

SPOLEČENSTVA SEKÁČŮ (OPILIONIDA) LUŽNÍHO LESA V NPR RANŠPURK A JEJICH FLUKTUACE

H. Šejnohová

Došlo: 6. prosince 2004

Abstract

ŠEJNOHOVÁ, H.: *The communities of harvestmen (Opilionida) of floodplain forest in the Ranšpurk National Nature Reserve and their fluctuations*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2005, LIII, No. 2, pp. 155-162

During the years 1993–2001 the monitoring of the soil surface fauna was carried out in a floodplain forest in the Ranšpurk National Nature Reserve (south Moravia). The harvestmen assemblages fluctuation is described in detail in this paper. The method of pitfall traps was used. A total of 3174 individuals of seven harvestmen species were collected. The species composition was very similar to other research results from the southern Moravian floodplain forest. Only the dominance values differ from the values in the other localities. All of the registered species prefer moisture and shadow places. The highest abundance was observed in *Astrobus laevipes* (Canestrini, 1872), *Nemastoma lugubre* (Müller, 1776), *Oligolophus tridens* (C. L. Koch, 1936) and *Rilaena triangularis* (Herbst, 1799). The dynamics of harvestmen occurrence during the year had a different development than in other groups of invertebrates. Harvestmen mostly occurred in pitfall traps in autumn and winter months. The highest abundance of harvestmen in traps was observed in December and January. In July 1997, disastrous flood affected all groups of invertebrates. The flood had a minimal impact on the abundance of harvestmen in pitfall traps.

Opilionids, floodplain forest, pitfall traps, flood

V rámci rozsáhlého projektu biomonitoringu, který probíhal v 90. letech na celém území ČR, byl v roce 1993 v lužním lese na lokalitě NPR Ranšpurk zahájen výzkum epigeických bezobratlých. I přes to, že na ostatních monitorovaných plochách v ČR byl výzkum z různých příčin ukončen, na této lokalitě se v biomonitoringu pokračovalo až do roku 2001. Důvodem bylo očekávání změn ve složení epigeické fauny vlivem umělého povodňování oblastí lužního lesa na soutoku řek Moravy a Dyje. Cílem výzkumu bylo zhodnotit kvalitativní a kvantitativní zastoupení vybraných taxonomických skupin (Coleoptera, Aranei, Diplopoda, Chilopoda, Oniscidea, Formicoidea, Opilionida atd.) v závislosti na prováděném povodňování okolního lužního lesa. Do výzkumu výrazně

zasáhla letní povodeň v roce 1997, která měla zásadní vliv na početní i druhové zastoupení bezobratlých v následujících letech. V této práci jsou podrobněji rozebrány výsledky týkající se sekáčů. Všechny uvedené taxonomické skupiny bezobratlých jsou zpracovány v disertační práci (FOJTOVÁ, 2003).

MATERIÁL A METODIKA

Charakteristika monitorovací plochy

Národní přírodní rezervace (NPR) Ranšpurk leží v jihovýchodní části České republiky, v centru lužního komplexu na soutoku řek Moravy a Dyje. Nadmořská výška lokality je 153 m n. m. Ranšpurk je mírně vyvýšen od okolního terénu, takže záplavová voda se sem dostává jen velmi zřídka. Hospodářské využívá-

ni Ranšpurku skončilo pravděpodobně již počátkem třicátých let 20. století. V roce 1992 bylo území NPR oploceno, což vedlo mj. k okamžitému nástupu přirozeného zmlazení většiny dřevin. Ve stromovém patře jsou nejvíce zastoupeny javor babyka (*Acer campestre*) 32,2 %, habr obecný (*Carpinus betulus*) 31,6 % a jasan úzkolistý (*Fraxinus angustifolia*) 17,1 % (VRŠKA, 1998). Území patří do oblasti s velmi dlouhým, velmi teplým a suchým létem. Dlouhodobá průměrná roční teplota vzduchu, naměřená ve stanici Lednice, je 9,1 °C. Dlouhodobý průměrný úhrn srážek je 552 mm.

Metodika sběru bezobratlých

Při biomonitoringu byla použita metoda odběru do zemních padacích pastí. Sběr epigeonu byl prováděn s drobnými odchylkami dle ABSOLONA et al. (1994). Na studované ploše byla instalována linie pěti zemních pastí, mezi nimiž byly rozestupy 20 m. Celková délka linie pastí byla 80 m. Pro odchyt bezobratlých byly použity plastové láhve o objemu 0,5 l. Fixačním činidlem v pastech byl 4% roztok formaldehydu. Úlovky byly z pastí odebírány v intervalu tří až šesti týdnů v závislosti na ročním období. V laboratoři byl materiál roztríděn podle taxonomických skupin

a uložen do 70% alkoholu. V letech 1993 a 1994 probíhaly odběry z pastí pouze během vegetačního období. Z důvodu změny metodiky od roku 1995 již odběry probíhaly během celého roku (tedy i v zimním období).

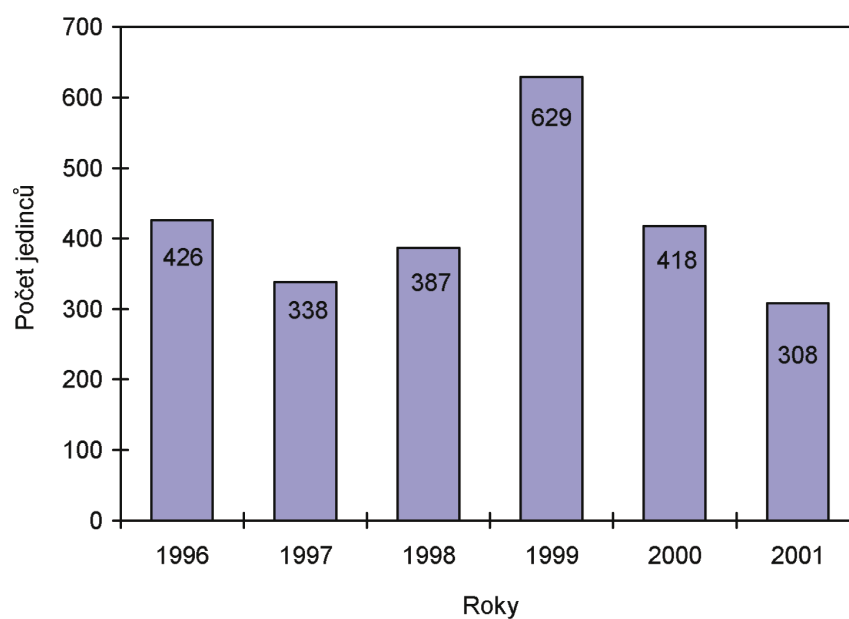
VÝSLEDKY

Počty zjištěných druhů a jedinců

Během let 1993–2001 bylo odchyceno do zemních pastí celkem 3174 jedinců sekáčů náležejících k sedmi druhům (Tab. I). Nejvíce jedinců bylo odchyceno v roce 1999 z důvodu zvýšení početnosti všech čtyř vyskytujících se druhů, jinak se počet jedinců v pastech v jednotlivých letech výrazně neměnil (Obr. 1). Povodeň v červenci 1997 neměla na početnost sekáčů výrazně negativní vliv. Jedinců bylo sice po povodni odchyceno méně než ve stejném období v jiných letech, ale tento pokles nebyl tak drastický jako u jiných skupin bezobratlých. V období před povodní bylo chyceno 254 jedinců, po povodni to bylo 84 jedinců. Během roku 1998 se početnost sekáčů dostala na úroveň z jiných let. Z důvodu nekompletní determinace a krátkého období sběrů v letech 1993–1995 nejsou výsledky z těchto let do grafů zahrnuty.

I: Přehled odchycených druhů sekáčů (*Opilionida*) a jejich početnost v zemních pastech v letech 1993–2001

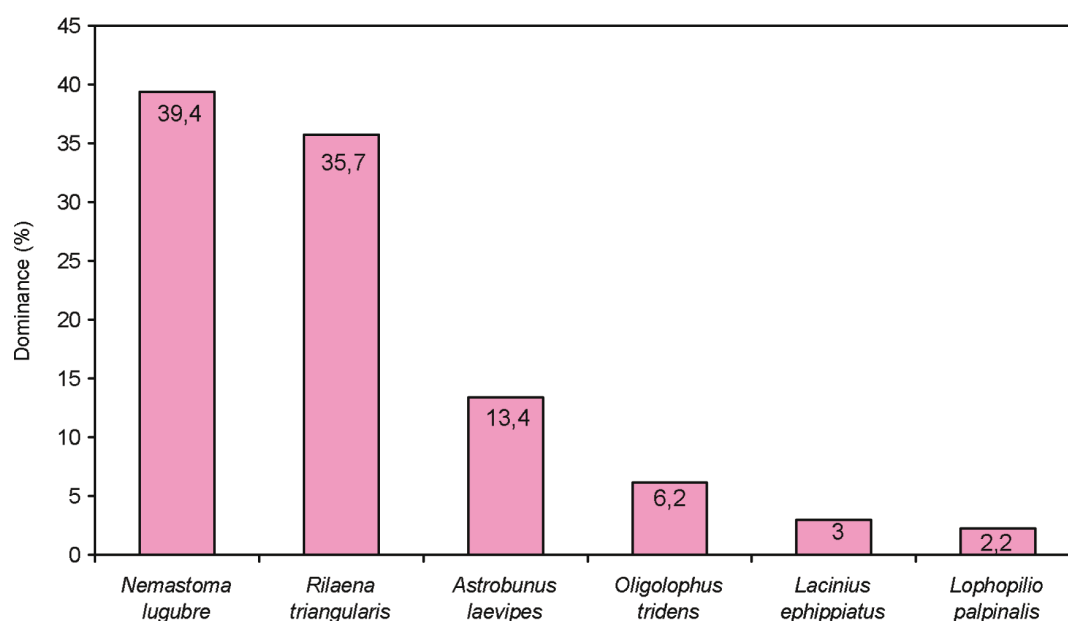
Druhy/roky	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	CELKEM
<i>Astrobunus laevipes</i> (Canestrini, 1872)	7	–	31	109	38	63	111	33	34	426
<i>Lacinius ephippiatus</i> (C. L. Koch, 1835)	84	–	–	10	–	–	–	–	–	94
<i>Leiobunum rotundum</i> (Latreille, 1798)	3	–	–	–	–	–	–	–	–	3
<i>Lophopilio palpinalis</i> (C. L. Koch, 1835)	1	–	10	30	30	–	–	–	–	71
<i>Nemastoma lugubre</i> (Müller, 1776)	18	–	176	231	166	130	217	142	170	1250
<i>Oligolophus tridens</i> (C. L. Koch, 1836)	6	–	–	1	–	6	30	77	75	195
<i>Rilaena triangularis</i> (Herbst, 1799)	240	–	92	45	104	188	271	166	29	1135
Počet jedinců	359	–	309	426	338	387	629	418	308	3174



1: Počty jedinců sekáčů (Opiliones) odchycených v letech 1996–2001

V roce 1993 bylo chyceno všech sedm druhů zjištěných z této lokality metodou zemních pastí. V roce 1997 se počet odchycených druhů ustálil a každý rok byly odchytávány pouze čtyři druhy. Za celé období

byly početně nejvíce zastoupeny druhy *Nemastoma lugubre*, *Rilaena triangularis*, *Astrobunus laevipes* a *Oligolophus tridens* (Obr. 2).

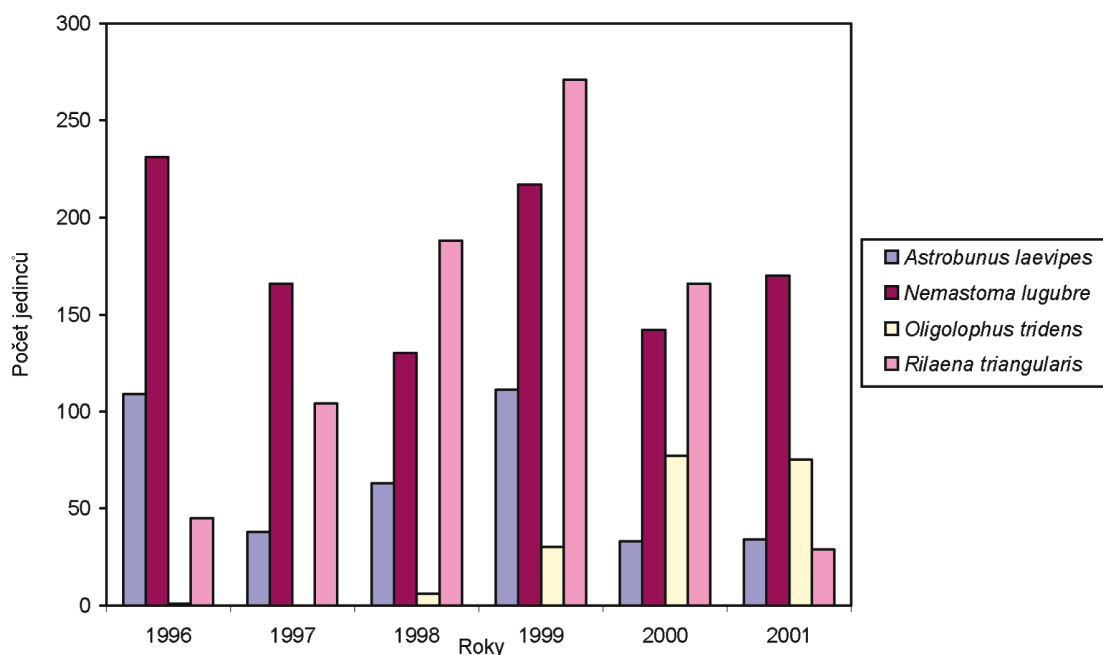


2: Celková dominance nejpočetnějších druhů sekáčů (Opiliones) za období 1993–2001

Poznámky ke kolísání početnosti a ekologickým nárokům jednotlivých druhů

Druh *Astrobus laevipes* patří k tolerantním euryekním druhům (KŘÍSTEK, 1991). Vyskytuje se na vlhkých a zastíněných místech v listnatých lesích mezi kameny a rozkládajícím se dřevem. *Astrobus laevipes* byl velmi hojný v letech 1996 a 1999, od roku 2000 se už jedinců vyskytovalo mnohem méně. *Nemastoma lugubre* je vlhkomilný a stínomilný druh (KŘÍSTEK, 1991). Je to typický lesní druh nacházející se v nížinách i horských polohách. Nacházíme jej na povrchu půdy v lesích různých typů i na dalších vlhkých stanovištích (OBRTEL, 1976). V zemních pastech se vyskytoval v letech 1993, 1996 a od roku 1998 již pravidelně každým rokem. Kolísání početnosti u druhu *Nemastoma lugubre* mělo podobný průběh jako u druhu *Astrobus laevipes*. Druh *Oligolophus tridens* je velmi

hojný a tolerantní druh. Nachází se hlavně v lužních lesích (KŘÍSTEK, 1991), na orné půdě, na loukách, zahradách, v listové opadance, mezi kameny a vystupuje i do bylinného patra. Často se vyskytuje i na lokalitách ovlivněných člověkem (OBRTEL, 1976). Jeho abundance se během období 1993–2001 zvyšovala. Druh *Rilaena triangularis* je mírně až silně vlhkomilný druh. Nachází se na celém území ČR, zvláště v listnatých a smíšených lesích v nižších polohách (OBRTEL, 1976). Početnost druhu *Rilaena triangularis* se od roku 1996 postupně zvyšovala, nejvíce jedinců bylo odchyceno v roce 1999. V dalších letech došlo k velmi výraznému poklesu jeho početnosti. Zajímavým jevem bylo zvýšení početnosti u druhů *Astrobus laevipes*, *Nemastoma lugubre* a *Rilaena triangularis* v roce 1999 a následně také pokles početnosti v roce 2000 u těchto tří druhů (Obr. 3).



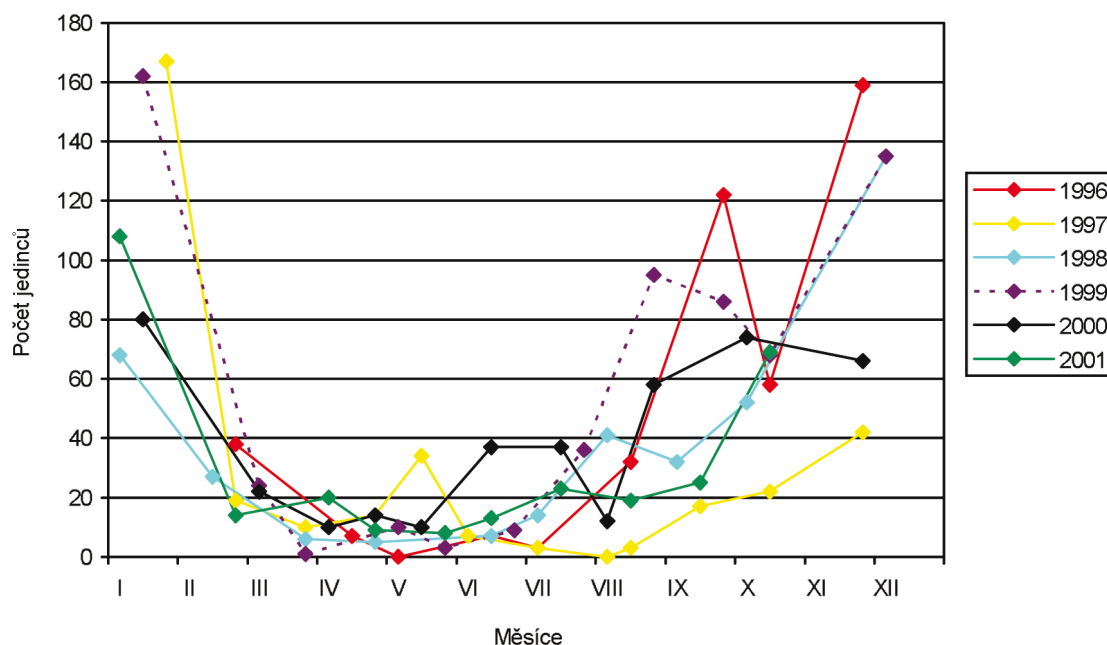
3: Kolísání početnosti nejhojnějších druhů sekáčů (Opilionida) v zemních pastech v letech 1996–2001

V menší míře se v zemních pastech nacházely druhy *Lacinius ephippiatus*, *Leiobunum rotundum* a *Lophopilio palpinalis* (Obr. 2). Druh *Lacinius ephippiatus* se vyskytoval pouze v letech 1993 (84 jedinců) a 1996 (10 jedinců), v dalších letech se již ve sběrech neobjevil. Druh *Lophopilio palpinalis* se vyskytoval pouze do roku 1997 (v celkovém počtu 71 jedinců). Druh *Leiobunum rotundum* byl nalezen v pastech pouze v roce 1993, a to v počtu tři jedinců. Z důvodu velmi nízkého počtu jedinců nebyl tento druh zahrnut do grafu (Obr. 2). *Lacinius ephippiatus*, *Lophopilio palpinalis*

a *Leiobunum rotundum* jsou druhy hygrofilní. *Lacinius ephippiatus* preferuje vlhké stinné listnaté lesy a je běžný na celé ploše ČR (KŘÍSTEK, 1991). OBRTEL (1976) uvádí, že na území svého výskytu se vyskytuje roztroušeně, častější je v nižších polohách. Preferuje mírně až velmi vlhké lokality, objevuje se i na lokalitách s antropogenním ovlivněním. *Lophopilio palpinalis* se vyskytuje roztroušeně a patří mezi méně hojné druhy. Je častější v nížinách na zastíněných a vlhkých místech (OBRTEL, 1976). Všechny zmíněné druhy obývají půdní povrch lesních biocenóz. Druhy *Astro-*

bunus laevipes, *Lophopilio palpinalis* a *Nemastoma lugubre* se vyskytují pouze na půdním povrchu. Druhy *Lacinius ephippiatus* a *Oligolophus tridens* stoupají i do bylinného patra. Druh *Rilaena triangularis* se vyskytuje v bylinném, keřovém i stromovém patře. U druhů *Oligolophus tridens* a *Rilaena triangularis* bylo zjištěno, že dospělci se vyskytují v jiném patře než jejich juvenilní stadia (OBRTTEL, 1976).

Dynamika výskytu sekáčů v průběhu roku měla odlišný průběh než u jiných skupin bezobratlých. Sekáči se v pastech vyskytovali nejhojněji v podzimních a zimních měsících. Od dubna do července byly počty sekáčů v pastech většinou minimální. Nárůst početnosti nastal během srpna až září. Maximální výskyt sekáčů v pastech spadl přibližně do měsíců prosince a ledna (Obr. 4).



4: Roční dynamika počtu jedinců sekáčů (Opiliones) v zemních pastech v letech 1996–2001

DISKUSE

Faunou sekáčů na rozšířeném území BR Pálava (včetně oblasti lužních lesů) se zabývali BEZDĚČKA, ROZKOŠNÝ (1995). Zjistili, že z 31 druhů sekáčů známých na území ČR se 16 druhů (tj. 52 %) vyskytuje na uvedeném území. Z těchto 16 druhů jich sedm (tj. asi 23 %) bylo zjištěno z odchytů ze zemních pastí na území NPR Ranšpurk.

Obsáhlou práci týkající se sekáčů lužního lesa na jižní Moravě publikoval OBRTTEL (1976). Ten studoval v roce 1969 na lokalitě Kančí obora u Lednice společenstvo epigeických sekáčů. Použitím 25 zemních pastí odchytily od dubna do prosince celkem 7934 jedinců. V přepočtu na pět pastí bylo odchyceno

no 1586 jedinců. Ve srovnání s lokalitou Ranšpurk, kde bylo chyceno za celý rok maximálně 629 jedinců (v roce 1999) do pěti pastí, bylo v Kančí oboře odchyceno mnohem více jedinců. Na lokalitě Kančí obora zjistil OBRTTEL (1976) touto metodou šest druhů. Druhové složení na lokalitě Kančí obora a Ranšpurk bylo téměř shodné, na Ranšpurku se navíc vyskytoval druh *Leiobunum rotundum*. Lišily se pouze hodnoty dominance (Tab. II). Zatímco na lokalitě Ranšpurk dominovaly spíše druhy *Astrobus laevipes*, *Nemastoma lugubre* a *Rilaena triangularis*, na lokalitě Kančí obora to byly druhy *Lacinius ephippiatus*, *Oligolophus tridens* a *Lophopilio palpinalis*.

II: Srovnání dominance sekáčů na lokalitě Kančí obora (OBRTTEL, 1976) a Ranšpurk (1993–2001)

Druhy	Kančí obora D (%)	Ranšpurk D (%)
<i>Astrobunus laevipes</i>	5,4	13,4
<i>Lacinius ephippiatus</i>	20,2	3,0
<i>Leiobunum rotundum</i>	–	0,1
<i>Lophopilio palpalis</i>	19,8	2,2
<i>Nemastoma lugubre</i>	3,7	39,4
<i>Oligolophus tridens</i>	48,5	6,2
<i>Rilaena triangularis</i>	2,4	35,7

OBRTTEL (1976) zjistil, že se denní úlovek sekáčů v pastech na lokalitě Kančí obora postupně zvyšoval od začátku sběrného období (duben) k mírnému vrcholu, který nastal ve 2. polovině července. Poté nastal mírný pokles a opětovné zvýšení počtu jedinců v pastech. Početnost prudce narůstala až do prosince, kdy bylo odchyceno 4x více jedinců než během červencového vrcholu. Podobné zkušenosti byly s počty jedinců v pastech na lokalitě Ranšpurk. Od října do ledna se v pastech vyskytovalo jedinců nejvíce. Od března do června byly počty jedinců v pastech mnohem menší.

U Lednice na Moravě na lokalitě Horní les byly také v letech 1971–1972 v rámci rozsáhlého výzkumu lužních lesů jižní Moravy sledovány skupiny bezobratlých včetně sekáčů (KŘÍSTEK, 1985). Materiál byl získáván od dubna do listopadu z povrchu půdy, bylinného, keřového a stromového patra za použití naprosto odlišných metod odchytu. Nejvíce druhů i jedinců bylo zjištěno z povrchu půdy (4 druhy, 241 jedinců). Většina druhů sekáčů byla nalezena na jaře a na podzim. Více dospělců bylo nalezeno během jara, během podzimu se počty dospělých jedinců snížily. Dominujícími druhy na půdním povrchu byly *Rilaena triangularis* (69,7 %) a *Oligolophus tridens* (28,2 %). Druh *Rilaena triangularis* byl nalezen i v dalších patrech, ale jeho dominance byla nejvyšší na povrchu půdy. Tento druh byl v zemních pastech na Ranšpurku eudominantní, i když jeho dominance byla nižší (35,7 %) než v Horním lese. Druh *Oligolophus tridens* byl u Lednice hojnější v bylinném patře, na Ranšpurku byl v zemních pastech dominantním druhem (6,2 %).

Stejný výzkum jako v letech 1971–1972 probíhal na lokalitě Horní les i v roce 1981 za účelem zjištění změn, ke kterým v lužním lese došlo po provedení vodohospodářských úprav na řece Dyji (KŘÍSTEK, 1991). Na lokalitě Horní les bylo z povrchu půdy, bylinného a keřového patra zjištěno celkem šest druhů sekáčů. Ve srovnání s roky 1971–1972 dva druhy na povrchu půdy nebyly nalezeny a další tři nové druhy

se objevily. Na lokalitě Horní les se nadále hojně vyskytoval druh *Oligolophus tridens* a *Rilaena triangularis*. Druh *Rilaena triangularis* už byl méně dominantní než v letech 1971–1972 a nebyl už nalezen na povrchu půdy.

KLIMEŠ (2002) uvádí, že v průběhu roku může být populační dynamika mnoha druhů epigeických sekáčů nepříznivě ovlivněna záplavami. Většina druhů sekáčů sice preferuje lokality s vyšší vlhkostí, ale jen vzácně kolonizují zaplavovaná území. Jedinou, doposud známou adaptací sekáčů k záplavám, jsou změny týkající se chování. V tropech některé druhy epigeických sekáčů unikají během povodní na delší dobu do korun stromů. Ve střední Evropě podobné chování ještě nebylo zjištěno. Proto jsou trvalé populace sekáčů nalézány jen na lokalitách, které nejsou záplavami postihnuty, nebo které jsou zaplaveny jen na krátkou dobu.

Vliv záplav na populační dynamiku druhu *Rilaena triangularis* na lokalitě u Třeboně sledoval KLIMEŠ (1990). Označuje tento druh jako euryektní, vyskytující se na velmi širokém spektru stanovišť. Je to druh aktivní až do pozdního podzimu. Protože odběry z pastí probíhaly na Ranšpurku po celý rok a *Rilaena triangularis* se v pastech hojně vyskytoval i v zimě, označila bych tento druh spíše jako druh aktivní i během zimního období. OBRTTEL (1976) uvádí, že dospělí jedinci se nacházejí častěji na rostlinách, keřích, větvích a kmenech stromů. Juvenilní jedinci se vyskytují v hrabance, mezi kameny a v hromadách dřeva. Tato skutečnost se potvrdila i v odběrech z pastí na Ranšpurku, kde ze zjištěného množství připadalo jen minimum na dospělé jedince, většinou se jednalo o juvenilní jedince. KLIMEŠ (1990) zjistil, že populační dynamika sekáče *Rilaena triangularis* je narušována záplavou, která může zničit jeho populaci v 1. až 5. instaru. Velká zranitelnost populace souvisí s časnou sezonní aktivitou tohoto druhu, která se shoduje s nejčastějším výskytem záplav. Na populaci *R. triangularis* má rozhodující vliv období a doba trvání záplavy. Juvenilní jedinci preferují, vzhledem ke své citlivosti k poklesům vzdušné vlhkosti, opadanku při povrchu půdy. V době povodní mohou subadultní jedinci v omezené míře přežívat na kmenech stromů, krátkodobě i na bylinné vegetaci. Jestliže však přijde záplava v době od srpna do září nebo déle trvající záplava v říjnu, listopadu či dubnu, je naděje na přežití sekáčů minimální. Na druhé straně mohou být populace druhu *Rilaena triangularis* doplňovány jedinci z okolních vyvýšených stanovišť. ŠILHAVÝ (1956) uvádí, že pravděpodobnost zničení populací *Rilaena triangularis* záplavou je vyšší ve srovnání s druhy, které mají kratší dobu vývoje (*Lacinius ephippiatus* a *Oligolophus tridens*). Data získaná z Ranšpurku u druhu *Rilaena triangularis* nejsou dostatečná na to, aby se dal zhodnotit vliv povodně na jeho početnost.

K mírnému snížení počtu jedinců v pastech došlo ve druhé polovině roku 1997, ale dá se jen těžko odlišit, zda se jednalo o vliv povodně nebo o běžné kolísání početnosti. Začátkem roku 1998 byl počet jedinců *Rilaena triangularis* srovnatelný s počty v jiných

letech. Kromě druhu *Rilaena triangularis* odchýtil KLIMEŠ (2002) v letech 1985–1986 na vlhkých loukách u Třeboně ještě druhy *Lacinius ephippiatus*, *Nemastoma lugubre* a *Oligolophus tridens*, tedy opět druhy zjištěné i na Ranšpurku.

SOUHRN

Všechny druhy sekáčů zjištěné v letech 1993–2001 při biomonitoringu v NPR Ranšpurk patří mezi druhy preferující vlhká a stinná stanoviště. Druhové složení bylo shodné s druhovým zastoupením na jiných jihomoravských lužních lokalitách. Rozdíly byly zaznamenány pouze v hodnotách dominance. Na lokalitě bylo odchyceno metodou zemních pastí sedm druhů o celkovém počtu 3174 jedinců. Mezi nejhojnější druhy patřily *Astrobus laevipes* (Canestrini, 1872), *Nemastoma lugubre* (Müller, 1776), *Oligolophus tridens* (C. L. Koch, 1936) a *Rilaena triangularis* (Herbst, 1799). Letní povodeň v roce 1997, která výrazně zasáhla všechny skupiny bezobratlých, měla na početnost sekáčů v pastech minimální dopad. Jedinců bylo sice po povodni odchyceno méně než v jiných letech, ale tento pokles nebyl tak dramatický jako u jiných skupin bezobratlých. Zajímavým zjištěním byl hojný výskyt sekáčů v pastech během zimního období. Jedná se o naprosto odlišný trend než u jiných skupin bezobratlých, u nichž maximální výskyt jedinců v pastech spadá do letního období. V zimním období se v pastech nacházeli zejména juvenilní jedinci.

sekáči, lužní les, zemní pastí, povodeň

Za pomoc při determinaci sekáčů bych ráda poděkovala RNDr. Leoši Klimešovi, CSc. (Botanický ústav AV ČR) a Pavlu Bezděčkovi (Správa CHKO Bílé Karpaty). Poděkování patří také RNDr. Josefu Chytilovi (Správa CHKO Pálava) za organizování práce v terénu. Výzkum byl v závěrečné fázi realizován za podpory výzkumného záměru MSM 432100001.

LITERATURA

- ABSOLON, K., BENDA, P., CHRUDINA, Z., KLAUDISOVÁ, A., MARTIŠKO, J., PAŘIL, P., ŘÍČÁNEK, M.: Metodika sběru dat pro biomonitoring v chráněných územích. Český ústav ochrany přírody, Praha, 1994, 70 s.
- BEZDĚČKA, P., ROZKOŠNÝ, R.: Opilionida. In: ROZKOŠNÝ, R., VAŇHARA, J. (Eds): Terrestrial Invertebrates of the Pálava Biosphere Reserve of UNESCO, I. Folia Fac. Sci. Nat. Uni. Masaryk. Brun., Biol., 1995, 92: 55-58.
- FOJTOVÁ, H.: Dynamika vybraných taxonomických skupin epigeonu lužního lesa jižní Moravy v závislosti na změnách vodního režimu. Doktorská disertační práce, MZLU v Brně, Ústav zoologie a včelařství, Brno, 2003, 144 s.
- KLIMEŠ, L.: Vliv záplav na životní cyklus *Rilaena triangularis* (Herbst) (Opiliones). Sbor. Jihočes. Muz. v Čes. Budějovicích (Přir. Vědy), 1990, 30: 37-45.
- KLIMEŠ, L.: Effect of floods on ground beetles (Carabidae) and harvestmen (Opiliones). s. 361-372. In: KVĚT, J., JENÍK, J. & SOUKUPOVÁ, L. (Eds) - Freshwater Wetlands and Their Sustainable Future: A Case Study of the Třeboň Biosphere Reserve. Czech Republic Man and the Biosphere Series 28, UNESCO & The Parthenon, Boca Raton, 2002, 495 s.
- KŘÍSTEK, J.: Structure of insects, spiders and harvestmen of a floodplain forest. s. 327-356. In: PENKA, M., VYSKOT, M., KLIMO, E. & VAŠÍČEK, F. (Eds) - Floodplain Forest Ecosystem I. Before water management measures. Academia, Praha, 1985, 668 s.
- KŘÍSTEK, J.: Selected groups of insects and harvestmen. s. 451-468. In: PENKA, M., VYSKOT, M., KLIMO, E. & VAŠÍČEK, F. (Eds) - Floodplain Forest Ecosystem II. After water management measures. Academia, Praha, 1991, 632 s.
- OBRTL, R.: Soil surface harvestmen (Opilionea) in a lowland forest. Acta Sc. Nat. Brno, 1976, 10 (12): 1-34.
- ŠILHAVÝ, V.: Sekáči – Opilionea. Fauna ČSR. Sv. 7. ČSAV, Praha, 1956, 272 s.
- VRŠKA, T.: Prales Ranšpurk po 21 letech (1973-1994). Lesnictví – Forestry, 1998, 44: 440-473.

Adresa

Ing. Hana Šejnohová, Ph.D., Ústav zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika