

## MATRICOVÝ HABITAT SMREKOVÉHO LESA PO DEŠTRUKTÍVNOM IMPAKTE A JEHO FAUNA PÔDNYCH ROZTOČOV (ACARI)

Stanislav KALÚZ, Lubomír VIDLIČKA & Michal VRABEC

Ústav zoológie SAV, Dúbravská cesta 9, 845 06 Bratislava;

e-mail: [stanislav.kaluz@savba.sk](mailto:stanislav.kaluz@savba.sk); [lubomir.vidlicka@savba.sk](mailto:lubomir.vidlicka@savba.sk); [michal.vrabec@savba.sk](mailto:michal.vrabec@savba.sk)

KALÚZ, S., VIDLIČKA, L. & VRABEC, M. 2013. Matrix habitat of spruce forest after destructive impact and its fauna of soil mites (Acari). *Entomofauna Carpathica*, **25**(2): 41-52.

**Abstract:** Soil mites (Acari) were studied at study sites of spruce forest damaged by windstorm, fire and human impacts in TANAP. This contribution brings the information on structure and differences in both vegetation and mites of four types of matrix habitats in study area.

**Key words:** habitat, impact, matrix, mites, spruce forest

### ÚVOD

Lesné ekosystémy často poliehajú prírodným aj antropogénnym impaktom. Údaje o regeneračných procesoch a sukcesii pôdnej fauny bezstavovcov po rôznych deštruktívnych vplyvoch na lesné ekosystémy tak sú získavané predovšetkým v územiach s väčším rizikom vzniku prírodných a antropogénnych disturbancií. Faunu a sukcesiu pôdnych roztočov v ihličnatých lesoch Severnej Ameriky poškodených požiarom študoval HEINSELMAN (1981). Podobne ZACKRISSON (1977) sledoval stabilitu spoločenstiev mezofauny pôdnych bezstavovcov v požiarom ovplyvnenom boreálnom lesnom ekosystéme v severnej Európe. Podstatne menej informácií (CANGAM a LOUCKS 1984) je však o vplyvoch a dopadoch vetrových disturbancií na lesné ekosystémy a ich pôdnu makrofaunu. Sú dostupné napríklad v prácach CONNELA & SLATYERA (1977) a DMITRIENKA (1985), ktorí hodnotili zmeny v prostredí a posudzovali stabilitu spoločenstiev bezstavovcov v lesných ekosystémoch. Iba okrajovo sa objavujú poznatky o pôdnych roztočoch bez údajov o druhovom spektre ich spoločenstiev, prevažne pri sledovaní početnosti iných skupín pôdnej fauny. Najčastejšie sa s nimi možno stretnúť v súvislosti s výskumom renaturácie území po deštruktívnom pôsobení rôznych faktorov prostredia. Existujú však aj podrobnejšie práce o roztočoch (hlavne Oribatida) a štruktúre ich spoločenstiev, zamerané na hodnotenie sukcesných procesov v lesných spoločenstvách (HUBERT 1999). Z horských smrekových lesov Vysokých Tatier sú dostupné prevažne faunistické poznatky o niektorých čeľadiach pôdnych roztočov, avšak bez ohľadu na typy habitatov a vplyv prírodných disturbancií (DANIEL 1974, HALAŠKOVÁ 1974, KUNST 1974, MRCIAK 1974). V ostatných rokoch sú tu pôdne roztoče študované podrobnejšie v rôznych typoch habitatov ovplyvnených prírodnými a antropogénnymi faktormi (KALÚZ & FERENČÍK 2008, KALÚZ, 2011).

## METODIKA

Širšie zameraný výskum štruktúry spoločenstiev článkonožcov vo Vysokých Tatrách bol iniciovaný štruktúrnym narušením smrekových lesov vetrom v novembri 2004. Prebiehal v lesných spoločenstvách ovplyvnených vetrom, vetrom a zároveň požiarom, taktiež lesníckym obhospodarovaním (odstraňovanie kalamitného dreva) a v lesných spoločenstvách, ktoré neboli uvedenými faktormi ovplyvnené.

### Študijné plochy

- NEX - Tatranská Lomnica - Jamy (49°09'47''N, 20°15' 56'' E) - smrečina po vetrovej kalamite, ponechaná na samostatný vývoj
- FIR - Tatranské Zruby - Zhorenisko (49°08'12''N, 20°11' 59'' E) – smrečina po vetrovej kalamite a požiari
- EXT - Nová Polianka - Danielov dom (49°07'96''N, 20°09' 47'' E) – smrečina po vetrovej kalamite, spracovaná a odstránená drevná hmota
- REF - Vyšné Hágy - Smrekovec (49°07'19''N, 20°06' 19'' E) – intaktná horská smrečina (referenčná plocha bez impaktu)

Počas obdobia výskumu roztočov (2008-2011) sa využili metódy terénneho ekologického výskumu. Pôdne vzorky sa odoberali kovovými odberačmi štandardných rozmerov 4x5x10 cm (200 cm<sup>3</sup>) každoročne v pravidelných jednomesačných intervaloch v termínoch: máj, jún, júl, august, september, október. Na každej z monitorovacích plôch (stacionárov) sa v každom termíne odberu odobralo zo sledovaných habitatov 10 štandardných pôdnych vzoriek. V rokoch 2009-2010 sa z pôdnych vzoriek gravimetrickou metódou (TESAŘOVÁ, 1989) zisťovali aj niektoré základné pôdne charakteristiky (hmotnosť čerstvých a vysušených vzoriek, pôdnu vlhkosť a hmotnosť pevnej zložky). V rokoch 2010-2011 sa aj vykonala kvalitatívno-kvantitatívna analýza (matricová štruktúra) skúmaných plôch vzhľadom na plošný podiel habitatov. Zamerali sa štandardné náhodne vybrané plochy veľkosti 5x5 metrov (2 na každej sledovanej ploche) a fotograficky sa zdokumentoval podiel jednotlivých habitatov a mikrohabitatov na každej z nich pre potreby štrukturalizácie „matrix habitatu.“ Roztoče boli získavané z pôdnych vzoriek štandardného objemu odoberaných z rôznych typov ich habitatov: pôdy bez vegetácie, smrekovej opadanky, machu, porastov tráv, bylín, rhizosfér porastov *Calamagrostis villosa* (Chaix) J. F. Gmelin, *Chamaerion angustifolium* (L.) Holub, *Vaccinium myrtillus* L. a *Calluna vulgaris* (L.) Hull.

Roztoče boli zo vzoriek izolované vo fotoeklektoroch typu Tullgren, konzervované v 70 % etylalkohole, montované do trvalých preparátov s použitím Liquido de Swann. Určovali sa mikroskopicky s výnimkou panciernikov (Oribatida), niektorých čeľadí prostigmátnych a astigmátnych roztočov, u ktorých nie je dostupná spoľahlivá determinačná literatúra. Na numerické vyhodnotenie údajov sa použil voľne dostupný program PAST (HAMMER et al. 2001).

## VÝSLEDKY

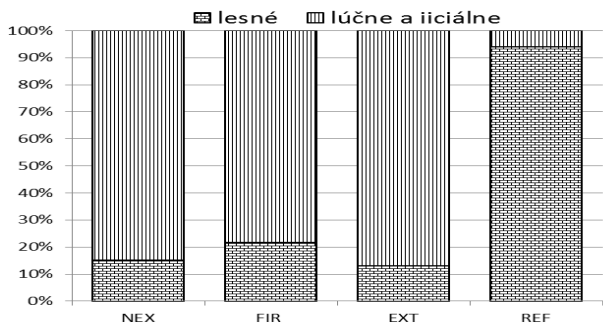
Zistilo sa, že mozaikovitosť poškodených sledovaných plôch vytvárajú hlavne porasty tráv a iniciálnych habitatov (80-90% plochy) s výrazným zastúpením porastov vyšších tráv (*C. villosa*) (Obr. 1). Podiel zvyškov lesných habitatov

(čučoriedky, vres, mach) na poškodených plochách je minimálny (10-20% plochy).

Porasty tráv na poškodených plochách sú tvorené najmä viac či menej súvislými porastmi *C. villosa* spolu s inými iniciálnymi habitatmi (*Ch. angustifolium*, maliny, zmladené brezy a jarabina, rôzne byliny). Plošný podiel tráv je najvyšší na stacionári EXT (73%), nižší na FIR (59,5%) a NEX (57,9%). Na REF je tento

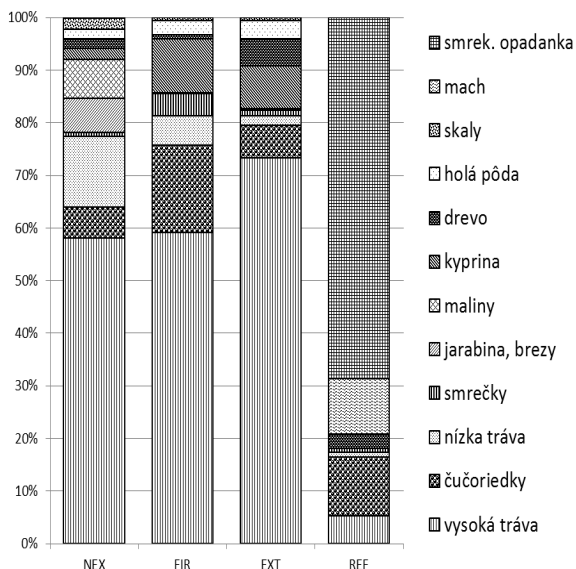
podiel minimálny (5,2%) vzhľadom na skutočnosť, že plocha má výrazné korunové zapojenie smrekov s hrubou vrstvou smrekovej opadanky, ostrovčekmi čučoriedok, vresu a machu pod nimi (Obr. 2).

Rhizosféry tráv zachytávajú vysoký podiel vody na poškodených plochách (Obr. 3), je podstatne vyšší v porovnaní s inými typmi prevládajúcich habitatov. Odkrytá plocha so súvislejším porastom tráv zachytí prakticky všetky dažďové zrážky a pravdepodobne sa tu odparí menej vody ako z korún stromov. Najmenej vody v hornej vrstve pôdy sa zistilo na referenčnej ploche s vysokým zapojením korún smrekov (REF), podstatne viac obsahovala rhizosféra tak tráv ako aj čučoriedok na poškodených plochách. Najviac využiteľnej vody bolo v rhizosfére tráv na ploche ponechanej na samovývoj (NEX). Vodná bilancia má



Obr. 1. Plošný podiel (%) základných skupín habitatov na študovaných plochách.

Fig. 1. Square share (%) of basic habitat groups at study sites.



Obr. 2. Plošný podiel (%) rôznych typov habitatov na študovaných plochách.

Fig. 2. Square share (%) of various habitats at study sites.

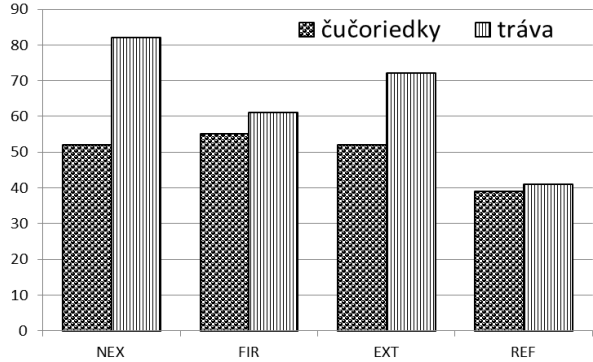
nepochybne veľký význam pre toto územie. Porasty *C. villosa* zabraňujú erózii, nadmernému vysušeniu plochy a udržiavajú priaznivú vodnú bilanciu v pôde. Ponechanie trávnatých porastov na postihnutých kalamitných plochách môže výrazne urýchliť tvorbu koreňových systémov vegetácie, aj tvorbu humusu a významne podnietiť regeneráciu spoločenstiev pôdnej fauny na poškodenom území.

Na sledovaných plochách sa zistili pestré taxocenózy roztočov, ktoré pre nedostatok miesta nie je možné v tejto práci uviesť, ale väčšina z nich je už prezentovaná v práci KALÚZA (2011). Pre potreby matricového habitatu sa preto použili svojou frekvenciou v pôdnych vzorkách prevládajúce druhy roztočov (Tab. 1), vyskytujúce sa aspoň v 6 habitatoch všetkých sledovaných plôch (aj v habitatoch rovnakého typu, avšak na rôznych plochách).

**Tabuľka 1.** Druhy roztočov s najvyššou frekvenciou výskytu v študovaných typoch habitatov.  
**Table 1.** Mite species with the highest frequency of occurrence in study habitat types.

| Druh roztoča   | Výskyt     | Ekologický status |
|--|------------|-------------------|
| <i>Cocceupodes molicellus</i> (C. L. Koch, 1838)                     | bežný      | eurytopný         |
| <i>Coccorhagidia clavifrons</i> (C. L. Koch, 1838)                   | bežný      | eurytopný         |
| <i>Eupodes</i> sp.   | bežný      | nezaradený        |
| <i>Rhodacarellus silesiacus</i> Willmann, 1936                       | bežný      | eurytopný         |
| <i>Veigaia nemorensis</i> (C. L. Koch, 1839)                         | bežný      | eurytopný         |
| <i>Leptogamasus</i> (Val.) <i>sinuforceps</i> (Athias-Henriot, 1967) | sporadický | nezaradený        |
| <i>Poecilophysis</i> (D.) <i>pratensis</i> (C. L. Koch, 1835)        | bežný      | lúčny             |
| <i>Nicoletiella denticulatum</i> (Schränk, 1776)                     | sporadický | nezaradený        |
| <i>Hypoaspis aculeifer</i> (Canestrini, 1883)                        | bežný      | eurytopný         |
| <i>Hypoaspis angusta</i> Karg, 1965                                  | bežný      | nezaradený        |
| <i>Hypoaspis</i> ( <i>Pneum.</i> ) <i>lubricoides</i> Karg 1971      | sporadický | nezaradený        |
| <i>Amblyseius wainsteini</i> Gomelauri, 1968                         | sporadický | lúčny             |

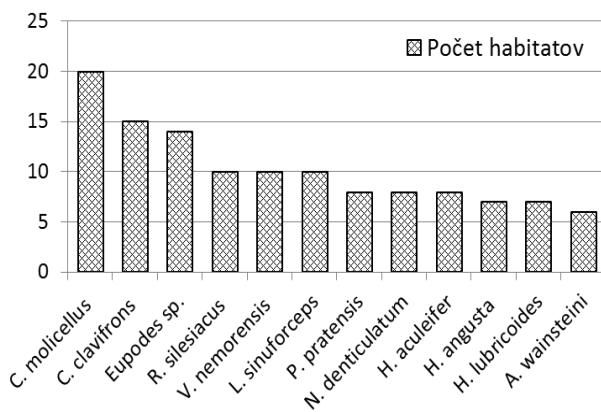
Jednoznačne najvyššiu frekvenciu výskytu vykazoval bežný eurytopný druh *C. molicellus*, vyskytujúci sa na všetkých plochách spolu v 20 habitatoch (Obr. 4). Bol to zároveň aj najpočetnejší druh na každej skúmanej ploche a teda aj na celom vetrom, požiarom a antropogénnou činnosťou ovplyvnenom území TANAPu. Aj v poradí ďalšie frekventované druhy patrili prevažne k bežným a eurytopným roztočom. Tieto roztoče sú považované prevažne za bežné v našich podmienkach, prípadne sporadicky sa vyskytujúce. Prevažná väčšina z nich sú eurytopné, prípadne ekologicky nezaradené druhy, iba dva druhy sú charakterizované ako lúčne. Nezaradené druhy sú svojimi ekologickými nárokmi na habitaty doposiaľ



**Obr. 3.** Obsah vody v rhizosférach čučoriedok a tráv.  
**Fig. 3.** Water amount in rhizospherae of bilberries and grass.

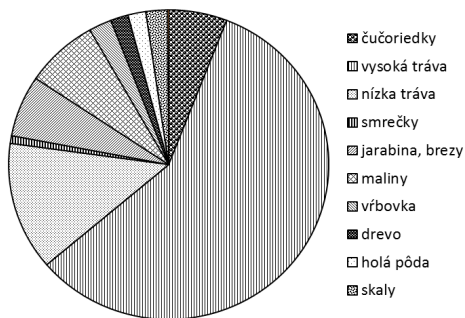
nepreskúmané, predpokladá sa však, že nebudú viazané iba na úzko vyhranené typy habitatov. Matrica habitatov sledovaného územia je tvorená mozaikou habitatov a mikrohabitatov rôzneho plošného zastúpenia v matici. Plochu NEX (Obr. 5) pokrývali takmer z troch štvrtín porasty tráv, ďalej čučoriedky, maliny a zmladené smrek, jarabiny a brezy. Pomerne malý povrch plochy pozostával z kypriny (vrbovky), holej pôdy, hrabanky, dreva a skál.

Matrica taxocenóz naj-frekventovanejších druhov pôdných roztočov bola takmer z polovice tvorená štyrmi najfrekvencovanejšími druhmi (Obr. 6), zvyšných 8 druhov



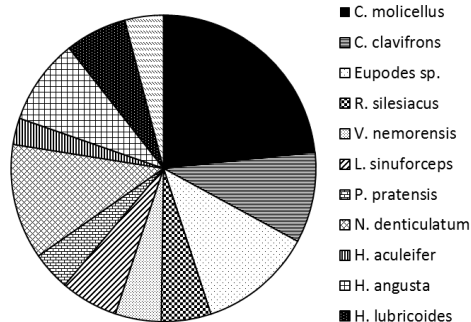
Obr. 4. Výskyt roztočov v počte rôznych (aj rovnakých) habitatov na všetkých plochách.

Fig. 4. The occurrence of mites in various (also the same) habitats at all study sites.



Obr. 5. Matrica vegetácie na ploche NEX (plošné zastúpenie rastlinných habitatov).

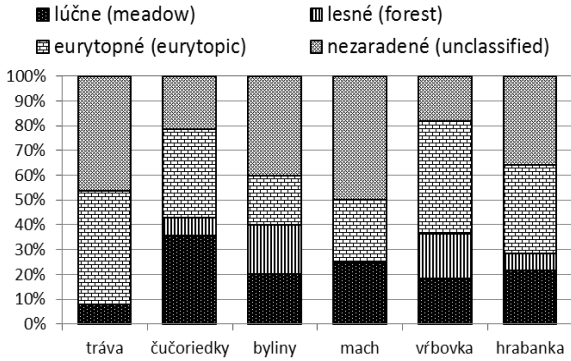
Fig. 5. Matrix of vegetation at NEX site (square share of plant habitats).



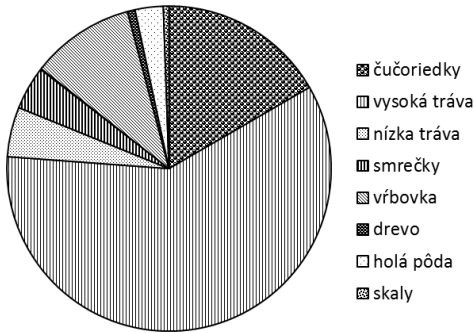
Obr. 6. Matrica prevládajúcich druhov roztočov na ploche NEX (frekvencia výskytu)

Fig. 6. Matrix of prevalent mite species at NEX site (frequency of occurrence)

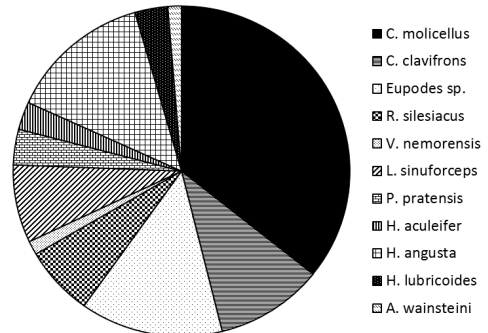
tvorilo ďalšiu polovicu matrice. Vzhľadom na vysoký plošný podiel trávnatých porastov na ploche NEX sa tu vyskytovalo málo vyslovene lúčnych druhov. Väčšinu taxocenóz tvorili bežné eurytopné (Obr. 7) alebo sporadicky sa vyskytujúce ekologicky nezaradené druhy. Vzácnych druhov bolo málo a zistili sa iba v smrekovej opadanke. Lesných a lúčnych druhov bolo tiež menej. Z ekologického aspektu sa obidve matrice sa iba málo prekrývajú a zastúpenie lúčnych druhov roztočov neodráža takýto typ matrice habitatov vegetácie. Matrica zastúpenia druhov roztočov vykazuje na ploche NEX najvyrovnanejšie zastúpenie frekvencie roztočov zo všetkých skúmaných matric.



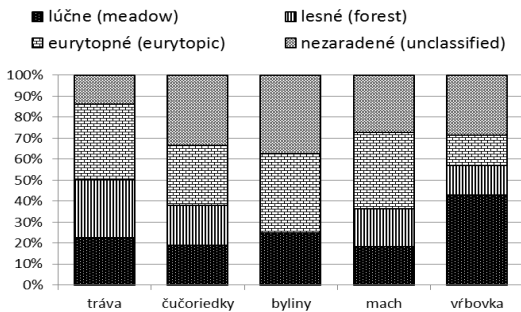
**Obr. 7.** Zastúpenie pôdnych roztočov v druhovej matici plochy NEX.  
**Fig. 7.** Representation of soil mites in their species matrix of NEX site.



**Obr. 8.** Matrica vegetácie na ploche FIR (plošné zastúpenie rastlinných habitatov).  
**Fig. 8.** Matrix of vegetation at FIR site (square share of plant habitats).



**Obr. 9.** Matrica prevládajúcich druhov roztočov na ploche FIR (frekvencia výskytu).  
**Fig. 9.** Matrix of prevalent mite species at FIR site (frequency of occurrence).

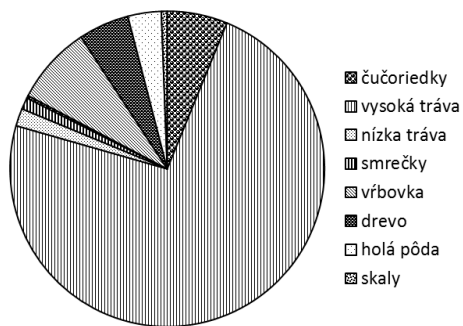


**Obr. 10.** Zastúpenie pôdnych roztočov v druhovej matici plochy FIR.  
**Fig. 10.** Representation of soil mite in their species matrix of FIR site.

Na ploche FIR vykazovala matrica vegetácie (Obr. 8) o niečo odlišnejšie charakteristiky plošného zastúpenia habitatov. Aj keď prevládali porasty tráv a tvorili tak ako v predchádzajúcom prípade viac ako polovicu plochy FIR, približne štvrtinu plochy pokrývali porasty kypriny (vřbovky) a ostrovčeky čučoriedok. Matrica roztočov tejto plochy (Obr. 9) sa líšila a druh *C. mollicellus* bol pre plochu FIR najcharakteristickejší zo všetkých

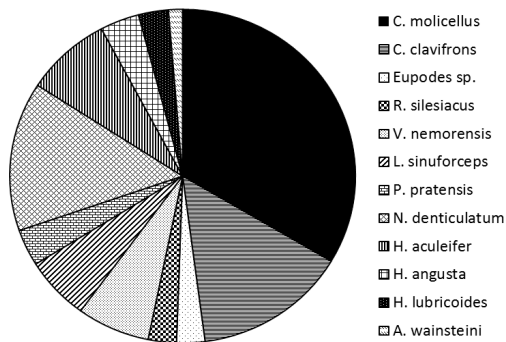
monitorovaných plôch s najvyšším zastúpením frekvencie jeho výskytu vo všetkých habitatoch. Taktiež prevládali bežné a sporadicky sa vyskytujúce druhy roztočov, vzácne druhy sa zistili iba v habitatoch čučoriedok a bylín. Prevažovali eurypotné, lúčne a nezaradené druhy (Obr. 10). Obidve matrice sa z ekologického aspektu najviac prekrývali v porovnaní s ostatnými maticami vegetácie a taxocenózami roztočov. Ich charakter viac zodpovedal typicky lúčnym typom biocenóz.

Na ploche s odstránenou drevnou hmotou (EXT) sa zistilo najvyššie plošné zastúpenie trávnatých porastov, hlavne *C. villosa*, porasty zaberali takmer tri štvrtiny monitorovacej plochy (Obr. 11). Nasledovali habitaty *Ch. angustifolium* a čučoriedok s približne rovnakým plošným podielom zastúpenia, plochy zvyšných habitatov zaberali menej ako 20%.



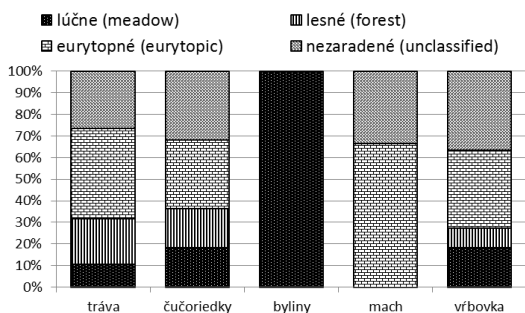
Obr. 11. Matrica vegetácie na ploche EXT (plošné zastúpenie rastlinných habitatov).

Fig. 11. Matrix of vegetation at EXT site (square share of plant habitats).



Obr. 12. Matrica prevládajúcich druhov roztočov na ploche EXT (frekvencia výskytu).

Fig. 12. Matrix of prevalent mite species at EXT site (frequency of occurrence).



Obr. 13. Zastúpenie pôdných roztočov v druhovej matrici plochy EXT.

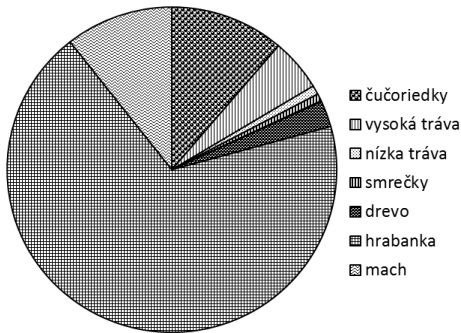
Fig. 13. Representation of soil mites in their species matrix of EXT site.

sa zistili hlavne v habitatoch tráv, čučoriedky a kypriny (vrbovky).

Intaktná smrečina na referenčnej ploche (REF) mala v porovnaní s ostatnými sledovanými plochami principiálne inú mozaiku habitatov v matrici vegetácie (Obr. 14). Na ploche jednoznačne prevládala hrubá vrstva smrekovej opadanky s ostrovčekmi čučoriedok a riedkym machom. Vrstva smrekovej opadanky zaberala približne dve tretiny sledovanej plochy a spolu s porastmi čučoriedok a machu tvorila približne 90% plochy matrice vegetácie.

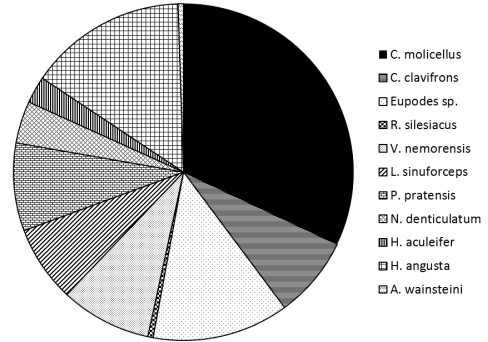
V matrici roztočov frekvenciou prevládali *C. mollicellus* a *C. clavifrons*, tieto druhy tvorili takmer polovicu pokrytia matrice druhov. Plocha EXT sa od ostatných odlišuje tým, že v jej matrici druhov roztočov (Obr. 12) je zjavné navýšenie zastúpenia druhov *C. clavifrons*, *N. denticulatum* a *H. aculeifer*. V rastlinných habitatoch tejto plochy (Obr. 13) frekvenciou prevažovali eurytopné, lúčne a ekologicky nezaradené druhy roztočov, zatiaľ čo lesných bolo najmenej. Lesné druhy

Plocha okrem súvislého lesa obsahovala aj presvetlenejšie miesta s redším porastom *C. villosa*, zmladené smreky a rozkladajúce sa drevo. V habitatoch prevládali a boli najfrekventovanejšie druhy *C. molicellus*, *Eupodes* sp. a *C. clavifrons*. Matrica druhov roztočov (Obr. 15) sa odlišovala navýšením frekvencie druhov *V. nemorensis* a *H. angusta*, ktoré frekvenciou výskytu prekonal hemiedafický druh *C. clavifrons*. Matrica roztočov pozostávala hlavne z bežných druhov, sporadických a vzácnych bolo málo, vyskytovali sa v rhizosférach tráv, bylín a v opadanke. Z ekologického aspektu prevažovali druhy nezaradené a eurytopné,



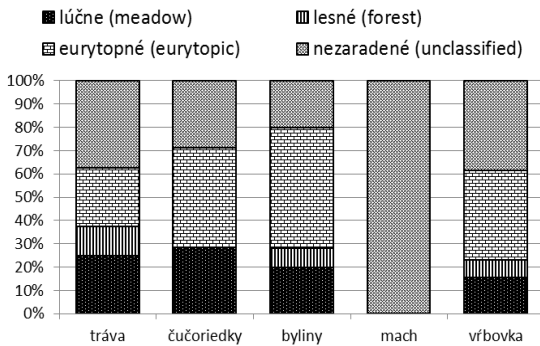
Obr. 14. Matrica vegetácie na ploche REF (plošné zastúpenie rastlinných habitatov).

Fig. 14. Matrix of vegetation at REF site (square share of plant habitats).



Obr. 15. Zastúpenie pôdnych roztočov v druhovej matici plochy REF.

Fig. 15. Representation of soil mites in their species matrix of REF site.



Obr. 16. Zastúpenie pôdnych roztočov v druhovej matici plochy REF.

Fig. 16. Representation of soil mites in their species matrix of REF site.

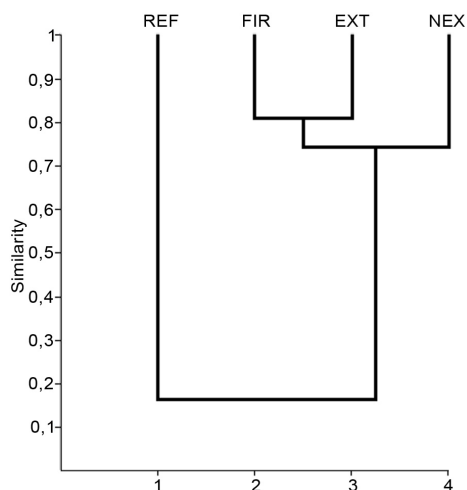
nasledovali lúčne a najnižšiu frekvenciu výskytu v habitatoch REF mali lesné druhy roztočov (Obr. 16).

Vplyv deštruktívnych faktorov na ekosystém má podľa charakteru a intenzity faktora rôzny dopad na jeho zložky. Dospelé stromy patria k najpodstatnejším živým zložkám ekosystému. V prípade ničivej víchrice a nasledujúceho vyvrátenia, či polámania stromov sa radikálne zmení charakter ekosystému z lesného na iný. To umožní aj zmenu charakteru

a plošného zastúpenia fytoocenóz. Zredukujú sa pôvodné fytoocenózy a vplyvom presvetlenia a náletu semien inej vegetácie sa objavia iniciálne a lúčne habitaty. V prípade ničivej víchrice na sledovaných plochách došlo k tejto zmene. Nasledujúci požiar a antropogénne zásahy na už deštruovaných plochách už radikálne nezmenili charakter vegetácie, iba prehĺbili zmeny v jej zložení a plošnom zastúpení nových habitatov v porovnaní s neporušenými plochami. Pri analýze kvalitatívno-



kvantitatívnych rozdielov medzi sledovanými plochami sa zistilo, že najvýraznejší dopad na sledovaný ekosystém smrekového lesa v TANAPe mala jednoznačne ničivá víchrica. Rozdiely medzi zastúpením typov habitatov (Obr. 17) sú najvýraznejšie medzi referenčnou plochou (REF) a poškodenými plochami (menej ako 20%-ná podobnosť). Naproti tomu najviac poškodené plochy FIR (dopad požiaru) a EXT (odťazenie dreva) sú si po stránke zastúpenia vegetácie podobné až na 80%. Vetrom poškodená plocha NEX (ponechaná na samovývoj) patrí do zhluku poškodených plôch a odlišuje sa od nich iba o niekoľko percent a je spolu s nimi na úrovni podobnosti 75%. To naznačuje, že nasledujúci požiar a tiež odstránenie drevnej hmoty zo sledovaných plôch už mali menší negatívny dopad na typy habitatov vegetácie ako samotná víchrica. Tieto plochy, podielom vegetácie a fauny článkonožcov navzájom si podobné, vytvárajú spoločný typ novej matrice habitatov, charakteristickej pre poškodené územie a líšia sa iba v menej podstatných



Obr. 17. Podobnosť (Bray – Curtis) plošného zastúpenia habitatov na plochách.

Fig. 17. Similarity (Bray – Curtis) of square representation of habitats at study sites.

matrice habitatov vegetácie poškodených plôch, vzhľadom na vyváženejšiu štruktúru taxocenóz článkonožcov a vhodnejšie vlhkostné podmienky sa plocha ponechaná na samovývoj zdá najvhodnejším typom plochy pre perspektívu renaturácie územia.

## DISKUSIA

Väčšina literárnych údajov o pôdnych roztočoch Vysokých tatier pochádza z dvoch období. V prvom (80-te roky minulého storočia) sa autori venovali výskumu tak parazitických roztočov (DANIEL 1974, MRCIAK 1974), ako aj voľne žijúcich pôdnych. HALAŠKOVÁ (1974) sledovala faunistiku čeľade Zerconidae a autorkine zbery pochádzajú prevažne z vyšších nadmorských polôh, jediná lokalita, ktorá korešponduje so skúmanými plochami je v blízkosti Starého Smokovca (1050 m n.

m.). Podobne KUNST (1974) študoval pancierniky (Oribatida) Vysokých Tatier a v práci uvádza presné lokality a aj typy habitatov u každého druhu. V tejto práci sa však pancierniky nesledovali a nie je možné jeho údaje využiť. (MRCIAK 1974) sa okrem parazitických roztočov venoval aj štúdiu voľne žijúcich pôdných roztočov TANAPu, taktiež prevažne z vyšších polôh. U väčšiny jeho údajov o zistených druhoch však nie sú uvedené ani typy habitatov, ani bližšie určenie lokality. Prvé údaje o prostigmátnych roztočoch čeľade Rhagidiidae z Vysokých Tatier pochádzajú od ZACHARDU (1980), avšak ani jedna lokalita nekorešponduje so sledovanými plochami po vetrovej víchrici. Ďalšie obdobie výskumu už zahrňuje 21. storočie. Monografické práce MAŠANA & FENĎU (2004) a tiež MAŠANA (2001, 2003, 2007) sa týkajú rôznych čeľadí mezostigmátnych roztočov pôdných roztočov Vysokých Tatier. Väčšina údajov o výskyte druhov však pochádza zo solitérnych zberov z tatranských dolín a vyšších nadmorských výšok, z kosodreviny a smrečín (*Vaccinio-Piceetum*), prevažne zo smrekovej opadanky. Detailnejšie údaje o preferencii habitatov pôdných roztočov sa objavujú až v práci KALÚZA (2005) z Nizkých Tatier, kde sa pozornosť autora zameriava hlavne na nelesné habitaty tráv a čučoriedok. Zistil podobné taxocenózy roztočov ako v nelesných habitatoch TANAPu. Až v ostatných rokoch sa venovala pozornosť aj ekológii pôdných roztočov vo Vysokých Tatrách. V ekologicky zameraných prácach (KALÚZ & FERENČÍK 2008, KALÚZ 2011) sa sledovali konkrétne plochy a ich habitaty územia postihnutého vetrovou víchricou, požiarom a antropogénnou činnosťou. V porovnaní s nimi táto práca kompletizuje poznatky o sledovanom území. Pôdne roztoče a tiež iné skupiny pôdných článkonožcov na všetkých sledovaných plochách vykazujú širší diapazón ekologických nárokov, ako je deklarované v literatúre. Preto sa na deštruovaných plochách zistili typicky lesné druhy aj v iniciálnych habitatoch a typicky lúčne druhy v malých ostrovčekoch pôvodných habitatov (KALÚZ & FERENČÍK 2008). Aj trvanie typu taxocenózy roztočov a iných drobných pôdných článkonožcov poukazuje na dlhší časový interval ako je zmena habitatu na iný. Taxocenózy roztočov v rôznych habitatoch sa v priebehu výskumu javili skôr uniformnejšie. Príčinou je skutočnosť, že pri príliš rozdrobenej mozaike rôznych habitatov v matriciach (práve také sa na sledovaných plochách vyskytujú) dochádza k rýchlejšiemu prieniku druhov fauny do iných susediacich habitatov, kde môžu nájsť vhodné (aj keď nie optimálne) životné podmienky. V dôsledku toho sa aj vzácnejšie lesné druhy našli v iniciálnych habitatoch a lúčne druhy v lesných. Preto výsledky ukazujú, že vzhľadom na vyššie uvedené, spektrum a kvalitatívno- kvantitatívny podiel pôvodných druhov roztočov nezodpovedá podielu pôvodných modelových habitatov vegetácie v novo vzniknutých matriciach. V príliš mozaikovej matrici sú rozdiely medzi taxocenózami pôdných roztočov v rôznych typoch rozdrobených mikrohabitatov vegetácie menšie.

## SÚHRN

Výskum pôdných roztočov (Acari) sa vykonával na víchricou, požiarom a ľudskou činnosťou ovplyvnených plochách a jednej neporušenej ploche horskej smrečiny. Pôdne vzorky na sledovanie roztočov sa odoberali v pravidelných intervaloch a sledovali sa aj podmienky

prostredia. Zistilo sa, že na sledovaných plochách majú výraznú prevahu na mozaikovitosti územia porasty tráv a iniciálnych habitatov (80-90% plochy) s výrazným zastúpením porastov *Calamagrostis villosa*. Plošný podiel tráv je najvyšší na stacionári EXT (73%), nižší na FIR (59,5%) a NEX (57,9%). Na REF je tento podiel minimálny (5,2%) vzhľadom na skutočnosť, že plocha má výrazné korunové zapojenie smrekov s hrubou vrstvou smrekovej opadanky, ostrovčekmi čučoriedok, vresu a machu pod nimi. Podiel zvyškov lesných habitatov (čučoriedky, vres, mach) na poškodených plochách je minimálny (10-20% plochy). Rhizosféry tráv zachytávajú vysoký podiel vody na poškodených plochách, je podstatne vyšší v porovnaní s inými typmi prevládajúcich habitatov. Práca prináša detailné údaje o maticiacich habitatov vegetácie všetkých sledovaných plôch, sú tvorené mozaikou habitatov a mikrohabitatov rôzneho plošného zastúpenia v každej matici. Pre potreby maticového habitatu roztočov sa použili svojou frekvenciou v pôdnych vzorkách prevládajúce druhy roztočov (12 druhov), vyskytujúce sa aspoň v 6 habitatoch všetkých sledovaných plôch. Zistili sa rozdiely medzi maticami jednotlivých plôch. Rozdiely medzi zastúpením typov habitatov sú najvýraznejšie medzi referenčnou plochou (REF) a poškodenými plochami (menej ako 20%-ná podobnosť). Naproti tomu najviac poškodené plochy FIR (dopad požiaru) a EXT (odťaženie dreva) sú si po stránke zastúpenia vegetácie podobné až na 80%. Výsledky ukazujú, že spektrum a kvalitatívno-quantitatívny podiel pôvodných druhov roztočov nezodpovedá podielu pôvodných modelových habitatov vegetácie v novovzniknutých maticiacich. V príliš mozaikovej matici sú rozdiely medzi taxocenózami pôdnej fauny v rôznych typoch rozdrobených mikrohabitatov vegetácie menšie. Spoločenstvá pôdnych roztočov na deštruovaných plochách medziročne pomerne rýchlo menia svoju štruktúru taxocenóz s tendenciou skôr k iniciálnym až lúčnym, s prevahou adaptabilných druhov.

## SUMMARY

The research of soil mites (Acari) in High Tatras Mts. included the sites influenced by windstorm, fire and human impacts, and also the unimpacted mountain spruce forest. Soil samples for study of soil mites were taken regularly (one month interval), some environmental conditions were also observed. We found out that the grass growths and pioneer plant habitats were prevalent (80-90%) in mosaics of study area with a remarkable representation growth of *Calamagrostis villosa*. The highest square share of *C. villosa* appeared at EXT site (73%), lower at FIR (59,5%) and NEX (57,9%). This share was minimal at REF (5,2%), taking into account that the site had an expressive canopy cover and also thick litter layer with spots of bilberries, *Calluna* and moss under the trees. The share of remaining forest habitats (bilberries, moss, *Calluna*) at damaged sites is minimal (10-20% of the area). The grass rhizospherae are able to retain much rain water at damaged sites, this share is substantially higher compared with other types of prevailing habitats there. The paper brings an original information on matrix habitats of vegetation at all study sites, they are created by mosaics of habitats and microhabitats with various square share in each matrix. For the purposes of matrix habitat of mites were used the 12 mite species with the highest frequency in soil samples, occurring at least in 6 habitats of all study sites. The differences between matrices of various sites were observed. These differences between the representations of habitats were the most remarkable comparing the site REF to other (damaged) sites (less than 20% similarity). On the other side, the most damaged sites FIR and EXT were more similar in plant representation (80%). The results show that species spectrum and the share of original forest mites do not correspond with the share of original model habitats of vegetation in a new originated matrices. In too mosaic matrix are the differences between taxocoenoses of soil mites smaller in various scattered microhabitats of vegetation.

The communities of mites on damaged sites relatively quickly change their structure of taxocoenoses from year to year, with the trend to create rather taxocoenoses from pioneer to meadow ones with the prevalence of adaptable species.

## POĎAKOVANIE

Táto publikácia vznikla vďaka podpore v rámci OP Výskum a vývoj pre projekt: **Vývoj ekologických metód pre kontrolu populácií vybraných druhov lesných škodcov v zraniteľných vysokohorských oblastiach Slovenska** (ITMS: 26220220087), spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

## LITERATÚRA

- CANGAM, C. D., LOUCKS, O. L. 1984. Catastrophic windthrow in the presettlement forests of Wisconsin. *Ecology* 65: 803-809.
- CONNEL, J. H., SLATYER, R. O. 1977. Mechanism of succession in natural communities and their role in community stability and organization. *Am. Nat.* 111: 1119-1144.
- DANIEL, M. 1974. Trombiculidae. In: ZMORAY I. (ed.) Fauna Tatranského národného parku. *Zborník prác o Tatranskom národnom parku* 16: 95.
- DMITRIENKO, V.K. 1985. Soil invertebrate complexes as an indicator of disturbances of natural environment. In: GHILAROV M. S.(ed.). *Proc. IX. Int. Coll. Soil. Zool.*, Vilnius, p. 63.
- HALAŠKOVÁ, V. 1974. Zerconidae. In: ZMORAY I. (ed.) Fauna Tatranského národného parku. *Zborník prác o Tatranskom národnom parku*, 16: 87-88.
- HAMMER, Ø. D., HARPER, A. T & RYAN, P. D. 2001. PAST. Paleontological statistics software package for education and data analysis, ver. 1.43. *Paleontologica Electronica* 4: 1-70.
- HEINSELMAN, M. L. 1981. Fire and succession in the conifer forests of northern North America, Chapter 23, pp. 374-405. In: West, D.C., Shugart, H.H., Botkin, D.B. (eds) *Forest Succession Concepts and Application*. Springer-Verlag, New York - Heidelberg - Berlin.
- HUBERT, H. 1999. Oribatid mites (Acari: Oribatida) in the soil of two later succession stadia of abandoned quarries. In: TAJOVSKÝ, K. a PIŽL, V. (eds) *Soil Zoology in Central Europe*. Institute of Soil Biology, České Budějovice, p.109-116.
- KALÚZ, S. 2005. Soil and soil mites (Acari) of the ski slope in Nízke Tatry Mts. *Ekológia* (Bratislava) 24(2): 200-213.
- KALÚZ, S. 2011. Pôdne roztoče (Acari) na kalamitných plochách vo Vysokých Tatrách. *Štúdie o Tatranskom národnom parku* 10(43): 221-230.
- KALÚZ, S., FERENČÍK, J. 2008. Pôdne roztoče (Acari) kalamitných plôch vo Vysokých Tatrách, In: FLEISCHER, P., MATEJKA, F. (eds.) *Zborník príspevkov Pokalamitný výskum v TANAP-e*, p.108-119.
- KUNST, M. 1974. Oribatei. In: ZMORAY I. (ed.) Fauna Tatranského národného parku. *Zborník prác o Tatranskom národnom parku* 16: 97-103.
- MAŠÁN, P. 2001. Roztoče kohorty Uropodina (Acarina, Mesostigmata) Slovenska. *Annotationes Zoologicae et Botanicae* 223: 1-320.
- MAŠÁN, P. 2003. *Macrochelid mites of Slovakia (Acari, Mesostigmata, Macrochelidae)*. NOI Press, Bratislava, 149 pp. ISBN: 80-969054-0-6.
- MAŠÁN, P. & FENĎA, P. 2004. *Zerconid mites of Slovakia (Acari, Mesostigmata, Zerconidae)*. Institute of Zoology SAS, Bratislava, 238 pp.
- MAŠÁN, P. 2007. *A review of the family Pachylaelapidae in Slovakia, with systematics and ecology of European species (Acari: Mesostigmata: Eviphidoidea)*. Institute of Zoology, Bratislava, 247 pp., ISBN: 978-80-969743-0-6.
- MRCIAK, M. 1974. Gamasoidea. In: ZMORAY I. (ed.), Fauna Tatranského národného parku. *Zborník prác o Tatranskom národnom parku* 16: 89-94.
- ZACHARDA, M. 1980. Soil mites of the family Rhagidiidae (Actinedida: Eupodoidea). Morphology, Systematics, Ecology. *Acta Univ. Carol. – Biol.* 1978: 489-785.
- ZACKRISSON, O. 1977. Influence of forest fire on the north Swedish boreal forest. *Oikos* 29: 22–32.