

SPOLOČENSTVÁ KOSCOV (OPILIONES) A MNOHONÔŽOK (DIPLOPODA) BREZNICKEJ MOKRADE

Slavomír STAŠIOV – Šimon KERTYS

Katedra biológie a všeobecnej ekológie, Fakulta ekológie a environmentalistiky Technickej univerzity vo Zvolene, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, e-mail: stasiov@vsld.tuzvo.sk

ABSTRACT

Stašiov, S. & Kertys, Š.: **Harvestmen (Opiliones) and millipedes (Diplopoda) communities of the Breznická mokrad' wetland**

In the work are presented results of the research which deals with knowledge of the structure of harvestmen and millipedes communities (Opiliones, Diplopoda) in Breznická mokrad' wetland. The extension of knowledge about the impact of various environments on individual species and on biodiversity of communities of these terrestrial invertebrates was aim of research too.

Key words: Opiliones, harvestmen, Diplopoda, millipedes, Breznická mokrad' wetland

ÚVOD

Ondavská vrchovina je z hľadiska poznania prírodných hodnôt jednou z najmenej preskúmaných oblastí Slovenska. Vďaka zvýšenému záujmu opilionológov o toto územie, ktoré sa začalo prejavovať najmä na prelome 2. a 3. tisícročia, to však neplatí o poznani tunajšej opiliofauny. Už najstaršie práce obsahujúce údaje o koscoch Slovenska sa viažu práve na toto územie (SOERENSEN, 1873; DADAY, 1918; KOLOSVÁRY, 1929; KRATOCHVÍL, 1934; ŠILHAVÝ, 1949, 1950). Z mladších autorov sa výskumu koscov Ondavskej vrchoviny venovali STAŠIOV (2000, 2004a) a STAŠIOV et al. (2003). Mnohonôžky tu doposiaľ študovali CHYZER (1886), DADAY (1918), LOKSA (1957) a LOŽEK & GULIČKA (1962). Všetky publikované práce sa však týkajú iba zberov mnohonôžok z Bardejova a jeho okolia.

Jedným z nepreskúmaných území Ondavskej vrchoviny bola ešte i donedávna Breznická mokrad' (STAŠIOV & KERTYS, 2007), ktorá bola mimo záujmu prírodovedcov i ochranárov napriek tomu, že ide o územie s ojedinelými a pomerne zachovalými mokrad'ovými biotopmi s výskytom viacerých

chránených a ohrozených druhov flóry a fauny. Na tomto území nebol doteraz realizovaný ani základný inventarizačný výskum miestnej bioty.

Práca prináša výsledky výskumu zameraného na poznanie štruktúry taxocenóz koscov a mnohonôžok Breznickej mokrade, ktorý poskytol okrem iného aj prvý faunistický prehľad týchto skupín z predmetného územia. Cieľom práce bolo tiež rozšíriť poznatky o väzbe jednotlivých druhov na rôzne podmienky prostredia vo vybraných biotopoch a o vplyve prostredia na biodiverzitu miestnych opilocenóz a diplodocenóz. Získané výsledky môžu byť potenciálne aplikovateľné pri integrovanej ochrane študovanej mokrade.

CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA

Breznická mokrad' sa nachádza v severnej časti východného Slovenska v geomorfologickom celku Ondavská vrchovina. Jeho zemepisnú polohu určujú súradnice: 49° 10' 60'' severnej šírky a 21° 39' 50'' východnej dĺžky. Breznická mokrad' leží na pravej strane cesty medzi obcami Breznica a Sitníky, v okrese Stropkov, v kvadráte Databanky fauny Slovenska č. 6895b. Územie leží v nadmorskej

výške 220 m a je z prevažnej časti bez expozície, iba jej najvýchodnejšia časť má západnú expozíciu. Zo všetkých strán je mokrad' obkolesená oráčinou, ktorá sa nachádza aj za asfaltovou cestou lemujúcou mokrad' zo západnej strany. V severojužnom smere je mokrad' dlhá cca 1 km a vo východozápadnom smere 0,5 km.

Územie spadá do mierne teplej až teplej klimatickej oblasti s priemernými januárovými teplotami od $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, s priemernými júlovými teplotami od $17\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $19\text{ }^{\circ}\text{C}$ a s priemerným ročným úhrnom zrážok od 600 do 800 mm.

Z geomorfologického hľadiska je územie Breznickej mokrade súčasťou Nízkych Beskýd. Reliéf Nízkych Beskýd je typicky flyšový. Rôzna odolnosť flyšových hornín podmieňuje vznik mierne až stredne zvlneného reliéfu územia. Ondavská vrchovina sa vyznačuje pomerne nepravidelným striedaním chrbtov, kratších masívov a zníženín. Ploché chrbty tvorené pieskovcovým súvrstvom majú pomerne konštantné výšky. Eróznodenudačné procesy, najmä v málo odolnom ílovcovom súvrství, tu vymodelovali menšie kotliny a brázdy, ktoré sú zvýraznené mladými tektonickými poruchami. Jednou z nich je Stropkovská brázda, rozprestierajúca sa v okolí Breznickej mokrade.

Z geologického hľadiska sa v juhozápadnej časti Breznickej mokrade nachádzajú eluviálne a deluviálne sedimenty na pieskovočoch, ílovcoch a vápnitých ílovcoch. Z východnej časti sa pripájajú deluviálne sedimenty hlinité a kamenité.

Z pedologického hľadiska sa na území Breznickej mokrade nachádzajú zo západnej strany prevažne fluvizeme modálne a z východnej časti územia prevažne pseudogleje modálne. V severovýchodnej časti sa nachádzajú stredne ťažšie pôdy a z juhozápadnej časti územia prístupujú ťažké pôdy (ílovitohlinité).

Ide o územie s ojedinelými a pomerne zachovalými mokrad'ovými biotopmi s výskytom viacerých chránených a ohrozených druhov flóry a fauny. Pôvodné spoločenstvá tu tvorili prevažne lužné lesy podhorské a horské (*Alnion glutulosoincanae*, *Salicion triandrae* p. p., *Salicion eleagni*) (MICHALKO et al., 1986). Časť územia Breznickej mokrade je väčšinu roka zaliata vodou a v jej bylinnom poraste prevláda *Juncus effusus* L., *Typha latifolia* L. a *Scripus sylvaticus* L. V stromovej etáži je dominantou drevinou *Salix caprea* L., ktorá pokrýva polovicu územia. Z východnej časti pri-

stupujú aj *Pinus sylvestris* L., *Populus tremula* L. a *Salix alba* L. V podraсте vŕby bielej (*Salix alba* L.) sa nachádza *Urtica dioica* L. a *Impatiens roylei* Walp. Krovinná etáž je porastená *Sambucus nigra* L., *Robinia pseudacacia* L. a *Prunus spinosa* L.

Fauna Breznickej mokrade je pomerne bohatá. Z vodného vtáctva tu napr. našli vhodné životné podmienky druhy kačica divá (*Anas platyrhynchos* L.) a sliepočka zelenonohá (*Gallinula chloropus* L.), zo spevavcov drozd čierny (*Turdus merula* L.), straka obyčajná (*Pica pica* L.), sýkorka veľká (*Parus major* L.), kúdelníčka lužná (*Remiz pendulinus* L.) a z hrabavcov bažant obyčajný (*Phasianus colchicus* L.). Z cicavcov tu žijú napr. hrđziak lesný (*Clethrionomys glareolus* (Schreb.)), hraboš poľný (*Microtus arvalis* (Pall.)), ryšavka lesná (*Apodemus flavicollis*, Mel.) a možno tu stretnúť tiež diviaka lesného (*Sus scrofa* L.) a srnca lesného (*Capreolus capreolus* (L.)).

Výskum bol realizovaný na 7 lokalitách zachytávajúcich základné typy biotopov na území Breznickej mokrade.

Stručná charakteristika lokalít

- Ekotón lužného lesa a vodnej plochy (L1)
 - Nachádza sa v centre Breznickej mokrade. Územie je obkolesené vodnou plochou a sezónne zaplavované. Pasca bola deponovaná pod *Salix caprea* L.
- Ekotón lužného lesa a asfaltovej cesty (L2)
 - Nachádza sa v severozápadnej časti Breznickej mokrade, pri obci Sitníky, v blízkosti asfaltovej cesty. Pasca bola deponovaná pod *Salix caprea* L.
- Podmáčaná lúka (L3)
 - Nachádza sa v juhovýchodnej časti Breznickej mokrade. Tvoria ju prevažne lúčne spoločenstvá. Pasca bola deponovaná v trávnom poraste.
- Mäkký lužný les (L4)
 - Nachádza sa severovýchodnej časti Breznickej mokrade. Pasca bola deponovaná pod *Salix alba* L.
- Ekotón lužného lesa a oráčiny (L5)
 - Nachádza sa v južnej časti Breznickej mokrade na rozhraní lužného lesa a oráčiny. Pasca bola deponovaná pod *Salix caprea* L. v blízkosti oráčiny.
- Tvrđý lužný les (L6)
 - Nachádza sa v severovýchodnej časti Breznickej mokrade. Pasca bola deponovaná pod *Pinus sylvestris* L. a *Populus tremula* L.

7. Ekotón lužného lesa a podmáčajnej lúky (L7)
 – Nachádza sa v juhovýchodnej časti Breznickej mokrade. Pasca bola deponovaná na rozhraní mäkkého lužného lesa a podmáčajnej lúky.

METODIKA

Výskum bol vykonaný v rokoch 2005 až 2007 metódou zemných pascí, a to na 7 vybraných lokalitách. Stacionáre boli založené tak, aby reprezentovali 7 rôznych biotopov nachádzajúcich sa na území Breznickej mokrade. Ako pasce slúžili 700 ml sklenené poháre s priemerom ústia 7,5 cm, ktoré boli približne do tretiny ich obsahu naplnené 10%-ným formalínom. Pasce boli zakopané do pôdy tak, aby ich vrchná časť bola zároveň s povrchom zeme. Na každej lokalite boli umiestnené po 3 pasce, ktoré boli od seba navzájom vzdialené 5 m.

Materiál bol z pascí odoberaný v približne mesačných intervaloch. Jednu vzorku predstavoval materiál z trojice pascí umiestnených na spoločnej lokalite, ktorý bol získaný počas niektorého z termínov odchytu. Vzorky boli označené lokalitným

lístkom s údajom o čísle lokality a dátume odberu. Materiál bol v laboratóriu roztriedený do jednotlivých taxónov a fixovaný 4%-ným formalínom, s výnimkou zástupcov koscov a mnohonôžok, ktorí boli determinovaní až na druhovú úroveň (LANG, 1954; MARTENS, 1978; STOJAŁOWSKA, 1961; ŠILHAVÝ, 1956, 1971; SCHUBART, 1934) a fixovaní 70%-ným etylakoholom.

Pre porovnanie diverzity taxocenóz koscov a mnohonôžok na jednotlivých lokalitách bol použitý Shannonov index diverzity H' s použitím prirodzeného logaritmu (SHANNON & WEAVER, 1949).

Pri ordinačnej analýze PCA podobnosti lokalít a druhov bolo použité symetrické škálovanie. Ordinačný diagram bol vytvorený pomocou počítačového programu Canoco for Windows (TER BRAAK & ŠMILAUER, 1998). Pri hierarchickej analýze podobnosti druhov a lokalít bola využitá metóda "complete linkage". Pri hierarchickej analýze podobnosti lokalít boli ako miera nepodobnosti využité najmenšie Euklidovské vzdialenosti. Pri analýze podobnosti druhov bol ako miera nepodobnosti použitý Pearsonov korelačný koeficient.

Tab. 1 Celková epigeická aktivita a index diverzity (H') koscov a mnohonôžok zistené na jednotlivých lokalitách za celé sledované obdobie

Tab. 1 Total epigeic activity and index of species diversity (H') of harvestmen and millipedes recorded during the whole research

<i>Taxón</i>	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	Σ
Opiliones								
<i>Phalangium opilio</i> Linnaeus, 1758			1					1
<i>Rilaena triangularis</i> (Herbst, 1799)	8	24	16	18	4	2	3	75
<i>Lophopilio palpinalis</i> (Herbst, 1799)			1			1	1	3
<i>Oligolophus tridens</i> (C. L. Koch, 1836)	14	1	6	49	2	31	45	148
<i>Lacinius ephippiatus</i> (C. L. Koch, 1835)	35	12	18	58	6	99	45	273
<i>Astrobus laevipes</i> (Canestrini, 1872)	5	2		18	5	17	5	52
<i>Nemastoma lugubre</i> (Müller, 1776)			1	5		6	4	16
<i>Trogulus tricarinatus</i> (Linnaeus, 1767)				2	1	2		5
Diplopoda								
<i>Leptoilulus cibdellus</i> (Chamberlin, 1921)	3	40	4	4	1		20	72
<i>Leptoilulus proximus</i> (Nemec, 1896)			5	1	2	2	3	13
<i>Unciger transsilvanicus</i> (Verhoeff, 1899)			3	1	2	3	2	11
<i>Mastigona vihorlatica</i> (Attems, 1899)			1	1		3		5
<i>Polydesmus complanatus</i> (Linnaeus, 1761)	4	11	10	2	1	5	1	34
Σ ex.	69	90	66	159	24	171	129	708
Σ druhov	6	6	11	11	9	11	10	13
H'	1,41	1,37	1,97	1,63	1,99	1,41	1,57	

VÝSLEDKY

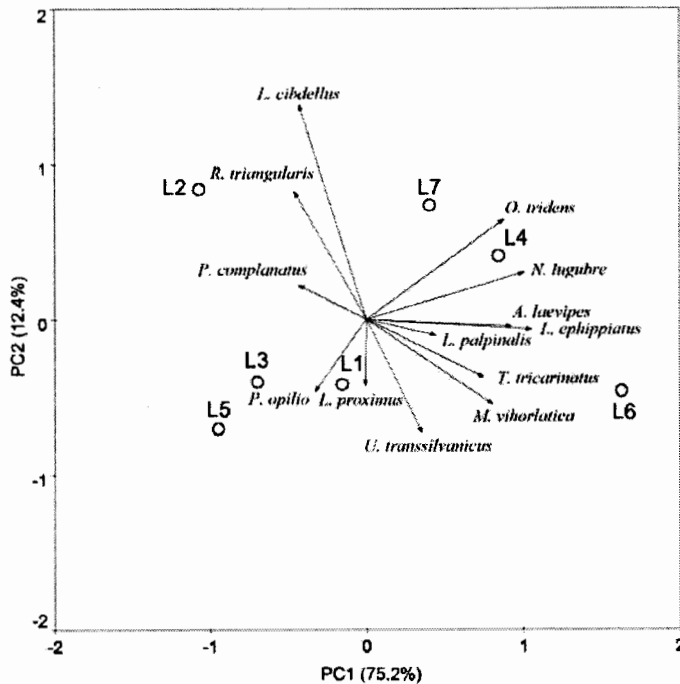
Celkovo bolo na sledovanom území získaných 573 jedincov koscov patriacich do 8 druhov z 3 čeľadí a 135 jedincov mnohonôžok patriacich do 5 druhov z 3 čeľadí. Najpočetnejším koscom bol druh *Lacinius ephippiatus* (273 ex.) a najpočetnejšou mnohonôžkou bol druh *Leptoiulus cibdellus* (72 ex.) (tab. 1). Druhovo najpestrejšími lokalitami na území Breznickej mokrade boli L3, L4 a L6. Druhovo najchudobnejšími boli lokality L1 a L2.

Na lokalite L1, L3 a L6 mali najvyššiu epigeickú aktivitu zaznamenanú v rámci celého sledovaného obdobia kosce *L. ephippiatus* a mnohonôžka *P. complanatus*. Kosce *R. triangularis* a mnohonôžka *L. cibdellus* mali najvyššiu epigeickú aktivitu na lokalite L2. Na lokalite L4 bol z koscov najpočetnejším *L. ephippiatus* a z mnohonôžok *L. cibdellus*. Kosce *L. ephippiatus* a mnohonôžky *L. proximus* a *U. transsylvanicus* mali najvyššiu epigeickú aktivitu na lokalite L5. Na lokalite L7 boli najpočetnejšími kosce *O. tridens* a *L. ephippiatus* a mnohonôžka *L. cibdellus*.

PCA analýza podobnosti lokalít a druhov (obr. 1) rozdelila porovnávané lokality do štyroch

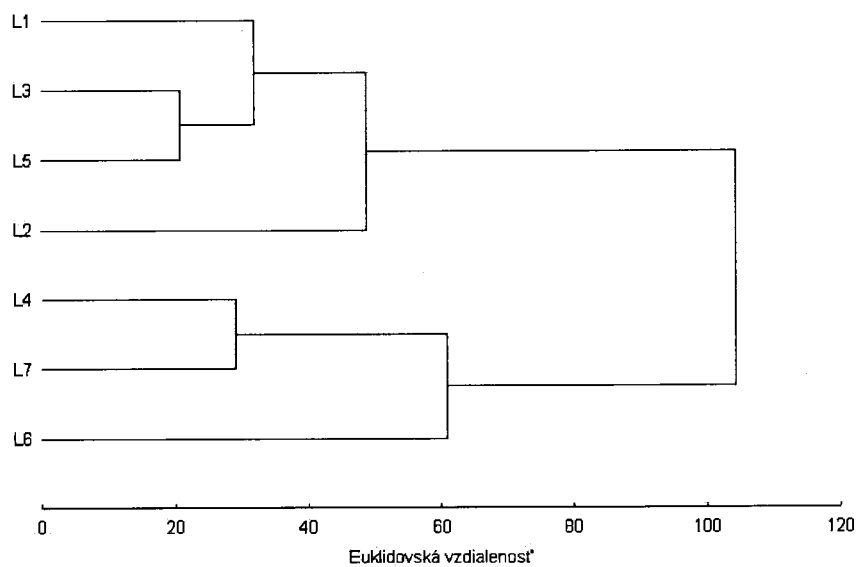
skupín. Prvú z nich tvorili lokality L1, L3 a L5, druhú lokality L4 a L7, lokality L2 a L6 boli vyčlenené samostatne. Prvá skupina lokalít bola charakteristická najvlhkejšími biotopmi v rámci všetkých siedmich porovnávaných lokalít (ekotón lužného lesa a vodnej plochy, podmáčaná lúka, vrbový porast). Charakteristickým druhom pre túto trojicu lokalít bol kosce *P. opilio*. Naopak, druhá skupina lokalít bola charakteristická najsuchšími biotopmi (stromový pás tvorený najmä osikami, borovicami a trnkami a ekotón lužného lesa a lúky) a typickým pre túto dvojicu lokalít bol kosce *O. tridens*. Ako najodlišnejšia bola vyčlenená v rámci všetkých lokalít lokalita L2, ktorú predstavoval ekotón lužného lesa a asfaltovej cesty. Charakteristickými druhmi pre túto lokalitu bol kosce *R. triangularis* a mnohonôžky *L. cibdellus* a *P. complanatus*. Pre lokalitu L6 (ekotón lužného lesa a oráčiny) boli charakteristickými kosce *A. laevipes*, *L. ephippiatus* a *T. tricarinatus* a mnohonôžka *M. vihorlatica*.

Hierarchická analýza podobnosti lokalít (obr. 2) vyčlenila ako najpodobnejšiu dvojicu lokalít z hľadiska druhovej skladby koscov a mnohonôžok lokality L3 a L5. K nim je na nižšej úrovni podobnosti pridružená lokalita L1. Išlo, ako už bolo spomenuté,

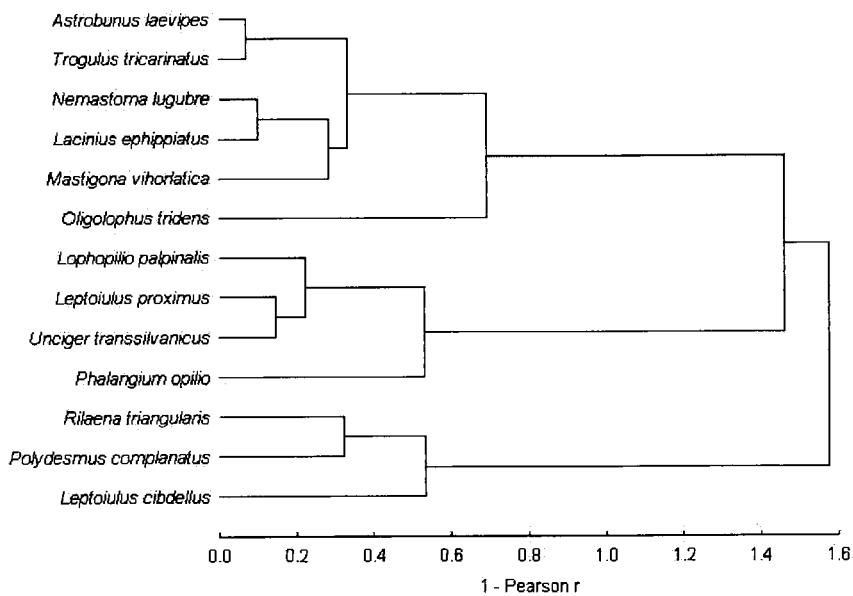


Obr. 1 PCA ordinácia lokalít a druhov

Fig. 1 PCA ordination of sites and species



Obr. 2 Hierarchická analýza podobnosti lokalít
Fig. 2 Hierarchical analysis of localities similarity



Obr. 3 Hierarchická analýza podobnosti druhov
Fig. 3 Hierarchical analysis of species similarity

o najvlhkejšie spomedzi porovnávaných lokalít. Ako veľmi podobné združila hierarchická analýza do spoločného subklastra tiež dve najsuchšie lokality a to L4 a L7. K tejto dvojici je na nižšej úrovni podobnosti pridružená lokalita L6 (ekotón lužného lesa a oráčiny), ktorú môžeme taktiež považovať za suchšiu v rámci porovnávaných lokalít.

Hierarchická analýza podobnosti druhov (obr.3) združila ako najpodobnejšie z hľadiska výskytu kosce *A. laevipes* a *T. tricarinatus*. V poradí druhú najpodobnejšiu dvojicu tvorili kosce *N. lugubre* a *L. ephippiatus*, ktoré spolu s predchádzajúcou dvojicou koscov a mnohonôžkou *M. vihorlatica* boli združené v spoločnom subklastri. Spoločným znakom uvedených druhov bolo ich najväčšie zastúpenie na lokalitách L4 a L6, tzn. v lesných biotopoch. K druhom preferujúcim lesný porast patrili aj kosce *O. tridens*, ktorý však v porovnaní s predchádzajúcimi druhmi vo väčšej miere toleroval aj ekotónový biotop tvorený okrajom lužného lesa a susediaceho s lúkou a je v dendrograme pripojený k predchádzajúcim druhom na nižšej úrovni podobnosti. Kosce *L. palpinalis* a mnohonôžky *L. proximus* a *U. transsilvanicus* boli združené v samostatnom subklastri. Pre uvedené druhy bola spoločná preferencia lokality L3 (podmáčaná lúka), ale aj dvojice lokalít L6 a L7 s ekotónovými biotopmi. Iba na lokalite L3 bol nájdený *P. opilio*, ktorý bol v dendrograme k uvedenej trojici druhov pridružený na nižšej úrovni podobnosti. Ako najodlišnejšie boli hierarchickou analýzou vyčlenené kosce *R. triangularis* a mnohonôžky *P. complanatus* a *L. cibdellus*. Tieto druhy boli charakteristické pre lokalitu L2 (ekotón lužného lesa a asfaltovej cesty) a dva z nich (*R. triangularis* a *P. complanatus*) tiež pre lokalitu L3 (podmáčaná lúka).

DISKUSIA

Všetky nájdené druhy koscov už boli na území Ondavskej vrchoviny zaznamenané (DADAY, 1918; KOLOSVÁRY, 1929; KRATOCHVÍL, 1934; SOERENSEN, 1873; STAŠIOV, 2000, 2004a; STAŠIOV & KERTYS, 2007; STAŠIOV et al., 2003; ŠILHAVÝ, 1949, 1950). Z mnohonôžok patria všetky zaznamenané druhy k prvonálezom pre túto orografickú oblasť. Zo zistených druhov patria na Slovensku k nemej bežným kosce *A. laevipes* a mnohonôžka *L. cibdellus*. Oba tieto druhy preferujú vlhkejšie a teplejšie biotopy.

Z nájdených druhov koscov patrili zo zoogeografického hľadiska *N. lugubre* medzi stredo- a severovýchodoeurópske druhy. Druhy *O. tridens*, *R. triangularis*, *P. opilio*, *L. ephippiatus*, *L. palpinalis*, *T. tricarinatus* sú rozšírené takmer v celej Európe. *A. laevipes* je juhovýchodoeurópsky druh. Z nájdených mnohonôžok patrili zo zoogeografického hľadiska *M. vihorlatica* medzi stredoeurópske druhy a *L. proximus* k európskym druhom. *U. transsilvanicus* patrí medzi juhovýchodoeurópske druhy a *P. complanatus* je stredo- až juhovýchodoeurópsky druh.

Z ekologického hľadiska možno z nájdených druhov koscov považovať *N. lugubre* za eurytopný mezofilný druh a *L. palpinalis*, *L. ephippiatus*, *A. laevipes* možno zaradiť medzi hygrolíne druhy. *P. opilio* je heliofilný, eurytopný druh. Heliofilným druhom bez užšieho vzťahu k vlhkosti prostredia je aj *R. triangularis*. *O. tridens* je druh so širokou ekologickou valenciou, *T. tricarinatus* je eurytopným druhom. Z mnohonôžok možno považovať druh *M. vihorlatica* za euryhygrofilný a eurytermofilný, chazmatofilný a antróxenný, *L. proximus* patrí medzi eurytermo- až termofily a *L. cibdellus* je hygrolíne. Širšou ekologickou valenciou sa vyznačuje druh *U. transsilvanicus*. *P. complanatus* je mezofil bez užších nárokov na teplotu (eurytermofil) a podložie.

Z porovnávaných lokalít boli druhovo najpestrejšími lokality L3 – podmáčaná lúka, L4 – mäkký lužný les a L6 – tvrdý lužný les, a najmenej pestrými boli L1 – ekotón lužného lesa a vodnej plochy a L2 – ekotón lužného lesa a asfaltovej cesty. Vysoká druhová pestrosť tvrdého lužného lesa, mäkkého lužného lesa a podmáčanej lúky pravdepodobne vyplýva z ekologických nárokov koscov a mnohonôžok, ktoré patria k organizmom citlivým na výkyvy vlhkosťných a teplotných pomerov, ktoré boli v rámci hodnotených lokalít Breznickej mokrade pravdepodobne najvyrovnannejšie práve v týchto dvoch biotopoch.

Naopak, nízka druhová pestrosť zaznamenaná na ekotóne lužného lesa a vodnej plochy a na ekotóne lužného lesa a asfaltovej cesty bola zrejme spôsobená tým, že ide o biotopy s väčšími výkyvmi mikroklimy v porovnaní s ostatnými sledovanými biotopmi. Tieto výkyvy súvisia s hydrologickým režimom týchto lokalít, ktorý bol charakteristický výrazným kolísaním výšky vodnej hladiny v priebehu roka (až 1 m). Lokalita situovaná tesne pri

asfaltovej ceste, je výraznejšie ovplyvnená stresovými faktormi, ku ktorým tu patrí predovšetkým cestná doprava a znečistenie odpadovou vodou vedenou kanalizáciou popri ceste zo Sitníkov do Breznice. Negatívny impakt oboch susedných dedín na biocenózy Breznickej mokrade mali pravdepodobne tiež dve nelegálne skládky odpadov nachádzajúce sa pri okrajoch uvedených obcí, z ktorých mohli do pôdy presakovať rôzne znečisťujúce látky.

Najnižšou celkovou epigeickou aktivitou ako u koscov, tak aj u mnohonôžok sa vyznačoval ekotón lužného lesa a oráčiny. Na nevhodné životné podmienky v oráčinách pre uvedené skupiny živočíchov poukázal KLIMEŠ & SECHTEROVÁ (1989). Títo autori študovali v roku 1984 epigeickú makrofaunu vrátane koscov a mnohonôžok na troch susediacich biotopoch (kosená lúka, oráčina a nekosený pás lúky). Ich výskum odhalil výrazné rozdiely v druhovej skladbe týchto taxocenóz na jednotlivých stanovištiach, pričom kosce zaznamenali iba na nekosenom páse lúky a mnohonôžky na kosennej i nekosennej lúke, ale chýbali na oráčine. V prípade ekotónu lužného lesa a podmáčanej lúky sú na území Breznickej mokrade výraznejšie výkyvy klimatických podmienok zrejme ovplyvnené neprítomnosťou tzv. prechodnej zóny (napr. kroviny), s ktorou sa môžeme bežne stretnúť napr. na ekotónoch lesných porastov a s nimi susediacich lúk.

Rovnako ako PCA, tak aj hierarchická analýza vyčlenili v rámci porovnávaných lokalít dve výrazne odlišné skupiny z hľadiska štruktúry opilio- a diplopodocenóz, a to lokality s vlhkejšími a suchšími biotopmi. Koscec *P. opilio*, ktorý bol PCA analýzou pridružený k lokalitám s vlhkejšími biotopmi však bol nájdený iba na jedinej z nich (L3) a to iba v 1 exempláre a preto ho nemožno považovať za druh preferujúci podmáčané lúky. Ide skôr o heliofila indiferentného k vlhkosti prostredia, ktorý bol na podmáčanej lúke zaznamenaný zrejme kvôli tomu, že išlo o otvorený biotop. Dve z troch vlhkejších lokalít (L3 a L5) sa vyznačovali najvyššími hodnotami indexu diverzity, čo naznačuje, že študovaným skupinám vo všeobecnosti vyhovuje vlhkejšie prostredie. Ďalším spoločným znakom trojice „vlhkých“ lokalít bolo, že sa im vyhýbali kosce *T. tricarinatus* a *N. lugubre*, pričom *T. tricarinatus* bol zaznamenaný iba na jedinej z nich (L5) a to nálezom iba jedného jedinca a *N. lugubre*

bol taktiež zaznamenaný nálezom iba jedného jedinca a to na lokalite L3. Uvedené druhy však boli zaznamenané na niektorých ostatných porovnávaných lokalitách. Uvedené kosce sú charakteristické pomerne krátkymi nohami, ktoré sú prispôsobené predovšetkým na pohyb v detrite. Oproti ostatným zaznamenaným druhom sú preto tesnejšie viazané na pôdny povrch a preto horšie znášajú inundácie v porovnaní s dlhonožnými koscami, ktoré sa dokážu pohybovať aj po vegetácii, na ktorej prečkávajú dočasné záplavy. To mohlo byť dôvodom, prečo sa uvedené kosce vyhýbali trojici lokalít najvýraznejšie ovplyvňovaných inundáciami.

Trojica suchších lokalít (L4, L6 a L7) združených hierarchickou analýzou v spoločnom subklastri bola charakteristická väčším zastúpením koscov *O. tridens*, *N. lugubre*, *L. palpinalis* a *L. ephippiatus*. Ide o euryvalentné (*O. tridens*, *N. lugubre*), resp. vlhkomilné druhy (*L. palpinalis* a *L. ephippiatus*) preferujúce lesné prostredie.

Na Slovensku sa výskumom koscov, resp. mnohonôžok mokradných spoločentiev venovali aj iní autori (ASTALOŠ, 2003, STAŠIOV & MARŠALEK, 2002; STAŠIOV et al., 2003, 2006, 2007). Väčšina prác však bola zameraná na výskum koscov na homoosavských rašeliniskách (ASTALOŠ, 2003, STAŠIOV & MARŠALEK, 2002; STAŠIOV et al., 2007), v dvoch prácach boli prezentované predbežné výsledky výskumu realizovaného v Breznickej mokradi (STAŠIOV et al., 2006) a jedna práca prináša údaje o druhovej skladbe koscov v CHPV Slatina pri Šarišskom Štiavniku (Ondavská vrchovina) (STAŠIOV et al., 2003). Na homoosavských rašeliniskách bol okrem druhov zaznamenaných aj v Breznickej mokradi zistený aj výskyt koscov *Mitopus morio* (Fabricius, 1799), *Platybunus bucephalus* (C. L. Koch, 1835), *Platybunus pallidus* Šilhavý, 1938, *Lacinius horridus* (Panzer, 1794), *Leiobunum cf. rupestre* (Herbst, 1799) a mnohonôžok *Glomeris connexa* C. L. Koch, 1847, *Polyzonium germanicum* Brandt, 1837 (ASTALOŠ, 2003, STAŠIOV & MARŠALEK, 2002; STAŠIOV et al., 2007). Na viacerých homoosavských rašeliniskách realizoval zbery mnohonôžok aj Stašiov s Maršalekom, ale výsledky svojho výskumu zatiaľ nepublikovali. Na území CHPV Slatina pri Šarišskom Štiavniku bol v porovnaní s opiliofaunou Breznickej mokrade zistený navyše koscec *Trogulus nepaeformis* (Scopoli, 1763) (STAŠIOV et al., 2003). Na území Breznickej mokrade bol ako na prvom

mokraďovom biotope nachádzajúcim sa na území nášho štátu zaznamenaný výskyt mnohonôžky *L. cibdellus*, *U. transsilvanicus*.

Na možnosti využitia koscov a mnohonôžok, ako citlivých indikátorov klimatických faktorov, pri biomonitoringu kvality prírodného prostredia poukázali viacerí autori (napr. KLIMEŠ, 1997; LANG, 1959, STAŠIOV, 2002b, 2004b, 2004c, 2005a, 2005b a inf). Vplyv typu biotopu na štruktúru taxocenóz mnohonôžok skúmali v podmienkach lužných lesov i TUF & OŽANOVÁ (1998). Uvedení autori sa venovali v r. 1995–1996 výskumu mnohonôžok a stonôžok na 6 lokalitách v CHKO Litovské Pomoraví (Česká republika). Odhalili tesnú koreláciu medzi štruktúrou taxocenóz týchto skupín a typom habitatu. Klastrovou analýzou zistili, že u mnohonôžok sa taxocenózy poľa a taxocenózy ekotónu lesa a poľa na jednej strane, výrazne líšili od lesných taxocenóz na strane druhej. Tento poznatok korešponduje s výsledkami získanými na území Breznickej mokrade.

Vzťahu koscov a mnohonôžok k rôznym typom biotopov (otvoreným, lesným a ekotónovým) sa venovali aj iní autori (JARAB & KUBOVČÍK, 2000a, 2000b; KIME & WAUTHY, 1984; MEYER et al., 1999; STAŠIOV, 2002a, 2006; STAŠIOV & KEPIC, 2002; STAŠIOV & SNOPOKOVÁ, 2002; STAŠIOV et al., 1997; TAJOVSKÝ, 1996, 1998, 1999 a inf). Výsledky ich výskumov odhalili v rôznych oblastiach a prírodných podmienkach výrazné rozdiely v štruktúre a najmä v dynamike taxocenóz týchto skupín v odlišných biotopoch a poukázali tak na relevantný vplyv prostredia na tieto organizmy.

Výskum potvrdil vplyv porovnávaných biotopov na štruktúru taxocenóz koscov a mnohonôžok. Najvýraznejšie sa na skladbe týchto spoločenstiev podieľali vlhkostné a svetelné pomery stanovišťa, ktoré vyplývali predovšetkým z charakteru vegetácie a inundácií. Výsledky výskumu naznačili aj potenciálny antropický vplyv na študovanom území na druhovú štruktúru skúmaných taxocenóz. Napriek týmto poznatkom sú stále veľké rezervy v detailnejšom poznaní ekologických nárokov jednotlivých druhov koscov a mnohonôžok a tým aj v ich racionálnom využití v biomonitoringu kvality prírodného prostredia.

LITERATÚRA

- ASTALOŠ, B., 2003: Kosce (Arachnida, Opiliones) rašelinísk hornej Oravy. Entomofauna carpathica, 15: s. 56–59.
- DADAY, E., 1918: Opiliones. Fauna Regni Hungariae, Budapest, 3 s.
- CHYZER, K., 1886: Adatok a felső-magyarországi száslábúak faunájához. Rovartani Lapok, 3: s. 74–77.
- JARAB, M. & KUBOVČÍK, V., 2002a: Analýza ekologickej štruktúry spoločenstiev koscov (Opiliones) Blatnickej doliny (Veľká Fatra, Slovensko). Sborník Přírodovědného klubu, Uherské Hradiště, 7: s. 113–122.
- JARAB, M. & KUBOVČÍK, V., 2002b: Analýza štruktúry taxocenóz koscov (Opiliones) vybraných biotopov Blatnickej doliny (Veľká Fatra, Slovensko), 2. časť. Matthias Belivs Univ. Proc., Banská Bystrica, 2/1: s. 145–154.
- KIME, D. & WAUTHY, G., 1984: Aspects of relationships between millipedes, soil texture and temperature in deciduous forest. Pedobiologia, 26: s. 387–402.
- KLIMEŠ, L., 1997: Harvestman (Phalangida) assemblages in the Czech Republic. Acta. Soc. Zool. Bohem., 61: s. 297–309.
- KLIMEŠ, L. & SECHTEROVÁ, E., 1989: Epigaeic arthropods across an arable land and grassland interface. Acta Entomol. Bohemoslov., 86: s. 459–475.
- KOLOSVÁRY, G., 1929: Die Weberknechte Ungarns. Studium, Budapest, 112 s.
- KRATOCHVÍL, J., 1934: Sekáči (Opilionides) Československé republiky. Práce Mor. přír. spol., 9: s. 1–35.
- LANG, J., 1954: Mnohonôžky – Diplopoda. Fauna ČSR, 2. ČSAV, Praha, 188 s.
- LANG, J., 1959: Mnohonôžky – Diplopoda. In: KRATOCHVÍL, J., (ed.), Klíč zvířeny ČSR Vol. 3, Praha, ČSAV: s. 27–48.
- LOKSA, I., 1957: Ergebnisse der Überprüfung einer Diplopodensammlung von J. Daday. Ann. Univ. Sci. R. Eötvös, Budapest, sec. bio., 1: s. 189–195.
- LOŽEK, V. & GULIČKA, J., 1962: Gastropoda, Diplopoda a Chilopoda v slovenskej časti Východných Karpát. Acta rer. Natur. Univ. Comen., Zoologia, 7: s. 61–93.
- MARTENS, J., 1978: Die Tierwelt Deutschland. Weberknechte, Opiliones, VEB G. F. Verlag, Jena: 464 s.
- MEYER, E., PLANKENSTEINER, U., GRABHER, M. & LUTZ, S., 1999: The effect of fenland drainage on the soil fauna in the Rhine delta (western Austria). In: TAJOVSKÝ, K., PIŽL, V. (eds.), Soil Zoology in Central Europe. Proc. from 5th Central European Workshop on Soil Zoology, České Budějovice, s. 233–241.
- MICHALKO, J., MAGIC, D., BERTA, J., MAGLOCKÝ, Š. & ŠPANIKOVÁ, A., 1986: Geobotanická mapa ČSSR. Slovenská socialistická republika. Mapová časť. Veda & Slovenská kartografia, Bratislava, 12 máp.
- SHANNON, C. E. & WEAVER, W., 1949: The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, Urbana. 117 s.

19. SCHUBART, O., 1934: Tausendfüßler oder Myriapoda. I: Diplopoda. Die Tierwelt Deutschlands 28. Verlag von Gustav Fischer, Jena, 318 s.
20. SOERENSEN, W., 1873: Bidrag til Phalangidernes Morphologi og Systematik samt Beskrivelse af nogle nye, herhen højre Former. *Naturhist. Tidssk.*, 3/8: s. 489–526.
21. STAŠIOV, S., 2000: Opiliofauna Ondavskej vrchoviny. *Natura Carpatica*, 41: s. 39–43.
22. STAŠIOV, S., 2002a: Mnohonôžky (Diplopoda) Blatnickej doliny (NP Veľká Fatra). *Matthias Belivs Univ. Proc.*, Banská Bystrica, 2/1: s. 123–133.
23. STAŠIOV, S., 2002b: Mnohonôžky (Diplopoda) Zvolenskej kotliny (Slovensko). In: BENČAĽ, T., SOROKOVÁ, M. (eds.), *Biodiverzita a vegetačné štruktúry v sídelnom regióne Zvolen – Banská Bystrica*. Technická univerzita, Zvolen, s. 167–171.
24. STAŠIOV, S., 2004a: Kosce (Opiliones) Slovenska. *Vedecké štúdie*. Technická univerzita vo Zvolene, Zvolen, 119 s.
25. STAŠIOV, S., 2004b: Predbežné výsledky výskumu mnohonôžok (Diplopoda) vybraných dubovo-hrbových porastov Malých Karpát. In: ORSZÁGH, I., KRUMPÁL, M. (eds.), 4. seminár českých a slovenských myriapodológov. *Abstrakty referátov*. Katedra zoológie PriF UK v Bratislave, SES pri SAV, Bratislava, s. 14–15.
26. STAŠIOV, S., 2004c: Príspevok k poznaniu fauny mnohonôžok (Diplopoda) Krupinskej planiny. *Entomofauna carpathica*, 16: s. 29–30.
27. STAŠIOV, S., 2005a: Harvestman communities on two hills in the Štiavnické vrchy Protected Landscape Area, Slovakia (Opiliones). *Folia oecologica*, 32: s. 15–21.
28. STAŠIOV, S., 2005b: Millipedes communities (Diplopoda) of oak-hornbeam ecosystems (the Malé Karpaty Mts. Trnavská pahorkatina hills, SW Slovakia). *Ekológia (Bratislava)*, 24, Suppl. 2: s. 143–151.
29. STAŠIOV, S., 2006: Millipede communities (Diplopoda) in different conditions of oak-hornbeam ecosystems (Malé Karpaty Mts., Trnavská pahorkatina hills, SW Slovakia). In: BRYJA, J., ZUKAL, J. (eds.), *Zoologické dny Brno 2006*. Zborník abstraktov z konferencie. Ústav biologie obratlovců AV ČR, Brno, s. 65.
30. STAŠIOV, S., BITUŠÍK, P. & ŠAMAJ, J., 1997: Kosce (Opiliones) NPR Malý Polom (CHKO Kysuce). *Ochrana prírody*, Banská Bystrica, 15: s. 119–125.
31. STAŠIOV, S. & KEPIČ, M., 2002: Kosce (Opiliones) a mnohonôžky (Diplopoda) PR Kozlinec (Zvolenská kotlina). *Ochrana prírody*, Banská Bystrica, 21: s. 81–90.
32. STAŠIOV, S. & KERTYS, Š., 2007: Kosce (Opiliones) a mnohonôžky (Diplopoda) Breznickej mokrade (Ondavská vrchovina). *Entomofauna carpathica*, 19/1–2, s. 44–47.
33. STAŠIOV, S., KERTYS, Š. & KUBOVČÍK, V., 2006: Kosce (Opiliones) a mnohonôžky (Diplopoda) Breznickej mokrade (Ondavská vrchovina). In: KRUMPÁLOVÁ, Z. (ed.), *Diverzita a ochrana arachnofauny v chránených územiach a ohrozených habitatoch*. Zborník abstraktov z konferencie, Východná, 14. 9.–16. 9. 2006. Arachnologická sekcia SES pri SAV, Ústav zoológie SAV Bratislava, Ústav krajinskej ekológie SAV Nitra, Ústav ekológie lesa SAV Zvolen, s. 13–14.
34. STAŠIOV, S. & MARŠALEK, P., 2002: Kosce (Opiliones) homoorských rašelinísk. *Natura Carpatica*, 43: s. 283–286.
35. STAŠIOV, S., MARŠALEK, P., MIHÁL, I., MAŠÁN, P., ASTALOŠ, B. & JARAB, M., 2003: Kosce (Opiliones) Ondavskej vrchoviny. *Natura Carpatica*, 44: s. 261–266.
36. STAŠIOV, S., MURÍN, J. & KUBOVČÍK, V., 2007: Kosce (Opiliones) vybraných homoorských rašelinísk. In: KRUMPÁLOVÁ, Z. (ed.), *Arachnologický výskum v strednej Európe so zameraním na bioindikáciu význam pavúkovcov*. Zborník abstraktov z konferencie, Východná, 13. 9.–16. 9. 2007. Arachnologická sekcia SES pri SAV, Ústav zoológie SAV Bratislava, Ústav krajinskej ekológie SAV Nitra, Ústav ekológie lesa SAV Zvolen, s. 17.
37. STAŠIOV, S. & SNOPKOVÁ, E., 2002: Kosce (Opiliones) a mnohonôžky (Diplopoda) NPR Příboj (stredné Slovensko). *Acta Facultatis Ecologiae*, 9: s. 61–66.
38. STOJAŁOWSKA, W., 1961: *Krocionogi (Diplopoda) Polski*. Państwowe wydawnictwo naukowe, Warszawa, 216 s.
39. ŠILHAVÝ, V., 1949: Sekáč *Astrobonus meadi* (Thor.) v Československé republice. *Časopis Čs. spol. entom.*, Praha, 46: s. 151–155.
40. ŠILHAVÝ, V., 1950: Sekáči východního Slovenska. *Entom. listy*, Brno, 13: s. 99–106.
41. ŠILHAVÝ, V., 1956: Sekáči – Opilionidea. *Fauna ČSR 7*. Nakladatelství ČSAV, Praha, 274 s.
42. ŠILHAVÝ, V., 1971: Sekáči – Opilionidea. In: DANIEL, M., ČERNÝ, V. (eds.), *Klíč zvířeny ČSR IV*. Academia, Praha, s. 33–49.
43. TAJOVSKÝ, K., 1996: Spoločenstva mnohonôžek (Diplopoda) a suchozemských stejnonožů (Oniscidea) Velké kotliny v Hrubém Jeseníku. *Entomofauna carpathica*, 8/4: s. 158–166.
44. TAJOVSKÝ, K., 1998: Mnohonôžky (Diplopoda) a suchozemští stejnonožci (Oniscidea) Národního parku Podyjí. *Thayensia*, Znojmo, 1: s. 137–152.
45. TAJOVSKÝ, K., 1999: Impact of inundations on terrestrial arthropod assemblages in Southern Moravian floodplain forests, the Czech Republic. *Ekológia (Bratislava)*, 18/1: s. 177–184.
46. TER BRAAK, C. J. F. & ŠMILAUER, P., 1998: *CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows*. Software for Canonical Community Ordination (version 4). Centre of Biometry, Wageningen, 353 s.
47. TUF, I. H. & OŽANOVÁ, J., 1998: Chilopoda and Diplopoda in different ecosystems of the Litovské Pomoraví Protected Landscape Area. In: PIŽL, V. & TAJOVSKÝ, K. (eds.), *Soil Zoological Problems*

in Central Europe. Proc. from 4th Central European
Workshop on Soil Zoology, České Budějovice
s. 247-253.