



Projekt: Ochrana hnízdišť bekasiny otavní

Měkkýši vybraných rašelinných a podmáčených stanovišť v centrální části Českomoravské vrchoviny



Jan Myšák

2015



Malakologický průzkum vybraných lokalit v centrální části Českomoravské vrchoviny byl financován Evropskou unií – Evropským fondem pro regionální rozvoj a Státním fondem životního prostředí ČR v rámci Operačního programu Životní prostředí při realizaci projektu Pobočky České společnosti ornitologické na Vysočině “Ochrana hnízdišť bekasiny otavní” (www.prirodavysoctny.cz).

Obsah

Úvod	3
Metodika	3
Lokalizace	3
Sběr dat	7
Výsledky	9
Přehled zjištěných druhů	9
Komentář k významným druhům	18
Vyhodnocení vlivu realizovaných opatření na druhy	21
Závěr	22
Literatura	22

Řešitel:

Mgr. Jan Myšák, Ph.D.
e-mail: anczoviczka@seznam.cz

Obr. 1 (titulní strana): Stanoviště vrkoče rašelinného v zachovalé části PR Doupský a Bažantka.

Úvod

Malakologická studie realizována v letech 2013 a 2014 v rámci projektu "Ochrana hnízdišť bekasiny otavní" byla zaměřena na vyhodnocování realizovaných opatření na měkkýše na 8 vybraných lokalitách v Kraji Vysočina.

Metodika

Lokalizace

Studie byla prováděna na osmi vybraných rašeliništních lokalitách v oblasti Českomoravské vrchoviny – PR Doupský a Bažantka, PP Ještětice, PP Hajnice, PR Na Oklice, PR Rašeliniště Loučky, rašeliniště Pod Trojanem, U Farského lesa (V Hati) a U Šeredů. Následuje přehled nalezišť, kde jsou u každého uvedeny zeměpisné souřadnice, nadmořská výška, kód pole pro faunistické mapování (BUCHAR 1982, PRUNER et MÍKA 1996), biotopová charakteristika stanoviště a datum sběru. Všechny lokality byly prozkoumány autorem studie.

- PR Doupský a Bažantka - zachovalé:** N:49°14'00.13", E:15°25'33.83"; 594 m n. m.; 6758D; zachovalá část rašeliniště s dominancí rašeliníků; 23. 6. 2013 a 21. 8. 2014;
- PR Doupský a Bažantka - degradované:** N:49°14'00.05", E:15°25'30.68"; 594 m n. m.; 6758D; přeplavovaný porost vysokých trav s bulty; 23. 6. 2013 a 21. 8. 2014;
- PR Doupský a Bažantka - zarostlé:** N:49°14'00.49", E:15°25'36.41"; 594 m n. m.; 6758D; březový les a křoviny S od rašeliniště; 23. 6. 2013 a 21. 8. 2014;
- PP Ještětice - zachovalé:** N:49°15'53.83", E:15°20'10.60"; 700 m n. m.; 6758A; kyselé rašeliniště v smrčíně, pouze rašeliníky; 22. 6. 2013 a 20. 8. 2014;
- PP Ještětice - degradované:** N:49°15'55.04", E:15°20'09.05"; 700 m n. m.; 6758A; kyselé rašeliniště v smrčíně, sušší, více cévnatých rostlin a méně mechů; 22. 6. 2013 a 20. 8. 2014;
- PP Ještětice - zarostlé:** N:49°15'54.96", E:15°20'07.53"; 700 m n. m.; 6758A; hustá podmaččená olšina se smrky; 22. 6. 2013 a 20. 8. 2014;
- PP Hajnice - zachovalé:** N:49°27'51.47", E:15°26'33.01"; 633 m n. m.; 6558B; vlhká louka s kompaktním porostem jednoděložných, s minimem mechů a se stružkami; 23. 6. 2013 a 21. 8. 2014;
- PP Hajnice - degradované:** N:49°27'52.24", E:15°26'39.78"; 633 m n. m.; 6558B; nekosená louka s větším podílem dvouděložných a s minimem mechů; 23. 6. 2013 a 21. 8. 2014;
- PP Hajnice - zarostlé:** N:49°27'50.99", E:15°26'33.65"; 633 m n. m.; 6558B; nízký vrbový lem; 23. 6. 2013 a 21. 8. 2014;
- PR Na Oklice - zachovalé:** N:49°24'14.80", E:15°23'36.60"; 665 m n. m.; 6558C; kosená a zachovalá část slatinné louky s hnědými mechy a pronikajícím rákosem; 23. 6. 2013 a 21. 8. 2014;
- PR Na Oklice - degradované:** N:49°24'16.52", E:15°23'39.37"; 665 m n. m.; 6558C; porost rákosu na okraji kosené plochy s hnědými mechy i rašeliníky; 23. 6. 2013 a 21. 8. 2014;
- PR Na Oklice - zarostlé:** N:49°24'16.52", E:15°23'39.37"; 665 m n. m.; 6558C; vzrostlá rákosina s vrbou; 23. 6. 2013 a 21. 8. 2014;
- PR Rašeliniště Loučky - zachovalé:** N:49°19'28.91", E:15°32'00.39"; 595 m n. m.; 6559C; vlhká rašelinná loučka s omezeným mechovým patrem; 22. 6. 2013 a 20. 8. 2014;
- PR Rašeliniště Loučky - degradované:** N:49°19'23.52", E:15°31'59.31"; 595 m n. m.; 6559C; opět odlesněné rašeliniště s nálety olší a drobnými lučními enklávami; 22. 6. 2013 a 20. 8. 2014;

- PR Rašeliniště Loučky - zarostlé:** N:49°19'28.41", E:15°31'58.17"; 595 m n. m.; 6559C; mokřadní olšina, poměrně vlhká, s množstvím mrtvého dřeva; 22. 6. 2013 a 20. 8. 2014;
- Rašeliniště Pod Trojanem - zachovalé:** N:49°27'02.81", E:15°28'39.89"; 595 m n. m.; 6558B; rašeliniště s převahou rašeliníků, hnědé mechy více jen podél stružek; 23. 6. 2013 a 21. 8. 2014;
- Rašeliniště Pod Trojanem - degradované:** N:49°27'03.10", E:15°28'40.53"; 595 m n. m.; 6558B; rašeliniště s nízkými ostřicemi, stružkou a vyšším zastoupením hnědých mechů; 23. 6. 2013 a 21. 8. 2014;
- Rašeliniště Pod Trojanem - zarostlé:** N:49°27'03.60", E:15°28'40.03"; 595 m n. m.; 6558B; podmáčená olšina se smrky a vrbami v keřovém patře; 23. 6. 2013 a 21. 8. 2014;
- U Farského lesa - zachovalé:** N:49°28'24.45", E:15°26'19.68"; 640 m n. m.; 6558B; fragment rašeliniště, poměrně suché, převažují rašeliníky; 23. 6. 2013 a 21. 8. 2014;
- U Farského lesa - degradované:** N:49°28'24.71", E:15°26'14.52"; 638 m n. m.; 6558B; podmáčená, přeplavovaná niva potoka zarostlá tužebníkem a přesličkami; 23. 6. 2013 a 21. 8. 2014;
- U Farského lesa - zarostlé:** N:49°28'25.94", E:15°26'20.21"; 640 m n. m.; 6558B; světlá podmáčená olšina s vrbičkami; 23. 6. 2013 a 21. 8. 2014.
- U Šeredů - zachovalé:** N:49°25'43.21", E:15°27'00.67"; 578 m n. m.; 6558D; centrální část rašeliniště v nivě potoka, suchopýry a rašeliníky; 23. 6. 2013 a 21. 8. 2014;
- U Šeredů - degradované:** N:49°25'41.58", E:15°27'02.31"; 578 m n. m.; 6558D; vysoký přeplavovaný porost třtiny; 23. 6. 2013 a 21. 8. 2014;
- U Šeredů - zarostlé:** N:49°25'43.12", E:15°26'59.74"; 578 m n. m.; 6558D; okraj porostu nízkých vrbiček s porosty vachty a hnědými mechy; 23. 6. 2013 a 21. 8. 2014;



Obr. 2: Mapa studovaných míst v PR Doupský a Bažantka
(1 – zachovalé, 2 – degradované, 3 – zarostlé).



Obr. 3: Mapa studovaných míst v PP Hajnice (1 – zachovalé, 2 – degradované, 3 – zarostlé).



Obr. 4: Mapa studovaných míst v PP Ještětice (1 – zachovalé, 2 – degradované, 3 – zarostlé).



Obr. 5: Mapa studovaných míst v PR Na Oklice (1 – zachovalé, 2 – degradované, 3 – zarostlé).



Obr. 6: Mapa studovaných míst v PR Rašeliniště Loučky (1 – zachovalé, 2 – degradované, 3 – zarostlé).



Obr. 7: Mapa studovaných míst na rašeliništi Pod Trojanem
(1 – zachovalé, 2 – degradované, 3 – zarostlé).



Obr. 8: Mapa studovaných míst na lokalitě U Farského lesa
(1 – zachovalé, 2 – degradované, 3 – zarostlé).



Obr. 9: Mapa studovaných míst na lokalitě U Šeredů (1 – zachovalé, 2 – degradované, 3 – zarostlé).

Sběr dat

Podle složení vegetace byla na každé lokalitě sledována plocha zachovalá, degradovaná a zarostlá dřevinami nebo bylinami s vysokým vzrůstem. Pro průzkum byla zvolena metoda mokrého prosevu (HORSÁK 2003). Metoda spočívá v odebrání vzorku opadu, vegetace a především mechorostů pomocí kovových hrabiček. Z každé lokality jsem odebral vzorek o objemu přibližně 12 litrů. Vzorek jsem následně proplavil za pomoci polokulovitého síta o průměru ok 1 x 1 mm ve stojaté vodě. Proplavený vzorek byl následně na slunci usušen a přebrán. Vzorky jsem hodnotil kvalitativně i kvantitativně, přičemž jsem rozlišoval prázdné ulity a jedince, kteří byli v době sběru živí.

Použitý systém a nomenklatura je podle HORSÁKA et al. (2013). Kategorie ohroženosti jsou podle BERANA et al. (2005).

Výsledky

Přehled zjištěných druhů

Tabulka 1: Přehled zjištěných měkkýšů vybraných stanovišť v PR Doupský a Bažantka.

Druh	PR Doupský a Bažantka											
	zachovalé				degradované				zarostlé			
	2013		2014		2013		2014		2013		2014	
	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne
<i>Arion fuscus</i> (Müll., 1774)											1	
<i>Arion silvaticus</i> Lohmander, 1937											1	
<i>Carychium minimum</i> Müll., 1774		2	9	7	25	57	74	88	8	2	23	8
<i>Cochlicopa lubrica</i> (Müll., 1774)					1	1	2	2		1		
<i>Deroceras agreste</i> (L., 1758)							1					
<i>Deroceras laeve</i> (Müll., 1774)					1		1					
<i>Eucobresia diaphana</i> (Drap., 1805)					1		3	1			4	1
<i>Euconulus fulvus</i> (Müll., 1774)										1		
<i>Euconulus praticola</i> (Reinhardt, 1883)		4		5		5	8	13			3	4
<i>Galba truncatula</i> (Müll., 1774)		1	13	14	5	7					3	1
<i>Perpolita hammonis</i> (Ström, 1765)							3	2	5	2	44	12
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)	16	19	8	9	7	1	8	1			4	6
<i>Pisidium milium</i> Held, 1836					2			1				
<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck, 1818)	4	3	4	3								1
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855												1
<i>Punctum pygmaeum</i> (Drap., 1801)			6	4	3	2	11	23		6	3	2
<i>Radix peregra</i> (Müller, 1774)					2							
<i>Succinea putris</i> (L., 1758)	2	3	4	12	1	15	33	73			1	8
<i>Vallonia pulchella</i> (Müll., 1774)					1	1	6	3				
<i>Vertigo antivertigo</i> (Drap., 1801)		6	28	33	1				1			1
<i>Vertigo lilljeborgi</i> (Westerlund, 1871)	2	5	6	6								
<i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1833)			1	2	1	3	5	6		1	8	3
<i>Vitrea crystallina</i> (Müll., 1774)			1	1			1	4	1	1	2	1
<i>Vitrina pellucida</i> (Müll., 1774)								2	1			
<i>Zonitoides nitidus</i> (Müll., 1774)	1	1			1	4	18	12	1		2	8

Tabulka 2: Přehled zjištěných měkkýšů vybraných stanovišť v PP Hajnice.

Druh	PP Hajnice											
	zachovalé				degradované				zarostlé			
	2013		2014		2013		2014		2013		2014	
	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne
<i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813)	19	10	68	14								
<i>Arion fuscus</i> (Müll., 1774)											1	
<i>Carychium minimum</i> Müll., 1774		6	4	7	20	16	3	9	17	17	35	29
<i>Cochlicopa lubrica</i> (Müll., 1774)											1	5
<i>Eucobresia diaphana</i> (Drap., 1805)									2	2	8	3
<i>Euconulus praticola</i> (Reinhardt, 1883)				1		6	4	9	3		6	2
<i>Galba truncatula</i> (Müll., 1774)		3	3	4	1	3		5			3	1
<i>Perpolita hammonis</i> (Ström, 1765)	3		2	2	3	2	2	4	32	18	8	5
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)	3	5	13	2	10	7	4		2		10	
<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck, 1818)			2									
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855	4	4	1	2		1						
<i>Punctum pygmaeum</i> (Drap., 1801)			2	2	3	6		6	1	5	13	8
<i>Radix peregra</i> (Müller, 1774)	3	1	19	14							2	2
<i>Succinea putris</i> (L., 1758)				1	1	1	2	2		1		3
<i>Vertigo antivertigo</i> (Drap., 1801)		1	7	6			1	3	1			
<i>Vertigo pygmaea</i> (Drap., 1801)	1	2			2	2	1	3				
<i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1833)	2		3	5				1	16	4	5	8
<i>Vitrea crystallina</i> (Müll., 1774)						1	2	1	14	6	16	4

Tabulka 3: Přehled zjištěných měkkýšů vybraných stanovišť v PP Ještětice.

Druh	PP Ještětice											
	zachovalé				degradované				zarostlé			
	2013		2014		2013		2014		2013		2014	
	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne
<i>Arion fuscus</i> (Müll., 1774)									1			
<i>Carychium minimum</i> Müll., 1774			6					2	1	12	14	3
<i>Eucobresia diaphana</i> (Drap., 1805)										5	17	3
<i>Euconulus fulvus</i> (Müll., 1774)										1		1
<i>Galba truncatula</i> (Müll., 1774)			4	3			1		1		3	3
<i>Monachoides incarnatus</i> (Müll., 1774)												1
<i>Perpolita hammonis</i> (Ström, 1765)							1		3	4	9	6
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)									12	1	2	2
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855	18		3		1		7		1		1	1
<i>Punctum pygmaeum</i> (Drap., 1801)										2	9	5
<i>Vertigo antivertigo</i> (Drap., 1801)											1	
<i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1833)			3	1						9	9	5

Tabulka 4: Přehled zjištěných měkkýšů vybraných stanovišť v PR Na Oklice.

Druh	PR Na Oklice											
	zachovalé				degradované				zarostlé			
	2013		2014		2013		2014		2013		2014	
	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne
<i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813)	3	4		5				3			17	3
<i>Arion fuscus</i> (Müll., 1774)									1			
<i>Arion lusitanicus</i> Mabilie, 1868							3					
<i>Carychium minimum</i> Müll., 1774	8	20	41	52	13	24	71	41	26	43	11	5
<i>Cochlicopa lubrica</i> (Müll., 1774)					1	1	3	1				
<i>Deroceras agreste</i> (L., 1758)							1		1			
<i>Deroceras laeve</i> (Müll., 1774)									1			
<i>Euconulus fulvus</i> (Müll., 1774)					1				2	8	1	1
<i>Euconulus praticola</i> (Reinhardt, 1883)	2	13	10			10	4	7				1
<i>Galba truncatula</i> (Müll., 1774)	2	5	19	15		1	14	28	4	5	1	9
<i>Perpolita hammonis</i> (Ström, 1765)		2	2	2	4	1						1
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855	12	17	10	10	7	1	30	15	11	2	8	5
<i>Punctum pygmaeum</i> (Drap., 1801)			8	9		7	3	4		2	6	7
<i>Radix peregra</i> (Müller, 1774)				7								
<i>Succinea putris</i> (L., 1758)				1								
<i>Vertigo antivertigo</i> (Drap., 1801)	8	15	64	29		1	34	12	4	3	9	4
<i>Vertigo geyeri</i> Lindholm, 1925	8	17	46	23				3				
<i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1833)			2	2	14	21	23	12	11	23	6	21
<i>Vitrea crystallina</i> (Müll., 1774)		4	4	2	4	7	4	6	2			3

Tabulka 5: Přehled zjištěných měkkýšů vybraných stanovišť v PR Rašeliniště Loučky.

Druh	PR Rašeliniště Loučky											
	zachovalé				degradované				zarostlé			
	2013		2014		2013		2014		2013		2014	
	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne
<i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813)					5							
<i>Arianta arbustorum</i> (L., 1758)									1	1	2	
<i>Arion fuscus</i> (Müll., 1774)									4		1	
<i>Arion obesoductus</i> Reischütz, 1973											4	
<i>Carychium minimum</i> Müll., 1774	2	6	25	34	51	23	141	92	53	19	35	38
<i>Cochlicopa lubrica</i> (Müll., 1774)		1	3	1			3	3	1	1		1
<i>Columella edentula</i> (Drap., 1805)											3	
<i>Eucobresia diaphana</i> (Drap., 1805)						1	5	2	1		2	2
<i>Euconulus fulvus</i> (Müll., 1774)									3	2	7	
<i>Euconulus praticola</i> (Reinhardt, 1883)			7	2	1	4	9	10				
<i>Galba truncatula</i> (Müll., 1774)			2	1	5	5	10	11	2	1	1	
<i>Monachoides incarnatus</i> (Müll., 1774)											1	
<i>Perpolita hammonis</i> (Ström, 1765)		2	2				1	1	9	1	40	7
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)	4	8	12		4		17	7	15	13	5	
<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck, 1818)							3	3				
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855			3		13	4	6	1	1	12		
<i>Punctum pygmaeum</i> (Drap., 1801)		1	23	11		3	6	8	1	5	14	9
<i>Radix peregra</i> (Müller, 1774)							3	1				
<i>Succinea putris</i> (L., 1758)		3	6	3		4	7	28	7	1		2
<i>Vertigo antiveritigo</i> (Drap., 1801)	1	1	14	7	17	18	10	9		2		
<i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1833)	2	15	60	16	7	3	29	10	19	20	18	12
<i>Vitrea crystallina</i> (Müll., 1774)		5	19	6	2		19	6	21	3	18	4
<i>Zonitoides nitidus</i> (Müll., 1774)			4	2		4	15	16	10	3	6	6

Tabulka 6: Přehled zjištěných měkkýšů vybraných stanovišť na rašeliništi Pod Trojanem.

Druh	Rašeliniště Pod Trojanem											
	zachovalé				degradované				zarostlé			
	2013		2014		2013		2014		2013		2014	
	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne
<i>Carychium minimum</i> Müll., 1774	5	1	26	21	2	3	9	7	33	20	149	40
<i>Cochlicopa lubrica</i> (Müll., 1774)									4	3	53	10
<i>Columella edentula</i> (Drap., 1805)							1	1				
<i>Eucobresia diaphana</i> (Drap., 1805)									3	1	13	
<i>Euconulus fulvus</i> (Müll., 1774)						2						
<i>Euconulus praticola</i> (Reinhardt, 1883)		1	17	14	1		13	4	3	6	5	4
<i>Galba truncatula</i> (Müll., 1774)	6	1	1	5	4	6	20	3			6	5
<i>Monachoides incarnatus</i> (Müll., 1774)												1
<i>Perpolita hammonis</i> (Ström, 1765)	2	2	10	14	2	3	6	4	12	1	18	3
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)		1	3	1			7	2	11		5	2
<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck, 1818)	2	2										
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855	3	9	5	3	16	10			2	1		
<i>Punctum pygmaeum</i> (Drap., 1801)			8	9			1	1	4	5	10	7
<i>Radix peregra</i> (Müller, 1774)			3	1	2		2	2				
<i>Semilimax semilimax</i> (Fér., 1802)											3	2
<i>Succinea putris</i> (L., 1758)			11	8	1	1	4	2		3	21	7
<i>Vertigo antivertigo</i> (Drap., 1801)									3	1	1	2
<i>Vertigo pygmaea</i> (Drap., 1801)	2		1	1				1				
<i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1833)	13	6	11	12	2	13	1		12	8	17	6
<i>Vitrea crystallina</i> (Müll., 1774)									1		24	5
<i>Zonitoides nitidus</i> (Müll., 1774)									1	3	5	4

Tabulka 7: Přehled zjištěných měkkýšů vybraných stanovišť na lokalitě U Farského lesa.

Druh	U Farského lesa											
	zachovalé				degradované				zarostlé			
	2013		2014		2013		2014		2013		2014	
	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne
<i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813)	4	2	9	7	9	2	11	5				
<i>Carychium minimum</i> Müll., 1774	8	3	22	10	27	17	16	16	12	8	18	12
<i>Cochlicopa lubrica</i> (Müll., 1774)					3			1	2		1	1
<i>Euconulus fulvus</i> (Müll., 1774)		1	2			1		1				
<i>Galba truncatula</i> (Müll., 1774)	3	13	8	4	3	7	4	5	3	3	5	8
<i>Perpolita hammonis</i> (Ström, 1765)	2		3	4			3		15	2	9	2
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)	11	17	14	7	33	5	12	4	7	16	15	6
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855	4	7	2	1						1		
<i>Punctum pygmaeum</i> (Drap., 1801)	2	1	5	5			12	1	1		2	2
<i>Radix peregra</i> (Müller, 1774)	1		1	1	1	1						
<i>Succinea putris</i> (L., 1758)	1			2		9	2	4		2	4	
<i>Vertigo antivertigo</i> (Drap., 1801)	4	6	7	5	25	23	29	19	2	2	3	1
<i>Vertigo pygmaea</i> (Drap., 1801)		1	2	4								
<i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1833)	1	5	5	2			2	1	8	1	11	4
<i>Vitrea crystallina</i> (Müll., 1774)		1	2	2	1				7	2	5	1
<i>Zonitoides nitidus</i> (Müll., 1774)	1	8	3	4	7	9	5	3	7	3	12	7

Tabulka 8: Přehled zjištěných měkkýšů vybraných stanovišť na lokalitě U Šeredů.

Druh	U Šeredů											
	zachovalé				degradované				zarostlé			
	2013		2014		2013		2014		2013		2014	
	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne	živí	prázdne
<i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813)			31	11	9	2	3	2	20	3	44	25
<i>Carychium minimum</i> Müll., 1774	12	8	12	13	30	29	19	12	82	53	16	11
<i>Cochlicopa lubrica</i> (Müll., 1774)											1	1
<i>Deroceras agreste</i> (L., 1758)			1									
<i>Eucobresia diaphana</i> (Drap., 1805)							1				1	
<i>Euconulus praticola</i> (Reinhardt, 1883)	1	1	6	10	1	5	9	10	2	26	8	9
<i>Galba truncatula</i> (Müll., 1774)			2		12	10	5	3	8	2	7	21
<i>Perpolita hammonis</i> (Ström, 1765)	2		16	10			4	1	4	1	2	1
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)			9	2					2			4
<i>Pisidium milium</i> Held, 1836	8						4					
<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck, 1818)									4		5	11
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855	5				5	4			21		11	12
<i>Punctum pygmaeum</i> (Drap., 1801)				1		2	8	8	3	14	1	10
<i>Radix peregra</i> (Müller, 1774)	13	2	3	12			40	42	4		1	3
<i>Semilimax semilimax</i> (Fér., 1802)						1						
<i>Succinea putris</i> (L., 1758)	2			6	4	2	9	21		15	17	28
<i>Vertigo antivertigo</i> (Drap., 1801)	14	2	12	14	6	4	42	28	11	25	13	4
<i>Vertigo lilljeborgi</i> (Westerlund, 1871)	3											
<i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1833)			1	3	5	5	2	3	10	7	4	4
<i>Vitrea crystallina</i> (Müll., 1774)	4	3	16	12	2	7	21	4	10	13	7	6
<i>Zonitoides nitidus</i> (Müll., 1774)		4	2	9	11	4	14	8	3	20	6	11

Tabulka 9: Přehled zjištěných měkkýšů na studovaných lokalitách a jejich kategorie ohrožení podle Červeného seznamu měkkýšů ČR (BERAN et al. 2005).

Druh	PR Doupský a Bažantka	PP Hajnice	PP Ještětice	PR Na Oklice	PR Rašeliníště Loučky	Rašeliníště Pod Trojanem	U Farského lesa	U Šeredů	Celkem	Ohrožení
<i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813)		X		X	X		X	X	5	LC
<i>Arianta arbustorum</i> (L., 1758)					X				1	LC
<i>Arion fuscus</i> (Müll., 1774)	X	X	X	X	X				5	LC
<i>Arion lusitanicus</i> Mabilie, 1868				X					1	LC
<i>Arion obesoductus</i> Reischütz, 1973					X				1	LC
<i>Arion silvaticus</i> Lohmander, 1937	X								1	LC
<i>Carychium minimum</i> Müll., 1774	X	X	X	X	X	X	X	X	8	LC
<i>Cochlicopa lubrica</i> (Müll., 1774)	X	X		X	X	X	X	X	7	LC
<i>Columella edentula</i> (Drap., 1805)					X	X			2	LC
<i>Deroceras agreste</i> (L., 1758)	X			X				X	3	LC
<i>Deroceras laeve</i> (Müll., 1774)	X			X					2	LC
<i>Eucobresia diaphana</i> (Drap., 1805)	X	X	X		X	X		X	6	LC
<i>Euconulus fulvus</i> (Müll., 1774)	X		X	X	X	X	X		6	LC
<i>Euconulus praticola</i> (Reinhardt, 1883)	X	X		X	X	X		X	6	VU
<i>Galba truncatula</i> (Müll., 1774)	X	X	X	X	X	X	X	X	8	LC
<i>Monachoides incarnatus</i> (Müll., 1774)			X		X	X			3	LC
<i>Perpolita hammonis</i> (Ström, 1765)	X	X	X	X	X	X	X	X	8	LC
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)	X	X	X		X	X	X	X	7	LC
<i>Pisidium milium</i> Held, 1836	X							X	2	NT
<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck, 1818)	X	X			X	X		X	5	NT
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855	X	X	X	X	X	X	X	X	8	LC
<i>Punctum pygmaeum</i> (Drap., 1801)	X	X	X	X	X	X	X	X	8	LC
<i>Radix peregra</i> (Müller, 1774)	X	X		X	X	X	X	X	7	LC
<i>Semilimax semilimax</i> (Fér., 1802)						X		X	2	LC
<i>Succinea putris</i> (L., 1758)	X	X		X	X	X	X	X	7	LC
<i>Vallonia pulchella</i> (Müll., 1774)	X								1	LC
<i>Vertigo antivertigo</i> (Drap., 1801)	X	X	X	X	X	X	X	X	8	VU
<i>Vertigo geyeri</i> Lindholm, 1925				X					1	EN
<i>Vertigo lilljeborgi</i> (Westerlund, 1871)	X							X	2	
<i>Vertigo pygmaea</i> (Drap., 1801)		X				X	X		3	LC
<i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1833)	X	X	X	X	X	X	X	X	8	NT
<i>Vitrina pellucida</i> (Müll., 1774)	X								1	LC
<i>Vitrea crystallina</i> (Müll., 1774)	X	X		X	X	X	X	X	7	LC
<i>Zonitoides nitidus</i> (Müll., 1774)	X				X	X	X	X	5	LC
Celkem	25	18	12	19	23	21	16	21		

Během malakologického průzkumu bylo nalezeno celkem 34 druhů měkkýšů (Tab. 1-8), což představuje zhruba 14 % malakofauny ČR. Většina z nich (27) patří mezi terestrické plže. Na vodní plže připadají 3 druhy a zbylé 4 taxony náleží k mlžům. Druhově nejbohatšími nalezišti byly shodně s 19 druhy PR Rašeliniště Loučky - zarostlé, PR Doupský a Bažantka - degradované a PR Doupský a Bažantka - zarostlé. Na opačném pólu s pouhými čtyřmi druhy pak skončily naleziště PP Ještětice - degradované a PP Ještětice - zachovalé. Na zachovalých, degradovaných a zarostlých typech stanovišť bylo nalezeno celkem 22, respektive 28 a 29 druhů. Nejčastěji nalézanými druhy se staly *Carychium minimum* a *Galba truncatula*, které nechyběly na žádné ze studovaných lokalit. Pouze na dvou lokalitách pak chybělo *Vertigo substriata*.

Komentář k významným druhům

Šest z nalezených druhů je uvedeno v Červeném seznamu měkkýšů České republiky (BERAN et al. 2005). *Vertigo substriata*, *Pisidium milium* a *Pisidium obtusale* se řadí k téměř ohroženým druhům, *Vertigo antivertigo* a *Euconulus praticola* jsou taxony zranitelné. Mezi kriticky ohroženými taxony pak nejde *Vertigo geyeri*. *Vertigo liljeborgi* bylo v ČR zaznamenáno teprve nedávno, takže v červeném seznamu chybí, nicméně v příštím seznamu bude bezpochyby rovněž mezi kriticky ohroženými taxony.

***Euconulus praticola* – kuželík tmavý**

Taxon se objevil na 17 studovaných lokalitách (6 zachovalých, 6 degradovaných, 5 zarostlých). Plž, mající evropský areál (od Skandinávie po střední Evropu), je vázán na silně podmačená stanoviště. Na příhodných místech je rozšířen po celé ČR. Často jej najdeme například v příbřežní vegetaci rybníků i tekoucích vod, podmačených loukách a především na slatiništích a rašeliništích. Tento druh tedy nevyžaduje slatiniště s nízkou ostřicovou vegetací, ale nalezneme jej i v rákosinách nebo mezi nízkými rozvolněnými vrbičkami. Hrozba pro tento druh tedy spočívá zejména v odvodňování či přímé destrukci stanovišť.

***Vertigo antivertigo* – vrkoč mnohozubý**

Vertigo antivertigo se podařilo nalézt celkem na 20 místech (8 zachovalých, 6 degradovaných, 6 zarostlých). Vyhýbal se především minerálně chudším lokalitám (PP Ještětice, rašeliniště Pod Trojanem) bez ohledu na přítomné dřeviny. Jedná se o eurosibiřský druh, jehož areál zasahuje až do oblasti tundry. U nás je všeobecně rozšířen na celém území státu. Má obdobnou ekologickou niku jako předchozí druh, obývá tedy břehy vod, podmačené louky a různé typy slatinišť, avšak minerálně chudým typům se spíše vyhýbá. Občas jej lze nalézt také v podmačených olšinách. Tento vrkoč je v ČR v současnosti na ústupu, jehož příčiny tkví opět v degradaci stanovišť prostřednictvím vysoušení či eutrofizace, případně v přímé destrukci stanovišť.

***Vertigo geyeri* – vrkoč Geyerův**

Vertigo geyeri patří mezi nejvíce ohrožené plže v České republice. V červeném seznamu našich měkkýšů mu patří místo mezi kriticky ohroženými druhy a je také uveden v příloze II. směrnice o stanovištích (č. 92/43/EHS). Není se co divit. Jedná se totiž o glaciální reliktní druh, který se mimo boreální zónu udržel v Evropě pouze na místech s historickou kontinuitou otevřených minerálních slatinišť. Do střední Evropy se rozšířil během pozdního glaciálu, tedy zhruba před 15 000 lety, a ještě začátkem holocénu patřil mezi běžné zástupce malakocenóz u nás (LOŽEK 1992). Později v holocénu však vymizel a

dosti dlouhou dobu se zdálo, že zde vymřel zcela. Poprvé byl u nás totiž objeven až v roce 1991 v CHKO Český Ráj v přírodní památce V Dubech (LOŽEK 1993) a mnoho let bylo toto naleziště považováno za jediné v ČR. Populace zde však byla velmi malá a navíc do jejího osudu negativně zasáhl nevhodný management v podobě odvodnění prameniště systémem hlubokých stružek, který měl za následek přeměnu malého reliktního slatiniště v bezkolencovou louku, takže se dokonce zdálo, že naše malakofauna bude o tento druh ochuzena skutečně definitivně.

Teprve v roce 2011 se podařilo nalézt další dvě populace v CHKO Žďárské vrchy (MYŠÁK et al. 2012). Tento významný nález vzbudil pozornost dalších malakologů a dnes již známe více než 25 lokalit tohoto plže (SCHENKOVÁ et HORSÁK 2013, MYŠÁK unpub. data). Stále však zbývá řada míst, kde nebyl dosud proveden malakologický průzkum a kde by tento celoevropsky chráněný druh mohl stále přežívat. Navíc, s opožděnou výjimkou PP V Dubech, mu státní správa ochrany přírody věnovala minimální pozornost, což je samozřejmě způsobeno především čerstvostí jeho nových nalezišť. Až v poslední době se nastartovaly procesy, jejichž cílem je doplnění lokalit tohoto druhu na národní, respektive evropský, seznam evropsky významných lokalit.

Současný areál tohoto boreomontánního zástupce početného rodu *Vertigo* zahrnuje Skandinávii, Dánsko, Britské ostrovy, Alpy, Západní Karpaty a další rozptýlené izolované populace ve střední Evropě (WELTER-SCHULTES 2012). Nedávno byl také objeven ve střední Asii (MENG 2008). Současný areál je však jen zbytek jeho rozšíření v glaciálu.

Vertigo geyeri obývá přechodová rašeliniště, vyhýbá se jen kyselým rašeliništím s dominantními rašelínky i velmi bazickým slatiništím se silným srážením pěnovce (SCHENKOVÁ et al. 2012). Jeho ekologická valence ve vztahu k obsahu vápníku je tak poměrně široká. Avšak je velmi náročný na stabilitu vodního režimu. Netoleruje periodické vysychání, natož odvodňování, stejně jako přeplavování (HORSÁK et HÁJEK 2005, KUCZYŃSKA et MOORKENS 2010). Velké nároky má i na nízkou produktivitu vegetace (SCHENKOVÁ et al. 2012).

Z popsanych ekologických charakteristik plynou i potenciální zdroje ohrožení, které tkví opět v degradaci stanovišť. Jakékoli narušení vodního režimu může mít za následek vymizení tohoto citlivého indikátoru záchovalosti prostředí. Rozsáhlé meliorace z druhé půle 20. století mající za cíl přeměnu podmáčených míst v intenzivně zemědělsky obhospodařované plochy se proto jistě zásadním způsobem promítly i do stavu plže *Vertigo geyeri* na Českomoravské vrchovině. Na zachování vodního režimu je však potřeba dbát i při managementu zvláště chráněných území, například při budování tůní, které by nikdy neměly být realizovány přímo na slatiništi nebo v jeho bezprostřední blízkosti. Seběmenší odvodňování je pak samozřejmě zcela vyloučeno. Pouze na vysychajících lokalitách, kde se již prosazují luční společenstva, lze zvažovat obnovení rašelinných procesů citlivými zásahy.

Další nebezpečí představuje změna chemismu prostředí, konkrétně eutrofizace a acidifikace. Eutrofizace, způsobená splachy z polí nebo vysoušením a následným uvolňováním živin vázaných v organické hmotě, mívá za následek také nežádoucí přeměnu vegetace. Acidifikace, na níž se výrazným způsobem mohou podílet fulvokyseliny z opadu jehličnanů, vede v důsledku ke snížení dostupného obsahu vápníku v prostředí, který měkkýši potřebují pro stavbu svých schránek i různé fyziologické procesy (WÄREBORN 1969, 1970). V okolí slatinišť se vzácnou malakofaunou, do níž *Vertigo geyeri* zcela jistě patří, by proto měly být jehličnany důsledně likvidovány.

Mezi příčinami ohrožení nelze opomenout zanedbání lokalit a upuštění od pravidelného managementu. Slatiniště se musí především pravidelně kosit a posečená hmota musí být ze slatiniště odstraněna. Odstranění posečené biomasy je vhodné provádět po několika dnech, maximálně týdnech, tedy v době kdy plži tuto biomasu již opouští a

stahují se do vlhčích partií a zároveň ještě nedochází k ovlivňování stanovištních podmínek ležící hmotou.

Vertigo liljeborgi – vrkoč rašelinný

Tento druh byl v ČR poprvé zaznamenán až v roce 2012 poblíž PR Rašeliniště Kapličky na Šumavě. Ještě tentýž rok došlo i k nálezům na Českomoravské vrchovině v PP Louky u Černého lesa (SCHENKOVÁ et al. 2014). Tato práce potvrzuje již předešlý nález z PR Doupský a Bažantka a nově poskytuje informace o výskytu vrkoče rašelinného v rašeliništi U Šeredů. Stejně jako u předchozího druhu se i v tomto případě jedná o glaciální relikť z konce glaciálu.

Kromě souvislého rozšíření na Britských ostrovech, ve Skandinávii a severním Rusku vytváří izolované reliktní populace v Pyreneích, Švýcarsku, Německu, Dánsku či pobaltských zemích. S předešlým druhem má také společnou vazbu na otevřená rašeliniště, avšak vrkoč rašelinný dává přednost minerálně chudším stanovištím a snáší dokonce periodické přeplovování. Podmínky extrémně kyselých vrchovišť sycených pouze dešťovou vodou, jsou však již za hranicemi i jeho ekologické valence. Stanoviště, která tento vzácný plž obývá, již dávají dopředu tušit, jaké jsou hlavní příčiny jeho ohrožení. Řada lokalit jistě v minulosti zanikla v souvislosti s intenzifikací zemědělství, zejména v důsledku meliorací. Současná rizika jsou spíše spojená se zanedbáním lokalit a jejich zarůstáním, změnami vodního režimu nebo eutrofizací. Podrobněji jsou tyto vlivy již popsány u předešlého druhu.



Obr. 10-12: *Vertigo geyeri*, *Vertigo antiveritigo* a *Vertigo liljeborgi* (foto M. Horsák).



Obr. 13-14: *Vertigo substriata* a *Euconulus praticola* (foto M. Horsák).

Vyhodnocení vlivu realizovaných opatření na druhy

Z tabulek 1 až 8 vyplývá, že s narůstajícím zápojem dřevin na lokalitě narůstá také počet zjištěných druhů. Za tímto nárůstem však stojí běžní ubikvisté schopní osidlovat nejrozličnější typy vlhkých stanovišť, včetně těch člověkem ovlivněných. Vzácné lesní druhy na studovaných degradovaných a zarostlých slatiništích nebyly nikdy zjištěny. Naopak na zachovalých lokalitách je sice nižší druhová bohatost, avšak vyskytují se zde vzácné a ohrožené druhy, které jsou specializované na slatiniště. Dokonce tu nalezneme i druhy mající reliktní charakter a dokladující kontinuitu daného slatiniště již od dob konce glaciálu.

Poměrně malá druhová bohatost zachovalých lokalit odpovídá celkovému charakteru malakofauny ve střední Evropě, který je silně ovlivněn omezeným species-poolem, který naplňují především malé druhy měkkýšů schopné tolerovat extrémní ekologické podmínky na slatiništích (SCHAMP et al. 2010, MYŠÁK et al. 2013). Zdá se také, že druhová bohatost slatinišť na Jihlavsku je navíc negativně ovlivňována fragmentací krajiny a s ní spojenou velkou izolovaností jednotlivých lokalit (SCHENKOVÁ et al. 2013b). Jednotlivá slatiniště obklopují umělé monokultury jehličnanů nebo intenzivně zemědělsky obhospodařované plochy. Tento stav neumožňuje rekolonizaci po extinkci při náhodných disturbancích apod., což pro měkkýše s omezenými možnostmi rozptylu (BAUR et al. 1993, 1995, KASIGWA 1999, AUBRY et al. 2006) znamená závažné ohrožení. Nejvíce jsou pak ohroženy druhy s úzkou ekologickou valencí, tedy slatiništní specialisté jako *Vertigo geyeri* či *Vertigo liljeborgi*.

Ke specifickým této skupiny totiž patří její velmi omezené možnosti aktivního rozptylu. Většina terestrických plžů za pomoci svých vlastních sil překoná ročně vzdálenost pouze několika desítek metrů (BAUR et al. 1993, 1995) a drobní plži, kteří obývají rašeliniště především, jsou na tom ještě hůře. Možnosti rozptylu jim skýtá spíše pasivní transport, například prostřednictvím ptáků (GITTENBERGER et al. 2006), který je však dosti závislý na náhodě. Výše uvedené charakteristiky, spolu s vysokou citlivostí plžů vůči životnímu prostředí a jeho změnám (LYDEARD et al. 2004, LOŽEK 2005), z nich činí velmi špatné kolonizátory.

Zarůstání dřevinami nebo vysokými bylinami jako je rákos, bezkolének, třtina či další vysoké druhy trav negativně ovlivňuje citlivé slatiništní specialisty. Ti se totiž dají charakterizovat jako heliofilní druhy, a vyžadují proto nízkou a řídkou vegetaci se zachovalým a bohatě vyvinutým mechovým patrem. Vyřezávání náletových dřevin a kosení s cílem potlačit expanzivní druhy proto bez pochyby přispívá i k ochraně ohrožené slatiništní malakofauny. V případě jehličnanů, zejména smrků, navíc dochází k uvolňování fulvokyselin z jejich opadu a nežádoucímu rozpouštění a vyplavování minerálů, včetně vápníku, z prostředí. Jelikož mezi měkkýši najdeme mnoho druhů s vyhraněným vztahem k minerální bohatosti prostředí, vede popsaná acidifikace k ochuzení malakofauny o vzácné druhy jako je vrkoč Geyerův. Smrky by proto z okolí slatinišť měli mizet jako první.

Závěr

Malakologický průzkum osmi vybraných rašelinných lokalit na Vysočině odhalil celkem 34 druhů měkkýšů. Přestože je druhová bohatost lokalit poměrně nízká, najdeme zde i vzácné druhy specializované na náročné ekologické podmínky slatinišť. Nejvýznamnějšími nalezenými druhy jsou kriticky ohrožení vrkoč Geyerův a vrkoč rašelinný. Jedná se o vzácné glaciální relikty, které přežívají pouze na místech s kontinuální přítomností slatinišť. Populace vrkoče Geyerova v PR Na Oklice podle všeho prospívá, zdá se být stabilně početná a měla by proto být chráněna jako priorita tohoto území. Rovněž stabilní je populace vrkoče rašelinného v PR Doupský a Bažantka. Prostorově omezené rašeliniště U Šeredů hostí spíše nepočetnou populaci téhož druhu, o čemž svědčí také to, že zde vrkoč rašelinný nebyl v roce 2014 potvrzen.

Vzhledem k izolovanosti podobných reliktních slatinišť v současné krajině, kterou tak silně ovlivňuje a narušuje lidská činnost, a omezeným možností šíření měkkýšů, je nezbytné do podobně cenných lokalit směřovat ochranné úsilí, a to minimálně v podobě odstraňování náletových dřevin a údržby porostu prostřednictvím seče a následného odvezení posečené hmoty. Jednou vymřelé populace se totiž ani po obnově přírodních podmínek nemusí obnovit a zanikají definitivně. Stačí proto jedna náhodná disturbance a můžeme navždy přijít o populace vzácných druhů plžů. Je proto nabíledni, že snahy vedoucí k posílení populací druhů, které jsou specializovány na přežití náročných podmínek na slatiništích, jsou vítány. Byla by velká škoda, pokud by tato místa s více než 10 000 let trvající kontinuitou měla zaniknout. Z hlediska celé oblasti Českomoravské vrchoviny a v kontextu naší malakofauny se totiž jedná o jedny z přírodně nejvzácnějších lokalit.

Literatura

- AUBRY S., LABAUNE C., MAGNIN F., ROCHE P. et KISS L., 2006: Active and passive dispersal of an invading land snail in Mediterranean France. *Journal of Animal Ecology* 75:802–813.
- BAUR A. et BAUR B., 1993: Daily movement patterns and dispersal in the land snail *Arianta arbustorum*. *Malacologia* 35:89–98.
- BAUR B. et BAUR A., 1995: Habitat-related dispersal in the rock-dwelling land snail *Chondrina clienta*. *Ecography* 18:123–130.
- BERAN L., JUŘIČKOVÁ L. et HORSÁK M., 2005: Mollusca (měkkýši). 67–69. In: FARKAČ J., KRÁL D. et ŠKORPIK M. (eds.): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. List of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.
- BUCHAR J., 1982: Způsob publikace lokalit živočichů z území Československa. *Věst. Čs. Spol. Zool.*, Praha, 46: 317–318.
- CULEK A., 1944: Zajímavé společenstvo plžů s ulitou na zříceninách hradu Ohebu v Železných horách. *Rozpravy II. Třídy České akademie*, 38: 1–25, tab. I–IV.
- GITTENBERGER E., GROENENBERG D. S. J., KOKSHOORN B. et PREECE R. C., 2006: Molecular trails from hitch-hiking snails. *Nature* 439:409.
- HÁJEK M., HORSÁK M., HÁJKOVÁ P. et DÍTĚ D., 2006: Habitat diversity of central European fens in relation to environmental gradients and an effort to standardise fen terminology in ecological studies. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 8:97–114.
- HORSÁK M., 2003: How to sample mollusc communities in mires easily. *Malacologica Bohemoslovaca*, 2: 11–14.
- HORSÁK M. et HÁJEK M., 2005: Habitat requirements and distribution of *Vertigo geyeri* (Gastropoda: Pulmonata) in the Western Carpathian rich fens. *Journal of Conchology*, 38(6): 683–700.

- HORSÁK M., JUŘÍČKOVÁ L. et PLICKA J., 2013: Měkkýši České a Slovenské republiky. Molluscs of the Czech and Slovak Republics. Kabourek, Zlín, 264 pp.
- KASIGWA P. F., 1999: Dispersion factors in the arboreal snail *Sitala jenynsi* (Gastropoda: Ariophantidae). South African Journal of Zoology 34:145–153.
- KUCZYŃSKA A. et MOORKENS E., 2010: Micro-hydrological and micro-meteorological controls on survival and population growth of the whorl snail *Vertigo geyeri* Lindholm, 1925 in groundwater fed wetlands. Biological Conservation, 143: 1868–1875.
- LOŽEK V., 1976: Klimaabhängige Zyklen der Sedimentation und Bodenbildung während des Quartärs im Lichte malakozoologischer Untersuchungen. Rozprawy Československé akademie věd, Řada matematických a přírodních věd, 86 (8) 97 pp.
- LOŽEK V., 1992: Měkkýši (Mollusca). 22–39. In: ŠKAPEC L. (ed.): Červená kniha ohrožených a vzácných rostlin a živočichů ČSFR. 3. Bezobratlí. Příroda, Bratislava.
- LOŽEK V., 1993: *Vertigo geyeri* in Böhmen. Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft, 50/51: 53–54.
- LOŽEK V., 2005: Suchozemští měkkýši jako ukazatelé biodiverzity. 262–274. In: VAČKÁŘ D. (ed.): Ukazatelé změn biodiverzity. Academia, Praha.
- LYDEARD C., COWIE R. H., PONDER W. F., BOGAN A. E., BOUCHET P., CLARK S. A., CUMMINGS K. S., FREST T. J., GARGOMINY O., HERBERT D. G., HERSHLER R., PEREZ K. E., ROTH B., SEDDON M., STRONG E. E. et THOMPSON F. G., 2004. The global decline of nonmarine mollusks. BioScience, 54: 321–330.
- MENG S., 2008: Neue Daten zur Verbreitung der Vertiginidae (Gastropoda: Pulmonata) in Zentralasien. [New distribution data for Vertiginidae (Gastropoda: Pulmonata) in Central Asia]. Mollusca, 26: 207–219.
- MYŠÁK J., HORSÁK M. et HLAVÁČ J. Č., 2012. Jedna špatná a jedna dobrá zpráva o vrkoči Geyerově – z červené knihy našich měkkýšů [One bad and positive news about *Vertigo geyeri* – from the red book of our molluscs]. Živa, 60 (2): 73.
- MYŠÁK J., HORSÁK M., SVOBODOVÁ E. et CERNOHORSKY N., 2013: [Small-scale distribution of terrestrial snails: patterns of species richness and abundances related to area](#). Journal of Molluscan Studies, 79(2): 118–127.
- PRUNER L. et MÍKA P., 1996: Seznam obcí a jejich částí v České republice s čísly mapových polí pro síťové mapování fauny. Klapalekiana, 32, Suppl.: 1–175.
- SCHAMP B., HORSÁK M. et HÁJEK M., 2010: Deterministic assembly of land snail communities according to species size and diet. Journal of Animal Ecology, 79(4): 803–810.
- SCHENKOVÁ V. et HORSÁK M., 2013a: [Nové nálezy vrkoče Geyerova potvrzují jeho ohroženost – z červené knihy našich měkkýšů](#). [New Discoveries of the *Vertigo geyeri* Land Snail Confirm Its Endangered Status]. Živa, 61(5): 238–239.
- SCHENKOVÁ V. ET HORSÁK M., 2013b: Výskyt kriticky ohroženého plže vrkoče Geyerova (*Vertigo geyeri*) na vybraných rašeliništích v kraji Vysočina. Závěrečná zpráva průzkumu malakofauny v období duben–srpen 2012.
- SCHENKOVÁ V., HORSÁK M., PLESKOVÁ Z. et PAWLIKOWSKI P., 2012: [Habitat preferences and conservation of *Vertigo geyeri* \(Gastropoda: Pulmonata\) in Slovakia and Poland](#). Journal of Molluscan Studies 78(1): 105–111.
- WÄREBORN I., 1969: Land molluscs and their environments in an oligotrophic area in southern Sweden. Oikos, 20: 461–479.
- WÄREBORN I., 1970: Environmental factors influencing the distribution of land molluscs of an oligotrophic area in southern Sweden. Oikos, 21, 285–291.
- WELTER-SCHULTES F. W., 2012: European non-marine molluscs, a guide for species identification. Planet Poster Editions, Göttingen, A1–A3, 1–679, Q1–Q78 pp.