 14°23'44.2"E; 310 m n. m.; 29. 5. 2020; LJ, MD; ruční sběr.

Vyšehrad

26. **Vyšehradská skála**, prudké, severně orientované svahy s minimem vegetace, ve štěrbinách rozchodník *Sedum* sp. a netřesk *Sempervivum* sp. Na úpatí skalky travní porost s břečťanem *Hedera helix*, barvínkem *Vinca* sp. a sněženkami *Galanthus nivalis*. Jasany *Fraxinus excelsior*; 50°3'48.8"N, 14°24'58.8"E; 215 m n. m.; 13. 10. 2020; MD; ruční sběr.

27. **Park Pod Hradbami**, na západním svahu Vyšehradu. Ve stromovém patře jasan ztepilý *Fraxinus excelsior*, javor mléč *Acer platanoides*, hloh obecný *Crataegus laevigata*, trnovník akát *Robinia pseudocacacia*, pustoryl *Philadelphus* sp. Trávníky; 50°3'56.9"N, 14°24'59.7"E; 215 m n. m.; 13. 10. 2020; MD; ruční sběr.

28. **Vyšehradský hřbitov, Slavín**, udržovaný hřbitov, místy malé zarostlé plochy. Zerav západní *Thuja occidentalis*, jasan ztepilý *Fraxinus excelsior*, lípa srdčitá *Tilia cordata*; 50°3'52.9"N, 14°25'5.1"E; 220 m n. m.; 13. 10. 2020; MD; ruční sběr.

29. **Táborská brána**, travnatý porost na hradbách a křoviště nad vchodem do tunelu porostlé břečťanem *Hedera helix*, bez černý *Sambucus nigra*, kopřiva *Urtica dioica*, bršlice *Aegopodium podagraria*; 50°3'43.5"N, 14°25'27.3"E; 235 m n. m.; 6. 10. 2020; ŠP; ruční sběr a hrabankový vzorek.

30. **Zahrada a ekokoutek Jedličkova ústavu**, divočejší zahrada silně zarostlá břečťanem *Hedera helix*; 50°3'42.6"N, 14°25'24.1"E; 230 m n. m.; 6. 10. 2020; ŠP; ruční sběr a hrabankový vzorek.

31. **Leopoldova brána**, val na obou stranách brány; 50°3'48"N, 14°25'18.3"E; 235 m n. m.; 6. 10. 2020; ŠP; ruční sběr.

32. **Hradby** nad podolskou porodnicí, stepní trávník s rozchodníkem *Sedum* sp.; 50°3'44.4"N, 14°25'15.4"E; 230 m n. m.; 6. 10. 2020; ŠP; ruční sběr a hrabankový vzorek.

33. **Valy základů palácových staveb**, stepní trávník; 50°3'48.7"N, 14°25'0.1"E; 225 m n. m.; 15. 10. 2020; ŠP; ruční sběr a hrabankový vzorek.

34. **Letní scéna**, trávník vedle kamenné zdi, kopřiva *Urtica dioica*, černý bez *Sambucus nigra*, vlašovičník *Chelidonium majus*; 50°3'58.4"N, 14°25'0.8"E; 215 m n. m.; 15. 10. 2020; ŠP; ruční sběr a hrabankový vzorek.

35. **Socha Sv. Václava**, půdokryvný porost kakostu *Geranium robertianum*; 50°3'56.9"N, 14°25'2.7"E; 225 m n. m.; 15. 10. 2020; ŠP; ruční sběr a hrabankový vzorek.

36. **U Panny Marie Šancovské**, vchod se schody porostlé břečťanem *Hedera helix*; 50°3'51.4"N, 14°25'17.3"E; 220 m n. m.; 15. 10. 2020; ŠP; ruční sběr a hrabankový vzorek.

37. **Hradby nad Lumírovými sady**, stepní trávník;



Obr. 7. Zálady starých paláců na Vyšehradě poskytují útočiště stepnímu společenstvu s *Pupilla muscorum*. Foto: Štěpánka Podroužková.

Fig. 7. Old palace foundations provide suitable conditions for steppe assemblage with *Pupilla muscorum*. Photo by Štěpánka Podroužková.



Obr. 8. Na Vyšehradské skále žije *Xerolenta obvia*. Foto: Magda Drvotová.

Fig. 8. There lives *Xerolenta obvia* on the Vyšehradská skála Rock. Photo by Magda Drvotová.

50°3'55.3"N, 14°25'17.4"E; 220 m n. m.; 6. 10. 2020; ŠP; ruční sběr.

38. **Svah nad Cihelnou bránou**, lesní porost s jírovcem *Aesculus hippocastanum*, javorem *Acer* sp., v podrostu převážně břečťan *Hedera helix*; 50°3'53.3"N, 14°25'10.4"E; 225 m n. m.; 6. 10. 2020; ŠP; ruční sběr a hrabankový vzorek.

39. **Zed' u akropole**, bez černý *Sambucus nigra*, okrasné dřeviny; 50°3'48"N, 14°25'6.9"E; 220 m n. m.; 6. 10. 2020; ŠP; ruční sběr.

Výsledky

PP Obora Hvězda

V Oboře Hvězda jsme zaznamenali 41 druhů (39 suchozemských a 2 vodní, Tab. 4). Zaměřili jsme se na stanoviště podél zdi s přirozenější skladbou vegetace spíše než v upraveném parku podél hlavních cest. Vojen Ložek zde po válce nacházel i poměrně citlivé lesní druhy *Cochlodina laminata*, *Aegopinella nitens* nebo křovištní *Fruticicola fruticum*. Ty zde však již počátkem 90. let nebyly nalezeny (Juříčková 1995) a byly postupně nahrazeny přizpůsobivějšími druhy prosperujícími a šířícími se po celé Praze – *Alinda biplicata*, *Monachoides incarnatus*, *Discus rotundatus*, *Merdigera obscura*, *Cepaea hortensis* nebo *Helix pomatia*. Na vlhčích lesních stanovištích, v jasečně u východní zdi, a také v podmáčené olšíně na západní

straně nacházíme i pro Prahu vzácnější druhy *Acanthinula aculeata*, *Urticicola umbrosus*, *Arianta arbustorum* a *Eucobresia diaphana*. Poslední tři jmenované druhy se před 25 lety vyskytovaly pouze v nivě Vltavy, resp. některých jejích přítoků a jejich nový výskyt v Oboře Hvězda dokládá moderní šíření těchto druhů v Čechách. Nově se zde objevily i dva druhy lesních nahých plžů, *Arion silvaticus*, který byl před 25 lety v Praze velmi vzácný, a *Lehmannia marginata*, která se tehdy vyskytovala v Praze pouze na Botiči. Objevení všech těchto lesních prvků dokládá přirozený vývoj zdejších lesních stanovišť a obecně lepší stav lesa, než jaký byl v době posledních sběrů. Těmto lesům by prospělo především ponechávání padlého dřeva na místě, které je pro dendrofilní druhy měkkýšů v málo úživném prostředí bučin prakticky jediným možným úkrytem i zdrojem potravy v podobě nárůstů řas a hub na tlejícím dřevě. Druhy zařazené do lesních ekologických skupin (1 a 2, viz Tab. 4) doplňují plži bez zvláštních nároků na prostředí (skupina 7) jako např. *Trochulus hispidus*, který se z luhů rozšířil na mezofilní stanoviště, *Nesovitrea hammonis*, *Vitrina pellucida*, *Cochlicopa lubrica* a další, včetně invazního plzáka *Arion vulgaris*, který je od roku 1995 zaznamenáván na řadě pražských lokalit. Vedle lesních a mezofilních druhů se v mokřadní části Obory vyskytuje zachovalé společenstvo vlhkých údolních luk (skupiny 3, 8 a 9) s druhy *Carychium minimum* i *C. tridentatum*, *Deroceras laeve*, *Succinella oblonga*, *Succinea putris*,

Zonitoides nitidus, ale i citlivými prvky *Oxyloma elegans* a *Vertigo antivertigo*. V této části nacházejí vhodné prostředí i plži skupiny 5 (*Vallonia costata*, *V. pulchella* a *Vertigo pygmaea*), která sice zahrnuje druhy otevřené krajiny, uvedení plží se však běžně vyskytují na mokřadních stanovištích s dostatkem slunečního svitu.

O stabilitě mokřadního společenstva svědčí vysoký počet druhů včetně citlivých vlhkomilných jako zmiňovaná *Oxyloma elegans*, *Pseudotrichia rubiginosa*, která je ve středních Čechách již mnoho let na ústupu, ohrožená *Nesovitrea petronella*, jež se zde vyskytuje na jediné lokalitě v Praze (JUŘIČKOVÁ 1995) a také druh chráněný programem Natura 2000 *Vertigo angustior*. Jeho populace je zde řadu let monitorována. Pokud bude dbáno na pravidelné kosení a udrží se vodní režim lokality, má zde vrkoč dobré vyhlídky na přežití. Tento management prospěje i ostatním vlhkomilným druhům na lokalitě, pro něž je dostatek světla a vlhkosti nezbytný.

PP Petřín

V rezervaci bylo nalezeno 23 druhů suchozemských měkkýšů (Tab. 5), v nichž jsou rovnoměrně zastoupeny tři ekologické skupiny – lesní, euryvalentní (mezofilní) druhy typické pro antropogenně ovlivněná stanoviště a druhy otevřené krajiny. Stejně jako v předchozím případě, v prostorách s parkovou úpravou se měkkýši vyskytují hlavně v „zanedbaných“, přírodě bližších zákoutích. Většinou se jedná o přizpůsobivé druhy rozšířené v celé Praze. V částech zarostlých lesem se nacházejí běžné odolné druhy *Monachoides incarnatus*, *Alinda biplicata*, *Trochulus hispidus*, *Cochlicopa lubrica*, *Merdigera obscura* či *Discus rotundatus* a druhy otevřenějších lesů a křovišť *Helix pomatia*, *Cepaea hortensis*, a nově i nepůvodní *Cepaea nemoralis*. Ta se vyskytuje v horní polovině Petřína, kde byla provedena řada parkových úprav. V dolní zpustlejší části kopce se vyskytuje původní druh *C. hortensis*. Zdá se tedy, že ji *C. nemoralis* postupně vytlačuje. Na vlhkých místech ve zbytcích původních porostů přežívá *Arion silvaticus*, v devadesátých letech tu byl ještě i *Arion rufus* (JUŘIČKOVÁ 1995), jehož výskyt v současnosti nebyl potvrzen. Rod plzáků na Petříně ovšem podobně jako v Oboře Hvězda rozšířil invazní *Arion vulgaris*.

Řada druhů vyskytujících se v parku je vyloženě synantropních – *Arion distinctus*, *Limax maximus*, *Oxychilus draparnaudi*. Z otevřených stanovišť je zajímavá stráž Seminářské zahrady nad Pražským Jezulátkem (lok. č. 19, Obr. 6), kde se nacházejí zbytky stepních společenstev drobných druhů *Vallonia costata*, *V. pulchella*, *Truncatellina cylindrica*, *Cochlicopa lubricella* a také *Pupilla muscorum*, která se stahuje z volné přírody, ovšem v posledních letech nachází stále častěji útočiště na náhradních stanovištích. Významný je i výskyt nápadného a v Praze vzácného teplomilného bezulitnatého plže *Tandonia rustica* ve vrstvě listového opadu na lok. 16. *Xerolenta obvia* byla doložena historicky z Kinského sadů (BLAŽKA 1895), tento druh ale v posledních letech z pražských otevřených ploch spíše mizí a ani na Petříně nebyl současnou studií potvrzen.

Geologické podloží Petřína tvoří ordovické břidlice, které překrývají svrchnokřídové pískovce, opuky a jejich zvět-

raliny. Opuka vzhledem k obsahu vápníku představuje poměrně vhodné podmínky pro výskyt měkkýšů, ne však v prostředí podléhajícím několikasetleté kultivaci. Na takových místech jsou pro měkkýše důležitá již zmíněná zdivočelá zákoutí, kde opad listnatých stromů obohacuje prostředí o vápník a bujný podrost zajišťuje dostatečnou vláhu. Nejvhodnější podmínky tak představuje jasanový porost s javorem mléčem pod Strahovskou zahradou (lok. č. 24), kde se také dá tušit jisté kontinuum lesního prostředí z dřívějších dob. Zde a na podobných místech by bylo vhodné nechat porost nadále volně bujet, bez zbytečných zásahů. A na vhodných místech ponechávat i padlé dřevo, na které jsou vázány dendrofilní druhy měkkýšů. Také na lokalitě č. 16 u zdi Růžového sadu jsou podmínky příznivější, měkkýšům by však prospělo více bylin v podrostu a zachování kontinuity vlhkého lesního prostředí tím, že nebude odstraňován listový opad tamních stromů. Stráž nad Jezulátkem by bylo vhodné nenechat zarůst křovinami a udržet stepní charakter pro teplomilné druhy.

Vyšehrad

Historický areál Vyšehradu nebyl dosud z hlediska malakofauny systematicky prozkoumán. Aktuální sběry z roku 2020 tedy přinášejí řadu nových poznatků. Oproti jedinému staršímu sběru z r. 1983 bylo zaznamenáno 8 dalších druhů a pouze jeden, *Arion fasciatus*, nebyl potvrzen (Tab. 3). Celkem tedy bylo nalezeno 26 druhů měkkýšů.

Většina z nich představuje běžné druhy nenáročné na podmínky prostředí (*Aegopinella minor*, *Cochlicopa lubrica*, *Vertigo pygmaea*, *Vitrina pellucida*, *Trochulus hispidus*) a převážně lesní druhy (*Discus rotundatus*, *Alinda biplicata*, *Helix pomatia*, *Cepaea hortensis*, nově se v Praze šíří *C. nemoralis* a *Merdigera obscura*), které nalezneme v méně upravovaných zákoutích, nezřídka v částech pokrytých břečťanem a např. keři bezu černého, kde se lépe udrží vlhkost.

Parková úprava alejí častého jírovce maďalu nebo lip v Karlachových sadech měkkýšům nepřeje, zmíněné lesní druhy se nacházejí na neudržovaných stromy porostlých svazích s podílem javorů, kde je zachován dostatek listového opadu a měkkýši mohou nalézt úkryt i potravu. Není žádným překvapením, že zde v historickém sídlišti nalézáme synantropní druhy *Oxychilus draparnaudi*, *Arion distinctus* či *Deroceas reticulatum*. Zvláště prvně jmenovaný se v hojném počtu vyskytuje v bujně zahradě Jedličkova ústavu, *Arion distinctus* a invazní *A. vulgaris* pak v záhoncích v celém areálu.

Zcela jiné společenstvo se nachází na stepních trávnících na hradbách, slunné Vyšehradské skále i na specifických místech, jako je třeba val základů palácových staveb u Galerie Vyšehrad. Zde najdeme druhy preferující otevřená slunná stanoviště, jakými jsou *Vallonia costata* a *V. pulchella*, vyskytující se nicméně po celém areálu i v udržovaných trávnících. Na Vyšehradské skále jsme navíc zaznamenali i exempláře s konchologickými parametry *V. excentrica*. Svrchní vrstvu půdy obývá drobný druh *Ceciloides acicula*. Spolu s ním se zde často nachází ještě drobnější teplomilný druh *Truncatellina cylindrica*.

Zajímavý je na Vyšehradě výskyt zrnovky *Pupilla muscorum*. V posledních desetiletích mizí tento druh z volné

přírody a upřednostňuje stanoviště druhotného charakteru, nicméně v Praze ještě v 90. letech neměl mnoho živých populací (JUŘÍČKOVÁ 1995). Na hradbách se dají najít starší schránky, na starých palácových základech porostlých stepním trávníkem se však vyskytuje silná živá populace ve stepním společenstvu (Obr. 7). Rovněž suchomilka *Xerolenta obvia* se dříve šířila na různá antropogenní stanoviště, ale nyní zažívá ústup (Obr. 8). Na výslunných skalnatých částech jsme zaznamenali xerofilní formu jinak velmi běžné lesní závornatky *Alinda biplicata*. Tato forma, *A. biplicata bohémica*, má odlišné stanovištní nároky a konchologické charakteristiky – je drobnější a velmi jemně žebírkovaná. Známa je z několika lokalit v Českém krasu, a z údolí Vltavy a Berounky.

Poněkud zarážející je nález jediné schránky silně vlhkomilného druhu *Pseudotrichia rubiginosa* v záhonku u sochy Sv. Václava ve Štulcových sadech. Jeho přirozeným prostředím jsou nivní louky či lužní lesy s kolísavou hladinou vod. Zřejmě se jedná o náhodný výsadek, nejspíš prostřednictvím ptactva. Jedinec zde pravděpodobně přežil díky porostu půdopokryvného kakostu, který udržuje v záhonu vlhkost. Očekávatelným obyvatelem tohoto záhonu je *Trochulus hispidus*, který se tu nachází ve vysokém počtu.

Zajímavý je výskyt atlantsko-mediteránního druhu tmavoretky bělavé *Monacha cartusiana* u Leopoldovy brány a v parku Pod Hradbami. Tento druh běžně obývá otevřená vlhká stanoviště v Podunají včetně výběžků na jižní Moravě. V posledních letech se objevuje stále více výsadeků na rudérálních stanovištích v Čechách (ČEJKA et al. 2020).

Závěr

Průzkum tří různých chráněných území v Praze zaznamenal 56 druhů plžů (54 suchozemských, 2 vodní) (Tab. 6). Vzhledem k povaze lokalit (převážně kultivované parky) se z velké části jedná o odolné lesní a mezofilní druhy, často synantropní. Zatímco některé citlivější lesní druhy zmizely (*Cochlodina laminata* nebo *Aegopinella nitenis*, které se po válce vyskytovaly v zachovalé části lesních porostů Obory Hvězda, i *Arion rufus* před pětadvaceti lety na Petříně), jiné lesní druhy se v Praze zjevně šíří (*Arianta arbustorum*, *Urticicola umbrosus*, *Eucobresia diaphana*, *Lehmannia marginata* ve Hvězdě, *Arion silvaticus* na Petříně i ve Hvězdě). Lesní společenstva Hvězdy jsou v současnosti lépe zachovalá než ta na Petříně. Od devadesátých let se v seznamu druhů objevil invazní druh *Arion vulgaris* a na Vyšehradě také *Monacha cartusiana*, která se v Praze objevuje i na dalších nových místech. Na příhodných místech stepní povahy na hradbách Vyšehradu nebo jihovýchodním svahu Seminářské zahrady se nachází společenstvo běžných teplomilných druhů. Z ochrannářského hlediska je nejvýznamnější lokalitou mokřad v PP Obora Hvězda se zachovalou faunou vlhkých údolních luk, včetně ohrožených druhů *Nesovitrea petronella*, *Pseudotrichia rubiginosa* a *Vertigo angustior*.

Poděkování

Kolektiv autorek děkuje nedávno zesnulému příteli a kolegovi Vojenu Ložkovi za konzultace včetně detailního popisu vegetačních poměrů na Petříně a nepublikovaných údajů. Dále děkujeme za finanční podporu projektu Granty na podporu projektů ke zlepšení stavu životního prostředí hl. m. Prahy 2020 (projekt č. 245).

Literatura

- BERAN L., JUŘÍČKOVÁ L. & HORSÁK M., 2017: Mollusca (měkkýši). – In: HEJDA R., FARKAČ J. & CHOBOT K. (eds): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí [Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates]. – Příroda, Praha, 36: 70–76. (in Czech).
- BLAŽKA F., 1895: Die Molluskenfauna in der Garten von Prag [The mollusk fauna in the garden of Prague]. – Zoologischer Anzeiger, 18: 184–190. (in German).
- ČEJKA T., BERAN L., KORÁBEK O., HLAVÁČ J. Č., HORÁČKOVÁ J., COUFAL R., DRVOTOVÁ M., MAŇAS M., HORSÁKOVÁ V. & HORSÁK M., 2020: Malacological news from the Czech and Slovak Republics in 2015–2019. – Malacologica Bohemoslovaca, 19: 71–106.
- HORSÁK M., 2003: How to sample mollusc communities in mires easily. – Malacologica Bohemoslovaca, 2: 11–14.
- HORSÁK M., ČEJKA T., JUŘÍČKOVÁ L., BERAN L., HORÁČKOVÁ J., HLAVÁČ J. Č., DVOŘÁK L., HÁJEK O., DIVÍŠEK J., MAŇAS M. & LOŽEK V., 2021: Check-list and distribution maps of the molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Online at <http://mollusca.sav.sk/malacology/checklist.htm>, checklist updated at January 12, 2021, maps updated at January 24, 2021. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4459206>
- JUŘÍČKOVÁ L., 1995: Měkkýši fauna Velké Prahy a její vývoj pod vlivem urbanizace [Molluscan fauna in the territory of Prague agglomeration and its development in urban influence]. – Natura Pragensis, 12: 1–212 pp. (in Czech).
- JUŘÍČKOVÁ L., HORSÁK M., HORÁČKOVÁ J., ABRAHAM V. & LOŽEK V., 2014: Patterns of land-snail succession in Central Europe over the last 15,000 years: main changes along environmental, spatial and temporal gradients. – Quaternary Science Reviews, 93: 155–166. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2014.03.019>
- LOŽEK V., 1956: Klíč československých měkkýšů [Key of Czechoslovak Molluscs]. – Slovenská akadémia vied, Bratislava, 437 pp. (in Czech).
- LOŽEK V., 1964: Quartärmollusken Der Tschechoslowakei [Quaternary Molluscs of Czechoslovakia]. – Rozpravy Ústředního ústavu geologického, Praha, 31: 374 pp. (in German)
- NĚMEC J. & LOŽEK V. (eds), 1997: Chráněná území ČR 2 – Praha [Protected areas of the Czech Republic 2 – Prague]. – Pro AOPK vydal Consult, Praha, 154 pp. ISBN 80-902132-1-9 (in Czech).
- ULIČNÝ J., 1892–1895: Měkkýši čeští [Czech molluscs]. – Přírodovědecký klub, Praha, 208 pp. (in Czech).
- WÄREBORN I., 1969: Land molluscs and their environments in an oligotrophic area in southern Sweden. – Oikos, 20: 461–479. <https://doi.org/10.2307/3543209>
- ZIEGLER V., 1991: Sledování suchozemských gastropodů v chráněném přírodním útvaru Petřínské skalky v roce 1991 [Observing of land gastropods in Petřínské skalky Protected Nature Monument in 1991]. – Inventarizační zpráva, depon. in ÚSOP, AOPK ČR, 4 pp. (in Czech).

Tabulka 1. Souhrn historických údajů o výskytu měkkýšů v PP Obora Hvězda. Druhy jsou řazeny podle abecedy.
Table 1. Historical data about mollusc species in Obora Hvězda PLA. Species are in alphabetical order.

autor/author	JUŘIČKOVÁ 1995			Hrabá- ková	Beran	Peltanová		Hlaváč
	vlhká louka u Lito- vického potoka		meandr potoka v lese pod severním svahem	16. 11. 2006	30. 6. 2007	14. 9. 2010	10. 1. 2011	22. 5. 2016
druh/species	u strouhy	u zdi		niva Litovického potoka				
<i>Acanthinula aculeata</i>			X					
<i>Acroloxus lacustris</i>								1
<i>Alinda biplicata</i>	X	X	X					
<i>Arion circumscriptus</i>		X						
<i>Arion distinctus</i>			X				1	
<i>Arion fasciatus</i>		X						
<i>Arion fuscus</i>			X					
<i>Arion silvaticus</i>		X						
<i>Arion vulgaris</i>								1
<i>Carychium minimum</i>	X		X			29	17	17
<i>Carychium tridentatum</i>	X		X	1				2
<i>Cecilioides acicula</i>			X					
<i>Cepaea hortensis</i>		X						
<i>Cochlicopa lubrica</i>	X			8		6	1	3
<i>Deroceras cf. laeve</i>		X						
<i>Discus rotundatus</i>	X		X					
<i>Euomphalia strigella</i>		X						
<i>Galba truncatula</i>	X			8	3	30	4	1
<i>Gyraulus albus</i>					300			
<i>Helix pomatia</i>	X	X						1
<i>Monachoides incarnatus</i>	X	X	X					
<i>Nesovitrea hammonis</i>	X			3				
<i>Nesovitrea petronella</i>	X							4
<i>Oxychilus cellarius</i>			X					
<i>Oxychilus draparnaudi</i>		X						
<i>Oxyloma elegans</i>	X							
<i>Physa acuta</i>					16	9		
<i>Pisidium casertanum</i>					30	35		
<i>Pisidium obtusale</i>					85			
<i>Pisidium personatum</i>	X		X		X			100
<i>Pseudotrichia rubiginosa</i>	X							
<i>Punctum pygmaeum</i>	X		X	1				1
<i>Radix labiata</i>					350			
<i>Succinea putris</i>	X			1			4	
<i>Succinella oblonga</i>							2	
<i>Trochulus hispidus</i>	X							
<i>Vallonia costata</i>			X					
<i>Vallonia pulchella</i>				6		2	2	
<i>Vertigo angustior</i>	X					2	13	6
<i>Vertigo antivertigo</i>							1	18
<i>Vertigo pygmaea</i>	X			21		1		
<i>Vitrina pellucida</i>	X							
<i>Zonitoides nitidus</i>				1		61	27	3

Tabulka 2. Souhrn historických údajů o výskytu měkkýšů v PP Petřín. Druhy jsou řazeny podle abecedy.

Table 2. Historical data about mollusc species in Petřín PLA. Species are in alphabetical order.

autor/author	JUŘIČKOVÁ 1995				ZIEGLER 1991	Jan Rychlý, Václav John 2019
druh/species	Strahovská zahrada, Hladová zeď	Strahovská zahrada, PP Petřínské skalky	Seminářská zahrada	Kinského sady	PP Petřínské skalky	
<i>Aegopinella minor</i>			X	X		
<i>Alinda biplicata</i>	X	X	X	X		
<i>Arion distinctus</i>	X	X		X	X	
<i>Arion fasciatus</i>					X	
<i>Arion fuscus</i>					X	
<i>Arion rufus</i>		X				
<i>Arion silvaticus</i>	X					
<i>Boettgerilla pallens</i>		X				
<i>Carychium minimum</i>					X	
<i>Cepaea hortensis</i>				X	X	
<i>Cochlicopa lubrica</i>		X		X	X	
<i>Deroceras reticulatum</i>		X		X	X	
<i>Discus rotundatus</i>	X	X				
<i>Euomphalia strigella</i>	X		X			
<i>Galba truncatula</i>				X		
<i>Helix pomatia</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Limax maximus</i>	X				X	X
<i>Merdigera obscura</i>				X		
<i>Monachoides incarnatus</i>	X	X	X	X		
<i>Nesovitrea hammonis</i>					X	
<i>Oxychilus cellarius</i>			X	X		
<i>Oxychilus draparnaudi</i>		X	X		X	
<i>Succinea putris</i>					X	
<i>Tandonia budapestensis</i>				X		
<i>Trochulus hispidus</i>				X	X	
<i>Vallonia costata</i>				X		
<i>Vallonia pulchella</i>				X		
<i>Vertigo pygmaea</i>					X	
<i>Vitrina pellucida</i>		X	X		X	
<i>Xerolenta obvia</i>				X		
<i>Zonitoides nitidus</i>					X	

Tabulka 3. Druhy měkkýšů nalezené na území Národní kulturní památky Vyšehrad v roce 2020 a starší nepublikované údaje Ložka a Pfliegera z roku 1983. Druhy jsou řazeny podle příslušnosti k ekologické skupině podle LOŽEK (1964) a JUŘIČKOVÁ et al. (2014): 1 – striktně lesní, 2 – převážně lesní, 3 – vlhkomilné lesní, 4 – druhy stepí a suchých skal, 5 – druhy otevřených stanovišť, 6 – druhy teplomilné a suchomilné, 7 – euryvalentní druhy, 8 – vlhkomilné druhy, 9 – silně hygrolní druhy, 10 – vodní druhy.

Table 3. Mollusc species detected in Vyšehrad National Cultural Monument in 2020 and unpublished historical data from Ložek and Pflieger taken in 1983. Species are ordered according to ecological demands into 10 groups according to LOŽEK (1964) and JUŘIČKOVÁ et al. (2014): 1 – strictly forest, 2 – woodland, 3 – hygrophilous woodland, 4 – species of xeric open habitats, 5 – open-land, 6 – xero- and thermophilous species, 7 – euryvalent species, 8 – predominantly hygrophilous, 9 – strictly hygrophilous, 10 – water species.

Ekoskupina/ Ecogroup	Druh/Species	1983	Číslo lokality/Site No.																
			26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39			
1	<i>Merdigera obscura</i>			X												X			
2	<i>Aegopinella minor</i>	X														X			
	<i>Alinda biplicata</i>	X	X	X	X	X	X			X	X		X		X				
	<i>Cepaea hortensis</i>	X			X	X	X						X		X	X			
	<i>Cepaea nemoralis</i>		X	X			X												
	<i>Discus rotundatus</i>	X	X	X		X	X												
	<i>Helix pomatia</i>	X	X	X		X	X						X		X				
4	<i>Ceciloides acicula</i>	X	X																
	<i>Xerolenta obvia</i>	X	X																
5	<i>Alinda biplicata</i> f. <i>bohémica</i>		X				X												
	<i>Pupilla muscorum</i>								X	X									
	<i>Truncatellina cylindrica</i>	X											X	X					
	<i>Vallonia costata</i>	X			X				X	X	X		X	X					
	<i>Vallonia excentrica</i>		X																
	<i>Vallonia pulchella</i>		X			X		X		X	X		X						
	<i>Vertigo pygmaea</i>									X	X								
6	<i>Euomphalia strigella</i>	X				X	X	X					X	X					
	<i>Monacha cartusiana</i>			X				X											
7	<i>Arion distinctus</i>	X				X		X			X								
	<i>Arion fasciatus</i>	X																	
	<i>Arion vulgaris</i>																		
	<i>Cochlicopa lubrica</i>	X		X			X	X		X	X	X							
	<i>Deroceras reticulatum</i>	X									X								
	<i>Oxychilus draparnaudi</i>	X	X	X		X	X						X		X				
	<i>Trochulus hispidus</i>	X				X		X			X	X			X				
	<i>Vitrina pellucida</i>	X	X										X						
9	<i>Pseudotrichia rubiginosa</i>											X							

Tabulka 4. Druhy měkkýšů nalezené v roce 2020 na území PP Obora Hvězda. Popis ekologických skupin viz Tab. 3.

Table 4. Mollusc species detected in Obora Hvězda PLA in 2020. See Tab. 3 for the list of ecological groups.

Ekoskupina/ Ecogroup	Druh/Species	Číslo lokality/Site No.												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	<i>Acanthinulla aculeata</i>						3			4				
	<i>Arion silvaticus</i>							1						
	<i>Lehmannia marginata</i>		1	1										
	<i>Merdigera obscura</i>		1											
	<i>Monachoides incarnatus</i>	1		2	1	1	4			1	2	5		
2	<i>Aegopinella minor</i>							1		19				
	<i>Alinda biplicata</i>		1	4	1		10	1			4			3
	<i>Arianta arbustorum</i>				1		4					6		2
	<i>Arion fuscus</i>										1			
	<i>Cepaea hortensis</i>											4		
	<i>Cepaea nemoralis</i>	1	1								1			
	<i>Discus rotundatus</i>		1		1		11				2			7
	<i>Eucobresia diaphana</i>			1										
	<i>Helix pomatia</i>				1			1				1		
	<i>Limax cinereoniger</i>			1					1					
3	cf. <i>Urticicolla umbrosus</i>						2							
5	<i>Vallonia costata</i>													4
	<i>Vallonia pulchella</i>												7	
	<i>Vertigo pygmaea</i>												4	1
7	<i>Arion distinctus</i>					1		1	8					1
	<i>Arion vulgaris</i>		1	1	1	1					1	1		1
	<i>Cochlicopa lubrica</i>				1		8				24		1	12
	<i>Limax maximus</i>	1	1	1			1				1			
	<i>Nesovitrea hammonis</i>						12				12		1	1
	<i>Oxychilus</i> cf. <i>cellarius</i>									3				
	<i>Punctum pygmaeum</i>						1			26				
	<i>Trochulus hispidus</i>										3	3		
	<i>Vitrina pellucida</i>			6						18				
8	<i>Carychium tridentatum</i>						41				1	3	2	14
	<i>Deroceras laeve</i>												2	
	<i>Nesovitrea petronella</i>										11			
	<i>Succinella oblonga</i>				1								1	
	<i>Vertigo angustior</i>												1	8
9	<i>Carychium minimum</i>						14				72		32	22
	<i>Oxyloma elegans</i>													3
	<i>Pseudotrichia rubiginosa</i>												2	
	<i>Succinea putris</i>				1						4		4	27
	<i>Vertigo antvertigo</i>										21		5	6
	<i>Zonitoides nitidus</i>												1	
10	<i>Galba truncatula</i>												54	
	<i>Radix labiata</i>													1

Tabulka 5. Druhy měkkýšů nalezené v roce 2020 na území PP Petřín. Popis ekologických skupin viz Tab. 3.

Table 5. Mollusc species detected in Petřín PLA in 2020. See Tab. 3 for the list of ecological groups.

Ekoskupina/ Ecogroup	Druh/Species	Číslo lokality/Site No.											
		14	15	16	17	18	19	20	21	21	23	24	25
1	<i>Arion silvaticus</i>											1	
	<i>Merdigera obscura</i>			2								2	
	<i>Monachoides incarnatus</i>	1		17	1			1				2	1
2	<i>Alinda biplicata</i>			28	1			1			1		
	<i>Cepaea hortensis</i>				1			1	1			2	
	<i>Cepaea nemoralis</i>	1	1										1
	<i>Discus rotundatus</i>				1							2	
	<i>Helix pomatia</i>	1						1	1	1	1	3	1
5	<i>Pupila muscorum</i>						7						
	<i>Truncatellina cylindrica</i>						56						
	<i>Vallonia costata</i>						26						
	<i>Vallonia pulchella</i>						58						
6	<i>Cochlicopa lubricella</i>						7						
	<i>Euomphalia strigella</i>						1						
	<i>Tandonia rustica</i>			1									
7	<i>Arion distinctus</i>	1			1			1		1		1	1
	<i>Arion vulgaris</i>	1						1		1			1
	<i>Boettgerilla pallens</i>	1											
	<i>Cochlicopa lubrica</i>					1							
	<i>Limax maximus</i>							1					
	<i>Oxychilus draparnaudi</i>	1		2							1	1	1
	<i>Trochulus hispidus</i>												1
	<i>Vitrina pellucida</i>											5	

Tabulka 6. Souhrn měkkýšů nalezených ve všech třech zkoumaných oblastech a kategorie ohrožení druhů podle BERAN et al. (2017).
Table 6. List of mollusc species found in the three examined sites with their category from the Red list of threatened species in the Czech Republic (BERAN et al. 2017).

Ekoskupina/ Ecogroup	Druh/Species	Lokalita/Site			Stupeň ohrožení/ Red list category
		Hvězda	Petřín	Vyšehrad	
1	<i>Acanthinulla aculeata</i> (O. F. Müller, 1774)	X			LC
	<i>Arion silvaticus</i> Lohmander, 1937	X	X		LC
	<i>Lehmannia marginata</i> (O. F. Müller, 1774)	X			LC
	<i>Merdigera obscura</i> (O. F. Müller, 1774)	X	X	X	LC
	<i>Monachoides incarnatus</i> (O. F. Müller, 1774)	X	X		LC
2	<i>Aegopinella minor</i> (Stabile, 1864)	X		X	LC
	<i>Alinda biplicata</i> (Montagu, 1803)	X	X	X	LC
	<i>Arianta arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	X			LC
	<i>Arion fuscus</i> (O. F. Müller, 1774)	X			LC
	<i>Cepaea hortensis</i> (O. F. Müller, 1774)	X	X	X	LC
	<i>Cepaea nemoralis</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	LC
	<i>Discus rotundatus</i> (O. F. Müller, 1774)	X	X	X	LC
	<i>Eucobresia diaphana</i> (Draparnaud, 1805)	X			LC
	<i>Helix pomatia</i> Linnaeus, 1758	X	X	X	LC
	<i>Limax cinereoniger</i> Wolf, 1803	X			LC
3	cf. <i>Urticicolla umbrosus</i> (C. Pfeiffer, 1828)	X			LC
4	<i>Ceciloides acicula</i> (O. F. Müller, 1774)			X	LC
	<i>Xerolenta obvia</i> (Menke, 1828)			X	LC
5	<i>Alinda biplicata</i> f. <i>bohémica</i> (Clessin, 1876)			X	LC
	<i>Pupilla muscorum</i> (Linnaeus, 1758)		X	X	LC
	<i>Truncatellina cylindrica</i> (A. Férussac, 1807)		X	X	LC
	<i>Vallonia costata</i> (O. F. Müller, 1774)	X	X	X	LC
	<i>Vallonia excentrica</i> Sterki, 1893			X	LC
	<i>Vallonia pulchella</i> (O. F. Müller, 1774)	X	X	X	LC
	<i>Vertigo pygmaea</i> (Draparnaud, 1801)	X		X	LC
6	<i>Cochlicopa lubricella</i> (Porro, 1838)		X		LC
	<i>Euomphalia strigella</i> (Draparnaud, 1801)		X	X	LC
	<i>Monacha cartusiana</i> (O. F. Müller, 1774)			X	LC
	<i>Tandonia rustica</i> (Millet, 1843)		X		LC
7	<i>Arion distinctus</i> Mabille, 1868	X	X	X	LC
	<i>Arion vulgaris</i> Moquin-Tandon, 1855	X	X	X	LC
	<i>Boettgerilla pallens</i> Simroth, 1912		X		LC
	<i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. Müller, 1774)	X	X	X	LC
	<i>Deroceras reticulatum</i> (O. F. Müller, 1774)			X	LC
	<i>Limax maximus</i> Linnaeus, 1758	X	X		LC
	<i>Nesovitrea hammonis</i> (Ström, 1765)	X			LC
	<i>Oxychilus</i> cf. <i>cellarius</i> (O. F. Müller, 1774)	X			LC
	<i>Oxychilus draparnaudi</i> (Beck, 1837)		X	X	LC
	<i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1801)	X			LC
	<i>Trochulus hispidus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	LC
	<i>Vitrina pellucida</i> (O. F. Müller, 1774)	X	X	X	LC
8	<i>Carychium tridentatum</i> (Risso, 1826)	X			LC
	<i>Deroceras laeve</i> (O. F. Müller, 1774)	X			LC
	<i>Nesovitrea petronella</i> (L. Pfeiffer, 1853)	X			VU
	<i>Succinea oblonga</i> (Draparnaud, 1801)	X			LC
	<i>Vertigo angustior</i> Jeffreys, 1830	X			VU
9	<i>Carychium minimum</i> O. F. Müller, 1774	X			LC
	<i>Oxyloma elegans</i> (Risso, 1826)	X			LC
	<i>Pseudotrichia rubiginosa</i> (Rossmässler, 1838)	X		X	NT
	<i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758)	X			LC
	<i>Vertigo antivertigo</i> (Draparnaud, 1801)	X			LC
	<i>Zonitoides nitidus</i> (O. F. Müller, 1774)	X			LC
10	<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)	X			LC
	<i>Radix labiata</i> (Rossmässler, 1835)	X			LC

Zajímavé nálezy teplomilných plžů v Karlovarském kraji (nejzápadnější Čechy)

Interesting records of thermophilic snails in the Karlovy Vary Region (westernmost Bohemia)

LIBOR DVOŘÁK

Tři Sekery 21, CZ-35301 Mariánské Lázně, Česko, e-mail: lib.dvorak@seznam.cz

DVOŘÁK L., 2021: Zajímavé nálezy teplomilných plžů v Karlovarském kraji (nejzápadnější Čechy) [Interesting records of thermophilic snails in the Karlovy Vary Region (westernmost Bohemia)]. – *Malacologica Bohemoslovaca*, 20: 30–34. <https://doi.org/10.5817/MaB2021-20-30>
Publication date: 24. 5. 2021.

Several xeric sites in the Karlovy Vary Region, mainly along railways, were surveyed for thermophilic snails of open habitats in 2019 and 2020. Two localities of *Euomphalia strigella* (Draparnaud, 1801), 13 localities of *Monacha cartusiana* (O. F. Müller, 1774) and two localities of *Xerolenta obvia* (Menke, 1828) were found. These three species are all new for the region. The locality of Tři Sekery (665 m a.s.l.) represents the altitudinal maximum of *M. cartusiana* in Czechia. Although the two sites with *Xerolenta obvia* were secondary; relatively high densities may suggest that these populations were established in this regions some time ago.

Key words: faunistics, Gastropoda, western Bohemia, new records

Úvod

V posledních desetiletích dochází k expanzi mediteránních druhů plžů do střední Evropy a také k šíření teplomilných druhů mimo dosavadní hranice jejich areálů. Často se tak děje i pomocí lodní, silniční i železniční dopravy (DÖRGE et al. 1999, FISCHER & DUDA 2004, BENKE & RENKER 2005, PELTANOVÁ et al. 2011, DUDA & MRKVICKA 2014, HUTCHINSON et al. 2019, ČEJKA et al. 2020). Jak ukazuje studie PELTANOVÉ et al. (2011), od 80. let 20. století dochází ke zvyšování průměrné roční teploty v České republice a od tohoto období roste počet nepůvodních a invazních druhů suchozemských plžů na našem území.

V Karlovarském kraji byl doložen výskyt stepního druhu *Caucasotachea vindobonensis* (C. Pfeiffer, 1828) na opuštěné koleji u Mariánských Lázní (DVOŘÁK & HLAVÁČ 2013), kam mohl doputovat po železnici např. z Českého krasu. V tomto příspěvku jsou uvedeny nálezy tří teplomilných druhů plžů získané cíleným průzkumem xerotermních stanovišť (především kolejí a jejich okolí) na území Karlovarského kraje. Průzkum byl prováděn výhradně vizuálně a byl zaměřen na větší a nápadné druhy. Jmenovitě šlo o tyto původní zástupce naší fauny známé z přilehlých oblastí a nepůvodní, šířící se druhy: *Chondrula tridens* (O. F. Müller, 1774), *Merdigera obscura* (O. F. Müller, 1774), *Zebrina detrita* (O. F. Müller, 1774), *Euomphalia strigella* (Draparnaud, 1801), *Monacha cartusiana* (O. F. Müller, 1774), *Xerolenta obvia* (Menke, 1828) a *Caucasotachea vindobonensis* (C. Pfeiffer, 1828).

Materiál a metodika

Plži byli sbíráni individuálně na předem vytipovaných stanovištích xerotermního rázu, především v kolejistích a jejich blízkosti. Veškeré sběry provedl autor příspěvku a dokladový materiál je uložen v jeho soukromé sbírce. Použité názvosloví pochází z práce HORSÁKA et al. (2020).

Výsledky a diskuze

Nálezy jednotlivých druhů jsou řazeny abecedně. Za jménem obce je uvedeno číslo mapovacího čtverce, GPS souřadnice nálezu, biotop, nadmořská výška, datum sběru a početnost druhu. Pro srovnání je ke každému druhu shrnut jeho známý výskyt i v sousedním Plzeňském kraji.

Euomphalia strigella (Draparnaud, 1801)

Nálezy: **Ostrov**, 5743, 50°17'55.0"N, 12°54'32.7"E, křovina a louka u trati, 420 m, 13. 1. 2020, 4 ulity. – **Ostrov**, 5643, 50°18'1.2"N, 12°56'4.6"E, výslunný ruderal u trati (Obr. 1), 395 m, 13. 1. 2020, 2 živí jedinci, desítky ulit.

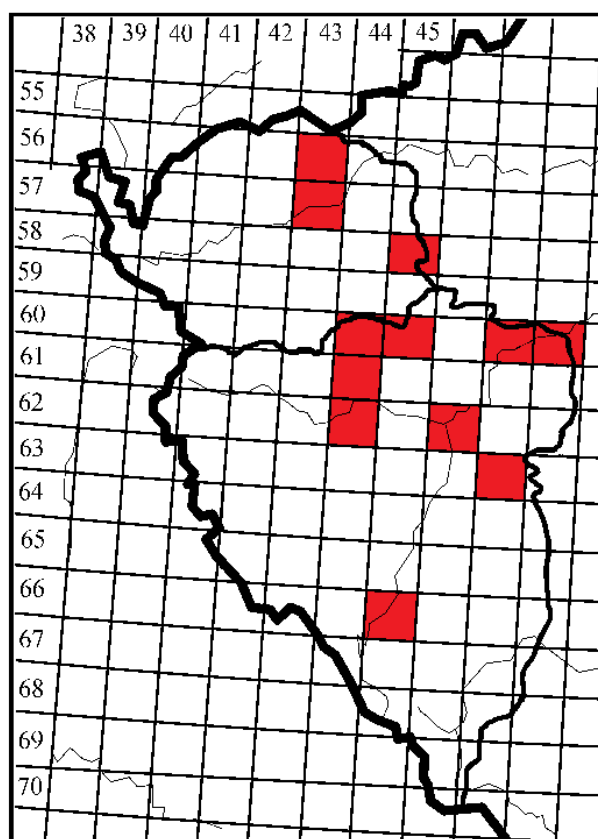
Obývá suchá stanoviště lesostepního nebo křovinného charakteru, případně skalní stepi nebo jiná otevřená stanoviště. Na příhodných místech je *E. strigella* běžný druh po celém území, hojný ve středních Čechách a na jižní Moravě, vzácnější ve východních a jižních Čechách a na severní Moravě (HORSÁK et al. 2013).

MERGL et al. (2018) uvádějí keřnatku *E. strigella* jako poměrně běžný druh na vhodných lokalitách Plzeňského kra-



Obr. 1. Lokalita *Euomphalia strigella* a *Monacha cartusiana* u Ostrova nad Ohří. Foto: L. Dvořák.

Fig. 1. Site of *Euomphalia strigella* and *Monacha cartusiana* near Ostrov nad Ohří. Photo by L. Dvořák.



Obr. 2. Dosud známé rozšíření *Euomphalia strigella* v západních Čechách (Plzeňský a Karlovarský kraj).

Fig. 2. Present knowledge on distribution of *Euomphalia strigella* in western Bohemia (Plzeň and Karlovy Vary regions).

je. Novou izolovanou lokalitu na Strakonických vápencích v jižních Čechách objevil J. Č. Hlaváč (viz ČEJKA et al. 2020). Zde předkládané údaje jsou prvními pro Karlovarský kraj (Obr. 2).

***Monacha cartusiana* (O. F. Müller, 1774)**

Nálezy: **Dvory**, 5742, 50°13'43.9"N, 12°49'37.9"E, výslunný rudérál u trati, 390 m, 23. 12. 2019, asi 40 ulit. – **Cheb**, 5940, 50°4'37.7"N, 12°23'0.6"E, xerotherm na opuštěné koleji (Obr. 3), 455 m, 17. 6. 2020, desítky živých jedinců. – **Kynšperk nad Ohří**, 5841, 50°7'45.3"N, 12°31'18.2"E, výslunný rudérál u trati, 415 m, 30. 12. 2019, asi 10 ulit. – **Nebanice**, 5840, 50°7'0.9"N, 12°28'1.3"E, výslunný rudérál u trati, 425 m, 3. 1. 2020, 1 ulita. – **Nové Sedlo**, 5742, 50°12'33.7"N, 12°44'26.8"E, výslunný rudérál na slepé koleji, 425 m, 13. 12. 2020, 4 živí jedinci. – **Nové Sedlo**, 5742, 50°12'36.8"N, 12°44'1.6"E, výslunný rudérál na slepé koleji, 425 m, 13. 12. 2020, 1 ulita. – **Nové Sedlo**, 5742, 50°12'36.6"N, 12°43'56.6"E, výslunný rudérál na slepé koleji, 425 m, 13. 12. 2020, 2 živí jedinci, 2 ulity. – **Nové Sedlo**, 5742, 50°12'44.6"N, 12°44'0.1"E, výslunný rudérál na slepé koleji, 425 m, 13. 12. 2020, 1 živý jedinec. – **Ostrov**, 5643, 50°18'4.2"N, 12°57'20.2"E, výslunný rudérál u trati, 385 m, 13. 1. 2020, 1 ulita. – **Ostrov**, 5643, 50°18'9.4"N, 12°55'24.1"E, výslunný rudérál u trati, 415 m, 13. 1. 2020, 1 ulita. – **Ostrov**, 5643, 50°18'1.2"N, 12°56'4.6"E, výslunný rudérál u trati (Obr. 1), 395 m, 13. 1. 2020, 3 ulity. – **Rado-**

šov, 5743, 50°16'54.2"N, 12°59'40.9"E, rudérál s křovinami u trati, 340 m, 13. 2. 2020, 2 ulity. – **Tři Sekery**, 6041, 49°56'27.4"N, 12°37'10.7"E, zahrada domu č.p. 21, 665 m, 14. 7. 2020, 1 živý jedinec.

M. cartusiana se dříve držela na jižní Moravě podél řek na břehové vegetaci, kde obývá otevřená vlhká stanoviště v nižších polohách (HORSÁK et al. 2013). Podle PELTANOVÉ et al. (2012) v České republice tento druh rapidně expanduje. V současnosti se jedná o druh rozšířený prakticky po celé Evropě (PIEŃKOWSKA et al. 2018), který má širší ekologickou niku. Kromě přirozeného výskytu na jižní Moravě se objevila řada výsadků na rudérálních i polopřirozených stanovištích v Čechách, současné rozšíření víceméně kopíruje termofytikum. Nové invazní populace obývají i suchá stanoviště a preferují otevřená a křovinatá stanoviště v teplých oblastech (ČEJKA et al. 2020).

Z České republiky byl také publikován druh *M. claustralis* (Rossmässler, 1834) (HLAVÁČ & PELTANOVÁ 2010). Jak ale ukázala studie mitochondriálních linií středoevropských jedinců rodu *Monacha*, tak se zde možná nejedná o dva různé druhy, ale o linie jednoho druhu odvozené z různých částí jeho přirozeného výskytu (PIEŃKOWSKA et al. 2018). Z Plzeňského kraje jsou známy jen tři nálezy tmavoretky *M. cartusiana* přímo z Plzně (MERGL et al. 2018). Zde předkládané údaje jsou prvními pro Karlovarský kraj (Obr. 4). Lokalita Tři Sekery představuje s nadmořskou výškou 665 m výškové maximum pro Českou republiku.



Obr. 3. Lokalita *Monacha cartusiana* v Chebu. Foto: K. Dvořáková.

Fig. 3. Site of *Monacha cartusiana* in Cheb. Photo by K. Dvořáková.

Xerolenta obvia (Menke, 1828)

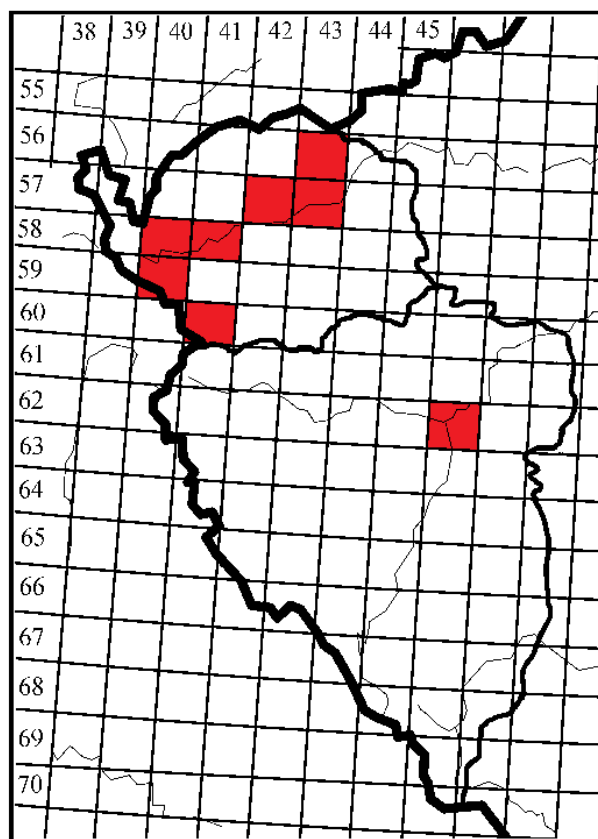
Nálezy: **Cheb**, 5940, 50°4'44.2"N, 12°23'3.6"E, xerotherm na opuštěné koleji (Obr. 5), 455 m, 17. 6. 2020, desítky ex., i mnoho živých. – **Kynšperk nad Ohří**, 5841, 50°7'30.0"N, 12°32'0.0"E, výslunný ruderal u trati, 415 m, 6. 12. 2019, asi 20 ulit.

Obývá otevřená stanoviště většinou druhotného charakteru. Preferuje rozrytý povrch se snadno přístupným vápníkem – lomy, náspy, trávníky v okolí staveb, úhory apod. Na příhodných místech se vyskytuje po celém území (HORSÁK et al. 2013). Ojediněle se objevují nové lokality izolované od oblastí souvislého výskytu (např. PECH et al. 2010).

Jak píše MERGL et al. (2018), suchomilka *X. obvia* byla a je v Plzeňském kraji známa jako běžný druh na Sušicko-horažďovických a Strašínsko-nezdických vápencích. V roce 2015 byla zjištěna malá populace na kosených trávnících v Plzni-Skvřanech. Zde předkládané údaje jsou prvními pro Karlovarský kraj (Obr. 6).

Závěry

Během průzkumu na xerothermních stanovištích Karlovarského kraje, především podél kolejí, byly zaznamenány dvě lokality *Euomphalia strigella*, 13 lokalit *Monacha cartusiana* a dvě lokality *Xerolenta obvia*. Druh *M. cartusiana* je v této oblasti zřejmě široce rozšířen. Hodnotit zbylé dva druhy na základě jejich výskytu na pouhých



Obr. 4. Dosud známé rozšíření *Monacha cartusiana* v západních Čechách (Plzeňský a Karlovarský kraj).

Fig. 4. Present knowledge on distribution of *Monacha cartusiana* in western Bohemia (Plzeň and Karlovy Vary regions).

dvou lokalitách je předčasné. S ohledem na větší množství lokalit *E. strigella* v sousedním Plzeňském kraji lze soudit, že i v Karlovarském kraji bude tento druh v budoucnu zaznamenán na některých původních xerothermních stanovištích. U druhu *X. obvia* je zřejmé, že se jedná o druhotný výskyt. S ohledem na relativně početné populace na obou lokalitách je možné, že se nemusí jednat o přechodný výskyt, ale že se zde tento druh může dlouhodobě udržet. Jiné větší druhy xerothermních plžů nebyly během průzkumu zaznamenány.

Poděkování

Autor děkuje kolegům z redakce Malacologica Bohemoslovaca za podnětné připomínky k rukopisu a pomoc s citovanou literaturou a také manželce Kateřině za pomoc v terénu.

Literatura

- BENKE M. & RENKER C., 2005: Vorkommen von *Monacha cartusiana* (O.F. Müller, 1774) und *Ceruella neglecta* (Draparnaud, 1805) im Stadtgebiet von Leipzig (Sachsen) [Occurrence of *Monacha cartusiana* (O. F. Müller, 1774) and *Ceruella neglecta* (Draparnaud, 1805) in the city of Leipzig]. – Malakologische Abhandlungen, 23: 109–115. (in German)
- ČEJKA T., BERAN L., KORÁBEK O., HLAVÁČ J. Č., HORÁČKOVÁ J., COUFAL R., DRVOTOVÁ M., MAŇAS M., HORSÁKOVÁ V. & HORSÁK M., 2020: Malacological news from the Czech and Slovak



Obr. 5. Lokalita *Xerolenta obvia* v Chebu. Foto: K. Dvořáková.
Fig. 5. Site of *Xerolenta obvia* in Cheb. Photo by K. Dvořáková.

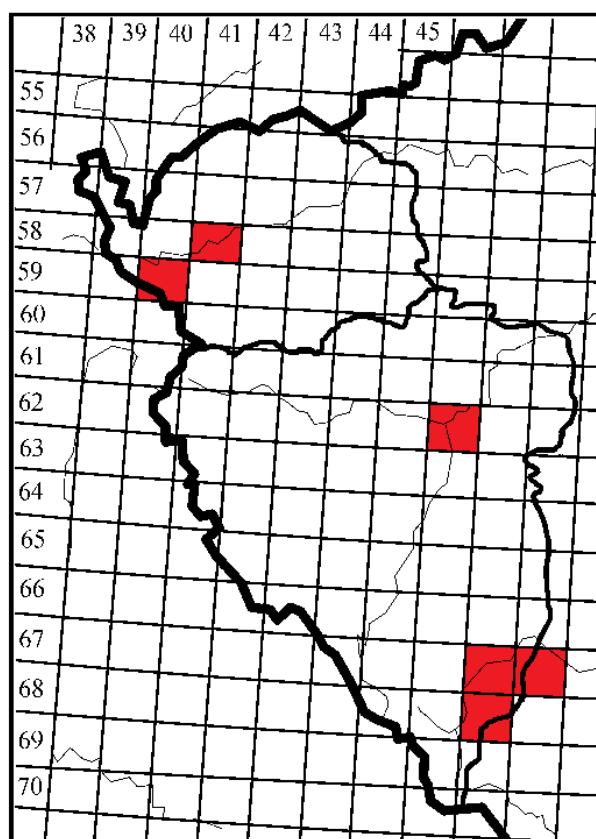
Republics in 2015–2019. – *Malacologica Bohemoslovaca*, 19: 71–106.

DÖRGE N., WALTHER C., BEINLICH B. & PLACHTER H., 1999: The significance of passive transport for dispersal in terrestrial snails (Gastropoda, Pulmonata). – *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz*, 8: 1–10.

DUDA M. & MRKVICKA A., 2014: Zur Ausbreitung der Noezoen *Monacha cantiana* (Montagu 1803), *Hygromia cinctella* (Draparnaud 1801), *Cepaea nemoralis* (Linné 1758) und *Cornu aspersum* (O.F. Müller 1774) im südwestlichen Umland von Wien [On the distribution of the introduced species *Monacha cantiana* (Montagu 1803), *Hygromia cinctella* (Draparnaud 1801), *Cepaea nemoralis* (Linné 1758) und *Cornu aspersum* (O.F. Müller 1774) in the southwestern suburbs of Vienna]. – *Nachrichtenblatt der Ersten Vorarlberger Malakologischen Gesellschaft*, 21: 11–13. (in German)

DVOŘÁK L. & HLAVÁČ J. Č., 2013: Páskovka *Cepaea vindobonensis* (Pulmonata: Helicidae) v západních Čechách [The snail *Cepaea vindobonensis* (Pulmonata: Helicidae) in West Bohemia]. – *Malacologica Bohemoslovaca*, 12: 99–104. (in Czech)

FISCHER W. & DUDA M., 2004: Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna Österreichs VII. *Ceriuella virgata* (da Costa 1778), neu für die Molluskenfauna Wiens, sowie Bemerkungen zur Ausbreitung von *Monacha cantiana* (Montagu 1803), *Ceriuella neglecta* (Draparnaud 1805), *Hygromia cinctella* (Draparnaud 1801) und *Cornu aspersum* (O.F. Müller 1774) in Niederösterreich und Wien (Mollusca: Gastropoda) [Contributions to the knowledge of the Austrian molluscan fauna VII. *Ceriuella virgata* (da Costa 1778), new for the molluscan fauna of Vienna, as well as notes on the distribution of *Monacha can-*



Obr. 6. Dosud známé rozšíření *Xerolenta obvia* v západních Čechách (Plzeňský a Karlovarský kraj).

Fig. 6. Present knowledge on distribution of *Xerolenta obvia* in western Bohemia (Plzeň and Karlovy Vary regions).

- tiana* (Montagu 1803), *Ceriuella neglecta* (Draparnaud 1805), *Hygromia cinctella* (Draparnaud 1801) and *Cornu aspersum* (O.F. Müller 1774) in Lower Austria and Vienna (Mollusca: Gastropoda)]. – Nachrichtenblatt der Ersten Vorarlberger Malakologischen Gesellschaft, 12: 10–14. (in German)
- HLAVÁČ J. Č. & PELTANOVÁ A., 2010: First occurrence of the Kentish Snail *Monacha cantiana* (Mollusca: Gastropoda: Hygromiidae) in the Czech Republic. – Malacologica Bohemoslovaca 9: 11–15.
- HORSÁK M., JUŘIČKOVÁ L. & PICKA J., 2013: Měkkýši České a Slovenské republiky. Molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Kabourek, Zlín, 264 pp.
- HORSÁK M., ČEJKA T., JUŘIČKOVÁ L., BERAN L., HORÁČKOVÁ J., HLAVÁČ J. Č., DVOŘÁK L., HÁJEK O., DIVÍŠEK J., MAŇAS M. & LOŽEK V., 2020: Check-list and distribution maps of the molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Online at <http://mollusca.sav.sk/malacology/checklist.htm>, checklist updated at October 25, 2020. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4130619>
- HUTCHINSON J. M. C., SCHLITT B. & REISE H., 2019: *Monacha claustralis* (Rossmässler, 1834), a hygromiid snail new to Germany. – Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft, 100: 17–22.
- MERGL M., DVOŘÁK L., KREJČÍKOVÁ A. & PRAŽANOVÁ B., 2018: Měkkýši Plzeňského kraje [Molluscs of the Plzeň region]. – Západočeské muzeum, Plzeň, 77 pp. (in Czech)
- PECH P., SUCHÁČEK P. & HOLICOVÁ T., 2010: Suchomilka obecná (*Xerolenta obvia*) (Mollusca: Hygromiidae) u Hluboké nad Vltavou [*Xerolenta obvia* (Mollusca: Hygromiidae) near Hluboká nad Vltavou]. – Sborník Jihočeského muzea v Českých Budějovicích, Přírodní vědy, 50: 161–162. (in Czech)
- PELTANOVÁ A., PETRUSEK A., KMENT P. & JUŘIČKOVÁ L., 2011: A fast snail's pace: colonization of Central Europe by Mediterranean gastropods. – Biological Invasions, 759–764. <https://doi.org/10.1007/s10530-011-0121-9>
- PELTANOVÁ A., DVOŘÁK L. & JUŘIČKOVÁ L., 2012: The spread of non-native *Cepaea nemoralis* and *Monacha cartusiana* (Gastropoda: Pulmonata) in the Czech Republic with comments on other land snail immigrants. – Biologia, 67(2): 384–389. <https://doi.org/10.2478/s11756-012-0020-2>
- PIENKOWSKA J. R., PROĆKÓW M., GÓRKA M. & LESICKI A., 2018: Distribution of *Monacha claustralis* (Rossmässler, 1834) and *M. cartusiana* (O. F. Müller, 1774) (Eupulmonata: Hygromiidae) in central European and Balkan countries: new data. – Folia Malacologica, 26(2): 103–120. <https://doi.org/10.12657/folmal.026.009>

***Pontophaedusa funiculum* (Mousson, 1856) (Gastropoda: Eupulmonata: Clausiliidae) lived in captivity for 15 years**

BARNA PÁLL-GERGELY

Centre for Agricultural Research, Plant Protection Institute, Eötvös Loránd Research Network, Herman Ottó út 15., Budapest 1022, Hungary, e-mail: pallgergely2@gmail.com,  <https://orcid.org/0000-0002-6167-7221>

PÁLL-GERGELY B., 2021: *Pontophaedusa funiculum* (Mousson, 1856) (Gastropoda: Eupulmonata: Clausiliidae) lived in captivity for 15 years. – *Malacologica Bohemoslovaca*, 20: 35–36.

<https://doi.org/10.5817/MaB2021-20-35>

Publication date: 6. 8. 2021.

A specimen of the clausiliid snail *Pontophaedusa funiculum* (Mousson, 1856) was kept alive for 15 years after it was collected as an adult. This is the longest direct observation of the lifespan in the Clausiliidae, and one of the longest in all land snails.

Key words: lifespan, land snail, life history, door snail

On my 20th birthday (20 May 2006), I collected ten adult and two juvenile living individuals of the clausiliid land snail *Pontophaedusa funiculum* (Mousson, 1856) in northeastern Turkey (Artvin Prov., Borçka, left side of the Çoruh River downstream of the Borçka Dam, 41°20.914'N, 41°40.518'E, 220 m a.s.l.). This species was ideal to observe their life-history traits because it was easy to keep them alive for years. Similarly to other members of the Serrulinini (see UIT DE WEERD & GITTENBERGER 2013), *Pontophaedusa* snails live inside decaying logs that would provide a stable level of humidity and temperature. Under 'laboratory' conditions, this can be imitated by a closed plastic box with wet tissue paper. Besides that, I just gave them eggshells, and occasionally (ca. once a month) slices of carrot and cucumber. This seemingly poor treatment was sufficient for them, as indicated by the many eggs they laid during the past 15 years, and the constantly increasing population size. In the first few years, among others, I observed their mode of reproduction, the decollation process, and the formation of the clausiliar apparatus (PÁLL-GERGELY & NÉMETH 2008, PÁLL-GERGELY 2010). Probably the most important finding was that *Pontophaedusa* is the only known clausiliid species that lays hard-shelled eggs (SULIKOWSKA-DROZD et al. 2020; MAMOS et al. 2021). Since my papers have been published, I kept a single specimen I originally collected in the nature in a separate small box, and all other adults and juveniles born in captivity in another, large box. In July 2021 I realized that while the many snails were happily crawling on the wet tissue paper in the large box, the little box was completely dried out and the specimen (Fig. 1) died of dehydration. This means that this specimen was collected as already an adult snail in May 2006, and was kept alive until June 2021. Moreover, its death was clearly caused by my carelessness, not the natural end of its life.

Although probably all slugs and most small land snails have short (ca. one year) life, lifespans, over 10 years for terrestrial molluscs is not without exception (HELLER 1990). As for Clausiliidae, there are also reports of similarly long lifespans. Based on the shell growth rate of a *Cristataria genezarethana* (Tristram, 1865) population, HELLER & DOLEV (1994) estimated a lifespan of at least 16 years. *Vestia gulo* (E. A. Bielz, 1859), *Vestia turgida* (Rossmässler, 1836), and *Phaedusa paviei* (Morlet, 1893) were also kept alive in a laboratory for at least 10 years, and the specimens were either preserved or were brought back to their original collection site without waiting for their natural death (ANNA SULIKOWSKA-DROZD, pers. comm., July 2021). However, while the *Cristataria* snails are active only for a few weeks yearly, *Vestia* specimens underwent hibernation in the laboratory, the *Pontophaedusa* individuals were found crawling practically every time I opened their boxes, making the ratio of active period per lifespan of the latter species considerably longer than those of the *Cristataria* and *Vestia* species. Other published records also indicate that clausiliids generally live longer. For example, the lifespan of *Vestia elata* (Rossmässler, 1836) is at least 8 years in natural habitat (PIECHOCKI 1982), that of *Balea perversa* (Linnaeus, 1758) is at least 7 years in captivity (WIRTH et al. 1997), and species of the genus *Albinaria* also live for at least 7 years in natural habitats (GIOKAS & MYLONAS 2002). HELLER (1990) observed that land snails inhabiting unstable habitats, such as deserts, tend to have a longer lifespan compared to those living under more stable environmental conditions. Although this may be true to some extent, here we provide an example of the contrary. Namely, a species naturally living in a stable environment (inside decaying log in a subtropical humid forest without cold winters) can also have a surprisingly long lifespan.

Acknowledgements

I am grateful to Miklós Szekeres for his help in writing the manuscript, and Anna Sulikowska-Drozd for her unpublished information about clausiliid species kept by her.

References

- GIOKAS S. & MYLONAS M., 2002: Spatial distribution, density and life history in four *Albinaria* species (Gastropoda, Pulmonata, Clausiliidae). – *Malacologia*, 44: 33–46.
- HELLER I., 1990: Longevity in molluscs. – *Malacologia*, 31: 259–295.
- HELLER J. & DOLEV A., 1994: Biology and population dynamics of a crevice-dwelling landsnail, *Cristataria genezarethana* (Clausiliidae). – *Journal of Molluscan Studies*, 60(1): 33–46. <https://doi.org/10.1093/mollus/60.1.33>
- MAMOS T., UIT DE WEERD D., VON OHEIMB V. P. & SULIKOWSKA-DROZD A., 2021: Evolution of reproductive strategies in the species-rich land snail subfamily Phaedusinae (Stylommato-phora: Clausiliidae). – *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 158: 107060. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2020.107060>
- PÁLL-GERGELY B., 2010: Additional information on the reproductive biology and development of the clausilial apparatus in *Pontophaedusa funiculum* (Mousson, 1856) (Gastropoda, Pulmonata, Clausiliidae, Phaedusinae). – *Malacologica Bohemoslovaca*, 9: 1–4.
- PÁLL-GERGELY B. & NÉMETH L., 2008: Observations on the breeding habits, shell development, decollation, and reproductive anatomy of *Pontophaedusa funiculum* (Mousson, 1856) (Gastropoda, Pulmonata, Clausiliidae, Phaedusinae). – *Malacologia Bohemoslovaca*, 7: 11–14.
- PIECHOCKI A., 1982: Life cycle and breeding biology of *Vestia elata* (Rossm.) (Gastropoda, Clausiliidae). – *Malacologia*, 22: 219–223.
- SULIKOWSKA-DROZD A., DUDA P. & JANISZEWSKA K., 2020: Micro-CT screening of old shell collections helps to understand the distribution of viviparity in the highly diversified clausiliid clade of land snails. – *Scientific Reports*, 10: 60. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56674-7>
- UIT DE WEERD D. R. & GITTENBERGER E., 2013: Phylogeny of the land snail family Clausiliidae (Gastropoda: Pulmonata). – *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 67: 201–216. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2013.01.011>
- WIRTH T., BAUR A. & BAUR B., 1997: Mating system and genetic variability in the simultaneously hermaphroditic terrestrial gastropod, *Balea perversa* on the Baltic island of Öland, Sweden. – *Hereditas*, 126: 199–209. <https://doi.org/10.1111/j.1601-5223.1997.00199.x>



Fig. 1. The *Pontophaedusa funiculum* (Mousson, 1856) individual kept alive for 15 years. Photo was taken after the snail's death. Scale represents 5 mm.

Měkkýši Přírodní rezervace Prokopské údolí v Praze

Molluscs of the Prokopské údolí Nature Reserve in Prague

ŠTĚPÁNKA PODROUŽKOVÁ¹, MAGDA DRVOTOVÁ², DAGMAR BERNEŠKA ŘÍHOVÁ³ & LUCIE JUŘIČKOVÁ¹

¹Katedra zoologie PřF UK, Viničná 7, CZ-12844 Praha 2, Česká republika,
e-mail: stepanka.podrouzkova@gmail.com,  <https://orcid.org/0000-0002-0356-531X>
 <https://orcid.org/0000-0001-5163-1222>

²Redakce Živa, Vodičkova 40, CZ-110 00 Praha 1, Česká republika

³Katedra biologie a environmentálních studií PedF UK, M. Rettigové 4, CZ-11639 Praha 1, Česká republika,
 <https://orcid.org/0000-0002-2122-130X>

PODRUŽKOVÁ Š., DRVOTOVÁ M., ŘÍHOVÁ D. B. & JUŘIČKOVÁ L., 2021: Měkkýši Přírodní rezervace Prokopské údolí v Praze [Molluscs of the Prokopské údolí Nature Reserve in Prague]. – *Malacologica Bohemoslovaca*, 20: 37–55. <https://doi.org/10.5817/MaB2021-20-37>
Publication date: 10. 8. 2021.

Mollusc fauna of the Prokopské údolí Nature Reserve in Prague (Czech Republic) has been revised. The current research follows up on the monitoring that took place there at five-year intervals in the years 1984–2009. In the 1980s, 43 land snail and seven aquatic species were recorded, while in 2020 the list included 56 land snail and three aquatic species. Although the reserve is considered to be one of the best examined areas in the capital city, remarkable findings are presented, such as a viable population of the critically endangered *Helicopsis striata*, a new locality of the internationally protected *Vertigo angustior*, and a recent distant spread of the rare snail *Zebrina detrita*. Notable trends in the development of local malacofauna in the last four decades are discussed.

Key words: faunistics, Prague molluscs, *Helicopsis striata*, *Vertigo angustior*, *Zebrina detrita*

Motto

Údolí svatoprokopské jež bývalo tehda jedním z nejoblíbenějších výletních míst, znal J. Barrande z několikaleté již návštěvy... Stanulť na nejvyšším temeni Dívčích hradů – nad tak zvanou Bílou stěnou, odkud jest jedna z nejkrásnějších vyhlídek na Prahu... Náhle zazněla těsně pod ním hromová rána, až se půda kolkolem chvějivě zaduněla. Shledal, že stojí těsně nad kamennými lomy, v kterých byl právě kámen prachem lánán... Zahnul za první skalní balvan, shýbl se pro kámen a shledal v něm symetrickou jakousi figuru v podobě ráčka... Na cestě domů zabýval se v duchu svými vzpomínkami a na kámen úplně zapomněl. A přece, odnášel si skvost nezměrné důležitosti a zároveň zárodek své nesmrtelnosti...

Jakub Arbes: Trilobit (1890)

Charakteristika území

Přírodní park Prokopské a Dalejské údolí je jedním z jedenácti přírodních parků na území Prahy. Jeho východní část mezi Jinonicemi a Zlíchovem představuje Přírodní rezervaci Prokopské údolí o výměře 101,53 ha, v rozpětí nadmořských výšek 220–330 m. Je označováno za jeden z nejprozkoumanějších a nejvýznamnějších přírodních celků našeho hlavního města (NĚMEC 2003). Základním krajinným rysem Prokopského údolí je kontrast

mezi údolním zářezem se strmými, místy skalnatými svahy s výchozy skalního podkladu a okolní plošinou krytou mladými pokryvnými útvarů. Důležitou roli při formování reliéfu hraje geologický substrát tvořící údolí – vápence, které vznikaly v prvohorách sedimentací na dně moře. V období od počátku ordoviku do konce středního devonu se vytvořila celá plejáda vápenců – lavicovitých, tenkých vrstevnatých s proplástkami břidlic, masivních, rohovecovitých atd. (NĚMEC 2003). V tomto období vznikly také dalejské břidlice. Vložka břidlic ve vápencovém souvrství sice není zvláště mocná, ale má svůj význam ve tvorbě reliéfu, protože je mnohem méně odolná než sousední vápence a projevuje se jako mírná sníženina mezi vápencovými hřbety (např. sedlo mezi Vysokou a Baštou) (Obr. 1). Prvohorní geologickou rozmanitost zvyšují vulkanické horniny vzniklé v průběhu siluru – diabasy a jejich deriváty (Hemrovy skály), které jsou v krajině zřetelné díky své rozpadavosti a velmi sporé vegetaci.

Z pokryvných útvarů se uplatňují pleistocenní spraše, vystupující v menších pokryvech a závěších na svazích údolí (odkryté jsou např. v Bílé a Děvínské rokli) a dále na okraji plošiny. Úpatí svahů a skalních stupňů pokrývají plošně omezené, ale na mnohých místech vystupující a místy i několik metrů mocné nakupeniny svahovin. Dno Prokopského údolí vyplňují vápnité nivní sedimenty, kdežto při ústí postranních suchých údolíček a rokli se vytvořily výplavové kužele tvořené hlinitými sutěmi (LOŽEK 1984–2009).



Obr. 1. Pohled z plošiny Dalejského háje na východní část Prokopského údolí. Holý hřbet v levé části snímku je Hřebenáč nad Jezírkem. Skála v popředí uprostřed se nazývá Manychův vrch. V pozadí můžeme vidět návrší Baštu, která přechází do sedlovité sníženiny směrem k masivu Vysoké. Foto: Štěpánka Podroužková, 22. 8. 2020.

Fig. 1. View from the Dalejský háj to the eastern part of the Prokopské údolí. The bare ridge in the left part of the picture is Hřebenáč. The rock in the foreground in the middle is called Manychův vrch. In the background we can see the Bašta hill, which passes into a saddle depression towards the Vysoká. Photo by Štěpánka Podroužková, 22. 8. 2020.

Zajímavým rysem této pražské části Českého krasu je větší podíl otevřených ploch, ale také mnohem menší uplatnění krasových jevů. V Prokopském údolí se dnes nachází asi 30 jeskyní, ovšem jde jen o drobné dutiny. Oblast je z tohoto hlediska méně prozkoumána než zbytek Českého krasu, dalšími důvody jsou odlišná kvalita vápenců a jiný režim krasového odvodňování (NĚMEC 2003).

Nápadná je také kontrastní stavba levého a pravého boku údolí, kdy na levé straně nacházíme vrstvy hornin paralelní se svahem, kde se těžko udrží půdní pokryv, a proto jsou zde četné krasové stepi a holé vápencové odkryvy. Naproti tomu na druhé straně vrstvy zapadají do svahu a umožňují rozvoj vegetace i na svislých stěnách (dealpínské formace) a suťových svazích a dodnes se zde dochovaly lesy (Obr. 2).

Scenérie prvohorních vápenců, plochy tvořené břidlicemi a diabasovými vulkanity zpestřující celkový obraz, i zmíněné kvartérní pokryvy vytvářejí v Prokopském údolí velmi pestrou mozaiku půd a různých stanovišť jak přirozených, tak v různé míře a v různých dobách ovlivněných člověkem, což podmiňuje mimořádné přírodní bohatství rezervace. Ta zahrnuje množství fenoménů geologických, geomorfologických i biologických. Navzdory a někdy také

díky vlivu lidské činnosti zůstává Prokopské údolí z přírodního hlediska velmi cenným územím, které je odněpaměti v centru zájmu přírodovědců různých oborů.

Kvartérní vývoj a vliv lidské činnosti

Při posuzování přírodních podmínek území je třeba mít na zřeteli jeho vývoj, který je v tomto případě silně ovlivněn antropogenní činností. Dnešní tvář Prokopského údolí je dílem čtvrtohorní eroze a velkou měrou také dílem člověka. Prokopské údolí představuje severovýchodní výběžek Českého krasu, který zasahuje na území Prahy. Rezervace leží ve sprašové zóně, u hranic starosídelní oblasti a lidské zásahy ovlivňují její vývoj více než dvě třetiny postglaciálního období. Člověk začal zdejší prostředí využívat v neolitu, 5 tisíc let př. n. l. V období, kdy došlo ke zvlhčení podnebí, a dosavadní parkovitá krajina starého holocénu směřovala k vývoji lesních ekosystémů atlantiku, přerušil člověk tento proces pastvou stád, zakládáním políček a dalším hospodařením. Otevřené plochy se zvětšovaly a jejich biocenóza dnes navazuje na relikty původních staroholocenních stepí (LOŽEK 1982, NĚMEC 2003). Naproti tomu lesní komplexy se zde nikdy nerozvinuly



Obr. 2. Zatímco levý bok údolí nabízí obnažené skály a stepní biotopy, sklon vrstev na opačné straně umožňuje rozvoj lesa. Pohled z Butovického hradiště na Klukovický amfiteátr a Dalejský háj. Foto: Štěpánka Podroužková, 13. 4. 2021.

Fig. 2. While the left side of the valley offers exposed rocks and steppe habitats, the slope of the layers on the opposite side allows the development of forests. View from Butovické hradiště to Klukovický amfiteátr and Dalejský háj. Photo by Štěpánka Podroužková, 13. 4. 2021.

tak jako v jižnějších částech Českého krasu, což se projevilo absencí některých druhů lesních měkkýšů, které se objevují o několik údolí dále směrem na jihozápad (PODROUŽKOVÁ et al. 2020). Téměř nenarušený vývoj lesa probíhal pouze ve východní části Dalejského háje, kde se v suti nachází jedna ze dvou lokalit lesního druhu *Isognomostoma isognomostomos* na území Prahy (druhá se nachází v Břežanském údolí) (JUŘIČKOVÁ 1995).

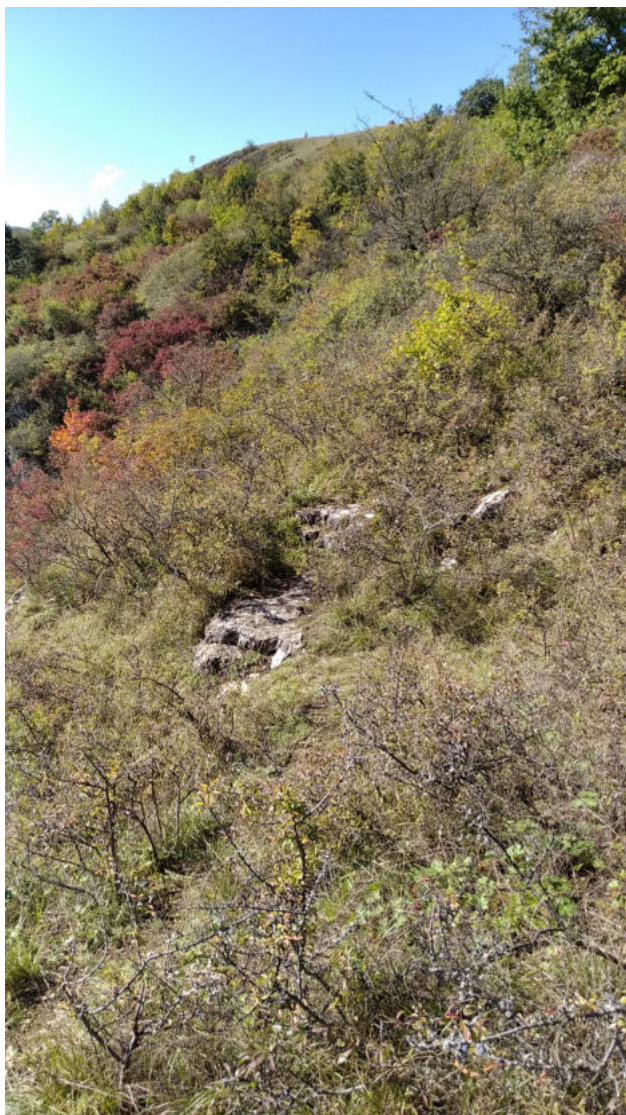
Od konce středověku dále stoupaly nároky na místní přírodní zdroje – dřevo, pastvu a také těžbu kamene. Ta se nejdramatičtěji podílela na dnešní podobě Prokopského údolí. Nejen změnou reliéfu, ale dalšími doprovodnými vlivy – stavbou zázemí pro zpracování kamene, vznikem komunikací (silnice i železnice), vytvořením odpadních hald a produkcí prашného spadu. Ještě v minulém století bylo Prokopské údolí stejně jako jiné podobné prostory v blízkém okolí Prahy územím, kde převládaly pastviny a kde byly i menší plochy s hlubší půdou obdělávány jako pole. Mnohde byly i sady. Tyto dlouhodobé zásahy podporovaly šíření stepních a xerothermních druhů, zatímco lesní prvky se stáhly do zbytků lesů, a to zejména suťových porostů v údolní inverzi, jaké se nám dodnes zachovaly pouze v Dalejském háji, především v úseku proti bývalé-

mu Prokopskému lomu a z části i výše po proudu (LOŽEK 1984–2009). Na konci 19. století došlo k necitlivé výsadbě nepůvodních dřevin zvláště na levém boku údolí, která sice rozšířila plochu lesa, na malakofaunu však měla značně negativní vliv. V době po II. světové válce prakticky zanikla pastva i obdělávání menších ploch a na mnohých místech došlo ke spontánnímu zarůstání keří i šíření lesa. Původní stepní malakofauna tak přicházela o svůj domov (Obr. 3).

Také zvýšená návštěvnost měla svůj vliv na vývoj přírody. Sešlap vegetace a občasné vypalování podpořilo vývoj xerothermní flóry a její rozšíření do malých opuštěných lomů. Na druhé straně tím došlo ke zdecimování některých rostlinných druhů (dub šípák, dřín nebo jalovec) (NĚMEC 2003).

Přehled předchozích výzkumů a metodika

Prokopské údolí je skutečně tradiční malakozoologická zastávka. Historie jeho výzkumu sahá až na samé počátky tohoto oboru u nás. První zmínky se objevují v pracích SCHÖBELA (1860) in ULIČNÝ (1892–95) a SLÁVKA (1868) in ULIČNÝ (1892–95), ovšem bez přesnější lokalizace



Obr. 3. Stepní stráně Bílé rokle zarůstající keři. V pozadí Dlouhý hřbet. Foto: Magda Drvotová, 4. 10. 2020.

Fig. 3. Steppe hillside in the Bílá rokle gorge overgrowing by shrubs. Dlouhý hřbet ridge in the background. Photo by Magda Drvotová, 4. 10. 2020.

a podrobnějších informací. ULICHÝ (1892–95) přináší více údajů, které svědčí o zájmu badatelů o toto území. Ani zde však nenajdeme konkrétnější informace o nálezech. V dalších letech lze čerpat záznamy z přehledu nálezů ve sbírce Národního muzea (PETRBOK 1938).

Od roku 1939 navštěvoval Prokopské údolí Vojen Ložek, od roku 1984 pak pravidelně monitoroval zdejší faunu v pětiletých intervalech až do roku 2009 (LOŽEK 1984–2009). Z tohoto monitoringu vycházíme a z jeho výsledků můžeme hodnotit současný stav měkkýšů v Prokopském údolí. Metodika Ložkových sběrů není jednotná. Základem jsou však vždy ruční sběry, na některých lokalitách doplněné hrabankovými vzorky či kvantitativními prosevovými snímky, z potoční nivy také náplavy. Výsledky jsou roztržštěny uvedeny v celé řadě studií (LOŽEK 1946, 1948, 1949, 1953, 1974). V souvislosti s přípravou na vyhlášení Přírodního parku Prokopské údolí provedl Ložek mezi lety 1980–1985 podrobné faunistické zpracování celého území (LOŽEK 1988). Dosavadní poznatky o měk-

kýších v Prokopském údolí lze najít v souborném díle o měkkýších Českého krasu (PODROUŽKOVÁ et al. 2020). Rovněž postglaciálnímu vývoji údolí byla věnována značná pozornost. Fauna dokládající původní stav přírody byla nalezena v Děvínské rokli (LOŽEK 1954b), Klukovickém amfiteátru (LOŽEK 1973) nebo na návrší Bašta (HORÁČEK & LOŽEK 1982). Celý vývoj v poledové době je zhodnocen v práci LOŽEK (1982).

V průběhu systematického monitorování Prokopského údolí Ložek opakovaně navštěvoval lokality, které se staly základem i pro náš průzkum. Patří sem Bílé útesy (lok. 3), Klukovický amfiteátr (lok. 8), Dalejská lada (dnes nepřístupná ve vojenském objektu), potoční niva (lok. 1, 2, 6, 25), Dalejský háj (lok. 11, 13–17, 19–22), Prokopská skála (lok. 18), Hřebenáč (lok. 28), Jezírko (lok. 30), Manychův vrch (lok. 24), Vysoká (lok. 26, 28), Bašta (lok. 23), Bílá rokle (lok. 29), Dlouhý hřbet (lok. 32) a Děvínská rokle (lok. 33). Zvláštní pozornost byla věnována lesním částem, především Dalejskému háji. Na všech lokalitách byl proveden ruční sběr po dobu 30 min. většinou doplněný o odběr hrabankových vzorků. Ty byly odebírány v objemu 6–8 l jako směsný vzorek tak, aby byla reprezentativně pokryta celá, jinak heterogenní, plocha zkoumaného stanoviště. Dále byly hrabankové vzorky zpracovány standardní prosevovou metodou (LOŽEK 1956).

Geografické souřadnice lokalit v systému WGS84 byly odečteny z turistických map uveřejněných na www.mapy.cz. Systematický přehled měkkýšů a jejich názvosloví jsou sjednoceny podle práce HORSÁK et al. (2021).

Přehled lokalit

Popis lokalit zahrnuje údaje v tomto pořadí: číslo lokality; zeměpisné souřadnice v systému WGS84; nadmořská výška (m n. m.); název a bližší popis stanoviště; datum sběru; autor sběru; metoda sběru. Zkoumané plochy jsou zakresleny v mapě (Obr. 4, 5).

1; 50°2'37"N, 14°21'12.5"E; 270 m n. m.; mokřad s ostřicí (*Carex* sp.) a tůňka Hemrova, plicník lékařský (*Pulmonaria officinalis*), dub (*Quercus* sp.), javor mléč (*Acer platanoides*); 3. 5. 2021; Dagmar Říhová; 13. 4. 2021; Štěpánka Podroužková; ruční sběr.

2; 50°2'27.3"N, 14°21'13.6"E; 255 m n. m.; niva Prokopského potoka, tůňky v ul. K Nové vsi; 13. 4. 2021; Štěpánka Podroužková; ruční sběr.

3; 50°2'23.7"N, 14°21'14.5"E; 285 m n. m.; Bílé útesy, borovice lesní (*Pinus sylvestris*), růže šípková (*Rosa canina*), ostružiník (*Rubus* sp.); 21. 10. 2020; Štěpánka Podroužková; ruční sběr a hrabankový vzorek.

4; 50°2'23.7"N, 14°21'16.2"E; 300 m n. m.; východní výběžek Butovického hradiště u vyhlídky na Hemrovy skály, úzkolistý travnatý porost s dominantním porostem bělotrnu kulatohlavého (*Echinops sphaerocephalus*); 13. 4. 2021; Štěpánka Podroužková; ruční sběr.

5; 50°2'35.4"N, 14°21'16.5"E; 285 m n. m.; Hemrovy skály, diabasová pyroklastika s velmi sporou vegetací především v nejzápadnějším cípu; 12. 8. 2020; Štěpánka Podroužková; 3. 5. 2021; Dagmar Říhová; ruční sběr.

6; 50°2'17.2"N, 14°21'27.8"E; 250 m n. m.; sušší les za Klukovickým amfiteátr, javor mléč (*Acer platanoides*),

trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*), borovice (*Pinus* sp.); 21. 10. 2020; Štěpánka Podroužková; hrabankový vzorek.

7; 50°2'28.5"N, 14°21'29.1"E; 310 m n. m.; doubrava na severním svahu Butovického hradiště, dub (*Quercus* sp.), trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*), javor mléč (*Acer platanoides*); 13. 4. 2021; Štěpánka Podroužková; ruční sběr.

8; 50°2'22.2"N, 14°21'36"E; 250 m n. m.; Klukovický amfiteátr, Šikmá stěna; 21. 10. 2020; Štěpánka Podroužková; ruční sběr a hrabankový vzorek.

9; 50°2'24.7"N, 14°21'36.1"E; 305 m n. m.; jižní svah Butovického hradiště nad Šikmou stěnou; 13. 4. 2021; Štěpánka Podroužková; ruční sběr.

10; 50°2'44.3"N, 14°21'44.3"E; 290 m n. m.; les za Hemrovými skalami; 12. 8. 2020; Štěpánka Podroužková; ruční sběr a hrabankový vzorek.

11; 50°2'19"N, 14°21'47.7"E; 250 m n. m.; Dalejský háj, zastíněná skalní stěna u desky Jaroslava Foglara; 8. 8. 2020; Štěpánka Podroužková; ruční sběr a hrabankový vzorek.

12; 50°2'23.9"N, 14°21'51.2"E; 255 m n. m.; les kolem pramene Stydlá voda, doubrava s příměsí javoru mléče (*Acer platanoides*) a borovice (*Pinus* sp.), černý bez (*Sambucus nigra*), dymnivka dutá (*Corydalis cava*), angrešt (*Ribes uva-crispa*); 13. 4. 2021; Štěpánka Podroužková; ruční sběr.

13; 50°2'19.3"N, 14°21'56.1"E; 275 m n. m.; kameniště v západní části Dalejského háje, buk (*Fagus sylvatica*), dub (*Quercus* sp.), javor babyka (*Acer campestre*), v podrostu bez černý (*Sambucus nigra*) a bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*); 8. 8. 2020; Štěpánka Podroužková; ruční sběr.

14; 50°2'27.8"N, 14°22'15.8"E; 235 m n. m.; skalka v Dalejském háji u mostku pod hájovnou, dub (*Quercus* sp.), javor mléč (*Acer platanoides*), dymnivka dutá (*Corydalis cava*), sasanka pryskyřníkovitá (*Anemone ranunculoides*); 13. 4. 2021; Štěpánka Podroužková; ruční sběr.

15; 50°2'20.8"N, 14°22'16.1"E; 300 m n. m.; Dalejský háj, u dětského hřiště, suchá doubrava; 8. 8. 2020; Štěpánka Podroužková; hrabankový vzorek.

16; 50°2'28.4"N, 14°22'19.6"E; 250 m n. m.; Dalejský háj, stinná skalka nad tratí; 8. 6. 2020; Štěpánka Podroužková; ruční sběr a odběr hrabankového vzorku.

17; 50°2'23"N, 14°22'27.9"E; 270 m n. m.; Dalejský háj, zářez s potokem, habrová doubrava; 8. 6. 2020; Štěpánka Podroužková; ruční sběr.

18; 50°2'28.6"N, 14°22'30.9"E; 245 m n. m.; skalka a osyp pod kostelíkem u Prokopské skály, javor mléč (*Acer platanoides*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*); 8. 8. 2020; Štěpánka Podroužková; ruční sběr a hrabankový vzorek.

19; 50°2'27.6"N, 14°22'31.6"E; 250 m n. m.; Dalejský háj, stráň nad potokem; 29. 5. 2020; Štěpánka Podroužková; ruční sběr.

20; 50°2'22.6"N, 14°22'35.2"E; 255 m n. m.; Dalejský háj, kameniště v úžlabině u žluté značky, jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), habr obecný (*Carpinus betulus*), dub (*Quercus* sp.), ostružiník (*Rubus* sp.); 8. 6. 2020; Štěpánka Podroužková; ruční sběr a hrabankový vzorek.

21; 50°2'20.3"N, 14°22'40.9"E; 280 m n. m.; Dalejský háj,

horní hrana, pod lípou srdčitou (*Tilia cordata*), javor mléč (*Acer platanoides*), dub (*Quercus* sp.), v podrostu bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*); 8. 6. 2020; Štěpánka Podroužková; ruční sběr.

22; 50°2'25.1"N, 14°22'48.9"E; 250 m n. m.; východní okraj Dalejského háje, jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*), javory (*Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*), dub (*Quercus* sp.), lípa srdčitá (*Tilia cordata*); 8. 6. 2020; Štěpánka Podroužková; ruční sběr.

23; 50°2'36"N, 14°23'21.4"E; 310 m n. m.; návrší Bašta; 29. 5. 2020; Štěpánka Podroužková; ruční sběr a hrabankový vzorek.

24; 50°2'36"N, 14°23'21.4"E; 270 m n. m.; Manychův vrch; 29. 5. 2020; Štěpánka Podroužková; ruční sběr a hrabankový vzorek.

25; 50°2'30.7"N, 14°23'21.5"E; 225 m n. m.; ulice K Dalejím, vegetace podél silnice; 30. 9. 2020; Dagmar Říhová; ruční sběr.

26; 50°2'33.6"N, 14°23'25.6"E; 240 m n. m.; Hlubočepské plotny, železniční násep a pod ním; 30. 3. 2021; Štěpánka Podroužková; ruční sběr.

27; 50°2'32.7"N, 14°23'3.8"E; 260 m n. m.; stepní stráně na Hřebenáci; 30. 3. 2021; Štěpánka Podroužková; ruční sběr.

28; 50°2'35.8"N, 14°23'33"E; 245 m n. m.; skalní masiv Vysoká, holé skalní stěny a suť porostlá křovinami; 30. 3. 2021; Štěpánka Podroužková; ruční sběr.

29; 50°2'41.5"N, 14°23'38.5"E; 258 m n. m.; Bílá rokle, skalní amfiteátr porostlý křovinami – trnka obecná (*Prunus spinosa*), hloh obecný (*Crataegus laevigata*), růže šípková (*Rosa canina*), javor babyka (*Acer campestre*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*); 4. 10. 2020; Magda Drvotová; ruční sběr a hrabankový vzorek.

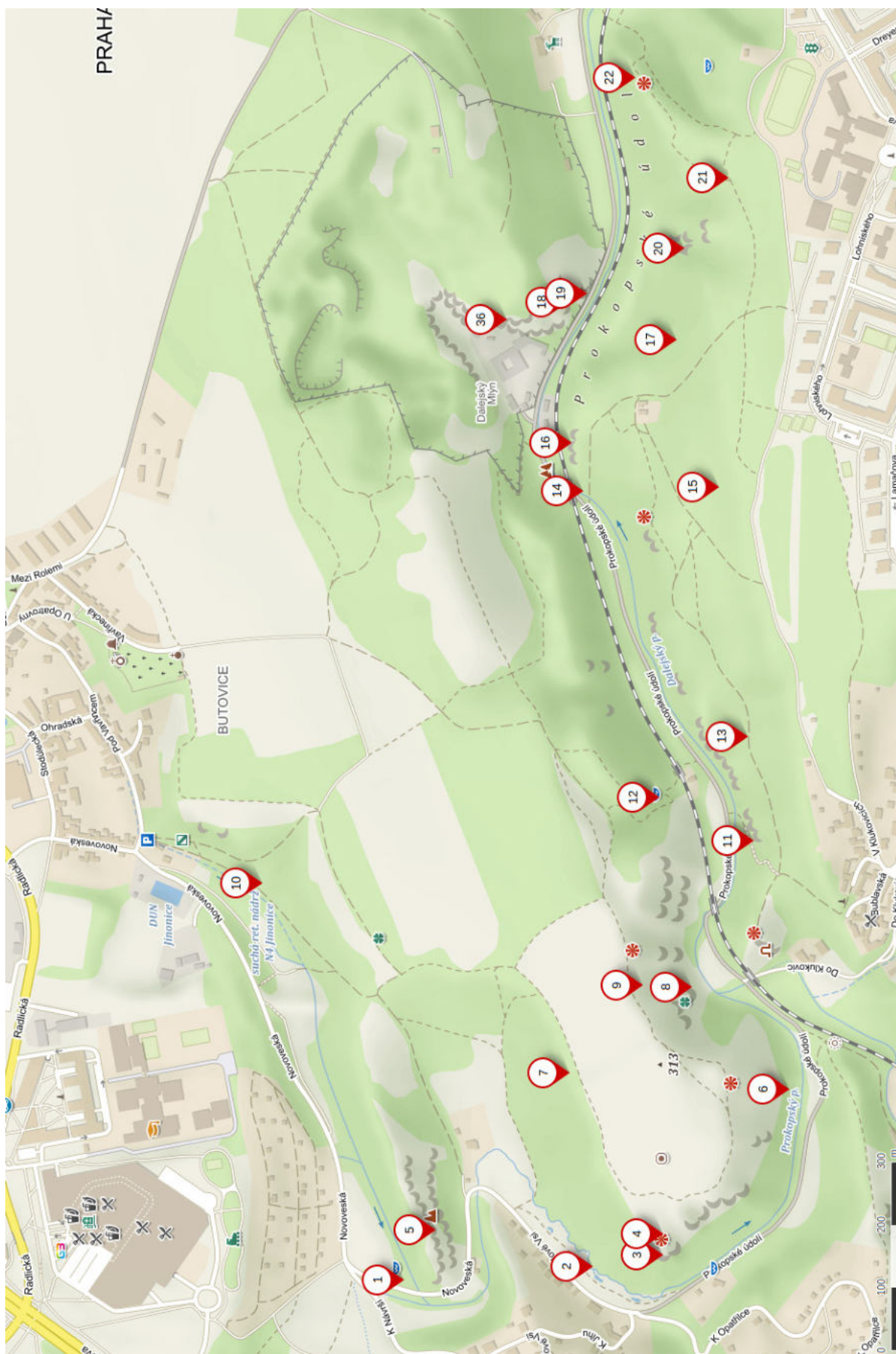
30; 50°2'30.5"N, 14°23'4.8"E; 230 m n. m.; Jezírko a přilehlý kaňon; 3. 11. 1998; Michal Horsák; prosev; 30. 3. 2021; Štěpánka Podroužková; ruční sběr.

31; 50°2'39.1"N, 14°23'5.7"E; 300 m n. m.; zarostlá lomová stěna nad Manychovým vrchem, violka vonná (*Viola odorata*), jahodník obecný (*Fragaria vesca*), javor mléč (*Acer platanoides*); 30.03.2021; Štěpánka Podroužková; ruční sběr.

32; 50°2'46.1"N, 14°23'51"E; 292 m n. m.; Dlouhý vrch, osluněné skalky na jižním svahu a opad pod nimi, sběr v terénním zářezu zarostlém křovinami hlohu obecného (*Crataegus laevigata*), dříšťálu obecného (*Berberis vulgaris*), růže šípkové (*Rosa canina*); 4. 10. 2020; Magda Drvotová; ruční sběr a hrabankový vzorek.

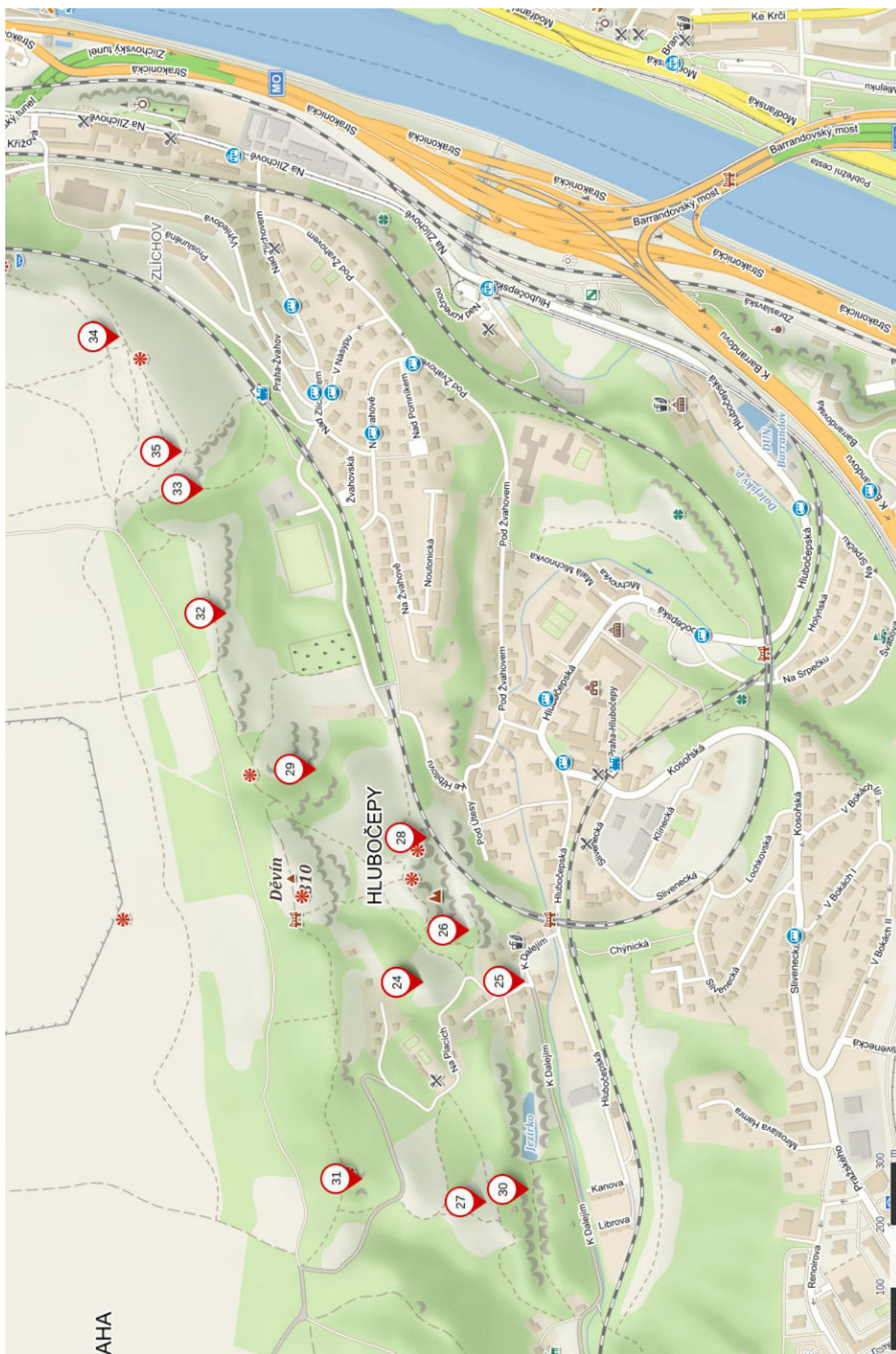
33; 50°2'47.3"N, 14°24'1"E; 272 m n. m.; Děvinská rokle, zalesněná rokle mezi Děvínem a Dlouhým vrchem, stinný lesní porost jasanu ztepilého (*Fraxinus excelsior*), hlohu obecného (*Crataegus laevigata*), dubu letního (*Quercus robur*), trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), javoru babyky (*Acer campestre*) a dřínu obecného (*Cornus mas*) v polovině svahu s prameništěm; 4. 10. 2020; Magda Drvotová; ruční sběr a hrabankový vzorek.

34; 50°2'51.6"N, 14°24'13.2"E; 293 m n. m.; Děvín, krátké xerothermní trávníky, místy výchozy vápencových skalek; 4. 10. 2020; Magda Drvotová; ruční sběr a hrabankový vzorek.



Obr. 4. Mapa lokalit v západní části Prokopského údolí. Čísla odpovídají očíslování v textu. Mapový podklad: **MAPY.CZ**, © Seznam.cz, a.s., © OpenStreetMap, upraveno.

Fig. 4. Map of localities in the western part of the Prokopské údolí. Numbers correspond to those used in the text. Background map: **MAPY.CZ**, © Seznam.cz, a.s., © OpenStreetMap, adjusted.



Obr. 5. Mapa lokalit ve východní části Prokopského údolí. Čísla odpovídají očíslování v textu. Mapový podklad: **MAPY.CZ**, © Seznam.cz, a.s., © OpenStreetMap, upraveno.

Fig. 5. Map of localities in the eastern part of the Prokopské údolí. Numbers correspond to those used in the text. Background map: **MAPY.CZ**, © Seznam.cz, a.s., © OpenStreetMap, adjusted.



Obr. 6. Otevřená stanoviště na svahu Hřebenáče jsou domovem typického krasového společenstva měkkýšů s *Granaria frumentum*, *Vallonia pulchella*, *Truncatellina cylindrica* nebo *Xerolenta obvia*. Foto: Štěpánka Podroužková, 31. 3. 2021.

Fig. 6. Open habitats at the Hřebenáč, where a typical karst mollusc assemblage can be seen with *Granaria frumentum*, *Vallonia pulchella*, *Truncatellina cylindrica* and *Xerolenta obvia*. Photo by Štěpánka Podroužková, 31. 3. 2021.

35; 50°2'48.4"N, 14°24'4"E; 296 m n. m.; Děvín, vlhká kamenitá prohlubeň pod vrcholem děvinského hradiště vyplněná vápencovými kameny, porostlými mechem; 4. 10. 2020; Magda Drvotová; ruční sběr a hrabankový vzorek.

36; 50°2'31.7"N, 14°22'29.5"E; 250 m n. m.; Dalejský mlýn, vápencové skály; 3. 11. 1998; Michal Horsák; pro-sev.

Stav měkkýší fauny na počátku monitoringu

Abychom mohli správně zhodnotit, jakým směrem se ubírá vývoj malakofauny v Prokopském údolí v posledních desetiletích, je třeba podívat se podrobněji na stav z roku 1984. Vojen Ložek tehdy zhodnotil všechny dosavadní poznatky včetně nejzásadnějších změn prostředí a postupně reakce měkkýšů poté hodnotil každých pět let. Níže uvádíme stav z roku 1984.

Charakteristické prostředí Prokopského údolí představují stanoviště skalních stepí na vápencových skalách a srázích (Obr. 6). Typičtí obyvatelé význační pro skalní stepi celého Českého krasu, Prokopské údolí nevyjímaje, jsou druhy *Granaria frumentum*, *Pupilla sterrii*, *Cochlicopa lubricella*, k nimž na skalách a ve velkých sutích (případně umělých kameništích) přistupuje epilittická *Chondrina avenacea*, známá z ČR pouze z Českého krasu (Ložek 1984),

na skalách také *Pupilla triplicata* a na jediném omezeném místě na východním okraji Bílých skal další epilittický plž, *Pyramidula pusilla*, který je zde však již v této době pravděpodobně vymřelý. Na mírnějších svazích se silnějším půdním krytem je častá i subkontinentální *Chondrula tridens*, s níž zde kdysi žila i *Helicopsis striata*, považovaná v rezervaci rovněž za vymřelý druh (Korábek et al. 2015). Z běžných druhů na těchto biotopech všude žijí *Vallonia costata* a *V. pulchella*, *Vertigo pygmaea*, na hlinitějších místech *Pupilla muscorum*. Běžná je drobná *Truncatellina cylindrica* i novodobý imigrant *Cecilioides acicula*. Donedávna zde byla hojná také *Xerolenta obvia*, která je v osmdesátých letech na výrazném ústupu, i přesto, že jde o synantropní prvek. Na krytých místech na úpatí skal a v sutích se objevuje i endemit povodí střední a dolní Berounky s centrem výskytu v Českém krasu – *Bulgarica nitidosa* (Ložek 1954a). V sutích se nacházejí některé na vlhko náročnější prvky, původně lesního rázu, avšak přizpůsobivé, jako *Alinda biplicata* a *Discus rotundatus*. Rozšířil se zde i západní imigrant *Oxychilus draparnaudi*, donedávna značně vázaný na blízké okolí lidských sídlišť. Pro místa s větším krytem, především teplé křoviny a plášt'ové formace je význačná *Cepaea hortensis* a *Helix pomatia*. V sutích se zde nachází nahý plž *Tandonia rustica*.



Obr. 7. Po uzavření starších lomů Bílá skála a Švagerka kolem roku 1870 se těžba přesunula na skalní masiv Vysoké. V noci z 19. na 20. listopadu 1939 se střední část lomu zřítila. Sut' zarůstá náletovými dřevinami a představuje dnes náhradní stanoviště pro druhy *Xerolenta obvia* a *Caucasotachea vindobonensis*. Foto: Štěpánka Podroužková, 31. 3. 2021.

Fig. 7. After the closure of the older quarries Bílá skála and Švagerka around 1870, mining moved to the Vysoká. At night of November 19-20, 1939, the middle part of the quarry collapsed. The rubble is now overgrown with pioneer trees and today represents an alternative habitat for the species *Xerolenta obvia* and *Caucasotachea vindobonensis*. Photo by Štěpánka Podroužková, 31. 3. 2021.

Další významnou složkou fauny rezervace jsou lesní společenstva Dalejského háje, především jeho suťových úseků. Z význačných druhů, které zde mají povahu reliktních těchto stanovišť (jinde jsou v širším okolí vyhubeny), stojí za zmínku *Isognomostoma isognomostomos* a *Sphyradium doliolum*. K nim se druží *Vertigo pusilla*, *Merdigera obscura*, *Cochlodina laminata* a na vlhkých místech při potoku i *Urticicola umbrosus*.

Bohatá byla i fauna údolní nivy, která ovšem z valné části leží mimo vlastní území rezervace. Z významných druhů uvedme *Oxyloma elegans*, *Pseudotrichia rubiginosa*, *Trochulus hispidus*, *Vertigo antivertigo* a *V. angustior*. V nivě ovšem žije celá řada dalších, běžných druhů, jako jsou mezofilní *Cochlicopa lubrica* nebo *Nesovitrea hammonis*, i více vázaných na vodu, kupříkladu *Zonitoides nitidus*.

Vývoj měkkýší fauny od 80. let do současnosti

Předchozí kapitola nastínila jakýsi výchozí stav, do nějž v průběhu let zasahovaly různé procesy, které odstartovaly vývoj měkkýších společenstev zásadními směry. Ložek za nejdůležitější označuje změny hospodářského využití úze-

mí a také intenzivní průmysl, dopravu či přímé znečištění. Je však třeba říci, že tyto procesy se neobjevily v osmdesátých letech, ale ovlivňovaly vývoj přírody v Prokopském údolí již dávno předtím. Avšak uvědomit si dopady takových procesů je důležitý krok k podchycení vývojových trendů malakofauny a jejich dalšímu sledování.

Nejzásadnějšími změnami bezesporu prošla vlajková krašová stanoviště, tedy ta otevřená – skály, skalní stepi či kameniště. Jak bylo již několikrát zmíněno, na jejich vývoji se rozhodující měrou podílel člověk svým hospodařením. Zatímco v minulých staletích zde převládaly pastviny, na menších plochách s hlubší půdou pole a místy sady, po druhé světové válce tento dlouhodobý proces zaniká a dochází k zarůstání, hlavně šíření keřů (trnky, růže či hlohu). To logicky vedlo k ústupu citlivých druhů otevřené krajiny. Svou roli sehrála také těžba vápenců, která ovlivňovala tvář údolí od středověku, intenzivněji od druhé poloviny 19. století. Od té doby probíhala těžba vápence v údolí průběžně až do poloviny 20. století. V roce 1939 došlo ke zřízení střední části Vysoké a v Prokopském lomu proběhl poslední větší sesuv v roce 1965 (NĚMEC 2003). Během těžby samozřejmě utrpěla malakofauna značné škody, po ukončení těžby však začíná regenerace a osídlování no-



Obr. 8. Epilitický plž *Chondrina avenacea* potřebuje osluněné vápencové skály. Vlivem zarůstání a prašného spadu však jeho populace z Prokopského údolí mizí. Nejlépe se jí dnes daří v okolí Prokopské skály, odkud pochází i tento snímek. Foto: Štěpánka Podroužková, 22. 8. 2020.

Fig. 8. The epilithic snail *Chondrina avenacea* needs sunny limestone rocks. However, due to overgrowth and dust fall, its population is declining in the Prokopské údolí. Today, the species is doing best in the vicinity of Prokopská skála, where this picture was taken. Photo by Štěpánka Podroužková, 22. 8. 2020.

vých stanovišť. Tato činnost totiž vytvořila nové terénní tvary – lomové stěny (Vysoká, obr. 7, nebo kaňon Jezírka), jámy (opět Jezírko) nebo haldy – nový biotop umělých sutí (na východním cípu Dalejského háje). Na jedné straně tedy dochází k ústupu skalních a stepních druhů, na straně druhé se však mohou šířit na nová stanoviště, vzniklá těžbou. Jejich původní domovy zase osídlují jiné druhy, pro které se zarůstající krajina stává vhodným prostředím k životu. V 80. letech je již veškerá těžba vápence ukončena a řada druhů, především *Bulgarica nitidosa*, *Chondrina avenacea* nebo *Xerolenta obvia*, dokázala vhodné pozůstatky lomů osídlit. Nová otevřená stanoviště již nevznikají, spíše dochází k zarůstání těch stávajících.

Dalšími výraznými průmyslovými vlivy vedle těžby jsou podle LOŽKA (1984–2009) až v moderní době příměstský prašný spad a exhaláty, které hlavně v sutích a kamenišťích dusí faunu. Viditelný je vliv prašného spadu, který vede ke stále většímu ústupu druhů vápencových skal a otevřených sutí. Nejvíce zasaženy jsou právě zmíněné biogeograficky významné druhy *Chondrina avenacea* (Obr. 8) a *Bulgarica nitidosa*, které takto ustoupily z většiny náhradních stanovišť ve východní části údolí, kde se stihly usadit, a ještě po válce tu byly hojné. K roku 1989 zbývá na východě poslední lokalita *Ch. avenacea* těsně před vyměněním na Baště, v pozdějších letech přežívá pouze ve

slabých populacích soustředěných okolo Prokopské skály. Velmi podobně je na tom *B. nitidosa*. Ložek sleduje populaci u Jezírka, jejíž stav během let kolísá – v roce 1994 nachází jen pár živých jedinců, naproti tomu M. Horsák v prostoru zarostlé soutěsky o čtyři roky později zaznamenal 150 živých jedinců. Podle současného průzkumu místní je populace *B. nitidosa* opět oslabena. V roce 1994 byl tento druh nalezen ještě na druhé straně údolí na skalách u železnice v Dalejském háji. Tato nepříznivá situace přetrvává dodnes. Stabilní populace *Ch. avenacea* se nachází pouze Pod kostelíkem u Prokopské skály, několik jedinců bylo zaznamenáno také na Bílých útesech pod Butovickým hradištěm a u Jezírka. Nadějně lokality těchto druhů v 90. letech přetrvávají v západní, Dalejské části údolí mimo aktuálně zkoumanou rezervaci (NPP Dalejský profil, NPP U Nového mlýna), kde by bylo vhodné provést průzkum současného stavu populací. V dnešní době jsou ovšem ve stejné situaci i další druhy skalních biotopů – *Pupilla triplicata* a *P. sterrii*, v minulosti zmiňované na řadě lokalit. Dnes je však nález živého jedince vzácností, a to v celém území Českého krasu. Čerstvé schránky byly nalezeny pouze Pod Kostelíkem. Na vině je jistě částečné zarůstání a fakt, že tyto dvě zrnovky patří mezi druhy, které zřídka osídlují náhradní stanoviště. K jejich vymizení však dochází i tam, kde k tomu zjevný důvod není. Ložek nabízí jako vysvětlení (i u řady jiných druhů) znečištění průmyslovými exhaláty. Nemáme pro to však uspokojivý důkaz, proto by bylo vhodné provést podrobnější průzkum další drobné epilithické fauny a kontrolu místních podmínek, např. rozbořem znečištění půdy, resp. srovnáním půdních charakteristik s podobnými lokalitami v Českém krasu, které se ale nacházejí mimo přímý vliv městské aglomerace.

Podobná situace jako na skalách panuje i na stepních travnicích. I z tohoto prostředí řada druhů mizí. Poněkud lépe než předchozí druhy zrnovek je na tom přizpůsobivější *P. muscorum*, která byla rovněž před pár lety na ústupu. Na rozdíl od předchozích dvou druhů se však úspěšně šíří i na náhradní stanoviště. Z dalších druhů travnatých stepí, které řadíme do skupiny ustupujících, jmenujme *Chondrula tridens*. V hojných počtech bývala na Hemrových skalách nebo Butovickém hradišti (LOŽEK 1984–2009). Dnes jsou k nalezení pouze staré schránky. Trochu odlišná je situace u *Xerolenta obvia* a *Caucasotachea vindobonensis*. Před desetiletími ustupovaly rovněž, protože krátkostébelné plochy zarůstaly vyšším bylinným porostem a křovinami. Dnes ale díky občasné pastvě ovcí a koz a dalším managementovým opatřením dochází k zarůstání v mnohem menší míře. Přesto tyto druhy bez zjevných příčin z některých míst vymizely a na jiných zase vytvořily silně prosperující populace (v 90. letech Skořepina, dnes masiv Vysoké či Hemrovy skály).

Na přelomu tisíciletí je zvláštní pozornost upřena na diabasový hřeben Hemrovy skály. V této době se zde objevila kriticky ohrožená suchorypka *Helicopsis striata* (ŘEZÁČ & STRNADOVÁ 2001), která byla v rezervaci již před zahájením monitoringu považována za vymřelou, a nebylo známo, že by přežívala v nejbližším sousedství. Netypické je i prostředí, kde byla suchorypka objevena – diabasový vrch, protože tento druh obývá vápencové, především sprašové



Obr. 9. Trsy travin střídané plochami obnažené půdy jsou vhodným prostředím pro suchorypku *Helicopsis striata*. Její výskyt je omezen na velmi malou plochu na západním výběžku Hemrových skal. Foto: Štěpánka Podroužková, 22. 8. 2020.

Fig. 9. Tufts of grass alternating with exposed soil patches represent a suitable habitats for *Helicopsis striata*. Its occurrence is limited to a very small area in the western outcrop of Hemrový skály. Photo by Štěpánka Podroužková, 22. 8. 2020.



Obr. 10. Kriticky ohrožená *Helicopsis striata* na západním výběžku Hemrových skal. Foto: Štěpánka Podroužková, 22. 8. 2020.

Fig. 10. The critically endangered *Helicopsis striata* in the western outcrop of Hemrový skály. Photo by Štěpánka Podroužková, 22. 8. 2020.

stepi. Podle svědectví V. Ložka se však v padesátých letech nacházela ve vzdálenosti necelých dvou kilometrů jiná populace rovněž na diabasech a analýza DNA prokázala návaznost „hemrovské“ populace tohoto kriticky ohroženého plže na vymřelé populace ze středních Čech (KORÁBEK et al. 2015). Aktuální průzkum potvrdil na Hemrových skalách živé jedince (Obr. 9, 10).

Mimo zmíněné ustupující druhy žijí na otevřených stanovištích i odolné, přizpůsobivé druhy, které jsou dodnes nejpočetnějšími zástupci typických krasových společenstev. Jsou to *Granaria frumentum*, *Vallonia pulchella* či o něco méně početná *V. costata*, *Truncatellina cylindrica*, *Cochlicopa lubricella*, *Euomphalia strigella* nebo *Vertigo pygmaea*, na hlubších půdách také *Cecilioides acicula*. Tyto druhy se zprvu nezdají být nijak zasaženy, ovšem v roce 1994 Ložek zaznamenává změny i u nich – z přirozených stanovišť jsou vytlačovány zarůstáním (např. Skořepina), ovšem nacházejí nová stanoviště jako třeba na lomové stěně Bílých útesů nebo Hlubočepské plotny.

Vedle druhů ustupujících a stagnujících musíme zmínit také jeden, který se na otevřená stanoviště Prokopského údolí na přelomu tisíciletí nově rozšířil. Společenstvo otevřených biotopů obohatil výrazný a v Čechách vzácný plž *Zebrina detrita* (Obr. 11). V roce 1999 byl objeven na západním výběžku Butovického hradiště Jakubem Strakou

(ústní sdělení). Existence populace však byla publikována až v roce 2019 (Čejka et al. 2020). Zdržuje se zde kolem skalních výstupů a v porostu nepůvodního bělotrnu kulatohlavého (*Echinops sphaerocephalus*) (Obr. 12). S největší pravděpodobností se jedná o náhodný výsadek prostřednictvím ptactva. Tomu by nasvědčoval i ojedinělý nález tří prázdných schránek na blízkém svahu Hemrových skal. Jediná další lokalita tohoto plže známá z Českého krasu je Na Bříči u Srbska. Ani její původ není jednoznačný, je možné, že byl Na Bříči vysazen záměrně (LOŽEK 1987). Ovšem dálkové šíření tohoto druhu v minulosti prokazatelně probíhalo v okolí Všetat (PODROUŽKOVÁ et al. 2020). Vývoj lesních společenstev nepodléhá tak dramatickým změnám jako je tomu v případě skal a stepí. Bohatá lesní společenstva známá z jádrových oblastí Českého krasu se zde díky brzkému vlivu lidského osídlení nikdy nerozvinula (PODROUŽKOVÁ et al. 2020). Zbytky původních lesních porostů se zachovaly pouze na pravém břehu Dalejského potoka v Dalejském háji. Značná část dalších lesních stanovišť na levém boku údolí podlehl výsadbě nepůvodních dřevin, která měkčí fauně rozhodně neprospívá. Typickými obyvateli zdejších sušších lesů jsou tak nenáročné druhy *Monachoides incarnatus*, *Merdigera obscura*, *Aegopinella minor*, *Alinda biplicata*, *Helix pomatia* a *Discus rotundatus*. Ojediněle byly zaznamenány také drobné



Obr. 11. Lačník stepní, *Zebrina detrita* je nejnovějším přírůstkem do měkkýší fauny Prokopského údolí. Je pravděpodobné, že ho sem dopravili ptáci z lokality Na Bříči u Srbska. Foto: Štěpánka Podroužková, 13. 4. 2021.

Fig. 11. *Zebrina detrita* is the latest addition to the mollusc fauna of the Prokopské údolí. It is probable that he was brought there by birds from the Na Bříči site near Srbsko (Český kras). Photo by Štěpánka Podroužková, 13. 4. 2021.



Obr. 12. Stanoviště nové populace *Zebrina detrita* v Prokopském údolí představuje kromě skalnaté stepi také porost nepůvodního bodláku *Echinops sphaerocephalus*. Foto: Štěpánka Podroužková, 13. 4. 2021.

Fig. 12. The habitat of the new population of *Zebrina detrita* in the Prokopské údolí is, in addition to the rocky steppe, also a stand of the non-native thistle *Echinops sphaerocephalus*. Photo by Štěpánka Podroužková, 13. 4. 2021.



Obr. 13. Suť v Dalejském háji je domovem citlivého lesního prvku *Isognomostoma isognomostomos*. Foto: Štěpánka Podroužková, 22. 8. 2020.

Fig. 13. Talus slope forest in Dalejský háj is home to the sensitive forest element *Isognomostoma isognomostomos*. Photo by Štěpánka Podroužková, 22. 8. 2020.

druhy *Acanthinula aculeata*, *Aegopinella pura*, *Punctum pygmaeum* a *Vertigo pusilla*. V kameništích žije nápadný nahý plž *Tandonia rustica*, na stromech i padlém dřevě najdeme další nahé plže – *Lehmannia marginata*, *Limax cinereoniger* a *Arion silvaticus*. V blízkosti lidských obydlí na severním okraji rezervace byl zaznamenán synantropní druh *Limax maximus*. Pouze v Dalejském háji a u pramene Stydlá voda se vyskytuje statná závornatka *Cochlodina laminata*, běžný druh nejrozličnějších typů lesa, který však nezasahuje do člověkem narušených míst. Skelnatka *Oxychilus cellarius* byla nalezena pouze na pravém boku údolí. Na protější straně se místo ní nachází synantropní druh *Oxychilus draparnaudi*. Z potoční nivy se do vlhkých zářezů dostává druh vlhkých údolních lesů *Urticicola umbrosus*. V kaňonu Jezírka přirozeným zarůstáním vznikl mladý les typu *Tilio-Acerion* v inverzní suti, kde se poprvé v Prokopském údolí objevil nepůvodní kavkazský druh *Boettgerilla pallens* nalezená v roce 2020 ještě v Děvínské roklí.

Z citlivějších lesních prvků najdeme ve vlhkém kameništi na východě Dalejského háje pouze druh suťových a údolních lesů, *Isognomostoma isognomostomos* (Obr. 13). Jedná se o izolovaný výskyt tohoto druhu, který se v Českém krase nejbližší nachází v údolích NPR Karlštejn a v Prokopském údolí není znám ani z fosilního

záznamu (LOŽEK 1988). O stavu populace v Prokopském údolí nebyly od 90. let uspokojivé zprávy. Aktuálně bylo nalezeno několik živých jedinců, včetně mláďat, populace se zde tedy udržela, avšak na velmi malé ploše. Výskyt dalšího citlivějšího lesního prvku, který v 80. letech zmiňoval Ložek – *Sphyradium doliolum*, se nepodařilo potvrdit.

Vlivem zarůstání se některé druhy přizpůsobily a rozšířily do nově vzniklých okrajových křovinných formací. Jde především o běžné lesní druhy *Helix pomatia*, *Monachoides incarnatus*, *Alinda biplicata* či *Cepaea hortensis*, která byla po 2. světové válce v údolí vzácná a držela se na vlhkých místech a v devadesátých letech se dostává i do křovinných porostů na druhé straně údolí. Ve stejné době se do křovišť a okrajů lesa šíří také původně druh teplých hájů *Aegopinella minor*. Pouze *Trochulus hispidus* se déle drží ve svém původním prostředí nivy a expandovat začíná až po roce 2009, spolu s *Vittrina pellucida*.

Na poloruderální a mezická stanoviště, železniční násypy, kopřiviště s odpady a do nových výsadeb pronikají další druhy, pro území rezervace nové. Jsou jimi *Monacha cartusiana*, poprvé zaznamenaná pod Hemrovými skalami kolem r. 2010 (LOŽEK, nepubl. údaj), dnes rozšířena kolem Dalejského potoka od Klukovického amfiteátru k Hlubočepům, nebo páskovka hajní (*Cepaea nemoralis*) rovněž nalezena



Obr. 14. Ve vlhkých ostřicových porostech kolem pramene Hemrova se zachovala populace drobného, mezinárodně monitorovaného a chráněného plže *Vertigo angustior*. Pro další přežití druhu na lokalitě je důležitý dostatečný přístup světla. Foto: Štěpánka Podroužková, 13. 4. 2021.

Fig. 14. In the moist sedge stands around the Hemrův pramen, the population of the small, internationally monitored and protected snail *Vertigo angustior* has been preserved. Sufficient light access is important for the future survival of this species. Photo by Štěpánka Podroužková, 13. 4. 2021.

v ruderalní vegetaci kolem silnice podél potoka. Z roku 2009 pochází také první zmínka o invazním druhu *Arion vulgaris* v Prokopském údolí (LOŽEK 1984–2009). V současnosti byl zjištěn pouze kolem tůní v ulici K Nové vsi. Ačkoli niva potoka nezasahuje do PR Prokopské údolí, je třeba zmínit ještě její obyvatele. Jak uvádí LOŽEK (1988), nivní fauna bývala poměrně bohatá. Dnes pro ni však nezůstává místo. Břehy potoka jsou na řadě míst zpevněny a upraveny, podél potoka vede komunikace, a kvalitu vody v minulosti ovlivnil i splach z intenzivně zemědělsky obhospodařovaných území na západ od Dalejské části údolí. Obývají ji pouze běžné druhy *Arianta arbustorum* (u Albertova vrchu a Hemrových skal), *Succinea putris*, *Oxyloma elegans*, *Urticicola umbrosus*, *Cochlicopa lubrica* nebo *Trochulus hispidus*, na vhodných místech doplněné o výše zmíněné lesní druhy. Záznamy o vzácných druzích pocházejí spíše z náplavů (PODROUŽKOVÁ et al. 2020), u kterých je komplikované určit stáří schránek i oblast, ze které skutečně pocházejí. O to významnější je nález populace ohroženého vrkoče *Vertigo angustior*, mezinárodně chráněného a mapovaného v programu NATURA 2000. Lokalita se však nachází těsně za hranicemi přírodní rezervace Prokopské údolí u pramene Hemrova na úpatí Hemrových skal (Obr. 14). Plochu s výskytem to-

hoto druhu by bylo vhodné zahrnout do rezervace a zajistit managementová opatření, jakými jsou kosení a odstranění náletové vegetace, která brání přístupu světla. Vrkoč útlý je totiž druhem vlhkomilným a světlomilným.

Souhrn srovnání měkkýší fauny před 40 lety a dnes

Souhrn poznatků z počátku 80. let uvádí přehledně LOŽEK (1988). V této době je z území Prokopského údolí zaznamenáno 62 druhů měkkýšů, z toho 55 suchozemských a sedm vodních (dva plži, pět mlžů). Podíváme-li se však na seznam podrobněji, vyplyne, že některé z nich byly nalezeny pouze v náplavech potoka nebo v subfossilním stavu. První případ se týká především vlhkomilných druhů *Succinella oblonga*, *Pseudotrichia rubiginosa*, *Vertigo angustior* a *V. antivertigo*, které v té době již nemají v Prokopské části údolí vhodná stanoviště a byly pravděpodobně splaveny z Dalejského údolí, kde přetrvaly přirozenější části potoční nivy. V náplavech se rovněž nečetně objevily subfossilní až fosilní schránky *Platyla polita*, druhu listnatých lesů na vápnitém podkladu, který je ze středního holocénu doložen v Klukovickém amfiteátru nebo na sz. svahu Butovického hradiště (LOŽEK 1982). V současné době však o jeho výskytu v Prokopském údolí nemáme



Obr. 15. Jarní aspekt s dymnivkou dutou (*Corydalis cava*) ve spodní části Dalejského háje. Foto: Štěpánka Podroužková, 13. 4. 2021.
Fig. 15. Spring aspect with *Corydalis cava* in the lower part of Dalejský háj. Photo by Štěpánka Podroužková, 13. 4. 2021.

doklady. V drolině návrší Bašty LOŽEK (1988) našel jediný starší exemplář druhu *Euconulus fulvus*. I v tomto případě se dá předpokládat, že je subfossilního původu, jedná se totiž o velmi přizpůsobivého a široce rozšířeného plže, který by byl s největší pravděpodobností zachycen i na jiných lokalitách a v živých populacích. Nicméně v Praze se vyskytuje pouze na periférii (JUŘIČKOVÁ 1995). Také *Fruticicola fruticum* je zařazena v seznamu na základě nálezu jedné subfossilní schránky. Přitom fosilní doklady nasvědčují tomu, že z pražského prostoru v minulosti ustoupila (LOŽEK 1988). Další dva druhy jsou zmíněny již jako v oblasti vymřelé – *Pyramidula pusilla* a *Helicopsis striata*. Z 80. let se tedy dá předpokládat skutečný výskyt 43 suchozemských druhů.

Současný výzkum z roku 2020 zaznamenal 56 suchozemských druhů a tři vodní (Tab. 1). Vedle výše uvedených, nejspíš již v 80. letech vymřelých druhů (*Platyla polita*, *Euconulus fulvus*, *Fruticicola fruticum* a *Pyramidula pusilla*) nebyly zjištěny vlhkomilné druhy *Carychium tridentatum*, *Succinella oblonga* a *Pseudotrachia rubiginosa*. Zda se tito plži zachovali v nivě Dalejského potoka mimo území PR Prokopské údolí je nutno ověřit. Z Dalejského háje vymizel citlivější lesní prvek *Sphyradium doliolum*. LOŽEK (1988) uvádí ještě synantropního slimáčka *Deroce- ras reticulatum*, u kterého lze předpokládat, že se v údolí nadále vyskytuje a byl přehlédnut, nebo nebyl zjištěn kvůli velmi suché sezóně.

Současný průzkum zařadil mezi druhy Prokopského údolí nově ty, které se tu mohly vyskytovat už dříve: *Aegopinella pura* (Bílá rokle), u potoka vlhkomilnou jantarku *Succinea putris*, lesní nahé plže *Arion silvaticus* a *Limax cinereoniger* a mokřadního *Deroceras laeve*. Z okolní zástavby se do okrajových partií lesa za Hemrovými skalami dostal synantropní slimák *Limax maximus*. O ostatních přírůstcích se dá celkem přesně určit, kdy se objevily. Jejich šíření totiž probíhalo v posledních několika desetiletích. Na přelomu tisíciletí se do Prokopského údolí dostaly *Cepaea nemoralis*, *Monacha cartusiana* a po roce 2009 i *Arion vulgaris* (LOŽEK 1984–2009) zdržující se ve vlhčích ruderalních stanovištích podél potoka. V roce 2001 byla na Hemrových skalách objevena populace *Helicopsis striata*, která byla do té doby řazena mezi vymřelé druhy oblasti. Patrně nejnovějším přistěhovalcem místní malakofauny je *Zebrina detrita*, poměrně nápadný plž, který tu byl objeven na konci 20. století.

Z uvedených 59 druhů jich osm figuruje na červeném seznamu ohrožených druhů (BERAN et al. 2017). Drobná suchorypka *Helicopsis striata* je zařazena mezi kriticky ohrožené (CR), nový přistěhovalec *Zebrina detrita* mezi ohrožené (EN). Další čtyři druhy (*Chondrina avenacea*, *Pupilla sterrii*, *P. triplicata* a *Vertigo angustior*) patří do kategorie zranitelných druhů (VU) a *Granaria frumentum* spolu s *Bulgarica nitidosa* náležejí ke skupině téměř ohrožených měkkýšů (NT).

Postavení měkkýší fauny Prokopského údolí v rámci Českého krasu

V celé oblasti Českého krasu vymezeného geologicky se nachází 98 druhů suchozemských měkkýšů a 44 druhů vodních (PODROUŽKOVÁ et al. 2020). V PR Prokopské údolí se vyskytuje více než polovina (55 %) suchozemských druhů Českého krasu. Vodní druhy nebyly podrobněji zkoumány, během starších i současných průzkumů bylo náhodně sebráno osm vodních druhů odpovídajících menším tokům. Jedná se o běžné obyvatele středočeských údolí (LOŽEK 1988).

Největší rozdíl je patrný v počtu lesních druhů. V Prokopském údolí, které je od počátku lidské civilizace pod jejím vlivem, se nikdy plně nerozvinula bohatá lesní společenstva (Obr. 15). Oproti typickým zalesněným údolím NPR Koda nebo Karlštejn tu chybí celá řada citlivých lesních prvků – *Macrogastra ventricosa*, *M. plicatula*, *Cochlodina orthostoma*, *Ruthenica filigrana*, *Ena montana*, *Helicodonta obvoluta*, *Petasina unidentata bohemica*, *Oxychilus glaber*, *O. depressus*, *Semilimax semilimax*, v celém Českém krasu vzácná *Daudebardia rufa*, *Vitrea diaphana* nebo *Sphyradium doliolum* (které tu ještě v 80. letech bylo nalézáno). Jediný zástupce této skupiny se vzácným izolovaným výskytem v Prokopském údolí je *Isognomostoma isognomostomos*. Podobně jako zmíněné lesní druhy se do oblasti v holocénu nedostala ani v Českém krasu rozšířená skalnice *Helicigona lapicida*.

Význačné rysy v rámci vápencové oblasti nalezneme i na otevřených biotopech, které v Prokopském údolí zaujímají větší plochu než v jiných částech Českého krasu. Zejména stepní plž *Chondrula tridens* se hojněji vyskytoval pouze zde, na hlubších půdách stepí Prokopského údolí (PODROUŽKOVÁ et al. 2020). Dnes je ovšem obtížné nalézt živé jedince i tam, kde byla dříve hojná, např. na Hemrových skalách. V období starého holocénu se tu setkáváme s druhy *Vertigo alpestris*, *Pyramidula pusilla* a *Clausilia dubia*, které se zde však na rozdíl od jádrových oblastí Českého krasu nedochovaly. Podobně je na tom vzácná a na lidský zásah citlivá *Truncatellina claustralis* zjištěná ve středním holocénu v Klukovickém amfiteátru. Dnes ji nejbližše najdeme v Radotínském údolí (PODROUŽKOVÁ et al. 2020).

Nivní malakofauna podlehlá v minulosti snad nejrozsáhlejším úpravám toku a znečištění v důsledku zemědělského využívání krajiny podél potoka v celém prostoru Českého krasu. Původně se zde vyskytovalo poměrně bohaté společenstvo, jehož část se snad zachovala v Dalejské větvi údolí. Z druhů vyskytujících se v krasové oblasti chyběla *Clausilia pumila*, což souvisí s narušením rozvoje lesů v osídlené oblasti a *Perforatella bidentata*, která má v Českém krasu pouze několik izolovaných výskytů.

Složení malakofauny odpovídá okrajové části prvohorních vápenců Českého krasu, která zasahuje do starosídelní oblasti. Navzdory tomu, že je obklopena civilizací, se zde dochovala bohatá fauna skalních a stepních biotopů promísená s nenáročnými druhy šířícími se intravilánem.

Závěr a doporučení ochrannářského managementu

V současných chráněných plochách na území Prokopského údolí se nachází jak místa dosud velmi zachovalá, tak místa silně narušená. Za nejvýznamnější lze označit skalní a stepní části na levém břehu údolí s rozvinutými krasovými společenstvy, která výrazně nezaostávají za zbytkem Českého krasu. Jejich zachování je však třeba nadále podporovat extenzivní pastvou a prořezáváním náletových porostů. Zvláštní pozornost patří kriticky ohrožené suchorypce (*Helicopsis striata*) na Hemrových skalách, kterou je třeba sledovat, zvláště se zřetelem na častý pohyb návštěvníků. Sešlapem obnažený povrch půdy střídáný travnatými trsy vegetace sice tomuto druhu vyhovuje, ovšem plocha, na které žije, je velmi malá a časté skupinky posedávající na stráni po sobě nezanechávají jen odpadky, ale také poničenou vegetaci, ve které se plži ukrývají. Je tedy nutné zachovat rovnováhu mezi udržením vhodného prostředí a jeho devastací. Také navrhujeme prozkoumat stav jiné drobné skalní fauny a pokusit se podchytit faktory, nepříznivě ovlivňující populace ohrožených druhů *Chondrina avenacea*, *Bulgarica nitidosa*, *Pupilla sterrii* a *P. triplicata*, které jsou významnou součástí místní fauny.

Lesní porosty se ve větší míře zachovaly pouze v Dalejském háji na pravém břehu, kde se však nikdy nenacházela rozvinutá lesní společenstva. O to důležitější je zachování vhodných podmínek pro udržení populace citlivého lesního prvku *Isognomostoma isognomostomos*. V ostatních částech Prokopského údolí by bylo vhodné pokračovat v odstraňování nepůvodních dřevin a podpořit vznik podobných suťových porostů, které se na řadě míst, např. u Klukovického amfiteátru nebo na severozápadním svahu Butovického hradiště, v minulosti prokazatelně vyskytovaly. V Sekané rokli u Jezírka k tomu v uplynulých dekádách samovolně došlo. Také je třeba zamezit eutrofizaci lesních porostů, ke které dochází shazováním posekané vegetace z plošiny Butovického hradiště na severní svah.

Prostor nivy Prokopského potoka není zahrnut v rezervaci a prošel tak podstatnými změnami, že se dlouho předpokládalo, že zde pro významnější měkkýší faunu nezbyvá místo. Překvapivě tu však na okraji chráněného celku přežívá mezinárodně chráněný a mapovaný vrkoč útlý (*Vertigo angustior*). Doporučujeme proto rozšířit PR Prokopské údolí o nevelkou mokřadní plochu pramene Hemrova a zajistit klíčové faktory pro zachování druhu – stabilní vodní režim a dostatečný přístup světla.

Jak vidno, i po více než století bádání můžeme dojít k překvapivým poznatkům. Příroda je dynamická, neustále se mění a chceme-li s ní udržet krok, musíme pečlivě sledovat, jakým směrem se vyvíjí. Prokopské údolí představuje významné území pro malakofaunu Českého krasu, která se zde zachovala navzdory bezprostřední blízkosti civilizace a zasluhuje zodpovědný přístup k její ochraně.

Poděkování

Autoři děkují kolegyni Aleně Kocurkové za pomoc se zpracováním některých vzorků a recenzentům za podněty k vylepšení manuscriptu. Michalu Horsákovi rovněž díky za poskytnutá data. Dále děkujeme za finanční podporu projektu Granty na podporu projektů ke zlepšení stavu životního prostředí hl. m. Prahy 2020 (projekt č. 245).

Literatura

- BERAN L., JUŘIČKOVÁ L. & HORSÁK M., 2017: Mollusca (měkkýši). – In: HEJDA R., FARKAČ J. & CHOBOT K. (eds): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí [Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates]. – Příroda, Praha, 36: 70–76. (in Czech)
- ČEJKA T., BERAN L., KORÁBEK O., HLAVÁČ J. Č., HORÁČKOVÁ J., COUFAL R., DRVOTOVÁ M., MAŇAS M., HORSÁKOVÁ V. & HORSÁK M., 2020: Malacological news from the Czech and Slovak Republics in 2015–2019. – Malacologica Bohemoslovaca, 19: 71–106.
- HORÁČEK I. & LOŽEK V., 1982: Vývoj přírodních poměrů návrší Bašta u Hlubočep v poledové době [Natural development of the Bašta hill in Hlubočepy after the ice age]. – Československý kras, Praha, 32: 21–39. (in Czech)
- HORSÁK M., ČEJKA T., JUŘIČKOVÁ L., BERAN L., HORÁČKOVÁ J., HLAVÁČ J. Č., DVOŘÁK L., HÁJEK O., DIVÍŠEK J., MAŇAS M. & LOŽEK V., 2021: Check-list and distribution maps of the molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Online at <http://mollusca.sav.sk/malacology/checklist.htm>, checklist updated at January 12, 2021, maps updated at January 24, 2021. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4459206>
- JUŘIČKOVÁ L., 1995: Měkkýší fauna Velké Prahy a její vývoj pod vlivem urbanizace [Molluscan fauna in the territory of Prague agglomeration and its development in urban influence]. – Natura Pragensis, 12: 1–212 pp. (in Czech)
- JUŘIČKOVÁ L., HORSÁK M., HORÁČKOVÁ J., ABRAHAM V. & LOŽEK V., 2014: Patterns of land-snail succession in Central Europe over the last 15,000 years: main changes along environmental, spatial and temporal gradients. – Quaternary Science Reviews, 93: 155–166. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2014.03.019>
- KORÁBEK O., JUŘIČKOVÁ L. & LOŽEK V., 2015: History of two critically endangered grassland snails (Pulmonata: Helicellinae) in the Czech Republic with first molecular data on extinct populations. – Biologia, 70(8): 1102–1107. <https://doi.org/10.1515/biolog-2015-0123>
- LOŽEK V., 1946: Malakozoologický průzkum středočeské vápencové oblasti [Malacozoological research of the limestone area in central Bohemia]. – Časopis Národního muzea Praha, odd. přírodovědné, 105: 73–82. (in Czech)
- LOŽEK V., 1948: Příspěvek k ekologii plže *Chondrina avenacea* BRUGUIÈRE v Čes. krasu [Contribution to ecology of the snail *Chondrina avenacea* Bruguière in Bohemian Karst]. – Hortus Sanitatis, 1(2): 146–148. (in Czech)
- LOŽEK V., 1949: Studie českých stepí na základě recentních i fosilních měkkýšů [Study about Czech steppe ecosystems on the basis of recent and fossil molluscs]. – Rozpravy II. tř. České akademie, Praha, 58(18): 90 pp., tab. I – III. (in Czech)
- LOŽEK V., 1954a: O systematickém postavení plže *Laciniaria nitidosa* (ULIČNÝ) n. emend [About systematic position of the snail *Laciniaria nitidosa* (Uličný)]. – Rozpravy Československé akademie věd, řada matematických a přírodních věd, 57(5): 18 pp. (in Czech)
- LOŽEK V., 1954b: Profil holocénu na svahu Děvina a jeho význam pro poznání původní tvárnosti Českého krasu [Holocene profile the Děvín hill slope and its importance according to cognition of original shapes of Bohemian karst]. – Československý kras, 7(5–7): 134–135. (in Czech)
- LOŽEK V., 1956: Klíč československých měkkýšů [Key of Czechoslovak Molluscs]. – Slovenská akadémia vied, Bratislava, 437 pp. (in Czech)
- LOŽEK V., 1964: Quartärmollusken Der Tschechoslowakei [Quaternary molluscs of Czechoslovakia]. – Rozpravy Ústředního ústavu geologického, Praha, 31: 374 pp. (in German)
- LOŽEK V., 1973: Význam krasu pro poznání přírodní historie krajiny [The importance of karst for understanding to landscape natural history]. – Československý kras, 24: 19–36, 2 tab. (in Czech)
- LOŽEK V., 1974: Měkkýši Českého krasu z hlediska ochrany přírody [Molluscs of Bohemian Karst from nature conservation point of view]. – Bohemia Centralis, 3: 163–174, 2 tab., 3 mapky. (in Czech)
- LOŽEK V., 1982: Nové výzkumy v mladém pleistocénu a holocénu Českého krasu [New research of late pleistocene and holocene in Bohemian Karst]. – Stalagmit, Zpravodaj VÚ ČSS: 19–21. (in Czech)
- LOŽEK V., 1984: Z červené knihy našich měkkýšů – přežije ovsenka *Chondrina avenacea* v Českém krasu? [From the Red book of Czech molluscs – will the snail *Chondrina avenacea* survive in Bohemian Karst?]. – Živa, 32(2): 65–66. (in Czech)
- LOŽEK V., 1984–2009: Monitoring PP Prokopské a Dalejské údolí [Monitoring of Prokopské and Dalejské valley NP]. – Ms. dept. in: PŮDIS. (in Czech)
- LOŽEK V., 1987: Z červené knihy našich měkkýšů – otazník nad lačníkem [From the Red Book of Czech Molluscs – Question about *Zebrina detrita*]. – Živa, 73(2): 67. (in Czech)
- LOŽEK V., 1988: Měkkýší fauna Prokopského údolí a její význam z hlediska ochrany přírody [Molluscan fauna of the Prokopské údolí and its importance in protecting of nature]. 57–87 pp. In: LOŽEK V. & PFLEGER V., 1988: Výzkum měkkýšů chráněných území v Praze [Molluscs of the nature reserves in Prague]. – Natura Pragensis – Studie o přírodě Prahy, 6: 125 pp. (in Czech)
- NĚMEC J. (ed.), 2003: Prokopské a Dalejské údolí – Přírodní park [Prokopské and Dalejské valley – Natural park]. – Pro 86. ZO ČSOP vydal Consult, Praha, 145 pp. ISBN 80-902132-4-3 (in Czech)
- PETRBOK J., 1938: Ulitnatí měkkýši čeští Národního muzea [Shelled Czech molluscs in National museum]. – Časopis Národního muzea, 112: 95–115. (in Czech)
- PODROUŽKOVÁ Š., LOŽEK V., JUŘIČKOVÁ L., HORÁČKOVÁ J., BERAN L. & HLAVÁČ J., 2020: Měkkýši Českého krasu [Molluscs of the Bohemian Karst] – Příroda, Praha, 40: 1–296 pp. ISBN 978-80-7620-042-5 (in Czech)
- ŘEZÁČ M. & STRNADOVÁ V., 2001: Faunistické údaje ze středních Čech [Faunistic records from central Bohemia]. – Muzeum a současnost, 15: 3–7. (in Czech)
- ULIČNÝ J., 1892–1895: Měkkýši čeští [Czech molluscs]. – Přírodovědecký klub, Praha, 208 pp. (in Czech)

Tabulka 1. Druhy měkkýšů nalezené na území PR Prokopské údolí v roce 1998 a letech 2020–2021. Druhy jsou řazeny podle příslušnosti k ekologické skupině podle Ložek (1964) a Juříčková et al. (2014): 1 – striktně lesní, 2 – převážně lesní, 3 – vlhkomilné lesní, 4 – druhy stepí a suchých skal, 5 – druhy teplomilné a suchomilné, 6 – druhy otevřených stanovišť, 7 – euryvalentní druhy, 8 – vlhkomilné druhy, 9 – silně hygroliní druhy, 10 – vodní druhy. Stupeň ohrožení podle BERAN et al. (2017): CR (critically endangered) – kriticky ohrožený, EN (endangered) – ohrožený, VU (vulnerable) – zranitelný, NT (nearly threatened) – téměř ohrožený a LC (least concern) – nedotčený.

Table 1. Mollusc species recorded in the Prokopské údolí NR in 1998 and in 2020–2021. Species are classified into ten ecological groups according to Ložek (1964) and Juříčková et al. (2014): 1 – strictly forest, 2 – woodland, 3 – hygrophilous woodland, 4 – species of xeric open habitats, 5 – open-land, 6 – xero and thermophilous species, 7 – euryvalent species, 8 – predominantly hygrophilous, 9 – strictly hygrophilous, 10 – aquatic species. The degree of threat according to BERAN et al. (2017): CR – critically endangered, EN – endangered, VU – vulnerable, NT – nearly threatened and LC – least concern.

Ekoskupina/Ecogroup		Červený seznam/Red List	Číslo lokality/Site No.																																				Σ
Druh/Species			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
1	<i>Acanthinula aculeata</i> (O. F. Müller, 1774)	LC																+																				2	
	<i>Aegopinella pura</i> (Alder, 1830)	LC																													+							1	
	<i>Arion silvaticus</i> Lohmander, 1937	LC		+							+																											4	
	<i>Cochlodina laminata</i> (Montagu, 1803)	LC										+	+	+	+			+				+	+														9		
	<i>Isoptomostoma isognomostomos</i> (Schröter, 1784)	LC																					+															1	
	<i>Merdigera obscura</i> (O. F. Müller, 1774)	LC			+				+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+			+											21	
	<i>Monachoides incarnatus</i> (O. F. Müller, 1774)	LC	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+														18	
	<i>Vertigo pusilla</i> O. F. Müller, 1774	LC										+																										1	
2	<i>Aegopinella minor</i> (Stabile, 1864)	LC	+		+	+	+			+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+							+	+					+		19	
	<i>Alinda biplicata</i> (Montagu, 1803)	LC	+						+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+							+	+					+		20	
	<i>Cepaea hortensis</i> (O. F. Müller, 1774)	LC	+	+	+					+	+	+	+	+	+			+						+														11	
	<i>Cepaea nemoralis</i> (Linnaeus, 1758)	LC																									+											1	
	<i>Discus rotundatus</i> (O. F. Müller, 1774)	LC										+	+	+	+			+	+	+	+	+					+										10		
	<i>Helix pomatia</i> Linnaeus, 1758	LC	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+				+	+	+									20	
	<i>Limax cinereoniger</i> Wolf, 1803	LC							+					+																								2	
	<i>Urticicola umbrosus</i> (C. Pfeiffer, 1828)	LC		+																																		2	
4	<i>Caucasotachea vindobonensis</i> (C. Pfeiffer, 1828)	LC				+	+			+	+								+							+		+	+							+		15	
	<i>Ceciloides acicula</i> (O. F. Müller, 1774)	LC			+					+									+				+			+									+		7		
	<i>Granaria frumentum</i> (Draparnaud, 1801)	NT			+	+				+	+								+						+	+	+	+										18	
	<i>Helicopsis striata</i> (O. F. Müller, 1774)	CR					+																														1		
	<i>Chondrina avenacea</i> (Bruguière, 1792)	VU			+						+								+																	+	5		
	<i>Chondrula tridens</i> (O. F. Müller, 1774)	LC				+	+				+																										5		
	<i>Pupilla sterrii</i> (Voith, 1840)	VU			+							+																						+			6		
	<i>Pupilla triplicata</i> (Studer, 1820)	VU			+							+																									2		
	<i>Xerolenta obvia</i> (Menke, 1828)	LC				+	+				+															+	+										10		
	<i>Zebrina detrita</i> (O. F. Müller, 1774)	EN				+	+																														2		

Tabulka 1. Pokračování.

Table 1. Continued.

Ekoskupina/Ecogroup		Červený seznam/Red List	Číslo lokality/Site No.																																				Σ
Druh/Species			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
5	<i>Pupilla muscorum</i> (Linnaeus, 1758)	LC			+		+																					+				+	+					5	
	<i>Truncatellina cylindrica</i> (A. Férussac, 1807)	LC			+							+							+												+							7	
	<i>Vallonia costata</i> (O. F. Müller, 1774)	LC			+							+							+									+										6	
	<i>Vallonia pulchella</i> (O. F. Müller, 1774)	LC			+		+			+								+	+	+						+			+		+	+	+	+	+	+	15		
	<i>Vertigo pygmaea</i> (Draparnaud, 1801)	LC			+																						+											3	
6	<i>Bulgarica nitidosa</i> (Uličný, 1893)	NT										+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+											11	
	<i>Cochlicopa lubricella</i> (Rossmässler, 1835)	LC			+														+							+												7	
	<i>Euomphalia strigella</i> (Draparnaud, 1801)	LC				+			+									+		+																		7	
	<i>Monacha cartusiana</i> (O. F. Müller, 1774)	LC							+																													1	
	<i>Tandonia rustica</i> (Millet, 1843)	LC											+									+																2	
7	<i>Arion distinctus</i> Mabilie, 1868	LC																																+				1	
	<i>Arion fasciatus</i> (Nilsson, 1823)	LC											+																									1	
	<i>Arion vulgaris</i> Moquin-Tandon, 1855	LC	+	+							+																											3	
	<i>Boettgerilla pallens</i> Simroth, 1912	LC																																+				1	
	<i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. Müller, 1774)	LC	+							+																												2	
	<i>Limax maximus</i> Linnaeus, 1758	LC									+																											1	
	<i>Oxychilus cellarius</i> (O. F. Müller, 1774)	LC			+							+						+	+	+												+						6	
	<i>Oxychilus draparnaudi</i> (Beck, 1837)	LC																	+												+	+	+	+				5	
	<i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1805)	LC			+																																	1	
	<i>Trochulus hispidus</i> (Linnaeus, 1758)	LC	+	+												+																						3	
	<i>Vitrea contracta</i> (Westerlund, 1871)	LC																																		+			1
	<i>Vitirina pellucida</i> (O. F. Müller, 1774)	LC			+	+						+						+	+	+					+							+						7	
	<i>Arianta arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	LC	+	+	+	+						+						+	+	+				+														1	
	<i>Deroceras laeve</i> (O. F. Müller, 1774)	LC	+	+																																		2	
	<i>Vertigo angustior</i> Jeffreys, 1830	VU	+																																			1	
9	<i>Carychium minimum</i> O. F. Müller, 1774	LC	+																																			1	
	<i>Oxyloma elegans</i> (Risso, 1826)	LC	+																																			1	
	<i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758)	LC	+	+				+																														3	
	<i>Vertigo antiverigo</i> (Draparnaud, 1801)	LC	+																																				

Malacological news from the Czech and Slovak Republics in 2020

TOMÁŠ ČEJKA¹, LUBOŠ BERAN², RADOVAN COUFAL³, LIBOR DVOŘÁK⁴, JAROSLAV Č. HLAVÁČ⁵,
JITKA HORÁČKOVÁ⁶, VERONIKA HORSÁKOVÁ³, LUCIE JUŘIČKOVÁ⁷, TEREZA KOSOVÁ⁷, JURAJ ČAČANY⁸,
DANA SZABÓOVÁ⁸, DAGMAR ŘÍHOVÁ⁹, BRANISLAV TEJ¹⁰ & MICHAL HORSÁK³

¹Institute of Botany, Plant Science and Biodiversity Center, Slovak Academy of Sciences, Dúbravská cesta 9, SK-84523 Bratislava, Slovakia, e-mail: t.cejka@gmail.com,  <https://orcid.org/0000-0002-6485-5660>

²Nature Conservation Agency of the Czech Republic, Regional Office Kokořínsko – Máchův kraj Protected Landscape Area Administration, Česká 149, CZ-276 01 Mělník, Czech Republic, e-mail: lubos.beran@nature.cz,  <https://orcid.org/0000-0002-5851-6048>

³Department of Botany and Zoology, Faculty of Science, Masaryk University, Kotlářská 2, CZ-61137 Brno, Czech Republic, e-mail: radovan.coufal39@seznam.cz,  <https://orcid.org/0000-0002-5870-5041>; veronika.horsakova@seznam.cz,  <https://orcid.org/0000-0002-3264-7728>; horsak@sci.muni.cz,  <https://orcid.org/0000-0003-2742-2740>

⁴Tři Sekery 21, CZ-35301 Mariánské Lázně 1, Czech Republic, e-mail: lib.dvorak@seznam.cz,  <https://orcid.org/0000-0002-4712-3679>

⁵National Museum Prague, Department of Zoology, Cirkusová 1740, CZ-193 00 Praha 9 – Horní Počernice, Czech Republic,  <https://orcid.org/0000-0001-9536-383X>

⁶Czech University of Life Sciences Prague (CZU), Faculty of Environmental Sciences, Department of Landscape and Urban Planning, Kamýcká 129, CZ-165 00 Praha - Suchbátka, Czech Republic, e-mail: jitka.horackova@gmail.com,  <https://orcid.org/0000-0003-3776-041X>

⁷Department of Zoology, Faculty of Science, Charles University, Viničná 7, CZ-128 44 Praha 2, Czech Republic, e-mail: lucie.jurickova@seznam.cz,  <https://orcid.org/0000-0001-5163-1222>; terez.kosova@gmail.com,  <https://orcid.org/0000-0003-4705-0737>

⁸Slovak National Museum - Natural History Museum, Vajanského nábrežie 2, P. O. BOX 13, SK-810 06 Bratislava, Slovakia, e-mail: juraj.cacany@gmail.com; dana.szaboova@snm.sk,  <https://orcid.org/0000-0003-0179-0369>

⁹Charles University, Faculty of Education, Dept. of Biology and Environmental Studies, Magdalény Rettigové 4, CZ-11639 Praha, Czech Republic, e-mail: dagmar.rihova@pedf.cuni.cz,  <https://orcid.org/0000-0002-2122-130X>

¹⁰University of Presov in Presov, Faculty of Humanities and Natural Sciences, Ul. 17. novembra 1, SK-081 16 Prešov, Slovakia, email: branislav.tej@smail.unipo.sk

ČEJKA T., BERAN L., COUFAL R., DVOŘÁK L., HLAVÁČ J. Č., HORÁČKOVÁ J., HORSÁKOVÁ V., JUŘIČKOVÁ L., KOSOVÁ T., ČAČANY J., SZABÓOVÁ D., ŘÍHOVÁ D., TEJ B. & HORSÁK M., 2021: Malacological news from the Czech and Slovak Republics in 2020. – *Malacologica Bohemoslovaca*, 20: 56–74. <https://doi.org/10.5817/MaB2021-20-56>
Publication date: 16. 9. 2021.

This paper presents important faunistic records including location data with all details conducted in the Czech and Slovak Republics during 2020. Four new non-native species, *Arion intermedius*, *Ambigolimax valentianus*, *Clathrocaspa knipowitschii* and *Krynickyia melanocephalus*, were recorded outdoors in Slovakia. *Radix lagotis* was genetically confirmed for the first time from several sites in the Czech Republic and Slovakia. *Corbicula fluminea*, recorded in Moravia for the first time in 2018, was found in another river, ca 50 km far from the first occurrence. *Cepaea nemoralis*, recorded in Slovakia for the first time in 2015, seems to have started spreading. New sites of *Cornu aspersum* were noticed in Prague and Bratislava; for the first time it was also found in Brno. There are also new records of several endangered species, e.g. *Vertigo moulinsiana*, *Pisidium hibernicum*, *P. globulare*, and *Pseudanodonta complanata*, presented.

Key words: mollusc fauna, faunistic survey, species list

Introduction

Because the last comprehensive monograph on molluscs of the Czech and Slovak Republics was published in 2013 (HORSÁK et al. 2013), to keep the track of new important records we decided to annually publish malacological news from the territory of former Czechoslovakia. All these new data are used to regularly update an annotated checklist of molluscs and distribution maps of selected species (HORSÁK et al. 2021). Previous summary of new records covers the years 2015–2019 (ČEJKA et al. 2020). In this paper, we present important faunistic records con-

ducted in the Czech and Slovak Republics during 2020. Detailed occurrence data for each species listed in the text is provided in Table 1. The rules for the selection of the records are: (i) the first record in Bohemia, Moravia or Slovakia, (ii) regionally important new record, (iii) records of species listed in NATURA 2000 and the national Red Lists as critically endangered or endangered species, or (iv) non-native species currently spreading to new areas. In a few exceptions we also included older data than 2020 when they met the rules above and have not been published in ČEJKA et al. (2020).



Fig. 1. The slug *Ambigolimax valentianus* from Bratislava City, SK. Photo by T. Čejka.

Comments on individual species

Aegopinella nitidula (Draparnaud, 1805)

New findings of the species come from the northeastern part of the České Středohoří PLA (Protected Landscape Area). For more information about the species see ČEJKA et al. (2020).

Ambigolimax valentianus (A. Férussac, 1821)

First record of this garden slug in Slovakia. This ground-living species mostly occurs in greenhouses, gardens, compost heaps, and under fallen trunks and stones, preferably in shady locations with dense vegetation (WIKTOR et al. 2000). The native occurrence of *A. valentianus* is in the Iberian Peninsula (BARKER 1979); however, it has been spread by human activities, presumably with garden plants and soil containing its eggs and juveniles, to many other parts of the world such as Ireland, England, Central Europe, France, South Sweden, Malta, West Italy, Russia, New Zealand, Australia, Japan, and Africa, as well as South and North America (EKIN & ŞEŞEN 2018).

This slug was found outdoors during the survey of the surroundings of the horticultural center in Bratislava City, Slovakia. The identification was confirmed by inspecting its genitalia (Fig. 1).

Anisus vorticulus (Troschel, 1834)

Critically endangered snail in the Czech Republic (BERAN et al. 2017). Due to its extinction or decline in many European countries, it is listed in the EU Habitats Directive (92/43/EEC). This species is regularly monitored in the Czech Republic, and only isolated populations in the lowlands of the biggest Czech rivers exist there (BERAN 2015). The exception is southern Moravia where many sites exist in floodplains of the lower sections of the rivers Dyje and Morava. Some new sites were found there also in 2020. The abundant occurrence in two pools in the Libický luh National Nature Reserve in the basin of the river Labe was confirmed in 2020 after a successful reintroduction of the species.

Aplexa hypnorum (Linnaeus, 1758)

Moderately uncommon and vulnerable species inhabiting stagnant and temporary pools and wetlands. The finding of this species in wetlands in the north cove of the Orava reservoir is outside its known distribution range in Slovakia.

Arion circumscriptus Johnston, 1828

Small slug inhabiting floodplains and wet ravines in natural habitats and also in the urban landscape (parks, gardens, wet sites, e.g. in Prague). It has been considered common due to regular confusion with other species, mainly *Arion silvaticus* for most of the 20th century (HORSÁK et al. 2013). The anatomical revision of museum collections revealed that in fact its distribution is very scattered in the Czech Republic. It can be partly also due to the lack of missing recent monitoring data. The finding of this species in the Bělá floodplain by Želence is outside its revised known distribution range in the neighbouring České Středohoří PLA, where it is known from four sites only.

Some recent studies found the evidence that all three members of the subgenus *Carinarion* Hesse, 1926 (i.e. *Arion fasciatus*, *A. silvaticus* and *A. circumscriptus*) are in fact only morphospecies (JORDAENS et al. 2000; GEENEN et al. 2006) and treat them as a single species (e.g. AUDIBERT & BERTRAND 2015) with the name *Arion fasciatus* having priority. However, in Britain *A. fasciatus* s.s. is more distinct than the other two taxa both morphologically and genetically, so that recent British literature keeps it separate from the other two entities (ROWSON et al. 2014). We do not see the situation fully resolved and at least for the moment retain the original three species (see HORSÁK et al. 2013 for morphological characters) until there is more evidence also based on nuclear markers. Our field observations also concord with the British data as *A. fasciatus* s.s. has a different ecology than the other two entities, by inhabiting exclusively a synanthropic environment. The second reason is that while it is easy to merge the data on all three taxa, it is impossible to do it otherwise.



Fig. 2. *Arion intermedius* from Bratislava City, SK. Photo by T. Čejka.

***Arion intermedius* Normand, 1852**

New records from the Czech Republic come from north-eastern, northwestern and westernmost Bohemia. Although the species has been introduced into nearly all continents and has sometimes become a serious pest (see e.g. BARKER 2002, HAUSDORF 2002, CÁDIZ & GALLARDO 2007, ARAIZA-GÓMEZ et al. 2021), the majority of records from the Czech Republic come from various forest types. Two individuals were found in a bouquet of cut flowers in the Church of St. Francis of Assisi, St. Francis Square, Bratislava City, Slovakia and represent the first records for Slovakia (D. Szabóová identified the samples by DNA barcoding) (Fig. 2).

For more information about the species see ČEJKA et al. (2020).

***Arion obesoductus* Reischütz, 1973**

New records come from the Hradec Králové region. For more information about the species see ČEJKA et al. (2020).

***Bythinella austriaca* (von Frauenfeld, 1857)**

Small hydrobiid species inhabiting springs and small brooks. It is common and widespread across Slovakia and eastern Moravia, except for large lowlands. It is very rare in the western part of the Czech Republic, with further populations only in northeastern Bohemia and a small isolated patch in Prague and its surroundings (BERAN 2010, HORSÁK et al. 2020). Two new sites on the western edge of its continuous distribution range were found in 2020 (BERAN 2020).

***Cepaea nemoralis* (Linnaeus, 1758)**

Widely distributed species in Western and Central Europe, where it occurs in a variety of natural and anthropogenic habitats. It lives in a very diverse range of habitats – forests, hedges, wastelands, meadows, dunes etc. (KERNEY & CAMERON 2006).

The first Slovak records of this species come from horticultural centers in Bratislava City, where this species was probably introduced with plant material (ČEJKA 2015). The



Fig. 3. *Chondrula tridens* from Toužinské stráně NM, Dačice, CZ. Photo by R. Coufal.

first finding outside the garden centers also comes from Bratislava City, from the Danube embankment, a small space between buildings with a lawn, ivy and several trees.

***Chondrula tridens* (O. F. Müller, 1774)**

Species with a scattered occurrence in the steppes of both countries (Fig. 3). During the last decades, it has been declining sharply due to changes in landscape management, in particular the abandonment of grazing and mowing. A recent survey of its localities shows it has vanished from dozens of its original sites, similarly to another steppe species – *Helicopsis striata* (ČEJKA et al. 2020). The new finding of the species comes from the westernmost edge of the České Středohoří PLA by the town of Most. This is one of only five known surviving populations in the entire area of northwestern Bohemia. Unfortunately, the population has low densities.

For more information about the species see ČEJKA et al. (2020).

***Clathrocaspia knipowitschii* (Makarov, 1938)**

The first Danube record of dozens of living individuals of this originally Ponto-Caspian species (previously known only from the Lower Dnieper River) comes from 2013, from two sites explored within the sampling program 3rd Joint Danube Survey (Kladovo and Kozloduy) (CSÁNYI et al. in press). Macroinvertebrate samples were taken with the help of a bottom dredge from 4.2 to 12.0 m water depth, so it is likely that this species prefers deeper water zones. However, several individuals were also found in the littoral zone. The snail is apparently missing from the intermediate water zone temporarily inundated during higher discharges, which indicates the limited motion capability of this animal. The first finding from the Slovak section of the Danube comes from the village of Klížska Nemá (July 2019), but only recently was it verified with genetic data (for details see CSÁNYI et al. in press).

***Cochlodina dubiosa corcontica* Brabenec, 1967**

One of only three endemic mollusc taxa in the Czech Republic. Its occurrence seems to be limited to the Krkonoše ("Giant Mts") and their foothills. No research had been carried out on this taxon since the 1970s until the revision by TLACHAČ et al. (2019). The taxonomic classification of *C. dubiosa corcontica* has always been problematic. Jaroslav Brabenec critically evaluated the old data about *Cochlodina* in this region and described a new taxon for the Krkonoše. However, the phylogenetic status of this taxon remained unclear, especially with respect to the nominotypic subspecies *C. dubiosa dubiosa* (Clessin, 1882) and also a similar and probably closely related, syntopically occurring species *C. laminata* (Montagu, 1803). The separation of *C. dubiosa corcontica* from *C. dubiosa* as a geographical subspecies was made based on minor differences in the structure of the shell and the reproductive system (BRABENEC 1967, NORDSIECK 1969). Regardless of the distinctive features of both subspecies, the intermediate forms are relatively common (both in the Krkonoše and the Alps); it is not clear whether they are hybrids or extreme morphotypes (NORDSIECK 1969). Moreover, intermediate individuals between *C. dubiosa corcontica* and *C. laminata* are not morphologically uniform but differ from each other. Phylogenetic analysis confirmed the presumed close relationship between *C. laminata* and *C. dubiosa* (NORDSIECK 1969). Within *C. dubiosa*, two clades are clearly distinguishable; one includes representatives of the Krkonoše populations – *C. dubiosa corcontica* –, and the other representatives of *C. dubiosa dubiosa* from the alpine locality near Bärenthal in Austria. The divergence between these two clades on the studied fragment of the 16S rRNA gene was 3%. This degree of variability is lower in comparison with other observed divergences among individual species of the genus *Cochlodina* and indicates the subspecies level of these two taxa. It was further tested whether mitochondrial DNA from transient morphotypes



Fig. 4. *Columella aspera* from the Hadí vrch NR, Staré město pod Landštějnem, CZ. Photo by R. Coufal.

between *C. dubiosa corcontica* and *C. laminata* indicates the possibility of hybridization between these taxa. Four representatives of such morphotypes were selected from two different Krkonoše localities (two from each locality). At both studied localities, the 16S rRNA haplotypes of the transient morphotypes corresponded exactly to the *C. laminata* or *C. dubiosa corcontica* that occurred at the same locality.

During the survey in the Krkonoše NP and its surroundings, *C. dubiosa corcontica* was found in 46 localities, of which 16 were new; in contrast, the occurrence was not confirmed in six previously known localities. It was most often found under the bark of dead trees in a suitable stage of decomposition (ideally with peeling bark). It was relatively rare in leaf litter or rotting wood. Preferred trees included mainly beech, sycamore, ash, and rowan. *Cochlodina dubiosa corcontica* does not occur in pure spruce forests. Its occurrence was often limited to a small patch within a larger forest complex and the home range probably does not exceed a few dm². Most of the occurrences were found between 600 and 800 m a. s. l., with the highest at 1300 m and the lowest at 325 m.

For the first time, some aspects of the species' biology were described. During the year, juveniles of all sizes are present, and their activity strongly depends on the weather, perhaps even more than on the time of year. The amount of precipitation in combination with the local microhabitat temperature is crucial. The onset of hibernation falls at the end of October or beginning of November and correlates

with cooling. Interestingly, the individuals were very active, even mating, for several days before entering hibernation. The growth rate of *C. dubiosa corcontica* varied considerably, even in the same locality. During the season, periods of activity alternate with rest periods, when they form an epiphragm due to deteriorating environmental conditions. Mating was observed during almost the entire season, from April 10 to October 28, with almost no mating at the end of May and during June. Mating takes longer than 12 hours. With one exception, only a single clutch was laid by each pair. Between 7 and 17 days after mating 8–15 eggs were laid, each somewhat larger than a millimetre. The hatching success was 81%.

The age of the *C. dubiosa corcontica* population in the Krkonoše and its separation from the Alpine nominotypic taxon remains an open question. By examining two mollusc successions in the area of crystalline limestones, we tried to find evidence of early occurrences of *C. dubiosa corcontica* in the Krkonoše Mts. However, in the Vodovodní valley near Maršov, this species was found only in the youngest layer, which is 540 years old, and in the Lánov quarry, fragments of representatives of the genus *Cochlodina* were obtained only from the upper two layers. However, the identification of this material remains uncertain (JUŘÍČKOVÁ et al. 2014).

Cochlodina dubiosa corcontica is an important indicator species of natural Krkonoše beech forests, and its population is still in a good condition.



Fig. 5. *Cornu aspersum* from Žuljana town, HR. Photo by R. Coufal.

***Columella aspera* Waldén, 1966**

One of a few terrestrial snails in Europe that is associated with calcium-poor to acidic habitats such as spruce forests, most often found climbing blueberry plants (Fig. 4). It is common in the mountains in south-western and western Bohemia (Šumava, Brdy, Český les and Slavkovský les Mts) but rather rare in the north. Eastwards it reaches the Žďárské vrchy hills, with only a few occurrences in Moravia close to the Bohemian-Moravian border (HORSÁK et al. 2013, MYŠÁK & HLAVÁČ 2017). The new record in the Maštale NR near the town of Proseč (Pardubice region) pushes the limit of distribution in Moravia towards the east. Only two reliable records are known from Slovakia (HORSÁK et al. 2013).

***Corbicula fluminea* (O. F. Müller, 1774)**

The new records of this non-native bivalve from 2020 confirmed its gradual spread. In Bohemia, the findings in the rivers Ohře and Berounka document the gradual spread upstream. The most surprising was the record of *C. fluminea* from the river Svratka in Brno. The pathway of its introduction is unclear. The nearest known occurrence is the river Dyje more than 50 km away, where *C. fluminea* was found for the first time in 2019 (ČEJKA et al. 2020). We can only suppose that the occurrence in the Svratka is the result of an unintentional introduction by man or an introduction caused by migratory birds.

***Cornu aspersum* (O. F. Müller, 1774)**

Large helioid of Mediterranean origin (WELTER-SCHULTES 2012), currently known from several Central European cities as it is easily dispersed by human activities, such as horticulture (e.g. PÁLL-GERGELY et al. 2019) (Fig. 5). Since 2008 it is known to occur also in the Czech Republic and since 2015 in Slovakia. For a review of previous records see

ČEJKA et al. (2020). The new record for Slovakia comes from a garden in the town of Malacky. In the Czech Republic, one live individual was recorded also in a garden in the town of Stará Boleslav. Furthermore, a live juvenile individual was seen below the Špilberk castle in Brno. Later on, several living individuals were repeatedly observed nearby, suggesting an already established population. The last record comes from a new site in Prague (one live individual).

***Deroceras invadens* Reise, Hutchinson, Schunack & Schlitt, 2011**

In the previous issue of the Malacological news (ČEJKA et al. 2020), an error was made by claiming that the second outdoor record from the Czech Republic came from the town of Zlín. It is the second outdoor record from Moravia, but an earlier 2014 record was published by HUTCHINSON et al. (2014) from the town of Hrádek nad Nisou in northern Bohemia. Another record in northern Bohemia was made in the town of Frýdland in 2019.

***Deroceras rodnae* s. s. Grossu & Lupu, 1965**

To fully resolve the distribution of this slug still needs further research. It has appeared recently that more biological entities have been lumped under the name *D. rodnae* (see HORSÁK et al. 2013). One of them, *D. juranum*, has its eastern distribution limit in western Bohemia (ČEJKA et al. 2020). Several new anatomically verified records have been conducted in the Trutnov region, being the westernmost verified records of *D. rodnae* s.s. in the Czech Republic.

***Ferrissia californica* (Rowell, 1863)**

Non-native gastropod inhabiting slowly flowing and stagnant waters. It is becoming common especially in exten-



Fig. 6. *Krynickillus melanocephalus* from the vicinity of the village of Hervartov, Eastern Slovakia. Photo by B. Tej.

sive lowlands along the biggest rivers in the Czech Republic and Slovakia. Some notable records outside its known range in the Czech Republic (HORSÁK et al. 2020) were documented in 2020.

***Gyraulus parvus* (Say, 1817)**

The new record comes from a small branch of the Danube near the village of Dobrohošť (a section bypassing the Gabčíkovo waterworks) in southwestern Slovakia (two samples were identified by DNA barcoding, D. Szabóová det.). In August 2020, an abundant population was found in the Orava reservoir in northwestern Slovakia.

Current genetic investigation revealed that *G. parvus* and *G. laevis* are in fact part of the same species-level clade, with the former having nomenclatural priority (LORENCOVÁ et al. 2021). However, the structure within the mitochondrial tree suggests a North American origin of the invasive populations, earlier reported as *G. parvus*. It also suggests that although the native race in Europe, i.e. *G. laevis*, tends to possess some differences in conchology and ecology, the degree of overlap between the races makes it impossible to accurately distinguish between them without the DNA barcode data.

***Helix lucorum* Linnaeus, 1758**

New findings of the species come from Prague and Nitra. For more information about the species see ČEJKA et al. (2020).

***Hygromia cinctella* (Draparnaud, 1801)**

New findings of the species come from Prague and Bratislava. For more information about the species see ČEJKA et al. (2020).

***Krynickillus melanocephalus* Kaleniczenko, 1851**

Terrestrial slug that is native to the Caucasus and adjacent areas (see VON PROSCHWITZ 2020) (Fig. 6). Over the last decades, by means of man-mediated (anthropochorous) dispersal, it has spread westwards over the areas of the former USSR, Central, and Northern Europe. Its anthropochorous spread is described in detail by VON PROSCHWITZ (2020).

In September 2020, over 200 subadult and adult individuals were found near the village of Hervartov (NE Slovakia, Prešov Region), 30 m from the shoreline of the reservoir. In November, over 100 subadult and adult individuals were found at two other localities near the same village.

***Ladislavella occulta* (Jackiewicz, 1959)**

Aquatic species known only from two sites in the Czech Republic (BERAN 2002, 2008) and one site in Slovakia (ČEJKA et al. 2020). The continued existence of the two known small populations in the Czech Republic was confirmed also in 2020.

***Limacus flavus* (Linnaeus, 1758)/*Limacus maculatus* (Kaleniczenko, 1851)**

These two entities may not represent separate species (see ČEJKA et al. 2020 for details), therefore, they are considered as single species here. A slug with main area of distribution presumably in the Mediterranean area, nowadays widely distributed in Europe with reported occurrences from Chile, Canary Islands, South Africa, Ukraine, and China (WIKTOR et al. 2000, WELTER-SCHULTES 2012, BALASHOV & GURAL-SVERLOVA 2012). The already known occurrences of this species in the Czech and Slovak Republics along with nomenclature difficulties are described in ČEJKA et al. (2020). Facebook user Karla Greé reported



Fig. 7. *Limacus flavus* from Žuljana town, HR. Photo by R. Coufal.

the nocturnal occurrence of three individuals under and around a trough with chives in her garden in the town of Lužice near Hodonín. The identification was made by one of the authors based on available photographs (Fig. 7).

***Macrogastra badia* (C. Pfeiffer, 1828)**

Eastern Alpine species with isolated populations in the Czech Republic. Its localities are concentrated in the northern part of the Šumava Mts, where they form an isolated island together with an occurrence on the Bavarian side (HLAVÁČ & HORSÁK 2002, HLAVÁČ 2010). Between 2008 and 2010, more localities were found in the Orlické hory Mts (Fig. 8), from where it reaches northwards to the Broumov region, where it was recorded in 2012 by the village of Machov on the northern slope of the hill Bor, and eastwards to a single locality in the Czech part of the Kralický Sněžník Mts (HORSÁK et al. 2013). The new locality from the Černý důl NR confirms the continuing occurrence of the species in the Orlické hory Mts.

***Monacha cartusiana* (O. F. Müller, 1774)**

New records of the species come from thermophytic north-western and central parts of Bohemia, but completely new sites outside of its previously known range were recorded also in southern Bohemia (Fig. 9). The material was not identified by dissection or DNA analysis to distinguish the species *M. claustralis*.

For more information about the species see ČEJKA et al. (2020).

***Oxychilus alliarius* (Miller, 1822)**

This species lives in the leaf litter of deciduous forests in isolated populations in Bohemia at the limit of its European distribution. Its populations are quite scattered and it is known only from six sites in western Bohemia (HORÁČKOVÁ & JUŘIČKOVÁ 2009). The new finding of this species by the town of Hranice is the westernmost occurrence within the Czech Republic, on its western border with Germany.

***Oxychilus inopinatus* (Uličný, 1887)**

Small terricolous species (only up to 5.6 mm) living in the upper soil layer of steppe sites in the thermophytic parts of the Czech Republic (Labe and Ohře river lowlands in Bohemia and southern Moravia). It probably reached both countries from the south during the Neolithic period as the first non-native snail species in cultivated areas (HORSÁK et al. 2013). The new finding from Hostomice (western Bohemia) represents the westernmost known occurrence in the Czech Republic.

***Perforatella bidentata* (Gmelin, 1791)**

Hygrophilous species, living in floodplains and wet valleys or ravines. It has a scattered occurrence at lower and medium altitudes in the northern part of Bohemia (more frequent in Moravia and Slovakia; HORSÁK et al. 2013). Many localities are known from floodplains and valleys of rivers and streams. However, its occurrence in the strongly agricultural landscape of central Bohemia is quite surprising. It was recorded there in a protected area (Údolí Hasiny u Lipence NR) with a preserved natural floodplain of a stream with floodplain forests and flooded meadows, where probably one of its few abundant populations in this part of an agricultural landscape has been preserved.

***Pisidium globulare* Clessin, 1873**

This pea mussel occupies mostly shallow wetlands and pools rich in vegetation. Some new sites for this rare and endangered species were found in 2020 in the Czech Republic.

For more information about the species see ČEJKA et al. (2020).

***Pisidium hibernicum* Westerlund, 1894**

This rare species, reported usually from ponds, streams or rivers, was found in two new sites in southern Bohemia in 2020.

For more information about the species see ČEJKA et al. (2020).

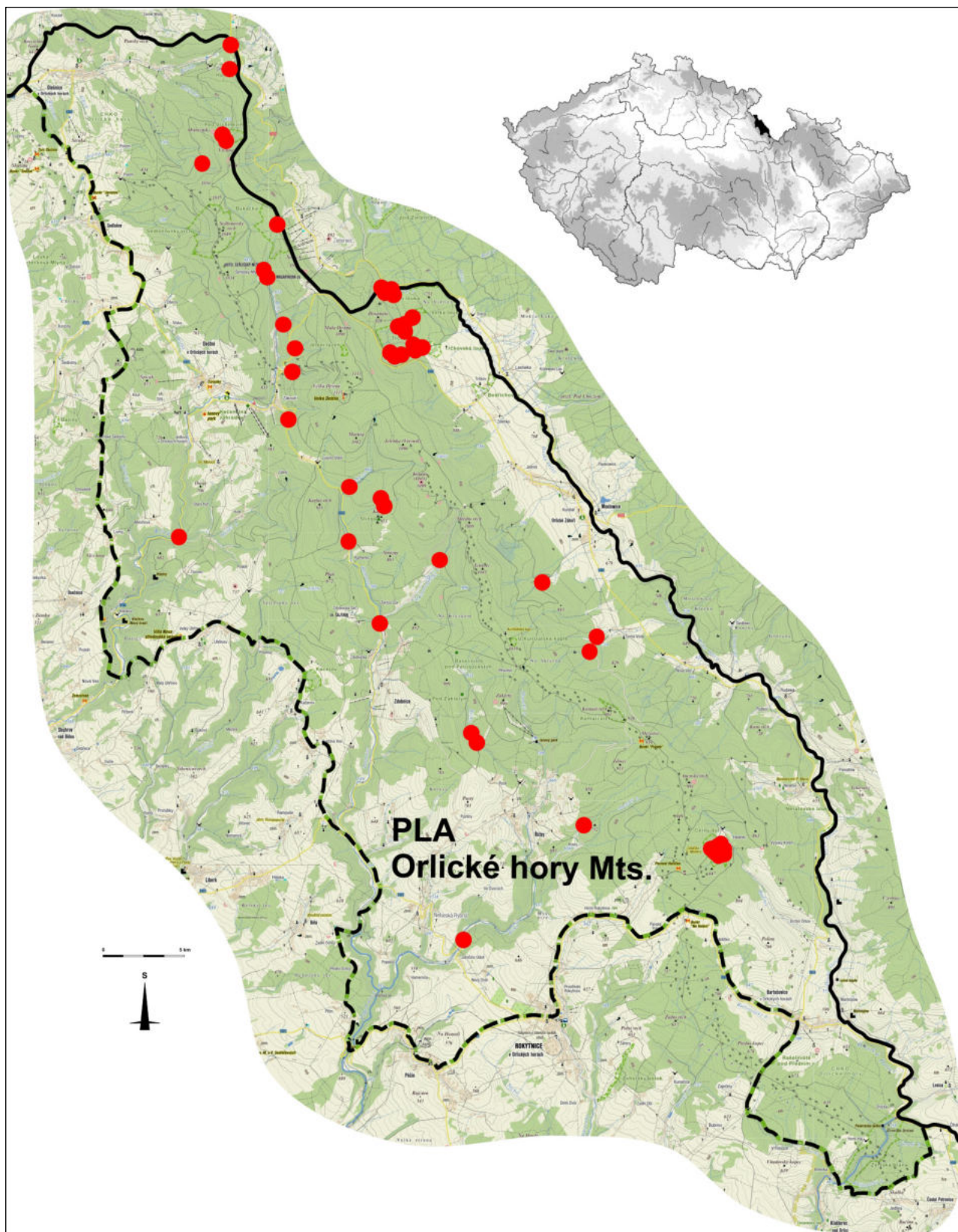


Fig. 8. Distribution of *Macrogastra badia* in the Orlické hory Protected Landscape Area, CZ (J. Č. Hlaváč del.).

***Pisidium tenuilineatum* Stelfox, 1918**

Critically endangered species in the Czech Republic (BERAN et al. 2017) and Slovakia (ŠTEFFEK & VAVROVÁ 2006), living mostly in smaller watercourses with fine sediments. In 2020 its occurrence was confirmed in the Liběchovka, a stream in the Kokořínsko – Máchův kraj PLA.

For more information about the species see Čejka et al. (2020).

***Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843)**

An abundant population was found in the Orava reservoir in the northwestern part of Slovakia in 2020. This



Fig. 9. *Monacha cartusiana* from Olomouc, CZ. Photo by R. Coufal.

site is outside of its previously known range in Slovakia (HORSÁK et al. 2020).

For more information about the species see ČEJKA et al. (2020).

***Pseudanodonta complanata* (Rossmässler, 1835)**

Rare species in the Czech Republic, where it lives mostly in rivers (e.g. BERAN 2002, 2019). The occurrence of this clam in the river Orlice was confirmed in 2020. The finding in the river Labe near Mělník in 2020 has been the first record in the section of this river in central Bohemia since 1950.

For more information about the species see ČEJKA et al. (2020).

***Pyramidula saxatilis* (Hartmann, 1842)**

New populations were confirmed from three additional sites in the Velká Fatra Mts and for the first time also from the Súľovské skaly NNR in the Strážovské vrchy PLA (collected in 2014, but genetically identified in 2020) and the Slovenský raj NP.

For more information about the species see ČEJKA et al. (2020).

***Radix lagotis* (Schränk, 1803)**

This species is hardly distinguished from *R. balthica* and its distribution has not been well known. It seems to be widely distributed in Europe and Western Siberia but genetically validated records are still known only from a few countries. BARGUES et al. (2001) distinguished Czech and Austrian *R. lagotis* from the other *Radix* species occurring in Europe for the first time (SCHNIEBS et al. 2015). In 2020 this species was confirmed from several sites in the Czech Republic and Slovakia in different stagnant waters

(sandpits, ponds, water reservoirs). The identification of selected specimens was checked by K. Schniebs.

***Semilimax kotulae* (Westerlund, 1883)**

Characteristic inhabitant of cold and wet mountain areas, reaching high into the alpine zone. It lives in the leaf litter of different forest types and under the bark of fallen or dying trees. Common in the mountains throughout both countries, with isolated occurrence in cold inversion habitats at lower altitudes (HORSÁK et al. 2013) such as in the following site. Its occurrence in the České Středohoří PLA was not known until 2020, although this area is one of the most malacologically explored parts of Central Europe (HORÁČKOVÁ et al. 2018). The species was found in a protected natural deciduous talus forest (Stříbrný roh NR) where it was recorded in the leaf litter samples and also on dead wood amongst stone rubble. The locality lies at only 500 m a. s. l. However, the specific microclimatic conditions of the steep talus slopes resemble mountain beech forests of the Czech borderland mountains where *S. kotulae* is common.

***Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834)**

Non-native species recently spreading rapidly. This mussel inhabits mostly fishponds, reservoirs and rivers. Some new sites were found in 2020, with notable records from the river Odra in Silesia, suggesting a rapid spread in this river.

For more information about the species see ČEJKA et al. (2020).

***Sphaerium nucleus* (Studer, 1820)**

This species inhabits mostly overgrown standing waters in lowlands, and its distribution is not yet sufficiently known.



Fig. 10. Variability of *Zebrina detrita* from the Prokopské údolí Nature Reserve, CZ. Photo by M. Šafka.

New records come mostly from within its areas of known occurrence, e.g. from the floodplain of the rivers Dyje and Morava (southeastern Moravia) or the floodplain of the river Odra. Its occurrence was also confirmed in an isolated small lake in the České středohoří PLA.

For more information about the species see ČEJKA et al. (2020).

***Subulina striatella* (Rang, 1831)**

A new population of this species was found in the tropical pavilion in Zlín zoo.

For more information about the species see ČEJKA et al. (2020).

***Tandonia kusceri* (Wagner, 1931)**

New records of the species were reported from the town of Stupava, SW Slovakia (samples were identified by DNA barcoding). For more information about the species see ČEJKA et al. (2020).

***Unio crassus* Philipsson, 1788**

Some valuable records of this endangered unionid were documented in 2020 in the Czech Republic. In the reg-

ularly monitored population in the artificial canal of the river Bečva in Vsetín a density of 510 specimens/m² was recorded. This is the highest known density of this species in the Czech Republic, more than two times higher than the density reported by BERAN (2019). The existence of a small population of *U. crassus* was confirmed in the river Jihlava and this species was also found in the river Morava in the Litovelské Pomoraví PLA. Some live specimens of *U. crassus* were also found in the lower section of the river Bečva after poisoning caused by cyanides, resulting in a mass die-off of fish while the numerous populations living in the artificial canal of the Bečva (Strhanec) was not affected because the flow of water through the canal was stopped during this catastrophe. For more information about the species see ČEJKA et al. (2020).

***Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849)**

Two new populations of this rare and endangered species, listed in the EU Habitats Directive (92/43/EEC), were found in southeastern Moravia, in the Bílé Karpaty PLA and Hodonín region. For more information about the species see ČEJKA et al. (2020).

Viviparus acerosus (Bourguignat, 1862)

New records of this species were reported from the Orava reservoir in northwestern Slovakia. This site is situated at least 150 km from its previously known range. For more information about the species see ČEJKA et al. (2020).

Zebrina detrita (O. F. Müller, 1774)

An accidental finding of empty shells of the species on the rocky steppe in the Prokopské údolí NR in Prague in 2019 was confirmed by re-collection in 2020. A rich population was documented by hand collecting and soil-litter sieving (5 dm³ mixture sample from 15×15 m area). In total, 12 living individuals (8 adults, 4 juveniles) and 46 empty shells were found (Fig. 10). For more information about the species see ČEJKA et al. (2020).

Acknowledgements

The authors thank John M. C. Hutchinson for the review of the manuscript, language correction and terminological recommendations. We would like to thank the following collectors for the data provided (in alphabetical order): V. Beran, V. Beranová, R. Čablová, J. Čapka, P. Dolejš, K. Greé, V. Hrdlička, V. Janský, E. Legátová, K. Pouchová, P. Purgat, M. Straka, J. Sychra, M. Šafka, N. Zlámal.

This work was partially supported by the Slovak Grant Agency VEGA (No. 2/0079/18; No. 2/0024/19, No. 2/0108/21 and APVV-19-0134), Research Plan of the National Museum Prague (No. DKRVO 2019-2023/6.II.c, 00023272).

The research was also funded by the Operational Program of Research and Innovations, co-financed with the European Fund for Regional Development (EFRD) ITMS2014+313021W683: *DNA barcoding of Slovakia (SK-BOL), as a part of international initiative International Barcode of Life (iBOL)*.

References

- ARAIZA-GÓMEZ V., NARANJO-GARCÍA E. & ZÚÑIGA G., 2021: Occurrence in Mexico of two European invasive slug species: *Arion vulgaris* Moquin-Tandon, 1855 and *Arion intermedius* (Norman, 1852). – *BioInvasions Records*, 10(1): 10–20. <https://doi.org/10.3391/bir.2021.10.1.02>
- AUDIBERT C., BERTRAND A. & BERTRAND A., 2015: Guide des mollusques terrestres: escargots et limaces [Guide to terrestrial molluscs: snails and slugs]. – Belin, 232 pp. ISBN 978-2-7011-5164-9 (in French)
- BALASHOV I. & GURAL-SVERLOVA N., 2012: An annotated checklist of the terrestrial molluscs of Ukraine. – *Journal of Conchology*, 41(1): 91–109.
- BARGUES M. D., VIGO M., HORÁK P., DVOŘÁK J., PATZNER R. A., POINTER J. P., JACKIEWICZ M., MEIER-BROOK C. & MAS-COMA S., 2001: European Lymnaeidae (Mollusca: Gastropoda), intermediate hosts of trematodiasis, based on nuclear ribosomal DNA ITS-2 sequences. – *Genetics and Evolution*, 1(2): 85–107. [https://doi.org/10.1016/S1567-1348\(01\)00019-3](https://doi.org/10.1016/S1567-1348(01)00019-3)
- BARKER G. M., 1979: The introduced slugs of New Zealand (Gastropoda: Pulmonata). – *New Zealand Journal of Zoology*, 6(3): 411–437. <https://doi.org/10.1080/03014223.1979.10428382>
- BARKER G. M., 2002: Gastropods as pests in New Zealand pastoral agriculture, with emphasis on Agriolimacidae, Ari-onidae and Milacidae. – In: *Molluscs as crop pests*, BARKER G. M. (ed.) CABI publishing, UK, pp. 361–425. <https://doi.org/10.1079/9780851993201.0361>
- BERAN L., 2002: Vodní měkkýši České republiky - rozšíření a jeho změny, stanoviště, šíření, ohrožení a ochrana, červený seznam [Aquatic molluscs of the Czech Republic – distribution and its changes, habitats, dispersal, threat and protection, Red List]. – *Sborník přírodovědného klubu v Uh. Hradišti, Supplementum* 10, 258 pp. ISBN 80-86485-05-6 (in Czech)
- BERAN L., 2008: A contribution to distribution of genus *Stagnicola* and *Catascopia* (Gastropoda: Lymnaeidae) in the Czech Republic. – *Malacologica Bohemoslovaca*, 7: 70–73.
- BERAN L., 2010: Izolované populace praménky *Bythinella austriaca* (Frauenfeld, 1857) (Gastropoda: Hydrobiidae) v okolí Prahy [Isolated populations of *Bythinella austriaca* (Frauenfeld, 1857) (Gastropoda: Hydrobiidae) in Prague surroundings (Czech Republic)]. – *Malacologica Bohemoslovaca*, 9: 5–10. (in Czech)
- BERAN L., 2015: Changes in the distribution of *Anisus vorticulus* (Troschel, 1834) (Gastropoda: Planorbidae) in the Czech Republic, monitoring and notes on habitat requirements. – *Folia Malacologica*, 23(3): 211–223. <https://doi.org/10.12657/fol-mal.023.020>
- BERAN L., 2019: Distribution and recent status of freshwater mussels of family Unionidae (Bivalvia) in the Czech Republic. – *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 420, 45. <https://doi.org/10.1051/kmae/2019038>
- BERAN L., 2020: Vodní měkkýši přírodní rezervace Maštale (východní Čechy) [Aquatic molluscs of the Maštale Nature Reserve]. – *Malacologica Bohemoslovaca*, 19: 124–130. (in Czech)
- BERAN L., JUŘICKOVÁ L. & HORSÁK M., 2017: Mollusca (měkkýši) [Mollusca (molluscs)]. – In: *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí* [Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates], HEJDA R., FARKAČ J. & CHOBOT K. (eds), Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Příroda, Praha, 36: 71–76. (in Czech)
- BRABENEC J., 1967: Výzkum měkkýšů Krkonošského národního parku II. Část: *Cochlodina corcontica* sp. n. – nový plž z čeledi Clausiliidae [Malacological survey in the Krkonoše National Park II. Part: *Cochlodina corcontica* sp. n. – a new snail of the family Clausiliidae]. – *Opera Corcontica*, 4: 111–127. (in Czech)
- CÁDIZ F. J. & GALLARDO C. S., 2007: *Arion intermedius* (Gastropoda: Stylommatophora); first record of this introduced slug in Chile, with notes on its anatomy and natural history. – *Revista Chilena de Historia Natural*, 80: 99–107. <https://doi.org/10.4067/S0716-078X2007000100008>
- CSÁNYI B., BERMANN A., NEUBAUER T. A., OCADLIK M., PAUNOVIĆ M., RAKOVIĆ M., SZEKERES J., VARGA A., WEIGAND A., WILKE T. & FEHÉR Z., (in press): A new alien and potentially invasive species, *Clathrocaspia knipowitschii* (Makarov, 1938) (Gastropoda: Hydrobiidae) in the Danube River. – *Archives of Biological Sciences*.
- ČEJKA T., 2015: Three new mollusc species for Slovakia – result of one visit of the garden centre. – *Malakologický bulletin/Malacological Bulletin*. Online at <https://malbull.blogspot.com/2015/08/four-new-mollusc-species-for-slovakia.html>
- ČEJKA T., BERAN L., KORÁBEK O., HLAVÁČ J. Č., HORÁČKOVÁ J., COUFAL R., DRVOTOVÁ M., MAŇAS M., HORSÁKOVÁ V. & HORSÁK M., 2020: Malacological news from the Czech and Slovak Republics in 2015–2019. – *Malacologica Bohemoslovaca*, 19: 71–106.
- EKIN I. & ŞEŞEN R., 2018: A new record of three-band garden slug *Ambigolimax valentianus* (A. Férussac, 1822) (Gastropoda: Limacidae) from Turkey. – *Turkish Journal of Zoology*, 42: 475–479. <https://doi.org/10.3906/zoo-1712-34>

- GEENEN S., JORDAENS K. & BACKELJAU T., 2006: Molecular systematics of the *Carinarion* complex (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata): a taxonomic riddle caused by a mixed breeding system. – *Biological Journal of the Linnean Society*, 89: 589–604. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.2006.00693.x>
- HAUSDORF B., 2002: Introduced land snails and slugs in Colombia. – *Journal of Molluscan Studies*, 68(2): 127–131. <https://doi.org/10.1093/mollus/68.2.127>
- HLAVÁČ J., 2010: Mollusc fauna of the National Park Bavarian Forest (Germany). – *Sborník Západočeského muzea v Plzni, Příroda*, 113: 1–110.
- HLAVÁČ J. Č. & HORSÁK M., 2002: Rozšíření plžů *Macrogastra badia* a *Laciniaria plicata* (Gastropoda: Pulmonata: Clausiliidae) na Šumavě [Distribution of the snail *Macrogastra badia* and *Laciniaria plicata* (Gastropoda: Pulmonata: Clausiliidae) in the Bohemian Forest]. – *Silva Gabreta*, 8: 191–204. (in Czech)
- HORÁČKOVÁ J. & JUŘÍČKOVÁ L., 2009: A new record of *Oxychilus alliarius* (Gastropoda: Zonitidae) with the species distribution in the Czech Republic. – *Malacologica Bohemoslovaca*, 8: 63–65.
- HORSÁK M., ČEJKA T., JUŘÍČKOVÁ L., BERAN L., HORÁČKOVÁ J., HLAVÁČ J. Č., DVOŘÁK L., HÁJEK O., DIVÍŠEK J., MAŇAS M. & LOŽEK V., 2020: Check-list and distribution maps of the molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Online at <http://mollusca.sav.sk/malacology/checklist.htm>, checklist updated at October 25, 2020, maps updated at May 27, 2020. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4130619>
- HORSÁK M., JUŘÍČKOVÁ L. & PICKA J., 2013: Měkkýši České a Slovenské republiky. Molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Nakladatelství Kabourek, Zlín, 264 pp. ISBN 978-80-86447-15-5
- HUTCHINSON J., REISE H. & ROBINSON D., 2014: A biography of an invasive terrestrial slug: the spread, distribution and habitat of *Deroceras invadens*. – *NeoBiota*, 23: 17–64. <https://doi.org/10.3897/neobiota.23.7745>
- JORDAENS K., GEENEN S., REISE H., VAN RIEL P., VERHAGEN R. & BACKELJAU T., 2000: Is there a geographical pattern in the breeding system of a complex of hermaphroditic slugs (Mollusca: Gastropoda: *Carinarion*)? – *Heredity*, 85: 571–579. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2540.2000.00793.x>
- JUŘÍČKOVÁ L., LOŽEK V., HORÁČKOVÁ J., TLACHAČ P. & HORÁČEK I., 2014: Holocene succession and biogeographical importance of molluscs fauna in the Western Sudetes (Czech Republic). – *Quaternary International*, 353: 210–224. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2013.02.029>
- KERNEY M. P. & CAMERON R. A. D., 2006: Guide des escargots et limaces d'Europe. – Delachaux et Niestlé, Paris, 370 pp. ISBN 260301448X (in French)
- 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. <https://doi.org/10.4002/040.059.0107>
- LORENCOVÁ E., BERAN L., NOVÁKOVÁ M., HORSÁKOVÁ V., ROWSON B., HLAVÁČ J. Č., NEKOLA J. C. & HORSÁK M., 2021: Invasion at the population level: a story of the freshwater snails *Gyraulus parvus* and *G. laevis*. – *Hydrobiologia*. <https://doi.org/10.1007/s10750-021-04668-w>
- MYŠÁK J. & HLAVÁČ J., 2017: *Columella aspera* Waldén, 1966 – ostroústka drsná v Kraji Vysočina [*Columella aspera* Waldén, 1966 – toothless column snail in the Vysočina Region]. – Pobočka ČSO na Vysočině. Online at <http://www.prirodavyso-ciny.cz/cs/druhy/4529/ostroustka-drsna>, accessed February 10, 2021. (in Czech)
- NORDSIECK H., 1969: Zur Anatomie und Systematik der Clausilien, IV. *Cochlodina dubiosa* und ihre Stellung im Genus *Cochlodina* [On the anatomy and systematics of door snails, IV. *Cochlodina dubiosa* and its position in the genus *Cochlodina*]. – *Archiv für Molluskenkunde*, 99(1/2): 1–20. (in German)
- PODROUŽKOVÁ Š., LOŽEK V., JUŘÍČKOVÁ L., HORÁČKOVÁ J., BERAN L. & HLAVÁČ J., 2020: Měkkýši Českého krasu [Molluscs of the Bohemian Karst]. – *Příroda*, Praha, 40, 296 pp. ISBN 978-80-7620-042-5 (in Czech)
- 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(4), e91907. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091907>
- SCHNIEBS K., GLÖER P., GEORGIEV D. G., HUNDSDOERFER A. K., 2015: A molecular genetic evidence of the occurrence of the freshwater snail *Radix lagotis* (Schrank, 1803) (Gastropoda: Lymnaeidae) in Bulgaria. – *Ecologica Montenegrina*, 3(2015): 29–39. <https://doi.org/10.37828/em.2015.3.5>
- ŠTEFFEK J. & VAVROVÁ E., 2006: Current ecosozological status of molluscs (Mollusca) of Slovakia in accordance with categories and criterion of IUCN – version 3.1. (2001). – In: *Molluscs: Perspective of Development and Investigation*, KYRYCHUK G. Y. (ed.) 27–29th September 2006, Zytomyr, Ukraine, pp. 266–276.
- TLACHAČ P., PETRUSEK A. & JUŘÍČKOVÁ L., 2018: Taxonomické postavení, biologie a ekologie poddruhu suchozemského plže *Cochlodina dubiosa corcontica* (Mollusca: Gastropoda: Clausiliidae) endemického pro Krkonoše [Taxonomic position, biology and ecology of the endemic land snail subspecies of the Krkonoše Mts *Cochlodina dubiosa corcontica* (Mollusca: Gastropoda: Clausiliidae)]. – *Opera Corcontica*, 55: 65–85. (in Czech)
- VON PROSCHWITZ T., 2020: Rapid invasion of the slug *Krynickyllus melanocephalus* Kaleniczenko, 1851 in Sweden and some notes on the biology and anthropochorous spread of the species in Europe (Gastropoda: Eupulmonata: Agriolimnidae). – *Folia Malacologica*, 28: 227–234. <https://doi.org/10.12657/folmal.028.018>
- WIKTOR A., DE-NIU C. & MING W., 2000: Stylommatophoran slugs of China (Gastropoda: Pulmonata) – prodromus. – *Folia Malacologica*, 8(1): 3–35. <https://doi.org/10.12657/folmal.008.002>
- WELTER-SCHULTES F. W., 2012: European non-marine molluscs: a guide for species identification. – Planet Poster, Göttingen, 757 pp. ISBN 9783933922755

Table 1. Location data of the newly discovered occurrences reported herein.

Species; live/empty; Nearest municipality; Coordinates (°N, °E); Location (briefly) and habitat; Date of coll.; Altitude; leg./det.
<i>Aegopinella nitidula</i> (Draparnaud, 1805); 19/16; Jezvě; 50.7047, 14.4360; alder carr by the Radečský Brook floodplain; 22. 3. 2020; 249; J. Horáčková
<i>Aegopinella nitidula</i> (Draparnaud, 1805); 17/21; Kerhartice; 50.7674, 14.3903; alder carr by a brook; 11. 4. 2020; 307; J. Horáčková
<i>Ambigolimax valentianus</i> (A. Férussac, 1821); 1; Bratislava; 48.1513, 17.0314; Karlova Ves District, outdoors of the horticultural center Agapé; 30. 4. 2020; 140; J. Čapka leg., T. Čejka det.
<i>Anisus vorticulus</i> (Troschel, 1834); 6/0; Lanžhot; 48.6910, 16.9449; oxbow W of the Kyjovka River; 20. 6. 2020; 153; L. Beran
<i>Anisus vorticulus</i> (Troschel, 1834); 12/0; Lanžhot; 48.6922, 16.9465; stagnant channel W of the Kyjovka River; 20. 6. 2020; 153; L. Beran
<i>Anisus vorticulus</i> (Troschel, 1834); 4/0; Lanžhot; 48.6977, 16.9465; small channel W of the Kyjovka River; 20. 6. 2020; 153; L. Beran
<i>Anisus vorticulus</i> (Troschel, 1834); 2/0; Lanžhot; 48.7266, 16.9962; W part of the pool E of Lanžhot; 6. 11. 2020; 146; L. Beran
<i>Anisus vorticulus</i> (Troschel, 1834); 3/0; Kostice; 48.7404, 16.9963; oxbow 1 km E from Kostický rybník Pond; 6. 11. 2020; 146; L. Beran
<i>Anisus vorticulus</i> (Troschel, 1834); 80/0; Libice nad Cidlinou; 50.1196, 15.1629; restored pool in the N edge of the Libický luh NNR (after repatriation); 17. 6. 2020; 190; L. Beran
<i>Anisus vorticulus</i> (Troschel, 1834); 60/0; Libice nad Cidlinou; 50.1200, 15.1621; the new pool in the N edge of the Libický luh NNR (after repatriation); 17. 6. 2020; 190; L. Beran
<i>Anodonta cygnea</i> (Linnaeus, 1758); 1/0; Námestovo; 49.4106, 19.5052; Orava Reservoir by the Studnička hotel; 3. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Aplexa hypnorum</i> (Linnaeus, 1758); 3/0; Zubrohlava; 49.4214, 19.5142; N cove of the Orava Reservoir to S of Zubrohlava; 5. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Arion circumscriptus</i> Johnston, 1828; 1/0; Želence; 50.5274, 13.7172; alder carr by the Bílina River floodplain; 18. 4. 2020; 215; J. Horáčková
<i>Arion intermedius</i> Normand, 1852; 2; Bratislava; 48.1594, 17.0520; Karlova Ves District, Church of St. Francis of Assisi, St. Francis Square, on the cut flowers inside the church; 30. 7. 2020; 200; J. Čapka leg., D. Szabóová det.
<i>Arion intermedius</i> Normand, 1852; 43863; Lázně Kynžvart; 49.9990, 12.6539; swampy mixed forest on a stream by the Liščí pramen Spring; 18. 9. 2020; 650; L. Dvořák
<i>Arion intermedius</i> Normand, 1852; 43831; Kladská; 50.0273, 12.6683; swampy forest on Pramenský potok Brook by a parking place; 29. 7. 2020; 815; L. Dvořák leg. et det., M. Horsák revid. anatom.
<i>Arion intermedius</i> Normand, 1852; 2/0; Mladé Buky; 50.5809, 15.8403; alder carr by a brook in the Peklo valley, by the Hrádeček NP; 26. 6. 2020; 400; M. Horsák et al. lgt., M. Horsák det.
<i>Arion intermedius</i> Normand, 1852; 2/0; Kamenický Šenov; 50.7816, 14.4795; talus forest at the Šenovský vrch; 10. 4. 2020; 563; J. Horáčková
<i>Arion intermedius</i> Normand, 1852; 1/0; Kamenický Šenov; 50.7825, 14.4824; České středohoří Mts. PLA, Šenovský vrch; 10. 4. 2020; 600; J. Horáčková
<i>Arion obesoductus</i> Reischütz, 1973; 3/0; Bílá Třemešná; 50.4213, 15.7536; swampy forest a pond 740 m SW of the Čertovy hrady NM; 27. 6. 2020; 419; M. Horsák et al. lgt., M. Horsák det.
<i>Arion obesoductus</i> Reischütz, 1973; 10/0; Bílá Třemešná; 50.4247, 15.7622; Čertovy hrady NM, the sandstone rocky outcrops SE of the village; 27. 6. 2020; 462; M. Horsák et al. lgt., M. Horsák det.
<i>Bythinella austriaca</i> (von Frauenfeld, 1857); 30/0; Javorník; 49.8857, 16.1472; spring by a small reservoir on the V Dílcích Street; 3. 9. 2020; 405; M. Horsák
<i>Bythinella austriaca</i> von Frauenfeld, 1857; 8/0; Zderaz; 49.8321, 16.1159; rivulet upstream its junction with the Prosečský potok Brook; 1. 11. 2020; 395; L. Beran
<i>Cepaea nemoralis</i> (Linnaeus, 1758); 1/0; Bratislava; 48.1413, 17.0911; River Park Offices (Embankment of Army General L. Svoboda), a small space between buildings with lawn, ivy and several trees; 10. 10. 2020; 140; V. Janský leg., J. Čačaný det.

<i>Chondrula tridens</i> (O. F. Müller, 1774); 44535; Volevčice; 50.4281, 13.7012; dry grasslands at the Velká Volavka Hill; 3. 5. 2020; 344; J. Horáčková
<i>Clathrocaspia knipowitschii</i> (Makarov, 1938); ?; Klížska Nemá; 47.7427, 17.8239; gravelly sandy shoreline at left bank of the Danube River; 1. 7. 2019; 109; B. Csányi et al.
<i>Cochlodina dubiosa corcontica</i> Brabenec, 1967; 2/0; Červená Třemošná; 50.4016, 15.6632; Miletínská bažantnice NR, alluvial forest by the largest pond; 27. 6. 2020; 424; M. Horsák et al. lgt., M. Horsák det.
<i>Cochlodina dubiosa corcontica</i> Brabenec, 1967; 10/0; Mladé Buky; 50.5809, 15.8403; alder carr by a brook in the Peklo valley, by the Hrádeček NP; 26. 6. 2020; 400; M. Horsák et al. lgt., M. Horsák det.
<i>Cochlodina dubiosa corcontica</i> Brabenec, 1967; 3/0; Mladé Buky; 50.5852, 15.8519; beech forest SE of the village, near Peklo Valley; 26. 6. 2020; 443; M. Horsák et al. lgt., M. Horsák det.
<i>Cochlodina dubiosa corcontica</i> Brabenec, 1967; 8/0; Mladé Buky; 50.5866, 15.8297; beech forest near the Brecštejn castle ruin and Hrádeček NM; 26. 6. 2020; 490; M. Horsák et al. lgt., M. Horsák det.
<i>Columella aspera</i> Waldén, 1966; 15/0; Bor u Skutče; 49.8180, 16.1365; Maštale NR, Za Borky, open pine forest 280 m SW of the Toulcovy maštale sandstone rock formations; 2. 9. 2020; 475; M. Horsák
<i>Corbicula fluminea</i> (O. F. Müller, 1774); 43834; Brno; 49.1909, 16.5676; Svratka River by the Anthropos museum, Pisárky, attached to stones by <i>Hydropsyche</i> larvae; 20. 5. 2020; 220; M. Horsák
<i>Corbicula fluminea</i> (O. F. Müller, 1774); 23/0; Radotín; 49.9813, 14.3635; Berounka River downstream of the inflow of the Radotínský potok Stream; 28. 11. 2020; 195; L. Beran
<i>Corbicula fluminea</i> (O. F. Müller, 1774); 35/0; Radotín; 49.9845, 14.3697; Berounka River ca 500 m downstream of the inflow of the Radotínský potok Stream; 28. 11. 2020; 195; L. Beran
<i>Corbicula fluminea</i> (O. F. Müller, 1774); 0/100; Libochovice; 50.4021, 14.0420; Odra River; 5. 7. 2020; 165; R. Čablová leg., J. Horáčková det.
<i>Corbicula fluminea</i> (O. F. Müller, 1774); 200/0; Žabovřesky nad Ohří; 50.4074, 14.0914; Odra River; 18. 7. 2020; 155; L. Beran
<i>Cornu aspersum</i> (O. F. Müller, 1774); 3/0; Malacky; 48.4290, 17.0195; garden at the Štúrova Street; 1. 8. 2020; 164; R. Jelínek leg., J. Čačany det.
<i>Cornu aspersum</i> (O. F. Müller, 1774); 43875; Brno; 49.1926, 16.5957; lawn with <i>Aesculus hippocastanus</i> on the Úvoz Street, below Špilberk castle and adjacent Pivovarská Street; 2. 11. 2020; 215; R. Coufal
<i>Cornu aspersum</i> (O. F. Müller, 1774); 1/0; Brno; 49.1951, 16.5949; stone wall on the Úvoz Street, below Špilberk castle; 16. 10. 2020; 225; R. Vlk
<i>Cornu aspersum</i> (O. F. Müller, 1774); 1; Prague; 50.0713, 14.4257; stone wall on the Apolinářská Street; 3. 12. 2020; 234; D. Říhová
<i>Cornu aspersum</i> (O. F. Müller, 1774); 1/0; Stará Boleslav; 50.2022, 14.6804; garden on the V Mýtkách Street; 26. 8. 2020; 170; P. Dolejš
<i>Deroceras invadens</i> Reise, Hutchinson, Schunack & Schlitt, 2011; 1; Frýdlant; 50.9208, 15.0810; ČSA Street, beside a small patch of grass at the side of the pavement, but GoogleEarth StreetView shows that in warmer weather the shop alongside puts out pot plants for sale there; 18. 2. 2019; 280; J. Hutchinson
<i>Deroceras rodnae</i> s.s. Grossu & Lupu, 1965; 1/0; Kal; 50.4565, 15.6350; Kalské údolí NM, SE of the village; 44009; 404; M. Horsák et al. lgt., M. Horsák det.
<i>Deroceras rodnae</i> s.s. Grossu & Lupu, 1965; 2/0; Debrné; 50.4775, 15.7320; clearing with <i>Reynoutria</i> sp. at the Elbe River shore by the mouth of the Černý potok Brook; 25. 6. 2020; 340; L. Juříčková et al. leg., M. Horsák det.
<i>Deroceras rodnae</i> s.s. Grossu & Lupu, 1965; 4/0; Hostinné; 50.5362, 15.7325; slope forest S margin of the town; 44007; 355; L. Juříčková et al. leg., M. Horsák det.
<i>Deroceras rodnae</i> s.s. Grossu & Lupu, 1965; 2/0; Mladé Buky; 50.5866, 15.8297; beech forest near the Brecštejn castle ruin and Hrádeček NM; 26. 6. 2020; 490; M. Horsák et al. lgt., M. Horsák det.
<i>Ferrissia californica</i> (Rowell, 1863); 120/0; Dolní Příbrání; 48.6336, 14.6016; small pond S of Dolní Příbrání; 23. 8. 2020; 798; K. Beran leg., L. Beran det.
<i>Ferrissia californica</i> (Rowell, 1863); 3/0; Kouty; 49.6347, 15.3013; Kouty Pond; 5. 3. 2020; 545; L. Beran
<i>Ferrissia californica</i> (Rowell, 1863); 2/0; Částovice; 49.6517, 14.9178; Machlov Pond; 12. 4. 2020; 450; J. Beran, L. Beran
<i>Ferrissia californica</i> (Rowell, 1863); 1/0; Bor u Skutče; 49.8224, 16.1268; rich submerse vegetation in the pond littoral in the village centre; 2. 9. 2020; 470; M. Horsák
<i>Ferrissia californica</i> (Rowell, 1863); 16/0; Miletín; 50.4012, 15.6623; Povolír Pond; 27. 6. 2020; 315; L. Beran

<i>Gyraulus parvus</i> (Say, 1817); 44001; Dobrohošť; 47.9727, 17.3668; restored river branch 900 m from the village of Dobrohošť; 23. 6. 2020; 124; J. Čačáný leg., J. Čačáný, D. Szabová det.
<i>Gyraulus parvus</i> (Say, 1817); 40/0; Trstená; 49.3835, 19.5814; small cove of the Orava Reservoir in Ústie nad Prie-hradou; 5. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Gyraulus parvus</i> (Say, 1817); 60/0; Trstená; 49.3865, 19.5985; E cove of the Orava Reservoir; 5. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Gyraulus parvus</i> (Say, 1817); 120/0; Námestovo; 49.3969, 19.4806; W cove of the Orava Reservoir; 3. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Gyraulus parvus</i> (Say, 1817); 300/0; Námestovo; 49.4004, 19.5149; Orava Reservoir by the ferry to island; 3. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Gyraulus parvus</i> (Say, 1817); 250/0; Námestovo; 49.4051, 19.4862; Orava Reservoir by a skate park; 5. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Gyraulus parvus</i> (Say, 1817); 70/0; Námestovo; 49.4064, 19.5190; E edge of the island in the Orava Reservoir; 3. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Gyraulus parvus</i> (Say, 1817); 60/0; Námestovo; 49.4071, 19.5148; W edge of the island in the Orava Reservoir; 3. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Gyraulus parvus</i> (Say, 1817); 3/0; Trstená; 49.4083, 19.5942; E bank of the Orava Reservoir; 5. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Gyraulus parvus</i> (Say, 1817); 250/0; Námestovo; 49.4106, 19.5052; Orava Reservoir by the Studnička hotel; 3. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Gyraulus parvus</i> (Say, 1817); 200/0; Bobrov; 49.4204, 19.5326; N cove of the Orava Reservoir to SW of Bobrov; 5. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Gyraulus parvus</i> (Say, 1817); 130/0; Zubrohlava; 49.4214, 19.5142; N cove of the Orava Reservoir to S of Zubro-hlava; 5. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Helix lucorum</i> Linnaeus, 1758; 10/3; Nitra; 48.3028, 18.0906; Moyzesova Street, in the lawn and on the sidewalk in a residential area; 22. 4. 2020; 138; P. Purgat leg., T. Čejka det.
<i>Helix lucorum</i> Linnaeus, 1758; 1/2; Prague; 50.1148, 14.3809; Nad lesíkem Street, No. 22, on the sidewalk in a resi-dential area and in the garden; 13. 3. 2020; 274; H. Kříženecká leg., D. Říhová det.
<i>Hygromia cinctella</i> (Draparnaud, 1801); 7/2; Bratislava; 48.1513, 17.0314; Karlova Ves District, horticultural center Agapé; 30. 4. 2020; 142; J. Čapka leg., T. Čejka det.
<i>Hygromia cinctella</i> (Draparnaud, 1801); 1; Prague; 50.0695, 14.4285; Ke Karlovu 3, on a stone wall in front of the FMP building; 29. 9. 2020; 237; D. Říhová
<i>Hygromia cinctella</i> (Draparnaud, 1801); 4/0; Prague; 50.1143, 14.4111; ruderal vegetation in the Povltavská Street, by a ZOO parking lot; 4. 12. 2020; 182; O. Korábek
<i>Krynickyllus melanocephalus</i> Kaleniczenko, 1851; 202; Hervartov; 49.2507, 21.2322; shrubs 30 m from the water reservoir shoreline; 26. 9. 2020; 350; B. Tej leg., T. Čejka det.
<i>Krynickyllus melanocephalus</i> Kaleniczenko, 1851; 31; Hervartov; 49.2547, 21.2342; shrubs between two agricultural fields; 12. 11. 2020; 350; B. Tej
<i>Krynickyllus melanocephalus</i> Kaleniczenko, 1851; 82; Klůšov; 49.2569, 21.2344; shrubs at the edge of meadow; 10 m from river; 12. 11. 2020; 350; B. Tej
<i>Ladislavella occulta</i> (Jackiewicz, 1959); 8/0; Lanžhot; 48.6622, 16.9520; small ditch 600 m NE from the Ruské domky Pond; 20. 6. 2020; 152; L. Beran
<i>Ladislavella occulta</i> (Jackiewicz, 1959); 5/0; Kolesa; 50.0807, 15.4801; small pool by the road; 25. 4. 2020; 221; L. Beran
<i>Limacus flavus</i> (Linnaeus, 1758); 3; Lužice (Hodonín); 48.8355, 17.0705; garden of the house on the SE outskirts of the village; 15. 5. 2020; 200; K. Greč leg., R. Coufal det.
<i>Macrogastra badia</i> (C. Pfeiffer, 1828); 44235; Rokytnice v Orlických horách; 50.2002, 16.5207; fir-beech forest in the Černý důl NR in Orlické hory PLA; 11. 5. 2020; 805; T. Kosová
<i>Monacha cartusiana</i> (O. F. Müller, 1774); 44048; Strakonice; 49.2559, 13.9176; small park with ruderal vegetation on the U Nádraží Street; 22. 9. 2020; 399; V. Hrdlička, E. Legátová
<i>Monacha cartusiana</i> (O. F. Müller, 1774); 43849; Horažďovice-Předměstí; 49.3314, 13.7389; ruderal habitat and the wall of the building in the Horažďovice-Předměstí Railway Station; 12. 9. 2020; 440; E. Legátová

<i>Monacha cartusiana</i> (O. F. Müller, 1774); 44480; Zájezd (by Buštěhrad); 50.1671, 14.2219; ruderal vegetation at the outskirts of the Zájezd village; 5. 9. 2020; 287; J. Horáčková
<i>Monacha cartusiana</i> (O. F. Müller, 1774); 44391; Bečov (by Most); 50.4534, 13.7080; ruderal vegetation at the outskirts of the Bečov town; 1. 3. 2020; 231; J. Horáčková
<i>Monacha cartusiana</i> (O. F. Müller, 1774); 44295; Bedřichův Světec; 50.4568, 13.7544; ruderal vegetation by the road from Bedřichův Světec to Skršín; 11. 10. 2020; 297; J. Horáčková
<i>Oxychilus alliarius</i> (Miller, 1822); 44201; Pastviny; 50.2770, 12.1410; talus forest and ravines with ruins of old buildings by the Lužní Brook; 15. 10. 2020; 588; J. Horáčková
<i>Oxychilus inopinatus</i> (Uličný, 1887); 0/1; Hostomice; 50.5889, 13.8158; Husův vrch NM; 17. 4. 2020; 211; J. Horáčková
<i>Perforatella bidentata</i> (Gmelin, 1791); 26/18; Lipenec; 50.3152, 13.6936; brook floodplain and alder carr in the Údolí Hasiny u Lipence NM; 19. 4. 2020; 218; J. Horáčková
<i>Perforatella bidentata</i> (Gmelin, 1791); 27/19; Jezvė; 50.7047, 14.4360; alder carr by the Radečský Brook floodplain; 22. 3. 2020; 249; J. Horáčková
<i>Psidium globulare</i> Clessin, 1873; 6/0; Lanžhot; 48.7268, 16.9959; sedge marshes by the oxbow E of Lanžhot; 6. 11. 2020; 146; L. Beran
<i>Psidium globulare</i> Clessin, 1873; 12/0; Nová Ves nad Lužnicí; 48.8129, 14.9311; oxbow on the S edge of the Horní Lužnice NR; 3. 10. 2020; 470; J. Beran, L. Beran
<i>Psidium globulare</i> Clessin, 1873; 7/0; Nová Ves nad Lužnicí; 48.8301, 14.9280; temporary pool in the Horní Lužnice NR; 9. 8. 2020; 460; J. Beran, L. Beran
<i>Psidium globulare</i> Clessin, 1873; 16/0; Vlčí Důl; 50.6635, 14.6194; temporary wetland in alder carrs by the Ploučnice River; 16. 9. 2020; 260; L. Beran
<i>Psidium hibernicum</i> Westerlund, 1894; 4/0; Bor; 48.8908, 14.8028; Borský rybník Pond; 12. 9. 2020; 465; K. Beran leg., L. Beran det.
<i>Psidium hibernicum</i> Westerlund, 1894; 5/0; Suchdol nad Lužnicí; 48.8933, 14.8881; Černý potok Brook upstream the junction with Lužnice River; 18. 1. 2020; 445; K. Beran leg., L. Beran det.
<i>Psidium tenuilineatum</i> Stelfox, 1918; 8/0; Tupadly; 50.4436, 14.4719; Liběchovka Stream; 14. 5. 2020; 180; L. Beran
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1843); 6/0; Trstená; 49.3835, 19.5814; small cove of the Orava Reservoir in Ústie nad Priehradou; 5. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1843); 3/0; Trstená; 49.3865, 19.5985; E cove of the Orava Reservoir; 5. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1843); 23/0; Námestovo; 49.4004, 19.5149; Orava Reservoir by the ferry to island; 3. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1843); 14/0; Námestovo; 49.4064, 19.5190; E edge of the island in the Orava Reservoir; 3. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1843); 8/0; Námestovo; 49.4071, 19.5148; W edge of the island in the Orava Reservoir; 3. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1843); 2/0; Trstená; 49.4083, 19.5942; E bank of the Orava Reservoir; 5. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1843); 6/0; Bobrov; 49.4204, 19.5326; N cove of the Orava Reservoir to SW of Bobrov; 5. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1843); 10/0; Zubrohlava; 49.4214, 19.5142; N cove of the Orava Reservoir to S of Zubrohlava; 5. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Pseudanodonta complanata</i> (Rossmässler, 1835); 0/1; Hradec Králové; 50.2109, 15.8620; Orlice River; 8. 9. 2020; 230; L. Beran
<i>Pseudanodonta complanata</i> (Rossmässler, 1835); 0/2; Křivenice; 50.4103, 14.4325; Labe River; 15. 5. 2020; 161; V. Beran leg., L. Beran det.
<i>Pyramidula saxatilis</i> (Hartmann, 1842); 2/0; Dolný Harmanec; 48.8189, 19.0444; dolomite rocks 400 m E of the Horný Hartmanec parking lot; 20. 7. 2020; 590; R. Coufal, K. Kubíková, L. Juříčková
<i>Pyramidula saxatilis</i> (Hartmann, 1842); 20/0; Motyčky; 48.8648, 19.1636; limestone rocks in the Štúrce valley mouth; 19. 7. 2020; 680; R. Coufal, K. Kubíková, L. Juříčková
<i>Pyramidula saxatilis</i> (Hartmann, 1842); 18/0; Dedinky; 48.8754, 20.3283; shaded limestone rocks in the Stratenský kaňon Gorge; 13. 9. 2020; 835; R. Coufal leg., M. Horsák det.

<i>Pyramidula saxatilis</i> (Hartmann, 1842); 40/0; Motyčky; 48.8818, 19.1626; limestone rocks at the SE slope of the Štúrce hill; 19. 7. 2020; 960; R. Coufal, K. Kubíková, L. Juříčková
<i>Pyramidula saxatilis</i> (Hartmann, 1842); 20/0; Bytča; 49.1861, 18.6076; Súľovské skály NNR, exposed limestone rocks below Roháč fork; 22. 6. 2014; 718; M. Horsák
<i>Radix lagotis</i> (Schränk, 1803); 17/0; Lanžhot; 48.6333, 16.9597; Dědova pískovna Sandpit near the confluence of Morava and Dyje Rivers; 20. 6. 2020; 164; L. Beran
<i>Radix lagotis</i> (Schränk, 1803); 23/15; Hlohovec; 48.7726, 16.7961; small pond 250 m S from the Chrám Tří Grácií Temple; 44122; 180; L. Beran
<i>Radix lagotis</i> (Schränk, 1803); 6/0; Trstená; 49.3835, 19.5814; small cove of the Orava Reservoir in Ústie nad Prie-hradou; 5. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Radix lagotis</i> (Schränk, 1803); 35/0; Trstená; 49.3865, 19.5985; E cove of the Orava Reservoir; 5. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Radix lagotis</i> (Schränk, 1803); 35/0; Námestovo; 49.3969, 19.4806; W cove of the Orava Reservoir; 3. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Radix lagotis</i> (Schränk, 1803); 5/0; Námestovo; 49.4004, 19.5149; Orava Reservoir by the ferry to island; 3. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Radix lagotis</i> (Schränk, 1803); 18/0; Námestovo; 49.4051, 19.4862; Orava Reservoir by a skate park; 5. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Radix lagotis</i> (Schränk, 1803); 7/0; Námestovo; 49.4064, 19.5190; E edge of the island in the Orava Reservoir; 3. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Radix lagotis</i> (Schränk, 1803); 4/0; Bobrov; 49.4204, 19.5326; N cove of the Orava Reservoir to SW of Bobrov; 5. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Radix lagotis</i> (Schränk, 1803); 35/0; Předonín; 50.4461, 14.3245; sandpit in Předonín; 28. 7. 2020; 150; L. Beran
<i>Semilimax kotulae</i> (Westerlund, 1883); 44198; Těchlovice; 50.6841, 14.2163; deciduous forest on the talus slope in the Stříbrný roh NR; 8. 5. 2020; 496; J. Horáčková
<i>Sinanodonta woodiana</i> (Lea, 1834); 0/2; Blansko; 49.3641, 16.6470; Zámecký rybník Pond in Blansko; 4. 2. 2020; 276; L. Beran
<i>Sinanodonta woodiana</i> (Lea, 1834); 7/0; Studénka; 49.7072, 18.0852; Odra River; 9. 5. 2020; 220; L. Beran
<i>Sinanodonta woodiana</i> (Lea, 1834); 6/0; Studénka; 49.7074, 18.0883; Odra River; 9. 5. 2020; 220; L. Beran
<i>Sinanodonta woodiana</i> (Lea, 1834); 3/0; Březi; 49.8286, 12.6411; Velký Březský rybník Pond; 43951; 545; L. Beran
<i>Sphaerium nucleus</i> (Studer, 1820); 13/0; Lanžhot; 48.7268, 16.9959; sedge marshes by the oxbow E of Lanžhot; 6. 11. 2020; 146; L. Beran
<i>Sphaerium nucleus</i> (Studer, 1820); 2/0; Kostice; 48.7404, 16.9963; oxbow E of Kostice; 6. 11. 2020; 146; L. Beran
<i>Sphaerium nucleus</i> (Studer, 1820); 10/0; Brod nad Dyjí; 48.8780, 16.5243; overgrown pool near the Dyje River; 24. 10. 2020; 160; L. Beran
<i>Sphaerium nucleus</i> (Studer, 1820); 2/0; Studénka; 49.7110, 18.0911; oxbow S of Horní rybník Pond; 6. 6. 2020; 220; V. Beranová leg., L. Beran det.
<i>Sphaerium nucleus</i> (Studer, 1820); 2/0; Studénka; 49.7186, 18.1030; rest of wetlands in the dredged Velký Okluk Pond; 16. 5. 2020; 220; V. Beranová leg., L. Beran det.
<i>Sphaerium nucleus</i> (Studer, 1820); 60/0; Milešov; 50.5483, 13.9056; small lake in the Březina NR; 22. 3. 2020; 570; J. Beran, L. Beran
<i>Sphaerium nucleus</i> (Studer, 1820); 17/0; Milešov; 50.5483, 13.9056; small lake in the Březina NR; 16. 2. 2020; 570; J. Beran, L. Beran
<i>Striosubulina striatella</i> (Rang, 1831); 43842; Lešná; 49.2731, 17.7144; tropical pavilion in the Zoological Garden in Zlín; 27. 8. 2020; 255; V. Beran leg., L. Beran det.
<i>Tandonia kusceri</i> (Wagner, 1931); 1; Stupava; 48.2692, 17.0218; brownfield in the town on the Železničná Street; 7. 9. 2020; 172; T. Čejka
<i>Tandonia kusceri</i> (Wagner, 1931); 2; Stupava; 48.2763, 17.0329; Malý Park, a park at the former count's greenhouse, originaly floodplain forest site; 15. 5. 2020; 183; T. Čejka
<i>Unio crassus</i> Philipsson, 1788; 4/0; Ivančice; 49.0963, 16.3691; Jihlava River by a bridge; 5. 12. 2020; 203; L. Beran
<i>Unio crassus</i> Philipsson, 1788; 600/0; Vsetín; 49.3301, 17.9980; canal of the Bečva River under a bridge; 4. 10. 2020; 343; L. Beran

<i>Unio crassus</i> Philipsson, 1788; 1/0; Osek nad Bečvou; 49.5105, 17.5650; Bečva River upstream of a weir; 17. 11. 2020; 225; L. Beran
<i>Unio crassus</i> Philipsson, 1788; 4/0; Hynkov; 49.6712, 17.1803; Morava River by a small bridge near the S border of the Kenický NR; 20. 12. 2020; 220; V. Beranová leg., L. Beran det.
<i>Unio crassus</i> Philipsson, 1788; 5/0; Hynkov; 49.6736, 17.1810; Morava River; 20. 12. 2020; 220; V. Beranová leg., L. Beran det.
<i>Vertigo moulinsiana</i> (Dupuy, 1849); 50/1; Strání; 48.9086, 17.6763; Hrnčárky NR, an open calcareous spring fen; 3. 10. 2020; 453; M. Horsák, V. Horsáková
<i>Vertigo moulinsiana</i> (Dupuy, 1849); 10/0; Dubňany; 48.9340, 17.0702; Kosteliska, shrubby alluvial sedge wetland above the Jarohněvický rybník Pond; 8. 6. 2020; 180; M. Straka, J. Sychra leg., M. Horsák det.
<i>Viviparus acerosus</i> (Bourguignat, 1862); 26/0; Lednice; 48.8214, 16.8019; Dyje River in the town; 23. 5. 2020; 175; L. Beran
<i>Viviparus acerosus</i> (Bourguignat, 1862); 0/4; Brod nad Dyjí; 48.8700, 16.5083; inflow of the Dyje River to Horní Novomlýnská nádrž Reservoir; 44128; 160; L. Beran
<i>Viviparus acerosus</i> (Bourguignat, 1862); 6/0; Trstená; 49.3865, 19.5985; E cove of the Orava Reservoir; 5. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Viviparus acerosus</i> (Bourguignat, 1862); 28/0; Námestovo; 49.3969, 19.4806; W cove of the Orava Reservoir; 3. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Viviparus acerosus</i> (Bourguignat, 1862); 35/0; Námestovo; 49.3977, 19.4852; W cove of the Orava Reservoir by a bridge; 3. 8. 2020; 600; L. Beran
<i>Zebrina detrita</i> (O. F. Müller, 1774); 14/46; Prague; 50.0399, 14.3544; Prokopské údolí Valley NR, rocky steppe grassland in the area of the former medieval settlement Butovické hradiště; 28. 3. 2020; 295; M. Šafka leg., J. Hlaváč det.

Introduced land snail *Cepaea nemoralis* (Gastropoda: Helicidae) in Eastern Europe: spreading history and the shell colouration variability

NINA GURAL-SVERLOVA¹, ROMAN EGOROV², OKSANA KRUGLOVA³, NATALIA KOVALEVICH⁴
& ROMAN GURAL¹

¹State Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine, Teatralna 18, UA-79008 Lviv, Ukraine,
e-mail: sverlova@pip-mollusca.org (corresponding author),  <https://orcid.org/0000-0002-3892-5338>
 <https://orcid.org/0000-0002-1546-1956>

²Zoological Museum of Lomonosov Moscow State University, Bol'shaya Nikitskaya 2, RU-125009 Moscow, Russian Federation,
e-mail: colus2019@gmail.com,  <https://orcid.org/0000-0002-1955-1756>

³Belarusian State University, Nezavisimosti Avenue 4, BY-220030 Minsk, Republic of Belarus,
e-mail: kruglovaoksana@mail.ru,  <https://orcid.org/0000-0003-0049-412X>

⁴Brest State A.S. Pushkin University, Kosmonavtov Boulevard 21, BY-224016 Brest, Republic of Belarus,
e-mail: galkovnat@gmail.com

GURAL-SVERLOVA N., EGOROV R., KRUGLOVA O., KOVALEVICH N. & GURAL R., 2021: Introduced land snail *Cepaea nemoralis* (Gastropoda: Helicidae) in Eastern Europe: spreading history and the shell colouration variability. – *Malacologica Bohemoslovaca*, 20: 75–91. <https://doi.org/10.5817/MaB2021-20-75>
Publication date: 27. 10. 2021.

The available data on the present distribution of *Cepaea nemoralis* in Ukraine, Belarus and the European part of Russia, the history and possible ways of penetration of this species into various parts of Eastern Europe, as well as the colour and banding polymorphism of its shells are analyzed. It has been suggested that the process of rapid spreading of *C. nemoralis* in the three compared Eastern European countries began at approximately the same time (late 20th – early 21st centuries) and that it may be caused by active and practically uncontrolled importation of seedlings from other European countries, as well as by global climate change, which can contribute to better survival of snails outside their natural range. Despite the possible initial limitation of the phenotypic and genetic diversity associated with the accidental transfer of a limited number of individuals, in the Eastern European colonies, in general, a fairly large variety of the inherited traits of the shell colouration remains. This concerns, first of all, the polymorphism in the shell ground colour (yellow, pink, less often brown) and the main variants of the shell banding (unbanded, mid-banded, five-banded, less often three-banded).

Key words: terrestrial mollusc, grove snail, polymorphism, Belarus, Russia, Ukraine

Introduction

The grove snail *Cepaea nemoralis* (Linnaeus, 1758) is a species of Western European origin (BOETTGER 1926, TAYLOR 1914), which is possible to confirm by the pattern of its present distribution in Western and Central Europe (BOETTGER 1926) and paleontological data (TAYLOR 1914). It is considered that in Germany, the eastern border of the natural range of this species extends eastward of the Elbe River, in some places reaching the Oder River (BOETTGER 1926). Much further to the east, the natural range of *C. nemoralis* can extend only along the coast of the Baltic Sea, where it can reach the eastern Baltic states or even the Leningrad and Pskov regions in the northwest of the European part of Russia (SHIKOV 2007). However, it is possible that in this part of the present range the grove snail is also an introduced species (WIKTOR 2004).

In any case, in Ukraine, Belarus, and most of European Russia, *C. nemoralis* could have appeared only as a result of anthropochory. Significantly, most of the known findings were made here at the end of the 20th or the beginning of the 21st century (BALASHOV & MARKOVA

2021, EGOROV 2018, GURAL-SVERLOVA et al. 2020, 2021, MUKHANOV & LISITSYN 2018, etc.), which might be associated with the intensification of transport and trade relations with other European countries, the weakening of control over imported seedlings, as well as with global climatic changes, contributing to the better survival of snails far beyond their natural range, like other invasive species of animals and plants (SIMBERLOFF 2000). In particular, colonies of two species of land snails of Crimean origin, *Brephulopsis cylindrica* (Menke, 1828) and *Monacha fruticola* (Krynicky, 1833), previously known only for the south of the country, were first recorded during the same time in Lviv, Western Ukraine (GURAL-SVERLOVA & GURAL 2020, SVERLOVA 1998).

In recent years, a number of publications have appeared that describe the distribution (EGOROV 2018, GURAL-SVERLOVA et al. 2020) and the phenotypic composition of *C. nemoralis* (GURAL-SVERLOVA et al. 2020, 2021, GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021, KOLESNIK & KRUGLOVA 2016, KRUGLOVA 2018, KOVALEVICH & VOSCHANKO 2019, OSTROVSKY & PROKOFIEVA 2017, etc.) in some parts of Eastern Europe. However, the data published so far are not

always complete, and they are often difficult to compare with each other to obtain the general pattern. Therefore, the main goal of this paper was to summarize the available data (published and unpublished) on the known findings and shell colouration of *C. nemoralis* in Eastern Europe, as well as, if possible, to identify trends common to different parts of this territory.

Material and methods

The basic material for this article were the numerous data on the findings and phenotypic composition of *C. nemoralis* in Western Ukraine, Belarus and the Moscow region of Russia, accumulated by the authors of the article and partially published earlier (EGOROV 2018, GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021, GURAL-SVERLOVA et al. 2020, 2021, KRUGLOVA 2018, etc.). We also used some published data on the phenotypic composition of the studied species in several settlements (BALASHOV & MARKOVA 2021, MUKHANOV & LISITSYN 2018, OSTROVSKY & PROKOFIEVA 2017), as well as information on the findings of single individuals from two databases (iNATURALIST 2021, UKRBIN 2021), that have been confirmed by clear photographs.

When analyzing our samples, the shell ground colour and the banding pattern were scored according to the standard method (CLARKE 1960). Then, the phenotypes were combined into groups according to the combination of ground colour (yellow, pink, or brown) and four main variants of the shell banding (unbanded, with one central band, with three lower bands, five-banded), as in the previous publications (GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021, GURAL-SVERLOVA et al. 2020, 2021). When some specimens with white or almost white shells without traces of yellow, pink, or brown pigment were found in samples, they were combined into one group with yellow (CLARKE 1960, GURAL-SVERLOVA et al. 2021). The orange shells shown in one of our previous publications (GURAL-SVERLOVA et al. 2020: Fig. 2B) were designated as pink, similar to SCHILDER & SCHILDER (1953, p. 18).

In Western Ukraine, where the conchologically similar species *Cepaea hortensis* (O. F. Müller, 1774) is often found, only adults with a reflected apertural margin of the shell were collected in most cases. In the Moscow region of Russia and Belarus, juveniles with a shell diameter of at least 1 cm were often additionally counted. Such samples are marked with an asterisk in Table 1. Other peculiarities of material collecting in the compared parts of Eastern Europe, descriptions of the studied sites, as well as their coordinates and phenotypic composition of the samples are given in a number of previous publications (GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021, GURAL-SVERLOVA et al. 2020, 2021, etc.). We prefer to use the term “colony” rather than “population” to refer to an aggregation of individuals of *C. nemoralis* or other introduced land molluscs found in a certain limited area. Often we are talking about recently formed isolated aggregations with a limited number of individuals. Therefore, it is not known whether they will be able to become established populations in the future, capable of maintaining their numbers for a long time, which is one of the population criteria.

All records of *C. nemoralis* in Ukraine, Belarus and the European part of Russia, mentioned in the article, are shown in Figure 1.

Results and discussion

The first attempt to introduce *C. nemoralis* to Western Ukraine was made in 1892, when several hundred snails brought from Rzeszów were released at three sites located in the central part of present-day Lviv (ŁOMNICKI 1899). Interestingly, this happened only a few years after *C. nemoralis* was first recorded in southeastern Poland (in the Łańcut castle park), where, presumably, it could have been introduced along with plants from Germany (BAKOWSKI 1880). However, in Poland this species successfully established itself in a number of settlements (OŻGO 2005), and in Lviv, the released snails could not form a stable population that would have survived to this day (GURAL-SVERLOVA et al. 2020). URBAŃSKI (1933) discovered in 1926 at the Lychakiv Cemetery in Lviv several immature specimens of *Cepaea*, which he identified as *C. nemoralis*, although, judging by the described shell colouration (4 monochromatic yellow and one yellow with 5 dark brown bands), this record could also refer to *C. hortensis* (GURAL-SVERLOVA et al. 2020). In the late 20th and early 21st centuries, *C. nemoralis* was not found there. In 1994, a small colony of *C. nemoralis*, now almost completely extinct, was found in Stryiskyi park of Lviv. It is possible that it was also formed by snails brought from the southeast of Poland (GURAL-SVERLOVA et al. 2020). This assumption is supported by both territorial proximity and similarity of the phenotypic composition. Although the quantitative analysis of the phenotypic composition in Stryiskyi park was hampered by the extremely low abundance of snails, shells with one central band, most often yellow (Table 1), rarely pink, predominated among the few variants of shell colouration recorded there (SVERLOVA 2002, SVERLOVA et al. 2006). About half of the specimens of *C. nemoralis* now found in the Subcarpathian Voivodeship of Poland also have yellow mid-banded shells, another 17% have pink mid-banded ones (OŻGO 2005).

In 2019–2020, *C. nemoralis* was registered at 15 sites in Lviv and its environs, described in detail in one of the previous publications (GURAL-SVERLOVA et al. 2021). All colonies found are relatively young, although their exact age is difficult to determine. The only exceptions are two cases, when snails were found at small isolated sites, reconstructed and landscaped about 20 (Fig. 2A) and 10 (Fig. 2B) years ago. New colonies are not related to snails from Stryiskyi Park, which is confirmed, as a rule, by a large phenotypic diversity, and, above all, by the presence of snails with unbanded and/or five-banded shells at all sites (GURAL-SVERLOVA et al. 2020, 2021), which, respectively, were completely or almost completely absent in Stryiskyi park (SVERLOVA et al. 2006). An indirect confirmation of their independent origin can be considered the fact that in two cases *C. nemoralis* was found near the garden centres, operating and recently closed (GURAL-SVERLOVA et al. 2021). Also, in many cases, at private or public plots inhabited by snails, junipers (Fig. 2) and other ornamental



Fig. 1. Distribution map of *C. nemoralis* in Ukraine, Belarus and the European part of Russia. Background map: **MAPY.CZ**, © Seznam.cz, a.s., © OpenStreetMap, adjusted.

shrubs were present, which could be supplied from these or other garden centres.

In general, it is highly probable that the process of fairly rapid colonization of Lviv by *C. nemoralis*, which has been observed in recent years, began at the turn of the 20th and 21st centuries or a little later, at the very beginning of the 21st century. This is in good agreement with the end of a strong economic decline in Ukraine in the 1990s and the beginning of an active and almost uncontrolled import of garden and ornamental plants from other European countries. Around the same time, there was noticeable warming of the climate in Lviv, associated with global climate change and which have already influenced the phenotypic composition of another introduced species, *C. hortensis* (GURAL-SVERLOVA & GURAL 2018).

Apparently, similar processes are now taking place in other

administrative regions of Ukraine, primarily in large settlements, however, the detection of colonies of *C. nemoralis*, which could already have been formed there, is greatly hampered by the absence of persons interested in land molluscs. In addition to Lviv and the Zubra village located on its southern outskirts (GURAL-SVERLOVA & GURAL 2020, 2021), to date, it has been possible to quantitatively study the variability of shell colouration only at a few sites in Ivano-Frankivsk (GURAL-SVERLOVA & GURAL 2020) and Ternopil (Chortkiv, see Table 1) regions. There are also sporadic observations of *C. nemoralis* from other western regions of Ukraine (Rivne, Khmelnytskyi and Volyn), from its central part (Kyiv and Kyiv region, Zhytomyr), as well as from the south (Odessa), east (Dnipropetrovsk region) and north-east of the country (Kharkiv) (Table 1). Since the end of the 19th century, *C. nemoralis* has also



Fig. 2. Two small isolated habitats of *C. nemoralis* in Lviv, Western Ukraine, planted with low-growing junipers and other ornamental plants (A – near the monument, up to 15 m long, B – on a trolleybus ring, less than 20 m in diameter). Photos by N. Gural-Sverlova.

been erroneously mentioned from time to time for different regions of Ukraine, and even for the Ukrainian Carpathians as a result of an incorrect identification of a conchologically similar autochthonous species *Caucasotachea vindobonensis* (C. Pfeiffer, 1828), which was previously also placed in the genus *Cepaea*. These references were discussed in detail in the monograph (SVERLOVA et al.

2006). The main reason for the errors was that the keys for identifying land molluscs of the former USSR stated that in *C. vindobonensis*, the umbilicus is never completely closed, as in *C. nemoralis* and *C. hortensis*, and in its place there is always a narrow gap, which did not correspond to reality (SVERLOVA 1996).

For the environs of Moscow, *C. nemoralis* was first men-

tioned at the beginning of the 19th century (DWIGUBSKY 1802), although later many authors considered this reference to be erroneous. Later, this species was not found in the Moscow region until the early 1980s, when it was deliberately brought from Berlin and released at a summer cottage near Zagoryanski (EGOROV 2018, GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021). The first known samples of *C. nemoralis* from Zagoryanski, kept in museum collections (Fig. 3), date back to 1985. Currently, *C. nemoralis* has been registered in various localities in Moscow and the Moscow region (EGOROV 2018), and it was hypothesized that the colonies living there are of different origins (GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021). They are often associated with garden nurseries or places where the produce grown there is used. In addition to 11 localities recently described in detailed studies (EGOROV 2018, GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021), a number of other findings of *C. nemoralis* are already known in Moscow and the Moscow region (Table 1), which still require research.

The most eastern settlement where *C. nemoralis* has been found so far is Nizhniy Novgorod (MUKHANOV & LISITSYN 2018). Live *C. nemoralis* were first recorded there in 2014. Single findings in forest biotopes of the north-west of the European part of Russia (Leningrad and Pskov regions) were made as early as 1977 and 1980 and were interpreted as possible marginal populations preserved at the edge of the natural range of *C. nemoralis* (SHIKOV 2007), see also Introduction.

In Belarus, *C. nemoralis* is now known from all six administrative regions (Table 1), however, the largest number of findings relates to two cities and their environs – the capital Minsk and Brest located in the southwest of the country. Unfortunately, the first findings of the grove snail on the territory of Belarus were not properly documented in the malacological literature. At the turn of the 20th and 21st centuries, this species was registered in Brest (IVANKOVA & ZEMOGLYADCHUK 2001), and since 2002, some colonies discovered there have already become the object of student research (SINYAVSKAYA 2010). The phenotypic composition of some colonies of *C. nemoralis* in Minsk began to be studied in 2014, these studies were continued in subsequent years (KOLESNIK & KRUGLOVA 2016, KRUGLOVA 2018). In 2017, similar studies were also carried out in Bobruisk, Mogilev region (OSTROVSKY & PROKOFIEVA 2017) and in Grodno (KRUGLOVA 2018).

Unfortunately, at the initial stages of the study of *C. nemoralis* in Brest, the shell colouration was scored not according to the standard method; for example, the phenotype (12)3(45) was considered as three-banded, (123) (45) and 003(45) as two-banded. Unusual variants of the ground colour were also mentioned – beige, grey and even green (SINYAVSKAYA 2010), apparently caused by the combination of the shell colour and the body of the snail shining through it. The collected snails were then released, making it impossible to redefine these early materials.

Currently, *C. nemoralis* is more common in Eastern Europe compared to another introduced species of the same genus, *C. hortensis* (EGOROV 2018, iNATURALIST 2021). The only exception is Western Ukraine (and especially the Lviv region), where *C. hortensis* was introduced no later

than the second half of the 20th century and has already spread to many settlements (GURAL-SVERLOVA & GURAL 2021).

Despite the possible accidental loss of some inherited traits caused by the transfer of a limited number of individuals outside the natural range of *C. nemoralis*, a rather large variability in shell colouration is observed in all three compared Eastern European countries. Only in very rare cases, the collected samples were monomorphic in the ground colour (GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021), or one of the two ground colours (yellow or pink) was represented by a few individuals (GURAL-SVERLOVA et al. 2020, 2021), which theoretically can lead to its complete disappearance in the future.

At the same time, brown ground colour occurs very sporadically in Eastern Europe, it has not yet been recorded in many settlements or even administrative regions (Table 1). For example, brown shells were found only in 5 out of 11 studied localities from the Moscow region, although in Zagoryanski more than half of the collected specimens had such a ground colour (GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021). In Western Ukraine, such shells were recorded only at a few sites in Lviv (GURAL-SVERLOVA et al. 2021, SVERLOVA et al. 2006). In Belarus, brown shells in *C. nemoralis* have so far been found only in Minsk, Fanipol (Minsk region), and Bobruisk (Mogilev region) (Table 1).

In addition, the discovered brown shells were almost always unbanded, except for single specimens in a few settlements (Table 1). Since in the natural range of *C. nemoralis* brown shells are also less common than yellow and pink ones, and brown banded shells are less common than brown unbanded ones, this can be considered a quite natural consequence of the random transfer of a limited number of individuals, in which more rare hereditary traits disappear in the first place (GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021).

In the Moscow region (GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021) and at two of three sites in Lviv where brown shells were found in 2019–2020 (GURAL-SVERLOVA et al. 2021), all brown shells were dark (GURAL-SVERLOVA et al. 2020: Fig. 2F). Only at one site of Lviv, a well-pronounced variability of the colour intensity of brown shells, up to almost white shells with a slight brownish tint (Fig. 4), was found. At the same time, among yellow and, especially, among pink shells (GURAL-SVERLOVA et al. 2020: Figs 1–2), a wide variety of shades is often observed.

Among the four main variants of the shell banding, the shells with three lower bands were most often absent – both in some samples (GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021, GURAL-SVERLOVA et al. 2020, 2021, KRUGLOVA 2018, MUKHANOV & LISITSYN 2018) and, less often, in some settlements (Table 1). Although three-banded shells are quite common for *C. nemoralis*, they are found, on average, less frequently than the other three forms (SCHILDER & SCHILDER 1957: table 13, SVERLOVA 2002: table 3). In addition, their frequencies are unevenly distributed within the natural range of this species (SCHILDER & SCHILDER 1957: map 71), which should also affect the probability of accidental transfer of individuals carrying the corresponding allele.



Fig. 3. The first known samples of *C. nemoralis* from Zagoryanski, dated 1985 and kept in the collections of the Zoological Museum of Moscow State University, Lc-41093 (above, photo by A. Sysoev) and the State Museum of Natural History in Lviv, 4396 (below, photo by N. Gural-Sverlova).



Fig. 4. Variability of the intensity of brown colour, which was found in a single site in Western Ukraine, Lviv (A – live snails; B – empty shells). In all other cases, brown shells were absent or dark. Photos by N. Gural-Sverlova.

Of the rarer colouration traits sporadically occurring in the natural range of *C. nemoralis* (SCHILDER & SCHILDER 1957) and having a hereditary nature (MURRAY 1975), in one locality in Western Ukraine, individuals with unevenly pigmented bands were recorded, on which lighter and darker fragments alternate, giving an impression of spotting, intermittent bands, the “so-called form *interrupta* Moquin-Tandon 1855” (Fig. 5). In the only studied sample from the Ternopil region (Chortkiv), about 18% of snails with pink banded shells and about 41% of those with yellow banded shells had such unevenly pigmented bands. In some cases, this was also accompanied by longitudinal splitting of one of the bands (Fig. 5D).

At one of the 14 investigated sites in Lviv, three adults were also found with a light coloured lip and weakly pigmented or hyalozonate bands (Fig. 6), at the other – one juvenile snail with hyalozonate bands (GURAL-SVERLOVA et al. 2021). Although the mentioned traits are generally hereditary (MURRAY 1975), it is possible that modifications were found in this case. From other parts of Eastern Europe, such specimens have not yet been recorded. In the contrary, one colony of an introduced related species

C. hortensis with untypical (dark) lip colouration in some snails has already been found both in Moscow and Lviv (GURAL-SVERLOVA & GURAL 2021).

When comparing four areas in Eastern Europe, where the largest number of findings of *C. nemoralis* was recorded and simultaneously the largest amount of data on the phenotypic composition of this species was accumulated (Fig. 7), one can notice a slightly larger proportion of yellow shells in the samples from Belarus. Perhaps this is due to rarer occurrence here of the lightest of the pink phenotypes (pink unbanded) (Fig. 8), which was noted in more than a quarter of the specimens collected in the Moscow region (GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021) and in more than a third from Lviv (GURAL-SVERLOVA et al. 2021). At the same time, the share of pink banded shells was more stable and ranged from 22% in Lviv to 35% in the Minsk region.

According to the banding type, mid-banded shells predominated in Minsk, unbanded in Lviv, five-banded in Brest. In samples from the Moscow region, unbanded and five-banded shells were almost equally frequent (Fig. 7). Only in Brest, the number of multi-banded shells (with

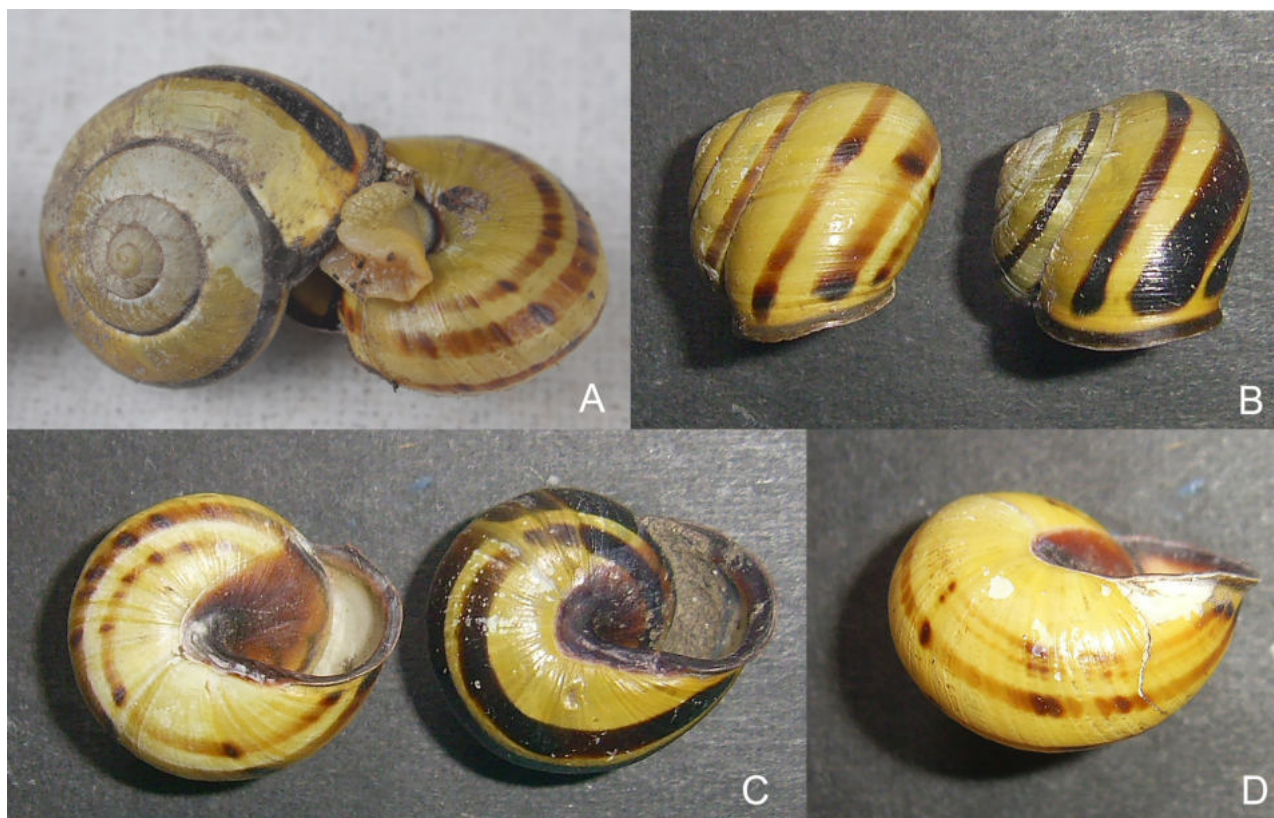


Fig. 5. Unevenly pigmented bands in part of individuals from Chortkiv, Ternopil region of Ukraine, giving the impression of spotting (A-C – compared to a shell with normally pigmented bands; D – fifth band split in two). Photos by O. Lyzhechka (A) and N. Gural-Sverlova (B-D).

3–5 bands) prevailed over the lighter variants of shell colouration (unbanded, mid-banded). Given the relative youth of the studied colonies, these differences may be related to the founder effect. In particular, in Brest, low frequencies of unbanded shells were noted already at the beginning of studies of the phenotypic composition of this species (SINYAVSKAYA 2010). Although at one of the first surveyed sites, located at the intersection of Lenin and Masherov Streets, the proportion of unbanded shells slightly increased in the period from 2002 to 2009 (Table 2).

As in other parts of the present range of *C. nemoralis* (SVERLOVA 2007), in Eastern Europe, there is often a different ratio of the banding types among shells with different ground colours, which is seen in the summary diagram (Fig. 8). The consequence of this is the aforementioned almost complete absence of banded phenotypes among brown shells as well as a relatively rare occurrence of unbanded specimens among yellow shells, which was already noted earlier for the Moscow region (GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021). This disproportion, which may be at least partially related to the linked inheritance of the ground colour of the shell and the presence/absence of bands on it (MURRAY 1975), turned out to be less pronounced in

Belarus compared to other studied Eastern European areas (Fig. 8).

Thus, since the end of the 20th and the beginning of the 21st century, both the rapid spreading of *C. nemoralis* and an increase in interest in the study of the shell colour and banding polymorphism of this species outside its natural range are observed in different parts of Eastern Europe. Although that the accidental transfer of a limited number of individuals (or clutches of eggs located on the roots of plants) is often associated with an initial limitation of phenotypic and genetic diversity, in Ukraine, Belarus and the European part of Russia, both all three main shell ground colours and all four main variants of the shell banding were found. At the same time, in individual colonies or settlements, the brown ground colour and shells with three lower bands are most often absent, i.e. traits that are regularly but relatively less often found also in the natural range of *C. nemoralis*. More rare colouration traits (spotty, light-coloured or hyalozonate bands, light lip) or combinations of traits (brown banded shells) were found only in a few studied colonies.

The significant phenotypic diversity that persists on the territory of Eastern Europe and the relative youth of most

Table 2. Frequencies of unbanded shells at one site in Brest, studied in the first decade of the 21st century (SINYAVSKAYA 2010).

Year	2002	2003	2004	2005	2008	2009
Sample size	70	145	200	204	107	100
Unbanded, %	7.1	11.7	10.0	17.1	14.0	24.0



Fig. 6. Unusually light coloured bands and lip in single specimens of *C. nemoralis* collected in Lviv, Western Ukraine (A – pinkish brown bands, pinkish lip; B – light brown band, pinkish lip; C – hyalozonate bands, almost completely white lip). Photos by N. Gural-Sverlova.

of the colonies of *C. nemoralis* found here make them promising objects for monitoring subsequent changes in the phenotypic composition, which can be both selective and nonselective. Parallel observation of possible future changes in this composition, carried out in different parts of Eastern Europe, differing both in climatic conditions and in the ratio of the main inherited variants of shell colouration, may turn out to be no less interesting.

Acknowledgements

We would like to thank all the persons who helped us prepare this publication and collect data on the distribution as well as the shell colour and banding polymorphism of

C. nemoralis in Western Ukraine (T. Rodych, Senior Lecturer at the Lviv National Academy of Arts; S. Savchuk, Head of the Botany and Zoology section of Junior Academy of Sciences of the Ivano-Frankivsk City Council; O. Lyzhechka, Chortkiv; V. Rizun, Leading Researcher of the State Museum of Natural History in Lviv), in Belarus (M. Nikiforov, Head of the Laboratory of Molecular Zoology of the State Scientific and Practical Association “Scientific and Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources”; O. Sinchuk, Deputy Head of the Main Directorate of Science of the Belarusian State University, Head of the Department for Organization and Support of Innovative Activity; D. Zhorov, Leading Specialist of the Department for Organization

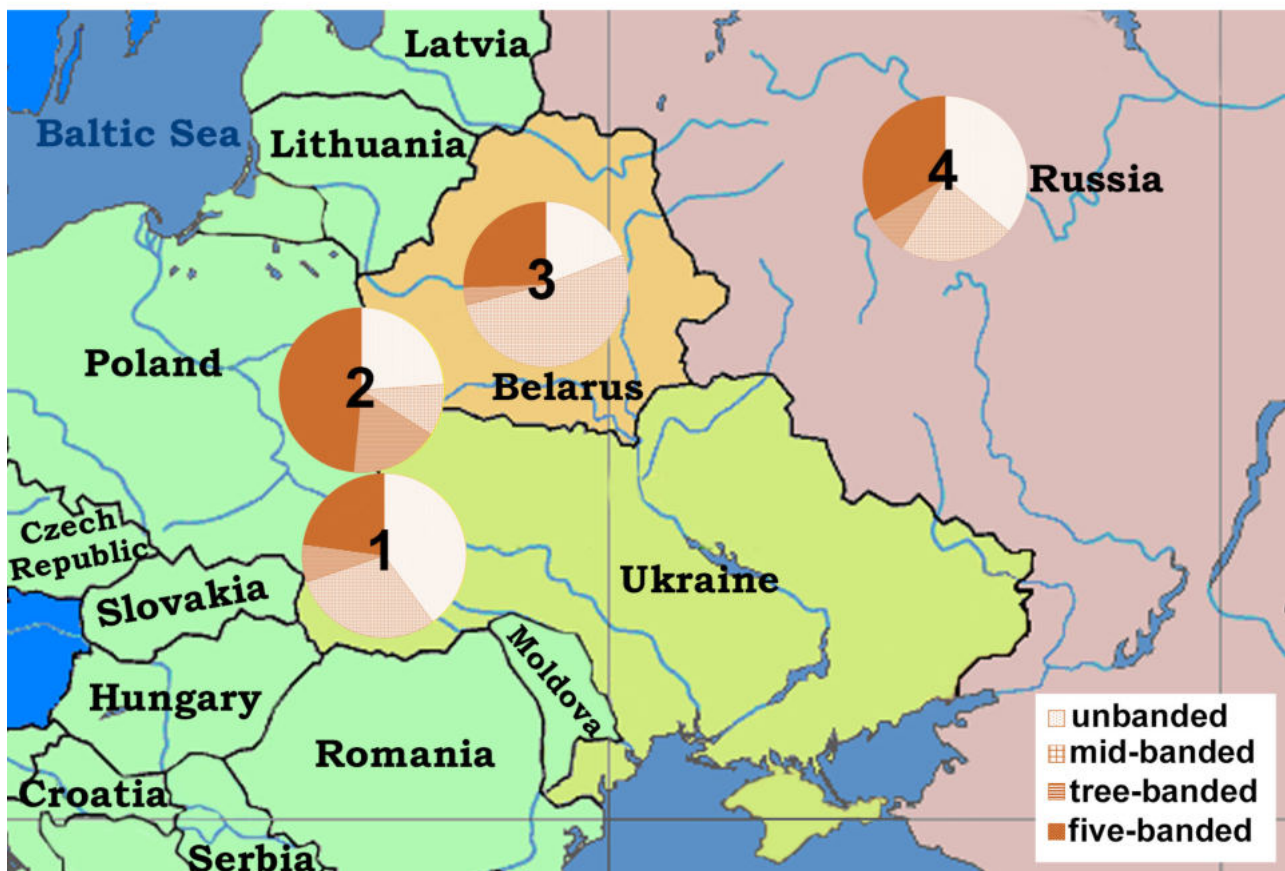


Fig. 7. Ratio of different variants of shell ground colour (top) and banding (bottom) in the four most studied areas of Eastern Europe: 1 – Lviv and its environs (N = 3039); 2 – Brest (N = 2533); 3 – Minsk and Minsk region (N = 4105); 4 – Moscow and Moscow region (N = 2112). The percentages were calculated from the total number of shells collected in each of the areas and indicated in parentheses. For Lviv and the Moscow region, the few shells collected at the end of the 20th century (see Table 1) were not taken into account.

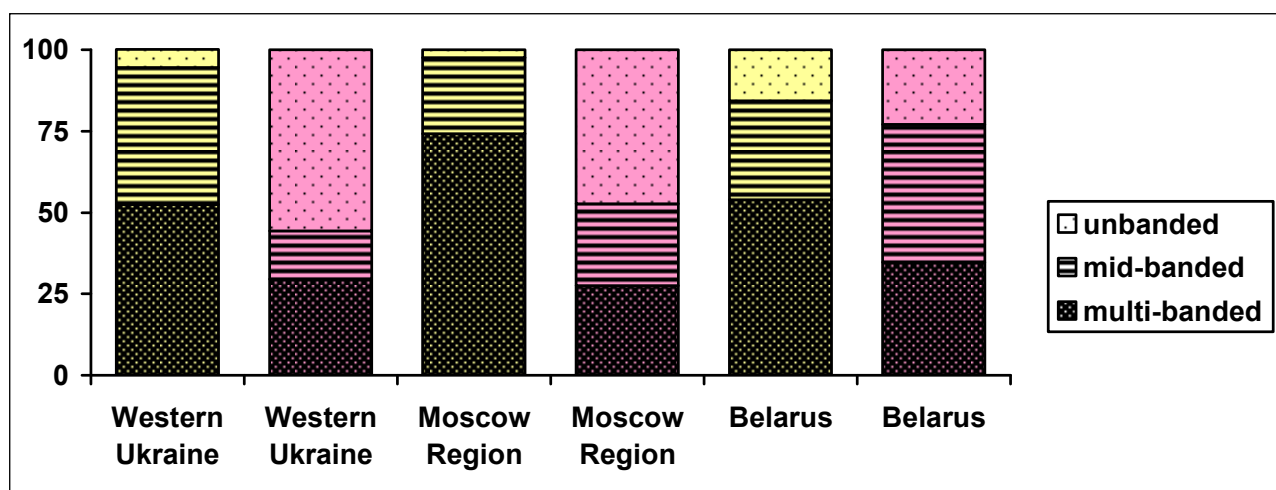


Fig. 8. Ratio of different banding types among shells with yellow and pink ground colours in three compared Eastern European countries, in percent. The colour of the columns matches the shell ground colour.

and Support of Innovative Activity of the Main Directorate of Science of the Belarusian State University; A. Roginsky, Senior Lecturer of the Department of Zoology of the Belarusian State University; M. Volosach, Assistant of the Department of Zoology of the Belarusian State University; Z. Ludwig, Leading Laboratory Assistant of the Department of Zoology of the Belarusian State University; E. Glyakovskaya Associate Professor of the Faculty of Biology and Ecology of the Grodno State University; K. Zemoglyadchuk, Associate Professor of the Department of Human and Animal Morphology and Physiology of the Belarusian State Pedagogical University; V. Kolesnik and A. Guminskaya, graduates of the Faculty of Biology of the Belarusian State University; J. Volk, E. Navakovskaya, D. Grishkevich, A. Grinevich, P. Prudnikov, V. Litvin, V. Kurgan, and D. Balashko, students of the Faculty of Biology of the Belarusian State University; E. Kruglov, student of gymnasium No. 32 in Minsk; A. Ivankova and E. Klimets, Associate Professors of the Faculty of Biology of the Brest State A.S. Pushkin University; K. Voshchanko, D. Zhizheiko, A. Liutich, A. Domash, V. Shmaneva, N. Ivaniuk, M. Tovmasian, O. Demidovich, D. Kazakova, and I. Britvich, graduates of the Faculty of Biology of the Brest State University; E. Petrichuk and V. Filichkina, students of the Faculty of Biology of the Brest State University) and in the Moscow region of Russia (A. Sysoev, curator of the collection of gastropods and bivalve molluscs of the Zoological Museum of Lomonosov Moscow State University; A. Mazaev, Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow; A. Zubarev, Koltzov Institute of Developmental Biology of the Russian Academy of Science, Moscow).

References

- BAKOWSKI J., 1880: Mięczaki zebrane w r. 1879 w okolicy Rzeszowa [Molluscs collected in 1879 in the vicinity of Rzeszow]. – Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej, 14(2): 254–257. (in Polish)
- BALASHOV I. O., BAIDASHNIKOV A. A., ROMANOV G. A. & GURAL-SVERLOVA N. V., 2013: Наземные моллюски Хмельницкой области (Подольская возвышенность,

- Украина) [Terrestrial molluscs of Khmelnytsky region (the Podolian Upland, Ukraine)]. – Zoologicheskij Zhurnal, 92 (2): 154–166. (in Russian)
- BALASHOV I. & MARKOVA A., 2021: The first records of an invasive land snail *Cepaea nemoralis* (Stylommatophora: Helicidae) in Central and Southern Ukraine. – Ruthenica, 31(3): 121–125.
- BOETTGER C. R., 1926: Die Verbreitung der Landschneckengattung *Cepaea* Held in Deutschland [The distribution of the land snail genus *Cepaea* Held in Germany]. – Archiv für Molluskenkunde, 58: 11–24. (in German)
- CLARKE B. C., 1960: Divergent effects of natural selection on two closely-related polymorphic snails. – Heredity, 14(3–4): 423–443.
- DWIGUBSKY J., 1802: Primitiae faunae Mosquensis, seu Enumeratio animalium, quae sponte circa Mosquam vivunt [Start of learning of the Moscow fauna, or an enumeration of the animals that live freely near the Moscow]. – Typis Caesareae Mosquensis Universitatis, Mosquae, 219 p. (in Latin)
- EGOROV R., 2018: On the distribution of introduced species of the genus *Cepaea* Held, 1838 (Gastropoda: Pulmonata: Helicidae) in European Russia. – Nachrichtenblatt der Ersten Vorarlberger Malakologischen Gesellschaft, 25: 79–102.
- GURAL-SVERLOVA N. V. & EGOROV R. V., 2021: Shell colour and banding polymorphism in *Cepaea nemoralis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) from the Moscow region. – Ruthenica, 31(1): 27–38.
- GURAL-SVERLOVA N. V. & GURAL R. I., 2018: Многолетняя динамика фенетической структуры в колониях интродуцированного вида *Cepaea hortensis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) [Long-term dynamic of phenetic structure in colonies of the introduced species, *Cepaea hortensis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae)]. – Zoologicheskij Zhurnal, 97(7): 751–761. (in Russian)
- GURAL-SVERLOVA N. V. & GURAL R. I., 2020: First records of of the land snail *Monacha fruticola* (Gastropoda, Stylommatophora, Hygromiidae) in Western Ukraine. – Zoodiversity, 54(2): 95–98. <https://doi.org/10.15407/zoo2020.02.095>
- GURAL-SVERLOVA N. V. & GURAL R. I., 2021: Shell banding and colour polymorphism of introduced snail *Cepaea hortensis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) from some parts of Eastern Europe. – Ruthenica, 31(2): 59–76.
- GURAL-SVERLOVA N. V., GURAL R. I. & SAVCHUK S. P., 2020: Новые находки *Cepaea nemoralis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) и фенетическая структура колоний этого вида на западе Украины [New records of *Cepaea nemoralis* (Gastrop-

- oda, Pulmonata, Helicidae) and phenotypic composition of its colonies in Western Ukraine]. – *Ruthenica*, 30(2): 75–86. (in Russian)
- GURAL-SVERLOVA N. V., GURAL R. I. & Rodych T. V., 2021: Shell banding and color polymorphism of the introduced snail *Cepaea nemoralis* (Gastropoda, Helicidae) in Lviv, Western Ukraine. – *Zoodiversity*, 55(1): 51–62. <https://doi.org/10.15407/zoo2021.01.051>
- iNATURALIST, 2021: iNaturalist: A Community for Naturalist. – Online at <http://www.inaturalist.org> accessed at July 29, 2021.
- IVANKOVA A. F. & ZEMOGLYADCHUK K. V., 2001: Наземные моллюски в урбанизированных и природных ландшафтах Брестского района [Land molluscs in urbanized and natural landscapes of the Brest district]. – In: Влияние антропогенных факторов на состояние и динамику экосистем Полесья [Influence of anthropogenic factors on the state and dynamics of ecosystems in Polesie], Brest State University, Brest: pp. 123–125. (in Russian)
- KOLESNIK V. G. & KRUGLOVA O. YU., 2016: Фенотипическая изменчивость в популяциях *Cepaea nemoralis* Linnaeus, 1758 (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) из г. Минска и Минского района [Phenotypic variability in the populations of *Cepaea nemoralis* Linnaeus, 1758 (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) from Minsk city and Minsk region]. – In: Актуальные проблемы экологии [Actual problems of ecology], Grodno State University, Grodno: pp. 102–103. (in Russian)
- KOVALEVICH N. F. & VOSCHANKO K. S., 2019: Фенотипическая изменчивость окрасочных признаков раковины *Cepaea nemoralis* L. из популяций г. Бреста [Phenotypic variability of shell colouration traits in *Cepaea nemoralis* L. from populations of Brest]. – In: Зоологические чтения [Zoological readings], YurSaPrint, Grodno: pp. 131–134. (in Russian)
- KRUGLOVA O. YU., 2018: Сравнительный анализ фенотипов городских колоний *Cepaea nemoralis* Linnaeus, 1758 (Gastropoda, Pulmonata) [Comparative analysis of the phenotypes of urban colonies of *Cepaea nemoralis* Linnaeus, 1758 (Gastropoda, Pulmonata)]. – In: Биологические ресурсы: изучение, использование, охрана [Biological resources: study, use, protection], Vologda State University, Vologda: pp. 291–296. (in Russian)
- KRUGLOVA O. YU. & GUMINSKAYA A. S., 2019: Оценка фенотипического разнообразия популяций *Cepaea nemoralis* Linnaeus, 1758 (Gastropoda, Pulmonata), населяющих парки г. Минска и Бреста [Assessment of the phenotypic diversity of populations of *Cepaea nemoralis* Linnaeus, 1758 (Gastropoda, Pulmonata) inhabiting parks in Minsk and Brest]. – In: Зоологические чтения [Zoological readings], YurSaPrint, Grodno: pp. 148–151. (in Russian)
- KRUGLOVA O. YU., GUMINSKAYA A. S. & KOLESNIK V. G., 2018: Полиморфизм интродуцированного вида брюхоногих моллюсков *Cepaea nemoralis* Linnaeus, 1758 в условиях г. Минска [Polymorphism of introduced species of gastropods *Cepaea nemoralis* Linnaeus, 1758 in Minsk]. – In: Современные проблемы адаптации [Modern problems of adaptation], Belgorod State University, Belgorod: pp. 141–143. (in Russian)
- ŁOMNICKI M., 1899: *Helix nemoralis* L. – *Kosmos*, 23: 382.
- MUKHANOV A. V. & LISITSYN P. A., 2018: New data on distribution of two alien species of the land snail of the family Helicidae in European Russia. – *Russian Journal of Biological Invasions*, 9(1): 57–62.
- MURRAY J., 1975: The genetics of the Mollusca. – In: Handbook of genetics, 3, King R. C. (ed.) Plenum Press, New York, pp. 3–31. ISBN 030637613X
- OSTROVSKY A. M. & PROKOFIEVA K. V., 2017: Фенотипическая структура интродуцированных популяций *Cepaea nemoralis* (Linnaeus, 1758) (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) в условиях городской среды [The phenotypic structure of introduced populations of *Cepaea nemoralis* (Linnaeus, 1758) (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) in urban environments]. – In: Актуальные вопросы современной малакологии [Actual issues of modern malacology], Publishing House Belgorod, Belgorod: pp. 85–89. (in Russian)
- OŽGO M., 2005: *Cepaea nemoralis* (L.) in southeastern Poland: association of morph frequencies with habitat. – *Journal of Molluscan Studies*, 71: 93–103. <https://doi.org/10.1093/mol-lus/eyi012>
- SCHILDER F. A. & SCHILDER M., 1953: Die Bänderschnecken. Eine Studie zur Evolution der Tiere [*Cepaea*. A study of the animal evolution]. – Gustav Fischer Verlag, Jena, 92 pp. (in German)
- SCHILDER F. A. & SCHILDER M., 1957: Die Bänderschnecken. Eine Studie zur Evolution der Tiere. Schluß: Die Bänderschnecken Europas [*Cepaea*. A study of the animal evolution. Conclusion: Europe's *Cepaea*]. – Gustav Fischer Verlag, Jena, 93–206 pp. (in German)
- SHNIKOV E. V., 2007: Новые находки наземных моллюсков (Gastropoda, Pulmonata) на Русской равнине [New finds of terrestrial molluscs (Gastropoda, Pulmonata) of Russian plain]. – *Bulletin of Tver State University, Series Biology and Ecology*, 6: 119–123. (in Russian)
- SIMBERLOFF D., 2000: Global climate change and introduced species in United States forests. – *The Science of the Total Environment*, 262: 253–261. [https://doi.org/10.1016/S0048-9697\(00\)00527-1](https://doi.org/10.1016/S0048-9697(00)00527-1)
- SINYAVSKAYA A. S., 2010: Пространственная дифференциация и направление микроэволюционных процессов в формирующихся периферийных популяциях *Cepaea nemoralis* [Spatial differentiation and direction of microevolutionary processes in emerging peripheral populations of *Cepaea nemoralis*]. – Graduate work, Brest State University, Brest, 61 pp. (in Russian)
- SVERLOVA N., 1996: Анализ некоторых анатомических и конхиологических признаков, используемых для определения подвидов и видов рода *Cepaea* (Stylommatophora, Helicidae) [Analysis of some anatomical and conchological characters used to identification of subgenera and species of the genus *Cepaea* (Stylommatophora, Helicidae)]. – *Zoologicheskij Zhurnal*, 75(6): 933–936. (in Russian)
- SVERLOVA N., 1998: Знахідка *Brephulopsis cylindrica* (Gastropoda, Buliminidae) у Львові [Finding of *Brephulopsis cylindrica* (Gastropoda, Buliminidae) in Lviv]. – *Vestnik Zoologii*, 32(5–6): 72. (in Ukrainian)
- SVERLOVA N., 2002: Einschleppung und Polymorphismus der *Cepaea*-Arten am Beispiel von Lwow in der Westukraine (Gastropoda: Pulmonata: Helicidae) [Introduction and polymorphism of *Cepaea* species by the example of Lvov in Western Ukraine (Gastropoda: Pulmonata: Helicidae)]. – *Malakologische Abhandlungen aus dem Staatlichen Museum für Tierkunde Dresden*, 20: 267–274. (in German)
- SVERLOVA N. V., 2007: Особенности фенетической структуры интродуцированных популяций *Cepaea nemoralis* [Peculiarities of polymorphism structure of introduced populations of *Cepaea nemoralis*]. – In: Фальцфейнівські читання [Falz-Fein's memory readings], PP Vyshemyrskyi, Kherson, pp. 287–292. (in Russian)
- SVERLOVA N. V., KHLUS L. N., KRAMARENKO S. S. et al. [Сверлова Н. В., Хлус Л. Н., Крамаренко С. С. и др.], 2006: Фауна, экология и внутривидовая изменчивость наземных моллюсков в урбанизированной среде [Fauna, ecology and intraspecific variability of land molluscs under urban conditions]. – State Museum of Natural History, Lviv, 226 pp. ISBN 966-02-4006-6 (in Russian)

- TAYLOR J. W., 1914: Monograph of the land & freshwater Mollusca of British Isles. Zonitidae, Endodontidae. Helicidae. – Taylor brothers, Leeds, 522 pp. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.13226>
- UKRBIN, 2021: UkrBIN: Ukrainian Biodiversity Information Network [public project & web application]. – Online at <http://www.ukrbn.com> accessed on July 29, 2021.
- URBAŃSKI J., 1933: Mięczaki z okolic Rawy Ruskiej i z kilku innych miejscowości na Roztoczu Lwowsko-Tomaszowskim [Molluscs from the vicinity of Rawa Ruska and from some other localities in Lviv-Tomaszów Roztocze]. – Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej Polskiej Akademji Umiejętności, 67: 43–98. (in Polish)
- WIKTOR A., 2004: Ślimaki lądowe Polski [Land molluscs of Poland]. – Mantis, Olsztyn, 302 pp. ISBN 8391812510 (in Polish)

Table 1. Phenotypic composition of *C. nemoralis* from different localities in Eastern Europe. Abbreviations: * – the samples also included juveniles with a shell diameter of at least 1 cm; ** – the colouration variant was scored only in juveniles; *** – only within the Moscow Ring Road; ? – it is impossible to accurately determine the phenotype from photographs in databases; B-0 – brown unbanded; B-b – brown banded (all types); P-0 – pink unbanded; P-1 – pink mid-banded; P-3 – pink three-banded; P-5 – pink five-banded; SMNH NANU – State Museum of Natural History of the National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv; SO – single observations; Y-0 – yellow unbanded; Y-1 – yellow mid-banded; Y-3 – yellow three-banded; Y-5 – yellow five-banded; ZM MSU – Zoological Museum of Lomonosov Moscow State University.

Regions	Localities	Years	N	Y-0	Y-1	Y-3	Y-5	P-0	P-1	P-3	P-5	B-0	B-b	Sources
Ukraine														
Dnipropetrovsk	Novooleksandrivka	2021	SO	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	(UkrBIN 2021)
Ivano-Frankivsk	Ivano-Frankivsk	2019	12	–	**	–	–	9	3	–	–	–	–	(GURAL-SVERLOVA et al. 2020)
	Bohorodchany	2019	454	–	3	–	87	163	5	–	196	–	–	(GURAL-SVERLOVA et al. 2020)
	Uhryniv	2018	SO	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	(UkrBIN 2021)
		2019	7	–	–	1	1	2	**	–	3	–	–	(GURAL-SVERLOVA et al. 2020)
Kharkiv	Kharkiv	2019	SO	–	?	–	–	–	?	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
Khmelnyskyi	Khmelnyskyi (vicinities)	2020	SO	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021, UkrBIN 2021)
	Kytaihorod	2007 or 2008	SO	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	(BALASHOV et al., 2013)
Kyiv	Kyiv	2019–2021	SO	**	–	–	–	–	+	–	+	–	–	(BALASHOV & MARKOVA 2021, iNATURALIST 2021)
	Severynivka	2020	SO	–	?	?	–	–	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Sofiivska Borshchahivka	2020–2021	SO	+	?	?	+	+	–	+	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
		2020	≈20	–	+	+	+	–	+	–	+	–	–	(BALASHOV & MARKOVA 2021)
	Vyshhorod	2019–2020	SO	–	–	–	–	+	–	–	+	–	–	(iNATURALIST 2021, UkrBIN 2021)
		2020	24	–	–	–	+	+	–	–	+	–	–	(BALASHOV & MARKOVA 2021)
	Zabiria	2018	SO	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
Lviv	Lviv	1994–2004	SO	–	+	+	–	–	+	+	+	–	+	(SVERLOVA et al. 2006: 65)
		1994–2002	11*	–	6	–	–	–	2	1	1	–	1	Collection of SMNH NANU
		2019–2020	2986	52	570	129	437	1103	328	97	237	33	–	(GURAL-SVERLOVA et al. 2021)
	Zubra	2019–2020	53	23	9	–	18	1	–	–	2	–	–	(GURAL-SVERLOVA et al. 2021)
Odessa	Odessa	2020	2	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	(BALASHOV & MARKOVA 2021)
		2021	SO	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
Rivne	Sarny	2018	SO	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	(UkrBIN 2021)
Ternopil	Chortkiv	2017	SO	–	–	–	+	–	–	–	+	–	–	(UkrBIN 2021)
		2020	224*	3	6	34	28	2	5	77	69	–	–	Data of N. Gural-Sverlova, 1 site
Volyn	Svitiaz	2021	15*	2	1	–	1	4	+	–	7	–	–	Collection of SMNH NANU, observation of V. Rizun
Zhytomyr	Zhytomyr	2018	SO	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	(UkrBIN 2021)

Table 1. Continued.

Regions	Localities	Years	N	Y-0	Y-1	Y-3	Y-5	P-0	P-1	P-3	P-5	B-0	B-b	Sources
Belarus														
Brest	Brest	2010–2011	189	13	51	45	20	1	32	24	3	–	–	Data of N. Kovalevich, 2 sites
		2017–2020	2228	134	105	204	715	456	32	148	434	–	–	Data of N. Kovalevich, 11 sites
		2018, 2020	116*	–	16	15	30	1	20	8	26	–	–	(KRUGLOVA & GUMINSKAYA 2019) and later data of O. Kruglova, altogether 2 sites
		2015–2020	SO	–	?	?	+	+	+	+	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Brest, in total	2010–2020	2533*	147	172	264	765	458	84	180	463	–	–	see above
	Drogichin	2021	SO	–	?	?	–	–	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Ivanovo	2020	SO	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Kobrin	2020	SO	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	near Lake Beloe	2020	SO	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
Gomel	Gomel	2016	SO	–	–	–	–	+	–	–	+	–	–	(iNATURALIST 2021)
		2020	212	–	27	1	152	32	–	–	–	–	–	Data of O. Kruglova
Grodno	Grodno	2017	297*	2	22	1	115	1	58	–	98	–	–	(KRUGLOVA 2018) and 2 additional samples
	Lida	2020	54	11	11	–	3	9	14	–	6	–	–	Data of O. Kruglova
Minsk	Minsk	2014–2015	682*	61	185	6	86	5	220	1	45	72	1	Data of V. Kolesnik
		2017–2018	766*	51	225	3	127	8	320	1	19	12	–	Data of A. Gumin-skaya
		2019–2020	519*	65	126	24	48	42	87	56	41	30	–	Data of O. Kruglova & Ya. Volk
		2016–2020	1061*	228	196	21	239	49	183	10	83	52	–	Data of O. Kruglova
		2019–2021	SO	+	+	?	+	+	+	?	+	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Minsk, in total	2014–2020	3028*	405	732	54	500	104	810	68	188	166	1	see above
	Borovlyanyi	2020	SO	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Cherkassyi	2020	SO	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Fanipol	2017	60	–	–	–	46	13	–	–	–	1	–	Data of O. Kruglova
	Goncharovka	2020	SO	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Kolodishchi	2015, 2017–2018	403	61	86	–	245	7	3	1	–	–	–	Data of O. Kruglova, V. Kolesnik & A.Guminskaya
	Leskovka	2020	113	2	16	2	–	5	70	6	12	–	–	Data of E. Navakovskaya
	Lesnoy	2019	47	–	17	–	5	–	24	–	1	–	–	Data of E. Navakovskaya
	Mazha	2020	75	11	1	–	1	–	51	5	6	–	–	Data of E. Navakovskaya
	Migdalovich	2019	SO	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Mikhanovich	2017	5	–	–	–	–	1	1	–	3	–	–	Data of O. Kruglova
	Prilesye	2017	151	–	42	2	16	–	71	–	20	–	–	Data of O. Kruglova

Table 1. Continued.

Regions	Localities	Years	N	Y-0	Y-1	Y-3	Y-5	P-0	P-1	P-3	P-5	B-0	B-b	Sources
	Prusy	2019	48	–	23	–	–	–	25	–	–	–	–	Data of E. Navakovskaya
	Slutsk	2019	40	–	16	1	2	–	18	1	2	–	–	Data of E. Navakovskaya
	Zasulie	2020	SO	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Zenkovich	2020	85	5	25	1	–	7	40	2	5	–	–	Data of O. Kruglova & E. Navakovskaya
	Zhdanovich	2019	50	–	42	–	–	–	8	–	–	–	–	Data of O. Kruglova
Mogilev	Mogilev	2020–2021	SO	?	+	–	?	?	–	–	?	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Bobruisk	2017	280	–	14	6	28	85	79	13	40	15	–	(OSTROVSKY & PROKOFIEVA 2017)
		2021	SO	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
Vitebsk	Begoml	2020	SO	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Polotsk	2020	39	–	2	–	2	18	14	–	3	–	–	Data of O. Kruglova
European part of Russia														
Bryansk	Novozybkov	2021	SO	–	–	–	–	–	?	?	+	–	–	(iNATURALIST 2021)
Ivanovo	Bogorodskoe	2021	SO	–	–	–	–	–	–	–	?	–	–	(iNATURALIST 2021)
Moscow	Moscow***	2015–2018	498*	12	95	–	97	80	88	1	112	13	–	(GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021)
		2014, 2020–2021	SO	–	+	+	+	+	+	+	+	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Aprelevka	2021	SO	–	?	?	–	–	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Buzlanovo	2021	SO	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Chashnikovo	2021	SO	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Dmitrov	2014–2017	160*	–	3	–	–	26	114	–	17	–	–	(GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021)
		2019, 2021	SO	–	+	–	–	–	?	?	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Dolgoprudnyi	2017, 2019	290*	3	10	6	100	21	47	27	76	–	–	(GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021)
		2019–2020	SO	–	–	–	+	–	–	+	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Dubrovo	2021	SO	–	+	–	–	+	+	–	+	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Fryazino	2017–2021	SO	+	–	–	–	+	+	+	+	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Glazyinino	2020	SO	–	–	–	+	–	+	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Khimki	2020	SO	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Kotlyakovo	2021	SO	–	?	?	–	–	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Korolev	2021	SO	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Kryokshino	2020	SO	–	+	–	–	–	+	+	?	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Lobnya	2018–2020	28*	1	1	9	1	15	1	–	–	–	–	(GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021) and additional collecting in 2020
	Malakhovka	2015–2017	66*	–	2	–	3	–	14	–	25	22	–	(GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021)
	Mar'ino	2020	SO	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Medvezhi Ozera	2021	SO	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Mytishchi	2017–2018	228*	–	37	8	39	94	21	2	26	1	–	(GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021)

Table 1. Continued.

Regions	Localities	Years	N	Y-0	Y-1	Y-3	Y-5	P-0	P-1	P-3	P-5	B-0	B-b	Sources
	Nakhabino	2006	129	–	2	23	28	76	–	–	–	–	–	(GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021)
		2017–2018	551*	–	13	78	134	270	4	9	9	34	–	(GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021)
	Obushkovo	2020	SO	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Osorgino	2020	SO	–	+	–	–	+	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Pushchino	2016	10*	–	3	–	2	1	2	–	2	–	–	(GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021)
		2020–2021	SO	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Severnyi	2021	SO	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
	Zagoryanski	1985	39*	–	2	–	1	2	7	–	27	–	–	Collections of ZM MSU and SMNH NANU
		2016, 2018	152	1	1	–	1	3	22	–	35	88	1	(GURAL-SVERLOVA & EGOROV 2021)
	Zelenograd	2018–2021	SO	–	+	–	+	–	+	–	+	–	?	(iNATURALIST 2021)
Nizhniy Nov-gorod	Nizhniy Nov-gorod	2014–2016	218	–	+	–	+	+	+	–	–	–	–	(MUKHANOV & LISITSYN 2018)
		2019, 2021	SO	–	?	+	+	–	+	–	+	–	–	(iNATURALIST 2021)
Pskov	Pustoshka	2017	SO	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)
Tula	Tula	2021	SO	–	+	–	+	–	+	+	+	–	–	(iNATURALIST 2021)
Tver	Ostashkov	2013	SO	–	+	–	–	–	+	–	–	–	–	(iNATURALIST 2021)

Vodní měkkýši přírodní rezervace Krabonošská niva

Aquatic molluscs of the Krabonošská niva Nature Reserve

LUBOŠ BERAN¹ & JAROSLAV BERAN²

¹Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, regionální pracoviště – Správa chráněné krajinné oblasti Kokořínsko – Máchův kraj, Česká 149, CZ-276 01 Mělník, e-mail: lubos.beran@nature.cz,  <https://orcid.org/0000-0002-5851-6048>

²Křivenice 58, CZ-277 03 Horní Počaply,  <https://orcid.org/0000-0002-7177-2222>

BERAN L. & BERAN J., 2021: Vodní měkkýši přírodní rezervace Krabonošská niva [Aquatic molluscs of the Krabonošská niva Nature Reserve]. – Malacologica Bohemoslovaca, 20: 92–97.

<https://doi.org/10.5817/MaB2021-20-92>

Publication date: 1. 11. 2021.

A floodplain of the Lužnice river at the Czech-Austrian border is protected by the Krabonošská niva Nature Reserve (Southern Bohemia, Czech Republic). This floodplain has a relatively natural character and, in addition to the Lužnice river, there is a high diversity of habitats at various stages of succession such as oxbows, pools and temporary wetlands. Altogether 20 species were found at 15 sites studied in 2021. Common and widespread gastropods *Lymnaea stagnalis*, *Segmentina nitida* and *Planorbarius corneus* belonged among the most often recorded species. Endangered *Pisidium globulare* was found at two sites, and only one non-native species *Physa acuta* was recorded. Molluscan assemblages are very similar to the assemblages of the neighboring Horní Lužnice Nature Reserve.

Key words: Mollusca, faunistics, Lužnice floodplain

Úvod a historie výzkumu

Přírodní rezervace Krabonošská niva leží v CHKO Třeboňsko na hranicích s Rakouskem a navazuje na nivu Lužnice ve známější a rozsáhlejší přírodní rezervaci Horní Lužnice. Zatímco vodní malakofauna PR Horní Lužnice byla podrobněji zkoumána v letech 2006–2007 (BERAN 2008) a následně i v roce 2020 (BERAN & BERAN 2021), tak z území PR Krabonošská niva nebyly žádné údaje o vodní malakofauně známy. Průzkum v roce 2021 je tak první podrobnější inventarizací vodních měkkýšů tohoto území. Výsledky průzkumu jsou předloženy v této práci.

Metodika a materiál

Při průzkumu v roce 2021 byla PR Krabonošská niva zkoumána na celkem 15 různých lokalitách. Jednalo se o různá vodní stanoviště – vlastní Lužnici, odstavená ramena a tůň v různých stadiích sukcese i mokřady. Sběr byl prováděn kombinací vizuální metody a propíráním sedimentu a vegetace za pomoci kovového sítko (průměr 20 cm, velikost ok 0,8 mm). Velcí mlži byli hledáni na vhodných místech vizuálně a pomocí hmatu v dosažitelné hloubce cca do 80 cm. Nalezení jedinci byli po determinaci vráceni zpět. 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 80% ethanolu. Systém a nomenklatura jsou upraveny podle aktuální verze přehledu měkkýšů ČR (HORSÁK et al. 2021).

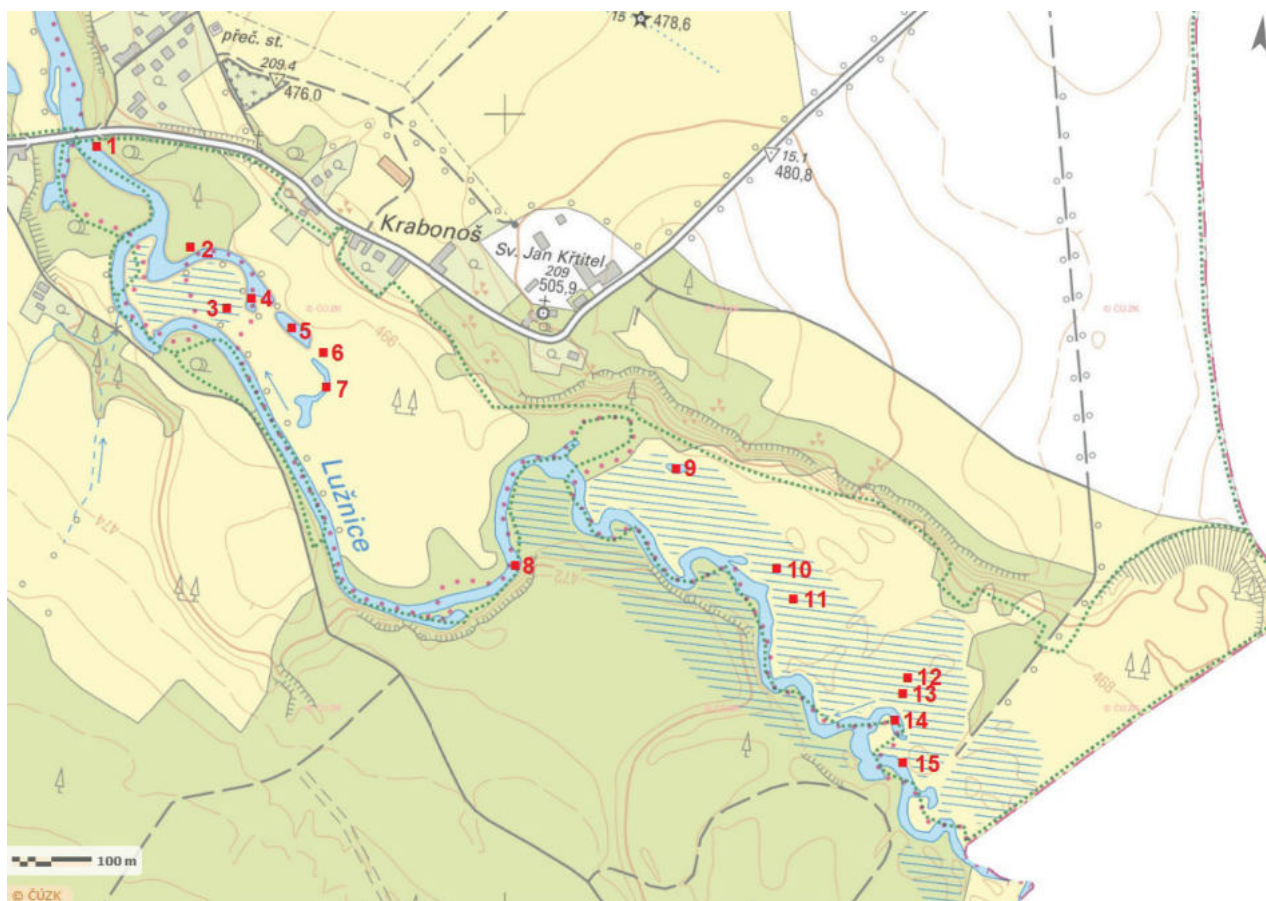
Charakteristika území

Obdobně jako blízká přírodní rezervace Horní Lužnice je i přírodní rezervace Krabonošská niva tvořena relativně přirozeným tokem řeky Lužnice a její nivou s charakteristickým reliéfem a s mozaikou různých typů mokřadních a lučních společenstev. Podle vyhlášovacích dokumentace má území význam především pro neporušenost hydrologického režimu a jako refugium cenných mokřadních společenstev s řadou vzácných, ohrožených či jinak významných druhů.

Rezervace leží mezi obcí Nová Ves nad Lužnicí a hranicí s Rakouskem u obce Breitensee. Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí 464–477 m a rozloha činí 36 ha. Niva je z větší části bezlesá s rozptýlenou zelení a menšími lesními porosty lužního charakteru. Niva je velmi často zaplavována. V severozápadní části přírodní rezervace je patrný vliv vzdutí jezu v Nové Vsi nad Lužnicí.

Přehled lokalit

V této části je uveden seznam a popis jednotlivých lokalit. Údaje jsou řazeny následovně: číslo lokality, zeměpisné souřadnice, lokalizace a popis lokality, datum průzkumu. Umístění studovaných lokalit je patrné na Obr. 1.



Obr. 1. Mapa přírodní rezervace Krabonošská niva se zákresem studovaných lokalit. Mapový podklad: © ČÚZK, 2020, © AOPK ČR, 2020.

Fig. 1. Map of the Krabonošská niva Nature Reserve with situation of the sampling sites. Background map: © COSMC, 2020, © NCA CR, 2020.

- 1 – 48°48'28,4"N, 14°56'19,5"E, Nová Ves nad Lužnicí, Lužnice na severním okraji PR, 27. 3. 2021;
- 2 – 48°48'23,8"N, 14°56'27,1"E, Nová Ves nad Lužnicí, drobná tůň vedle Lužnice, 27. 3. 2021;
- 3 – 48°48'22,8"N, 14°56'28,4"E, Nová Ves nad Lužnicí, drobný zblochanový mokřad u Lužnice, 27. 3. 2021;
- 4 – 48°48'22,9"N, 14°56'31,3"E, Nová Ves nad Lužnicí, průtočné rameno Lužnice v severní části PR, 27. 3. 2021;
- 5 – 48°48'22,3"N, 14°56'33,6"E, Nová Ves nad Lužnicí, větší zarostlé rameno Lužnice v severní části PR, 27. 3. 2021;
- 6 – 48°48'21,7"N, 14°56'35,6"E, Nová Ves nad Lužnicí, ostřicový mokřad mezi ramenem a tůň, 27. 3. 2021;
- 7 – 48°48'20,2"N, 14°56'36,4"E, Nová Ves nad Lužnicí, silně zarostlá tůň v severní části PR, 27. 3. 2021;
- 8 – 48°48'12,8"N, 14°56'48,5"E, Nová Ves nad Lužnicí, Lužnice uprostřed PR Krabonošská niva, 30. 5. 2021;
- 9 – 48°48'18,6"N, 14°56'58,4"E, Nová Ves nad Lužnicí, zarostlá tůň ve střední části PR Krabonošská niva, 30. 5. 2021;
- 10 – 48°48'15,8"N, 14°57'06"E, Nová Ves nad Lužnicí, malá tůňka ve východní části PR, 30. 5. 2020;
- 11 – 48°48'14,6"N, 14°57'07,4"E, Nová Ves nad Lužnicí, tůň a mokřad ve východní části PR, 30. 5. 2021;
- 12 – 48°48'11,6"N, 14°57'14,4"E, Nová Ves nad Lužnicí, rameno ve východní části PR, 20. 6. 2021;
- 13 – 48°48'10,6"N, 14°57'14,1"E, Nová Ves nad Lužnicí,

- ostřicový mokřad na východním okraji PR, 20. 6. 2021;
- 14 – 48°48'09,2"N, 14°57'14,2"E, Nová Ves nad Lužnicí, čerstvě odstavené rameno Lužnice na východním okraji PR, 20. 6. 2021;
- 15 – 48°48'07,6"N, 14°57'14,4"E, Nová Ves nad Lužnicí, Lužnice na východním okraji PR, 20. 6. 2021.

Výsledky a diskuse

Celkem byl při průzkumu v roce 2021 zjištěn v PR Krabonošská niva na 15 lokalitách výskyt 20 druhů vodních měkkýšů (11 plžů, 9 mlžů). Nejčastější složkou většiny malakocenóz jsou druhy *Lymnaea stagnalis*, *Segmentina nitida* a *Planorbarius corneus*, které byly zjištěny na 9 zkoumaných lokalitách. Tento stav je obdobný jako v případě nedaleké PR Horní Lužnice (BERAN & BERAN 2021). Druhy *Acroloxus lacustris*, *Physa fontinalis* a *Bathymomphalus contortus* byly zjištěny na 5–6 lokalitách. Naopak 10 druhů (*Galba truncatula*, *Physa acuta*, *Gyraulus albus*, *Unio pictorum*, *Anodonta anatina*, *Musculium lacustre*, *Pisidium globulare*, *P. milium*, *P. nitidum*, *P. obtusale*) bylo nalezeno pouze na 1–2 lokalitách. Většina zjištěných druhů patří mezi běžné a široce rozšířené druhy. Druh *Pisidium globulare* je v Červeném seznamu měkkýšů ČR (BERAN et al. 2017) uveden v kategorii druhů ohrožených. Jedná se o nedávno odlišený druh obývající mokřady (HORSÁK & NEUMANOVÁ 2004), jehož skutečné

rozšíření v ČR není ještě dostatečně známo. Dva druhy (*Aplexa hypnorum*, *Segmentina nitida*) patří mezi druhy zranitelné a další tři druhy (*Physa fontinalis*, *Pisidium milium*, *P. obtusale*) mezi téměř ohrožené (BERAN et al. 2017). Z nepůvodních druhů byl zjištěn pouze druh *Physa acuta*, který je v ČR v současné době v nižších a středních polohách běžný a z nepůvodních druhů nejvíce rozšířený (LORENCOVÁ et al. 2015).

Společenstva vodních měkkýšů jsou velmi podobná malakocenózám v PR Horní Lužnice (Tab. 2), která na zkoumané území navazuje ve směru po proudu Lužnice. Přestože je PR Krabonošská niva s rozlohou 36 ha výrazně menší než výše uvedená PR Horní Lužnice (414 ha), tak je jejich malakofauna co do druhové bohatosti srovnatelná a zároveň také podobná. V PR Krabonošská niva bylo zjištěno 20 druhů, zatímco v PR Horní Lužnice 27 druhů (Tab. 2). V PR Krabonošská niva nebylo zjištěno několik běžných a široce rozšířených druhů (*Radix auricularia*, *R. labiata*, *Gyraulus crista*, *Hippeutis complanatus*, *Ancylus fluviatilis*, *Pisidium casertanum*, *P. henslowianum*). Z ochranný významnějších druhů stojí za zmínku absence plže *Viviparus contectus* v PR Krabonošská niva. Tento druh patří podle Červeného seznamu měkkýšů ČR (BERAN et al. 2017) mezi druhy zranitelné a v jižních Čechách je vzácnější (BERAN 2002). V PR Horní Lužnice byl nalezen pouze při prvním průzkumu (BERAN 2008), zatímco v roce 2021 již nikoli (BERAN & BERAN 2021), stejně jako nebyl nalezen v PR Krabonošská niva. Opro-

ti PR Horní Lužnice, kde nebyl zjištěn žádný nepůvodní druh (BERAN & BERAN 2021), byl v PR Krabonošská niva prokázán výskyt jednoho nepůvodního druhu, kterým je původně severoamerický plž *Physa acuta*.

Stejně jako v případě PR Horní Lužnice je zkoumané území nivou se zachovalou dynamikou (kromě okraje PR ovlivněného vzdutím jezu v Nové Vsi nad Lužnicí) a v nivě se tak kromě vlastní Lužnice (Obr. 2) nacházejí odstavená ramena a tůň v různých stádiích sukcese od ramen spojených s hlavním tokem (Obr. 3) po mělké a často periodické mokřady (Obr. 4). Vysoká diverzita stanovišť se odráží i v druhové bohatosti vodních měkkýšů. Je také zřejmě důvodem srovnatelnosti s mnohem větší PR Horní Lužnice, kde se vyskytují prakticky stejné typy stanovišť. V PR Horní Lužnice se pouze jednotlivé typy stanovišť vyskytují ve větším počtu a to může být důvodem, proč zde byl nalezen i větší počet druhů.

Poděkování

Průzkum druhého z autorů byl součástí projektu „Monitoring a mapování vybraných druhů rostlin a živočichů a inventarizace maloplošných zvláště chráněných území v národně významných územích v České republice“ organizovaného Agenturou ochrany přírody a krajiny České republiky (Registrační číslo projektu EIS: CZ.05.4.27/0.0/0.0/17_078/0005239)“.



Obr. 2. Lužnice (lok. 15).

Fig. 2. The Lužnice river (site 15).



Obr. 3. Odstavené rameno Lužnice na východním okraji PR (lok. 14).
Fig. 3. Oxbow of the Lužnice river on the east edge of the NR (site 14).



Obr. 4. Tůň a ostřicový mokřad (lok. 11). Všechny fotografie L. Beran.
Fig. 4. Pool and sedge marsh (site 11). All photos by L. Beran.

Tabulka 1. Přehled vodních měkkýšů nalezených na jednotlivých lokalitách. x – ojedinělý výskyt (několik jedinců), xx – roztroušený výskyt, xxx – hojný výskyt, Červený seznam – BERAN et al. (2017).
Table 1. List of freshwater molluscs recorded at particular sites. x – few specimens, xx – scattered occurrence, xxx – abundant occurrence, Red List – BERAN et al. (2017), EN – Endangered, VU – Vulnerable, NT – Near Threatened, LC – Least Concern, NE – Not Evaluated.

Druh/Species	Červený seznam/Red List															Lokalita č./Locality No.															
Gastropoda	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Σ															
<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus, 1758)	x	x			xx	x	xx		xxx							6															
<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)															x	1															
<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	xx					x	x	x	xx	x	x	x		x		9															
<i>Aplexa hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)						xx						xx	x			3															
<i>Physa acuta</i> (Draparnaud, 1805)										xxx	xxx					2															
<i>Physa fontinalis</i> (Linnaeus, 1758)		x	x		x	x	xx									5															
<i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813)										xx	xxx	xx		x		4															
<i>Bathymphalus contortus</i> (Linnaeus, 1758)		xxx	xxx	x	xx					xx	xx					6															
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)												x		x		2															
<i>Segmentina nitida</i> (O. F. Müller, 1774)					xxx	xxx	xxx		xxx	xxx	xxx	xx	x	xx		9															
<i>Planorbarius corneus</i> (Linnaeus, 1758)		xxx	xx		xx	xx	xx		xx	x	x	x				9															
Bivalvia																															
<i>Unio pictorum</i> (Linnaeus, 1758)								x							x	2															
<i>Anodonta anatina</i> (Linnaeus, 1758)															x	1															
<i>Sphaerium corneum</i> (Linnaeus, 1758)		x	x												x	3															
<i>Musculium lacustre</i> (O. F. Müller, 1774)																1															
<i>Pisidium globulare</i> Westerlund, 1873					x																										
<i>Pisidium milium</i> Held, 1836			xxx	x								x	xxx			2															
<i>Pisidium nitidum</i> Jenyns, 1832																2															
<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarek, 1818)	x															1															
<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm, 1855						xxx					x					2															
	x							x																							
Celkem/Total	4	5	5	3	6	7	5	3	4	6	7	7	3	4	4																

Tabulka 2. Porovnání společenstev vodních měkkýšů PR Horní Lužnice (BERAN 2008, BERAN & BERAN 2021) a PR Krabonošská niva.

Table 2. Comparison of molluscan assemblages of the Horní Lužnice NR (BERAN 2008, BERAN & BERAN 2021) and Krabonošská niva NR.

Druh/Species	Červený seznam/Red List	Horní Lužnice	Krabonošská niva
Gastropoda			
<i>Viviparus contectus</i> (Millet, 1813)	Zranitelný (VU)	x	
<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Radix auricularia</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	
<i>Radix labiata</i> (Rossmässler, 1835)	Málo dotčený (LC)	x	
<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Aplexa hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)	Zranitelný (VU)	x	x
<i>Physa acuta</i> (Draparnaud, 1805)	Nevyhodnocený (NE)		x
<i>Physa fontinalis</i> (Linnaeus, 1758)	Téměř ohrožený (NT)	x	x
<i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Bathyomphalus contortus</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Gyraulus crista</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	
<i>Segmentina nitida</i> (O. F. Müller, 1774)	Zranitelný (VU)	x	x
<i>Hippeutis complanatus</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	
<i>Planorbarius corneus</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Ancylus fluviatilis</i> O. F. Müller, 1774	Málo dotčený (LC)	x	
Bivalvia			
<i>Unio pictorum</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Anodonta anatina</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Sphaerium corneum</i> (Linnaeus, 1758)	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Musculium lacustre</i> (O. F. Müller, 1774)	Málo dotčený (LC)		x
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)	Málo dotčený (LC)	x	
<i>Pisidium globulare</i> Westerlund, 1873	Ohrožený (EN)	x	x
<i>Pisidium henslowanum</i> (Sheppard, 1823)	Málo dotčený (LC)	x	
<i>Pisidium milium</i> Held, 1836	Téměř ohrožený (NT)	x	x
<i>Pisidium nitidum</i> Jenyns, 1832	Málo dotčený (LC)	x	x
<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck, 1818)	Téměř ohrožený (NT)	x	x
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855	Málo dotčený (LC)	x	
<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm, 1855	Málo dotčený (LC)	x	x
Celkem/Total		27	20

Literatura

- BERAN L., 2002: Vodní měkkýši České republiky – rozšíření a jeho změny, stanoviště, šíření, ohrožení a ochrana, červený seznam [Aquatic molluscs of the Czech Republic – distribution and its changes, habitats, dispersal, threat and protection, Red List]. – Sborník přírodovědného klubu v Uh. Hradišti, Supplementum 10, 258 pp. ISBN 80-86485-05-6 (in Czech)
- BERAN L., 2008: Vodní měkkýši PR Horní Lužnice (jižní Čechy, Česká republika) [Aquatic molluscs of the Horní Lužnice Nature Reserve (South Bohemia, Czech Republic)]. – Silva Gabreta, 14(1): 39–48. (in Czech)
- BERAN L. & BERAN J., 2021: Vodní měkkýši přírodní rezervace Horní Lužnice – revizní průzkum po více než 10 letech [Aquatic molluscs of the Horní Lužnice Nature Reserve – revision survey after more than 10 years]. – Malacologica Bohemoslovaca, 20: 1–8. <https://doi.org/10.5817/MaB2021-20-1> (in Czech)
- BERAN L., JUŘÍČKOVÁ L. & HORSÁK M., 2017: Mollusca (měkkýši). – In: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates, HEJDA R., FARKAČ J. & CHOBOT K. (eds) Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Příroda, Praha, 36: 71–76. (in Czech)
- HORSÁK M. & NEUMANOVÁ K., 2004: Distribution of *Pisidium globulare* Clessin, 1873 (Mollusca: Bivalvia) in the Czech Republic and Slovakia with notes to its ecology and morphological characters. – Journal of Conchology, 38: 373–381.
- HORSÁK M., ČEJKA T., JUŘÍČKOVÁ L., BERAN L., HORÁČKOVÁ J., HLAVÁČ J. Č., DVOŘÁK L., HÁJEK O., DIVÍŠEK J., MAŇAS M. & LOŽEK V., 2021. Check-list and distribution maps of the molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Online at <http://mollusca.sav.sk/malacology/checklist.htm>, checklist updated at September 17, 2021, maps updated at September 21, 2021. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5520917>
- 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. <https://doi.org/10.4002/040.059.0107>

Malakofauna přírodní památky Babinské louky v CHKO České středohoří

Mollusc fauna of the Babinské louky Nature Monument in the České středohoří Protected Landscape Area

JITKA HORÁČKOVÁ

Katedra plánování krajiny a sídel, Fakulta životního prostředí, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, CZ-16000 Praha 6 – Suchbátka, Česká republika, e-mail: jitka.horackova@gmail.com,  <https://orcid.org/0000-0003-3776-041X>

HORÁČKOVÁ J., 2021: Malakofauna přírodní památky Babinské louky v CHKO České středohoří [Mollusc fauna of the Babinské louky Nature Monument in the České středohoří Protected Landscape Area]. – Malacologica Bohemoslovaca, 20: 98–107. <https://doi.org/10.5817/MaB2021-20-98>
Publication date: 22. 11. 2021.

Mollusc fauna of the Babinské louky Nature Monument in the České středohoří Protected Landscape Area in North Bohemia has been supplemented and summarized. During the recent monitoring in 2021, 36 land snails and four aquatic species were recorded. This reserve mainly protects the famous orchid meadows, however, it also includes a number of other habitats, including forests. The local malakofauna is therefore relatively rich. There are strictly forest species (*Isognomostoma isognomostomos*, *Merdigera obscura*), species of open habitats (*Vertigo pygmaea*), hygrophilous species (*Succinella oblonga*) or boreomontane species (*Vertigo substriata*) living side by side.

Key words: faunistics, molluscs, Czechia, habitat protection

Motto

Útvar tento jest specialitou drsnějších krajů českého Středohoří a neopakuje se nikde jinde v Čechách. Jsou to louky, jichž život jest tak zvláštní a zajímavý, složení tak rázovité, že nemůžeme se rozpakovati, tyto louky co samostatný útvar postaviti.

Z jara halí se vesměs v bujnou svěží zeleň, protkanou četnými pestrými květy, ale ve vysokém létě podobají se spíše suchým, povadlým stepním loukám. Také složení jejich jest prapodivné, je to směs druhů lučních, četných typů podhorských, ale i suchomilných druhů pontických; mimo to vnikají i četné druhy, které jinak sídlí ve zvláštních hájích, sousedících vždy s komplexy luk. Nikdy nescházejí orchidee!

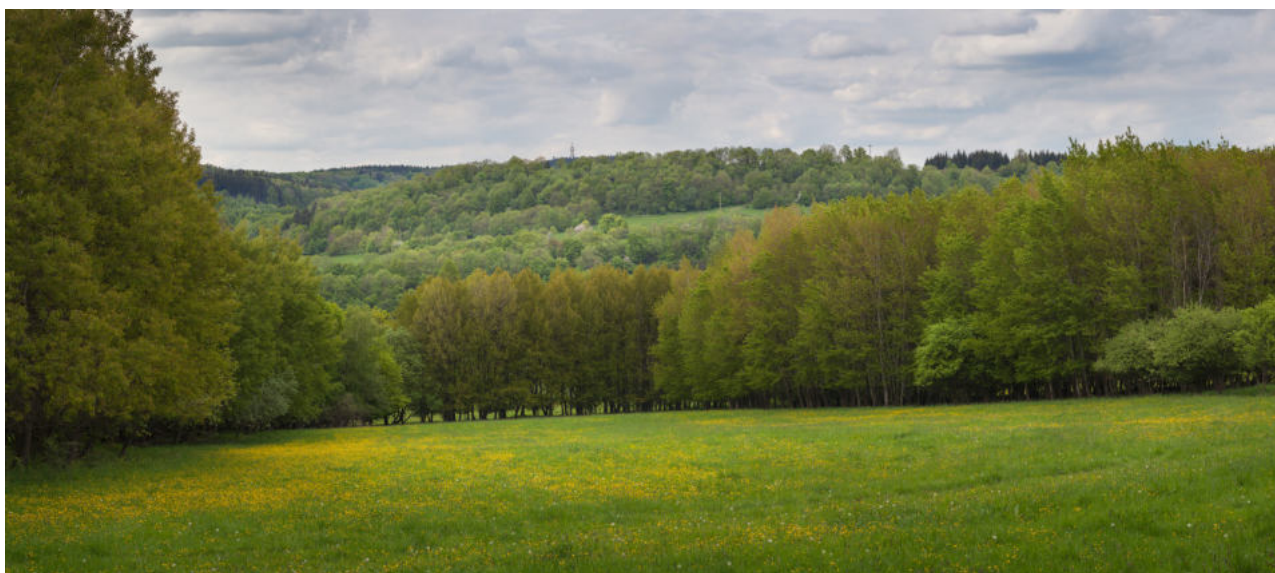
Karel Domin (DOMIN, 1904)

Věnování Dr. Vojenu Ložkovi

Věnováno vzpomínce na našeho učitele, přítele a badatele, v jehož šlépějích, spolu s jeho myšlenkami a láskou ke středohorské krajině, dál objevujeme tajemství zdejších plžů, i když to nejcennější v bádání posledních let nám dnes chybí... Vaše postřehy a nenahraditelné glosy, pane doktore...

Charakteristika a nedávný vývoj území

Babinské orchidejové louky (Obr. 1) – není snad žádného přírodovědce či obdivovatele středohorské přírody, který by o nich neslyšel. Přírodní památka Babinské louky je situována 7 km severně od Litoměřic v CHKO České středohoří. Rozkládá se mezi obcí Čeraniš a bývalou, dnes již neexistující, obcí Babiny I. Její smutnou minulost dnes připomíná už jen jediná samota při východním okraji chráněného území, neboť zdejší vesnice přišla o většinu svých obyvatel odsunem německého obyvatelstva a nedosídlením po druhé světové válce a později, v druhé polovině 20. století, i zřízením vojenského výcvikového prostoru. Babinské orchidejové louky však byly floristicky proslulé již na začátku 20. století, ještě před rozpadem zdejšího osídlení a hospodaření. Právě extenzivní lukaření trvající dlouhou dobu dalo vzniknout na příznivém geologickém podloží těmto nádherným a druhově bohatým loukám, známým svým unikátním výskytem mnoha druhů vstavačovitých rostlin, ale i dalších botanických skvostů (NEPRAŠ et al. 2008) a konečně i mnoha vzácných druhů bezobratlých. Ostatně zdejší geologické podloží zčásti tuto bohatost předurčuje. Při jižním okraji tvoří geologický podklad vulkanoklastika olivinitických čedičů, což je dobře vidět v sutích vrchu při západní hranici chráněného území, zatímco větší severní část protékána pramenným



Obr. 1. PP Babinské louky představují pestrou mozaiku biotopů, nejen luk. Foto: Karel Horáček, 20. 5. 2016.

Fig. 1. Babinské louky NM represents a diverse mosaic of habitats, not just meadows. Photo by Karel Horáček, 20. 5. 2016.

úsekem říčky Rytiny je tvořena v podloží svrchnokřídovými horninami, především slínovci a okrajově i pískovci, překrývanými hlinitokamenitými kvartérními sedimenty (MACKOVČIN a kol. 1999).

Ačkoliv název území nabádá k očekávání lučních biotopů, přírodní památka vyhlášená v roce 1993 na ploše 40,87 ha nechrání územně jen mimořádně bohatá luční společenstva podhorských vlhkých i mezických luk. Zahrnuje také celou pestrou škálu biotopů od menších remízků a enkláv listnatých lesů (Obr. 2), přes vlhké suťové lesy a sušší smíšené lipové doubravy až po vlhké pobřežní porosty s charakterem lučních lesů při říčce Rytina a její pramennou oblast s olšinami a otevřenými porosty devětsilů (Obr. 3). Ozvláštněním této pestré krajinné mozaiky jsou dozajista i historické kamenné snopy, pokryté dnes starými exempláři javorů klenů, babyk či lip, jež už jen skrytě připomínají těžkou lopotu zdejších obyvatel, kteří kamenné snopy kdysi vytvořili, aby mohli na tomto území co nejlépe hospodařit.

Přestože zdejší unikátní prostředí je již po řadu let územně chráněno, a to i v podobě evropsky významné lokality Babinské louky v rámci mezinárodní soustavy NATURA 2000, která ještě daleko překračuje hranice přírodní památky, aby ochránila na co největší ploše zdejší výjimečná společenstva a specifické druhy, dochovalo si území jen zlomky původního floristického druhového bohatství. O lokalitu je v současnosti díky péči SCHKO České středohoří a mnoha dalších přírodovědců a nadšenců intenzivně pečováno. Nicméně k razantním změnám v druhové diverzitě zdejších lučních společenstev došlo již daleko dříve, na počátku a v průběhu celého 20. století, a to vlivem neuváženého hnojení a posléze i zániku tradičního hospodaření. Konečně, na neutěšený a zhoršující se stav zdejších podhorských luk poukazyval již Karel Domin ve své fytogeografické studii Českého středohoří: „... *pralouky ty pokrývají ještě značné plochy, ale není pochyby, že největší jich část vzala již dávno za své, bylyť louky ty druhdy v Středohoří nadmíru rozšířené a tajily jistě leč který zajímavý druh, který nyní docela vymizel. Vždyť ještě*

dnes můžeme pozorovati, jak zhoubně působí i dost slabé hnojení na nejvýznačnější druhy tohoto útvaru a to ne snad průběhem dlouhých let, nýbrž během několika málo roků. Ihned s hnojením mizí význačné orchidee...“ (DOMIN 1904). Co by asi říkal Karel Domin na pozdější daleko intenzivnější hnojení a vývoj území v poválečném období? Jakkoliv jsme dnes schopni charakterizovat dlouhodobý vývoj zdejšího území v poledové době díky celoživotnímu úsilí a zájmu o kvartérní paleoekologii Vojena Ložka (JUŘIČKOVÁ et al. 2013, HORÁČKOVÁ et al. 2018), je zcela zřejmé, že Babinské louky odrážejí nejvíce vývoj v posledních stovkách let, možná již od středověku. Tak jako tak, je potřeba si uvědomovat, že zdejší stav je více než jinde podmíněn dlouhodobou činností člověka a neméně pak i geomorfologickými poměry.

I přes veškeré dřívější negativní lidské zásahy tyto louky dosud neztratily všechny své klenoty a zůstávají významnou lokalitou s výskytem zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*), kruštíku bahenního (*Epipactis palustris*), upolínu nejvyššího (*Trollius altissimus*, Obr. 4) nebo motýlů modráška bahenního (*Phengaris nausithous*) a perleťovce kopřivového (*Brenthis ino*) a mnohých dalších organismů (NEPRAŠ et al. 2008).

Historické průzkumy měkkýšů v PP Babinské louky

Je až s podivem, že přes svoji věhlasnost zůstávala tato lokalita až do 21. století malakologicky prakticky neprozkoumaná, a to i přesto, že České středohoří je již 150 let podrobováno poměrně intenzivnímu a rozsáhlému průzkumu měkkýšů, který shrnuje aktuální monografie (HORÁČKOVÁ et al. 2018).

Vyjma krátkých návštěv tradičních středohorských badatelů – Bohdana Zvariče, Ivo Flasara a Vojena Ložka, kteří si zaznamenali při svých návštěvách jen náhodně sebrané nálezy, zde proběhl intenzivnější jednorázový průzkum až v roce 2009. V tomto roce zde v rámci tzv. Malakodnů, což je každoročně se konající několikadenní setkání českých a slovenských malakologů v určitém zájmovém



Obr. 2. Remízky listnatých dřevin na historických kamenných snosech představují významné útočiště pro zdejší plže. Foto: Karel Horáček, 1. 6. 2021.

Fig. 2. Draws of deciduous trees on historic anthropogenic stone rubbles represent an important refuge for local snails. Photo by Karel Horáček, 1. 6. 2021.



Obr. 3. Pobřežní porosty v pramenné oblasti říčky Rytiny a mohutné devětsilové porosty hostí nejbohatší malakofaunu v rámci rezervace. Foto: Karel Horáček, 20. 5. 2016.

Fig. 3. Riparian vegetation in the source area of the Rytina brook and massive butterbur stands host the richest malacofauna in the reserve. Photo by Karel Horáček, 20. 5. 2016.

území, bylo v prozkoumané JV části rezervace nalezeno 23 druhů měkkýšů (Tab. 1). Výsledky výše zmíněných průzkumů jsou detailně shrnuty v souhrnné monografii HORÁČKOVÁ et al. (2018).

Nicméně přírodní památka Babinské louky nepředstavuje, jak již bylo naznačeno výše, jen přehlídku lučních společenstev, jak by její název napovídal, ale celou řadu dalších biotopů, které nebyly až dosud malakologicky zkoumány. V roce 2021 se tudíž průzkum měkkýšů věnoval jak zdejšímu lučnímu společenství, která chovají jen poměrně chudou malakofaunu, tak i společenstvům kamenných snosů se starými kleny, které oddělují jednotlivé luční enklávy, malakofauně různorodých lesních porostů včetně suťových lesů na vrchu nacházejícím se v západní části rezervace a konečně byla věnována pozornost i vlhké severní části území s pramennou oblastí říčky Rytiny (Obr. 5), jejímu toku a pobřežním porostům olšin a vrb místy s bohatými otevřenými porosty devětsilů. Z této přehlídky biotopů se dá vytušit, že zdejší malakofauna je jistě bohatší, než jak ukazovaly dosavadní letmé průzkumy.

Metodika a materiál

Inventarizační průzkum suchozemských měkkýšů v přírodní památce Babinské louky byl prováděn od března do

září 2021. V prostoru rezervace o rozloze 40,87 ha byly jednotlivé zkoumané plochy vybírány tak, aby pokryly heterogenitu zdejších stanovišť a podchytily tak pokud možno veškerou malakofaunu rezervace, která je co do nároků na prostředí velmi různorodá.

Na každé lokalizované ploše 10 × 10 m vždy probíhal ruční sběr jednou osobou po dobu jedné hodiny, neboť zdejší malakofauna se zde, až na výjimky, vyskytuje v poměrně nízkých abundancích a je poměrně náročné ji najít. Sběr probíhal v lesních porostech a v remízcích především na padlém mrtvém dřevě, pod kůrou stromů i přímo na stromech kvůli dendrofilním druhům, dále probíhal ruční sběr i v listovém opadu a v kamenných snosech. V lučních porostech bylo sbíráno v bylinném patře a na svrchní vrstvě půdy. Hrabankový vzorek určený k usušení a následnému vyplavení dle standardní metodiky (LOŽEK, 1956) byl odebrán pouze na jediné lokalitě v pobřežních porostech (lokalita č. 14) s kvalitní listovou opadankou ve fragmentu lužního lesa při potoce Rytina. Na lokalitě č. 13 proběhl i sběr vodních měkkýšů v potoce Rytina pomocí kuchyňského cedníku o velikosti ok 0,8 mm a propíráním sedimentů dna. Měkkýši byli vždy determinováni hned na místě a ponecháni na ploše, sporné druhy a juvenilové vyžadující determinaci pomocí binokulárního stereomikroskopu byly z plochy odneseny a determinovány až v la-



Obr. 4. Louky v severní části přírodní památky se každoročně rozsvítí žlutými květy ohroženého upolínu nejvyššího (*Trollius altissimus*). Foto: Karel Horáček, 20. 5. 2016.

Fig. 4. The meadows in the northern part of the natural monument are lit up every year by the yellow flowers of the endangered *Trollius altissimus*. Photo by Karel Horáček, 20. 5. 2016.



Obr. 5. Zdejší vlhké louky hostí i dnes různé druhy orchidejí např. prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*) na lokalitě č. 16. Foto: Jitka Horáčková, 1. 6. 2021.

Fig. 5. The local moist meadows still host various species of orchids, such as *Dactylorhiza majalis* in locality no. 16. Photo by Jitka Horáčková, 1. 6. 2021.

boratoři. Druh *Aegopinella minor* byl pitván. Nálezy jsou uloženy v soukromé sbírce autorky. Počty jedinců jsou v souhrnné tabulce nálezů (Tab. 2) vyjádřeny semikvantitativně, neboť je tak možné poměrně objektivně vyhodnotit stav zdejších populací měkkýšů vzhledem k aktuální meteorologické a hydrologické situaci resp. k vlhkostním podmínkám na lokalitách a lze zohlednit množství nálezů i z hlediska různé obtížnosti vyhledávání jednotlivých druhů. Použitá nomenklatura je uváděna podle HORSÁK et al. (2021). Zařazení druhů do jednotlivých ekologických skupin v příložené tabulce (Tab. 2) je uváděno podle prací LOŽEK (1964), LISICKÝ (1991) a JUŘÍČKOVÁ et al. (2014).

Přehled zkoumaných ploch

Následuje výčet zkoumaných ploch v PP Babinské louky, kde je uváděna lokalizace v terénu, popis biotopu, souřadnice uváděné nonagezimálně v systému WGS-84, nadmořská výška a datum sběru. Autorkou všech sběrů i determinací je Jitka Horáčková. Lokalizaci zkoumaných ploch v PP Babinské louky ukazuje Obr. 6.

1. PP Babinské louky, JV okraj PP, 350 m JZ od samot Babiny I při silnici, remízek se starými exempláři *Acer campestre* s příměsí *Fraxinus excelsior* a *Acer pseudoplatanus* s kamenným snosem, 50.59532N, 14.128311E, 573 m n. m., 21. 5. 2021.

2. PP Babinské louky, JV část PP, 300 m JZ od samot Babiny I při silnici, remízek s *Tilia cordata*, *Acer campestre*, *Fraxinus excelsior* aj. s bohatým bylinným patrem s *Urtica dioica*, *Galium aparine* aj., 50.59593N, 14.12796E, 563 m n. m., 21. 5. 2021.

3. PP Babinské louky, V část PP, 170 m ZJZ od samot Babiny I při silnici, pravidelně kosená louka s bohatým bylinným patrem, 50.59700N, 14.12859E, 553 m n. m., 21. 5. 2021.

4. PP Babinské louky, JV část PP, ca 550 m JZ od samot Babiny I při silnici, pravidelně kosená louka s bohatým bylinným patrem oddělená remízky na kamenných snosec, 50.59544N, 14.12737E, 568 m n. m., 21. 5. 2021.

5. PP Babinské louky, otevřená centrální část PP před oplocenou plochou s ochrannými významnými druhy rostlin, louka s bohatým bylinným patrem s prstnatci apod., 50.59724N, 14.12687E, 543 m n. m., 21. 5. 2021.

6. PP Babinské louky, otevřená centrální část PP níže ve svahu pod oplocenou plochou s ochrannými významnými druhy rostlin, vlhká louka s bohatým bylinným patrem s orchiděmi apod., 50.59843N, 14.12673E, 530 m n. m., 21. 5. 2021.

7. PP Babinské louky, centrální zalesněná část PP, lipina s lokálně bohatším bylinným patrem s *Poa nemoralis*, *Galium odoratum*, *Anemone nemorosa* aj. s množstvím padlých větví, 50.59689N, 14.12561E, 546 m n. m., 23. 5. 2021.

8. PP Babinské louky, centrální zalesněná část PP, javorina s příměsí lípy a výše ve svahu i s bukem, poměrně chudé bylinné patro s *Impatiens parviflora*, *Melica nutans*, *Anemone nemorosa* s hojností padlého dřeva, 50.59679N, 14.12460E, 549 m n. m., 23. 5. 2021.

9. PP Babinské louky, Z část rezervace, suťový východně exponovaný svah pod vrcholem kopce, suťový les s *Acer platanoides* a *Acer pseudoplatanus* s příměsí *Carpinus betulus*, v nižších partiích ovlivněný opadem *Larix decidua*, 50.59645N, 14.12261E, 580 m n. m., 23. 5. 2021.

10. PP Babinské louky, Z část PP, vrcholové plateau kopce, řídké porosty lip s množstvím čerstvě padlých kmenů s poměrně bohatým lokálním podrostem s *Mercurialis perennis*, *Urtica dioica* aj., 50.59792N, 14.12224E, 585 m n. m., 23. 5. 2021.

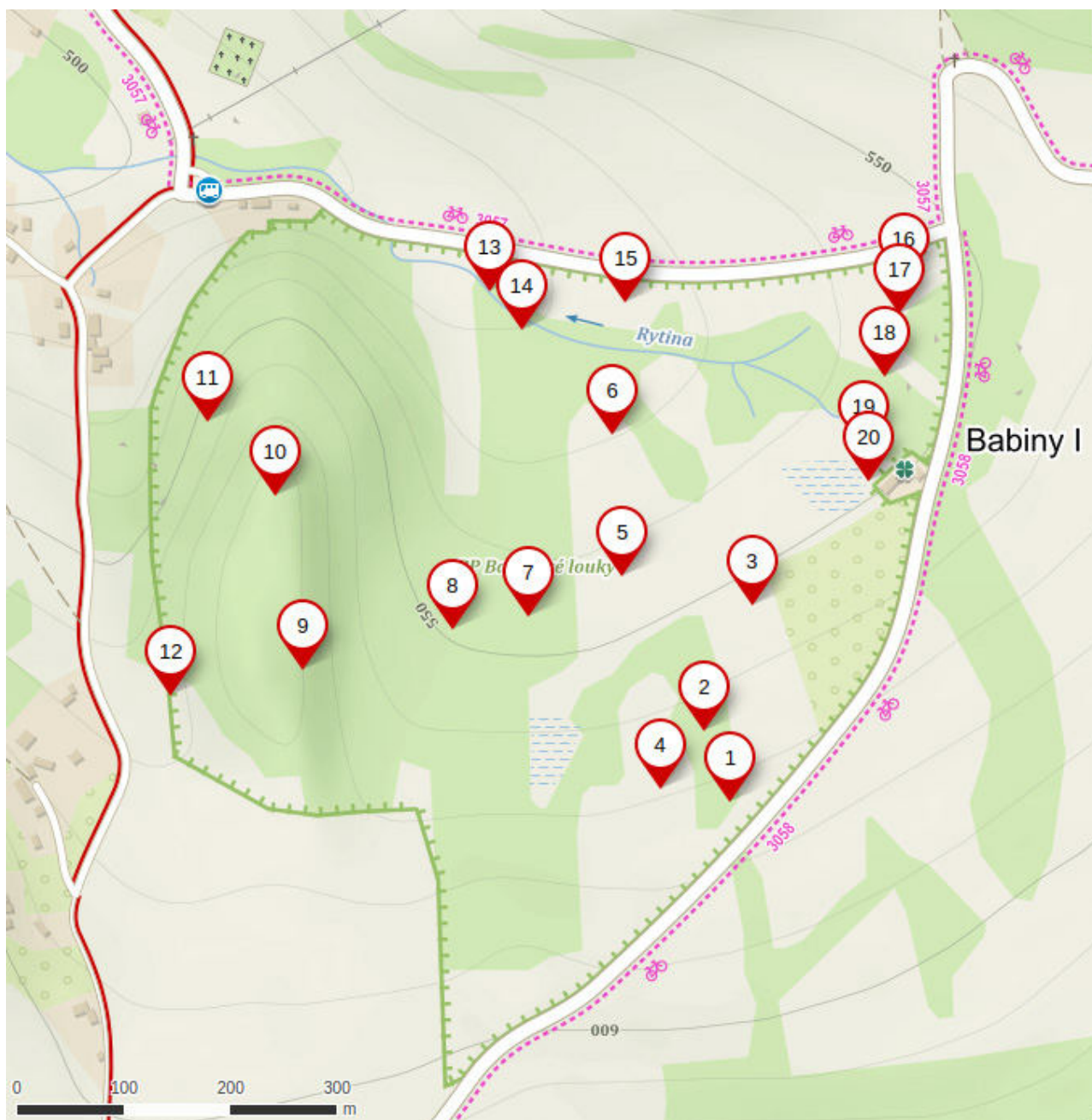
11. PP Babinské louky, Z okraj PP, ve střední části Z exponovaného svahu, listnatý les s *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *A. campestre* a *Q. petraea* s poměrně chudým bylinným patrem s množstvím padlého dřeva, 50.59855N, 14.12134E, 555 m n. m., 23. 5. 2021.

12. PP Babinské louky, JZ okraj PP, pastvina/louka s hojným výskytem snědku *Ornithogalum* sp., 50.59624N, 14.12085E, 567 m n. m., 23. 5. 2021.

13. PP Babinské louky, potok Rytina při S okraji PP, potok Rytina s hlinitobahnitým dnem s četnými velkými kameny, 50.59965N, 14.12509E, 517 m n. m., 1. 6. 2021.

14. PP Babinské louky, S okraj PP v nivě potoka Rytina, lesní porosty při levém břehu potoka Rytina s *Prunus padus*, *Fraxinus excelsior* a lokálně bohatým bylinným patrem s *Mercurialis perennis*, *Ficaria verna* a *Leucogonum vernum*, 50.59933N, 14.12552E, 520 m n. m., 1. 6. 2021.

15. PP Babinské louky, S okraj PP, pravidelně kosená vlhká louka při pravém břehu potoka Rytina, 50.59955N,



Obr. 6. Malakologicky zkoumané lokality v PP Babinské louky v roce 2021. Čísla odpovídají číslování lokalit v textu. Mapový podklad: **MAPY.CZ**, © Seznam.cz, a.s., © OpenStreetMap, upraveno.

Fig. 6. Map of researched sites in the Babinské louky Nature Monument in 2021. Numbers correspond to those used in the text. Background map: **MAPY.CZ**, © Seznam.cz, a.s., © OpenStreetMap, adjusted.

14.12691E, 525 m n. m., 1. 6. 2021.

16. PP Babinské louky, vlhká louka při S okraji PP, pravidelně kosená vlhká louka s lokálním výskytem prstnatce s porosty skřípín a periodicky podmačenými ploškami, 50.59972N, 14.13061E, 545 m n. m., 1. 6. 2021.

17. PP Babinské louky, SV cíp rezervace, měkký luh s vrby při levém břehu potoka Rytina s mohutnými porosty devětsílu a kopřiv s velkým množstvím padlého dřeva, 50.59946N, 14.13055E, 544 m n. m., 1. 6. 2021.

18. PP Babinské louky, otevřené biotopy v SV cípu rezervace, otevřené devětsílové porosty s kopřivami, 50.59893N, 14.13034E, 544 m n. m., 2. 6. 2021.

19. PP Babinské louky, otevřené biotopy v SV cípu rezervace u samoty Babiny I, otevřené devětsílové poros-

ty s kopřivami s roztroušenými keři *Sambucus nigra*, 50.59830N, 14.13007E, 546 m n. m., 2. 6. 2021.

20. PP Babinské louky, louka za samotami Babiny I při SV okraji PP, dříve kosená, dnes opuštěná louka s nitrofilními porosty kopřiv a kakostů za stavením, 50.59805N, 14.13014E, 548 m n. m., 2. 6. 2021.

Malakofauna Babinských luk

Malakologický průzkum rezervace v roce 2021 potvrdil výskyt 40 druhů měkkýšů, resp. 36 suchozemských plžů, dvou vodních plžů a dvou drobných mlžů, což představuje 16 % z celkového počtu 251 známých měkkýšů v ČR (HORSÁK et al. 2021) a 24 % z celkového počtu měkkýšů

známých z Českého středohoří (HORÁČKOVÁ et al. 2018). Přehled nalezených druhů a jedinců na jednotlivých plochách uvádí Tabulka 2.

Během průzkumu v roce 2021 se podařilo ověřit v rezervaci výskyt všech druhů, které zde byly nalezeny při historických průzkumech, vyjma jediného druhu *Euconulus fulvus*, jehož výskyt je zde vzhledem k jeho nárokům na prostředí očekávatelný. Pravděpodobně se zde však vyskytuje jen v nízkých abundancích a nepodařilo se jej proto podchytit. Oproti předchozím průzkumům se podařilo najít téměř dvojnásobný počet druhů, a to především lesních a vodních, neboť jejich biotopy zde v minulosti zkoumány nebyly. Další vyhodnocení vývoje zdejší malakofauny na základě historických průzkumů není možné, neboť jak ukazuje Tab. 1, nálezy byly jen náhodné a kusé. Obtížné je i ochranné hodnocení, neboť podle současné platné vyhlášky č. 395 zákona č. 114/1992 Sb. nepatří, zcela absurdně, žádní suchozemští plži mezi zákonem chráněné živočichy. V tomto ohledu se alespoň částečně stává nástrojem pro celkové hodnocení společenstev měkkýšů Červený seznam bezobratlých (BERAN et al. 2017), který však oproti předchozímu znění obsahuje nově podle přísných kritérií IUCN jen druhy velice vzácné a nepřehlídí již tolik k regionální problematice rozšíření, k vazbě na ohrožené a mizející biotopy a u některých suchozemských druhů ani nezohledňuje aktuální stav jejich populací. Pravdou je, že autoři často neměli aktuální data, ze kterých by mohli vycházet, neboť dlouhodobě v ČR chybí plně revidovaná souhrnná databáze rozšíření měkkýšů, která je však již zvažována. Nicméně ze seznamu se zcela vytratily indexové druhy ohrožených biotopů, které kdyby nebyly v současnosti územně chráněny, žily by jejich populace už jen na jednotkách lokalit. Na Červeném seznamu dnes tyto druhy nejsou, přesto jde o druhy v krajině vzácnější, vázané na přírodu blízké biotopy, které se vyskytují i v PP Babinské louky. Mezi tyto indexové druhy patří např. nalezená zuboústka *Isognomostoma isognomostomos*, vyskytující se roztroušeně v dobře zachovalých suťových a údolních lesích východní poloviny Středohoří, přičemž její výskyt v nižších částech údolí říčky Rytiny ověřil již v roce 1999 J. Č. Hlaváč (HORÁČKOVÁ et al. 2018). Roztroušeně v poměrně nízkých abundancích se vyskytuje i v pobřežních porostech při levém břehu říčky Rytiny v její pramenné oblasti na severu rezervace. Jde o druh striktně lesní, tudíž jeho přítomnost na lokalitě značí dlouhodobější kontinuitu zdejších lesních porostů. Zuboústka se vyhýbá suchým oblastem a kulturní krajině s absencí přírodních blízkých lesů, proto se prakticky nevyskytuje v západní části Středohoří, i když jak ukazují moderní výzkumy postglaciálního vývoje zdejší malakofauny, její absence v západním Středohoří je patrně primární, neboť se neobjevuje ani v lesních společenstvech zdejších holocenních sukcesí (JUŘÍČKOVÁ et al. 2013).

V zalesněných částech rezervace žijí společenstva plžů se striktně lesními druhy, jako jsou např. *Acanthinula aculeata*, *Aegopinella pura*, *Arion silvaticus*, *Isognomostoma isognomostomos*, *Macrogastra plicatula*, *Merdigera obscura* a další. Poslední jmenovaná kalonoska *Merdigera obscura* je poměrně hojně rozšířeným druhem v teplejším západním Středohoří, nicméně ve východní části CHKO

měla dosud jen osm známých lokalit. Vyskytuje se zde jen velmi zřídka, obvykle v teplejších polohách v listnatých lesích. Na severu rezervace byla hojně nalézána především v nivě Rytiny v řídkých pobřežních porostech olší a vrb. Zdržuje se zde v listové opadance, ale s oblibou vylézá i na kmeny stromů a vlhké spadlé větvičky, kde byla přímo na lokalitě nacházena velmi hojně její juvenilní stadia, která na sobě měla nalepen trus a bahno, aby nebyla viditelná pro případné predátory. Ostatně odtud pochází i její název kalonoska.

Otevřené luční, botanicky vysoce hodnotné, pravidelně kosené plochy chovají jen velmi chudou malakofaunu zastoupenou většinou bohatšími populacemi dvou druhů údolníků *Vallonia pulchella* a *V. excentrica* (druhovú samostatnost není zatím uspokojivě dořešena), dále *Vitrina pellucida* a roztroušeně i *Vertigo pygmaea* nebo na vlhkých místech i *Cochlicopa lubrica*. Při okrajích lučních porostů přecházejících na severu rezervace do pobřežních lesů při potoce Rytina se objevuje hojně i invazní plzák *Arion vulgaris*. V olšině v pramenné oblasti Rytiny žije i patrně slabá populace boreomontánního vrkoče *Vertigo substriata*, jehož výskyt byl dosud doložen pouze na sedmi lokalitách v Českém středohoří, vždy v nadmořských výškách vyšších než 500 m. Na Babinských lukách jej poprvé objevil Vojen Ložek v r. 1972 (HORÁČKOVÁ et al. 2018). Tento drobný vrkoč vyhledává spíše chladnější polohy a výrazně vlhké prostředí, tudíž není ve Středohoří příliš rozšířen. I na lokalitě se zřejmě vyskytuje velmi sporadicky, nalezen byl pouze jediný jedinec tohoto drobného plže.

V říčce Rytině pramenící a protékající v severní části rezervace byli nalezeni také vodní měkkýši (lokalita č. 13), a to dva zcela běžní mlži *Pisidium casertanum* a *P. personatum* a v nízkých abundancích i vodní plži *Galba truncatula* nebo invazní *Potamopyrgus antipodarum*.

Nabízelo by se srovnání měkkýších společenstev Babinských luk s nálezy plžů podhorské, a rovněž dříve orchidejové, přírodní rezervace Hradišťanská louka s podobnými lučními společenstvy. Nicméně toto srovnání není příliš na místě, neboť Hradišťanská louka v současnosti skutečně zahrnuje jen luční společenstva a ani zdaleka nepokrývá takovou škálu různorodých biotopů jako Babinské louky.

Druhy nepůvodní a invazní

Roztroušeně se v rezervaci vyskytuje na různých vlhkých stanovištích i nepůvodní druh plzák španělský *Arion vulgaris*. Plzák španělský je dnes již dobře známý invazní druh, který se začal zhruba v polovině 20. století šířit pravděpodobně z Portugalska do celé Evropy. V ČR se objevil na počátku 90. let 20. století, patrně se sazenicemi rostlin, v současnosti se však vyskytuje již prakticky v celé ČR s výjimkou těch nejvyšších horských poloh a je dnes již zcela běžný i v Českém středohoří (HORSÁK et al. 2013, HORÁČKOVÁ et al. 2018).

V říčce Rytina se, předtím než opustí hranice přírodní památky, vyskytuje také invazní druh vodního plže – *Potamopyrgus antipodarum*. Jde o nepůvodní novozélandský druh, který postupně obsadil v CHKO řadu vhodných stanovišť a pravděpodobně se na mnoha nových místech nadále šíří, jak ostatně potvrzují i další inventarizační prů-

zkumy měkkýšů na celém území. Obývá především drobné i větší vodní toky, včetně Labe a navazujících biotopů, ale lze je nalézt i na méně eutrofních stanovištích, jako jsou např. pískovny apod. (HORÁČKOVÁ et al. 2018). V říčce Rytina byl nalezen pouze na jedné lokalitě v nízkých abundancích na mrtvém dřevě ponořeném ve vodě na lokalitě č. 13.

Zjištěné negativní faktory

Negativně lze hodnotit, s ohledem na měkkýše, pouze zdejší nepříznivý stav některých částí lesních porostů s nepřírozenou druhovou skladbou s *Picea abies* a *Larix decidua* na východním svahu vrchu v západní části přírodní památky. Kdyby zdejší suťové svahy byly pokryty přirozenými suťovými lesy, dal by se očekávat i mnohem příznivější stav lesní malakofauny, než jak je tomu v současnosti. Postupný převod veškerých lesních porostů v rezervaci k přirozenému stavu je tedy žádoucí nejen z pohledu měkkýšů, ale i mnoha dalších druhů bezobratlých, obratlovců i květeny.

Negativně lze vnímat i přítomnost velkého stáda daňků evropských (*Dama dama*), které se trvale zdržuje na západním svahu kopce v západní části rezervace nad osadou Čerňavice. Jejich dlouhodobým působením dochází k postupné likvidaci zdejšího bylinného patra i mladých dřevin. Na Z svahu kopce je místy silně uvolňována půda a dochází k erozi svrchních humusových vrstev půdy. Celkově tyto intenzivní disturbance vedou následně k vysoušení zdejších lesních porostů. Přitom právě západní svah vrchu pokrývají poměrně rozsáhlé lipiny s lokálně bohatým bylinným patrem, které je však pod takto silným tlakem ze strany zvěře degradováno a s jeho redukcí klesá i diverzita fauny bezobratlých včetně měkkýšů a flóry.

Návrh managementu lokality

Bylo by vhodné zajistit převod některých nepůvodních či nepřirozených částí zdejších lesních porostů v horizontu nejbližších desetiletí k přirozeným suťovým listnatým a smíšeným lesům. Podpořit návrat k přirozeně bohatší skladbě dřevin – kleny, lípy, jilmy. I nadále zde ponechávat co největší množství drobného mrtvého dřeva i padlých kmenů, kterého je v lesních částech rezervace poměrně málo. Čím více mrtvého dřeva, tím více bioty (nejen měkkýšů) i zlepšující se půdní poměry v rezervaci, kde v současnosti nepříznivě působí i množství kyselého jehličnatého opadu z nepřirozených výsadeb. Jehličnanů je v západní části rezervace sice jen hrstka, ale i přesto značně degradují prostředí suťových lesů, které bývají, jsou-li přirozené, jedny z druhově nejbohatších lesních biotopů vůbec.

Jelikož jsou zdejší luční společenstva měkkýšů velmi chudá a představuje je v podstatě jen hrstka běžných druhů otevřených biotopů, z pohledu malakofauny nejsou žádné speciální managementové zásahy potřebné.

Návrh monitoringu

Pokud se nijak výrazně nezmění současný management chráněného území a jeho ochranného pásma, z hlediska měkkýšů není potřeba další monitoring stavu jejich populace. Jestliže by došlo v příštích desetiletích k výraznému posunu porostů k přirozeným suťovým lesům ať už díky změnám v LHP nebo díky postupující klimatické změně, a proměnila by se i skladba bylinného patra, pak by bylo jisté na místě zde provést opět monitoring měkkýšů, kteří by mohli tyto porostní změny, i změny ve zdejší půdě resp. svrchním humusovém horizontu dobře indikovat.

Poděkování

Průzkum byl součástí projektu „Monitoring a mapování vybraných druhů rostlin a živočichů a inventarizace maloplošných zvláště chráněných území v národně významných územích v České republice“ organizovaného Agenturou ochrany přírody a krajiny České republiky (Registrační číslo projektu EIS: CZ.05.4.27/0.0/0.0/17_078/0005 239). Velký dík patří i Správě CHKO České středohoří za její péči o toto unikátní území.

Literatura

- BERAN L., JUŘIČKOVÁ L. & HORSÁK M., 2017: Mollusca (měkkýši) [Mollusca (molluscs)]. – In: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates, HEJDA R., FARKAČ J. & CHOBOT K. (eds), Příroda, 36: 71–76. (in Czech)
- DOMIN K., 1904: České středohoří – studie fytogeografická [České středohoří – phytogeographical study]. – Královská Česká Společnost Nauk, Praha, Spisův počtých jubilejní cenou Královské České Společnosti Nauk, 16: 1–248. (in Czech)
- HORÁČKOVÁ J., LOŽEK V. & JUŘIČKOVÁ L., 2018: Měkkýši chráněné krajinné oblasti České středohoří [Molluscs of České středohoří Protected Landscape Area]. – Příroda, 37: 1–516. ISBN 978-80-7620-033-3 (in Czech)
- HORSÁK M., JUŘIČKOVÁ L. & PICKA J., 2013: Měkkýši České a Slovenské republiky. Molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Nakladatelství Kabourek, Zlín, 264 pp. ISBN 978-80-86447-15-5
- HORSÁK M., ČEJKA T., JUŘIČKOVÁ L., BERAN L., HORÁČKOVÁ J., HLAVÁČ J. Č., DVOŘÁK L., HÁJEK O., DIVÍŠEK J., MAŇAS M. & LOŽEK V., 2021: Check-list and distribution maps of the molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Online at <http://mollusca.sav.sk/malacology/checklist.htm>, checklist updated at September 17, 2021, maps updated at September 21, 2021. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5520917>
- JUŘIČKOVÁ L., LOŽEK V., HORÁČKOVÁ J. & JANSOVÁ A., 2013: Mollusc succession of a prehistoric settlement area during the Holocene: A case study of the České středohoří Mountains (Czech Republic). – The Holocene, 23(12): 1811–1823. <https://doi.org/10.1177/0959683613505347>
- JUŘIČKOVÁ L., HORSÁK M., HORÁČKOVÁ J., ABRAHÁM V. & LOŽEK V., 2014: Patterns of land-snail succession in Central Europe over the last 15,000 years: main changes along environmental, spatial and temporal gradients. – Quaternary Science Reviews, 93: 155–166. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2014.03.019>
- LISICKÝ M. J., 1991: Mollusca Slovenska [Molluscs of Slovakia]. – Veda, Bratislava, 340 pp. ISBN 80-224-0232-X (in Slovak)
- LOŽEK V., 1956: Klíč československých měkkýšů [Key of Czechoslovak molluscs]. – Slovenská akadémia vied, Bratislava,

- 437 pp. (in Czech)
 LOŽEK V., 1964: Quartärmollusken der Tschechoslowakei [Quaternary Molluscs of Czechoslovakia]. – ČSAV, Praha, 374 pp. (in German)
 MACKOVČIN P. (ed.), 1999: Chráněná území ČR – Ústecko, Svazek I [Protected areas of the Czech Republic – Ústecko region, part 1]. – AOPK ČR, Praha, 350 pp. ISBN 8086064379 (in Czech)
 NEPRAŠ K., KROUFEK R., KUBÁT K. & VLAČIHA V., 2008: Orchideje Českého středohoří [Orchids of the České středohoří mountains]. – Nakladatelství Oswald, Litoměřice, 133 pp. ISBN 978-80-87242-06-3 (in Czech)

Tabulka 1. Starší průzkumy měkkýšů v PP Babinské louky v porovnání se sběry z roku 2021. Veškeré historické sběry z PP byly publikovány (HORÁČKOVÁ et al. 2018).

Table 1. Historical surveys of molluscs in the Babinské louky Nature Monument in comparison with the recent research in 2021. All historical malacological data were published (HORÁČKOVÁ et al. 2018).

Autor sběru / Collected by	B. Zvarič a I. Flasar	V. Ložek	Malakodny	J. Horáčková
Datum sběru / Date of collection	24. 5. 1965	2. 11. 1972	3. 7. 2009	2021
<i>Acanthinula aculeata</i>				+
<i>Aegopinella minor</i>			+	+
<i>Aegopinella pura</i>				+
<i>Alinda biplicata</i>			+	+
<i>Arianta arbustorum</i>			+	+
<i>Arion fuscus</i>			+	+
<i>Arion silvaticus</i>			+	+
<i>Arion vulgaris</i>				+
<i>Carychium minimum</i>		+		+
<i>Carychium tridentatum</i>			+	+
<i>Cepaea hortensis</i>			+	+
<i>Clausilia pumila</i>			+	+
<i>Cochlicopa lubrica</i>			+	+
<i>Cochlodina laminata</i>				+
<i>Deroceras agreste</i>			+	+
<i>Deroceras laeve</i>			+	+
<i>Discus rotundatus</i>				+
<i>Euconulus fulvus</i>		+		
<i>Fruticicola fruticum</i>	+		+	+
<i>Galba truncatula</i>				+
<i>Helix pomatia</i>			+	+
<i>Isognomostoma isognomostomos</i>				+
<i>Limax cinereoniger</i>				+
<i>Macrogastra plicatula</i>				+
<i>Merdigera obscura</i>				+
<i>Monachoides incarnatus</i>			+	+
<i>Nesovitrea hammonis</i>		+	+	+
<i>Pisidium casertanum</i>				+
<i>Pisidium personatum</i>				+
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>				+
<i>Punctum pygmaeum</i>			+	+
<i>Succinella oblonga</i>			+	+
<i>Trochulus hispidus</i>			+	+
<i>Urticicola umbrosus</i>			+	+
<i>Vallonia costata</i>			+	+
<i>Vallonia excentrica</i>				+
<i>Vallonia pulchella</i>			+	+
<i>Vertigo pygmaea</i>			+	+
<i>Vertigo substriata</i>		+		+
<i>Vitrina pellucida</i>			+	+
<i>Zonitoides nitidus</i>				+
Σ	1	4	23	40

Tabulka 2. Přehled měkkýšů nalezených v PP Babinské louky v roce 2021. Čísla lokalit odpovídají seznamu lokalit v textu. Četnost druhů na lokalitách je vyjádřena semikvantitativní stupnicí (VV – velmi vzácný, OJ – ojedinělý, R – roztroušený, H – hojný, VH – velmi hojný); Druhy jsou rozděleny do deseti ekologických skupin dle LOŽEK (1964) a JUŘIČKOVÁ et al. (2014): 1 – přísně lesní druhy, 2 – převážně lesní druhy, 3 – vlhkomilné lesní druhy, 5 – druhy otevřených stanovišť, 7 – euryvalentní druhy, 8 – vlhkomilné druhy, 9 – druhy s vysokými nároky na vlhkost, 10 – vodní druhy.

Table 2. Mollusc species recorded in the Babinské louky Nature Monument in 2021. Site numbers correspond to those used in the text. The frequency of species in localities is expressed by a semi-quantitative scale (VV – very rare, OJ – rare, R – scattered, H – abundant, VH – very abundant, frequent). Species are classified into ten ecological groups according to LOŽEK (1964) and JUŘIČKOVÁ et al. (2014): 1 – strictly forest, 2 – woodland, 3 – hygrophilous woodland, 5 – open-land, 7 – euryvalent species, 8 – predominantly hygrophilous, 9 – strictly hygrophilous, 10 – aquatic species.

Ekologická skupina / Ecogroup		Lokality / Sites																			
	Druh měkkýše / Mollusc species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	1 <i>Acanthinula aculeata</i> (O. F. Müller, 1774)	H	H	-	-	-	-	H	R	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-
	1 <i>Aegopinella pura</i> (Alder, 1830)	-	VH	-	-	-	-	H	R	H	OJ	-	-	-	R	-	-	H	-	-	-
	1 <i>Arion silvaticus</i> Lohmander, 1937	-	-	-	-	-	-	-	VV	R	-	-	-	-	VV	-	-	-	-	-	-
	1 <i>Cochlodina laminata</i> (Montagu, 1803)	H	VH	-	-	-	-	H	R	H	R	OJ	-	-	VH	-	-	R	-	-	-
	1 <i>Isognomostoma isognomostomos</i> (Schröter, 1784)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-
	1 <i>Macrogastra plicatula</i> (Draparnaud, 1801)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	OJ	-	-	-	-	-	-
	1 <i>Merdigera obscura</i> (O. F. Müller, 1774)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	R	-	VV	VV
	1 <i>Monachoides incarnatus</i> (O. F. Müller, 1774)	-	-	-	-	-	-	OJ	OJ	R	R	-	-	-	R	-	-	H	R	R	-
	2 <i>Aegopinella minor</i> (Stabile, 1864)	-	-	-	-	-	-	OJ	OJ	R	OJ	R	-	-	-	-	-	-	R	H	-
	2 <i>Alinda biplicata</i> (Montagu, 1803)	VH	OJ	-	-	-	-	OJ	R	OJ	R	OJ	-	-	VH	-	-	VH	OJ	R	R
	2 <i>Arianta arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	R	-	-	-	-	-	-	VV	-	-	-	-	-	OJ	-	-	-	-	-	-
	2 <i>Arion fuscus</i> (O. F. Müller, 1774)	R	R	-	-	-	-	R	R	H	-	-	-	-	VH	-	-	VV	-	-	-
	2 <i>Cepaea hortensis</i> (O. F. Müller, 1774)	H	-	-	-	-	-	VV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	R	VH
	2 <i>Discus rotundatus</i> (O. F. Müller, 1774)	VH	H	-	-	-	-	VH	R	H	R	R	-	-	VH	-	-	-	H	H	OJ
	2 <i>Fruticicola fruticum</i> (O. F. Müller, 1774)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	VH	VH
	2 <i>Helix pomatia</i> Linnaeus, 1758	-	OJ	-	-	-	-	R	-	-	VV	VV	-	-	-	-	-	VH	H	H	R
	2 <i>Limax cinereoniger</i> Wolf, 1803	OJ	H	-	-	-	-	VH	OJ	R	VV	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-
	3 <i>Clausilia pumila</i> C. Pfeiffer, 1828	-	R	-	-	-	-	R	VV	-	-	VV	-	-	VH	-	OJ	OJ	-	-	-
	3 <i>Urticicola umbrosus</i> (C. Pfeiffer, 1828)	-	-	-	-	-	OJ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	VH	VH	VH	VH
B	5 <i>Deroceras agreste</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	VV	H	R	R	-	VV	-
	5 <i>Vallonia costata</i> (O. F. Müller, 1774)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H	OJ	-	-	VH	VH	OJ
	5 <i>Vallonia excentrica</i> Sterki, 1893	OJ	-	-	-	OJ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5 <i>Vallonia pulchella</i> (O. F. Müller, 1774)	H	OJ	R	R	R	VH	-	-	-	-	-	R	-	R	H	-	-	VH	VH	-
	5 <i>Vertigo pygmaea</i> (Draparnaud, 1801)	OJ	-	OJ	-	OJ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	7 <i>Arion vulgaris</i> Moquin-Tandon, 1855	VH	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	OJ	H	VH	H	H	-	-
	7 <i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. Müller, 1774)	VH	H	-	-	OJ	H	H	R	-	-	-	-	-	VH	R	H	-	-	H	R
	7 <i>Nesovitrea hammonis</i> (Ström, 1765)	-	R	-	-	-	-	R	OJ	VV	-	-	-	-	R	-	-	R	-	-	-
	7 <i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1801)	H	R	-	-	-	-	H	R	-	-	-	-	-	H	-	-	R	-	-	-
	7 <i>Trochulus hispidus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	VH	-	-	VH	VH	VH	H
	7 <i>Vitrina pellucida</i> (O. F. Müller, 1774)	R	-	R	R	H	H	VH	-	-	OJ	H	OJ	-	VH	R	R	H	VH	-	H
	8 <i>Carychium tridentatum</i> (Risso, 1826)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	VH	-	-	VH	-	-	-
	8 <i>Deroceras laeve</i> (O. F. Müller, 1774)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	OJ	-	-	-	-	-	-
	8 <i>Succinella oblonga</i> (Draparnaud, 1801)	OJ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	VH	OJ	H	-
	8 <i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1833)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	VV	-	-	-
D	9 <i>Carychium minimum</i> O. F. Müller, 1774	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-
	9 <i>Zonitoides nitidus</i> (O. F. Müller, 1774)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	VH	-	-	H	-	-	-
	10 <i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	OJ	-	-	OJ	OJ	-	-
	10 <i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	VH	-	-	OJ	VV	-	-
	10 <i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	VV	-	-	-
	10 <i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1843)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-
	Σ	16	13	3	2	5	5	16	15	10	9	7	2	4	24	6	8	24	15	15	12

Plži přírodní rezervace Poledňana v CHKO Beskydy

Gastropods of the Poledňana Nature Reserve in the Beskydy PLA

RADOVAN COUFAL

Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 611 37 Brno, Česká republika,
e-mail: radovan.coufal39@seznam.cz,  <https://orcid.org/0000-0002-5870-5041>

COUFAL R., 2021: Plži přírodní rezervace Poledňana v CHKO Beskydy [Gastropods of the Poledňana Nature Reserve in the Beskydy PLA]. – *Malacologica Bohemoslovaca*, 20: 108–114.
<https://doi.org/10.5817/MaB2021-20-108>
Publication date: 25. 11. 2021.

The Poledňana Nature Reserve is located in the northeastern part of the Beskydy PLA, close to Staré Hamry town. The subject of protection are old growth forests with natural-like tree composition. During the survey in 2021, 43 species (42 terrestrial and one aquatic) of gastropods were recorded. The species composition consists predominantly of woodland dwellers (28 spp.; 65%) followed by eurytopic (5; 12%), hygrophilous woodland dwellers (4; 12%), hygrophilous (3; 7%), strongly hygrophilous (1; 2%) and one (2%) aquatic species. Endangered *Bulgarica cana*, indicating high conservation value of local forest fragment, vulnerable *Daudebardia brevipes*, *Eucobresia nivalis*, *Vitrea transsylvanica*, nearly threatened *Bielzia coerulans*, *Bythinella austriaca* and *Vestia turgida* are species of conservation importance. There is need to preserve non-interventional regime in the most valuable parts to retain and to establish favorable habitat conservation status. The tree composition in spruce-dominated areas should be gradually changed towards natural composition.

Key words: faunistics, Gastropoda, Moravia, Beskydy Protected Landscape Area

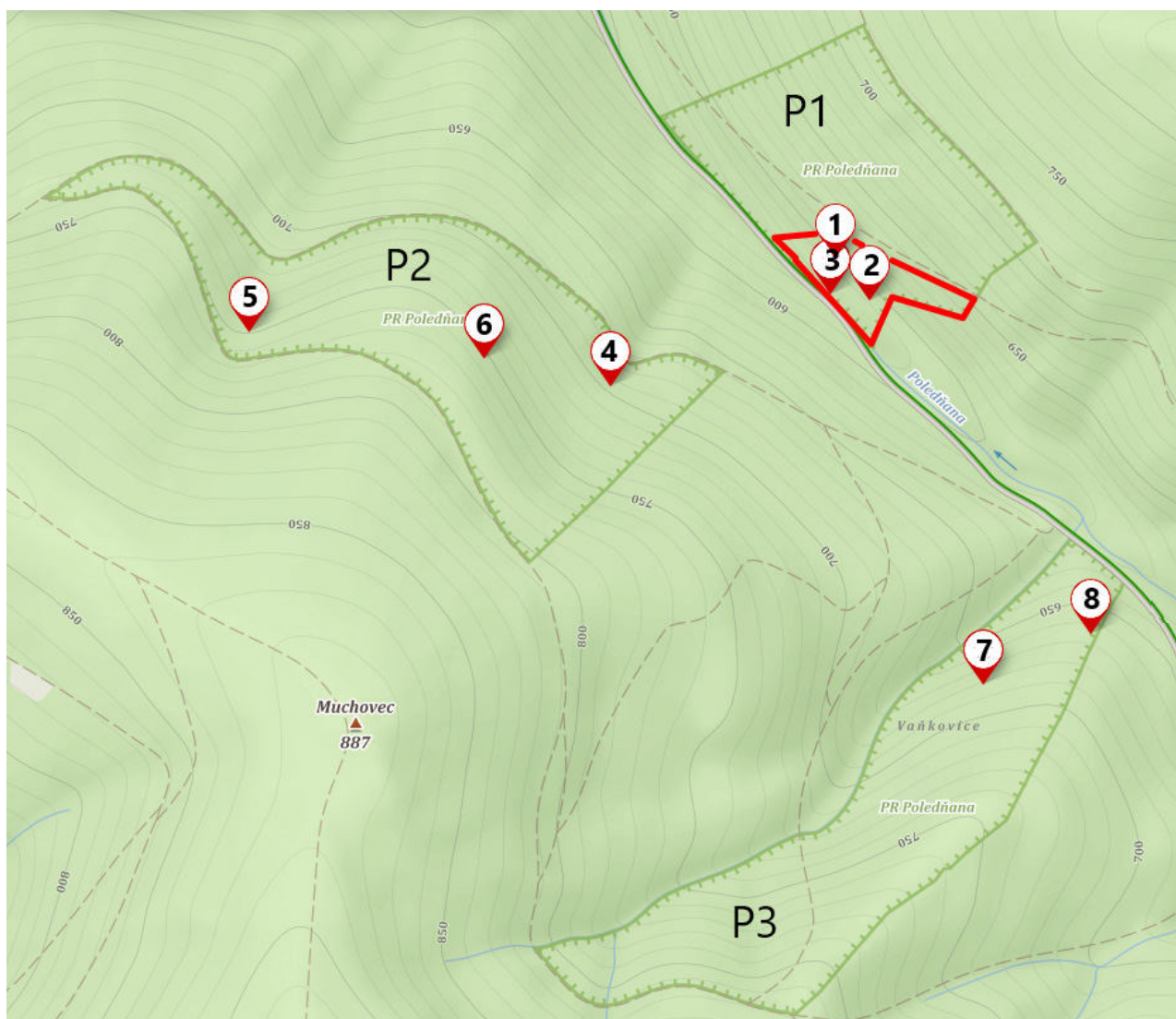
Úvod

Přírodní rezervace Poledňana leží v katastru obce Staré Hamry nedaleko vodní nádrže Šance v Moravskoslezských Beskydech. Rezervace je rozdělena na 3 nespojitě části: Poledňana I na jihozápadním svahu vrcholu Okrouhlice (831 m n. m.) nad potokem Poledňana, Poledňana II se rozkládá v polovině protějšího svahu Muchovce (887 m n. m.) se severozápadní orientací a Poledňana III leží na severozápadním svahu vrchu Těšíňočka (919 m n. m.). Poledňana I byla vyhlášena Státní přírodní rezervací (SPR) Ministerstvem kultury ČR v roce 1955 o rozloze necelých 16 ha. Výnos sice nenabyl právní platnosti, protože nedošlo k publikování ve sbírce zákonů, avšak území bylo respektováno jako SPR a později jako přírodní rezervace. V roce 2014 byla rezervace rozšířena o území Poledňana II a III, celková výměra tedy dnes činí 34,74 ha (MYSLIKOVJAN et al. 2014). Rezervace leží ve výškovém rozpětí 550 až 805 m n. m. Území je tvořeno godulským souvrstvím, které vzniklo v důsledku štýrské orogeneze během miocénu a současné geomorfologické tvary byly modelovány koncem třetihor a během čtvrtohor (PÁNEK & DURAS 2002). Svrchní vrstvy jsou tvořeny různě hrubými pískovci a nevápnitým jílovcem. V dolních partiích původní SPR Poledňana jsou tyto vrstvy překryty svahovinami sestávajícími z matečních hornin předkvartérního stáří (PETŘVALSKÝ 1983). Na celém území se vyskytují mezo-

trofní hnědé půdy se skeletovitou strukturou, které jsou vlhčí a hlubší na úpatí svahů v porovnání s půdami ve vyšších partiích (MYSLIKOVJAN et al. 2014). Z klimatického hlediska oblast spadá do chladné oblasti, podoblasti CH 6 (QUITT 1971), kterou charakterizuje krátké, chladné a vlhké jaro a mírně chladný podzim. Zima je velmi dlouhá, mírně chladná a vlhká. Průměrný roční úhrn (měřený na nejbližší meteorologické stanici – Lysé Hoře) je 1459 mm (MYSLIKOVJAN et al. 2014). Hlavním předmětem ochrany jsou přírodě blízké lesní porosty, které z převážné části tvoří javorové jedlové bučiny nižšího stupně (*Abieti-fageta aceris inferiora* 5A, 5F) a v menší míře se vyskytují jedlové (*Abieti-fageta typica* 5B, *Abieti-fageta* 5S) a javorové bučiny s jasanem nižšího stupně (*Aceri-fageta fraxini inferiora*, MYSLIKOVJAN et al. 2014). Jediné dostupné údaje o průzkumu malakofauny pocházejí z roku 1986 (MÁCHA 1986), avšak průzkum byl proveden pouze v tehdejší SPR, tedy současné části Poledňana I.

Metodika

Malakologický průzkum byl proveden dle metodiky pro mapování suchozemských měkkýšů (HORSÁK & BERAN 2019). Zkoumané lokality byly soustředěny převážně do zachovalejších částí zkoumaného území, kulturním porostům tvořeným smrkem (*Picea abies*) nebylo věnováno mnoho pozornosti, jelikož jsou z pohledu výskytu měk-



Obr. 1. Mapa PR Poledňana se zkoumanými lokalitami (1–8). P1, Poledňana I; P2, Poledňana II; P3, Poledňana III. Červená výseč značí nejzachovalejší pralesovitý porost s výskytem druhů *Bulgarica cana* a *Cochlodina orthostoma*. Mapový podklad: MAPY.CZ, © Seznam.cz, a.s., © OpenStreetMap, upraveno.

Fig. 1. Poledňana NR map with surveyed plots (1–8). P1, Poledňana I; P2, Poledňana II; P3, Poledňana III. Red line indicates the most preserved, old growth part of the forest with *Bulgarica cana* and *Cochlodina orthostoma*. Background map: MAPY.CZ, © Seznam.cz, a. s., © OpenStreetMap, adjusted.

kýšů téměř sterilní. Pro průzkum byly vybírány deštivé dny, aby nedošlo k podhodnocení výskytu dendrofilních a nahých plžů, které je za sucha téměř nemožné zaznamenat. Na každé zkoumané ploše byl nejprve proveden ruční sběr, který byl na vybraných plochách doplněn odběrem hrabankového vzorku o objemu 5 l. Na některých místech v rezervaci byl proveden doplňující ruční sběr pro zjištění co nejkompletnějšího druhového složení malakofauny a tyto místa dále nejsou uvedena ve výčtu lokalit. Početnost je uváděna jako součet živých jedinců a ulit se zachovalým periostrakem. Ulity v pokročilejším stádiu rozkladu nebyly do celkového součtu zahrnuty, jelikož ulity mohou na místě ležet po dlouhou dobu a zkreslovat tak výsledky průzkumu (CERNOHORSKY et al. 2010, ŘÍHOVÁ et al. 2018). Většina druhů byla determinována na místě a poté vracena zpět. Zástupci druhů, k jejichž určení je potřeba pitva, byli nejprve utopeni v perlivé vodě a následně uloženi do ethanolu a určení pod binokulární lupou.

Měkkýši byli určováni podle práce HORSÁK et al. (2013) a nomenklatura je podle HORSÁK et al. (2021). Kategorie ohroženosti druhů jsou dle aktuálního Červeného seznamu (BERAN et al. 2017). Zařazení druhů do jednotlivých ekologických skupin v Tabulce 1 vychází z prací LOŽEK (1964) a JUŘÍČKOVÁ et al. (2014) a je doplněno o nově rozlišované nebo nezařazené druhy: **1** – lesní druhy *sensu stricto*, zřídka vystupující mimo les, např. nad horní hranici; **2** – lesní druhy *sensu lato*, častěji se vyskytující i na nelesních stanovištích; **3** – druhy vyskytující se ve vlhkých a aluviálních lesích; **7** – mezofilní a euryvalentní druhy obývající různé biotopy; **8** – vlhkomilné druhy; **9** – druhy vázané na mokřady a silně zamokřené biotopy; **10** – vodní druhy. Tabulka 1 uvádí také seznam druhů zaznamenaných při předchozím průzkumu (MÁCHA 1986). Předchozí průzkum byl ovšem omezen pouze na původní část rezervace (Poledňana I).

Seznam zkoumaných ploch

V přehledu zkoumaných lokalit jsou v tomto pořadí uvedeny: číslo a název zkoumané plochy, GPS souřadnice, stručný popis zkoumané plochy, metoda sběru a datum průzkumu. Zkoumané plochy jsou zakresleny v mapě (Obr. 1).

1 – Smrkobukový les (Poledňana I; 49.50552N, 18.46205E). Suťový les se smrkem ztepilým (*Picea abies*), bukem lesním (*Fagus sylvatica*) a javorem klenem (*Acer pseudoplatanus*). Bylinné patro spíše sporé s padlým dřevem (smrkový kmen v pokročilém stádiu rozkladu a bukové a smrkové větve), z rostlin se vyskytují kyčelnice (*Dentaria* spp.), bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*) a svízel vonný (*Galium odoratum*). Ruční sběr, 16. 5. 2021.

2 – Okolí pramenné stružky v suťovém lese (Obr. 2; Poledňana I; 49.50505N, 18.46262E). Suťový les s dominujícími javory kleny (*A. pseudoplatanus*) se smrkem ztepilým (*P. abies*) a bukem (*F. sylvatica*). Sporé bylinné patro je tvořeno převážně kyčelnicemi (*Dentaria* spp.), bažankou vytrvalou (*Mercurialis perennis*), svízelem vonným (*G. odoratum*) a šťavelem kyselým (*Oxalis acetosella*). Padlé dřevo je přítomné v pramenné stružce i v jejím okolí. Ruční sběr a hrabankový vzorek, 16. 5. 2021.

3 – Javorový les na dně rokle (Obr. 3; Poledňana I; 49.50521N, 18.46189E). Vlhký les na dně rokle na okraji rezervace s převahou javoru kleny (*A. pseudoplatanus*) s příměsí buku (*F. sylvatica*). Půda je pokryta výraznou

vrstvou tlejícího javorového listí s občasnými kyčelnicemi (*Dentaria* spp.), kapradinami, netýkavkou malokvětou (*Impatiens parviflora*) a padlými větvemi javoru. Ruční sběr a hrabankový vzorek, 16. 5. 2021.

4 – Okolí potůčku na okraji lesa (Poledňana II; 49.50411N, 18.45821E). Exponovaná niva malého potoka. V bylinném patře převládají trávy, kapradiny, mokřýš (*Chrysosplenium alternifolium*) a podběl bílý (*Petasites albus*). Nedaleko začíná stromový zápoj s mladými buky (*F. sylvatica*). Ruční sběr, 18. 5. 2021.

5 – Bukojavorový les u potoka (Poledňana II; 49.50471N, 18.45209E). Les na zkoumané ploše sestává ze starého javoru kleny (*A. pseudoplatanus*), který je obklopen hustým zápojem mladých buků lesních (*F. sylvatica*) a smrkem ztepilým (*P. abies*). Bylinné patro je velice sporé, tvořené kapradinami a šťavelem (*O. acetosella*), půda je pokryta silnou vrstvou listového opadu. Ruční sběr a hrabankový vzorek, 18. 5. 2021.

6 – Bukojavorový les ve svahu (Poledňana II; 49.50441N, 18.45608E). Stromové patro je tvořeno poměrně rozvolněnými buky lesními (*F. sylvatica*) a javorem klenem (*A. pseudoplatanus*), zápoj je v nižších vrstvách umocněn mladými buky. Půda je pokryta vrstvou listového opadu bez bylinného patra. Ruční sběr a hrabankový vzorek, 18. 5. 2021.

7 – Bukové kmeny (Poledňana III; 49.50081N, 18.46456E). Stojící a ležící torza buků a bukové větve v různém stádiu rozkladu v převážně bukovém lese. Půdu pokrývá vrstva listového opadu bez bylinného patra. Ruční



Obr. 2. Bukový les s pramennou stružkou (lokalita 2) s výskytem druhu *Vestia turgida*. Všechny fotografie byly pořízeny autorem.
Fig. 2. Beech forest with spring seepage (site 2) with *Vestia turgida* occurrence. All photos were taken by the author.

sběr, 10. 7. 2021.

8 – Bukosmrkový les (Poledňana III; 49.50137N, 18.46637E). Padlé dřevo různého stupně rozkladu v lese tvořeném buky lesními (*F. sylvatica*) a smrkem ztepilým (*P. abies*). Bylinné patro velice sporé, tvořené ostružiníkem (*Rubus* sp.) a šťavelem kyselým (*O. acetosella*). Ruční sběr, 10. 7. 2021.

Výsledky a diskuse

Během průzkumu bylo zaznamenáno 43 druhů plžů, z toho 42 suchozemských a jeden vodní (Tabulka 1). Osm druhů je zařazeno v Červeném seznamu (BERAN et al. 2017). Přírodní rezervace je tvořena téměř výhradně lesními biotopy, což se odráží v dominanci lesních druhů, z nichž 22 (51 %) patří mezi přísně lesní a 6 (14 %) mezi lesní *sensu lato*, celkem tedy 28 (65 %). Z těchto druhů je význačný zejména výskyt citlivého dendrofilního plže *Bulgarica cana* (EN; Obr. 4), který je svým výskytem vázán na staré a zachovalé pralesovité porosty. *Cochlodina orthostoma* (NT; Obr. 5) je, podobně jako předchozí druh, vázán na zachovalé lesní biotopy, kde se zdržuje na kmenech živých a padlých stromů. Oba výše zmíněné druhy se vyskytovaly pouze v části rezervace Poledňana I, konkrétně v její zachovalé jižní části s hojným výskytem javoru kleny *Acer pseudoplatanus* (viz výše na mapě Obr. 1). Z dalších ohrožených druhů byly zaznamenány taxony *Daudebardia brevipes* (VU), *Bielzia coerulans* (NT)

a *Vitrea transsylvanica* (VU). Druh *Eucobresia nivalis* (VU) je uváděn MÁCHOU (1986), je tedy možné, že se v rezervaci stále vyskytuje, avšak během současného průzkumu nebyl zaznamenán. Jako vysvětlení se nabízí skutečnost, že tento druh lze nalézt spíše během podzimu, kdy se rozmnožuje, avšak průzkum probíhal během jara a časného léta. Nebyly nalezeny ani ulity, které se v poměrně kyselém prostředí rychle rozkládají vzhledem k jejich křehké a tenké konstituci. Další skupinou jsou běžné druhy s nízkými ekologickými nároky obývající různá stanoviště (5 druhů, 12 %). Ekologická skupina sdružující druhy žijící ve vlhkých lesích je zastoupena čtyřmi druhy (10 %), z nichž za zmínku stojí zejména karpatský druh vázaný na lesní průsaky a potoční lemy, *Vestia turgida* (NT), který byl nalezen na lokalitě 2 vedle pramenité stružky. Vlhkomilné a silně vlhkomilné skupiny jsou potom zastoupeny třemi (7 %) a jedním (2 %) druhem, v tomto pořadí. Jediný vodní druh, *Bythinella austriaca* (NT), který je v oblasti Beskyd na příhodných stanovištích hojný, byl zaznamenán na lokalitě 2 v pramenité stružce. Na zachovalost fragmentu javorového lesa (viz výše na Obr. 1; Obr. 3) v části Poledňana I poukazuje zejména výskyt dendrofilního druhu *Bulgarica cana*, doprovázený citlivým druhem *Cochlodina orthostoma*. Javorový opad obsahuje vápník v citrátové formě, která je snadno využitelná rostlinami a živočichy, včetně měkkýšů, což podporuje jejich druhovou bohatost (WÄREBORN 1969). Z pohledu ochrany přírody se tedy jedná o nejcennější



Obr. 3. Les na dně rokle s výskytem javorů klenů (*Acer pseudoplatanus*) (lokalita 3). V této části se hojně vyskytovaly druhy *Bulgarica cana* (Obr. 4) a *Cochlodina orthostoma* (Obr. 5), indikující zachovalost porostu.

Fig. 3. Forest with sycamore maple *Acer pseudoplatanus* occurrence (site 3). *Bulgarica cana* (Fig. 4) and *Cochlodina orthostoma* (Fig. 5) were present in high abundances, indicating historic continuity and preservation of the forest.



Obr. 4. *Bulgarica cana* obývá zachovalé, přírodě blízké lesní porosty, kde se zdržuje na kmenech stromů a pod kůrou padlých kmenů.
Fig. 4. *Bulgarica cana* inhabits preserved, old growth forests where it lives on tree trunks and under bark of fallen trees.

ší část. Ve zbylé části Poledňana I jsou patrné nešetrné lesnické zásahy a přeměna na kulturní porost s dominantním smrkem. Tyto vlivy jsou potom nejvýraznější v části Poledňana III. V části Poledňana II se javory vyskytují roztroušeně, avšak dominuje buk, a to zejména mladé stromy, které tvoří husté mlází. Bukový opad je chudý na živiny a v kombinaci se zřejmě lokálně kyselým podložím a kyselou opadovou vrstvou hostí pouze druhově obohatěné měkkýší společenstvo.

Při současném průzkumu nebylo zaznamenáno celkem pět druhů (*Aegopinella nitens*, *Eucobresia nivalis*, *Semilimax kotulae*, *Urticicola umbrosus*, *Vitrea crystallina*), které byly nalezeny MÁCHOV (1986). Všechny tyto druhy jsou vlhkomilné, a proto se na jejich populacích mohly negativně projevit vyšší teploty a zejména nižší srážkové úhrny v uplynulých letech, jež byly zaznamenány i na meteorologické stanici na Lysé hoře (ANONYMOUS 2021).

Závěr a implikace pro management

Z pohledu ochrany přírody je nejcennější jižní část Poledňana I, ve které se vyskytují druhově nejbohatší měkkýší společenstva. Výskyt druhu *Bulgarica cana* potom dokládá zachovalost a dlouhodobou kontinuitu lesního porostu. Vhodnými managementovými opatřeními jsou v tomto případě ponechání bezzásahového režimu v této zachovalé části, zejména ponechávání mrtvého dřeva. V ostatních částech s dominancí smrku je vhodná pozvolná přeměna porostu směrem k přirozené skladbě, zejména s podporou ušlechtilých listnáčů (jasan, javor, jilm, lípa).

Poděkování

Za podnětné připomínky k textu děkuji Lucii Juříčkové. Výzkum byl finančně podpořen z projektu „Monitoring

a mapování vybraných druhů rostlin a živočichů a inventarizace maloplošných zvláště chráněných území v národně významných územích v České republice“ organizovaného Agenturou ochrany přírody a krajiny České republiky (Registrační číslo projektu EIS: CZ.05.4.27/0.0/0.0/17_078/0005239) a vychází ze závěrečné zprávy, která shrnuje poznatky z tohoto průzkumu.

Reference

- ANONYMOUS, 2021: Počasí na Lysé hoře (2009–2021) [Weather at Lysá hora Mountain (2009–2021)]. – Online at https://www.lysahora.cz/dokumenty/seznam.phtml?od=25&limit=25&id_objektu=107685&slozka=7&datum=16.11.2021, accessed November 16, 2021.
- BERAN L., JUŘÍČKOVÁ L. & HORSÁK M., 2017: Mollusca (měkkýši) [Mollusca (molluscs)]. – In: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí [Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates], HEJDA R., FARKAČ J. & CHOBOT K., Příroda, 36: 71–76. (in Czech)
- CERNOHORSKY N., HORSÁK M. & CAMERON R. A. D., 2010: Land snail species richness and abundance at small scales: the effects of distinguishing between live individuals and empty shells. – *Journal of Conchology*, 40: 233–241.
- HORSÁK M. & BERAN L., 2019: Metodika mapování a inventarizačních průzkumů měkkýšů. Verze 2019 [Methods of mollusc mapping and inventory survey. 2019 version]. – In: Metodiky k projektu "Monitoring, mapování a inventarizace" ["Monitoring, mapping and inventory survey" project methodology], PAVLÍČKO A. (ed.) AOPK ČR, 7 pp. (in Czech)
- HORSÁK M., ČEJKA T., JUŘÍČKOVÁ L., BERAN L., HORÁČKOVÁ J., HLAVÁČ J. Č., DVOŘÁK L., HÁJEK O., DIVÍŠEK J., MAŇAS M. & LOŽEK V., 2021: Check-list and distribution maps of the molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Online at <http://mollusca.sav.sk/malacology/checklist.htm>. Checklist updated at September 17, 2021, maps updated at September 21, 2021. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5520917>



Obr. 5. *Cochlodina orthostoma* obývá lesy s nízkým stupněm narušení, kde se nejčastěji zdržuje na kmenech stromů a pod kůrou. Páříci se jedinci.

Fig. 5. *Cochlodina orthostoma* inhabits forests with low degree of anthropogenic disturbances, where it lives on tree trunks and under bark. Mating individuals.

HORSÁK M., JUŘIČKOVÁ L. & PICKA J., 2013. Měkkýši České a Slovenské republiky. Molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Zlín, Kabourek, 264 pp. ISBN 978-80-86447-15-5

JUŘIČKOVÁ L., HORSÁK M., HORÁČKOVÁ J., ABRAHAM V. & LOŽEK V., 2014: Patterns of land-snail succession in Central Europe over the last 15,000 years: main changes along environmental, spatial and temporal gradients. – Quaternary Science Reviews, 93: 155–166. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2014.03.019>

LOŽEK V., 1964: Quartärmollusken der Tschechoslowakei [Quaternary Molluscs of Czechoslovakia]. – ČSAV, Praha, 374 pp. (in German)

MÁCHA S., 1986: Zpráva o výsledku malakozoologického průzkumu (Poledňana) [Report about malacological research results in Poledňana]. – Depon. in Správa CHKO Beskydy, Rožnov pod Radhoštěm, 14 pp. (in Czech)

MYSLIKOVJAN T., VALASOVÁ A., MÜLLER J. & KRESTOVÁ M., 2014: Plán péče o Přírodní rezervaci Poledňana na období 2015–2024 [Management plan of the Poledňana Nature Reserve in 2015–2024]. – Online at https://drusop.nature.cz/ost/archiv/plany_pece/index.php?frame&ID=25926, accessed November 16, 2021. (in Czech)

PÁNEK T. & DURAS R., 2002: The Morphotectonics of the Eastern Marginal Slope of the Ropice-Range (The Moravskoslezské Beskydy Mts.). – Moravian Geographical Reports, 10(2): 20–27.

PETŘVALSKÝ J., 1983: Státní přírodní rezervace Poledňana. Inventarizační průzkum geologický dle metodiky SÚPPOP 1973 [State Nature reserve Poledňana. Geological inventory survey according to the 1973 SÚPPOP methodology]. – Depon. in Správa CHKO Beskydy, Rožnov pod Radhoštěm, 9 pp. (in Czech)

QUITT E., 1971: Klimatické oblasti Československa [Climatic regions of Czechoslovakia]. – Academia, Praha, 73 pp., (in Czech)

ŘÍHOVÁ D., JANOVSKÝ Z., HORSÁK M. & JUŘIČKOVÁ L., 2018: Shell decomposition rates in relation to shell size and habitat conditions in contrasting types of Central European forests. – Journal of Molluscan Studies, 84: 54–61. <https://doi.org/10.1093/mollus/eyx048>

WÄREBORN I., 1969: Land molluscs and their environments in an oligotrophic area in southern Sweden. – Oikos, 20(2): 461–479. <https://doi.org/10.2307/3543209>

Tabulka 1. Přehled druhů zjištěných během průzkumu a jejich četnosti včetně stupně ohrožení dle aktuálního Červeného seznamu (BERAN et al. 2017) a zařazení do jednotlivých ekologických skupin, které vychází z práce LOŽEK (1964), je upraveno dle JUŘIČKOVÁ et al. (2014) a je doplněno o nově rozlišované nebo nezařazené druhy: **1** – lesní druhy *sensu stricto*, zřídka vystupující mimo les, např. nad horní hranici; **2** – lesní druhy *sensu lato*, častěji se vyskytující i na nelesních stanovištích; **3** – druhy vyskytující se ve vlhkých a aluviálních lesích; **7** – mezofilní a euryvalentní druhy obývající různé biotopy; **8** – vlhkomilné druhy; **9** – druhy vázané na mokřady a silně zamokřené biotopy; **10** – vodní druhy. Tabulka uvádí také druhy zaznamenané během předchozího průzkumu (MÁCHA 1986). Ohrožené druhy jsou tučně.

Table 1. The list of recorded species, their abundances and classification according to IUCN Red List categories (BERAN et al. 2017). Species are further classified to ecogroups based on LOŽEK (1964) and adjusted by JUŘIČKOVÁ et al. (2014) and completed: **1** – forest species *sensu stricto*, only rarely occurring outside forest, e.g. above the treeline; **2** – forest species *sensu lato*, commonly occurring outside forest; **3** – species inhabiting damp and alluvial forests; **7** – mesophilic and euryvalent species inhabiting various habitats; **8** – hygrophilous species; **9** – hygrophilous species with affinity for wetlands and strongly waterlogged sites; **10** – aquatic species. Table also shows comparison of species recorded during the previous survey (MÁCHA 1986). Endangered species are in bold.

Ekoskupina/Ecogroup	Druh/Species	MÁCHA 1986	Lokalita/Site								Ohrožení/ Red List status
			1	2	3	4	5	6	7	8	
1	<i>Acanthinula aculeata</i> (O. F. Müller, 1774)		3	3	5		4	6		1	LC
	<i>Aegopinella nitens</i> (Michaud, 1803)	+									LC
	<i>Aegopinella pura</i> (Alder, 1803)				4		1	2			LC
	<i>Arion silvaticus</i> Lohmander, 1937	+							2		LC
	<i>Bielzia coerulans</i> (M. Bielz, 1851)	+	1			2		1	7	4	NT
	<i>Bulgarica cana</i> (Held, 1836)	+	2	10	11						EN
	<i>Cochlodina laminata</i> (Montagu, 1803)	+	23	12	14	6		10	9		LC
	<i>Cochlodina orthostoma</i> (Menke, 1828)		10	15	17						NT
	<i>Daudebardia brevipes</i> (Draparnaud, 1805)			1		1				3	EN
	<i>Daudebardia rufa</i> (Draparnaud, 1805)		1		1		1				LC
	<i>Discus rudersatus</i> (M. von Mühlfeld, 1816)	+							4	8	LC
	<i>Ena montana</i> (Draparnaud, 1801)				3						LC
	<i>Eucobresia nivalis</i> (Dumont & Mortillet, 1854)	+									EN
	<i>Faustina faustina</i> (Rossmässler, 1835)		6	4	9						LC
	<i>Isognomostoma isognomostomos</i> (Schröter, 1784)	+		3	6	1	3				LC
	<i>Lehmannia marginata</i> (O. F. Müller, 1774)	+			2			1		5	LC
	<i>Macrogastra plicatula</i> (Draparnaud, 1801)	+	17	9	6	17		6	11	6	LC
	<i>Malacolimax tenellus</i> (O. F. Müller, 1774)									3	LC
	<i>Petasina unidentata</i> (Draparnaud, 1805)			2							LC
	<i>Semilimax semilimax</i> (J. Férussac, 1802)		1	2	5	6	8		2		LC
	<i>Vertigo pusilla</i> O. F. Müller, 1774				1						LC
	<i>Vitrea transsylvanica</i> (Clessin, 1877)							2			EN
2	<i>Alinda biplicata</i> (Montagu, 1803)		8	5	8						LC
	<i>Arion fuscus</i> (O. F. Müller, 1774)	+	3	1	2	6	2	14			LC
	<i>Discus rotundatus</i> (O. F. Müller, 1774)	+	11	9	8	4	3	1	8	7	LC
	<i>Limax cinereoniger</i> Wolf, 1803	+	1					3	1	1	LC
	<i>Monachoides incarnatus</i> (O. F. Müller, 1774)	+	5	4	8	4		5		1	LC
	<i>Semilimax kotulae</i> (Westerlund, 1883)	+									LC
3	<i>Columella edentula</i> (Draparnaud, 1805)			1		1					LC
	<i>Macrogastra ventricosa</i> (Draparnaud, 1801)	+		2	2	6			3		LC
	<i>Monachoides vicinus</i> (Rossmässler, 1842)		4	1	1						LC
	<i>Urticicola umbrosus</i> (C. Pfeiffer, 1828)	+									LC
	<i>Vestia turgida</i> (Rossmässler, 1836)			2							NT
7	<i>Arion fasciatus</i> (Nilsson, 1823)						1			2	LC
	<i>Euconulus fulvus</i> (O. F. Müller, 1774)		2			1	1	1	4		LC
	<i>Nesovitrea hammonis</i> (Ström, 1765)							3			LC
	<i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1801)		1	3	4		2	11		2	LC
	<i>Vitrina pellucida</i> (O. F. Müller, 1774)	+									LC
8	<i>Arianta arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	+	5	1	1	10	1				LC
	<i>Carychium tridentatum</i> (Risso, 1826)			2	10						LC
	<i>Vitrea crystallina</i> (O. F. Müller, 1774)	+									LC
9	<i>Carychium minimum</i> O. F. Müller, 1774					8					LC
10	<i>Bythinella austriaca</i> (von Frauenfeld, 1857)			13							NT

Měkkýši přírodní rezervace Hutě a jejího okolí v CHKO Bílé Karpaty

Molluscs of the Hutě Nature Reserve and its surroundings in the White Carpathians PLA

RADOVAN COUFAL & MICHAL HORSÁK

Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 611 37 Brno, Česká republika,
e-mail: radovan.coufal39@seznam.cz,  <https://orcid.org/0000-0002-5870-5041>
e-mail: horsak@sci.muni.cz,  <https://orcid.org/0000-0003-2742-2740>

COUFAL R. & HORSÁK M., 2021: Měkkýši přírodní rezervace Hutě a jejího okolí v CHKO Bílé Karpaty [Molluscs of the Hutě Nature Reserve and its surroundings in the White Carpathians PLA]. – *Malacologica Bohemoslovaca*, 20: 115–122. <https://doi.org/10.5817/MaB2021-20-115>
Publication date: 29. 12. 2021.

The Hutě Nature Reserve is located in the central eastern part of the White Carpathians PLA, near the Žitková village. The reserve protects a preserved and topographically heterogeneous area composed of forest groves, meadows, pastures, and spring fens with a high diversity of submontane and thermophilic plant and animal assemblages. The species composition of molluscs (9 out of 10 ecological groups represented) consists mainly of woodland dwellers, which account for the majority of species diversity (30 spp.; 52%), followed by ubiquitous (9; 16%), hygrophilous (5; 9%), hygrophilous woodland dwellers (4; 7%), aquatic (4; 7%) and open-habitat dwellers (3; 5%). *Vertigo moulinsiana* (EN), internationally protected under Annex II of the EU Habitats Directive, *Daudebardia brevipes* (VU), *Ambigolimax myctelius* (NT), *Orcula dolium* (NT) and *Bythinella austriaca* (NT) are species of conservation concern. To retain favourable habitat conservation status, the spring fens with *V. moulinsiana* occurrence must be managed extensively by grazing or mowing, while the forests must remain in a non-intervention regime.

Key words: faunistics, Mollusca, White Carpathians Protected Landscape Area, NATURA 2000

Úvod

Přírodní rezervace Hutě leží v katastru obce Žitková na česko-slovenské hranici v CHKO Bílé Karpaty. Rezervace se rozkládá na 20 ha ve výškovém rozpětí 450 až 490 m n. m. na severozápadním svahu Vlčího vrchu (632 m n. m.; HÁJEK et al. 2017). Území je zvláště chráněno od roku 1982 (AOPK 2021). Podloží je tvořeno rozsáhlým sesuvným polem sestávajícím z bělokarpatské jednotky magurského flyše, které je tvořeno především vápnitými jílovci, slínovci a pískovci. Terén je členitý s mozaikou vlhkých a suchých míst s proměnlivou hloubkou půdy, se střídáním bazických a kyselých míst. Území je tvořeno mozaikou lesíků, bělokarpatských luk a pastvin, které na některých místech přecházejí v lesní i luční vápnitá prameniště. V místech s výraznějším obsahem jílů se minerálně bohatá podzemní voda dostává na povrch a tvoří tak bazická slatinná prameniště se srážením uhličitánu vápenatého v podobě pěnovce (HÁJEK et al. 2017). Nejvyšší zastoupení mají kambizemě s různým stupněm oglejení a acidifikace, v menší míře se vyskytují gleje a pseudogleje, místy zrašelinělé se srážením pěnovce (MACKOVČIN & JATOVÁ 2002). Území leží v mírně teplé oblasti s krátkým, mírně suchým létem, mírným jarem a mírným podzimem. Zima je typicky dlouhá, mírně chladná a se sněhovou po-

krývkou spíše kratší. Průměrná roční teplota se pohybuje kolem 8 °C (QUITT 1971). Průměrný roční úhrn srážek je mezi 700 až 800 mm (TOLASZ et al. 2007). Hlavním předmětem ochrany je zachovalé heterogenní území tvořené mozaikou lesíků, luk, pastvin a pramenišť s vysokou diverzitou podhorských a teplomilných společenstev rostlin a živočichů (HÁJEK et al. 2017).

Metodika

Malakologický průzkum byl proveden dle metodiky pro mapování suchozemských měkkýšů (HORSÁK & BERAN 2019; týká se sběrů RC). Pro průzkum byly vybírány deštivé dny, aby nedošlo k podhodnocení výskytu dendrofilních a nahých plžů, které je za sucha téměř nemožné zaznamenat. Na každé lesní zkoumané ploše (kromě ploch prameništích) byl nejprve proveden ruční sběr, který byl na vybraných místech doplněn odběrem hrabankového vzorku. Pramenišní slatině byla zkoumána pomocí metody mokrého prosevu (HORSÁK 2003). Početnost je uváděna jako součet živých jedinců a ulit se zachovalým periostrakem. Ulity v pokročilém stadiu rozkladu nebyly do celkového součtu zahrnuty, jelikož ulity mohou na místě ležet po dlouhou dobu a zkreslovat tak výsledky průzkumu (CERNOHORSKY et al. 2010, ŘÍHOVÁ et al. 2018). Většina

druhů byla determinována na místě a poté vrácena zpět (s výjimkou prameniště). Jedinci druhů, k jejichž určení je potřeba pitva, byli nejprve utopeni v perlivé nebo převarované vodě a následně uloženi do etanolu a určení pod binokulární lupou. Měkkýši byli určováni podle práce HORSÁK et al. (2013) a nomenklatura je podle HORSÁK et al. (2021). Kategorie ohroženosti druhů jsou dle aktuálního Červeného seznamu (BERAN et al. 2017). Zařazení druhů do jednotlivých ekologických skupin v Tabulce 1 vychází z prací LOŽEK (1964) a JUŘČKOVÁ et al. (2014) a je doplněno o nově rozlišované nebo nezařazené druhy: **1** – lesní druhy *sensu stricto*, zřídka vystupující mimo les, např. nad horní hranici; **2** – lesní druhy *sensu lato*, častěji se vyskytující i na nelesních stanovištích; **3** – druhy vyskytující se ve vlhkých a aluviálních lesích; **5** – druhy silvifóbní, vyhýbající se lesu; **6** – druhy různých suchých stanovišť; **7** – mezofilní a euryvalentní druhy obývající různé biotopy; **8** – vlhkomilné druhy; **9** – druhy vázané na mokřady a silně zamokřené biotopy; **10** – vodní druhy.

Seznam zkoumaných lokalit

V přehledu zkoumaných lokalit jsou v tomto pořadí uvedeny: číslo a název zkoumané plochy, GPS souřadnice, stručný popis zkoumané plochy, metoda sběru, iniciály autora a datum průzkumu. Autoři sběrů: MH, Michal Horsák; NC, Nicole Cernohorsky; SR, Sylvie Růžičková; ET, Eva Tajovská; JD, Jana Dvořáková; RC, Radovan Coufal. Některé průzkumy již byly publikovány v práci Dvořáková et al. (2011), viz poznámka u jednotlivých lokalit. Lokality jsou zobrazeny na Obr. 1.

1 – Prameniště u Kročila (48.99411N, 17.90725E). Luční pěnovecové prameniště u chalupy na protilehlém svahu PR Hutě. Mokřý prosev, MH 8. 8. 2000 (Dvořáková et al. 2011).

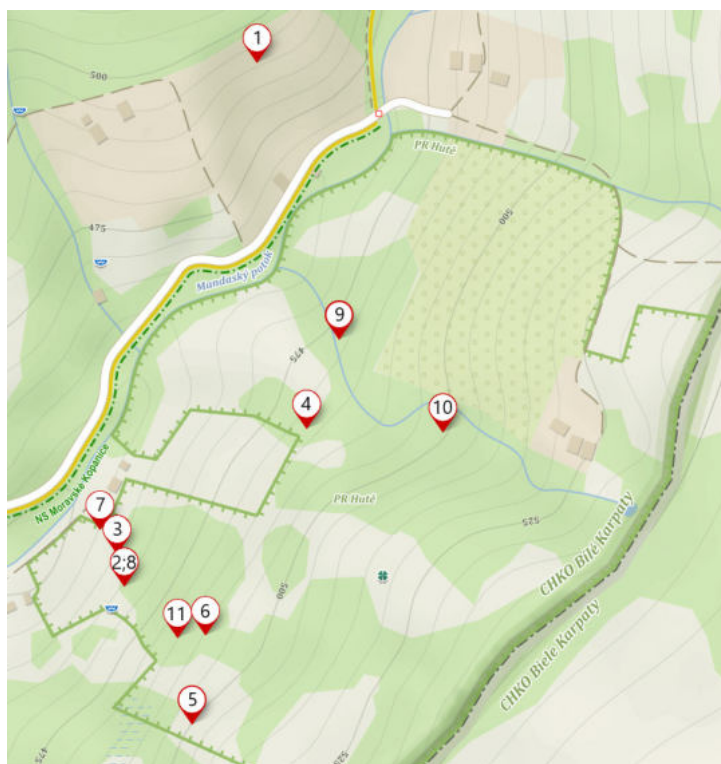
2 – Lesní lem a obohacené prameniště (48.99002N, 17.90567E; Obr. 2). Pramenný vývěr se nachází na okraji remízku tvořeného převážně habry (*Carpinus betulus*) a buky (*Fagus sylvatica*) a pokrývá ho vrstva opadané kůry a listů, které tvoří příhodné biotopy pro měkkýše. Mokřý prosev a ruční sběr, MH 20. 5. 2000 a 22. 5. 2004, NC 1. 7. 2010 (Dvořáková et al. 2011).

3 – Horní část svahového prameniště (48.99027N, 17.90558E; Obr. 3). Luční bazické prameniště s mírným srážením pěnovce a silně vyvinutým mechovým patrem a se zástupci čeledi šachorovitě (Cyperaceae). Mokřý prosev, MH 31. 5. 2003 (Dvořáková et al. 2011).

4 – Prosvětlený les a křoviny (48.99125N, 17.90783E). Stromové patro je tvořeno vzrostlými břízami (*Betula pendula*), javorem klenem (*Acer pseudoplatanus*) a habry (*C. betulus*), bylinné patro plicníkem lékařským (*Pulmonaria officinalis*), bršlicí kozí nohou (*Aegopodium podagraria*), ostřicemi (*Carex* spp.) a kopytníkem evropským (*Asarum europaeum*). Ruční sběr, SR 12. 7. 2006 (Dvořáková et al. 2011).

5 – Louka (48.98894N, 17.90647E). Louka v J části rezervace. Ruční sběr, JD 17. 7. 2007 (Dvořáková et al. 2011).

6 – Lesní prameniště (48.98964N, 17.90664E). Zastíněné prameniště s vlhkým a heterogenním okolím a dominancí blatouchu bahenního (*Caltha palustris*). Stromové patro je tvořeno převážně habrem (*C. betulus*) a lískou (*Coryllus avellana*). Ruční sběr a hrabankový vzorek, ET



Obr. 1. Mapa PR Hutě se zkoumanými lokalitami, čísla korespondují s čísly používanými v textu. Zelenou zubatou čarou je vyznačena hranice rezervace. Mapový podklad: MAPY.CZ, © Seznam.cz, a.s., © OpenStreetMap, upraveno.

Fig. 1. Map of the Hutě NR with surveyed sites, numbers correspond with numbers used in text. Green serrated line indicates borders of the reserve. Background map: MAPY.CZ, © Seznam.cz, a. s., © OpenStreetMap, adjusted.



Obr. 2. Lesní lem a obohacené prameniště (lokalita 2 a 8), kde bylo celkem zaznamenáno 43 (74 % z celkového počtu) druhů měkkýšů. Autorem všech fotek je Radovan Coufal.

Fig. 2. Forest fringe and spring fen (site 2 and 8) with 43 species recorded (74% of all species recorded in the area). All photos by Radovan Coufal.



Obr. 3. Luční vápnité prameniště s výskytem bohaté prameništní malakofauny včetně ohroženého druhu *Vertigo moulinsiana* (Obr. 5).

Fig. 3. Meadow spring fen with species-rich mollusc fauna including the endangered *Vertigo moulinsiana* (Fig. 5).

14. 8. 2009. Data použili do analýz TAJOVSKÁ (2010, 2013) a HORSÁK et al. (2017), avšak primární data zatím nebyla publikována.

7 – Spodní část svahového prameniště (48.99047N, 17.90538E). Luční bazické prameniště s mírným srážením pěnovce a silně vyvinutým mechovým patrem a zástupci čeledi šachorovité (Cyperaceae). Mokrý prosev, RC 2. 5. 2021.

8 – Lesní lem a obohacené prameniště (48.99002N, 17.90567E). Pramenný vývěr se nachází na okraji remízku tvořeného převážně habry (*C. betulus*) a buky (*F. sylvatica*) a pokrývá ho vrstva opadané kůry a listů, které tvoří příhodné biotopy pro měkkýše. Ruční sběr, RC 2. 5. 2021. Jedná se o stejnou studijní plochu jako lokalita č. 2, zvláště je uvedena kvůli delšímu časovému rozestupu mezi vzorkováním.

9 – Svahový remízek s vápnitým průsakem (48.99195N, 17.90822E). Sukcesně mladý remízek s vápnitým průsakem. Bylinné patro téměř chybí, nachází se pouze sporadicky přesličky (*Equisetum* sp.), přítomná je poměrně silná vrstva listového opadu. Stromové patro je tvořeno liskou (*C. avellana*), břízou (*B. pendula*), habrem (*C. betulus*) a javorem klenem (*A. pseudoplatanus*). Ruční sběr a hrabankový prosev, RC 3. 7. 2021.

10 – Zalesněný svahový průsak (48.99123N, 17.90946E). Vápnitý průsak v sukcesně mladém lese. Bylinné patro je poměrně sporé s výskytem jahodníku obecného (*Fragaria vesca*), čistce lesního (*Stachys sylvatica*), přesličky (*Equisetum* sp.), ostřice (*Carex* sp.), prvosienky vyšší

(*Primula elatior*) a česnáčku lékařského (*Alliaria petiolata*). Z keřů a stromů jsou přítomné převážně svída (*Cornus sanguinea*), líska (*C. avellana*), buk (*F. sylvatica*), hloh (*Crataegus laevigata*) a javor babyka (*Acer campestre*). Ruční sběr, RC 3. 7. 2021.

11 – Listnatý les v jižní části rezervace (48.98962N, 17.90630E). Les s převahou buku (*F. sylvatica*), který je doplněn javorem klenem (*A. pseudoplatanus*). Bylinné patro chybí, přítomná je silná vrstva listového opadu. Ruční sběr a hrabankový prosev, RC 3. 7. 2021.

Výsledky a diskuse

V přírodní rezervaci bylo zaznamenáno celkem 58 druhů měkkýšů, z toho 54 suchozemských a čtyři vodní (Tab. 1). Pět druhů je zařazeno v Červeném seznamu (BERAN et al. 2017). Pestrost biotopů se projevuje přítomností zástupců téměř všech ekologických skupin měkkýšů (9 z 10). Nejhojněji zastoupena je skupina striktně lesních druhů (19 druhů, 33 %). Z této skupiny je významný zejména výskyt druhů *Ambigolimax nyctelius* (NT; Obr. 4) a *Daudebardia brevipes* (VU). První zmíněný druh byl zaznamenán pouze na okraji remízku (lokality 2 a 8), kde vyvěrá jeden z pramenů sytící níže položené prameniště. Druhý zmíněný druh je v rezervaci o něco hojnější a byl zaznamenán celkem na čtyřech lokalitách (Tab. 1). Druhou nejpočetnější skupinu (11 druhů, 19 %) tvoří druhy lesní, které jsou schopny obývat i nelesní biotopy. Patří mezi ně např. *Alinda biplicata* a *Limax cinereoniger*, které se vyskytují



Obr. 4. Arborikolní druh *Ambigolimax nyctelius*, který se v České republice vyskytuje pouze ve střední části CHKO Bílé Karpaty.
Fig. 4. Tree-dwelling slug *Ambigolimax nyctelius*, in the Czech Republic restricted to the central part of the White Carpathians PLA.

i v okolí lidských sídel. Další skupinou jsou druhy euryvalentní (9 druhů, 16 %) obývající různé druhy biotopů, kterou zastupují např. druhy *Euconulus fulvus*, který běžně obývá lesy, avšak vyskytuje se i na mokřadních biotopech nebo v suťovištích a *Cochlicopa lubrica*, jež se vyskytuje na různých lesních i otevřených biotopech, včetně luk a prameništ'. Vlhkomilné druhy jsou zastoupeny pěti (9 %) taxony hojnými po celém našem území, z nichž nejhojnější je druh *Carychium tridentatum*. Z vodních druhů se v pramenných stružkách zájmového území vyskytují čtyři druhy (7 %), z nichž druh *Bythinella austriaca* (Obr. 5) je uveden v Červeném seznamu jako téměř ohrožený (NT), v Bílých Karpatech je však tento obyvatel prameništ', pramenů a pramenných stružek velmi hojný (např. DVOŘÁKOVÁ et al. 2011). Lesní druhy s vysokými vlhkostními nároky jsou zastoupeny čtyřmi druhy (7 %), z nichž za zmínku stojí zejména citlivý karpatský prvek *Macrogastera tumida*, který je však na lokalitě a také v oblasti Bílých Karpat poměrně hojný. Z druhů vázaných na zamokřené a silně podmaččené biotopy je nejvýznamnější výskyt plže *Vertigo moulinsiana* (EN; Obr. 6), který se u nás vyskytuje v teplejších oblastech, kde obývá různé mokřadní biotopy od prameništ' po ostřicové mokřady a litorály vodních těles (HORSÁK et al. 2013). Tento vrkoč je chráněný mezinárodní soustavou NATURA 2000 (92/43/EEC). Na zájmovém území se tento druh vyskytuje na lučních prameništích s bohatým mechovým patrem (lokality 1, 2, 3, 7).

V rámci zkoumaného území je druhově nejbohatším místem lesní průsak na okraji remízku (lokality 2 a 8; Obr. 2),

který byl zkoumán celkem čtyřikrát, a na kterém bylo nalezeno dohromady 43 druhů (74 % ze všech nalezených druhů). Vysoká druhová bohatost tohoto místa je podmíněna přítomností lesních druhů, které doplňují vlhkofilné a vodní druhy.

Závěr a managementová doporučení

Přírodní rezervace Hutě hostí rozmanitou a druhově bohatou měkkýší faunu, kterou podmiňuje přítomnost mozaiky rozličných biotopů. Pro zachování či zlepšení stavu malakocenóz vázaných na remízky je žádoucí ponechat bezzásahový režim, především neodstraňovat z lesnatých částí padlé dřevo a podpořit výskyt listnatých stromů, zejména tzv. ušlechtilých listnáčů (javor, jasan, jilm, lípa). Naopak nežádoucí je výskyt smrku, který se na území roztroušeně vyskytuje. Pro zachování příznivého stavu populací mezinárodně chráněného a vzácného druhu *Vertigo moulinsiana*, který je vázaný na otevřená prameniště, je důležité pokračovat ve stávajícím managementu, který brání v zarůstání a nežádoucím sukcesním změnám. Ideální intenzita managementu (sečení) je 1× až 2× ročně, minimálně ale 1× za dva roky (HÁJEK et al. 2017). Je nutné také upozornit, že přílišné sečení až k povrchu půdy a s okamžitým odstraněním biomasy může mít pro populaci tohoto druhu také negativní dopad. Druh je totiž adaptován na sezónně zaplavovaná stanoviště, a proto se značná část populace zdržuje ve vyšších partiích bylinné vegetace. Při kosení je proto vhodné sledovat, zda není s posečenou bioma-



Obr. 5. Téměř ohrožený vodní plž *Bythinella austriaca* se hojně vyskytuje v prameništích a pramenných stružkách zkoumané oblasti.
Fig. 5. Near threatened aquatic gastropod *Bythinella austriaca* is frequently represented in spring fens and spring flushes of the surveyed area.

sou odnášeno příliš velké množství jedinců. Pokud ano, vegetaci je vhodné oklepat, aby většina kusů zůstala na místě. Vhodné je seč mokřadu meziročně rotovat a vždy ponechat několik plošek nepokosených.

Poděkování

Za pomoc při sběru v terénu děkujeme Nicole Cernohorsky, Evě Tajovské a Sylvii Růžičkové. RC byl finančně podpořen z projektu „Monitoring a mapování vybraných druhů rostlin a živočichů a inventarizace maloplošných zvláště chráněných území v národně významných územích v České republice“ organizovaného Agenturou ochrany přírody a krajiny České republiky (Registrační číslo projektu EIS: CZ.05.4.27/0.0/0.0/17_078/0005239) a vychází ze závěrečné zprávy, která shrnuje poznatky z tohoto průzkumu.

Reference

- AOPK ČR, 2021: Přírodní rezervace Hutě [Hutě Nature Reserve]. – Online at <https://www.ochranaprirody.cz/lokality/?idlokality=791>, accessed November 16, 2021. (in Czech)
- BERAN L., JUŘIČKOVÁ L. & HORSÁK M., 2017: Mollusca (měkkýši) [Mollusca (molluscs)]. – In: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí [Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates], HEJDA R., FARKAČ J. & CHOBOT K. (eds) Příroda, 36: 71–76. (in Czech and English)

CERNOHORSKY N., HORSÁK M. & CAMERON R. A. D., 2010: Land snail species richness and abundance at small scales: the effects of distinguishing between live individuals and empty shells. – *Journal of Conchology*, 40: 233–241.

DVOŘÁKOVÁ J., LOŽEK V., HORSÁK M. & PECHANEC V., 2011: Atlas rozšíření suchozemských plžů v CHKO Bílé Karpaty [Distribution atlas of terrestrial gastropods in the White Carpathians Protected Landscape Area]. – *Acta Carpathica Occidentalis, Supplementum 1*, 124 pp., ISBN 978-80-87614-00-6 (in Czech)

HÁJEK M., JONGEPIEROVÁ I., VONDŘEJC T. M. & ŽMOLÍK M., 2017: Plán péče o přírodní rezervaci Hutě na období 2017–2026 [Management plan of the Hutě nature Reserve in 2017–2026]. – Online at https://drusop.nature.cz/ost/archiv/plany_pece/index.php?frame&ID=27022, accessed November 16, 2021. (in Czech)

HORSÁK M. & BERAN L., 2019: Metodika mapování a inventarizačních průzkumů měkkýšů. Verze 2019. [Methods of mollusc mapping and inventory survey. 2019 version]. – In: Metodiky k projektu "Monitoring, mapování a inventarizace" ["Monitoring, mapping and inventory survey" project methodology], PAVLÍČKO A. (ed.) AOPK ČR, 7 pp. (in Czech)

HORSÁK M., 2003: How to sample mollusc communities in mires easily. – *Malacologica Bohemoslovaca*, 2: 11–14. <https://doi.org/10.5817/MaB2003-2-11>

HORSÁK M., ČEJKA T., JUŘIČKOVÁ L., BERAN L., HORÁČKOVÁ J., HLAVÁČ J. Č., DVOŘÁK L., HÁJEK O., DIVÍŠEK J., MAŇAS M. & LOŽEK V., 2021: Check-list and distribution maps of the molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Online at <http://mollusca.sav.sk/malacology/checklist.htm>, checklist updated at October 28, 2021, maps updated at October 28,



Obr. 6. Ohrožený druh *Vertigo moulinsiana* je chráněný mezinárodní soustavou NATURA 2000. Obývá ostřicové mokřady, prameniště a vlhké olšiny.

Fig. 6. Endangered species *Vertigo moulinsiana*, protected under Annex II of the EU Habitats Directive (NATURA 2000), inhabits sedge marshes, spring fens and alder carrs.

2021. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5643017>
- HORSÁK M., JUŘIČKOVÁ L. & PICKA J., 2013: Měkkýši České a Slovenské republiky. Molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Zlín, Kabourek, 264 pp. ISBN 978-80-86447-15-5
- HORSÁK M., TAJOVSKÁ E. & HORSÁKOVÁ V., 2017: Calcareous forest seepages acting as biodiversity hotspots and refugia for woodland snail faunas. – *Acta Oecologica*, 82: 16–22. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2017.05.006>
- JUŘIČKOVÁ L., HORSÁK M., HORÁČKOVÁ J., ABRAHAM V. & LOŽEK V., 2014: Patterns of land-snail succession in Central Europe over the last 15,000 years: main changes along environmental, spatial and temporal gradients. – *Quaternary Science Reviews*, 93: 155–166. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2014.03.019>
- LOŽEK V., 1964: Quartärmollusken der Tschechoslowakei [Quaternary Molluscs of Czechoslovakia]. – ČSAV, Praha, 374 pp. (in German)
- MACKOVČIN P. & JATIOVÁ M. (eds), 2002: Zlínsko [Zlín Region]. – In: Chráněná území ČR, svazek 2, MACKOVČIN P. & SEDLÁČEK M. (eds), Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a Ekocentrum Brno, Praha, 1–376. ISBN 8086064387 (in Czech)
- QUITT E., 1971: Klimatické oblasti Československa [Climatic regions of Czechoslovakia]. – Academia, Praha, 73 pp. (in Czech)
- ŘÍHOVÁ D., JANOVSKÝ Z., HORSÁK M. & JUŘIČKOVÁ L., 2018: Shell decomposition rates in relation to shell size and habitat conditions in contrasting types of Central European forests. – *Journal of Molluscan Studies*, 84: 54–61. <https://doi.org/10.1093/mollus/eyx048>
- TAJOVSKÁ E., 2010: Bělokarpatská lesní prameniště – potenciální refugia lesní malakofauny? [Forest seepages in the White Carpathian Mts – potential refugia for forest mollusc fauna?]. – Bakalářská práce, Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, 50 pp. Online at <https://is.muni.cz/th/mlp5/> (in Czech)
- TAJOVSKÁ E., 2013: Variabilita společenstev měkkýšů lesní prameniště Bílých Karpat: vliv faktorů prostředí a okolních stanovišť [Variation of mollusc assemblages in the White Carpathian forest seepages: the influence of environmental factors and adjacent habitats]. – Diplomová práce, Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, 92 pp. Online at <https://is.muni.cz/th/hsq06/> (in Czech)
- TOLASZ R., MÍKOVÁ T., VALERIANOVÁ A. & VOŽENÍLEK V., 2007: Atlas podnebí Česka [Climate atlas of Czechia]. – Český hydrometeorologický ústav a Univerzita Palackého v Olomouci, Praha a Olomouc, 256 pp. ISBN 978-80-86690-26-1 (in Czech)

Tabulka 1. Přehled druhů zjištěných během průzkumu a jejich četnosti včetně stupně ohrožení dle aktuálního Červeného seznamu (BERAN et al. 2017) a zařazení do jednotlivých ekologických skupin, které vychází z práce LOŽEK (1964) a je upraveno dle JUŘIČKOVÁ et al. (2014): **1** – lesní druhy *sensu stricto*, zřídka vystupující mimo les, např. nad horní hranici; **2** – lesní druhy *sensu lato*, častěji se vyskytující i na nelesních stanovištích; **3** – druhy vyskytující se ve vlhkých a aluviálních lesích; **5** – druhy silviföbní, vyhýbající se lesu; **6** – druhy různých suchých habitatů; **7** – mezofilní a euryvalentní druhy obývající různé biotopy; **8** – vlhkomilné druhy; **9** – druhy vázané na mokřady a silně zamokřené biotopy; **10** – vodní druhy. Ohrožené druhy jsou tučně.

Table 1. The list of recorded species, their abundances and classification to IUCN Red List categories (BERAN et al. 2017). Species are classified to ecogroups based on LOŽEK (1964) and adjusted by JUŘIČKOVÁ et al. (2014): **1** – forest species *sensu stricto*, only rarely occurring outside forest, e.g. above the treeline; **2** – forest species *sensu lato*, commonly occurring outside forest; **3** – species inhabiting damp and alluvial forests; **5** – silviphobic species, avoiding forests; **6** – species inhabiting xeric habitats; **7** – mesophilic and euryvalent species inhabiting various habitats; **8** – hygrophilous species; **9** – hygrophilous species with affinity for wetlands and strongly waterlogged sites; **10** – aquatic species. Endangered species are in bold.

Ekoskupina/Ecogroup	Druh/species	Lokalita/Site											Ohrožení/ Red List status
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	<i>Acanthinula aculeata</i> (O. F. Müller, 1774)					6							LC
	<i>Aegopinella epipedostoma iuncta</i> Hudec, 1964										2		LC
	<i>Aegopinella pura</i> (Alder, 1803)		13				7		1	4	7		LC
	<i>Ambigolimax nyctelius</i> (Bourguignat, 1861)		1						1				NT
	<i>Arion silvaticus</i> Lohmander, 1937		1				3		1	3			LC
	<i>Cochlodina laminata</i> (Montagu, 1803)		8				2		5				LC
	<i>Daudebardia brevipes</i> (Draparnaud, 1805)		1	1					2		2		VU
	<i>Daudebardia rufa</i> (Draparnaud, 1805)		1	1			5			3	3		LC
	<i>Deroceras turcicum</i> (Simroth, 1894)								1				LC
	<i>Discus perspectivus</i> (M. von Mühlfeld, 1816)								1				LC
	<i>Ena montana</i> (Draparnaud, 1801)								1				LC
	<i>Faustina faustina</i> (Rossmässler, 1835)		1				1		1	1	1		LC
	<i>Helicodonta obvoluta</i> (O. F. Müller, 1774)		1		1				6	2	1	1	LC
	<i>Isognomostoma isognomostomos</i> (Schröter, 1784)		2				1		1		3		LC
	<i>Lehmannia marginata</i> (O. F. Müller, 1774)				1								LC
	<i>Macrogastra plicatula</i> (Draparnaud, 1801)								1				LC
	<i>Merdigera obscura</i> (O. F. Müller, 1774)		2						1				LC
	<i>Petasina unidentata</i> (Draparnaud, 1805)				1				2		2		LC
	<i>Vitrea diaphana</i> (Studer, 1820)		1	1			2				1		LC
2	<i>Aegopinella minor</i> (Stabile, 1864)		1		1	1	39			1			LC
	<i>Alinda biplicata</i> (Montagu, 1803)		7		1		1		10	1	8	1	LC
	<i>Arion fuscus</i> (O. F. Müller, 1774)						1		4	1			LC
	<i>Arion rufus</i> (Linnaeus, 1758)								2	5	4		LC
	<i>Boettgerilla pallens</i> Simroth, 1912		1				2						LC
	<i>Deroceras praecox</i> Wiktor, 1966		3										LC
	<i>Discus rotundatus</i> (O. F. Müller, 1774)		1				2		36				LC
	<i>Limax cinereoniger</i> Wolf, 1803						2		2	2			LC
	<i>Monachoides incarnatus</i> (O. F. Müller, 1774)		1	1	3		14		3	3		6	LC
	<i>Orcula dolium</i> (Draparnaud, 1801)		3										NT
	<i>Oxychilus glaber</i> (Rossmässler, 1835)		1						3	1			LC
3	<i>Columella edentula</i> (Draparnaud, 1805)		4	3			1	2	1				LC
	<i>Macrogastra tumida</i> (Rossmässler, 1835)		11	2			18	2	5		6		LC
	<i>Macrogastra ventricosa</i> (Draparnaud, 1801)		12		1		18		11	6	2		LC
	<i>Monachoides vicinus</i> (Rossmässler, 1842)								1				LC
5	<i>Vallonia costata</i> (C. Pfeiffer, 1828)		1					1					LC
	<i>Vallonia pulchella</i> (O. F. Müller, 1774)		5					12					LC
	<i>Vertigo pygmaea</i> (Draparnaud, 1801)	6	1					1	2				LC
7	<i>Arion vulgaris</i> Moquin-Tandon, 1855		1						2				LC
	<i>Arion fasciatus</i> (Nilsson, 1823)						2		3				LC
	<i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. Müller, 1774)	9	7	41		1	12	12			1		LC
	<i>Euconulus fulvus</i> (O. F. Müller, 1774)		2				12	2					LC
	<i>Nesovitrea hammonis</i> (Ström, 1765)	2	1	1		11	3	3					LC
	<i>Oxychilus cellarius</i> (O. F. Müller, 1774)									1	1		LC
	<i>Plicutera lubomirskii</i> (Ślósarski, 1881)	1	1					1					LC
	<i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1801)	1	12		1	9	28	1		1	4	1	LC
	<i>Vitrea contracta</i> (Westerlund, 1871)		3			2			1				LC
8	<i>Arianta arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)						7		6		5		LC
	<i>Carychium tridentatum</i> (Risso, 1826)		102	17	1		26	5		2	29		LC
	<i>Deroceras laeae</i> (O. F. Müller, 1774)								1				LC
	<i>Succinella oblonga</i> (Draparnaud, 1801)	1	1					1					LC
	<i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1833)	3	14				18	4	1		8		LC
9	<i>Carychium minimum</i> O. F. Müller, 1774	11	98	16				16	12		4		LC
	<i>Vertigo antivertigo</i> (Draparnaud, 1801)	6		17			11	9					LC
	<i>Vertigo moulinsiana</i> (Dupuy, 1849)	9	1	6				4					EN
10	<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)			9			1			2			LC
	<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855			64				77		2			LC
	<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)							7					LC
	<i>Bythinella austriaca</i> (Frauenfeld, 1857)			1				98	32	1	8		NT

***Cornu aspersum* (Gastropoda: Helicidae) in Western Ukraine with an overview of introduced species of land molluscs from this area**

NINA GURAL-SVERLOVA & ROMAN GURAL

State Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine, Teatralna 18, UA-79008 Lviv, Ukraine,
e-mail: sverlova@pip-mollusca.org (corresponding author),  <https://orcid.org/0000-0002-3892-5338>,
 <https://orcid.org/0000-0002-1546-1956>

GURAL-SVERLOVA N. & GURAL R., 2021: *Cornu aspersum* (Gastropoda: Helicidae) in Western Ukraine with an overview of introduced species of land molluscs from this area. – *Malacologica Bohemoslovaca*, 20: 123–135. <https://doi.org/10.5817/MaB2021-20-123>
Publication date: 9. 12. 2021.

The first findings of *Cornu aspersum* in the Lviv region are described, including the shell size and shell colouration variability. A review of the known records of *C. aspersum* in different regions of Ukraine, from the second half of the 19th century to the present day, is also presented. The most probable ways of penetration and the possibility of further acclimatization of this species in Western Ukraine are discussed. The chronology of the records of introduced species of land molluscs in Western Ukraine is described in tabular form, which, to a large extent, should reflect the chronology of their penetration into this area. It is noted that the majority of alien species began to be found in Western Ukraine only at the end of the 20th or the beginning of the 21st century. Simultaneously several species appeared here, previously known only for the south of the country.

Key words: terrestrial molluscs, brown garden snail, introduction, alien species, Western Ukraine

Introduction

Since the end of the 20th century, new alien species of land molluscs have been increasingly recorded in Western Ukraine, with their appearance being caused by human activities (KIRPAN & SVERLOVA 2002, GURAL-SVERLOVA & SAVCHUK 2019). The successful survival of species introduced from regions of warmer climate, in particular, from the south of Ukraine (BALASHOV et al. 2018, GURAL-SVERLOVA et al. 2019, GURAL-SVERLOVA & GURAL 2017a, 2020, SVERLOVA 1998 etc.), is also often observed. This can be facilitated by both the specific microclimate of urbanized biotopes, usually inhabited by such species, and global climate changes. It is possible that a species of western Mediterranean origin, *Cornu aspersum* (O. F. Müller, 1774), whose breeding on small (home) farms is becoming more and more popular in Ukraine, may be added to the number of such warm-loving invaders who have managed to adapt to the present climatic conditions of Western Ukraine. Not long ago, we reviewed the records of *C. aspersum* on the territory of Ukraine known by that time, only one of which concerned the west of the country (GURAL-SVERLOVA & GLEBA 2016). However, some findings of this species were made later in other parts of Ukraine, and were only partially published (LEONOV 2017) or entered into databases (iNATURALIST 2021, UKRBIN 2021). Further, in the summer of 2021, live specimens of *C. aspersum* were found by us in two settlements of the Lviv region. And in the spring of 2020, regional mass media reported many

dead individuals of *C. aspersum*, illegally dumped nearby another settlement. It was reported that live snails might have also been present, with a possibility to form another colony.

Therefore, the main objectives of this paper were: 1) to describe new findings of *C. aspersum* in Western Ukraine; 2) give a brief overview of the known records of this species in different parts of Ukraine with an assessment of the probability of the formation of established populations of *C. aspersum* in them; 3) to analyse the probable chronology and sources of penetration of other introduced species of land molluscs into Western Ukraine to assess whether the possible acclimatization of *C. aspersum* here fits into the general trend.

Material and methods

In the summer of 2021, we examined two sites in the Lviv region, where live specimens of *C. aspersum* were found: 1) Lviv, Zaklynskykh street, undeveloped area east of No. 9, 49°51'00.8"N 24°03'17.9"E, roadside, partly open, partly shaded by trees (Fig. 1), the first finding of *C. aspersum* on June 26, 2021, subsequent repeated surveys of the same site in late June – early July, the last two additional site visits on October 4 and 13, 2021; 2) Pustomyty district, Solonka village, the beginning of Ivan Sirko street, from the southern (49°44'57.2"N 23°59'38.1"E) and eastern (49°44'58.1"N 23°59'39.8"E) sides of the site previously used for snail farming, and then

abandoned and overgrown with tall grass, two surveys on August 9 and 18, 2021. According to our preliminary observations, in 2019, this site of approximately 30 × 40 m was used for outdoor rearing of juveniles of *C. aspersum* to marketable size. In 2020, we did not explore Solonka due to quarantine during the Covid-19 pandemic, and in 2021 the site was already abandoned.

Additionally, on September 7, 2021, a site was surveyed north of Zhovkva, Zhovkva district, between 50°04'30.4"N 23°59'28.6"E and 50°04'29.3"N 23°59'28.9"E, where the illegally discarded waste of an unknown snail farm (Fig 2A) was buried in the spring of 2020. By the time of the survey, most of the shells were covered with soil. When examining this additional site, we set ourselves the following goals: 1) to find live individuals that could have survived at the site since the last year (see Introduction) or may be the offspring of surviving snails; 2) to collect well-preserved empty shells, study their variability and pass them to the museum collection (see below). If a colony of *C. aspersum* is found soon at the studied site, the data obtained can be used to compare the conchological variability in potential founders and their descendants who have managed to adapt to the climatic conditions of the Lviv environs.

The shells of adults were measured according to the standard method using a calliper with an accuracy of 0.1 mm. All such shells from Lviv and Solonka and 25 randomly selected shells collected near Zhovkva were measured. The results obtained were compared with the literature data on the shell height and width in *C. aspersum* (Table 1).

For shells with distinct dark spiral bands, phenotypes were scored, similar to *Cepaea* species (CLARKE 1960). The bands were designated by Arabic numerals from 1 to 5, counting them from the apex to the base of the shell. The absence of the band was indicated as "0" in place of the corresponding numeral. The fusion of adjacent bands was indicated with parentheses.

The collected material is stored in the malacological collection of the State Museum of Natural History of the National Academy of Sciences of Ukraine in Lviv with the following inventory numbers: No. 4762 – Lviv, No. 4794 – Solonka, No. 4796 – Zhovkva.

To clarify the species composition of introduced land molluscs in different administrative regions of Western Ukraine, in addition to our data and literature sources mentioned in Table 2, we used some information from the monograph of BALASHOV (2016) and two databases (iNATURALIST 2021, UKRBIN 2021). Data from the databases were used only in the case they were accompanied by high-quality photographs that allowed for reliable species identification, and our identifications did not always coincide with those indicated in the databases.

As in previous publications (GURAL-SVERLOVA & SAVCHUK 2019, KIRPAN & SVERLOVA 2002), we did not include in the list of introduced land molluscs of Western Ukraine (Table 2) three slug species, for which the exact boundaries of their natural ranges in Europe are not clear (KERNEY et al. 1983): *Deroceras reticulatum* (O. F. Müller, 1774), *D. sturanyi* (Simroth, 1894), and *Arion fasciatus* (Nilsson, 1823). In our opinion, the non-native origin of these spe-

cies for the west and other parts of Ukraine is very likely, although BALASHOV (2016) expresses some doubts about this.

As in our other papers (GURAL-SVERLOVA et al. 2021, GURAL-SVERLOVA & GURAL 2020, 2021), we prefer to use the term "colony" rather than "population" to refer to an aggregation of individuals of *C. aspersum* or other introduced land molluscs found in a certain limited area. Often we are talking about recently formed isolated aggregations with a limited number of individuals. Therefore, it is not known whether they will be able to become established populations in the future, capable of maintaining their numbers for a long time, which is one of the population criteria.

Results

At the first studied site (Lviv), snails were concentrated mainly near the kerb, along a strip of crushed stone held together by cement (Fig. 1). Only one adult was found at a distance of about 4 m from the kerb, but in most cases, this distance did not exceed 1–2 m. The length of the site inhabited by *C. aspersum* was about 45 m, although most of individuals were found at a section with a length of about 25 m. The penetration of *C. aspersum* into the surrounding area, which is mostly densely overgrown with trees, has not yet been discovered.

In summer, snails of different ages (Fig. 3 A–C) were found mainly at the open part of the site, along the kerb or in the grass, less often along the kerb at the shaded part of the site. In early October, some adults and large immature individuals were found dormant on the outside of the kerb, but only at the shaded part of the site. There was no *C. aspersum* on the open grassy slope. The same pattern was observed in mid-October, a few days after the first frost on the grass and at low positive minimum temperatures at night (less than 5°C). Taken in hand, all individuals of *C. aspersum* immediately began to show activity. During summer and autumn visits to the site, we found 8 other species of land molluscs, which are autochthonous or introduced for Western Ukraine. The first, smaller group included large snails *Helix pomatia* Linnaeus, 1758, *H. lutescens* Rossmässler, 1837, and *Caucasotachea vindobonensis* (C. Pfeiffer, 1828). The second group included *Cepaea hortensis* (O. F. Müller, 1774), *Monacha cartusiana* (O. F. Müller, 1774), *Arion vulgaris* Moquin-Tandon, 1855, *Krynickyllus melanocephalus* Kaleniczenko, 1851, and *Deroceras caucasicum* (Simroth, 1901).

It can be noted that in summer *C. aspersum* was found at the site more often than the autochthonous snails *H. pomatia* and *H. lutescens* of comparable size, which also clearly gravitated to the open grassy slope and to the cement strip along the kerb. By mid-October, *C. aspersum* remained almost the only species of land molluscs at the site, with the exception of a single juvenile of *Helix* and two introduced slug species that breed in autumn – *K. melanocephalus* and *D. caucasicum*.

During the first two visits to the site in June 2021, we collected 6 adults and 25 juveniles, as well as one empty shell of an adult *C. aspersum*; later this material was passed

to the museum collection (see Material and methods). On subsequent visits, we observed at the site a different number of adult and juvenile snails, from a few specimens to several dozen. Thus, in general, at least 50 live individuals of *C. aspersum* were observed at the site.

During two visits to Solonka, three adults and three juveniles of *C. aspersum* were found at a distance of no more than 1 m from the fence of the former site for the rearing of this species.

When examining the burial site of the snail farm waste near Zhovkva, a large number of *C. aspersum* shells were found; in some of them, partially decomposed bodies were preserved (Fig. 2B). Almost all shells were adults or large juveniles. However, three empty shells of the same species, about 1–1.5 cm wide (Fig. 2B right), were found in two large shells.

At all studied sites, large variability in the shell colouration of *C. aspersum* was recorded. Both in Lviv and in Solonka, individuals with different shell ground colours (yellowish or reddish horny) were found, which was better seen in juveniles (Fig. 4B, C). The degree of expression of the dark spiral bands on the shell was also very variable at both sites (Fig. 4A, D). In Lviv, about half of the collected snails had clearly visible wide bands, dark brown or almost black. Even in juveniles of relatively small size, the second and third bands were already partially (Fig. 3C) or completely (Fig. 4B, C) fused. In adults of this colouration type, phenotypes 1(23)45, 1(23)(45), (123)(45) were recorded.

The second half of the snails collected in Lviv had lighter and narrower bands, often poorly visible (especially in juveniles). On the shells of juveniles, it was noticeable that bands (especially the fourth and fifth) appear on the shell later than in snails with well-developed dark bands. All bands, even the second and third, were discrete not only in juveniles but also in some adults. In other adults, the second and third bands were partially fused.

A relationship between the ground colour of shells and the intensity of dark spiral bands on them was noted. Usually, the yellowish horny ground colour is accompanied by poorly developed, light bands, while the reddish horny ground colour is accompanied by well-developed dark bands. So, among 25 juveniles collected in Lviv (see above), the following combinations of these features were recorded:

13 individuals – yellowish horny shell and light, poorly visible bands (Fig. 4B left);

1 – yellowish horny shell and well-developed dark bands (Fig. 4C right);

1 – reddish horny shell and light, poorly visible bands (Fig. 4C left);

10 – reddish horny shell and well-developed dark bands (Fig. 4B right).

Empty shells collected near Zhovkva (Fig. 2B) lay in the soil for a long time, making it impossible to determine their ground colour. Most of the shells had clearly visible bands and phenotypes 12345 and 1(23)45. Phenotypes (123)45, 1(234)5, 10345 and a few shells with a poorly distinguishable spiral pattern and even completely without bands were also found.

Discussion

A large land snail of the western Mediterranean origin, *C. aspersum*, has been occasionally mentioned for different regions of Ukraine since the end of the 19th century, although until recently such single introductions did not lead to the formation of stable populations of this species there (GURAL-SVERLOVA & GLEBA 2016). One of the earliest known references to *C. aspersum* for Ukraine is in the first catalogue of the malacological collection of the present State Museum of Natural History in Lviv (BAKOWSKI 1891). It was about one shell collected in the vicinity of Vinnytsia (then a separate settlement called Piatnychany, now part of Vinnytsia) in Central Ukraine. This shell is still stored in the museum collection and, indeed, belongs to *C. aspersum* (Fig. 5A). Its primary label was without a year of collecting, but other samples from the same area were dated 1875 (GURAL-SVERLOVA & GLEBA 2016). Unfortunately, it is not known how the samples from near Vinnytsia ended up in the Lviv museum. Indeed, at that time Vinnytsia and Lviv were in different countries, and the museum collections were of a distinctly regional character.

In several publications of the late 19th to early 20th centuries (LINDHOLM 1926, TAYLOR 1914, ZYKOV, 1890), there are references to the presence of *C. aspersum* in the southwest of Ukraine (in Odessa and Kherson), apparently based on one primary source (GURAL-SVERLOVA & GLEBA 2016, LEONOV 2017). Namely, TAYLOR (1914) refers to the findings of Dr H. Jordan, and LINDHOLM (1926) to ZYKOV (1890). Unfortunately, we were unable to access the article by ZYKOV (1890). Apparently, solely on the basis of the above data, not only TAYLOR (1914) but almost a century later, WELTER-SCHULTES (2012) marked the southwest of Ukraine on their maps as a possible part of the range of *C. aspersum*, although neither from the middle to the second half of the 20th, nor at the beginning of the 21st century, there was any new mention of the presence of *C. aspersum* there.

In 1909, LINDHOLM (1926) received several specimens of *C. aspersum*, collected a few years earlier alive in Feodosia (mountainous Crimea). Neither before nor after *C. aspersum* was found in Feodosia and in Crimea in general. Only in 2016, a colony of this species was recorded in the park of the sanatorium “Aivazovskoye” in Partenit, mountainous Crimea (LEONOV 2017). A few years earlier, many rhododendrons, azaleas and other exotic ornamental plants were planted in the park. These were mainly plants brought from Tuscany in Italy, i.e. from the native range of *C. aspersum*. In 2017, the author of the cited paper collected 7 live adults of *C. aspersum*, 5 empty shells of adults, and about two dozen fragments and whole shells of juvenile snails in the park of the sanatorium.

The only evidence of the accidental delivery of *C. aspersum* into Western Ukraine, described so far, was also associated with Italy. These were two snails of this species (Fig. 5B), found in May and June 2014 inside a car bringing raw materials from the Italian town of Molvena to Vynohradiv, Transcarpathian region (GURAL-SVERLOVA & GLEBA 2016). In this case, the snails not only did not form a viable colony but did not even manage to get into

a suitable habitat. Therefore, we consider the subsequent inclusion of *C. aspersum* in the species list of land molluscs of the Transcarpathian region (BALASHOV 2016) to be premature. With respect to that, we believe that the colony of *C. aspersum* found by us in Lviv and described in this paper should actually be considered the first record of this species in Western Ukraine.

In recent years, *C. aspersum* breeding has become an increasingly popular form of small business in Ukraine. This increases the chances of some individuals accidentally entering suitable habitats with the subsequent formation of colonies there. A striking example of this represents the finding of *C. aspersum* in the summer of 2021 in the Bila Tserkva district of the Kyiv region (iNATURALIST 2021, UKRBIN 2021). The snails found by S. Oksenenko in the forest near the Shkarivka village had a very dark (black) mantle edge (Fig. 5C). This trait is characteristic of the large form of *C. aspersum* bred on farms under the name “Maxima” – in contrast to the smaller form with a light mantle edge, which farmers have given the distorted name “Muller”. Until now, only snails with a light mantle edge have been found in Western Ukraine (Fig. 3B, E, 5B).

Farm-raised snails are likely to adapt more quickly and better to the local climate, as a large part of their life cycle on a farm is usually outdoors. Therefore, the most critical here may be, obviously, the overwintering and the survival rate of snails recently hatched from eggs (on farms such individuals are kept in hothouses). However, the microclimate of urbanized areas, where introduced species of land molluscs are most often recorded (SVERLOVA et al. 2006), is characterized by smoother temperature fluctuations and less severe winters.

An equally effective source of *C. aspersum* penetration into the territory of Ukraine and its western part may be the accidental delivery with cultivated plants (LEONOV 2017), which is common for invasive species of land molluscs. In this case, the main role in the dispersal of alien species belongs to garden centres, which import a significant part of the sold seedlings from other European countries and practically uncontrollably (GURAL-SVERLOVA et al. 2021). Vivid examples of this are the recent rapid dispersal of a large pest slug *Arion vulgaris* Moquin-Tandon, 1855 across the territory of Ukraine (UKRBIN 2021) and the increasing records of *Cepaea nemoralis* (Linnaeus, 1758) in different parts of the country (GURAL-SVERLOVA et al. 2021).

Considering the large size and beautifully coloured shells of *C. aspersum*, this species can be also an attractive object for deliberate resettlement by humans. In particular, large and beautiful snails can be moved over relatively short distances within the same settlement during children's play, which we have already discussed with the example of *C. hortensis* (SVERLOVA 2002).

Assessing the climatic conditions of the western and other parts of Ukraine, not so long ago we suggested that the appearance and possible future establishment of *C. aspersum* populations should be expected primarily in the Crimea, and in Western Ukraine – in the Transcarpathian region (GURAL-SVERLOVA & GLEBA 2016). The first assumption was almost immediately confirmed by the above-men-

tioned record in Partenit (LEONOV 2017). There are still no data on new findings of *C. aspersum* in the Transcarpathian region. However, *C. aspersum* has recently been increasingly recorded in the cities of Central Europe, including Slovakia and Hungary adjacent to the Transcarpathian region of Ukraine (ČEJKA et al. 2020, 2021, PÁLL-GERGELY et al. 2019, etc.).

It is possible that in the near future *C. aspersum* can become a more or less common representative of the land malacofauna of urbanized and suburbanized areas not only in Transcarpathia but also in other administrative regions of Western Ukraine. This may be indicated by the recent findings of *C. aspersum* in the Lviv region, described in this paper. Individuals of *C. aspersum* of different ages were found both in Lviv and in Solonka. This probably indicates the successful reproduction and overwintering of snails at recently populated and still small sites.

So far we have not been able to find live specimens of *C. aspersum* near Zhovkva. However, it cannot be completely excluded that several small shells (Fig. 2B right) found in empty shells of adults of *C. aspersum* belonged to snails that hatched from eggs at the site studied by us. In such empty shells, several live juveniles and empty shells of another introduced land snail living at this site, *C. hortensis*, were also found. It is likely that young snails use larger and thicker empty shells of their own or another species as shelter, but under unfavourable conditions, they can die in them.

However, the final question of how well the Mediterranean species *C. aspersum* will be able to adapt to the climatic conditions of the Lviv region is impossible to answer without further long-term observations of the colonies that have already been found and those that are likely to be found in the future. It will be necessary to pay attention not only to the long-term survival of snails and the gradual expansion of the sites inhabited by them. Such survival in climatic conditions not entirely favourable for introduced species far beyond their native ranges, may be accompanied by some changes in size, shape, or especially in the colouration of their shells (GURAL-SVERLOVA & GURAL 2018, SVERLOVA et al. 2006). Since *C. aspersum* has a large variability of shell colouration, including at the sites studied by us (Fig. 3, 4), observation of possible changes in the phenotypic structure of newly formed colonies may be of particular interest.

The shell sizes of the adults of *C. aspersum*, collected in Western Ukraine and measured by us, are well within the ranges of the variability of these sizes indicated in the literature (Table 1). On average, the shells of snails raised on the farm (Zhovkva) turned out to be slightly larger than those of individuals of the same species from Lviv and especially from Solonka. However, the number of collected adults in the last two cases was too small to obtain statistically significant results.

Taking into account *C. aspersum* and our (not yet published) first record of *Monacha claustralis* (Rossmässler, 1834) in Western Ukraine (Lviv), at least 22 introduced species of land molluscs are already known for this area (Table 2). It is likely that three species of slugs with unclear boundaries of their native ranges, mentioned in the

Material and methods, should also be added to them. The largest number of introduced species was recorded in Lviv. On the one hand, this may partially depend on the intensity of the malacological studies carried out there. On the other hand, which seems to be more likely, Lviv is the largest city in Western Ukraine, with intensive transport and trade links both with other regions of Ukraine and with other European countries. Quite a large number of alien species were also recorded in the Transcarpathian region (Table 2), which is obviously caused by the warmer climate of the Transcarpathian lowland.

Despite the large species diversity of introduced land molluscs that are now found in Western Ukraine, most of them apparently penetrated there in the late 20th or early 21st century (Table 2). This could be facilitated by both global climatic changes and the end of a strong economic decline in Ukraine in the 1990s, after which an active and almost uncontrolled import of seedlings of the garden and ornamental plants from other European countries began (GURAL-SVERLOVA et al., 2021).

The importance of climatic changes can be especially evidenced by the fact that it was during this period of time that species began to be recorded in Western Ukraine, which until relatively recently were found only in the south of the country (listed in the order of their first findings, according to Table 2): *Monacha cartusiana* (O. F. Müller, 1774), *Brephulopsis cylindrica* (Menke, 1828), *Xeropicta derbentina* (Krynicky, 1836), *Tandonia kusceri* (Wagner, 1931), *Monacha fruticola* (Krynicky, 1833). This group may also include two slug species of Caucasian origin, *Krynickyillus melanocephalus* Kaleniczenko, 1851 and *Deroceras caucasicum* (Simroth, 1901). Until the end of the 20th century, they were known in Ukraine only from the Crimea (LIKHAREV & WIKTOR 1980), although their native ranges may include possibly also the Donetsk Upland in the east of Ukraine, which was practically not studied at that time by malacologists.

The presence of such a number of more southerly species of land molluscs that have successfully acclimatized in Western Ukraine in recent decades may indicate the possibility of the population establishment of *C. aspersum* here in the future. However, only further research can confirm this assumption.

Acknowledgements

We are grateful to S. Oksenenko, V. Gleba, and M. Myroslav for the information on some findings of *C. aspersum* in Central and Western Ukraine and permission to use their photographs.

References

БАЙДАШНИКОВ А. А., 1985: Наземные моллюски Закарпатской области и их распространение по основным ландшафтам и растительным сообществам [Land molluscs of the Transcarpathian region and their distribution in connection with main landscapes and plant associations]. – Trudy Zoologicheskogo instituta AN SSSR, 135: 44–66. (in Russian)

БАКОВСКИ J., 1884: Mięczaki galicyjskie [Molluscs of Galicia]. – Kosmos, 9: 190–197, 275–283, 376–391, 477–490, 604–611,

680–697, 761–789. (in Polish)

БАКОВСКИ J., 1891: Mięczaki (Mollusca) [Molluscs (Mollusca)]. – Wydawnictwo Muzeum im. Dzieduszyckich, Lwów, 264 pp. (in Polish)

BALASHOV I. O., 2016: Охрана наземных моллюсков Украины [Conservation of terrestrial molluscs in Ukraine]. – I.I.Schmalhausen Institute of Zoology, Kyiv, 272 pp. ISBN 978-966-02-7841-7 (in Russian)

BALASHOV I. O., БАЙДАШНИКОВ А. А., ROMANOV G. A. & GURAL-SVERLOVA N. V., 2013: Наземные моллюски Хмельницкой области (Подольская возвышенность, Украина) [Terrestrial molluscs of Khmelnytsky region (the Podolian Upland, Ukraine)]. – Zoologicheskij Zhurnal, 92(2): 154–166. <https://doi.org/10.7868/s0044513413020037> (in Russian)

BALASHOV I., KRAMARENKO S., SHYRIAIEVA D. & VASYLIUK O., 2018: Invasion of a Crimean land snail *Brephulopsis cylindrica* into protected relict steppic hilltops (tovtrs) in Western Ukraine: a threat to native biodiversity? – Journal of Conchology, 43(1): 59–69.

ČEJKA T., BERAN L., KORÁBEK O., HLAVÁČ J. Č., HORÁČKOVÁ J., COUFAL R., DRVOTOVÁ M., MAŇAS M., HORSÁKOVÁ V. & HORSÁK M., 2020: Malacological news from the Czech and Slovak Republics in 2015–2019. – Malacologica Bohemoslovaca, 19: 71–106.

ČEJKA T., BERAN L., COUFAL R., DVOŘÁK L., HLAVÁČ J. Č., HORÁČKOVÁ J., HORSÁKOVÁ V., JUŘIČKOVÁ L., KOSOVÁ T., ČAČANÝ J., SZABÓOVÁ D., ŘÍHOVÁ D., TEJ B. & HORSÁK M., 2021: Malacological news from the Czech and Slovak Republics in 2020. – Malacologica Bohemoslovaca, 20: 56–74. <https://doi.org/10.5817/MaB2021-20-56>

CLARKE B. C., 1960: Divergent effects of natural selection on two closely-related polymorphic snails. – Heredity, 14(3-4): 423–443. <https://doi.org/10.1038/hdy.1960.39>

GARBAR A. V. & CHERNYSHOVA T. N., 2011: Клональная изменчивость *Limax flavus* (Pulmonata, Limacidae): аллозимный, кариологический и морфологический анализ [Clonal variability of *Limax flavus* (Pulmonata, Limacidae): allozyme, karyological and morphological analysis]. – Vestnik zoologii, 45(1): 3–9. (in Russian)

GURAL-SVERLOVA N., EGOROV R., KRUGLOVA O., KOVALEVICH N. & GURAL R., 2021: Introduced land snail *Cepaea nemoralis* (Gastropoda: Helicidae) in Eastern Europe: spreading history and the shell colouration variability. – Malacologica Bohemoslovaca, 20: 75–91. <https://doi.org/10.5817/MaB2021-20-75>

GURAL-SVERLOVA N. V. & GLEBA V. N., 2016: Evidence of the repeated penetration of *Cryptomphalus aspersa* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) into the territory of Eastern Europe. – Russian Journal of Biological Invasions, 7(2): 146–151. <https://doi.org/10.1134/S2075111716020077>

GURAL-SVERLOVA N., GLEBA V. & GURAL R., 2019: Einschleppung von *Tandonia kusceri* (Pulmonata: Milacidae) nach Transkarpatien und Verbreitung von *Tandonia*-Arten in der Ukraine [Introduction of *Tandonia kusceri* (Pulmonata: Milacidae) in Transcarpathian and distribution of *Tandonia* species in Ukraine]. – Malacologica Bohemoslovaca, 18: 19–26. (in German)

GURAL-SVERLOVA N. V. & GURAL R. I., 2011: *Arion lusitanicus* (Gastropoda, Pulmonata) на западе Украины [*Arion lusitanicus* (Gastropoda, Pulmonata) in Western Ukraine]. – Vestnik zoologii, 45(2): 173–177. (in Russian)

GURAL-SVERLOVA N. V. & GURAL R. I., 2016: Новые находки слизней *Arion distinctus* и *Arion circumscriptus* (Arionidae) на территории Украины [New findings of the slugs *Arion distinctus* and *Arion circumscriptus* (Arionidae) in the territory of Ukraine]. – Ruthenica, 26(1): 17–23. (in Russian)

GURAL-SVERLOVA N. V. & GURAL R. I., 2017a: Expansion of

- the ranges of land mollusks of the genus *Xeropicta* (Gastropoda, Hygromiidae) in Ukraine. – Russian Journal of Biological Invasions, 8(3): 212–217. <https://doi.org/10.1134/S2075111717030043>
- GURAL-SVERLOVA N. V. & GURAL R. I., 2017b: Наземные моллюски *Oxychilus draparnaudi* и *Oxychilus* cf. *mortilleti* (Gastropoda, Pulmonata, Zonitidae) на территории Украины [The land snails, *Oxychilus draparnaudi* and *Oxychilus* cf. *mortilleti* (Gastropoda, Pulmonata, Zonitidae) in the territory of Ukraine]. – Zoologicheskij Zhurnal, 96(4): 375–382. <https://doi.org/10.7868/s0044513417020039> (in Russian)
- GURAL-SVERLOVA N. V. & GURAL R. I., 2018: Многолетняя динамика фенетической структуры в колониях интродуцированного вида *Cepaea hortensis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) [Long-term dynamic of phenetic structure in colonies of the introduced species, *Cepaea hortensis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae)]. – Zoologicheskij Zhurnal, 97(7): 751–761. <https://doi.org/10.1134/s0044513418070097> (in Russian)
- GURAL-SVERLOVA N. V. & GURAL R. I., 2020: First records of the land snail *Monacha fruticola* (Gastropoda, Stylommatophora, Hygromiidae) in Western Ukraine. – Zoodiversity, 54(2): 95–98. <https://doi.org/10.15407/zoo2020.02.095>
- GURAL-SVERLOVA N. V. & GURAL R. I., 2021: Shell banding and colour polymorphism of introduced snail *Cepaea hortensis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) from some parts of Eastern Europe. – Ruthenica, 31(2): 59–76. [https://doi.org/10.35885/ruthenica.2021.31\(2\).2](https://doi.org/10.35885/ruthenica.2021.31(2).2)
- GURAL-SVERLOVA N. V., GURAL R. I. & SAVCHUK S. P., 2020: Новые находки *Cepaea nemoralis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) и фенетическая структура колоний этого вида на западе Украины [New records of *Cepaea nemoralis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) and phenotypic composition of its colonies in Western Ukraine]. – Ruthenica, 30(2): 75–86. [https://doi.org/10.35885/ruthenica.2021.30\(2\).1](https://doi.org/10.35885/ruthenica.2021.30(2).1) (in Russian)
- GURAL-SVERLOVA N. V. & SAVCHUK S. P., 2019: Антропохорні види наземних молюсків на заході України [Anthropochorous species of land molluscs in Western Ukraine]. – Naukovi zapysky Derzhavnoho pryrodoznavchoho muzeiu, 35: 49–58. <https://doi.org/10.36885/nzdp.2019.35.49-58> (in Ukrainian)
- iNATURALIST, 2021: iNaturalist: A Community for Naturalist. – Online at <http://www.inaturalist.org>, accessed at September 19, 2021.
- KANTOR Yu. I. & SYSOEV A. V., 2005: Каталог моллюсков России и сопредельных стран [Catalogue of molluscs of Russia and adjacent countries]. – KMK Scientific Press Ltd., Moscow, 627 pp. ISBN 5-87317-191-2 (in Russian)
- KERNEY M. P., CAMERON R. A. D. & Jungbluth J. H., 1983: Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas [Land molluscs of Northern and Central Europe]. – Parey, Hamburg-Berlin, 384 pp. ISBN 3-490-17918-8 (in German)
- KIRPAN S. P. & SVERLOVA N. V., 2002: До вивчення синантропних елементів у наземних малакоценозах заходу України [To the study of synanthropic elements in land mollusc communities of Western Ukraine]. – Naukovi zapysky Derzhavnoho pryrodoznavchoho muzeiu, 17: 191–195. (in Ukrainian)
- LEONOV S. V., 2017: Инвазивный вид *Cornu aspersum* (Mollusca: Pulmonata) в Крыму: первая находка после 1909 года и некоторые соображения по поводу этого события [Invasive species *Cornu aspersum* (Mollusca: Pulmonata) in the Crimea: the first record after 1909 and some considerations about this event]. – Ekosistemy, 10: 42–51. (in Russian)
- LIKHAREV I. M. & WIKTOR A. J., 1980: Слизни фауны СССР и сопредельных стран (Gastropoda terrestria nuda) [Slugs from the fauna of the USSR and neighbouring countries (Gastropoda terrestria nuda)]. – Fauna of the USSR. New series, 122. Molluscs, 3(5). Nauka, Leningrad, 438 pp. (in Russian)
- LINDHOLM W. A., 1926: Ein Beitrag zur Kenntnis der Molluskenfauna der Krim [A contribution to the knowledge of the mollusc fauna of the Crimea]. – Archiv für Molluskenkunde, 58: 161–177. (in German)
- PÁLL-GERGELY B., MAJOROS G., DOMOKOS T., JUHÁZS A., TURÓCI Á., BADACSONYI L., FEKETE J. & ASAMI T., 2019: Realtime Social Networking Service rapidly reveals distribution of non-indigenous land snails in a European capital. – BioInvasions Records, 8(4): 782–792. <https://doi.org/10.3391/bir.2019.8.4.06>
- POLEVINA A. A., 1959: К фауне наземных моллюсков Закарпаття [To the fauna of land molluscs of Transcarpathia]. – Doklady i soobsheniya Uzhgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya biologicheskaya, 3: 65–68. (in Russian)
- SCHILEYKO A. A., 1978: Наземные моллюски надсемейства Helicoidea [Land molluscs of the superfamily Helicoidea]. – Fauna of the USSR. New series, 117. Molluscs, 3(6). Nauka, Leningrad, 384 pp. (in Russian)
- SVERLOVA N. V., 1998: Знахідка *Brephulopsis cylindrica* (Gastropoda, Buliminidae) у Львові [First record of *Brephulopsis cylindrica* (Gastropoda, Buliminidae) in Lviv]. – Vestnik zoologii, 32(5-6): 72. (in Ukrainian)
- SVERLOVA N. V., 2002: Влияние антропогенных барьеров на фенотипическую структуру популяций *Cepaea hortensis* (Gastropoda, Pulmonata) в условиях города [The influence of anthropogenic barriers on phenotypic structure of populations of *Cepaea hortensis* (Gastropoda, Helicidae) under urban conditions]. – Vestnik zoologii, 36(5): 61–64. (in Russian)
- SVERLOVA N. V., KHLUS L. N., KRAMARENKO S. S., SON M. O., LEONOV S. V., KOROL E. N., VYCHALKOVSKAYA N. V., ZOMOGYADCHUK K. V., KIRPAN S. P., KUZ'MOVYCH M. L., STEN'KO R. P., FERENZ O. G., SHKLYARUK A. N. & GURAL R. I., 2006: Фауна, экология и внутривидовая изменчивость наземных моллюсков в урбанизированной среде [Fauna, ecology and intraspecific variability of land molluscs under urban conditions]. State Museum of Natural History, Lviv, 226 pp. ISBN 966-02-4006-6 (in Russian)
- TAYLOR J. W., 1914: Monograph of the land & freshwater Mollusca of British Isles. Zonitidae, Endodontidae, Helicidae. – Taylor brothers, Leeds, 522 pp. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.13226>
- UKRBIN, 2021: UkrBIN: Ukrainian Biodiversity Information Network [public project & web application]. – Online at <http://www.ukrbn.com>, accessed at September 19, 2021.
- WELTER-SCHULTES F., 2012: European non-marine molluscs, a guide for species identification. – Planet Poster Editions, Göttingen, 679 pp. ISBN 3-933922-75-5
- ЗЫКОВ В. П., 1890: О географическом распространении наземных и пресноводных слизняков Европейской России [About the geographical distribution of land and freshwater molluscs in European Russia]. – Vestnik estestvoznaniya, 5: 391–396. (in Russian)



Fig. 1. Habitat of *C. aspersum* in Lviv. Photos by N. Gural-Sverlova.



Fig. 2. *C. aspersum* near Zhovkva, Lviv region: A – illegal dump found in April 2020 (photos by M. Myroslav); B – empty shells and shells with partially decomposed bodies, collected at the same site in September 2021 (photo by N. Gural-Sverlova).

Table 1. Shell sizes of *Cornu aspersum* collected in Western Ukraine in comparison with literature data. Legend: N – number of measured adults, * – shells of snails raised on a farm and discarded near the town, see Material and methods.

Localities or references	N	Shell height			Shell width		
		mean	min	max	mean	min	max
Western Ukraine							
Lviv	7	32.3±0.36	30.6	34.4	36.5±0.56	34.0	40.0
Solonka	3	30.1±0.05	30.0	30.3	33.8±0.20	31.8	35.3
*Zhovkva	25	34.6±0.32	31.2	37.7	39.2±0.41	35.7	42.6
Literature data							
(KERNEY et al. 1983)	—	—	20	40	—	25	45
(SCHILEYKO 1978)	—	—	27	35	—	27	38
(WELTER-SCHULTES 2012)	—	—	30	35	—	32	40

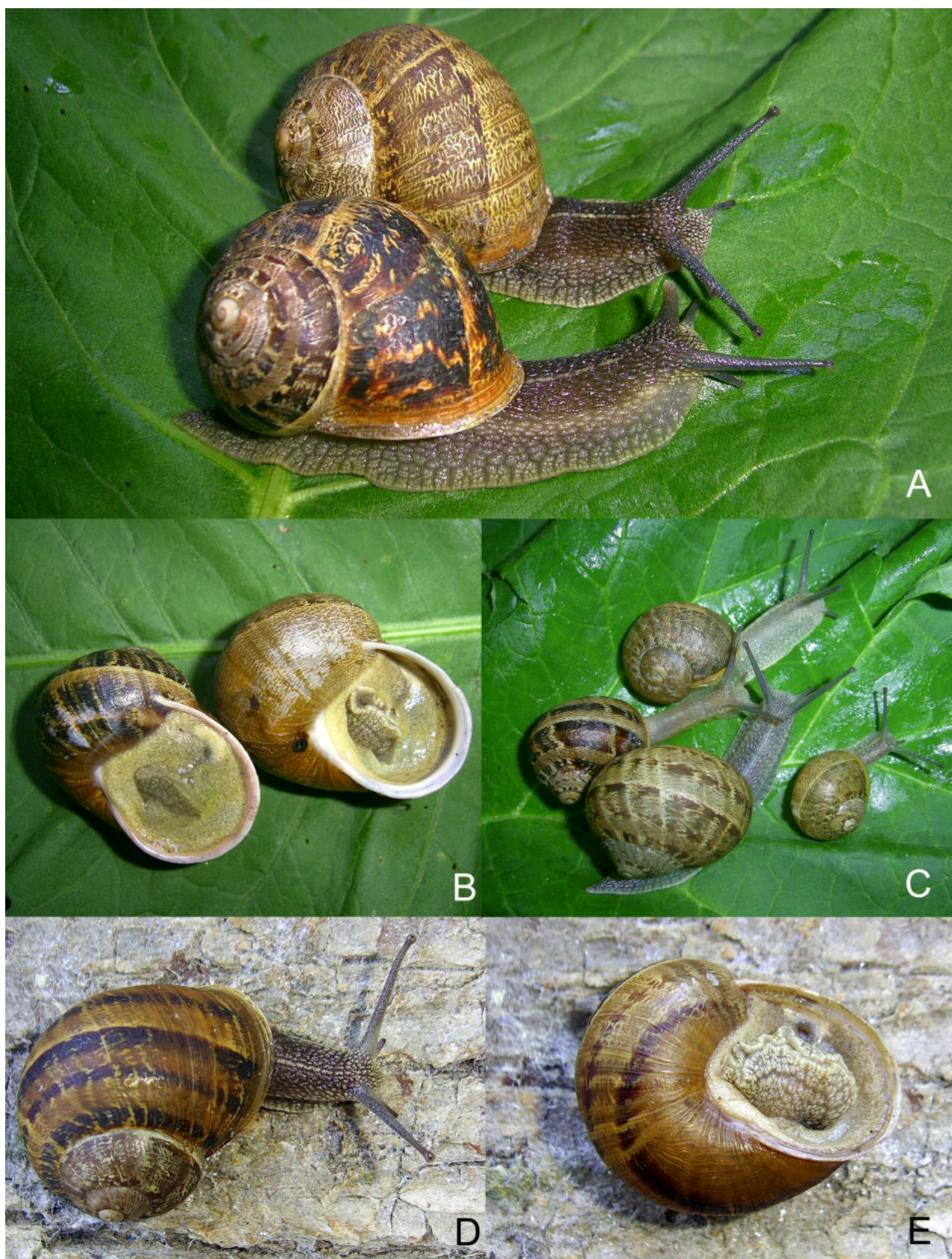


Fig. 3. Adults (A, B, D, E) and juveniles (C) of *C. aspersum* from Lviv region: A–C – Lviv; D, E – Solonka. Photos by N. Gural-Sverlova.

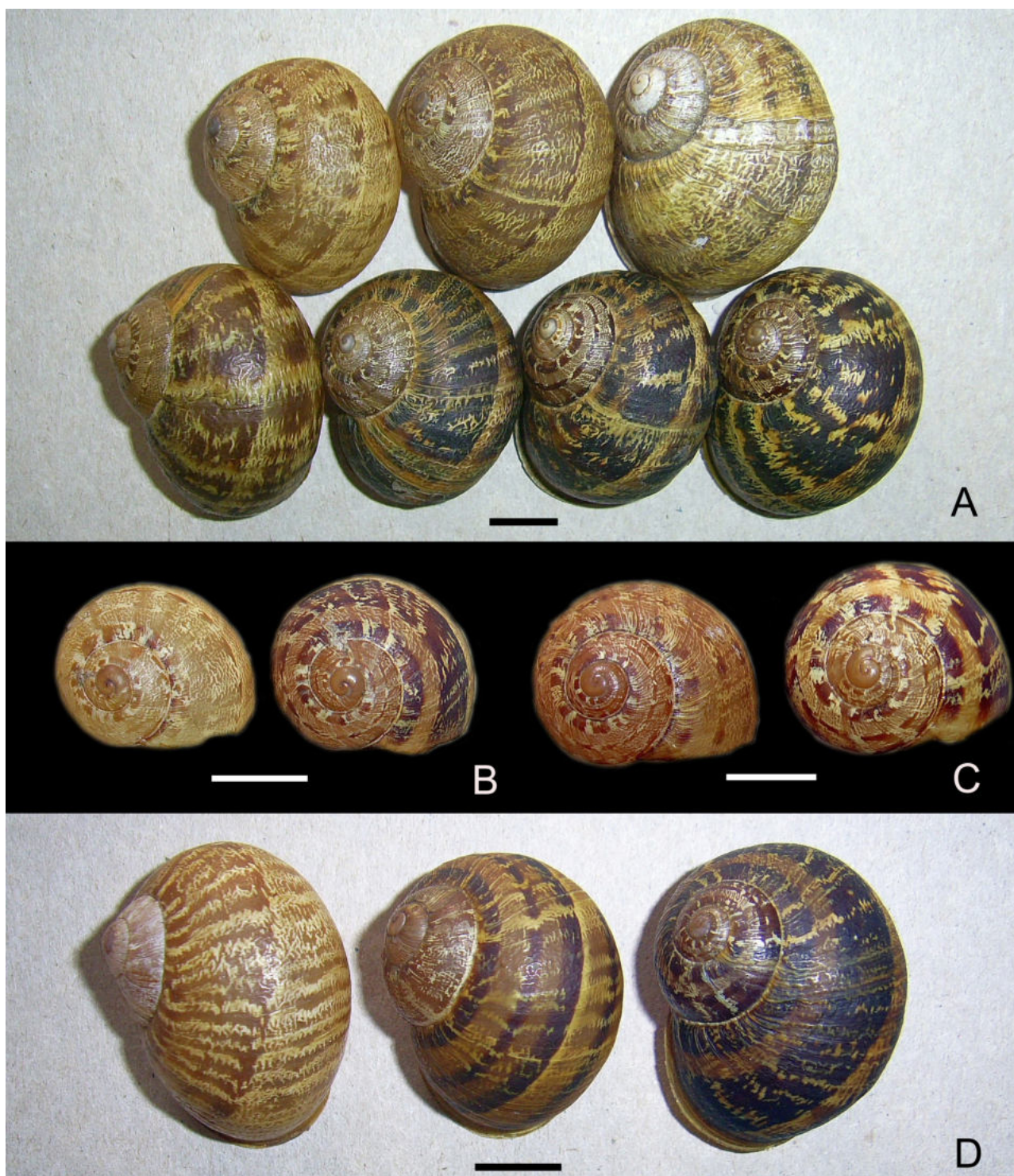


Fig. 4. Variability in shell colouration of adults (A, D) and juveniles (B, C) of *C. aspersum* from Lviv region: A–C – Lviv; D – Solonka; B - typical combination of ground colour and band intensity; C - untypical combination of ground colour and band intensity. Scale bars 1 cm. Photos by N. Gural-Sverlova.



Fig. 5. Findings of *C. aspersum* from different parts of Ukraine: A – near Vinnytsia, 1875 (malacological collection of the State Museum of Natural History in Lviv, No. 89, photos by N. Gural-Sverlova); B – Vynohradiv, Transcarpathian region, 2014 (photos by V. Gleba on the left and N. Gural-Sverlova on the right); C – Shkarivka, Kyiv region, 2021 (photos by S. Oksenenko).

Table 2. Introduced species of land molluscs in Western Ukraine. Abbreviations: Ch – Chernivtsi region; IF – Ivano-Frankivsk region; Kh – Khmelnytsky region; Lv – Lviv region excluding Lviv; Ri – Rivne region; TC – Transcarpathian region; Te – Ternopil region; Vo – Volyn region; (+) – identified as a *Monacha cartusiana* only by shell, so theoretically could refer also to another species, *M. claustralis*; ? – doubtful or requiring additional confirmation.

Species	Lviv	Administrative regions								Time of first records, other remarks
		Ch	IF	Kh	Lv	Ri	TC	Te	Vo	
<i>Limax maximus</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Possibly already in the second half of the 19th century (BAKOWSKI 1884, 1891)
<i>Arion distinctus</i> Mabille, 1868	+	–	+	+	+	–	+	–	–	Possibly already in the second half of the 19th century (BAKOWSKI 1884, 1891); reliably in 1969 near Uzhgorod, as <i>Arion hortensis</i> Férussac, 1819 (LIKHAREV & WIKTOR 1980). Review of other records in Ukraine (GURAL-SVERLOVA & GURAL 2016).
<i>Cepaea nemoralis</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	+	+	+	+	–	+	+	An unsuccessful attempt to introduce to Lviv in 1892, reliably since 1994. In recent years, recorded in a number of other settlements (GURAL-SVERLOVA et al. 2020, 2021).
<i>Boettgerilla pallens</i> Simroth, 1912	+	+	+	–	+	–	–	–	–	First mentioned for Lviv in the second half of the 20th century (LIKHAREV & WIKTOR 1980).
<i>Tandonia cristata</i> (Kaleniczenko, 1851)	–	–	–	–	–	–	+	–	–	The only record near Uzhgorod without collection date (LIKHAREV & WIKTOR 1980).
<i>Cepaea hortensis</i> (O. F. Müller, 1774)	+	+	+	+	+	+	+	–	+	No later than the end of 1970s in Lviv (GURAL-SVERLOVA & GURAL 2021).
<i>Lucilla singleyana</i> (Pilsbry, 1889)	–	–	–	–	–	–	+	–	–	The only record in 1982 or 1983 near Vynohradiv, Transcarpathian region (BAIDASHNIKOV 1985).
<i>Monacha cartusiana</i> (O. F. Müller, 1774)	+	(+)	+	(+)	+	(+)	(+)	–	(+)	First recorded in 1990 in Mukachevo, Transcarpathian region; since 2000 known for Lviv and Lviv region (KIRPAN & SVERLOVA 2002). Recently, there has been a rapid dispersal of this species in Western Ukraine.
<i>Oxychilus draparnaudi</i> (Beck, 1837)	+	–	–	–	+	–	+	–	–	Recorded in the mid-1990s in Lviv (KIRPAN & SVERLOVA 2002). Later, this species was also mentioned for Uzhgorod, but without a date (KANTOR & SYSOEV 2005). Review of records in Ukraine (GURAL-SVERLOVA & GURAL 2017b).
<i>Aegopinella nitidula</i> (Draparnaud, 1805)	+	–	–	–	–	–	–	–	–	Reliably registered only in Lviv, since the mid-1990s. (GURAL-SVERLOVA & SAVCHUK 2019).
<i>Brephulopsis cylindrica</i> (Menke, 1828)	+	–	–	+	–	–	–	–	–	First recorded in 1998 in Lviv (SVERLOVA 1998).
<i>Krynckillus melanocephalus</i> Kaleniczenko, 1851	+	+	+	+	+	+	+	–	–	First recorded in 2000 in Lviv (KIRPAN & SVERLOVA 2002).
<i>Harmozica ravergiensis</i> (Férussac, 1835)	–	–	–	–	–	–	–	+	–	The only finding near a quarry in the Ternopil region in 2006 (GURAL-SVERLOVA & SAVCHUK 2019).
<i>Arion vulgaris</i> Moquin-Tandon, 1855	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Recorded in 2007 near Lviv (GURAL-SVERLOVA & GURAL 2011). Perhaps it appeared in Uzhgorod at the end of the 20th century (GURAL-SVERLOVA & SAVCHUK 2019).

Table 2. Continued.

Species	Lviv	Administrative regions								Time of first records, other remarks
		Ch	IF	Kh	Lv	Ri	TC	Te	Vo	
<i>Limacus flavus</i> Linnaeus, 1758	–	–	–	+	–	+	?	–	–	Anatomically verified records in 2009 in Rivne and Khmelnytsky regions (GARBAR & CHERNYSHOVA 2011). An earlier mention of this species from the Transcarpathian region (POLEVINA 1959) requires confirmation.
<i>Oxychilus translucidus</i> (Mortillet, 1854)	+	–	+	+	–	–	+	–	–	First recorded in 2009-2011 in Khmelnytsky as <i>Oxychilus</i> cf. <i>diaphanellus</i> (BALASHOV et al. 2013).
<i>Deroceras caucasicum</i> (Simroth, 1901)	+	–	–	–	+	–	+	–	–	First recorded in 2014 in Lviv (GURAL-SVERLOVA & SAVCHUK 2019).
<i>Xeropicta derbentina</i> (Krynicky, 1836)	–	–	–	–	?	–	+	–	–	First recorded in 2014 in the Transcarpathian region (GURAL-SVERLOVA & GURAL 2017a).
<i>Tandonia kusceri</i> (Wagner, 1931)	–	–	–	?	–	–	+	–	–	First recorded in 2018 in the Transcarpathian region (GURAL-SVERLOVA et al. 2019).
<i>Monacha fruticola</i> (Krynicky, 1833)	+	–	–	–	+	–	–	–	–	So far, two colonies are known in Lviv (recorded in 2019) and near it (2018) (GURAL-SVERLOVA & GURAL 2020).
<i>Cornu aspersum</i> (O. F. Müller, 1774)	+	–	–	–	+	–	*	–	–	*In 2014, only the fact of an accidental delivery of two individuals from Italy to Vynohradiv (Transcarpathian region) was recorded (GURAL-SVERLOVA & GLEBA 2016). In 2021, snails were first found in urbanized habitats (Lviv region).
<i>Monacha claustralis</i> (Rossmässler, 1834)	+	–	–	–	–	–	–	–	–	First recorded in 2021 in Lviv (unpublished data).
Number of species	16	6	9	10	12	7	13	4	5	

Malakofauna navrhované přírodní rezervace Houžetín v CHKO České středohoří

Mollusc fauna of the proposed Houžetín Nature Reserve in the České středohoří Protected Landscape Area

JITKA HORÁČKOVÁ

Katedra plánování krajiny a sídel, Fakulta životního prostředí, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, CZ-16000 Praha 6 – Suchbátka, Česká republika, e-mail: jitka.horackova@gmail.com,  <https://orcid.org/0000-0003-3776-041X>

HORÁČKOVÁ J., 2021: Malakofauna navrhované přírodní rezervace Houžetín v CHKO České středohoří [Mollusc fauna of the proposed Houžetín Nature Reserve in the České středohoří Protected Landscape Area]. – *Malacologica Bohemoslovaca*, 20: 136–150. <https://doi.org/10.5817/MaB2021-20-136>
Publication date: 9. 12. 2021.

Although the České středohoří PLA is one of the most malacologically explored areas in Central Europe, ongoing research shows that there are still previously unexplored places with rich malacofauna. The Houžetín Hill near the village of Skalce hosts extremely rich flora and its research has also shown relatively rich mollusc fauna (45 species). Unexpectedly, many strictly forest species were found there in 2019, such as *Discus perspectivus*, *Isognomostoma isognomostomos*, *Aegopinella nitidula* and many others. It is unusual for this part of the PLA and it proves that the forest environment has been maintained there continuously for a long time, probably since the forest climatic optimum of the Holocene.

Key words: faunistics, molluscs, Czechia, habitat protection

Charakteristika území

O tom, že lze i v tak přírodovědecky probádaném území jakým je CHKO České středohoří, ještě dnes nalézat dosud nepříliš známé plochy s překvapivým druhovým bohatstvím, vypovídá právě území zkoumaného vrchu Houžetín. Jeho botanické hodnoty sice byly zčásti objeveny a zmiňovány již Čelakovským (ČELAKOVSKÝ 1868–1883), nicméně plně bylo území botaniky objeveno a probádáno teprve nedávno (VLAČIHA 2001, BURIAN 2003, NEPRAŠ 2010, MACHOVÁ 2014). Jeho přírodovědecká hodnota je natolik výjimečná, že je zde v současnosti zvažována možnost návrhu zvláštní územní ochrany v podobě přírodní rezervace.

Vrch Houžetín se nachází v západní části CHKO České středohoří při okraji fytogeografického okresu Milešovské středohoří mezi obcemi Dřevce, Skalce, Leská a Staré asi 7,5 km JZ od Milešovky (Obr. 1). Území zvažované k vyhlášení MZCHÚ, se skládá ze tří oddělených územních celků (Obr. 2), z nichž nejrozsáhlejší **hlavní a převážně zalesněná plocha A** se rozkládá na východním až jihovýchodním svahu vrchu Houžetín (561 m n. m.). Ta spadá téměř od vrcholu Houžetína až po jeho úpatí v nivě potoka Žejdlík a zahrnuje i levý břeh potoka s částí nivní louky. Pro lokalitu jsou typická a unikátní aktivní sesuvná území s menšími sesuvnými jezírky i prameny s tvorbou pěnovec, s výskytem vzácného druhu naší největší přesličky indikující sesuvy – *Equisetum telmateia* (Obr. 3 a 4).

Ve vyšších partiích vrchu se objevují i neaktivní pěnovce (Obr. 5, 6) a zcela nezvyklé lesní světliny, jež chovají specifická rostlinná společenstva s *Molinia arundinacea* (více viz NEPRAŠ 2010). V podloží Houžetína se uplatňují olivnické bazaltické horniny a třetihorní sedimenty mosteckého souvrství (CAJZ et al. 1996). Naopak v sesuvných územích vycházejí na povrch i starší křídové slánovce a vápence, které podmiňují v interakci s mladšími horninami utváření zdejšího sesuvného terénu (Obr. 7). Geologickou a geomorfologickou pestrost území odráží i stejně bohatá mozaika zdejších biotopů a různých typů lesních porostů od kulturních jehličnatých lesů přes dubohabřiny, teplo-milné doubravy, acidofilní doubravy, suťové lesy (Obr. 8) až po fragmenty květnatých bučin a lipin.

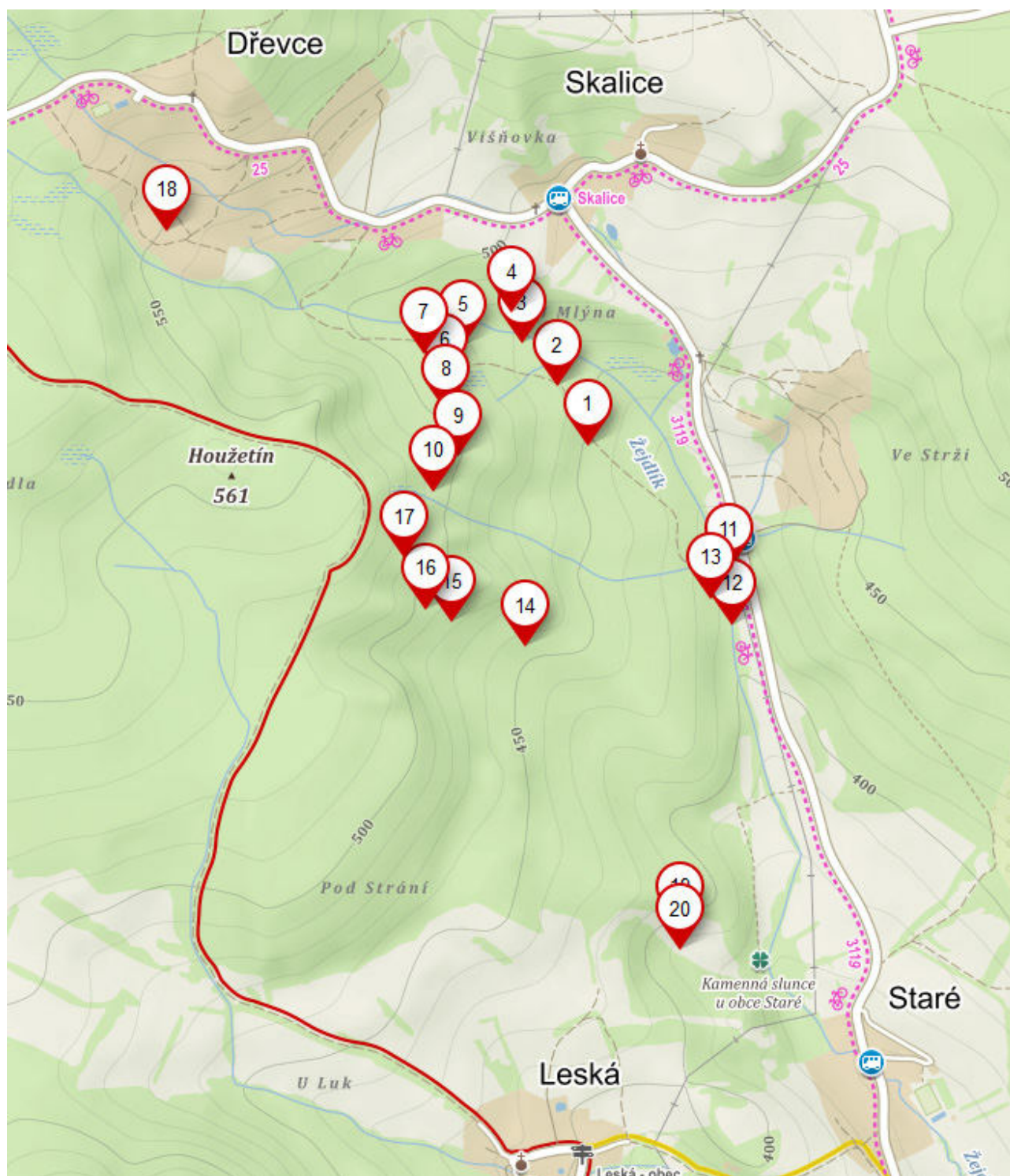
Druhá zkoumaná plocha B, v obci Dřevce, je ze všech tří nejmenší, o velikosti pouhých 30 × 40 m. Představuje fragment vlhké upolínové loučky s výskytem vzácných druhů orchidejí a nachází se přímo v obci Dřevce v otevřeném prostranství mezi místními chatami. Větší část porostů tvoří tužebníky a kopřivy, kde se koncentruje většina druhů nalezených měkkýšů. Menší část lokality představuje podmáčená plocha s výskytem *Carex davalliana*, *Epipactis palustris*, *Dactylorhiza majalis* aj. (NEPRAŠ 2010) bez přítomnosti významnějších druhů plžů.

Třetí zkoumaná plocha C leží nad obcí Staré v lukách nad významnou geologickou lokalitou s kamennými slunci při jihovýchodním úpatí Houžetína. I zdejší lokalitu tvoří proměnlivá mozaika travinných společenstev, v horních

částech svahu se objevují druhově bohaté širokolisté suché trávníky s výskytem vzácného tořiče *Ophrys apifera* (NEPRAŠ 2010), které při úpatí přecházejí v mezofilní až vlhké louky nad potokem Žejdlík. Malakologicky nejzajímavější jsou zde nikoliv bezlesé plochy, ale lesní okraje a lemy s různými druhy listnatých dřevin a množstvím padlého dřeva, které měkkýši vyhledávají. Plocha je v posledních letech zřejmě pravidelně kosena a jsou zde vyřezávány náletové dřeviny.

Historie malakologického průzkumu

Monografie shrnující všechny literární i současné údaje o výskytu měkkýšů v Českém středohoří (HORÁČKOVÁ et al. 2018) neuvádí žádné nálezové údaje měkkýšů přímo z území navrhovaného MZCHÚ Houžetín. Nejbližší malakologicky prozkoumané lokality leží níže při potoce Žejdlík a na Ostrém, dobře prozkoumané jsou i všechny okolní vrchy – Blešenský vrch, Ostrý, Solanská hora, Ku-



Obr. 1. Malakologicky zkoumané lokality v navrhovaném MZCHÚ na vrchu Houžetín v roce 2019. Čísla odpovídají číslování lokalit v textu. Mapový podklad: MAPY.CZ, © Seznam.cz, a.s., © OpenStreetMap, upraveno.

Fig. 1. Map of researched sites in the proposed Houžetín Nature Reserve in 2019. Numbers correspond to those used in the text. Background map: MAPY.CZ, © Seznam.cz, a.s., © OpenStreetMap, adjusted.

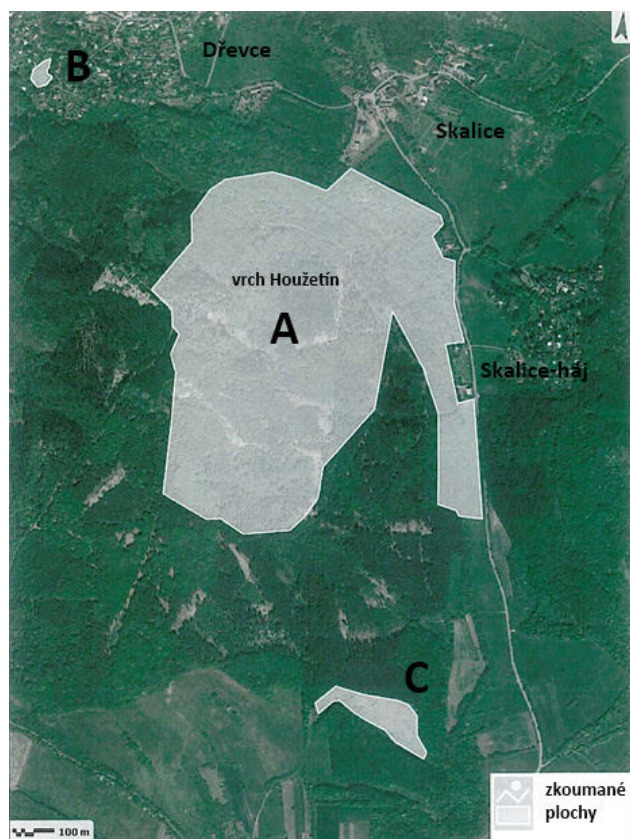
zov či Lišeň. Je zajímavé, že tak geomorfologicky rozmanité a botanicky zajímavé území, jakým je vrch Houžetín, zůstávalo doposud malakologicky neprozkoumáno a unikalo tak dlouho pozornosti i přes stopadesátiletou tradici v průzkumu středohorských měkkýšů. Patrně tomu tak bylo proto, že oproti sousedním přírodovědecky velmi dobře známým a tradičně zkoumaným lokalitám (Hradišťanská louka, Ostrý, Kuzov aj.) pokrývaly značnou část tohoto území již v poválečném období nepůvodní kulturní lesy, které nejsou malakologicky atraktivní. Rozsáhlý hřebien Houžetína, lemovaný jehličnatými lesy, tak v menších fragmentech přírodě blízkých lesů skrýval svá tajemství před zraky přírodovědců, kteří pilně bádali všude kolem. Území se tak dočkalo prvního malakologického průzkumu až v letech 2018–2019 v období, kdy je zvažována Správou CHKO České středohoří příprava návrhu územní ochrany v podobě přírodní rezervace.

Metodika a materiál

Měkkýši byli v navrhované MZCHÚ Houžetín zkoumáni již v roce 2018, avšak vzhledem k velkému suchu a velmi nepříznivým meteorologickým podmínkám pro průzkum (obecně spíše vlhkomilných) měkkýšů, byl tento odložen

na rok 2019. V roce 2019 se výzkum uskutečnil na celkem 20 lokalitách (Obr. 1) v období od května do konce září, avšak ani v tomto roce nevládly zrovna nejpriznivější podmínky a pokračovalo několikaleté sucho. To se zcela jistě projevilo na výsledcích výzkumu a dá se očekávat, že zejména některé druhy nahých plžů a možná i některých dendrofilů budou ještě na největší lesní ploše A v budoucnu nalezeny. Inventarizační průzkum měkkýšů v navrhované MZCHÚ Houžetín byl prováděn v prostoru navrhované rezervace o celkové rozloze 47,71 ha na třech izolovaných plochách A, B a C (Obr. 2). V rámci těchto tří lokalit byly jednotlivé zkoumané plochy vybírány tak, aby pokryly většinu biotopů a podchytily různorodou malakofaunu celého sledovaného území.

Z každé navštívené plochy 10×10 m byl, v přírodě blízkých lesních porostech, odebrán směsný hrabankový vzorek ze čtyř dílčích ploch o velikosti 25×25 cm, který byl poté na místě proset dvěma sítý o různé velikosti ok a plži byli z prosevu ručně vybráni. Na každé ploše 10×10 m vždy probíhal i ruční sběr jednou osobou po dobu jedné hodiny. Pokud bylo z důvodů nepříznivé počasí (příliš sucho) nálezů málo, měkkýši byli hledáni i za hranicemi vzorkovací plochy 10×10 m, cca do 25 m od středu vzorkovací plochy. Sběr probíhal na mrtvém dřevě, v hraban-



Obr. 2. Vymezení tří zkoumaných ploch navrhovaného MZCHÚ Houžetín podle návrhu RP SCHKO České středohoří. Označení ploch A–C souhlasí s popisem v textu. Mapový podklad: AOPK ČR, SCHKO České středohoří, autor Vladislav Kopecký, 2018.

Fig. 2. Location of three research areas of the proposed Houžetín Nature Reserve according to the proposal of the České středohoří PLA administration center. The designation of areas A–C corresponds to the description in the text. Background map: NCA CR, PLA Administration České středohoří, author: Vladislav Kopecký, 2018.



Obr. 3. Na podmáčených sesuvových svazích s nepropustnými vrstvami slínovců se zde hojně vyskytuje, v Čechách poměrně vzácná, přeslička největší (*Equisetum telmateia*). Autorkou všech fotografií Obr. 3–9 je Jitka Horáčková.

Fig. 3. The great horsetail (*Equisetum telmateia*) is abundant in waterlogged landslide slopes on impervious layers of marlstones. The species is very rare in Bohemia. All photos Fig. 3–9 by Jitka Horáčková.

ce, pod kameny, v suti, na stromech apod. V sesuvových jezírkách, na prameništích a v potoce probíhal ruční sběr kuchyňským cedníkem o velikosti ok 0,8 mm. Měkkýši byli získáváni propíráním sedimentu dna a litorální nebo tlející pobřežní vegetace.

Pakliže se ukázalo v průběhu ručního sběru, že většina drobných druhů již byla nalezena, byl ruční sběr suchozemských plžů doplněn už jen o projev hrabankové vrstvy přímo na místě dvěma sítí s různou hustotou ok a nebyl již odebrán hrabankový vzorek určený k sušení a plavení, jehož zpracování je časově velmi náročné. Kombinace těchto dvou metod byla použita na většině zkoumaných ploch, proto jsou výsledné počty jedinců uváděny semikvantitativně jako součty živých jedinců a prázdných schránek, neboť je nelze vždy s jistotou odlišit přímo v terénu. K jejich přesnému odlišení a spočítání pod binokulárním stereomikroskopem by bylo nutné mnoho jedinců zbytečně usmrtit transportem do laboratoře. Uvádění semikvantitativních odhadů početnosti populací na základě nalezených živých jedinců a prázdných schránek je v malakologických průzkumech poměrně běžné. Vynecháním nálezu schránek bychom zanedbali cca 1/3, někdy i více nalezených druhů (zejména v období dlouhého sucha, jaké probíhalo v letech průzkumů 2018–2019), kdy není snadné nalézat živé jedince. Jelikož nalezené schránky nemohou

nikdy na zdejších lokalitách ležet příliš dlouhou dobu (na rozdíl od stepních lokalit), nehrozí, že by byly uváděny z lokalit druhů, které zde již aktuálně nežijí.

Druhy rodu *Aegopinella* byly pitvány. Ostatní druhy měkkýšů byly determinovány hned na místě a ponechány na ploše, sporné druhy a juvenilové vyžadující determinaci pomocí binokulárního stereomikroskopu byly z plochy odneseny a determinovány až v laboratoři. Nálezy jsou uloženy v soukromé sbírce autorky závěrečné zprávy.

Determinaci druhů vodních hrachovek r. *Pisidium* laskavě revidoval Luboš Beran. Determinaci druhu *Aegopinella nitidula* revidovala Lucie Juříčková.

Nomenklatura měkkýšů je uváděna podle HORSÁK et al. (2021). Zařazení druhů do jednotlivých ekologických skupin v příložené tabulce (Tab. 1) je uváděno podle prací LOŽEK (1964), LISICKÝ (1991) a JUŘÍČKOVÁ et al. (2014). Zařazení do jednotlivých kategorií ohrožení Červeného seznamu ohrožených druhů ČR bylo provedeno dle BERAN et al. (2017). Hodnocení kvality stanovišť podle indikačních druhů měkkýšů a jejich zařazení do indikačních skupin (Tab. 2) bylo uskutečněno na základě metodiky HOFMEISTER & HOŠEK (2016), jejíž systém hodnocení je vysvětlen v následující kapitole, neboť v textu rovnou navazuje na celkové hodnocení kvality zdejšího území a jeho malakofauny.



Obr. 4. V depresích sesuvných svahů vznikají drobná jezírka, doprovázená často přesličkou největší a porosty devětisilů.

Fig. 4. In the depressions of landslide slopes, small lakes are formed, often accompanied by vegetation with the great horsetail and butterbur.



Obr. 5. Ve východním svahu Houžetína lze ve světlých řídkých lesích nalézt fosilní pěnovce, které zde tvoří jakési kaskády patrné na první pohled.

Fig. 5. In sparse forests on the eastern slope of Houžetín Hill, fossil calcareous tufa can be found, forming cascades that are visible at first sight.

Přehled zkoumaných lokalit

Následuje výčet lokalit na všech třech zkoumaných plochách v navrhovaném MZCHÚ Houžetín, kde je uváděna nejbližší obec, lokalizace v terénu, popis biotopu, souřadnice uváděné nonagezimálně v systému WGS-84, nadmořská výška a datum sběru. Autorkou všech sběrů i determinací je Jitka Horáčková.

Plocha A

1. Skalice, východní část lesnaté části území ve spodní části svahu vrchu Houžetín, smíšený les s převahou listnáčů s *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Acer pseudoplatanus* s *Galium odoratum*, *Galium silvaticum*, *Stellaria holostea* aj. v bylinném patře, 50.49176N, 13.88689E, 450 m n. m., 1. 5. 2019.
2. Skalice, východní část lesnaté části území ve spodní části svahu vrchu Houžetín, mladý listnatý les s *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana* a příměsí *Viburnum lantana* s bohatým bylinným patrem s *Aegopodium podagraria*, *Primula* sp., *Daphne mezereum* aj., 50.49282N, 13.88602E, 461 m n. m., 1. 5. 2019.
3. Skalice, východní část lesnaté části území ve spodní části svahu vrchu Houžetín u potoka Žejdlík, pobřežní porosty s *Alnus glutinosa* a přiléhající listnatý les se starými exempláři *Acer pseudoplatanus*, dále *Fraxinus excelsior*,

Sorbus aucuparia a *Corylus avellana* s nitrofilním bylinným patrem s *Aegopodium podagraria*, *Impatiens parviflora*, *Alliaria petiolata*, *Urtica dioica* a s výskytem ve Středohoří vzácnějšího druhu *Polygonatum verticillatum*, 50.49358N, 13.88504E, 468 m n. m., 1. 5. 2019.

4. Skalice, východní část lesnaté části území ve střední části svahu vrchu Houžetín, mladá jasanina s příměsí starých *Acer campestre* a *Acer pseudoplatanus* s bohatým bylinným patrem s *Urtica dioica*, *Impatiens parviflora*, *Elymus caninus*, *Galium aparine* aj., 50.49413N, 13.88477E, 475 m n. m., 1. 5. 2019.

5. Skalice, východní část lesnaté části území ve střední části svahu vrchu Houžetín, rozsáhlé kaliště s vodou sváděnou ze svahu Houžetína obklopené starými habry, kleny a lipami s chudším bylinným podrostem tvořeným mladými jasy, *Impatiens parviflora*, *Urtica dioica*, *Epipactis* sp. aj. s množstvím padlého dřeva, 50.49355N, 13.88340E, 482 m n. m., 1. 5. 2019.

6. Skalice, západní část lesnaté plochy území v horní části svahu vrchu Houžetín, stará lipina s poměrně chudým bylinným patrem, 50.49292N, 13.88289E, 492 m n. m., 4. 5. 2019.

7. Dřevce, západní část lesnaté plochy území v horní části svahu vrchu Houžetín, mladá jasanina s ruderalizovaným bylinným podrostem s *Eupatorium cannabinum*, *Urtica dioica*, *Senecio ovatus* aj., 50.49341N, 13.88229E, 488 m n. m., 4. 5. 2019.

8. Dřevce, západní část lesnaté plochy území v horní části svahu vrchu Houžetín, sesuvové území s neaktivním pěnovcovým prameništěm s mladou březinou s příměsí *Fraxinus excelsior* a bohatým porostem *Equisetum telmateia*, 50.49240N, 13.88292E, 493 m n. m., 4. 5. 2019.

9. Dřevce, západní část lesnaté plochy území v horní části svahu vrchu Houžetín, fragment staré bučiny s lokálně bohatším bylinným patrem s *Mercurialis perennis*, *Hepatica nobilis*, *Melittis melissophyllum* aj., 50.49157N, 13.88325E, 502 m n. m., 4. 5. 2019.

10. Dřevce, západní část lesnaté plochy území v horní části svahu vrchu Houžetín, sesuvové území s lesními pěnovcovými prameništi s *Equisetum telmateia*, *Lycopus europaeus*, *Petasites* sp., *Paris quadrifolia*, *Colchicum autumnale* aj., 50.49095N, 13.88256E, 507 m n. m., 4. 5. 2019.

11. Skalice, východní část lesnaté plochy území při úpatí vrchu Houžetín a přilehlá nivní louka při potoce Žejdlík, pobřežní lesní porost *Alnus glutinosa*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior* se *Sambucus nigra* a nivní louka s nitrofilním bylinným patrem s *Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria*, *Chaerophyllum aromaticum*, *Cirsium* sp., *Petasites hybridus*, *Eupatorium cannabinum* aj., 50.48954N, 13.89083E, 411 m n. m., 22. 9. 2019.

12. Skalice, východní část lesnaté plochy území při úpatí vrchu Houžetín, potok Žejdlík, asi 1 m široké koryto potoka Žejdlík s kamenitým dnem a bahnem s tlejícím listovým opadem, 50.48857N, 13.89095E, 407 m n. m., 22. 9. 2019.

13. Skalice, východní část lesnaté plochy území při úpatí vrchu Houžetín nad potokem Žejdlík, habrový les s příměsí *Tilia cordata* a *Acer pseudoplatanus* s velmi chudým bylinným patrem s množstvím padlého dřeva (větví), 50.48904N, 13.89031E, 414 m n. m., 22. 9. 2019.



Obr. 6. Detail již neaktivního pěnovce.
Fig. 6. Detail of already inactive tufa.

14. Skalice, jižní část lesnaté plochy území na JV svahu vrchu Houžetín, fragment staré jaseniny s příměsí *Acer pseudoplatanus* a *Sambucus nigra* v keřovém patře, která obklopovala čerstvě vytěženou kůrovcovou smrčtinu, s ruderálním bylinným patrem s *Geranium robertianum*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Eupatorium cannabinum* aj. a hojným padlým dřevem, 50.48817N, 13.88515E, 454 m n. m., 22. 9. 2019.

15. Skalice, jihozápadní část lesnaté plochy území na JV svahu vrchu Houžetín, vlhká rákosina s roztroušenými vrbami a břízami na sesuvném svahu s množstvím mrtvého dřeva, 50.48861N, 13.88310E, 481 m n. m., 29. 9. 2019.

16. Skalice, jihozápadní část lesnaté plochy území na JV svahu vrchu Houžetín, roklinový les s *Acer pseudoplatanus*, *A. campestre* a *A. platanoides* s množstvím padlého mrtvého dřeva a s poměrně chudým roztroušeným bylinným patrem s *Urtica dioica*, *Asarum europaeum*, *Elymus caninus*, *Galium odoratum* a *Mercurialis perennis* aj., 50.48885N, 13.88234E, 495 m n. m., 29. 9. 2019.

17. Skalice, jihozápadní část lesnaté plochy území na JV svahu vrchu Houžetín, sesuvný svah s aktivním pěnovcovým prameništěm a jezírkem s *Lemna* sp., obklopené porosty *Petasites hybridus*, *Equisetum telmateia*, *Lycopus europaeus* aj., 50.48976N, 13.88174E, 513 m n. m., 29. 9. 2019.

Plocha B

18. Dřevce, bezlesá malá plocha navrhované MZCHÚ Houžetín v obci, nad potokem Žejdlík, malá vlhká loučka s výskytem *Trollius altissimus* a s orchidejemi, 50.49559N, 13.87509E, 548 m n. m., 8. 5. 2019.

Plocha C

19. Staré, bezlesá větší plocha navrhované MZCHÚ Houžetín severozápadně obce, rozsáhlé suché širokolisté trávníky a další mozaika různých travinných společenstev, 50.48316N, 13.88948E, 394 m n. m., 8. 5. 2019.

20. Staré, bezlesá větší plocha navrhované MZCHÚ Houžetín severozápadně obce, porosty při okraji lesa s vyklüčenými křovinami s *Chaerophyllum aromaticum*, *Aegopodium podagraria*, *Ficaria verna*, *Colchicum autumnale* aj. s množstvím mrtvého dřeva, 50.48277N, 13.88946E, 387 m n. m., 8. 5. 2019.

Malakofauna navrhované přírodní rezervace Houžetín

V roce 2019 byl v navrhované MZCHÚ Houžetín zjištěn výskyt 45 druhů měkkýšů (39 suchozemských plžů, čtyři vodní plži a dva mlži), což představuje 18 % z celkového počtu 251 měkkýšů známých z území ČR (HORSÁK et al. 2021) a 27 % z celkového počtu měkkýšů známých ze

Středohoří (tj. 165 druhů; HORÁČKOVÁ et al. 2018). Příložená tabulka (Tab. 1) uvádí jednak přehled všech nalezených druhů a jejich příslušnost k ekologickým skupinám a jednak i četnost výskytů jednotlivých druhů na lokalitách vyjádřenou semikvantitativně.

Největší část území (plocha A) chová poměrně bohatou lesní malakofaunu s množstvím striktně lesních druhů plžů (až 12 druhů), z nichž některé mají značný regionální význam, jak je diskutováno níže, např. *Discus perspectivus*, *Ena montana*, *Merdigera obscura*, *Isognomostoma isognomostomos* či *Aegopinella nitidula*. Tyto lokálně specifické druhy doprovázejí běžné lesní druhy (*Vertigo pusilla*, *Semilimax semilimax*, *Aegopinella pura* aj.) a ubikvisti (*Cochlicopa lubrica*, *Euconulus fulvus*, *Nesovittrea hammonis* apod.). V potoce Žejdlík, v prameništích, sesuvných jezírkách i kališti je všude běžný drobný mlž *Pisidium casertanum*, na některých lokalitách doprovázený další hrachovkou *P. personatum* a vodními plži *Galba truncatula*, *Radix labiata* nebo výjimečně i *Ancylus fluviatilis*. Na ostatních dvou malých plochách B a C nebyla nalezena nikterak bohatá měkkýší společenstva, jak bude ještě diskutováno níže.

Ochranařské hodnocení malakofauny Houžetína

Ochranařské hodnocení je poměrně obtížné, neboť podle současné platné vyhlášky č. 395 zákona č. 114/1992 Sb.

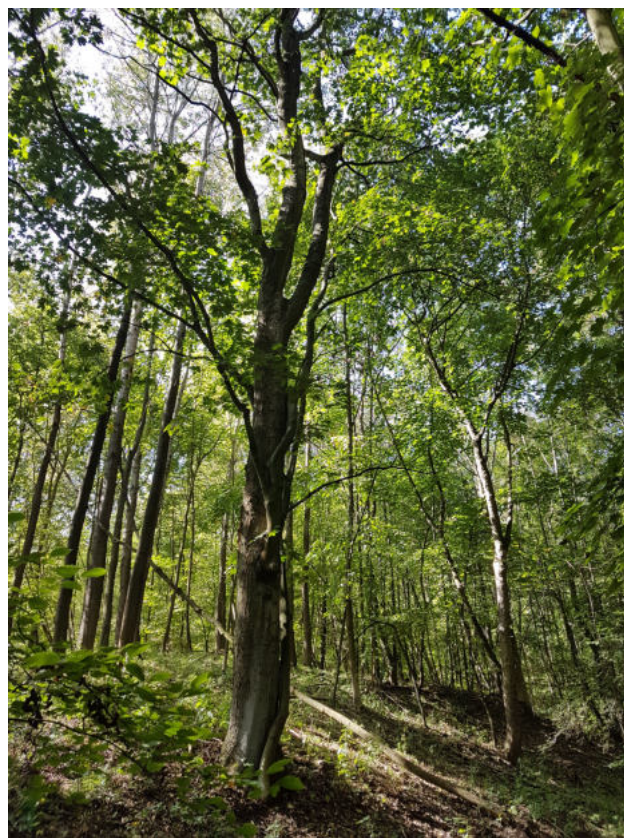
nepatří zcela absurdně žádní suchozemští plži mezi zákonem chráněné živočichy. Dalším nástrojem, který umožňuje ochranařsky hodnotit měkkýší společenstva je Červený seznam bezobratlých (BERAN et al. 2017). Nicméně žádný z celkově nalezených 45 druhů měkkýšů žijících v navrhovaném MZCHÚ Houžetín nefiguruje ani na tomto seznamu, ačkoliv mnoho nalezených druhů patří v České republice ke vzácným nebo indexovým druhům, které ještě před revizí Červeného seznamu měkkýšů z roku 2005 (BERAN et al. 2005) na tomto seznamu byly zařazeny. Současný Červený seznam odpovídá přísným kritériím IUCN a na jednotlivé kategorie je zde pohlíženo spíše v celoevropském, nežli v regionálním kontextu. Často nebylo přihlíženo k aktuálnímu stavu českých populací, neboť ten, v době psaní Červeného seznamu, nebyl u některých druhů dostatečně znám, resp. nebyl k dispozici dostatek aktuálních nálezových dat. Proto se může zdát, že území nehostí žádné ochranařsky zajímavé a vzácné druhy, ačkoliv tomu tak z regionálního hlediska vůbec není, jak je uvedeno níže. Jediný z nalezených druhů – *Helix pomatia*, figuruje v Bernské úmluvě (příloha III) a vztahuje se k němu rovněž směrnice o stanovištích 92/43/ECC (příloha V), v ČR se však vyskytuje zcela běžně a poměrně hojně, stejně jako v navrhované rezervaci.

Vzhledem k přísnému hodnocení druhů v Červeném seznamu bezobratlých, bylo přistoupeno i k hodnocení pomocí metodiky stanovení míry zachovalosti přírodních



Obr. 7. Sesuvný terén v křídových slínovcových sedimentech na svazích Houžetína, kde aktivními sesuvy vzniká přirozené bezlesí hostící mnohé významné druhy rostlin.

Fig. 7. Landslide terrain in Cretaceous marlstone deposits on the slopes of Houžetín Hill, where active landslides create natural forest-free plots which host many important plant species.



Obr. 8. Zbytky suťových lesů ve svahu nad potokem Žejdlík.

Fig. 8. Remains of rubble forests on the slope above the Žejdlík brook.

stanovišť podle indikačních druhů měkkýšů (HOFMEISTER & HOŠEK 2016). V této metodice mají některá „Naturová“ stanoviště svůj indikační seznam měkkýších druhů, které jsou rozlišovány do pěti kategorií:

Dg – diagnostický druh (přítomnost druhu vymezuje daný typ stanoviště vůči jiným typům stanovišť);

Dm – dominantní druh (jde o konstantní druh stanoviště, který se zde vyskytuje zpravidla ve vysokých abundancích, nikdy nejde o druh euryvalentní, který je běžný všude ve vysokých abundancích);

Konst – konstantní druh (druh charakteristický pro daný typ stanoviště, současně však nemá vazbu jen k danému typu stanoviště a vyskytuje se i jinde);

Nat – naturální druh (druh charakterizující vyšší míru kvality konkrétního stanoviště – jeho vysokou zachovalost a přirozenost);

Rar – druh vzácný (všeobecně vzácný druh s charakteristickým výskytem v rámci daného typu stanoviště).

Podle počtu vyskytujících se indikačních druhů je hodnocena kvalita přírodního stanoviště jako:

1 – velmi vysoká kvalita (přítomnost alespoň jednoho druhu Rar a zároveň jednoho druhu Nat);

2 – střední kvalita (přítomnost jednoho druhu Nat nebo Rar);

3 – nízká kvalita přírodního stanoviště s absencí indikačních druhů skupiny Nat a Rar.

Zdálo by se, že tento systém hodnocení celých stanovišť na základě nalezených měkkýšů, kteří jsou vynikajícími bioindikátory prostředí, by mohl být v současnosti tím nejlepším nástrojem pro celková vyhodnocení jakýchkoliv inventarizačních průzkumů v chráněných územích a určitě jím také je. Nicméně i pro botaniky a fytocenologicky vzdělaného zoologa není vůbec jednoduché při práci s metodikou správně v terénu rozlišovat jednotlivé biotopy, a tudíž i správně přiřazovat k danému stanovišti konkrétní kategorie indexových druhů. Bez dobré znalosti botaniky je to prakticky nemožné. Je tedy otázkou, zda by nebylo vhodné tuto metodiku ještě nějak zjednodušit a více uživatelsky zpřístupnit malakologické veřejnosti se slabší znalostí botaniky a fytocenologie.

Jak dokladuje Tabulka 2, na území navrhované rezervace nebylo dle zmiňované metodiky nalezeno v průběhu výzkumu žádné stanoviště spadající do první kategorie nejvyšší zachovalosti prostředí. Až 6 dalších bylo ohodnoceno jako přírodnímu stavu blízká středně kvalitní stanoviště a 11 jako lokality s nízkou kvalitou přírodního stanoviště, které však hostí několik indikačních, i když jen konstantních druhů. Z uvedeného je tedy zjevné, že hned několik ploch se blíží přírodě blízkým ekosystémům, které si ještě zachovaly značnou část ze svého přírodního charakteru.



Obr. 9. Potok Žejdlík a jeho niva s bujnými porosty *Petasites hybridus* a *Urtica dioica*.

Fig. 9. The Žejdlík brook and its floodplain with rich vegetation of *Petasites hybridus* and *Urtica dioica*.

Faunisticky zajímavé druhy měkkýšů

Aegopinella nitidula (sítovka lesklá) – tento druh sítovky byl až do nedávna znám jen z mála lokalit v severních Čechách. Výzkum malakofauny říčních niv v posledních deseti letech přinesl přesnější obraz o jejím rozšíření v severních i severozápadních Čechách (HORÁČKOVÁ et al. 2011a,b, 2013, HORÁČKOVÁ & JUŘIČKOVÁ 2013), druh byl nakonec potvrzen z mnoha lokalit potočních a říčních niv. Ze západní části Českého středohoří je znám její ojedinělý výskyt z okolí Milešovského potoka a z okolí Bořislavi a Záhoří (HORÁČKOVÁ et al. 2018). Její nález v nivě Žejdlíku u Houžetína je jejím dosud nejzápadnějším nálezem z území Středohoří. Jedná se o typický nivní druh, který je v Čechách poměrně vzácný, častěji se objevuje jen v severních Čechách (na severní Moravě je ještě rozšířenější), neboť právě severem České republiky probíhá jihovýchodní hranice jeho celkového areálu rozšíření. Proto je ve Středohoří jeho výskyt tak nesouvislý a jeho výskyt na Houžetíně v západním Středohoří dosti ojedinělý.

Discus perspectivus (vrásenka orlojovitá) – výskyt tohoto striktně lesního plže byl dosud ze západního Středohoří znám jako roztroušený a vzácný v údolích potoků a v roklicích kolem Milešova, Velemína a Kocourova, jeho západnější výskyt dosud nebyl znám (HORÁČKOVÁ et al. 2018). Tento lesní plž se svým výskytem soustředí do mokřadů a údolních trvalých lesních vlhků nebo sesuvných terénů, jako je tomu v případě Houžetína, kde žije velmi řídká populace na zemi ve vlhkém opadu. Víceméně izolované středohorské výskyt se nacházejí při západním okraji areálu rozšíření tohoto peripanonského druhu.

Ena montana (hladovka horská) – tento striktně lesní druh plže se vyskytuje v dobře zachovalých vlhkých lesích – v olšinách a v suťových lesích, nebo i v pobřežních porostech chladnějších poloh. Na Houžetíně je hojný v pobřežních porostech a lesích při potoce Žejdlík, ale i v sesuvných vlhkých terénech s přítomností ušlechtilých listnáčů (s lípou, jilmem, jasanem, klenem aj.) s bohatým listovým opadem. Ačkoliv se v západním Středohoří na vhodných biotopech vyskytuje roztroušeně a pravidelně, stále patří mezi vzácnější indexové druhy naší malakofauny, které indikují zachovalá přírodně blízká stanoviště s dlouhodobější kontinuitou lesů.

Merdigera obscura (kalonoska chlumní) – striktně lesní druh, který obývá listnaté lesy teplých poloh, na území západního Středohoří se na vhodných lokalitách vyskytuje poměrně často, nicméně nejde o zcela běžný lesní druh. Indikuje spíše přírodně blízký stav lesů. S oblibou žije v listové opadance a při kmenech stromů nebo v křovinách.

Isognomostoma isognomostomos (zubouštka trojzubá) – nález zuboušky trojzubé na Houžetíně je faunisticky i ochrannářsky velmi zajímavý a významný, neboť tento striktně lesní druh indikující dobře zachovalé lesní prostředí nebyl doposud v západní části Středohoří nalezen, vyjma ojedinělého nálezu u Vaňova v údolí Labe (HORÁČKOVÁ et al. 2018). Byl tak poprvé doložen z dobře probádaného Milešovského středohoří, odkud byl doposud tento druh znám pouze jako fosilní z období lesního klimatického optima, a to z jediné holocenní sukcese v Milešově, pod vrchem Lhota (JUŘIČKOVÁ et al. 2013). Nález z Hou-

žetína tak dokládá, že jde o jedny z nejlépe dochovaných fragmentů přírodních stanovišť v Milešovském středohoří se zachováním většího množství striktně lesních druhů měkkýšů (nalezeno 12 druhů) patrně již od dob lesního klimatického optima holocénu až doposud.

Invazní, nepůvodní a synantropní druhy měkkýšů

Ojediněle se v území objevují tři nepůvodní druhy plžů – *Arion vulgaris*, *Boettgerilla pallens*, *Oxychilus draparnaudi* a jeden vodní invazní druh plže – *Potamopyrgus antipodarum*. Plžák španělský (*Arion vulgaris*) je invazní druh, který se začal zhruba v polovině 20. století šířit pravděpodobně z Portugalska do celé Evropy. V ČR se objevil na počátku 90. let 20. století, patrně se sazenicemi rostlin, v současnosti se však vyskytuje již prakticky v celé ČR s výjimkou nejvyšších horských poloh (HORSÁK et al. 2013) a je zcela běžný i v Českém středohoří (HORÁČKOVÁ et al. 2018). Blednička útlá (*Boettgerilla pallens*), původně kavkazský druh, se začala šířit do Evropy coby invazní druh v 60. letech 20. století. *Boettgerilla pallens* v Čechách viditelně nekonkuruje původním druhům a v rámci našich společenstev zcela naturalizovala (HORSÁK et al. 2013). Ve Středohoří bude patrně hojnější, než bylo dosud známo, neboť výzkumu synantropních stanovišť v rámci středohorské oblasti se v podstatě až dosud nikdo nevěnoval. Z oblasti Milešovského středohoří byla dosud známa z jediné lokality pod horou Žim u Bořislavi. Nález na Houžetíně jen dokládá, že bude v současnosti v nivních společenstvech asi dosti častým druhem, jak ukazují poslední průzkumy říčních a potočních niv (HORÁČKOVÁ 2015). Skelnatka západní (*Oxychilus draparnaudi*), jak už název napovídá, pochází ze západní Evropy a u nás se běžně vyskytuje ve sklenících, sklepeních a v intravilánech obcí, ve volné přírodě jen na místech silně antropogenně ovlivněných. V západní části Českého středohoří je její výskyt znám jako velmi ojedinělý z několika lokalit, nicméně z Milešovského středohoří dosud vůbec známa nebyla. Vodní invazní druh písečník novozélandský (*Potamopyrgus antipodarum*) pochází z Nového Zélandu, i když dnes je již zavlečen prakticky do celého světa. Ačkoliv se v Čechách objevil teprve v 80. letech 20. století, stále častěji proniká do nížinných řek s písčito-kamenitým substrátem i do dalších sekundárních biotopů. Z oblasti Milešovského středohoří nebyl dosud znám. Jeho výskyt se ve Středohoří koncentruje v podstatě do Labe a navazujících biotopů, i když ojedinělé nálezy jsou známy i odjinud (HORÁČKOVÁ et al. 2018). Do Žejdlíku mohl být zavlečen hned několika způsoby. Pravděpodobná je souvislost výskytu s umělým rybníčkem pod stavením č. p. 22 při autobusové zastávce Staré-háj, kam mohl být zavlečen lidmi.

Silné známky synantropizace malakofauny nesou některé části navrhované rezervace sousedící s blízkými zemědělskými pozemky a stavením s umělým rybníčkem při potoce Žejdlík (Obr. 9) nedaleko autobusové zastávky Staré-háj, neboť se zde vyskytují typicky synantropní a některé nepůvodní druhy plžů – *Boettgerilla pallens*, *Arion distinctus*, *Oxychilus cellarius*, *O. draparnaudi* a *Deroce-ras reticulatum*. Známky synantropizace jeví také malá bezlesá plocha B v Dřevcích obklopená zahrádkami, jak

naznačují přítomné druhy – *Arion vulgaris*, *O. cellarius*, *D. reticulatum*.

Zjištěné negativní faktory

Plocha A – převážně zalesněná část vrchu Houžetín

Nalezení měkkýši jsou v navrhovaném MZCHÚ téměř na všech navštívených plochách ohrožováni přezvěřením (zejména černou zvěří), jež má za následek v některých lokalitách téměř souvislé rozrývání svrchního horizontu půdy resp. vrstvy nadložního humusu a zvýšenou erozi půdy ve svažitém terénu. Dochází k nepřirozeně silným disturancím i na tlejícím a padlém mrtvém dřevě, a konečně k následnému neobvykle silnému vysychání svrchního humusového horizontu s listovým opadem a padlým mrtvým dřevem, které jsou pro většinu měkkýšů velmi důležité (potrava, vlhkost, úkryty, reprodukční prostředí apod.). Vysoký tlak ze strany zvěře tak do značné míry omezuje tvorbu kvalitního půdního humusu – *mullu*. *Mull* vzniká při dostatečné vlhkosti a činnosti půdních organismů z listové opadanky, jež za normálních okolností zůstává na místě. *Mull* je společně s čerstvou opadankou velmi důležitý pro měkkýše i další epigeickou faunu. Viditelně se tak urychluje vysychání lesních půd v období dlouhého sucha vlivem neustálého rozrývání, kdy svrchní půdní horizont přestává být chráněn vrstvou nadložního humusu a nedokáže si udržet dostatečnou vlhkost. Měkkýši, ale i další epigeická fauna i půdní biota, tak na velké ploše sledovaného území přichází o potravní zdroje, vlhkost, úkryty a pravděpodobně to má u plžů vliv i na úspěšnost/životaschopnost jejich snůšek, tedy reprodukci. Přezvěření tak nemá vliv pouze na měkkýše, ale působí komplexní problémy, které ve svém důsledku mají výrazný vliv i na vlastní lesní hospodářské porosty a ještě více prohlubují problémy se suchem a kůrovcovou kalamitou. Vysoké stavy zvěře zde přitom udržují sami myslivci aktivním příkrmováním hned na několika místech.

Výskyt měkkýšů je vždy úzce svázán s lesním biotopem, který obývají. Pakliže nebudou v budoucnu zavedeny zásadní změny ve zdejším lesním hospodaření, plže zde bude i nadále ohrožovat úplná likvidace jejich lokalit při výrazných lesnických zásazích. V některých částech území se neblaze na složení malakofauny podepisuje nevhodné lesní hospodaření i v současnosti – výsadby nepůvodních jehličnanů a nešetrná holopasečná těžba dřeva (momentálně indikovaná i kvůli kůrovcové kalamitě související se silným suchem probíhající v letech 2014–2019). Zatímco při těžbě lesních smíšených a listnatých porostů holosečí dochází k téměř úplné likvidaci malakofauny, při lesním hospodaření výběrovým či kotlíkovým způsobem jejich populace přímo ohroženy nejsou. Zdejší malakofaunu stejnou měrou ohrožuje i další výsadba monokultur jehličnanů či jejich smíšených porostů, které posléze zcela proměňují zdejší půdní poměry natolik, že většina měkkýšů i další půdní bioty zde nemůže žít. V případě lesních pěnovecových prameništ' a jezírek na sesuvných terénech hrozí jejich likvidace rozježděním těžkou technikou či úplným odvodněním.

Plocha B – drobná loučka s upolínem nejvyšším v Dřevčích

Plocha v obci Dřevce s výskytem orchidejí a upolínu nejvyššího je podle nalezených měkkýšů poměrně dosti synantropizována bez výskytu zajímavých nebo indikačních druhů měkkýšů. I když je možné, že v období dlouhodobého sucha nemusely být, ani v ručním sběru ani v prosevu, objeveny některé vlhkomilné vzácné druhy měkkýšů, jako jsou mokřadní vrkoči a další. Určitě by měla být zdejší lokalita prozkoumána znovu v období s vydatnějšími a déle trvajících srážkami. Je možné, že by se zde podařilo doložit některé další zajímavé druhy plžů i když stav lokality a vegetace tomu příliš nenasvědčuje.

Plocha C – suché trávníky a louky nad obcí Staré

Plocha se suchými trávníky a lučními porosty nad obcí Staré byla procházena v podstatě celá, nicméně nálezy měkkýšů zde byly tak ojedinělé a řídké (obvykle jen běžné druhy *Aegopinella minor*, *Vallonia costata*, *Vittrina pellucida*), že do seznamu zkoumaných lokalit byly zahrnuty jen dvě rozdílné plochy s hojnějším výskytem plžů. Na většině ploch nebyly vůbec nalezeny typické druhy suchých trávníků, které jsou všude v okolí poměrně běžné. V podstatě bylo velmi obtížné vůbec nějaké měkkýše nalézt. Vysvětlit si absenci některých typických suchomilných druhů na této botanicky zajímavé lokalitě, jako jsou např. *Caucasotachea vindobonensis*, *Truncatellina cylindrica*, *Cochlicopa lubricella*, *Xerolenta obvia* aj., které jsou rozšířené v širokém okolí Houžetína, lze asi jen jediným způsobem. A to nevhodným resp. asi příliš častým obhospodařováním trávníků, je-li tomu skutečně tak. Na klasických lokalitách s hojným výskytem suchomilných druhů ve Středohoří totiž k pravidelné seči nedochází, maximálně jsou porosty občasné spásány smíšenými stády ovcí a koz. Jsou-li porosty trávníků koseny mechanizací a pravidelně každým rokem, přítomnost druhů otevřené krajiny a xerothermních plžů je pak velmi nízká nebo žádná a zahrnuje pouze běžné druhy. Ačkoliv se botanicky kvalita lokality blíží svojí bohatostí středohorským bílým stráním, jež bývají poměrně bohaté i na xerothermní malakofaunu, měkkýši fauna je zde překvapivě velmi chudá a její stav musí nějak souviset s managementem lokality v nedávné minulosti, který však není autorem znám.

Návrh managementu lokalit

Z hlediska managementu lesních ploch s výskytem lesních druhů plžů obecně platí, že je vhodné ponechat lesní porosty přirozenému vývoji, tzn.:

- (1) omezit případnou těžbu původních listnatých dřevin, nebo zavést šetrnější výběrový způsob hospodaření,
- (2) těžbu nepůvodních jehličnatých monokultur či smíšených kultur provádět šetrně, neprovádět holoseče nebo je-li to nezbytné, provádět je vždy jen na menších plochách,
- (3) zabránit dalším výsadbám nevhodných/nepůvodních dřevin a jehličnatých monokultur,
- (4) na vytěžených svahových plochách po kůrovcové kalamitě smrku do dalšího vývoje lesa nezasahovat nebo zde

vysadit smíšený listnatý les se zastoupením vhodných původních dřevin (*Quercus petraea*, *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus glabra*, apod.),

(5) neodstraňovat z lesních porostů padlé kmeny, větve a pařezy, neboť jakékoliv mrtvé dřevo je velmi důležitým zdrojem potravy, vlhkosti i úkrytů pro velkou část lesních plžů, a dále je potřeba z hlediska managementu:

(6) ochránit stávající aktivní pěnovecová prameniště na sesuvných svazích před rozježděním mechanizací v případě blízké těžby dřeva,

(7) stávající bezlesé plochy sesuvných území ponechat přirozenému vývoji a v žádném případě nezalesňovat,

(8) zabránit na území MZCHÚ přikrmování zvěře, která se zde potom více koncentruje a páchá na biotopech škody, zároveň se při dovážení příkrmů na krmiště zvyšuje riziko zavlečení dalších invazních nebo nepůvodních druhů měkkýšů, a zvláště pak invazních rostlin, které pak často transformují místní stanoviště natolik, že to má značný vliv i na původní malakofaunu (HORÁČKOVÁ et al. 2014).

(9) výrazně redukovat stavy zvěře v území.

Na bezlesých plochách v obci Dřevce a nad obcí Staré nebyly nalezeny žádné zajímavé druhy měkkýšů ani bohatší společenstva plžů, tedy vyhovující bude zřejmě jakýkoliv management, který bude směřovat k zachování botanických a entomologických hodnot území. V případě bezlesé plochy nad obcí Staré lze očekávat, že bude-li lokalita nepravidelně kosena a zbavována náletu jen jednou za několik let nebo bude občasné přepasena smíšeným stádem koz a ovcí, mohly by se zde zajímavé suchomilné a teplomilné druhy měkkýšů časem objevit, jak tomu bylo a je i jinde ve Středohoří.

Návrh monitoringu

Vzhledem k tomu, že většina druhů tvoří na lokalitách poměrně stabilní a početné populace, není jejich pravidelný opakovaný monitoring v současné době nezbytný. Vzhledem k dlouho trvajícím suchům v letech tohoto průzkumu, které mají zcela jistě zásadní vliv na distribuci měkkýšů v biotopech a jejich abundance, je nutné brát v úvahu, že některé druhy plžů, které žijí poměrně skrytě a v nízkých abundancích, nemusely být objeveny. Další malakologický průzkum území tak s nejvyšší pravděpodobností ještě mnohé druhy zachytí. Opakování celoplošného monitoringu měkkýšů lze doporučit za několik desetiletí v případě, že by zde došlo k výraznému posunu lesního hospodaření směrem k lesům s přirozenou druhovou skladbou a byl by nějak zásadně vyřešen problém přezvěření. Na území by naopak bylo vhodné dlouhodobě monitorovat stavy černé zvěře, upravovat jejich stavy a zabránit tak dalšímu ničení této cenné lokality.

Zajímavé by také mohlo být paleoekologické studium holocenních fosilních měkkýších sukcesí v neaktivních pěnovecových prameništích a v nivních/suťových sedimentech potoka Žejdlík, které se jeví fosiliferně. Ty by mohly odpovědět na otázku, jakým vývojem lokalita prošla v poledové době a jak moc si zachovala své přírodní bohatství z dob lesního klimatického optima holocénu.

Závěr

Území je jedním z malakologicky nejceněnějších lesních celků v celém západním Středohoří a mělo by se těšit dalšímu zájmu přírodovědců i územní a druhové ochraně přírody, a to z celé řady důvodů. Jde patrně o území zalesněné kontinuálně po dlouhou dobu, pravděpodobně již od lesního klimatického optima holocénu, jak naznačuje, ve zdejší krajině neobvyklé, množství striktně lesních druhů plžů. O celkovém vývoji zdejšího prostředí v poledové době by mohl mnohé napovědět výzkum fosilních měkkýších sukcesí, které se zde s vysokou pravděpodobností zachovaly až do dnešní doby v neaktivních pěnovecových prameništích a možná i v sedimentech ve svahu nad potokem Žejdlík, které se jeví též fosiliferně. Ať už příští výzkumy ukáží cokoliv, je zřejmé, že tato lokalita vyžaduje zvláštní územní ochranu. Jde zcela jistě o unikátní a výjimečné území řadící se svojí přírodovědeckou hodnotou mezi nejvýznamnější lokality CHKO České středohoří a severozápadních Čech vůbec.

Poděkování

Velký dík patří RP Správě CHKO České středohoří za iniciování tohoto i dalších průzkumů zdejšího unikátního území za účelem přípravy a návrhu územní ochrany v podobě přírodní rezervace. Průzkum byl financován z Programu péče o krajinu MŽP ČR. Za revizi determinace vodních hrachovek r. *Pisidium* děkuji kolegovi Lubošovi Beranovi. Lucii Juříčkové tímto rovněž děkuji za laskavou revizi neobvyklého nálezu *Aegopinella nitidula*.

Literatura

- BERAN L., JUŘÍČKOVÁ L. & HORSÁK M., 2005: Mollusca (měkkýši) [Mollusca (molluscs)]. – In: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí [Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates], FARKAČ J., KRÁL D. & ŠKORPÍK M. (eds) AOPK ČR, Praha, pp. 67–69. (in Czech)
- BERAN L., JUŘÍČKOVÁ L. & HORSÁK M., 2017: Mollusca (měkkýši) [Mollusca (molluscs)]. – In: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí [Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates], HEJDA R., FARKAČ J. & CHOBOT K. (eds) Příroda, 36: 71–76. (in Czech and English)
- BURIAN T., 2003: Závěrečná zpráva z mapování NATURA 2000, lokalita U0152CS Lužice, U0127CS Červený Újezd [Final mapping report of NATURA 2000, site U0152CS Lužice, U0127CS Červený Újezd]. – Ms., © AOPK ČR 2008. (in Czech)
- CAJZ V. (ed.), 1996: České středohoří. Geologická a přírodovědná mapa, 1:100 000 s vysvětlivkami [České Středohoří. Geological and Scientific Map, 1:100 000 with explanations]. – Český geologický ústav, Praha. (in Czech)
- ČELAKOVSKÝ L., 1868–1883: Prodromus květeny české I.-IV. Prodromus of Czech flora I.-IV.]. – Archiv pro přírodovědecké prozkoumání Čech, Praha, sect. 3a, fasc. 1–4: 1–944. (in Czech)
- HOFMEISTER J. & HOŠEK J. (eds), 2016: Seznamy indikačních druhů živočichů a hub pro jednotlivé typy přírodních stanovišť podle katalogu biotopů ČR [Lists of indicator species of animals and fungi for individual types of natural habitats according to the Habitat catalogue of the Czech Republic]. – Ms., Ekologické služby s.r.o., 397 pp., online at <https://www.mzp.>

- cz/cz/seznamy_indikacnich_druhu_katalog (in Czech)
- HORÁČKOVÁ J., 2015: Nivní malakofauna přítoků dolního Labe – její historie, ekologie a změny způsobené rostlinnými invazemi [Floodplain mollusc fauna of the Elbe drainage area – its history, ecology and changes induced by invasion plant species]. – Ms., Disertační práce, Katedra ekologie Přírodovědecké fakulty UK, Praha, 310 pp. (in Czech)
- HORÁČKOVÁ J. & JUŘIČKOVÁ L., 2013: Nivní malakofauna Ploučnice (Severní Čechy) [The floodplain mollusc fauna of the Ploučnice River (North Bohemia)]. – *Malacologica Bohemoslovaca* 12: 40–47. (in Czech)
- HORÁČKOVÁ J., LOŽEK V. & JUŘIČKOVÁ L., 2011a: Měkkýši v nivě Milešovského potoka [Molluscs of the Milešovský Potok floodplain (Northwest Bohemia, Czech Republic)]. – *Malacologica Bohemoslovaca* 10: 24–34. (in Czech)
- HORÁČKOVÁ J., LOŽEK V. & JUŘIČKOVÁ L., 2011b: Nivní malakofauna řeky Ohře – její minulost a současnost [The floodplain molluscan fauna of the Ohře River (Czech Republic) – its past and present]. – *Malacologica Bohemoslovaca* 10: 51–64. (in Czech)
- HORÁČKOVÁ J., LOŽEK V. & JUŘIČKOVÁ L., 2013: Nivní malakofauna povodí Ústěckého potoka a její vývoj během holocénu [The floodplain mollusc fauna of the Ústěcký Brook catchment basin and its development during the Holocene (North Bohemia, Czech Republic)]. – *Malacologica Bohemoslovaca* 12: 26–39. (in Czech)
- HORÁČKOVÁ J., JUŘIČKOVÁ L., ŠIZLING A. L., JAROŠÍK V. & PYŠEK P., 2014: Invasiveness Does Not Predict Impact: Response of Native Land Snail Communities to Plant Invasions in Riparian Habitats. – *PLoS ONE*, 9(9): e108296. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108296>
- HORÁČKOVÁ J., LOŽEK V. & JUŘIČKOVÁ L., 2018: Měkkýši chráněné krajinné oblasti České středohoří [Mollusca of the České středohoří Protected Landscape Area]. – *Příroda*, 37: 1–516. ISBN 978-80-7620-033-3 (in Czech)
- HORSÁK M., JUŘIČKOVÁ L. & PÍČKA J., 2013: Měkkýši České a Slovenské republiky. Molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Kabourek, Zlín, 264 pp. ISBN 978-80-86447-15-5 (in Czech and English)
- HORSÁK M., ČEJKA T., JUŘIČKOVÁ L., BERAN L., HORÁČKOVÁ J., HLAVÁČ J. Č., DVOŘÁK L., HÁJEK O., DIVÍŠEK J., MAŇAS M. & LOŽEK V., 2021. Check-list and distribution maps of the molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Online at <http://mollusca.sav.sk/malacology/checklist.htm>, checklist updated at September 17, 2021, maps updated at September 21, 2021. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5520917>
- JUŘIČKOVÁ L., LOŽEK V., HORÁČKOVÁ J. & JANSOVÁ A., 2013: Mollusc succession of a prehistoric settlement area during the Holocene: A case study of the České středohoří Mountains (Czech Republic). – *The Holocene*, 23(12): 1811–1823. <https://doi.org/10.1177/0959683613505347>
- JUŘIČKOVÁ L., HORSÁK M., HORÁČKOVÁ J., ABRAHÁM V. & LOŽEK V., 2014: Patterns of land-snail succession in Central Europe over the last 15,000 years: main changes along environmental, spatial and temporal gradients. – *Quaternary Science Reviews*, 93: 155–166. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2014.03.019>
- LISICKÝ M. J., 1991: Mollusca Slovenska [Mollusca of Slovakia]. – Veda, Bratislava, 340 pp. ISBN 80-224-0232-X (in Slovak)
- LOŽEK V., 1964: Quartärmollusken der Tschechoslowakei [Quaternary Molluscs of Czechoslovakia]. – ČSAV, Praha, 374 pp. (in German)
- MACHOVÁ I., 2014: Květena vybraných lokalit severozápadních Čech [Flora of selected localities of northwestern Bohemia]. – Ms., Univerzita J. E. Purkyně v Ústí n. Labem, Fakulta životního prostředí, 235 pp. (in Czech)
- NEPRAŠ K., 2010: Květena vrchu Houžetín v Českém středohoří a jeho okolí [Flora of the Houžetín hill in the České Středohoří and its surroundings]. – *Severočeskou přírodou*, 41: 83–108. (in Czech)
- VLAČIHA V., 2001: Závěrečná zpráva z mapování NATURA 2000, lokalita U0006CS Hradišťany, U0039CS Hradišťany-jih [Final mapping report of NATURA 2000, site U0006CS Hradišťany, U0039CS Hradišťany-jih]. – Ms., © AOPK ČR, 2008. (in Czech)

Tabulka 1. Přehled měkkýšů nalezených v navrhovaném MZCHÚ Houžetín v roce 2019. Čísla lokalit odpovídají seznamu lokalit v textu. Četnost druhů na lokalitách je vyjádřena semikvantitativní stupnicí (vz. – vzácný, oj. – ojedinělý, hoj. – hojný, v. hoj. – velmi hojný). Ekologické skupiny podle Ložek (1964) a Juříčková et al. (2014): 1 – přísně lesní druhy; 2 – převážně lesní druhy; 3 – vlhkomilné lesní druhy; 5 – druhy otevřených stanovišť; 7 – euryvalentní druhy; 8 – vlhkomilné druhy; 9 – druhy s vysokými nároky na vlhkost; 10 – vodní druhy.

Table 1. Mollusc species recorded in the proposed Houžetín Nature Reserve in 2019. Site numbers correspond to those used in the text. The frequency of species in localities is expressed by a semi-quantitative scale (vz. – very rare, oj. – scattered, hoj. – abundant, v. hoj. – very abundant, frequent). Species are classified into ten ecological groups according to Ložek (1964) and Juříčková et al. (2014): 1 – strictly forest, 2 – woodland, 3 – hygrophilous woodland, 5 – open-land, 7 – euryvalent species, 8 – predominantly hygrophilous, 9 – strictly hygrophilous, 10 – aquatic species.

Eko-skupina / Ecogroup		Lokalita / Sites																					
Druh / Species		Plocha A / Area A																		B		C	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
A	1							vz.									oj.	oj.					
												hoj.											
								vz.			oj.				vz.	vz.	hoj.	oj.			oj.		
				hoj.	vz.	vz.		vz.															
2																							
3																							

Tabulka 1. Pokračování.
Table 1. Continued.

Eko-skupina / Ecogroup		Lokality / Sites																		
Druh / Species		Plocha A / Area A																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	B	C
B	5		oj.	hoj.	hoj.		hoj.	v. hoj.	oj.		oj.	oj.			vz.				v. hoj.	hoj.
					oj.	vz.					oj.	oj.							hoj.	hoj.
												oj.							oj.	oj.
																				oj.
C	7											vz.								
																			vz.	
												vz.								
			oj.	oj.	oj.	oj.	vz.	vz.	oj.		vz.	oj.				oj.		vz.	oj.	v. hoj. v. hoj.
																			vz.	
			vz.		vz.	vz.		oj.	oj.		oj.	vz.					oj.		oj.	
D	8				oj.	oj.						oj.							hoj.	
				v. hoj.	v. hoj.	v. hoj.	vz.	v. hoj.				v. hoj.							v. hoj.	
		oj.	oj.	oj.	oj.	oj.	oj.	hoj.		vz.	oj.	vz.			oj.		vz.		hoj.	v. hoj.
				oj.	oj.	oj.					oj.								hoj.	
			vz.	vz.	vz.	vz.	vz.										vz.			
			hoj.			v. hoj.				hoj.			oj.					hoj.		

Tabulka 2. Hodnocení kvality lokalit podle typů přírodních stanovišť NATURA 2000 založené na přítomnosti indikačních druhů měkkýšů podle metodiky HOFMEISTER & HOŠEK (2016).

Table 2. Evaluation of site quality according to NATURA 2000 natural habitat types based on the presence of indicator mollusc species according to the methodology by HOFMEISTER & HOŠEK (2016).

Eko-skupina / Ecogroup		Lokality a typ přírodního stanoviště NATURA 2000 / Sites and NATURA 2000 natural habitat types																
Druh /Species		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	16	18	19	
A	1	9170	9180	9180	9180	9180	9180	9180	9180	9180	9180	91E0	9170	9180	9180	6430	6210	
												Nat						
				Konst	Konst			Konst			Konst			Konst	Konst			
		Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst			
									Nat									
						Konst	Konst	Konst	Konst			Nat		Konst	Konst			
											Konst							
		Konst	Konst	Konst				Konst			Konst			Konst	Konst			
			Nat				Nat	Nat						Nat				
		Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst			
2		Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst		Konst	Konst	Konst			
		Konst		Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst		Konst		Konst		Konst			
												Konst						
			Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst		Konst	Konst						
3																		
		Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst	Konst		Konst	Konst	Konst	Konst		Konst		
												Konst						
B	5																Konst	
												Konst					Konst	
Kvalita přírodního stanoviště / Site quality		3	2	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	3	3	