

## SPOLOČENSTVÁ STONŔŽOK (CHILOPODA) V HISTORICKÝCH ŠTRUKTÚRACH POĽNOHOSPODÁRSKEJ KRAJINY

SLAVOMÍR STAŠIOV, MILOŠ TROJÁK, ŠIMON KERTYS, PETER URBLÍK &  
MAREK SVITOK

Katedra biológie a všeobecnej ekológie, Fakulta ekológie a environmentalistiky,  
Technická univerzita vo Zvolene, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovakia  
[stasiov@vslld.tuzvo.sk]

**Abstract:** This paper focuses on the importance of historical structures in agricultural landscape related to diversity and composition of centipede (Chilopoda) communities. The research was carried out using pitfall traps at 4 localities around the Hriňová town (Central Slovakia) in 2009. In total, 413 individuals of centipedes belonging to 12 species, 4 families and 2 orders were obtained. The results showed the difference between centipede communities of differently cultivated areas. It also pointed out that diversification of management form and presence of small-scaled agricultural areas are needed in order to enhance diversity of centipede communities. Occurrence of uncultivated areas between ploughlands is crucial in order to preserve species-rich centipede communities (and supposedly also other invertebrate predators) in agricultural landscape.

**Key words:** agriculture, Chilopoda, centipedes, Slovakia.

### ÚVOD

Zvýšený antropický tlak na prírodné prostredie sa v súčasnosti zvlášť výrazne prejavuje v poľnohospodárskej krajine. K menším zásahom do prírodnej rovnováhy dochádza v historických krajinných štruktúrach, ktoré sú reliktom antropických činností. Vyznačujú sa maloplošným obhospodarovaním, v rámci ktorého sa uplatňujú postupy umožňujúce dlhodobé využívanie pôdy so zachovaním jej plodnosti. V historických štruktúrach poľnohospodárskej krajiny sa vo väčšej miere zohľadňujú ekologické zákonitosti, ako pri konvenčnom veľkoplošnom poľnohospodárstve (DEMO 1998, DEMO & BIELIK 2000).

K organizmom, ktoré citlivo reagujú na kvalitu a zmeny podmienok prostredia v tradične obhospodarovanej poľnohospodárskej krajine patria okrem iných aj stonôžky (Chilopoda). Tieto suchozemské bezstavovce sú vhodnými organizmami pre bioindikáciu stavu prírodného prostredia a stupňa jeho

narušenia. Výskumu stonôžok bola na Slovensku venovaná doposiaľ malá pozornosť. Odrazilo sa to na pomerne chudobnej domácej odbornej literatúre zameranej na túto živočíšnu skupinu. Z územia väčšiny geomorfologických celkov rozprestierajúcich sa na Slovensku neboli doposiaľ publikované žiadne údaje o druhovej skladbe spoločenstiev stonôžok. Zvolenská kotlina a Poľana, na území ktorých bol realizovaný výskum prezentovaný v tejto práci, však patria k oblastiam, z územia ktorých už sú k dispozícii údaje o skladbe tunajšej chilopodofauny (HAZUCHOVÁ & STAŠIOV 2010, HAZUCHOVÁ et al. 2008, STAŠIOV 1997, 2001; STAŠIOV & HAZUCHOVÁ 2010; STAŠIOV & MARŠALEK 1999). Výskumu stonôžok v poľnohospodárskej krajine sa venovalo v zahraničí viacero autorov (NAZZI et al. 1989, OLECHOWICZ 2004, SMITH et al. 2008 a iní). Na Slovensku nebola doposiaľ venovaná osobitná pozornosť štúdiu vzťahu stonôžok k agroecénózam. STAŠIOV et al. (2008, in press) však študovali stonôžky

STAŠIOV K, TROJÁK M, KERTYS Š, URBLÍK P & SVITOK M, 2012: Centipede communities (Chilopoda) in historical structures of agricultural landscape. *Folia faunistica Slovaca*, 17 (2): 143–149. [in Slovak]

Received 20 February 2012

~

Accepted 10 May 2012

~

Published 13 June 2012

**Tabuľka 1.** Zoznam a základná charakteristika biotopov na plochách.

HB – Hriňová Blato, HM – Hriňová mesto, HS – Hriňová Snohy, HK – Hriňová Krivec; TTP – trvalé travné porasty.

Lokalita	Plocha	Charakteristika biotopu
HB	1	kamenitá zahľinená kopa uprostred TTP so vzrastlou stromovou vegetáciou
	2	kosený TTP
	3	valová kamenitá kopa so solitérnou stromovou vegetáciou
	4	orná pôda - vysiatá pšenica
	5	nesúvislý zazemnený kamenitý val s porastom krovitej stromovej vegetácie oddelujúci dve oráčiny hnojené priemyselnými hnojivami
	6	zarastajúci opustený pasienok
HM	1	opustené bývalé pole terasované, nekosené, vtrúsene nálet drevín
	2	nevyužívaný nekosený TTP
	3	extenzívne využívaný pasienok
	4	orná pôda - vysiatá pšenica
HS	1	stupňovitá zemitá medza medzi oráčinou a paseným TTP
	2	málobloková oráčina hnojená maštalným hnojivom
	3	nevypaľovaná stupňovitá zemitá medza medzi oráčinou a nevypaľovaným kosienkom
	4	extenzívne využívaný kosienok nevypaľovaný
	5	extenzívne využívaný TTP dosievaný kosený
HK	1	zatrávnené nevyužívané bývalé pole, neúžitok
	2	stupňovitá zatrávnená, nekosená, zemitá medza medzi zatrávneným nevyužívaným bývalým polom a polom hnojeným priemyselnými hnojivami s vysiatou pšenicom
	3	pole hnojené priemyselnými hnojivami - vysiatá pšenica
	4	zatrávnené kosené pole

v formáciách nelesnej drevinovej vegetácii situovaných medzi agrocenózami.

Práca prináša výsledky výskumu zameraného na posúdenie vplyvu historických štruktúr poľnohospodárskej krajiny v podpoľanskom regióne na druhovú štruktúru a biodiverzitu taxocenóz stonôžok a ich význam z hľadiska zachovania biodiverzity ich spoločenstiev.

## MATERIÁL A METÓDY

Z administratívneho hľadiska patria skúmané lokality do Banskobystrického kraja, okresu Detva a katastrálneho územia mesta Hriňová. Výskum sa uskutočnil na 4 lokalitách (Hriňová – Blato (HB), Hriňová – mesto (HM), Hriňová – Krivec (HK), Hriňová – Snohy (HS)), na ktorých bolo vybraných spolu 19 plôch (6 na HB, 4 na HM, 5 na HS a 4 na HK) reprezentujúcich iný typ biotopu s rozdielnym spôsobom obhospodarovania. Na každej ploche boli založené po dva stacionáre (spolu 38), na ktorých sa realizoval odchyt epigeických organizmov, vrátane stonôžok. Zoznam a základnú charakteristiku biotopov na plochách je možné nájsť v tabuľke 1.

Vybrané chemické parametre A-horizontu pôd na skúmaných plochách, nadmorská výška a GPS súradnice jednotlivých výskumných plôch sú uvedené v tabuľke 2. Údaje o zrnitostnom zložení

A-horizontu pôd, pôdnom druhu a pôdnom type na študovaných plochách sú uvedené v tabuľke 3.

Na odchyt stonôžok bola použitá metóda zemných pascí. Ako zemné pasce slúžili plastové poháre s priemerom ústia 10 cm a objemom 0,5 l. Poháre boli pri každej kontrole dopĺňané zhruba do 1/3 svojho objemu fixačnou tekutinou, ktorou bol 10% formaldehyd s niekoľkými kvapkami detergentu (bežný saponát). Poháre neboli kryté strieškou.

Na každom študovanom stacionári bola umiestnená 1 zemná pasca, tzn. že na výskum bolo spolu použitých 38 pascí. Pasce boli v teréne exponované vo vegetačnom období roku 2009, a to v termínoch: 16.4. – 15.5., 15.5. – 14.6., 14.6. – 15.7., 15.7. – 16.8., 16.8. – 15.9., 15.9. – 23.10., 23.10. – 17.11.). Odchytený materiál bol teda zo zemných pascí vyberaný viac-menej v pravidelných mesačných intervaloch. Biologický materiál získaný v určitom termíne odchytu dvomi pascami situovanými na dvoch stacionároch založených v rámci jednej plochy, bol v teréne uložený do spoločného transportného vrečka a označený príslušným lokalizačným lístkom obsahujúcim údaje o ploche a termíne zberu. V prípade, že bola niektorá pasca agrotechnickými mechanizačnými zásahmi vyoraná, nahradila sa novou zemnou pascou.

Získaný biologický materiál bol v laboratóriu roztriedený do jednotlivých vyšších systematických

**Tabuľka 2.** Vybrané chemické parametre A-horizontu pôd na skúmaných plochách.

C<sub>ox</sub> – obsah oxidovateľného C v %, HB – Hriňová Blato, HM – Hriňová mesto, HS – Hriňová Snohy, HK – Hriňová Krivec, N – nebolo zistené.

Plocha	pH/H <sub>2</sub> O	pH/KCl	C <sub>ox</sub>	Nadmorská výška	GPS súradnice
HB1	5,74	4,77	3,31	586 m	48°34'32,21" N - 19°27'42,73" E
HB2	5,95	4,97	1,87	588 m	48°34'32,60" N - 19°27'41,93" E
HB3	6,26	5,4	5,45	583 m	48°34'32,67" N - 19°27'37,96" E
HB4	6,67	5,91	5,79	584 m	48°34'32,08" N - 19°27'38,13" E
HB5	5,84	4,87	3,61	584 m	48°34'31,88" N - 19°27'38,52" E
HB6	N	N	N	572 m	48°34'33,12" N - 19°27'34,63" E
HM1	5,83	4,37	1,56	507 m	48°31'02,93" N - 19°27'23,33" E
HM2	6,17	4,85	2,04	514 m	48°31'03,94" N - 19°27'21,52" E
HM3	5,11	3,81	1,32	528 m	48°31'04,99" N - 19°27'18,19" E
HM4	5,08	3,82	2,45	504 m	48°31'03,54" N - 19°27'23,66" E
HS1	5,03	3,98	3,12	733 m	48°37'33,58" N - 19°32'41,34" E
HS2	5,32	4,17	4,57	729 m	48°37'32,79" N - 19°32'44,18" E
HS3	5,65	4,69	4,18	728 m	48°37'32,32" N - 19°32'46,64" E
HS4	4,97	3,95	4,96	723 m	48°37'31,58" N - 19°32'46,62" E
HS5	N	N	N	722 m	48°37'31,59" N - 19°32'46,89" E
HK1	5,02	3,79	2,34	461 m	48°33'19,94" N - 19°28'03,51" E
HK2	4,88	3,76	2,02	464 m	48°33'19,94" N - 19°28'04,49" E
HK3	5,73	4,39	1,56	463 m	48°33'19,35" N - 19°28'04,34" E
HK4	5,1	3,95	2,49	457 m	48°33'20,06" N - 19°28'02,17" E

**Tabuľka 3.** Údaje o zrnitostnom zložení A-horizontu pôd, pôdnom druhu a pôdnom type na študovaných plochách.

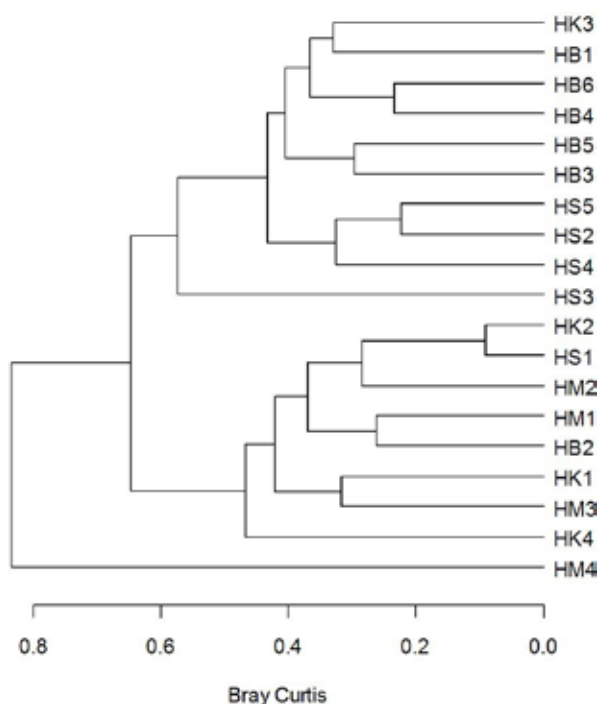
Fyz. íl – podiel pevných pôdných častíc veľkostnej frakcie >0,01 mm, I. kat. – veľkostná frakcia 0,001 – 0,02 mm, II. kat. – veľkostná frakcia 0,02 – 0,1 mm, III. kat. – veľkostná frakcia 0,1 – 0,2 mm, IV. kat. – veľkostná frakcia 0,2 – 0,5 mm, H – hlinitá, PH – piesočnato-hlinitá, HP – hlinito-piesočnatá, HB – Hriňová Blato, HM – Hriňová mesto, HS – Hriňová Snohy, HK – Hriňová Krivec, N – nebolo zistené.

Plocha	Fyz. íl (%)	I. kat. (%)	II. kat. (%)	III. kat. (%)	IV. kat. (%)	Pôd. druh	Pôdny typ
HB1	5,50	35,62	36,60	15,06	12,72	H	litozem antrozemná
HB2	2,17	26,83	32,11	15,00	26,06	PH	ranker andozemný
HB3	2,07	29,79	35,26	14,07	20,88	PH	N
HB4	1,43	27,22	40,07	15,21	17,50	PH	N
HB5	0,42	27,47	42,85	16,23	13,45	PH	kultizem andozemná
HB6	N	N	N	N	N	N	N
HM1	0,97	15,45	23,75	10,81	49,99	HP	kultizem
HM2	0,32	13,34	25,75	10,56	50,35	HP	antrozem
HM3	0,10	15,27	35,84	13,11	35,78	HP	kultizem
HM4	0,07	20,01	41,07	13,09	25,83	PH	regozem akumulovaná
HS1	0,12	18,31	34,45	12,29	34,95	HP	kultizem modálna
HS2	0,20	14,13	27,34	12,61	45,92	HP	kultizem
HS3	0,17	14,33	39,36	11,73	34,58	HP	kambizem kultizemná
HS4	0,18	13,96	35,06	13,00	37,98	HP	kultizem modálna
HS5	N	N	N	N	N	N	N
HK1	3,24	21,88	26,67	13,82	37,63	PH	kultizem
HK2	1,92	18,84	27,71	13,72	39,73	HP	kultizem
HK3	1,56	15,71	18,86	9,70	55,73	HP	kultizem
HK4	1,38	20,07	30,79	10,97	38,17	PH	kultizem

taxónov (rad, resp. trieda) a konzervovaný v 70% etylalkohole. Stonožky boli následne pomocou binokulárnej lupy determinované na druhovú úroveň a určilo sa u nich tiež pohlavie a príslušnosť v základnej vekovej skupine. Dokladový materiál je deponovaný na Katedre biológie a všeobecnej ekológie FEE TU Zvolen u prvého z autorov.

Keďže niektoré zemné pasce boli počas určitých termínov odchyty poškodené a dĺžka exponovania pascí počas jednotlivých zberov bola odlišná, údaje o epigeickej aktivite stonožok boli pre potreby analýz prepočítané na jednu zemnú pascu chytajúcu stonožky počas jedného dňa. Uvedený prepočet epigeickej aktivity tak umožnil porovnať biodiverzitu, druhovú vyrovnanosť a podobnosť spoločenstiev stonožok na študovaných plochách.

Pri porovnávaní diverzity taxocenóz stonožok na jednotlivých skúmaných lokalitách bol použitý Shannonov index diverzity ( $H'$ ) s použitím prirodzených logaritmov (SHANNON & WEAVER 1949). Na základe tohto indexu bola vypočítaná druhová vyrovnanosť (ekvitabilita) spoločenstiev (E) (BEGON et al. 1997). Podobnosť spoločenstiev bola vypočítaná na základe Bray-Curtisovho indexu (BRAY & CURTIS 1957) a údaje o podobnosti boli zobrazené s použitím hierarchickej zhlukovej analýzy založenej na priemerných vzdialenostiach (UPGMA). Analýza bola urobená v programovacom jazyku R (R DEVELOPMENT CORE TEAM 2011).



**Obrázok 1.** Hierarchická zhluková analýza podobnosti plôch.

HB – Hriňová Blato, HM – Hriňová mesto, HS – Hriňová Snohy, HK – Hriňová Krivec; bližšie charakteristiky biotopov viď Tabuľka 1.

Analýzu fyzikálno-chemických vlastností pôd na študovanom území urobil prof. Juraj Hreško z Katedry ekológie a environmentalistiky Fakulty prírodných vied Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre.

## VÝSLEDKY

Celkovo bolo počas výskumu získaných 413 jedincov stonožok (211 samcov a 202 samíc) z 12 druhov, 4 čeladi a 2 radov (tab. 4). Pomer adultných, subadultných a juvenilných jedincov bol 330 : 48 : 35. Päť juvenilných jedincov z rodu *Lithobius* spp. nebolo možné determinovať na druhovú úroveň.

V celkovom materiáli predstavovali zástupcovia čelade Lithobiidae 86,9 % zo všetkých získaných jedincov (354 ex.) a patrili k 9 druhom. Zástupcovia čelade Henicopidae, ktorí predstavovali 12 % zo všetkých jedincov (49 ex.), patrili k jedinému druhu. Jeden druh zastupoval aj čelad' Geophilidae (0,8 % dominancia, 3 ex.) a Dignathodontidae (0,2 % dominancia, 1 ex.).

K najpočetnejším a zároveň najviac frekventovaným druhom za celé sledované obdobie výskumu patrili *L. mutabilis* (103 ex.), ktorý bol zaznamenaný na všetkých lokalitách, *L. muticus* (103 ex.) zaznamenaný na 13 lokalitách a *L. forficatus* (85 ex.) zaznamenaný na 15 lokalitách. K najmenej početným a zároveň najmenej frekventovaným patrili druhy *L. pelidnus*, *L. borealis* a *S. crassipes* (každý reprezentovaný iba 1 ex.), *L. agilis* (4 ex., 1 lokalita), *G. flavus* (3 ex., 3 lokality) a *L. aeruginosus* (4 ex., 3 lokality).

V rámci porovnávaných plôch bola najvyššia celková epigeická aktivita stonožok zaznamenaná na oráčine HM4, zatrávnenom nevyužívanom poli HK1 (40 ex.), zarastajúcom pasienku HB6 (35 ex.) a na extenzívne využívanom pasienku HM3 (33 ex.). Najmenej stonožok bolo odchytených na oráčinách HK3 (11 ex.) a HB4, zazemnenom kamenitom vale HB5, oráčine HS2 a na extenzívne využívaných kosienkoch HS4 a HK4 (po 12 ex.) (tab. 4).

Vybrané parametre diverzity spoločenstiev stonožok zistené na sledovaných plochách sú uvedené v tabuľke 5. Druhovo najpestrejšou plochou bola kamenitá zahlinená kopa so stromovou vegetáciou HB1 (7 druhov), kosienok HB2, oráčina HB4, zarastajúci pasienok HB6 a extenzívne využívaný pasienok HM3 (po 6 druhov). Naopak, najmenej druhov bolo zaznamenaných na stupňovitej medzi oddeľujúcej oráčinu od kosienka HS3 (2 druhy), oráčine HS2 a na kamenitej kope so solitérnou stromovou vegetáciou HB3 (po 3 druhy).

Najvyššie hodnoty Shannonovho indexu diverzity spoločenstiev stonožok za celé sledované obdobie boli zaznamenané na oráčine HS2 (1,87), kamenitej zahlinenej kope so stromovou vegetáciou HB1 (1,72), oráčine HB4 (1,63) a na zarastajúcom pasienku HB6 (1,62). Najnižšie hodnoty tohto indexu boli zistené na stupňovitej medzi oddeľujúcej oráčinu od

kosienka HS3 (0,26), oráčinách HM4 (0,65) a na zatrávnenom nevyužívanom poli HK1 (0,87).

Najvyššie hodnoty ekvitability spoločenstiev stonôžok boli zistené na extenzívne využívanom kosienku HS4 (0,99), stupňovitej medzi oddeľujúcej zatrávnené bývalé pole a oráčinu HK2 (0,97), oráčine HB4 a na stupňovitej medzi oddeľujúcej oráčinu od pasienka HS1 (0,91). Najnižšie hodnoty vyrovnanosti spoločenstiev stonôžok boli zistené na oráčine HM4 (0,47), zatrávnenom nevyužívanom poli HK1 (0,63) a na extenzívne využívanom pasienku HM3 (0,73).

Hierarchická zhluková analýza podobnosti študovaných plôch z hľadiska druhovej štruktúry chilopodocenóz odhalila ako najodlišnejšiu plochu oráčinu HM4 (obr. 1). Naopak, najpodobnejšie si boli dve stupňovité zemité medze (HS1 – medzi oráčinou a pasienkom a HK2 – medzi zatrávneným bývalým poľom a oráčinou). Väčšina plôch bola rozdelená do dvoch klastrov, z ktorých prvý združoval takmer všetky plochy na lokalite HB (okrem HB2) a HS (okrem HS1) a tiež plochu HK3 (spolu 10 plôch). Druhý klastor združil všetky plochy na lokalite HM, väčšinu plôch z lokality HK (HK3) a tiež plochy HB2 a HS1.

## DISKUSIA

Na skúmaných plochách bola zistená pomerne pestrá skladba chilopodofauny, ktorá odzrkadľuje rozmanitosť jednotlivých biotopov. Väčšina zaznamenaných druhov už bola na území Zvolenskej kotliny, resp. Poľany nájdená (HAZUCHOVÁ & STAŠIOV 2010, HAZUCHOVÁ et al. 2008, STAŠIOV 1997, 2001; STAŠIOV & HAZUCHOVÁ 2010; STAŠIOV & MARŠALEK 1999). Prvýkrát bol však na území oboch týchto geomorfologických celkov zistený výskyt druhov *L. aeruginosus*, *L. borealis* a *L. emarginatus*. Okrem nich boli na území Zvolenskej kotliny prvýkrát zaznamenané druhy *L. curtipes*, *L. latro*, *L. pelidnus* a *S. crassipes* a na území Poľany druhy *L. agilis*, *L. aeruginosus*, *L. borealis* a *L. emarginatus*.

Zo zoogeografického hľadiska boli na skúmanom území zastúpené najväčším počtom druhov stredoeurópske stonôžky (*L. agilis*, *L. borealis*, *L. latro*, *L. muticus* a *L. pelidnus*). Dvomi druhmi boli zastúpené stonôžky s celoeurópskym výskytom (*L. aeruginosus* a *S. crassipes*), holarktické (*L. forficatus* a *L. emarginatus*) aj palearktické stonôžky (*L. curtipes* a *G. flavus*) a jeden druh bol juhovýchodoeurópsky (*L. mutabilis*).

Väčšina zaznamenaných druhov je euryvalentná (*L. emarginatus*, *L. aeruginosus*, *L. forficatus*, *L. latro*, *L. mutabilis*, *L. muticus*, *L. pelidnus*, *G. flavus* a *S. crassipes*). Tri druhy sa vyznačujú vyššími nárokmi na vlhkosť prostredia (*L. agilis*, *L. borealis* a *L. curtipes*). Korešpondovalo to s výskytom týchto troch druhov na študovaných biotopoch, pretože sa vyhýbali oráčinám, resp. vyskytovali sa na nich veľmi ojedinele (tab. 4). Najvýraznejšie sa vlhkomilnosť prejavila pri druhu *L. agilis*, ktorý bol zaznamenaný iba na jednej plo-

che, a to kamenitej zahlinenej kope uprostred trvalých trávnych porastov (TTP) so vzrastlou stromovou vegetáciou (HB1), ktorá sa vďaka vegetačnému krytu vyznačovala najvyššou vlhkosťou spomedzi všetkých porovnávaných plôch.

Najpočetnejšie a zároveň najviac frekventované druhy za celé sledované obdobie výskumu (*L. mutabilis*, *L. muticus* a *L. forficatus*) (tab. 4) patria k euryvalentným a eurytopným druhom, ktoré sú veľmi adaptabilnými obyvateľmi rôznych biotopov, vrátane intenzívne obhospodarovaných poľnohospodárskych plôch. Vďaka týmto vlastnostiam a väčšej konkurencieschopnosti dominovali tieto druhy v chilopodocenózach na väčšine študovaných plôch.

Z hľadiska celkovej početnosti poskytovali najvhodnejšie podmienky prostredia stonôžkam oráčina HM4, zatrávnené nevyužívané bývalé pole HK1, zarastajúci opustený pasienok HB6 a extenzívne využívaný pasienok HM3. Na celkovej epigeickej aktivite stonôžok sa však na týchto jednotlivých plochách najväčšou mierou podieľal iba jeden druh, ktorý svojím zastúpením výrazne dominoval nad ostatnými. Na ploche HM4 to bol *L. emarginatus* a na plochách HK1 a HM3 naopak druh *L. muticus*. Iba na ploche HB6 mala väčšina druhov vyrovnannejšie zastúpenie.

Iná situácia bola pri porovnaní študovaných plôch z hľadiska pestrosti taxocenóz stonôžok (tab. 5). Ako najvhodnejšie sa v tomto ohľade javili kamenitá zahlinená kopa uprostred TTP so vzrastlou stromovou vegetáciou HB1, kosený TTP HB2 nachádzajúci sa v tesnej blízkosti plochy HB1, oráčina HB4, zarastajúci opustený pasienok HB6 a extenzívne využívaný pasienok HM3. Okrem plochy HB4 teda išlo o nevyužívané (HB1, HB6), resp. extenzívne využívané TTP (HB2, HM3). Na plochách HB1 a HB6 (tiež na HB4) boli zistené aj najvyššie hodnoty Shannonovho indexu diverzity spoločenstiev stonôžok v rámci všetkých porovnávaných plôch. Aj SMITH et al. (2008) potvrdili pozitívny vplyv TTP na biodiverzitu spoločenstiev stonôžok výskumom trávových pásov na poľnohospodárskej farme Benham Estate v Berkshire (Anglicko). Odôvodnili to tým, že založenie trávnatých okrajov na okraji oráčin zvyšuje biodiverzitu pôdnej makrofauny, vrátane stonôžok, a môže tak zlepšiť funkcie ekosystémov, ako napr. úrodnosť pôdy a eliminovať škodcov. ŠARAPATKA et al. (2008) študovali na experimentálnych plochách České zemědělské univerzity v Prahe-Uhřetíněvsi vplyv dvoch variantov poľnohospodárstva (ekologického vs. konvenčného) aplikovaných na plochách vysiatych pšenice a repkou na edafón. Zistili, že stonôžky mali vyššiu početnosť na plochách s ekologickým variantom.

PCA analýza podobnosti plôch z hľadiska druhovej štruktúry chilopodocenóz združila do spoločného klastra väčšinu plôch z lokalít HB a HS a odčlenila ich od väčšiny plôch z ostatných dvoch lokalít (HM a HK), ktoré tvorili samostatný klastor. Táto prvá dvojica plôch sa najvýraznejšie líšila od druhej dvojice množ-

**Tabuľka 4.** Celková epigeická aktivita stonôžok zistená na jednotlivých plochách počas celého výskumu. HB – Hriňová Blato, HM – Hriňová mesto, HS – Hriňová Snohy, HK – Hriňová Krivec.

Taxon	HB1	HB2	HB3	HB4	HB5	HB6	HM1	HM2	HM3	HM4	HS1	HS2	HS3	HS4	HS5	HK1	HK2	HK3	HK4	Σ
<b>Henicopidae</b>																				
<i>Lamyctes emarginatus</i> (Newport, 1844)	3		2		3		1	32	1		2	2	3			1				49
<b>Lithobiidae</b>																				
<i>Lithobius aeruginosus</i> L. Koch, 1862							1						2	1						4
<i>Lithobius agilis</i> C. L. Koch, 1847	4																			4
<i>Lithobius borealis</i> Meinert, 1868																			1	1
<i>Lithobius curtipes</i> C. L. Koch, 1847	2	1	3	1	1	1	6	3	6		1	3	3	1						31
<i>Lithobius forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	5	1	14	4	6	9	1	4	8	13	3	6	2	5	4					85
<i>Lithobius latro</i> Meinert, 1872	1	7	1	1	1	5	3	2				2								22
<i>Lithobius mutabilis</i> L. Koch, 1862	8	10	5	1	4	10	14	8	7	1	5	2	1	3	3	8	7	5	1	103
<i>Lithobius muticus</i> C. L. Koch, 1847	1	6	3	3	1	7	5	9	17	6	7				28	7				103
<i>Lithobius pelidnus</i> Haase, 1880																				1
<i>Lithobius</i> spp.	1										1		2	1						5
<b>Geophilidae</b>																				
<i>Geophilus flavus</i> (De Geer, 1778)							1									1				3
<b>Dignathodontidae</b>																				
<i>Strigamia crassipes</i> (C. L. Koch, 1835)																				1
Σ ex.	24	27	22	12	12	35	28	20	33	40	21	12	14	12	15	40	22	11	12	413

**Tabuľka 5.** Vybrané parametre diverzity spoločenstiev stonôžok na sledovaných plochách.

n – počet zaznamenaných druhov, H' – Shannonov index diverzity spoločenstva, HB – Hriňová Blato, HM – Hriňová mesto, HS – Hriňová Snohy, HK – Hriňová Krivec.

Parameter	HB1	HB2	HB3	HB4	HB5	HB6	HM1	HM2	HM3	HM4	HS1	HS2	HS3	HS4	HS5	HK1	HK2	HK3	HK4	
n	7	6	3	6	4	6	4	4	6	4	5	3	2	4	5	4	4	4	4	4
H'	1,72	1,44	0,90	1,63	1,13	1,62	1,22	1,11	1,30	0,65	1,47	1,87	0,26	1,37	1,40	0,87	1,34	1,16	1,13	1,13
E	0,88	0,80	0,82	0,91	0,82	0,90	0,88	0,80	0,73	0,47	0,91	0,79	0,82	0,99	0,87	0,63	0,97	0,84	0,84	0,82

stvom oxidovateľného uhlíka v pôde, pričom vyšší obsah tohto uhlíka bol zistený v pôdach na lokalitách HB a HS. Plochy na týchto dvoch lokalitách sa vyznačovali aj vyššou nadmorskou výškou, ako plochy na lokalitách HM a HK. Najodlišnejšia plocha z hľadiska štruktúry chilopodofauny (HM4) sa od ostatných plôch výraznejšie líšila aj najnižším obsahom flu v pôde a druhým najvyšším obsahom veľkostnej frakcie 0,02 – 0,1 mm v pôde. Na tejto ploche, ako na jedinej, predstavovala pôdny typ akumulovaná regozem.

K podobným záverom ako v našom prípade dospeli aj NAZZI et al. (1989), ktorí študovali v severovýchodnom Taliansku medzi Piedmontskými vrchmi a nížinami vplyv živých plotov obkolesujúcich sójové polia na bezstavovce, vrátane stonôžok. Autori zistili priaznivý vplyv živých plotov na diverzitu spoločenstiev stonôžok. OLECHOWICZ (2004) svojim výskumom realizovaným v okolí mesta Turew blízko Poznane (Západné Poľsko) odhalil, že druhové bohatstvo a biodiverzita stonôžok bola nižšia na poli, ako vo vetrolame. Vysvetlil to tým, že vetrolamy umožňujú v poľnohospodárskej krajine výskyt nových taxónov stonôžok, ktoré tu predtým chýbali.

Výsledky výskumu stonôžok realizovaného v okolí mesta Hriňová poukazujú na význam tradičných historických štruktúr poľnohospodárskej krajiny z hľadiska zachovania biodiverzity chilopodocenóz. Používanie rôznych foriem obhospodarovania a rozmanitosť priestorového rozmiestnenia maloplošných poľnohospodárskych plôch pozitívne ovplyvňuje biodiverzitu spoločenstiev stonôžok v agroekosystémoch. Výskum tiež naznačil, že priestorovo vhodné rozmiestnenie neoraných plôch, a to predovšetkým plôch s krovinovou alebo stromovou vegetáciou, medzi oráčiny, kladne vplýva na druhovú pestrosť chilopodofauny územia a umožňuje tu výskyt aj menej bežných druhov stonôžok. Takéto nevyužívané, prípadne len extenzívne využívané biotopy môžu slúžiť stonôžkam ako dôležité refúgiá, z ktorých prenikajú aj do otvorených agroocenóz, kde zohrávajú dôležitú úlohu pri regulácii populačných stavov mnohých bezstavovcov, z ktorých niektoré patria k významným škodcom poľnohospodárskych plodín.

## POĎAKOVANIE

Naše poďakovanie patrí prof. RNDr. Jurajovi Hreškovi, PhD. za analýzu fyzikálno-chemických vlastností pôd na študovanom území. Za pomoc pri terénnych prácach sme vďační Ing. Martine Fekiačovej, Bc. Natálii Gdovinovej, Ing. Lenke Hazuchovej, PhD., Ing. Lucii Miňovej a Zuzane Urblíkovej. Príspevok bol vypracovaný za podpory vedeckých projektov VEGA č. 1/0551/11 a KEGA č. 011TU Z-4/2011.

## LITERATÚRA

BEGON M, HARPER JL & TOWNSEND CR, 1997: Ekologie: jedinci, populace a spoločenstva. *Vydavateľství Univerzity Palackého, Olomouc*, 617 pp.

- BRAY JR & CURTIS JT, 1957: An ordination of upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecological Monographs*, 27: 325–349.
- DEMO M (ed.), 1998: Usporiadanie a využívanie pôdy v poľnohospodárskej krajine. *SPU, Nitra*, 111 pp.
- DEMO M & BIELIK P, 2000: Regulačné technológie v produkčnom procese poľnohospodárskych plodín. *SPU, Nitra*, 648 pp.
- HAZUCHOVÁ L, STAŠIOV S & BEŇO J, 2008: Stonôžky (Chilopoda) a mnohonôžky (Diplopoda) mestskej vegetácie Zvolena, pp. 21–22. In: KAUTMAN J & STLOUKAL E (eds), Kongres slovenských zoológov a konferencia 14. Feriancove dni. Zborník abstraktov z konferencie. *Faunima, Bratislava*.
- HAZUCHOVÁ L & STAŠIOV S, 2010: Myriapoda (Chilopoda, Diplopoda) Zvolena (stredné Slovensko), p. 4. In: TAJOVSKÝ K (ed.), 7. česko-slovenský myriapodologický seminár. Sborník abstraktů. *Ústav půdní biologie, Biologické centrum AV ČR, České Budějovice*.
- NAZZI F, PAOLETTI MG & LORENZONI GG, 1989: Soil invertebrate dynamics of soybean agroecosystems encircled by hedgerows or not in Friuli, Italy. First data. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 27: 163–176.
- OLECHOWICZ E, 2004: Community structure of soil-litter macrofauna in shelterbelt and adjacent crop field. *Polish Journal of Ecology*, 52/2: 135–153.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2011: R: A language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria*.
- SHANNON CE & WEAVER W, 1949: The Mathematical Theory of Communication. *University of Illinois Press, Urbana*, 117 pp.
- SMITH J, POTTS S & EGGLETON P, 2008: The value of sown grass margins for enhancing soil macrofaunal biodiversity in arable systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 127: 119–125.
- STAŠIOV S, 1997: Faunistické správy zo Slovenska – Diplopoda, Chilopoda. *Entomofauna carpathica*, 9/3: 92.
- STAŠIOV S, 2001: Doterajšie výsledky myriapodologického výskumu na Katedre biológie a všeobecnej ekológie FEE v Banskej Štiavnici TU vo Zvolene. *Myriapodologica Czecho-Slovaca*, 1: 61–68.
- STAŠIOV S & HAZUCHOVÁ L, 2010: Myriapoda (Chilopoda, Diplopoda) mesta Zvolen, pp. 195–196. In: BRYJA J & ZASADIL P (eds), Zoologické dny Praha 2010. Zborník abstraktů z konferencie. *Ústav biologie obratlovců AV ČR, Brno*.
- STAŠIOV S & MARŠALEK P, 1999: Stonôžky (Chilopoda) CHKO – BR Poľana. *Ochrana prírody*, 17: 163–168.
- STAŠIOV S, NOVIKMEC M, DIVIAKOVÁ A, SMITKA R & REMEŠ F, 2008: Spoločenstvá stonôžok (Chilopoda) nelesnej drevinovej vegetácie okolia Žibritova (Štiavnické vrchy), p. 9. In: MOČK A (ed.), 6. česko-slovenský myriapodologický seminár, Opátka, 15.–17.10.2008. Zborník abstraktov. *Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach*.
- STAŠIOV S, NOVIKMEC M, DIVIAKOVÁ A, SMITKA R & REMEŠ F, in press: Spoločenstvá stonôžok (Chilopoda) v líniových formáciách nelesnej drevinovej vegetácie (Štiavnické vrchy). *Acta Facultatis Ecologiae*.
- ŠARAPATKA B, LAŠKA V, MIKULA J, ČÁP L & PETR J, 2008: Vybrané biologické a biochemické charakteristiky pôdy v dlhodobém pokusu konverze na ekologické zemědělství. *Scientia Agric. Bohem.*, 39: 212–217.