

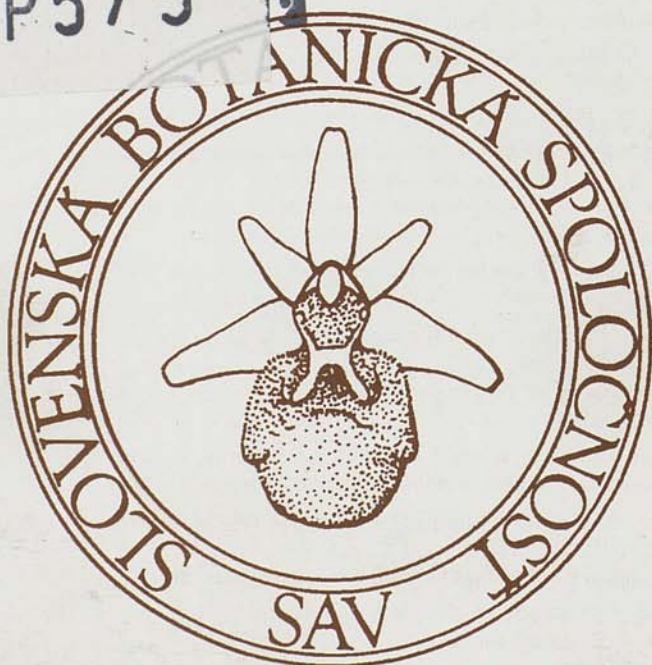
21 DEC. 2010

88607

Bulletin

Slovenskej botanickej spoločnosti

NPP575



Bratislava

32/2

2010

Vydáva Slovenská botanická spoločnosť pri Slovenskej akadémii vied, Dúbravská cesta 9,
841 01 Bratislava 4, <http://sbs.sav.sk>

Predseda redakčnej rady Igor Mistrík, predseda Hlavného výboru SBS

Výkonný redaktor Peter Kučera

Členovia redakčnej rady Kornélia Goliašová, Anna Guttová, František Hindák, Alica Hindáková,
Ivan Jarolímek, Ján Kliment, Judita Kochjarová, Elena Masarovičová

Adresa redakcie Dúbravská cesta 9, 841 01 Bratislava 4, <http://sbs.sav.sk/SBS1/indexbulletin.html>

Adresa výkonného redaktora Botanická záhrada UK, pracovisko Blatnica, 038 15 Blatnica 315,
tel. 043/494 82 13, peter.kucera@rec.uniba.sk

Tlač Vydavateľstvo STU, Bratislava

ISSN 1337-7043

© Slovenská botanická spoločnosť, 2010

Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti je členský recenzovaný časopis vychádzajúci dvakrát ročne. Nečlenovia SBS si hradia náklady na publikáciu sami: poplatok za jednu stranu je 5 €.

Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti uverejňuje:

1. Správy zo života Slovenskej botanickej spoločnosti, životné jubileá a nekrológy členov a významných botanikov, recenzie publikácií z botanických disciplín.
2. Pôvodné práce z floristiky, taxonómie, fytocenológie, fytogeografie, ekológie a fyziológie rastlín týkajúce sa najmä územia Slovenska a prehľadné odborné články s rozsahom do 10 (15) strán. Rukopisy pred publikovaním prechádzajú recenzným konaním. Každý príspevok recenzujú odborníci z danej oblasti na návrh členov redakčnej rady. Redakčná rada si vyhradzuje právo rozhodnúť s konečnou platnosťou o publikovaní práce, príp. prácu zamietnuť na základe odborných posudkov recenzentov. Recenzné konanie je anonymné.

Slovenská botanická spoločnosť

BULLETIN

Slovenskej botanickej spoločnosti

ročník 32, číslo 2

Bratislava 2010

Vydáva Slovenská botanická spoločnosť pri Slovenskej akadémii vied, Dúbravská cesta 9,
841 01 Bratislava 4, <http://sbs.sav.sk>

Predseda redakčnej rady Igor Mistrik, predseda Hlavného výboru SBS

Výkonný redaktor Peter Kučera

Členovia redakčnej rady Kornélia Goliašová, Anna Guttová, František Hindák, Alica Hindáková,
Ivan Jarolímek, Ján Kliment, Judita Kochjarová, Elena Masarovičová

Adresa redakcie Dúbravská cesta 9, 841 01 Bratislava 4, <http://sbs.sav.sk/SBS1/indexbulletin.html>

Adresa výkonného redaktora Botanická záhrada UK, pracovisko Blatnica, 038 15 Blatnica 315,
tel. 043/494 82 13, peter.kucera@rec.uniba.sk

Tlač Vydavateľstvo STU, Bratislava

ISSN 1337-7043

© Slovenská botanická spoločnosť, 2010

Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti je členský recenzovaný časopis vychádzajúci dvakrát ročne. Nečlenovia SBS si hradia náklady na publikáciu sami: poplatok za jednu stranu je 5 €.

Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti uverejňuje:

1. Správy zo života Slovenskej botanickej spoločnosti, životné jubileá a nekrológy členov a významných botanikov, recenzie publikácií z botanických disciplín.
2. Pôvodné práce z floristiky, taxonómie, fytocenológie, fytogeografie, ekológie a fyziológie rastlín týkajúce sa najmä územia Slovenska a prehľadné odborné články s rozsahom do 10 (15) strán. Rukopisy pred publikovaním prechádzajú recenzným konaním. Každý príspevok recenzujú odborníci z danej oblasti na návrh členov redakčnej rady. Redakčná rada si vyhradzuje právo rozhodnúť s konečnou platnosťou o publikovaní práce, príp. prácu zamietnuť na základe odborných posudkov recenzentov. Recenzné konanie je anonymné.

Slovenská botanická spoločnosť

BULLETIN

Slovenskej botanickej spoločnosti

ročník 32, číslo 2

Bratislava 2010

Cyanobaktérie a riasy malej eutrofnej vodnej nádrže v Modre

Cyanobacteria and algae of a small eutrophic water reservoir at Modra (W Slovakia)

FRANTIŠEK HINDÁK & ALICA HINDÁKOVÁ

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava, frantisek.hindak@savba.sk, alica.hindakova@savba.sk

Abstract: Diversity of cyanobacteria/cyanophytes and algae in a small eutrophic water reservoir at Modra (W Slovakia) was studied in 2008–2009. During this period, 25 genera with 44 species of Cyanobacteria/Cyanophytes, and 67 genera with 102 species and infraspecific taxa of different groups of microscopic algae were identified in the phytoplankton and phytobenthos samples. Five taxa are first records for the territory of the Slovak Republic, viz. two species of cyanobacteria: *Synechococcus mucicola* Joosten, *Synechocystis endophytica* (G.M.Smith) Joosten, and three species of green algae: *Nautococcus mamillatus* Korshikov, *Bicuspidella incus* Pascher, *Desmactrium indutum* Pascher. Phytoplankton of the water basin was mostly strongly dominated by green colonial alga *Golenkiniopsis longispina* that caused intensive green colouration of the water namely in summer. However, in some months in 2009 other microorganisms prevailed, e.g. in March and April diatoms, from October to December of the cyanophyte species *Aphanocapsa delicatissima* having cell of picoplanktic size.

Keywords: Central Europe, diversity, man-made water reservoir, phototrophic microorganisms.

Úvod

V rokoch 2008 a 2009 sme v rámci riešenia vedeckých projektov na našom ústave študovali fytoplanktón a fytobentos malej nádrže v Modre. Cieľom výskumu bolo získať podklady o druhovej diverzite cyanobaktérií a rias, nakoľko v súlade s plánom projektu APVV sa v r. 2010 predpokladá aplikovanie kompozitného sorbentu na dno nádrže. Sorbent by mal viazať fosfor, ktorý je limitujúci biogénny prvok, čím by sa mal obmedziť rast fototrofných rastlín, vrátane cyanobaktérií a rias (Machava et al. 2009). Našou úlohou bude potom posúdiť účinnosť viazania fosforu sorbentom vo vode nádrže na základe kvalitatívnych a kvantitatívnych zmien vo fytoplanktóne a fytobentose.

Projekt tohto charakteru nebol u nás v ostatných desaťročiach riešený. V sedemdesiatych rokoch minulého storočia sa realizoval pokus aplikovať modrú skalicu proti vodnému kvetu cyanobaktérie *Microcystis aeruginosa* vo vodárenskej nádrži Hriňová (Onderíková 1973), ale potom sa tento tradičný algicídny prostriedok už nepoužil (Maršálek et al. 1996). Problematika eutrofizácie povrchových vôd je však v dôsledku ľudskej činnosti vedúcej k rapidnej devastácii životného protredia stále viac aktuálna.

V tomto príspevku prezentujeme výsledky štúdia diverzity fytoplanktónu

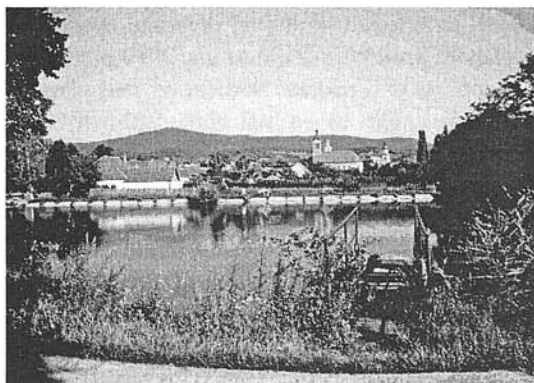
a fyto bentosu v tejto protipožiarinej nádrži. Hoci zistená druhová skladba cyanobaktérií a rias je pri porovnaní s inými umelými nádržami na západnom Slovensku (Hindák & Hindáková 2003) pomerne nižšia, výskyt niektorých taxónov je zaujímavý. Zo 146 nájdených druhov fototrofných mikroorganizmov je 5 nových pre územie Slovenska (cf. Hindák & Hindáková 1998).

Materiál a metodika

Vodná nádrž v Modre bola pôvodne vybudovaná ako protipožiarna nádrž pre potreby mesta, o čom svedčí vozový prístup do nádrže pre hasičskú techniku (na obr. 1 vľavo hore) a takisto vybetónované brehy po jej celom obvode. Dno bolo zrejme spevnené, dnes je už zanesené vrstvou bahna. Miestny rybársky zväz ju v posledných desaťročiach využíva ako produkčný rybník.

Nádrž leží v nadmorskej výške 144 m, jej plocha je 0,55 ha, maximálna hĺbka pri vysokom stave hladiny vody je 2 m. V minulosti sem bola malým jarkom privádzaná časť miestneho potoka, ale tento jark bol pred niekoľkými rokmi odstavený, takže v období nášho výskumu nemala nádrž stály prítok vody. Voda sa do nádrže dostáva iba pri zimnom a jarnom topení snehu a z príležitostných atmosférických zrážok. Hlavná výpusť z nádrže sa počas výskumu nepoužila.

Vzorky fytoplanktónu sa odoberali v rokoch 2008 a 2009 planktónovou sieťkou s veľkosťou ôk 10 μm , a to spravidla v mesačných intervaloch na mieste odberu č. 1 (výpusť z nádrže) a č. 2 (schody na opačnej strane nádrže), príležitostne aj inde. Druhé zloženie riasového spoločenstva sa však vzhľadom na malú plochu nádrže na odberových miestach neodlišovalo. Cyanobaktérie a riasy sa určovali v živom stave, rozsievky aj z trvalých preparátov. Na určovanie sa použila citovaná literatúra (Hindák 1977, 1978, 1980, 1984, 1988, 1990, 1995, 2008, Houk & Klee 2004, Komárek & Fott 1983, Korshikov 1953, Krammer & Lange-Bertalot 1986, 1988, 1991a, b). Konzervovaný materiál fytoplanktónu a fyto bentosu, trvalé preparáty rozsievok a fotodokumentácia viacerých nájdených taxónov sa nachádza v Botanickom ústave SAV.



Obr. 1. Vodná nádrž v Modre, vpravo dole miesto odberu vzoriek č. 1, vľavo hore vjazd do nádrže.
Fig. 1. Water reservoir at Modra, right bottom sampling point No 1, left top a driveway to the reservoir.

Výsledky a diskusia

Nasledovne uvádzame zoznam taxónov cyanobaktérií a rias vo vodnej nádrži v Modre nájdených v r. 2008 a 2009. Spolu sme identifikovali 25 rodov so 44 druhmi cyanobaktérií a 67 rodov so 102 druhmi a vnútrodruhovými taxónmi z rozličných skupín rias, z nich najviac pripadá na chlorokokálne riasy. Dva taxóny cyanobaktérií a 3 taxóny zelených rias sú nové pre flóru Slovenska, v zozname ich označujeme znamienkom *. Druhy, ktoré sme našli iba v bentose a nárastoch majú písmeno (b) za menom taxónu.

Cyanobacteria/Cyanophyceae

Chroococcales: *Aphanocapsa delicatissima*, *A. incerta*, *A. parasitica*, *Aphanothece desikacharii*, *A. floccosa*, *A. microscopica*, *Chroococcus limneticus*, *Ch. minutus*, *Merismopedia minutissima*, *Microcystis aeruginosa*, *M. botrys*, *M. flos-aquae*, *M. ichtyoblabe*, *M. novacekii*, *M. viridis*, *M. wesenbergii*, *Panus spumososus*, *Romeria elegans*, *R. okensis*, *R. simplex*, *Rhabdoderma lineare*, *Snowella litoralis*, **Synechococcus mucicola* Joosten, **Synechocystis endophytica* (G.M. Smith) Joosten

Oscillatoriales: *Geitlerinema* sp., *Homoeothrix janthina* (b), *Jaeginema* sp., *Oscillatoria janus*, *O. princeps* (b), *Phormidium tenue* (b), *Phormidium* spp. (b), *Planktolyngbya limnetica*, *Planktothrix agardhii*, *Pseudanabaena catenata*, *P. limnetica*, *P. mucicola*

Nostocales: *Anabaena bergii*, *A. crassa*, *A. flos-aquae*, *A. sigmoidea*, *Anabaenopsis circularis*, *A. elenkinii*, *A. milleri*, *Aphanizomenon gracile*, *Calothrix stagnalis* (b), *Cylindrospermopsis raciborskii*, *Raphidiopsis mediterranea*

Chrysophyceae

Chromulina spp., *Dinobryon* sp.

Bacillariophyceae

Coscinodisciales: *Aulacoseira granulata* var. *granulata*, *Aulacoseira granulata* var. *curvata*, *A. muzzanensis*, *Cyclostephanos invisitatus*, *C. dubius*, *Cyclotella meneghiniana*, *C. balatonis*, *Discostella pseudostelligera*, *Stephanodiscus binderanus*, *S. hantzschii* f. *tenuis*, *S. minutulus*

Naviculales: *Achnanthes lanceolata*, *Achnanthes* sp., *Amphora libyca*, *A. veneta*, *Fragilaria ulna* var. *acus*, *Gyrosigma attenuatum*, *Navicula cuspidata*, *N. lanceolata*, *N. tuscula*, *N. veneta*, *Nitzschia amphibia*, *N. hungarica*, *N. linearis*, *N. palea*, *N. supralitoria*, *Nitzschia* sp., *Rhoicosphenia curvata*

Dinophyceae

Gymnodinium spp., *Peridinium* spp.

Cryptophyceae

Cryptomonas ovata, *Cryptomonas* sp.

Xanthophyceae

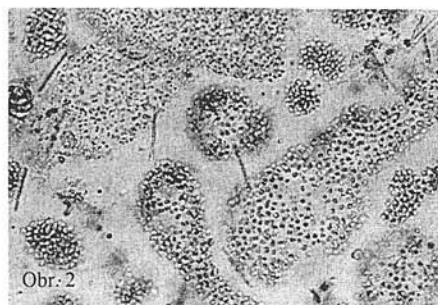
Characiopsis longipes (b), *Pseudogoniocloris tripus*, *Pseudostaurastrum hastatum*

Chlorophyceae

Volvocales: *Chlamydomonas debaryana*, *Ch. fusiformis*, *Ch. monadina*, *Gonium pectorale*, *Mesostigma viride*, *Tetraselmis cordiformis*

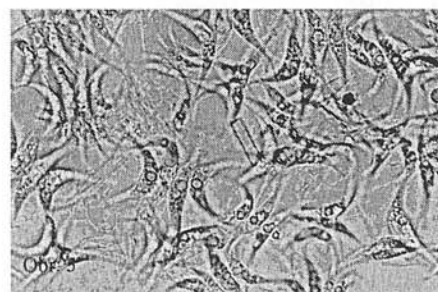
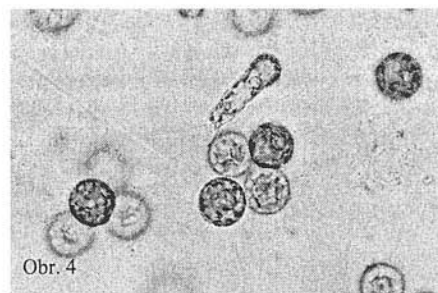
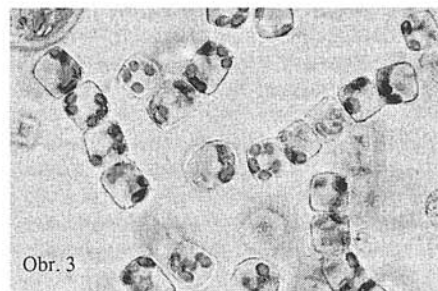
Tetrasporales: *Cecidochloris adnata*, *Chlorangiopsis flos-aquae*, **Nautococcus mamillatus* Korshikov

Chlorococcales: *Actinastrum fluviatile*, *A. hantzschii*, *Amphikrikos minutissimus*, **Bicuspidella incus* Pascher, *Closteriopsis acicularis*, *Coelastrum astroideum*, *Coenococcus planktonicus*,



Obr. 2–5. Fytoplanktónové druhy: 2. kolónie cyanobaktérii *Aphanocapsa delicatissima* a *Microcystis ichtyoblabe*, 3. retiazkovité kolónie rozsievky *Cyclotella meniscus*, 4. kolónie zelenej riasy *Golenkiniopsis longispina* spôsobujúce zelené vegetačné zafarbenie vody, 5. cenóbiá chlorokokálnej riasy *Scenedesmus pectinatus*.

Figs 2–5. Some phytoplankton species: 2. colonies of cyanophytes *Aphanocapsa delicatissima* and *Microcystis ichtyoblabe*, 3. catenate colonies of centric diatom *Cyclotella meniscus*, 4. colonies of chlorococcal alga *Golenkiniopsis longispina* forming green colouration of the water, 5. coenobia of chlorococcal green alga *Scenedesmus pectinatus*.



Coenochloris planoconvexa, **Desmatractum indutum* Pascher, *Dicellula planctonica*, *Dichotomococcus curvatus*, *Dictyosphaerium tetrachotomum*, *Didymogenes anomala*, *Franceia ovalis*, *Golenkiniopsis longispina*, *Kentrosphaera bristolae* (b), *Kirchneriella obesa*, *Lagerheimia longiseta*, *L. wratislaviensis*, *Micractinium pusillum*, *M. quadrisetum*, *Monoraphidium arcuatum*, *M. contortum*, *M. dybowskii*, *M. griffithii*, *M. intermedium*, *Nephrochlamys subsolitaria*, *Oocystella carpatica*, *O. lacustris*, *O. marssonii*, *O. nephrocytioides*, *Pediastrum boryanum*, *Pseudodictyosphaerium minusculum*, *Pseudokirchneriella contorta*, *Scenedesmus abundans*, *S. armatus*, *S. carinatus*, *S. communis*, *S. denticulatus*, *S. granulatus*, *S. maximus*, *S. opoliensis*, *S. pannonicus*, *S. pectinatus*, *S. protuberans*, *S. subspicatus*, *Schroederia setigera*, *S. spiralis*, *Siderocelis ornata*, *Siderocystopsis fusca*, *Tetraedron caudatum*

Ulotrichales: *Aphanochaete repens* (b), *Elakatothrix gelatinosa*, *E. spirochroma*, *E. subacuta*, *Oedogonium* sp. (b)

Conjugatophyceae

Zygnematales: *Mougeotia* sp. steril. (b), *Spirogyra* sp. steril. (b), *Zygnema* sp. steril. (b)

Euglenophyceae

Euglenales: *Astasia klebsii* (b), *Colacium cyclopicola*, *Euglena agilis*, *E. geniculata*, *E. hemichromata*, *E. viridis*, *Phacus suecicus*.

Vymenované druhy sú planktónové mikroorganizmy, iba niektoré z nich žijú prichytene na pevnom substráte (kamene, betónový obklad, napr. *Homoeothrix janthina*, druhy rodu *Phormidium*, *Calothrix stagnalis*, *Kentrosphaera bristolae*) alebo na litorálových riasach (*Characiopsis longipes*, *Aphanochaete repens*). Osobitnú skupinu sesilných druhov tvoria endogloeické cyanobaktérie *Synechococcus mucicola* a *Synechocystis endophytica* žijúce v slize planktónových cyanobaktérií. Zaujímavá je úplná absencia niektorých skupín rias, napr. Desmiales, prípadne i rodov, napr. *Trachelomonas*, Euglenales, ktoré sa bežne vyskytujú v eutrofných vodách na tomto území Slovenska (Hindák & Hindáková 2003).

Vegetačné zafarbenie vody do zelena alebo zelenohneda bolo viac či menej intenzívne počas obidvoch vegetačných sezón. Koncom zimy a začiatkom jari iba v marci a apríli prevládali cyklické rozsievky *Stephanodiscus binderanus* a *Cyclostephanos invisitatus* (obr. 3) a cyanobaktérie *Microcystis ichtyoblabe* (obr. 2) spolu s *Aphanizomenon gracile*. Koncom jari a v lete nastal masový rozvoj kolóniovej zelenej riasy *Golenkiniopsis longiseta* (obr. 4), ktorá bola vo výraznej dominancii, s výnimkou júla, keď prevládali vlákna cyanobaktérie *Raphidiopsis mediterranea*. Koncom roka, v októbri až decembri, nadobudli prevahu veľké kolónie cyanobaktérie *Aphanocapsa delicatissima* s rozmermi buniek charakteristickými pre pikoplanktón (1–2 µm).

Z cyanobaktérií si okrem *Synechococcus mucicola* a *Synechocystis endophytica*, ktoré sa našli po prvý raz na území Slovenska, zaslúžia pozornosť heterocytické druhy *Anabaena sigmaidea* a takisto často spoločný výskyt troch

druhov rodu *Anabaenopsis*: *A. circinalis*, *A. elenkinii* a *A. milleri*, u ktorého sa tvorili aj krátke vlákna pripomínajúce druh *A. hungaricae* (obr. 3). Nález toxického druhu *Microcystis botrys* potvrdzuje invázny charakter tejto cyanobaktérie na Slovensku (Hindák 2008).

Zelené riasy tvorili najväčší počet určených taxónov rias. Zelená tetrasporálna riasa *Chlorangiopsis flos-aquae*, ktorú sme opísali z rybníkov na Železnej Studienke v Bratislave a z rieky Moravy v Devíne ako endogloeický mikroorganizmus žijúci v slize kolóniových cyanobaktérií (Hindák & Hindáková 1995), zrejme bude mať u nás širšie rozšírenie ako sa doteraz v algologickej literatúre dokumentovalo. Zo zelených rias sú okrem troch nových druhov pre Slovensko: *Nautococcus mamillatus* Korshikov (Korshikov 1953), *Bicuspidella incus* Pascher a *Desmatractum indutum* Pascher (Komárek & Fott 1983) zaujímavé nálezy druhu *Coenochloris planoconvexa* (Hindák 1977) a dvoch druhov rodu *Oocystella*: *O. carpatica* a *O. nephrocytioides*, ktoré sa u nás vyskytujú zriedkavejšie (Hindák 1984, 1988, 1990; obr. 5). Z rodu *Scenedesmus* bol pomerne najčastejší aj najhojnejší druh *S. pectinatus*, ktorý sa zväčša pokladal za varietu druhu *S. acuminatus*/*S. dimorphus* (Komárek & Fott 1983, Hindák 1990). Z jednoduchých vláknitých rias sa našiel u nás vzácny druh *Elakatothrix gelatinosa*, ktorého bunky na rozdiel od ostatných druhov rodu zostávajú aj po delení istý čas spolu spojené (Hindák 1995).

Eutrofná vodná nádrž v Modre sa vyznačovala nízkou druhovou diverzitou rozsievok, determinovali sme 26 druhov a vnútrodrohových taxónov. Vo voľnej vode rozsievky ani abundanciou nepatrili medzi významnú skupinu rias, masový rozvoj rozsievok nastal iba v období po roztopení ľadovej pokrývky nádrže. Koncom marca a začiatkom apríla 2009 vo fytoplanktóne dominovali cyklické rozsievky *Stephanodiscus binderanus* a *Cyclostephanos invisitatus*, koncom apríla sa však obidva druhy úplne vytratili. V ďalších mesiacoch sa rozsievky vo voľnej vode vyskytovali iba sporadicky. Azda najčastejším zástupcom tejto skupiny rias bola endogloeická penátna rozsievka z rodu *Nitzschia* s pomerne variabilnými schránkami. Bez poznania ultraštruktúry ich schránok nevieme, či sa jedná o jeden alebo viac taxónov; v našich vzorkách ju označujeme ako *Nitzschia palea*.

Pod'akovanie

Práca bola financovaná z projektov APVV 0566–07 a VEGA 7069, 2/0130/10.

Literatúra

Hindák, F. 1977. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) I. Biol. Práce. 23/4: 1–192.

- Hindák, F. (ed.) 1978. Sladkovodné riasy. Slovenské pedagogické nakladateľstvo, Bratislava, 728 p.
- Hindák, F. 1980. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) II. Biol. Práce. 26/6: 1–196.
- Hindák, F. 1984. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) III. Biol. Práce. 30/1: 1–310.
- Hindák, F. 1988. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) IV. Biol. Práce. 34/1: 1–264.
- Hindák, F. 1990. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) V. Biol. Práce. 36: 1–228.
- Hindák, F. 1995. Kľúč na určovanie nerozkonárených vláknitých zelených rias (Ulotrichineae, Ulotrichales, Chlorophyceae). Bull. Slov. Bot. Spoločn., Suppl. 1: 1–77.
- Hindák, F. 2008. Colour atlas of cyanophytes. Veda, Bratislava. 256 p.
- Hindák, F. & Hindáková, A. 1998. Zoznam siníc a rias Slovenska, Checklist of cyanobacteria and algae. In Marhold K. & Hindák F. (eds). Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska, Checklist of non-vascular and vascular plants of Slovakia. Veda, Bratislava. p. 12–100.
- Hindák, F. & Hindáková, A. 1995. *Chlorangiopsis flos-aquae* (Tetrasporales, Chlorophyceae), a new species colonizing cyanophycean water blooms. Biologia (Bratislava). 50/4: 309–313.
- Hindák, F. & Hindáková, A. 2003. Cyanophytes and algae of gravel pit lakes in Bratislava, Slovakia. Hydrobiologia. 506/1: 155–162.
- Houk, V. & Klee, R. 2004. The stelligeroid taxa of the genus *Cyclotella* (Kützinger) Brébisson (Bacillariophyceae) and their transfer into the new genus *Discostella* gen. nov. Diatom Research. 19: 203–228.
- Komárek, J. & Fott, B. 1983. Chlorophyceae (Grünalgen), Ordnung: Chlorococcales. Die Binnen-gewässer, 16/7: 1–1044.
- Korshikov, O.A. 1953. Pidklas Protokokovi (Protococcineae), vakuol'ni (Vacuolales) ta protokokovi (Protococcales). Viznachnik prysnovodnikh vodorostej Ukrainskoi RSR 5: 1–440.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1986. Bacillariophyceae, 1. Teil: Naviculaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Stuttgart; Jena, 2/1: 1–876.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1988. Bacillariophyceae, 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Stuttgart; Jena, 2/2: 1–596.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991a. Bacillariophyceae, 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Stuttgart; Jena, 2/3: 1–576.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991b. Bacillariophyceae, 4. Teil: Achnantheaceae, Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema*. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Stuttgart; Jena, 12/4: 1–437.
- Machava, J., Tirjaková, E., Illyová, M., Hindák, F. & Hindáková, A. 2009. Planktón a mikrobentos silne eutrofizovanej nádrže v Modre. In. Kontrišová, O., Ollerová, H. & Válka, J. (eds) Monitorovanie a hodnotenie stavu životného prostredia VIII., FEE TU vo Zvolene a ÚEL SAV, Zvolen, p. 123–132.
- Maršálek, M., Keršner, V. & Marvan, P. (eds). 1996. Vodní květy sinic. Nadatio flos-aquae, Brno, 142 p.
- Onderiková, V. 1973. Zmena hygienickej hodnoty vody vo vodárenskej nádrži v Hriňovej. Vodní hospodářství. 6/B: 149–151.

došlo 16. 12. 2009

prijaté 8. 9. 2010

Recenzia

Chytrý M. (ed.). Vegetace České republiky 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace. Praha: Academia, 2009. 524 p.

Po dvoch rokoch od vydania prvého dielu sa do pozornosti geobotanikov (a nielen ich) dostalo v poradí druhé pokračovanie „Vegetace České republiky“, venované človekom vytvorenej alebo ovplyvnenej nelesnej vegetácii (synantropnej alebo antropogénnej), ako aj prirodzenej nelesnej skalnej a sutinovej vegetácii. Toto, na prvý pohľad prekvapivé spojenie, je po krátkom zamyslení (prípadne po prečítaní úvodu knihy) celkom logické, keďže oba typy vegetácie sa stretávajú práve na človekom vytvorených stanovištiach, akými sú napríklad steny lomov, múry či navážky štrku. Pri pohľade na knihu ma ihneď zaujali dve veci. Dolný obrázok na prednej strane knihy s vyobrazením spoločenstva *Corydalis luteae*, pripomínajúci podobný, aj keď menší múrik na Katovej ulici v Banskej Štiavnici, kde sa nachádza terénna stanica Botanického ústavu SAV. A ako druhá vec, už tradične kvalitné grafické a technické spracovanie knihy. No a tak som začal čítať a hneď musím doplniť aj ďalšiu vec, a opäť použiť nasledujúce slovo, už tradične obsahovo kvalitné spracovanie. A tak ma napadlo napísať stručnú „recenziu“, a to i napriek tomu, že tento typ vegetácie je pre mňa trochu „exotický“ a doposiaľ som mu venoval len relatívne málo pozornosti. Na druhej strane ma celkom oslovila myšlienka podrobne si prečítať niečo nové a doplniť tak svoje chabé vedomosti o týchto typoch vegetácie.

Veľmi užitočné sú už úvodné informácie, nachádzajúce sa v kapitole venovanej vymedzeniu vegetačných jednotiek a ich interpretácie. Tu je okrem iného uvedené aj zdôvodnenie v knihe použitého princípu klasifikácie predovšetkým ruderálnej vegetácie, a to užšie vymedzených asociácií, často s dominanciou jedného druhu. Rovnako vyčerpávajúce sú metodické poznámky, ktoré podrobne dokumentujú postup prác pri tvorbe vegetačných jednotiek, a tiež poukazujú na obsah jednotlivých kapitol a praktické používanie publikácie. Je dobré, že táto kapitola je i napriek odvolávke autorov na niektoré informácie obsiahnuté len v predošlom diele, viac-menej „samonosná“ a poskytuje čitateľovi všetky potrebné informácie aj bez potreby študovať prvú knihu tejto edície. Štruktúra a samotná charakteristika jednotlivých vegetačných jednotiek rešpektuje dohodnuté pravidlá, použité už v predošlom diele. Mne osobne je veľmi sympatické, že okrem tradičného obsahu, typického pre takmer každý národný vegetačný prehľad sú jednotlivé spoločenstvá dokumentované viacerými fotografiami (držiak sa hesla, že niekedy je lepšie raz vidieť ako dvakrát čítať ☺) a mapkou rozšírenia. V rámci vegetácie s dominanciou neofytných druhov ma zaujalo uprednostnenie prístupu Kódu odpovedajúcich mien asociácií pred často používaným uvádzaním „spoločenstiev s“ v rámci daného syntaxónu vyššieho rangu. So „závisťou“ (samozrejme v tom dobrom slova zmysle) som si prečítal informácie o špecifickej vegetácii zväzu *Asplenion cuneifolii* osidlujúcej serpentinové skaly, ktorá i napriek prítomnosti viacerých diagnostických druhov (*Asplenium cuneifolium*, *A. adulterinum*) nie je z územia Slovenska uvádzaná (cf. Valachovič 1995, *Asplenietea trichomanis*, Rastlinné spoločenstvá Slovenska I. Pionierska vegetácia. Veda, Bratislava). Na druhej strane ma pri listovaní v knihe prekvapil relatívne nízky počet spoločenstiev v rámci vegetácie nespevnených skalných sutín triedy *Thlaspietetea rotundifolii*, čím sa „misky váh vyrovnali“.

Jednoznačne chcem s radosťou konštatovať, že uvedený diel prehľadu českej vegetácie je veľkým prínosom nielen pre odbornú verejnosť a vegetačných nadšencov v Čechách, ale s istotou

(pokračovanie na s. 146)

Machorasty historických cintorínov vo vybraných mestách strednej Európy

Bryophytes on historical cemeteries of selected cities in Central Europe

KATARÍNA MIŠÍKOVÁ¹ & ANNA KUBINSKÁ²

¹ Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, Katedra botaniky, Révová 39, 811 02 Bratislava, katarina.misikova@fns.uniba.sk

² Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava, e-mail: anna.kubinska@savba.sk

Abstract: With increase of urbanisation grows the importance of urban green spaces – parks, cemeteries, gardens, for biodiversity conservation. To obtain information on a poorly-studied group – bryophytes, we observed the species composition on 5 historical cemeteries, located in Vienna, Bratislava and Dolný Kubín (Central Europe). Altogether, a total of 67 bryophyte species was recorded (4 species of Marchantiophyta, 63 species of Bryophyta); epigeic substrates supported the highest species richness (46 bryophytes); 41 species were found on rocky substrates, just 18 bryophytes grow on living trees and 5 were found on dead wood.

Keywords: Bryophyte diversity, Central Europe, green space, urban environment.

Úvod

Machorasty majú vysoko vyvinutú schopnosť prispôbiť sa zmenám životného prostredia, na strane druhej niektoré taxóny a ekologické skupiny citlivo reagujú na zmenené životné podmienky zníženou vitalitou, zmenou veľkosti populácií a ich distribúciou či spôsobom rozmnožovania. Jedným z mechanizmov prežitia machorastov v človekom ovplyvnenom prostredí je osídlenie refúgií, či už v rurálnom alebo v urbánnom prostredí.

V intraviláne miest sú vhodné podmienky pre rozšírenie najmä tzv. urbano-filných druhov ako sú apofyty (*Bryum argenteum*, *Tortula muralis*, *Ceratodon purpureus*) a pionierske druhy (*Phascum cuspidatum*, *Barbula* spp., *Didymodon* spp., *Bryum erythrocarpum* agg., *Funaria hygrometrica*, *Marchantia polymorpha*). Urbanofóbne machorasty (foliózne pečeňovky vyžadujúce dostatočne vysokú vzdušnú vlhkosť, epifytické machorasty citlivé voči znečisteniu ovzdušia, nízkej vlhkosti a epixylické machorasty) absentujú alebo sú veľmi zriedkavé v husto osídlených centrálnych častiach miest a osídľujú buď extravilán alebo zelené zóny ako parky, cintoríny, záhrady.

Priemerný počet druhov v zelených zónach miest je 78–110, v hustej zástavbe centra je priemerný počet druhov 30–39 (Fudali 2000), pričom druhové spektrum bryoflóry v intravilánoch miest priaznivo ovplyvňujú optimálne mikroklimatické podmienky, vek biotopu, jeho rozloha a počet mikrobiotopov (vhodných substrátov) (Hohenwalner & Zechmeister 2001a; Janovicová et al. 2003;

Fudali 2005, Pokorný et al. 2006; Mišíková et al. 2007; Smith et al. 2010).

Na území Slovenska je na machorasty v urbánnom prostredí zameraných iba niekoľko štúdií, dôkladnejšie je spracovaná oblasť Bratislavy (napr. Peciar 1981, Kurčík 1995), odkiaľ sú uvádzané aj machorasty z historických cintorínov (Janovicová 1998, Janovicová et al. 2003), menej údajov je z Banskej Bystrice (Stroblová 2001) a Veľkého Krtíša (Mišíková et al. 2007).

Bryoflórrou cintorínov a zelených zón miest sa v rámci Európy zaoberalo málo autorov, ako Jędrzejko (1981), Fudali (2001, 2003, 2005, 2006), Hohenwallner & Zechmeister (2001b), Żarnowiec & Wika (2006), Smith et al. (2010), komplexnejšie informácie zatiaľ chýbajú.

V predkladanom príspevku prezentujeme výsledky bryologického výskumu 5 historických cintorínov z 3 miest v strednej Európe, spolu so základnými ekologickými charakteristikami.

Metodika

Terénny výskum prebiehal v Bratislave a vo Viedni v rokoch 2000–2003 a 2006–2008, v Dolnom Kubíne v rokoch 2008–2009. Nadmorská výška a zemepisné súradnice boli merané pomocou prístroja GPS (Garmin eTrex) približne v strede areálu cintorínov. Slovenský pojem machorasty zahŕňa všetky tri oddelenia vývojovej vetvy Bryophyta – rožteky (Anthocerotophyta), pečeňovky (Marchantiophyta) a machy (Bryophyta). Nomenklatura pečeňoviek je podľa práce Söderström et al. (2007), machorastov podľa práce Hill et al. (2006), okrem druhov *Brachythecium populeum* (Hedw.) B. S. G., *Brachythecium velutinum* (Hedw.) Schimp. a *Eurhynchium hians* (Hedw.) Sande Lac., cievnatých rastlín podľa Marholda et al. (1998). Položky zriedkavejších taxónov sú uložené v herbári SLO (herbár Katedry botaniky PriF UK, Bratislava). Rod *Schistidium* nebol determinovaný na druhy, nakoľko výtrusnice na mnohých zberoch chýbali. Taxón *Bryum erythrocarpum* agg. bol v juvenilnom štádiu a nebolo možné ho presnejšie determinovať.

Stručné charakteristiky historických cintorínov a miest, v ktorých sa nachádzajú, sú uvedené v tabuľkách 1 (tab. 1) a 2 (tab. 2).

Tab. 1. Základná charakteristika vybraných miest.

Tab. 1. Main characteristic of selected cities.

	priemerná ročná teplota	priemerný ročný úhm zrážok	rozloha mesta	počet obyvateľov
Viedeň ¹	10,6 °C	520–700 mm	414,89 km ²	r. 2009 – 1.693.024
Bratislava ²	11 °C	401 mm	367,58 km ²	r. 2005 – 425.533
Dolný Kubín ³	7–7,5 °C	750–860 mm	55,05 km ²	r. 2004 – 19.945

Vysvetlivky k tab. 1:

¹<http://www.wien.gv.at/statistik/daten/>, <http://de.wikipedia.org/wiki/Wien>, 20. 10. 2009

²http://www.bratislava.sk/vismo/dokumenty2.asp?id_org=700000&id=75392&p1=56831, 20. 10. 2009

³<http://www.dolnykubin.sk/n-o-meste>, 20. 10. 2009

Tab. 2. Stručný opis vybraných cintorínov.

Tab. 2. Brief comparison of the investigated cemeteries.

	cintorín St. Marx (der St. Marxer Friedhof)	cintorín pri Kozej bráne	Ondrejský cintorín	Mikulášsky cintorín	historický cintorín Dolný Kubín
mesto	Viedeň	Bratislava	Bratislava	Bratislava	Dolný Kubín
rok vzniku	1784 ⁶	1783 ⁴	1784 ⁴	1783–1784 ⁴	1866 ⁵
rozloha (ha)	6,0	2,2	6,3	0,5	?
súradnice	48°10,58' s. š. 16°24,60' v. d.	48°8,85' s. š. 17°5,94' v. d.	48°8,96' s. š. 17°7,34' v. d.	48°8,57' s. š. 17°5,41' v. d.	49°12,61' s. š. 19°17,85' v. d.
nadmorská výška	180 m	137 m	138 m	127 m	480 m
orientácia svahu	–	severná (S)	–	južná (J)	západná (Z)
dominujúca výsadba	<i>Syringa vulgaris</i> , <i>Tilia</i> spp., <i>Acer</i> spp., <i>Carpinus</i> <i>betulus</i>	<i>Taxus baccata</i> , <i>Platycladus</i> <i>orientalis</i> , <i>Picea</i> spp., <i>Fagus sil-</i> <i>vatica</i> , <i>Aesculus</i> <i>hippocastanum</i>	<i>Tilia cordata</i> , <i>Fraxinus</i> <i>excelsior</i> , <i>Platycladus</i> <i>orientalis</i> , <i>Taxus baccata</i>	<i>Gleditschia</i> <i>triacanthos</i> , <i>Buxus</i> <i>sempervirens</i>	<i>Fraxinus</i> <i>excelsior</i> , <i>Acer</i> spp., <i>Tilia</i> <i>cordata</i> , <i>Picea</i> spp., <i>Buxus</i> <i>sempervirens</i>

Vysvetlivky k tab. 2:

⁴ Janota, Bagin (1977)⁵ http://www.cestovatel.eu/slovensko/clanok.php?id_country=119, 12. 10. 2009⁶ <http://www.wien.gv.at/umwelt/parks/anlagen/friedhof-st-marx.html>, 12. 10. 2009

? – údaje sa nepodarilo zistiť, miestny úrad na dotaz neodpovedal.

Výsledky a diskusia

Na študovaných cintorínoch bolo nájdených 67 taxónov (tab. 3), z toho 4 pečeňovky (Marchantiophyta) a 63 machov (Bryophyta), ani jeden druh nie je zaradený do Červeného zoznamu machorastov Slovenska (Kubinská et al. 2001). Z druhov, ktoré sa v mestách vyskytujú zriedkavo, boli zistené *Weissia controversa*, *W. rutilans*, *Syntrichia virescens*, *Fissidens gracillifolius*, *Dicranella schreberiana*, *D. staphylinia*.

Na všetkých 5 cintorínoch rástlo 12 druhov machov (17,9 % z celkového počtu), s najvyššou frekvenciou sa vyskytovali *Amblystegium serpens*, *Brachythecium rutabulum*, *Bryum argenteum*, *Tortula muralis*, *Schistidium* spp. Medzi ubikvistické patria z druhov, nájdených na všetkých cintorínoch *Amblystegium serpens*, *Bryum argenteum* a *Hypnum cupressiforme*; na skalných substrátoch rastú *Rhynchostegium murale*, *Schistidium apocarpum* agg. a *Tortula muralis*; druhy *Brachythecium rutabulum*, *B. salebrosum*, *Bryum caespitium*, *B. capillare*, *Ceratodon purpureus*, *Eurhynchium hians* boli nájdené prevažne na pôde.

Tab. 3. Zoznam druhov nájdených na študovaných cintorínoch, ekologické skupiny a frekvencia výskytu.

Tab. 3. Species list of bryophytes recorded from observed cemeteries with ecological groups and frequency of occurrence.

Cintorín Druhy	St. Marx		Kozia brána		Ondrejský		Mikulášsky		Dolný Kubín	
	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F
<i>*Amblystegium serpens</i>	A2 A3 B1 C1	++	A2 A3 B1 B2 C1	++	A2 A3 B1 C1	++	B1 B2 C1	++	A2 B1 C1 D	++
<i>*Brachythecium rutabulum</i>	B3 D	++	B1 B3	+	B3 D	++	B3	+	B3 D	+
<i>*Brachythecium salebrosum</i>	B3	+	B1 B3	+	B3	+	B3	+	B3 D	++
<i>*Bryum argenteum</i>	A1 B1	+	A1 B1 B2	+	A1 B1	+	B1 B2 C1	+	B2	+
<i>*Bryum caespitium</i>	B1	+	A1 B1	+	B1 B2	+	B1	r	A1	r
<i>*Bryum capillare</i>	B1	r	A2 B1	+	B1 C1	r	B1	r	A2 C1	r
<i>*Ceratodon purpureus</i>	B2	+	B1 B2	+	B1 B2	+	B2	r	A1 B1 B2	++
<i>*Eurhynchium hians</i>	B2 B3	++	B2 B3	++	B2 B3	++	B2 B3	++	B2 B3	++
<i>*Hypnum cupressiforme</i>	C1 D	+	A3 C1	++	A3 C1	+	C1 C2	r	A3 C1 C2 D	++
<i>*Rhynchostegium murale</i>	A2 A3	+	A2 A3	+	A3	+	A3	r	A2 A3	+
<i>*Schistidium spp.</i>	A1 A2	+	A1	+	A1	+	A1	+	A1 A2 A3	++
<i>*Tortula muralis</i>	A1 A2	++	A1 A2	++	A1 A2	++	A1 A2 C1	++	A1 A2	+
<i>Abietinella abietina</i>	B4	++								
<i>Amblystegium riparium</i>			B2	r						
<i>Atrichum undulatum</i>			B3	r						
<i>Barbula convoluta</i>	B2	+			B2	+				
<i>Barbula unguiculata</i>	B2	r			B2	+	B2	r	B2	++
<i>Brachythecium glareosum</i>			A3	r						
<i>Brachythecium populeum</i>			A3	+	A3	+			A3	+
<i>Brachythecium velutinum</i>			B2	+						
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i>	A2 B1	r	A2	+	A2	+			A2	+
<i>Bryum erythrocarpum</i> agg.					B2	r			B2	r
<i>Bryum moravicum</i>							C1	r	C1	+
<i>Bryum ruderales</i>					B2	r				
<i>Calliergonella cuspidata</i>			B3	+					B3	+
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	B3	+							B3	+
<i>Dicranella schreberiana</i>					B2	r			B2	r
<i>Dicranella staphylina</i>					B2	r				
<i>Didymodon fallax</i>			A2 B1	r	B1	+				
<i>Didymodon rigidulus</i>			A2	+					A2	+
<i>Drepanocladus aduncus</i>			B3	r						

Cintorin Druhy	St. Marx		Kozia brána		Ondrejský		Mikulášsky		Dolný Kubín	
	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F
<i>Encalypta streptocarpa</i>			B2	+	B2	r			A2	+
<i>Fissidens bryoides</i>			A2	r					B2	r
<i>Fissidens gracilifolius</i>										
<i>Fissidens taxifolius</i>	B2	r	B2	+					B2	+
<i>Frullania dilatata</i>									C2	r
<i>Grimmia ovalis</i>	A1	+			A1	r	A1	+	A1 A2	+
<i>Grimmia pulvinata</i>			A1	++			A1	+		
<i>Homalothecium philippeanum</i>								r	A1 A2	+
<i>Homalothecium sericeum</i>									A1 A2	++
<i>Hypnum andoi</i>					C2	r				
<i>Leptobryum pyriforme</i>			A2	r						
<i>Leucodon sciuroides</i>									C2	+
<i>Lunularia cruciata</i>			A2 A3 B2	++	B2	+				
<i>Marchantia polymorpha</i>					B2	r			B2	+
<i>Orthotrichum anomalum</i>	A1	+	A1	++			A1	r	A1	+
<i>Orthotrichum cupulatum</i>			A1	r			A1	r		
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	A1 C2	+	A1 C2	+	A1	+	A1 C2	+		
<i>Orthotrichum pumilum</i>	C2	r	C2	r	C2	r	C2	r		
<i>Pellia endiviifolia</i>									B2	r
<i>Phascum cuspidatum</i>					B2	r	B2	r	B2	r
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	B3	r					B3	+	B3	+
<i>Plagiomnium rostratum</i>	B3	++	B3	++	B3	+			B3	++
<i>Plagiomnium undulatum</i>	B3	+	B3	++					B3	++
<i>Platygyrium repens</i>									C1 C2 D	+
<i>Pottia lanceolata</i>	B2	r					B2	r		
<i>Pseudoleskeella nervosa</i>					C1	r			A1	r
<i>Pterygoneurum ovatum</i>							B2	r		
<i>Pylaisia polyantha</i>					A2	r			C1 C2	+
<i>Racomitrium canescens</i>									A2 A3	r
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>									B3	r
<i>Syntrichia ruralis</i>	A2	+			A2	+			A2	+
<i>Syntrichia virescens</i>			C2	r	C2	r				
<i>Thuidium delicatulum</i>	B3 B4	r								
<i>Tortella tortuosa</i>									A2	r
<i>Weissia controversa</i>					B2	r	B2	r		
<i>Weissia rutilans</i>			B2	r						

Vysvetlivky k tabuľke 3:

F – výskyt druhu na danom cintoríne; ++ – častý druh (viac ako 7 nálezov na danom cintoríne); + – sporadicky sa vyskytujúci druh (2–6 nálezov na cintoríne); r – zriedkavý druh (1–2 nálezy na danom cintoríne); * druhy nájdené na všetkých 5 cintorínoch

E – ekologické skupiny:

A. Epilitické druhy

A1 – netienené, exponované kamenné substráty (najmä betón, vápenec, pieskovec)

A2 – čiastočne tienené kamenné substráty (najmä betón, vápenec, pieskovec)

A3 – tienené, vlhké kamenné substráty (najmä žula, pieskovec)

B. Epigeické druhy

B1 – pri báze náhrobkov

B2 – vlhká holá pôda

B3 – tienené trávnaté plochy

B4 – suché výslnné trávnaté plochy

C. Epifytické druhy

C1 – báza kmeňov stromov (od 0 m do ca. 0,40 m výšky kmeňa)

C2 – kmene stromov (0,40 m výšky kmeňa a vyššie)

D. Epixylické druhy

Zaujímavá je frekvencia výskytu 2 dominantných epilitických druhov *Schistidium apocarpum* agg. a *Tortula muralis* – zatiaľ čo vo Viedni a v Bratislave dominuje *Tortula muralis*, v Dolnom Kubíne je prevládajúcim taxónom na skalných substrátoch *Schistidium apocarpum* agg. Je možné, že na uvedený stav má vplyv zemepisná poloha, nadmorská výška a množstvo zrážok, nakoľko však chýbajú pozorovania z ďalších cintorínov, nie je možné presnejšie vyvodenie záverov. 23 taxónov (34,3 %) z celkového počtu bolo zistených iba na jednom z cintorínov.

Najviac druhov machorastov bolo zistených na cintoríne v Dolnom Kubíne (tab. 4), ktorý je položený najsevernejšie, zo všetkých študovaných cintorínov má najvyššiu nadmorskú výšku (480 m) a najvyšší ročný úhrn zrážok. Relatívne málo druhov sme zistili na cintoríne St. Marx vo Viedni (tab. 4), kde napriek jeho väčšej rozlohe je mozaikovitosť jednotlivých typov mikrobiotopov nízka, chýbajú vždyzelené a ihličnaté dreviny, ktoré by priaznivo ovplyvnili vlhkosť prostredia a je situovaný na rovine.

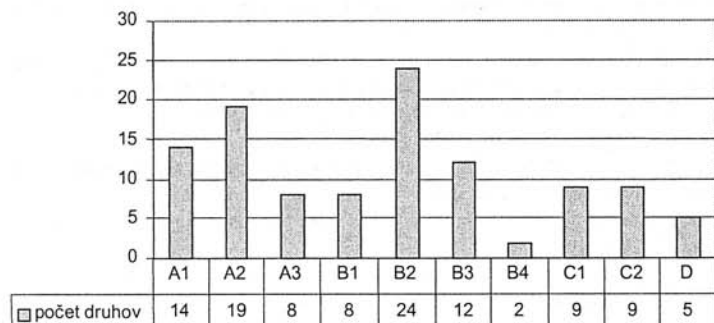
Z hľadiska ekologických skupín (obr. 1) najviac druhov rástlo na vlhkej holej pôde (B2), a na mierne tienených kamenných substrátoch (A2). Najmenej machorastov sme zistili na otvorených suchých trávnikoch (B4), ktoré boli celkovo ako biotop veľmi zriedkavé na študovaných cintorínoch. Nízke je aj zastúpenie epixylických druhov (D), nakoľko odumreté drevo je z historických cintorínov pri záhradníckych prácach odstraňované.

Údaje o diverzite machorastov v mestských parkoch a cintorínoch v strednej Európe sú podchytené najmä v prácach Fudali (2000, 2005, 2006), ktorá uvádza počet druhov na jednotlivých lokalitách v Poľsku v rozmedzí 3–52 (celkovo na cintorínoch 105 druhov). Duda (1998) zaznamenal na 11 dedinských

Tab. 4. Počet druhov machorastov na jednotlivých cintorínoch.

Tab. 4. Number of bryophyte species on individual cemeteries.

Počet druhov na jednotlivých cintorínoch				
St. Marx	Kozia brána	Ondrejský	Mikulášsky	Dolný Kubín
28	36	35	25	43



Obr. 1. Počet druhov machorastov v ekologických skupinách (skratky pozri tab. 3).

Fig. 1. Number of bryophyte species in ecological groups (abbreviations see tab. 3)

cintorínoch v Čechách počty od 7 do 32 druhov (celkovo 69 druhov). Pečeňovky (Marchantiophyta), najmä foliózne, sa v urbánnom prostredí centrálnej Európy vyskútujú zriedkavejšie než machy (Janovicová et al. 2003, Fudali 2005), nakoľko senzitivne reagujú na zmeny vlhkosti, stupeň zatienenia a vysoké koncentrácie SO_2 . Predbežne možno konštatovať, že medzi faktory, pozitívne ovplyvňujúce diverzitu machorastov cintorínov v mestách, patria vyššia vlhkosť substrátu a ovzdušia, vysoká diverzita biotopov (vysoký počet mikrobiotopov), zatienenie, a výsadba vhodných drevín a krov (zastúpenie aj ihličnatých a vždyzelených drevín).

Pod'akovanie

Tento príspevok vznikol za podpory agentúry VEGA, čísla grantov 2/7070/27, 1/0182/09 a 2/0039/10.

Literatúra

Duda, J. 1998. Mechorosty na hřbitovech v Moravskoslezských Beskydách. Čas. Slez. Muz. Opava (A). 47: 143–149.

- Fudali, E. 2000. Some open questions of the bryophytes of urban areas and their response to urbanization's impact. *Perspectives in Environm. Sciences*, 2, 1: 14–18.
- Fudali, E. 2001. The ecological structure of the bryoflora of Wrocław's parks and cemeteries in relation to their localization and origin. *Acta Soc. Bot. Pol.* 70: 229–235.
- Fudali, E. 2003. Bryophytes of parks and cemeteries of Warszawa town. *Fragm. Floristic. Geobot.*, ser. Polonica. 10: 221–240.
- Fudali, E. 2005. Bryophyte species diversity and ecology in the parks and cemeteries of selected Polish cities. Agricultural University of Wrocław. 212 p.
- Fudali, E. 2006. Influence of city on the floristical and ecological diversity of Bryophytes in parks and cemeteries. *Biodiv. Res. Conserv.* 1–2: 131–137.
- Hill, M. O., Bell, N., Bruggeman-Nannenga, M. A., Bruges, M., Cano, M. J., Enroth, J., Flatberg, K. I., Frahm, J. P., Gallego, M. T., Garilleti, R., Guerra, J., Hedenas, L., Holyoak, D. T., Ignatov, M. S., Lara, F., Mazimpaka, V., Munoz, J. & Söderström, L. 2006. An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *J. Bryol.* 28: 198–267.
- Hohenwallner, D. & Zechmeister, H. G. 2001a. Factors influencing bryophyte species richness and populations in urban environments: A case study. *Nova Hedwigia*. 73: 87–96.
- Hohenwallner, D. & Zechmeister, H. G. 2001b. Noteworthy moss records in the Vienna downtown. *Linzer Biol. Beitr.* 33: 295–298.
- Janota, D. & Bagin, A. 1977. Historická zeleň Bratislavy. *Obzor, BIPS, Bratislava*. 155 p.
- Janovicová, K. 1998. Bryoflóra cintorína pri Kozej bráne v Bratislave (Slovensko). *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 20: 54–57.
- Janovicová, K., Kubinská, A. & Javorčíková, D., 2003. Pečeňovky (Hepatophyta), rožteky (Anthocerotophyta) a machy (Bryophyta) na území Bratislavy. *Botanický ústav SAV, Bratislava*. p. 38–98.
- Jedrzejko, K., 1981. Studia briologiczne z obszaru Górnoślaskiego Okregu Przemyslowego. *Mszaki parków i skwerów miast. Bad. Pol. Zach.*, B. 32: 167–178.
- Kubinská, A., Janovicová, K. & Šoltés, R. 2001. Červený zoznam machorastov Slovenska (december 2001). *Ochr. Prír. (Banská Bystrica). Supl.* 20: 31–43.
- Kurčík, P., 1995. Synantropná bryoflóra Veľkej Bratislavy. Bratislava, 1995. 45 p. Diplomová práca, msc., depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava.
- Marhold, K., Goliašová, K., Hegedúšová, Z., Hodálová, I., Jurkovičová, V., Kmeťová, E., Letz, R., Michalková, E., Mráz, P., Peniažteková, M., Šipošová, H., Ťavoda, O. et al. 1998. Paprad'orasty a semenné rastliny. In Marhold, K. & Hindák, F. (eds). *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska*. Veda, Bratislava. p. 333–687.
- Mišíková, K., Mišík, M. & Kubinská, A. 2007. Bryophytes of the forest park Hôrka (Veľký Krτίš town, Slovakia). *Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Com. Bot.* 43: 9–13.
- Peciar, V. 1981. Vplyv exhalačných splodín na epifytickú bryoflórú v oblasti Bratislavy. *Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Com. Format. Protect.* 7: 165–174.
- Pokorny, L., Lara, F. & Mazimpaka, V. 2006. The bryophyte flora of the city of Trento (North Italy). *Cryptogamie, Bryologie*. 27: 265–284.
- Smith, M. R., Thompson, K., Warren, P. H. & Gaston, K. J. 2010. Urban domestic gardens (XIII): Composition of the bryophyte and lichen floras, and determinants of species richness. *Biol. Conserv.* (2010), doi: 10.1016/j.biocon.2009.12.033
- Söderström, L., Urmi, E. & Váňa, J. 2007. The distribution of Hepaticae and Anthocerotae in Europe and Macaronesia – Update 1–427. *Cryptogamie, Bryologie* 28: 299–350.

- Strobllová, M., 2001. Bryoflóra antropogénnych biotopov Banskej Bystrice. Banská Bystrica, 2001. 67 p. Diplomová práca, msc., depon. in Fakulta Prírod. vied UMB.
- Żarnowiec, J. & Wika, S. 2006. The bryoflora of urban areas – a floristic-ecological case study of the Ostrava Zoological Garden (NE Czech Republic). In Kočárek, P., Plášek, V. & Malachová, K. (eds). Environmental changes and biological assessment III. Scripta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Ostraviensis 163: 136–145.

došlo 3. 2. 2010

prijaté 8. 9. 2010

(pokračovanie zo s. 136)

aj na Slovensku. No a všetkým potenciálnym záujemcom, ktorí ešte túto publikáciu doposiaľ nemajú vo svojej knižnici, odporúčam si ju čo najskôr zakúpiť a umiestniť na viditeľné miesto, najmä však niekde „po ruke“, lebo ju iste budú často používať. Autorom publikácie, či už ide o autorov textu, alebo tých, ktorí editovali a analyzovali dáta, či boli technickou a softvérovou podporou, úprimne blahoželám. No a už sa neviem dočkať ďalšieho dielu, kde si prídu na svoje milovníci „vody pod nohami“.

RICHARD HRIVNÁK

Cerastium lucorum (Caryophyllaceae) – prehliadaný druh flóry Slovenska

Cerastium lucorum (Caryophyllaceae) – an overlooked species of the flora of Slovakia

ELEONÓRA MICHALKOVÁ & DOMINIK ROMAN LETZ

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 845 23 Bratislava, eleonora.michalkova@savba.sk, letz@savba.sk

Abstract: Distribution map and list of localities of the species *Cerastium lucorum* in Slovakia is presented. This species is overlooked and often misidentified not only in Slovakia, but across its whole distribution area. The most important diagnostic morphological characters and comparison with related taxa are given as well.

Keywords: *Cerastium fontanum* agg., *Cerastium lucorum*, chorology, morphology, Slovakia.

Úvod

Pri spracovaní rodu *Cerastium* L. (Caryophyllaceae) do pripravovaného zväzku diela Flóra Slovenska VI/3 sa objavili problémy spojené s mylnou identifikáciou herbárových dokladov druhu *Cerastium lucorum* (Schur) Möschl (rožec veľkoplodý) a z toho vyplývajúcim nedostatočným poznaním reálneho rozšírenia tohto taxónu na Slovensku. Cieľom príspevku je upozorniť na prehliadanie tohto druhu v našej kvetene a poukázať na diferenciálne znaky od blízko príbuzných a veľmi premenlivých taxónov, ktoré sa spolu s *C. lucorum* zaraďujú do sekcie *Caespitosa* (Pax et K. Hoffm.) Janchen [*Cerastium fontanum* agg.: *C. fontanum* Baumg. a *C. holosteoides* subsp. *vulgare* (Hartm.) I. V. Sokolova; *C. sylvaticum* Waldst. et Kit.]. Zámerom je tiež vypracovať kombinovanú mapu rozšírenia *C. lucorum* na Slovensku, na ktorej by bolo možné porovnať výskyt druhu na základe spoľahlivých doložených údajov (revidované herbárové položky a vlastné zbery) s neoverenými literárnymi dátami. Doterajší stav poznania dovoľuje totiž predpokladať oveľa väčší potenciál výskytu aj vo fytochoriónoch, z ktorých doteraz neboli žiadne údaje alebo iba publikované či rukopisné dáta.

Druh *Cerastium lucorum* bol taxonomicky odlišený najprv ako varieta *Cerastium glanduliferum* b) *lucorum* Schur z okolia Brna na Morave s týmto originálnym opisom:

„... Pflanzen weich lebhaft grün, buschig, bis 2' hoch. Wurzel faserig. Stengel stielrund, meist niedergestreckt, bis zum Blüthenstand reich beblättert und mit steifen, abstehenden drüsenlosen Haaren bekleidet, gestreift. Blätter 1 1/2''–2'' lang, lanzentlich-länglich, wiech behaart, unteren kleiner und

gestielt, die oberen sitzend. Brakteen: die unteren oder basilaren blattartig, die mittleren kleiner, die obersten klein vorn häutig. Blütenstand gabelförmig, locker. Blumen grösser, bis 2''' lang. Blumenstiele mit längeren, drüsenlosen und kurzen drüsentragenden Haaren reich begleitet, viel länger als die Blume. Kelchblättchen am Rücken krautig, zugespitzt, am Rücken mit langen drüsenlosen und drüsentragenden Haaren spärlich begabt. Frucht kegelförmig, nach dem Aufspringen 2 1/2 mal länger als der Kelch, bis 7''' lang. Samen abgeflacht, eckig, rundlich, dunkelbraun, auf beiden Seiten fein höckerig, am Rande gezähnt...“ (cf. Schur 1877: 150).

Tento taxón bol na druh povýšený až Möschlöm (1973: 157), ktorý v opise tiež poukazuje na prítomnosť žliazkatých chlpcov: „... Sepala pedunculique semper glandulosa, atque caules saepe glandulosi...“ Neotyp druhu stanovený Möschlöm (1973) pochádza z poľského Sliezska a je uložený v herbári Viedenskej univerzity (WU).

Cerastium lucorum považujeme za druh vo flóre Slovenska prehliadaný, pomerne slabo prezbieraný a doposiaľ nikým nezmapovaný. Počas celej novodobej histórie sa rozšírenie tohto druhu na Slovensku prezentovalo iba veľmi všeobecne: „v Karpatech, dosud neznámého rozšírení“ (Dostál 1948) alebo „v celých Karpatoch roztrúsené“ (Dostál & Červenka 1991). Mýlne sa však uvádzal z hôľ subalpínskeho stupňa (Dostál 1954), v ktorom by rastliny tohto druhu nedokázali prežiť. Neskôr sa paradoxne považoval za druh pravdepodobne rastúci len v teplých oblastiach: „... roste v severomaďarské pahorkatíně a může být nalezen i u nás na jižním Slovensku“ (Dostál 1958). M. Smejkal, monograf rodu *Cerastium* L. v bývalom Česko-Slovensku, tiež len konštatuje, že rozšírenie druhu je doposiaľ nedokonale známe (cf. Smejkal 1967), a že v karpatskej oblasti vystupuje *C. lucorum* o niečo vyššie ako v Čechách (Smejkal 1981).

Prvú bodovú mapu rozšírenia *C. lucorum* v Európe uverejnil Gartner (1939) a zaznamenal prvý raz lokality výskytu tohto taxónu aj z územia Slovenska. Údaje pochádzajú zo Strážovských vrchov, Malých Karpát, Severných Bielych Karpát a Slovenského krasu. V diele Atlas Florae Europaeae (Jalas et Suominen 1983) je síce znázornený disjunktný areál s ťažiskom rozšírenia v strednej Európe a s izolovanými lokalitami najmä v Pyrenejách na Iberskom polostrove, ale prezentovaná mapa je kompiláciou zväčša literárnych údajov. Možno konštatovať, že celkový areál *C. lucorum* nebol doposiaľ presne vymedzený a druh je teritoriálne zmapovaný iba v Poľsku (cf. Zajac 1975).

Prvý doložený nález *C. lucorum* na Slovensku pochádza zo Salatína vo Veľkej Fatre, kde ho pod menom *C. triviale* var. *nemorale* R. Uechtr. v r. 1868

zbieral Fritze (herbárová položka je uložená v BP). Prvý literárny údaj uverejnili až o 55 rokov neskôr Degen et al. (1923) zo Záhoria (pod menom *C. triviale* var. *lucorum* Schur).

Metodika

Morfologický opis druhu bol vypracovaný na základe morfometrickej analýzy znakov slovenských populácií druhu z vlastných zberov. Rozšírenie druhu na Slovensku sa spracovalo na základe revidovaných herbárových dokladov z BBZ, BRA, BRNM, BRNU, BP, KRAM, NI, PR, PRC, SAV, SLO, SMBB, ZAM a ZV (skratky herbárov sa uvádzajú podľa práce Holmgren et al. 1990) a dostupných publikovaných aj nepublikovaných údajov. Herbárové doklady a literárne údaje sú usporiadané podľa fytogeografických okresov a podokresov v súlade s fytogeografickým členením podľa Futáka (1980). Mapa rozšírenia bola spracovaná metódou stredoeurópskeho sieťového mapovania (Niklfeld 1971). Publikované údaje do r. 1952 citujeme podľa bibliografie Futák & Domin (1960), mladšie literárne pramene podľa diela Flóra Slovenska VI/1 (Goliašová & Šipošová 2008).

Výsledky a diskusia

Cerastium lucorum (Schur) Möschl

[Bas.: *C. glanduliferum* b) *lucorum* Schur; Syn.: *C. triviale* var. *nemorale* R. Uechtr. – *Cerastium triviale* var. *lucorum* (Schur) Degen, Gayer et Scheffer – *C. macrocarpum* subsp. *lucorum* (Schur) Gartner – *C. caespitosum* subsp. *lucorum* (Schur) Domin – *C. vulgatum* subsp. *lucorum* (Schur) Soó – *C. fontanum* subsp. *lucorum* (Schur) Soó].

Morfologický opis

Trvác, trsovitá, 30–70 cm vysoká bylina s plazivým podzemkom. Byľ slabo rozkonárená alebo jednoduchá, uzlovitá, vystúpavá, bledo zelená až žltozelená, na báze odstavajúco chlpatá (chlpy nežliazkaté), smerom k vrcholu roztrúsene až husto chlpatá (s vtrúsenými žliazkatými chlpmi). Dolné byľové listy stopkaté; úzko alebo široko obrátene kopijovité až okrúhlasté, 19–30 × 4–6 mm veľké, bledo zelené až žltkasto zelené, na okraji aj na ploche riedko odstavajúco chlpaté (chlpy nežliazkaté), na rube niekedy skoro holé a len na strednej žile dlho chlpaté. Stredné byľové listy krátko stopkaté, úzko elipsovité, 20–36 × 6–8 mm veľké, odenie ako u dolných listov. Horné byľové listy sediace, elipsovité až širokoelipsovité, 30–50 × 8–12 mm veľké, na vrchole končisté, na báze zúžené, odenie a farba ako u dolných listov. Súkvetie riedke a úzke, konáre v hlavnom súkvetí krátko a husto chlpaté žliazkaté s vtrúsenými kratšími nežliazkatými chlpmi. Primárne (najnižšie) listene celé bylinné, tvarom a konzistenciou pripomínajúce byľové listy, 15–25 × 4–6 mm veľké, na okraji chlpaté žliazkaté s vtrúsenými nežliazkatými chlpmi, na vrchnej strane roztrúsene pritlačene chlpaté, na ploche chlpy nežliazkaté, na spodnej strane roztrú-

sene odstávajúco chlpaté (chlpy prevažne nežliazkaté); listene najvyššieho stupňa na okraji s úzkym blanitým lemom, na vrchnej strane chlpato žliazkaté, na spodnej strane holé. Kvetná stopka (neskôr aj plodná stopka) husto chlpato žliazkatá s vtrúsenými, zväčša kratšími nežliazkatými chlpmi. Kališné lístky 5,5–6 × 1,5–1,7 mm veľké, na vrchnej strane najmä na báze chlpy žliazkaté, na vrchole s dlhými nežliazkatými chlpmi, na spodnej strane holé (porov. obr. 1). Korunné lupienky holé, zväčša kalich nepresahujúce, úkrojok 2–2,5 mm dlhý. Zrelé primárne („najstaršie“) toboľky 12–13 (–14) mm dlhé, zuby mierne vyhnuté. Dozreté semená 0,9–1 × 0,7–0,9 mm veľké, hnedé, jemne bradavičnaté, holé.

Charakteristika stanovišť a rozšírenie na Slovensku

Cerastium lucorum rastie najmä na vlhkých okrajoch lesných ciest a chodníkov, v pripotočných krovinách (vrbiny, jelšiny), v lužných lesoch, na vlhkých lúkach alebo vzácnejšie aj na antropogénnych stanovištiach (sady, násypy ciest) s vlhkými až mokrymi ílovitohlinitými až štrkovitohlinitými pôdami. Väčšinou rastie v husto zapojenom poraste bylín. Tento hemikryptofyt kvitne približne od začiatku júna do polovice augusta.

Ťažisko rozšírenia má *C. lucorum* v pahorkatinnom a submontánnom stupni karpatskej oblasti, kde rastie roztrúsene, tiež v horských údoliach. V oblasti panónskej flóry je pomerne vzácny (porov. obr. 2). Výskyt druhu sme nezaznamenali v okresoch a podokresoch Burda, Ipeľsko-rimavská brázda, Podunajská nížina, Košická kotlina, Vysoké Tatry a Šarišská vrchovina.

Porovnanie C. lucorum s ostatnými taxónmi zo sekcie Caespitosa rastúcimi na Slovensku (obr. 1)

C. lucorum patrí do skupiny polyploidných a extrémne variabilných taxónov *C. fontanum* agg. ($2n = 144$). Najdôležitejšie diferenciálne znaky príbuzných alebo podobných taxónov zo sekcie *Caespitosa* (porovnaj so znakmi *C. lucorum* v hore uvedenom morfológickom opise druhu) sú nasledovné:

1. *C. fontanum* (rožec prameniskový): konáre v súkvetí bez žliazkatých chlupov; na plodných (aj kvetných) stopkách a na vonkajšej strane kališných lístkov chlpy nežliazkaté, takmer vlnaté, až 2 mm dlhé; zrelé primárne toboľky 15–17 (–18) mm dlhé; zrelé semená 0,9–1,0 mm široké. Rastie na vysokohorských holiach, lúkach a vysokobylinných nivách (na vlhkých stanovištiach) v subalpínskom až alpínskom stupni v Západných Beskydách, v Malej a Veľkej Fatre, v Nízkyh Tatrách, v Západných, Vysokých a Belianskych Tatrách a v Bukovských vrchoch.

2. *C. holosteoides* subsp. *vulgare* (rožec lúčny obyčajný): konáre v súkvetí bez žliazkatých chlupov; na plodných (aj kvetných) stopkách a na vonkajšej strane kališných lístkov chlpy nežliazkaté, riedke až roztrúsené, niekedy lysavejúce, kalich nepresahujúce; zrelé primárne toboľky 9–11 (–14) mm dlhé; zrelé semená 0,5–0,6 mm široké. Rastie na lúkach, lesných svetlinách, pasienkoch, úhoroch a popri cestách od planárneho do subalpínskeho stupňa na celom území Slovenska veľmi hojne.

3. *C. sylvaticum* (rožec lesný): konáre v súkvetí, plodné (aj kvetné) stopky a kališné lístky na vonkajšej strane roztrúsené až husto chlpaté žliazkaté; kališné lístky 4–4,5 (–5) × ca 1 mm veľké; korunné lupienky výrazne kalich presahujúce, úkrojok lupienka 3–4 mm dlhý; zrelé primárne toboľky 8–10 mm dlhé. Rastie na brehoch pomaly tečúcich vôd, na vlhkých lesných cestách a v podmäčianých terénnych depresiách od planárneho do submontánneho stupňa len v oblasti východného Slovenska (na Východoslovenskej nížine, v Slanských vrchoch, vo Vihorlate, v Nízkych Beskydách a v Bukovských vrchoch).

Zoznam zistených lokalít

I. Revidované herbárové doklady

Pannonicum. 3. Zádiel, Zádielská dolina, 7390d/7391c (F. A. Novák 1922 PRC; Brym 1935 PRC; Jos. Dostál 1949 PRC; E. Michalková 2008 SAV). 4. Jablonica, majer Brezina, 7370d (Scheffer 1923 BP). 5. Bratislava, vrch Dúbravská Hlavica, 7868a (Feráková 1975 SLO). – Bratislava-Dúbravka, Hrubé lúky, 7768c (Záborský 1984 SLO). – Bratislava, MČ Devín, PR Devínska Kobyla, 7867b (Simonkai 1906 BP). 8. Pavlovce nad Uhom, 7398c (Sutorý 1985 BRNM). **Carpathicum.** 9. Bošáca, kopanice, 7172b (Holuby 1887 BRA). – Zemianske Podhradie, 7173c (Holuby 1886 BRA). 9./10. Podbranč, hrad Branč – osada Janíkovci, 7270d (Fr. Nábělek s. dat. SAV). 10. Bratislava, Železná studienka, 7868a (Gy. Gayer 1916 BP). – Pezinok, 7769a (Holuby 1914 PRC). – Modra, Pila, 7669b (F. A. Novák 1922 PRC). – Modra, Zochova chata – vrch Veľká homoľa, 7669b (Letz 2006 SAV). – Marianka – Bratislava, dolina potoka Vydrice, 7768d (Letz 1997 SAV). – Pezinok, MČ Cajla, 7669d (Zigmundík 1914 BRA). – Sološnica, 7569a (Zahradníková 1972 SAV). – Sološnica, Dolina Sološnického potoka, 7569a (Letz 2009 SAV). – Vinosady, Trnianska dolina, 7669d (E. Králik 1989 SLO). – Častá, Mraznická ulica, 7570c (Hajdúk 2001 BRA). 11. Vrch Veľký Inovec, 7274a (Kláštorský et Deyl 1933 PR). 12. Klížske Hradište – horáreň Vrchhora, 7476a (P. Eliáš jr. 2003 NI). 13. Slatinka nad Bebravou, les Dubinka, 7175a (Štěpánek 1989 PR). – Omšenie, 7075b – Slatinka nad Bebravou, vrch Svitana, 7175b (Pouzar 1961 PR). – Omšenie, úpätie vrchu Žihľavník, 7175b (F. A. Novák 1922 PRC; Pouzar 1961 PR). – Lietava, 6878a (Sillinger 1926 PR). – Lietava – Lietavská Lúčka, breh potoka Lietavka, 6878a (E. Michalková 2007 SAV). – Lietava, vrch Malchovica, 6878a (Urbanová 1984 ZAM). – Jasenovce, 6877d (Urbanová 1998 ZAM). – Lietava, vrch Cibulník, 6878a. – vrch Drieňovica, 6878a (obe Hallonová 1978 SLO). – Jerichov – Hradište, 7375b/7376a (Letz 2007 SAV). – Timoradza, 7175d (Futák 1960 SAV; Chytrý 1994 BRNU). – Považská Teplá, Manínska úžina, 6877c (Hallonová 1981 SMBB). – Mojtiín, vrch Rohatín, 6976c (D. Michalková 2002 BRA). 14a. Horné Hámre, kopanice Vodnákovci, 7578a (Magic 1948 SLO). 14b. Veľké Pole, 7477c

(Sutový 1980 BRNM). **14c.** Zvolen, masív Stráž – Veľká Gagurka [Gavurka], 7480b (Letz 2007 SAV). – Tajov, dolina Tajovského potoka, 7280c (Hadinec, Lepš et Krahulec 1979 PRC). – Banská Bystrica, časť Radvaň, 7280d (Manica 1956 ZV). **14d.** Zvolen – Bakova jama, 7480b (Letz 2009 SAV). – Sliač – Sliač-kúpele, 7380d (E. Michalková 2008 SAV). **14e.** Banská Belá – Kozelník, 7579b (Hallonová 1982 SMBB). – Šášovské Podhradie, 7479a (Letz 2009 SAV). **14f.** Zvolen, pod Pustým hradom, 7480b (Letz 2007 SAV). – Podzámčok, 7480d (Letz 2006 SAV). **16.** Červená Skala, 7186d (Domin 1921 PRC). – Muráň, 7286c (Nábělek 1936 SAV). – Martinova dolina, 7285d (Jasiewicz 1970 KRAM). – Tisovec, dolina potoka Slávča, 7385b (Hrivnák et Blanár 2001 Herb. R. Hrivnák). **15.** Jelšava, vrch Hrádok, 7387b (Deyl 1962 PR). **17.** Stratená, breh rieky Hnilec, 7188a (Lengyel 1927 BP; Štěpánek 1991 PR). – Dobšínska Maša NW, vrch Skala, 7188a (Lengyel 1911 BP; Štěpánek 1991 PR). **18.** Veľký Folkmar – Košické Háme, ATC Zlatník, breh potoka Belá, 7192c (E. Michalková 2009 SAV). **19.** Ruská Nová Ves, kopec Kamenná, 7094a (Sutový 1985 BRNM). **20.** Remetské Háme – jazero Morské oko, 7099c (Chrtek et Křisa 1965 PRC). – Oreská, breh Oreského potoka, 7197a (J. Michalko 1954 SAV). – Choňkovce, 7299a (J. Michalko 1950 SLO). **21a.** Šútovo, Šútovská dolina, 6880a. – vrch Veterné, 6978b (obe Soják 1962 PR). – Bystrica, Bystrická dolina, 6978b/6979a (Valachovič 1998 SAV). – Višňové, Višňovská dolina, 6878d (Hollá 1968 SLO). **21b.** Kraľovany, rekreačný komplex Dierová, 6880b (Hodoval 1978 BRA). – Terchová, tiesňava Dolné diery, 6780a/6780c (Valachovič 1998 SAV; E. Michalková 2008). – Fačkov, vrch Bukovina – vrch Kýčera, 6977d (Urbanová 1995 ZAM). **21c.** Blatnica, Blatnická dolina, 7079d (Futák et Zahradníková 1964 SAV). – Blatnica, Gaderská dolina, 7079d (Deyl 1951 PR; E. Michalková 2007 SAV). – Blatnica, Mohošovec, 7079d. – Mohošova dolina, 7079d (obe Bernátová 1977 BBZ). – Harmanec, nad Harmaneckou jaskyňou, 7180c (Záborský 1970 SLO). – vrch Čierny Kameň, 7080d. – horáreň Vyšný Tajch, 7080b (obe Klášterský 1946 PR). – Kráľova Studňa, 7180a (V. Nábělek 1936 SAV). – Lubochňa, Salatínska dolina, 6980b (Fritze 1868 BP). – Hubová, dolina Bystrého potoka, 6881c (Fritze 1872 BP). – dolina Padva, 7180a (Letz et Janek 2006 SAV). **21d.** Prosiek, Prosiecka dolina, 6882b (Štěpánek 1988 PR; Sutový 1990 BRNM). – Kvačany, Kvačianska dolina, 6883a. – Kvačany, Ostrý vrch, 6883a (obe Klášterský 1959 PR). **22.** Špania Dolina – Dolný Šturec, 7180d (Letz 2007 SAV). – Svarín, Kotolnica, 6985c (Vartíková 1974 SLO). – Liptovský Mikuláš, vrch Siná, 6983c (Soják 1962 PR). – Liptovský Ján, Jánska dolina, 6984c (Sillinger 1931 PRC). – Slovenská Lupča, dolina Lupčica, 7281b (Hallonová 1980 SMBB). **23a.** Zverovka, 6784c (Soják 1952 PR). – Zverovka – Roháčska chata, 6784c. – Látaná – Zverovka, dolina Roháčskeho potoka, 6784c (obe Šourek et Jos. Dostál 1952 PR). – Habovka, dolina potoka Blatná, 6783b (Scheffer 1928 BP). – Oravice, Juráňova dolina, 6784b (Futák 1957 SAV). **23c.** Tatranská Kotlina, 6787d (Domin 1933 PRC; Jos. Dostál 1935 PRC). – Podspády – Ždiar, 6787a (Domin 1924 PRC). **24.** Červený Kláštor, dolina rieky Dunajec, 6688b (Margittai 1933 BP). – vrch Holica, 6588d (J. Michalko 1953 SLO). – Dunajec, ústie Pieninského potoka, 6588d (Jasiewicz 1963 KRAM). **25.** Necpaly, kóta Žirová, 7079b (Bernátová 2001 BBZ). **26a.** Liptovský Hrádok, dolina rieky Váh, 6984c (Fritze 1872 BP). – Dovalovo, breh rieky Belá, 6984d (E. Michalková et M. Michalko 2002 SAV). **26b.** Mengusovce, PR Jelšina, breh rieky Poprad, 6986b (E. Michalková et Ťavoda 2009 SAV). – Danišovce, breh potoka Odorica, 7089b (E. Michalková 2009 SAV). **27a.** Beluša, Belušká dolina, 6975b (Holuby 1877 BRA). – Bohunice, 6975c (Klášterský et Deyl 1933 PR). **27b.** Papradno, breh potoka Papradnianka, 6776c (E. Michalková 2009 SAV). – Ochodnica, Ochodnický prameň, 6678b (Letz 2008 SAV). **28.** Oravský Podzámok, breh potoka Račová, 6782c (Kopecký 1959 PR; E. Michalková 2007 SAV). – Podbiel, 6682d – Oravský Biely Potok, breh Studeného potoka, 6783a (E. Michalková 2007

SAV). – Krásno nad Kysucou – Kalinov, osada Capovci, 6678b (Letz 2007 SAV). – Belá – osada Zlieň, 6779b/6779d (Urbanová 1976 ZAM). **29.** Podolíneč, dolina Križneho potoka, Sovia poľana, 6689c (E. Michalková 2009 SAV) – Vyšné Ružbachy – kúpele, breh Zálažného potoka, 6689c (E. Michalková 2009 SAV). **30b.** Chata Šomka, pri hradскеj na hotel Lysanka, 6892b (J. Osbornová 1983 PRC). **30c.** Adidovce, PR Iľovnica, 6998c (E. Michalková et Peniašteková 2007 SAV). – Vyšná Sitnica, dolina potoka Sitnička, 6996b (Chytrý 1990 BRNM). – Trst', breh Trst'ového potoka, 7098a (Májovský 1968 SLO). – Vyšné Čabiny, dolina potoka Olšava, 6897a. – Snina, Viničná hora, 7098b (obe Soják 1960 PR). **31.** Ruský Potok, 69100c. – Ulič – Kolbasov, vrch Veľká Ostrá, 70100a. – Stakčín, dolina potoka Chotinka, 6999c (všetko Soják 1960 PR).

II. Literárne údaje

Pannonicum. **4.** Plavecký Štvrtok – Malacky, 7667b/7568c (Degen, Gáyer et Scheffer 1923: 79). **5.** Švábsky vrch, 7868a (Kubát 1986 LIT sec. Feráková et al., Flóra Geol. Paleont. Dev. Kobyly, p. 96, 1997). **Carpaticum.** **9.** Chocholná – Veľčice, Salášky, prítok Chocholnice, 7073c. – kopanice Palčie, 7073c. – Sokolí kameň – Ostrý vrch, 7073c (všetko Perný in Škodová (ed.), Bull. Slov. Bot. Spoločn. 29, Suppl. 1 (15): 167, 2007). **11.** Trenčianske Jastrabie, Petrovec, 7274b. – dolina potoka Svinnica, 7274a [(obe Boublik in Mertanová et Smatanová (eds), Bull. Slov. Bot. Spoločn. 28, Suppl. 1 (12): 69, 2006]. **12.** Veľké Uherce – Chlmok, 7376d (Feráková, Hodálová et Šipošová). – Dobrotín, 7476b (Řehořek). – Dobrotín, za Čiernym štálom, 7477a (Řehořek). – PR Hrdovická, 7475c (Grulich). – Kliške Hradište, 7476a (Danihelka). – Kolačno – Ondrašová, 7476b (Řehořek). – Kolačno, 7476b (Hadinec). – samota Ondrej, 7476a (Štěpánková). – Hlboké, 7476a (Řehořek). – Kopanica, 7476a (Štěpánková et Štech) (všetko in Ambros (ed.), Rosalia 1996, p. 69). **13.** Chalmová, Drieňový vrch – Telesný vrch, 7376b (Hadinec). – Dubnička, 7275b (Danihelka). – Hradištnica, 7276c (Hrouda). – Kšinná – Stavanie, 7176c (Řehořek). – Timoradza, Smradľavý vrch – vrch Drieňovec, 7175d (Grulich et Chytrý) (všetko in Ambros (ed.), l. c.). – Omšenie, Opočná dolina, 7075d (Devánová, Lepší et Baláž). – Čičmany, 7077a (Grulich). – Domaniža, prítok Domanižanky, 6977c (Grulich). – Prejta, údolie Prejtianskeho potoka, 7075a (Štěpánek et Lippl). – Iliavka, Smrčkovci, 7075b (Feráková et Hodálová). – Tŕstie, pri kóte Tupá Malenica, 6976d (Lustyk et al.). – Veľký Kolačín, 7074d (Trávníček) [všetko in Mertanová et Smatanová (eds), l. c.]. **14a.** Martinkov štál, 7477c (Řehořek) – Müller, 7477c. – Müllerov štál, 7477c (obe Trávníček) (všetko in Ambros (ed.), l. c.). **14b.** Bystričianska dolina, 7377c (Lustyk; Grulich et Chytrý). – Cerová – Tále, 7477a (Trávníček). – Rudica, 7377c (Hadinec et Vlčák). – Veľké Pole – Píla, 7477c (Trávníček). – Veľké Pole – Tomov štál, 7477c (Hadinec). – Tomov štál, 7477c (Štěpánková et Štech) (všetko in Ambros (ed.), l. c.). **14e.** Lehôtka pod Brehmi, údolie Teplej, 7478d (Trávníček). – Kozelník – Rejchard, 7479d (Danihelka). – Voznica, 7578a (Trávníček). – Šášovské Podhradie, 7479a (Šumberová) [všetko in Benčaťová et Ujházy (eds), l. c.]. **14f.** Zvolenská Slatina, 7481b [Trávníček in Benčaťová et Ujházy (eds), l. c.]. **15.** Kojšov, 7191d. – Olcnavá, Bielovodská dolina, 7090c [obe Mráz et Mrázová (eds), Bull. Slov. Bot. Spoločn. 25, Suppl. 9: 46, 2000]. **18.** Kluknava, dolina Záhorie, 7091d [Mráz et Mrázová (eds), l. c.]. **21c.** vrch Drieňok, 7179b. – Blatnická dolina, 7079d (obe Bernátová et Kubát, Výsk. Práce Ochr. Prír., Bratislava, 3B, 1980: 164). – Horný Harmanec, údolie Čierneho potoka, 7180c (Kochjarová). – Dolný Harmanec, dolina Rakytov, 7180c (Kochjarová et Danihelka) [obe in Benčaťová et Ujházy (eds), l. c.]. – Harmanec, dolina Cenova, 7280a [Kliment et Kochjarová in Benčaťová et Ujházy (eds), Fl. kurz Zvolen 1997, 1998, p. 21]. – Lubochnianska dolina, 6980b (Watzka, Bull. Slov. Bot. Spoločn. 21: 158, 1999). – Haligovce, vrch Plašná, 6688b [Mártonfi (ed.) et al., Flóra Okr. Stará Ľubovňa, p. 48, 1999]. **26b.**

Podolíneč, dolina Križneho potoka, 6789a [Mártonfi (ed.) et al., l. c.]. 27a. Kvašov, 6975a [Jongepier et Jongepierová in Mertanová et Smatanová (eds), l. c.]. 27b. Nesluša, osada Červené, 6678c (Mičieta, Dipl. Práca Depon. in PrFUK Bratislava, p. 79, 1976). 28. Oščadnica, žel. Zastávka, 6579c (Mičieta, l. c.). – Oravská Polhora – Slaná voda, 6482d (Migra, Oravské múzeum 2: 66, 1983). 29. Kamienka, 6689d. – Kamienka, pramenná oblasť Čiernej Vody, 6689d. – Kamienka, dolina potoka Riečka, 6689d. – Litmanová, dolina potoka Veľký Lipník, 6689b. – Veľký Lipník, 6688b. – Hajtovka, 6790b. – Mníšek nad Popradom, vrch Vysoký grúň, 6590c. – Plaveč, Krčmársky potok, 6791a. – Plavnica, breh potoka Šambronka, 6790b. – Veľká Lesná, dolina potoka Vápeník, 6688d. – Hlušková, 6689c. – Vyšné Ružbachy, kúpeľný areál, 6689c. – Vyšné Ružbachy, dolina potoka Riečka, 6689c. – Vyšné Ružbachy, dolina Záložného potoka, 6689c [všetko Mártonfi (ed.) et al., Flóra Okr. Stará Ľubovňa, p. 48, 1999] l. c.]. 31. Zboj, dolina potoka Ráztoka, 69100d. – Nová Sedlica, dolina Zbojského [Hlbokého] potoka, 69101a (obe Hadač, Terray et al., Kvetena Bukov. Vrch., p. 44, 1991).

Pod'akovanie

Príspevok vznikol vďaka finančnej podpore grantovej agentúry VEGA (grant č. 0026) a APVV (projekt č. 0368). Za vypracovanie podkladov a za vyhotovenie sieťovej mapy rozšírenia ďakujeme RNDr. O. Ťavodovi a V. Polakovičovej a za perokresbu Z. Komárovej.

Literatúra

- Degen, A., Gáyer, J. & Scheffer, J. 1923. Magyar Láptanulmányok/Ungarische Moorstudien. 1. A detreköcsütörtöki láp és a Morvamező keleti részének Flórája. 1. Die Flora des Detreköcsütörtöker Moores und des östlichen Teiles des Marchfeldes. Magyar Bot. Lapok 22: 1–116.
- Dostál, J. 1948. Květena ČSR 2. Přírodovědecké nakladatelství, Praha. 2269 p.
- Dostál, J. 1954. Klíč k úplné květeně ČSR. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha. 1 183 p.
- Dostál, J. 1958: Klíč k úplné květeně ČSR. Ed. 2. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha. 982 p.
- Dostál, J. & Červenka, M. 1991. Veľký kľúč na určovanie vyšších rastlín 1. Slovenské pedagogické nakladateľstvo, Bratislava. 775 p.
- Futák, J. 1980. Fytogeografické členenie. In Mazúr, E. (ed.), Atlas Slovenskej socialistickej republiky. Veda, Bratislava. p. 88.
- Futák, J. & Domin, K. 1960. Bibliografia k flóre ČSR do r. 1952. Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, Bratislava. 883 p.
- Gartner, H. 1939. Zur systematischen Anordnung einiger Arten der Gattung *Cerastium* L. Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 118: 1–96.
- Goliašová, K. & Šipošová, H. (eds). 2008. Flóra Slovenska VI/1. Veda, Bratislava. p. 8.
- Holmgren, P. K. et al. 1990. Index Herbariorum. Part 1.: The herbaria of the world. Regnum Veg. 120: 693 p.
- Jalas, J. & Suominen, J. 1983. Atlas Florae Europaeae 6. Caryophyllaceae (Alsinoideae and Paronychioideae). The Committee for Mapping the Flora of Europe and Societas Biologica Fennica Vanamo, Helsinki. 176 p.
- Möschl, W. 1973. Über die Cerastien Österreichs. Mitt. Naturwiss. Vereines Steiermark 103: 141–169.

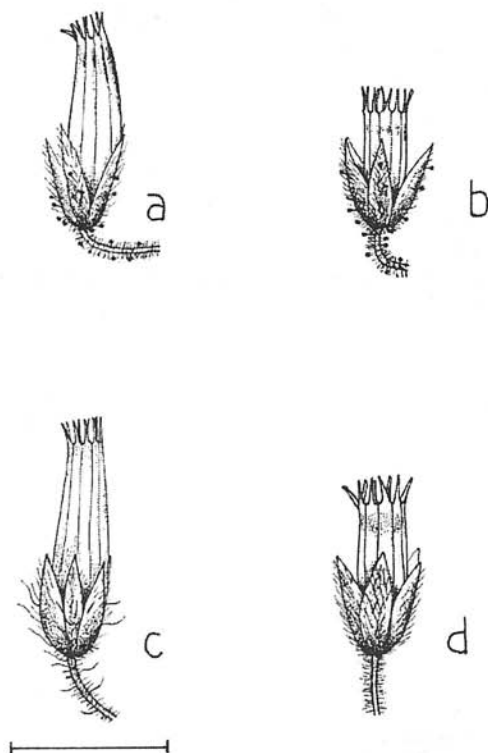
- Niklfeld, H. 1971. Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. Taxon 20: 545–571.
- Schur, F. 1877. Phytogeografische Mittheilungen über Pflanzenformen aus verschiedenen Florengebieten des Oesterreichischen Kaiserstaates. Verh. Naturf. Vereins Brünn 15: 150.
- Smejkal, M. 1967. Určovací klíč a přehled československých druhů a podruhů rodu *Cerastium* L. Zprávy Českoslov. Bot. Společn. 2: 137–146.
- Smejkal, M. 1981. Sekce Caespitosa rodu *Cerastium* v Českých zemích. Zprávy Českoslov. Bot. Společn. 16: 1–7.
- Zajac, A. 1975. The genus *Cerastium* L. in Poland. Section Fugacia and Caespitosa. Monogr. Bot. 47: 1–100.

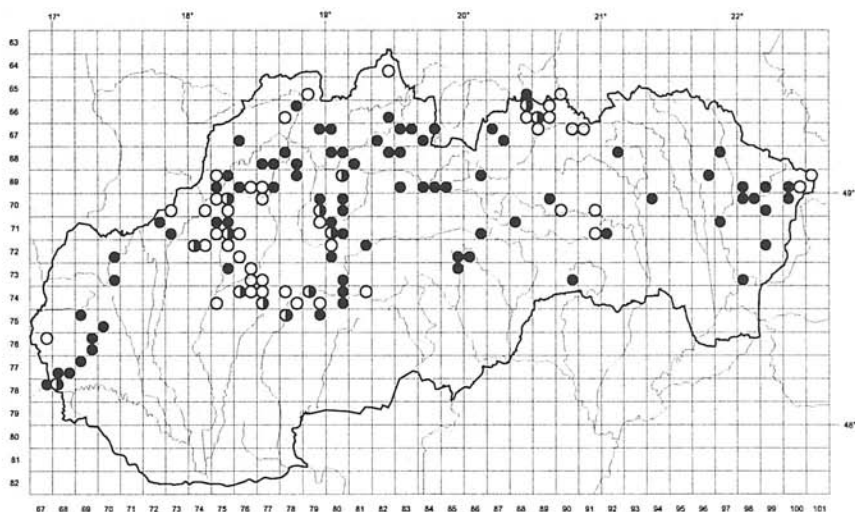
Obr. 1. Odenie na stopkách a kalichu primárných toboliek druhov *Cerastium lucorum* (a), *C. sylvaticum* (b), *C. fontanum* (c) a *C. holosteoides* subsp. *vulgare* (d).

Mierka = 1 cm

Fig. 1. Hairiness of peduncles and calyx of primary capsules of *Cerastium lucorum* (a), *C. sylvaticum* (b), *C. fontanum* (c) and *C. holosteoides* subsp. *vulgare* (d).

Scale bar = 1 cm





Obr. 2. Rozšírenie *Cerastium lucorum* na Slovensku: (●) – na základe revidovaných herbárových položiek, (○) – údaje prevzaté z literatúry, (◐) – obidva typy dát.

Fig. 2. Distribution of *Cerastium lucorum* in Slovakia: (●) – based on revised herbarium specimens, (○) – taken from literature, (◐) – both types of data.

došlo 9. 9. 2009
prijaté 8. 9. 2010

Významné floristické refúgium na Krížnej vo Veľkej Fatre

The important floristic refugium on Krížna Mt. (Veľká Fatra Mts)

PETER TURIS¹, JAROSLAV KOŠTÁL² & INGRID TURISOVÁ³

¹ Správa Národného parku Nízke Tatry, Lazovná 10, 974 01 Banská Bystrica, peter.turis@soprsr.sk

² Katedra ekológie a environmentalistiky, FPV UKF, Tr. A. Hlinku 1, 949 01 Nitra, kostalj@pobox.sk

³ Fakulta prírodných vied UMB, Tajovského 55, 974 01 Banská Bystrica, turisova@fpv.umb.sk

Abstract: The paper offers new and additional information about distribution of some rare plant species at the end of Rybô valley in Veľká Fatra Mts. The distribution and abundance of the three alpine representatives of the genus *Astragalus* L. has been studied in the field in July 2008. The most abundant one, *A. penduliflorus*, occupies convex crests with relatively homogenic surface. The presence of the species which is found more rarely – *A. australis* is tied to rocks and stony places formed by the snow and water erosion. *A. alpinus* occurs very infrequently in the moist erosive trenches. Discoveries of the species *Crepis sibirica* and *Phelipanche purpurea* emphasize floristic importance of the studied site. While the endangered species of Slovak flora *Crepis sibirica* has again been discovered in Krížna massif after 85 years, *Phelipanche purpurea* has only been noticed in the border parts of Veľká Fatra Mts more than 100 years ago.

Keywords: *Crepis sibirica*, distribution, *Phelipanche purpurea*.

Úvod

Rozložitý masív Krížnej (1 574 m) so svojimi rázsochami z juhu ohraničuje hlavný veľkofatranský hrebeň. Na horných okrajoch svahov prudko klesajúcich z jej vrchola do dolín Veľká Ramžiná a Rybô sa v zimnom období akumuluje mohutné snehové preveje. Následne uvoľňované lavíny sa významne podieľajú na modelovaní ich reliéfu.

Horná časť doliny Rybô pod Krížnou je mimo nivačnej erózie formovaná tiež občasnými vodnými prúdmi stekajúcimi počas topenia snehu a výdatných zrážkach i zvetrávaním horninového podložia. Vďaka spomenutým prírodným činiteľom sa na čelnej strane strmého bezlesého svahu doliny nachádza niekoľko erózných rýh zhora ukončených menšími skalnými útvarmi, medzi ktorými sú po spádnicí situované konvexné hrebienky s relatívne rovnomerným povrchom.

Vyššie načrtnutá dynamika prírodných procesov v postglaciáli vytvorila s prispením stáročného spolupôsobenia človeka (najmä pastiera) v závere doliny Rybô i v ďalších rovnako formovaných častiach Veľkej Fatry jedinečné biotopy so špecifickými floristickými i vegetačnými pomermi predstavujúce refúgiá mnohých vzácných druhov rastlín. Prispením anemo-orografických systémov môžu byť navyše obohacované o rôzne floristické prvky zo vzdialenejších oblastí (Topercer et al. 2004).

Floristické pomery v závere doliny Rybô spomína už Lengyel (1915), neskôr napr. Grebenščikov et al. (1956) a v poslednom období Bernátová et al. (1992). Zaznamenali tu nielen viacero taxónov vzácných vo Veľkej Fatre, ale uvádzané sú aj bežnejšie druhy dosahujúce v týchto miestach výškové maximá výskytu na Slovensku (Kliment & Bernátová 2006). Botanické hodnoty širšieho okolia hodnotenej lokality v masíve Krížnej podrobne zhrnuli Kliment et al. (2008).

Metodika

Terénny prieskum lavínóznych svahov v závere doliny Rybô sme vykonali 26. júla 2008. Zameraný bol najmä na zistenie distribúcie druhov rodu *Astragalus* L. Počas prieskumu sme zaznamenali aj niekoľko zaujímavejších druhov rastlín, ktoré dokumentujú výnimočnosť tejto lokality.

Názvoslovie rastlín uvádzaných v práci je podľa Marholda et al. (1998), syntaxónov podľa Jarolímka et al. (2008). Skratky herbárových zbierok sú podľa Holmgrena et al. (1990). Dokladové položky druhov *Crepis sibirica* a *Phelipanche purpurea* sú uložené v herbári P. Turisa.

Výsledky a diskusia

Spomedzi troch vo Veľkej Fatre uvádzaných vysokohorských kozincov (Kliment et al. 2008) je v závere doliny Rybô najhojnejší *Astragalus penduliflorus*. Jeho polykormóny obsadzujú hlavne obľajšie miesta medzi eróznymi ryhami a vyskytujú sa najmä v porastoch *Carex sempervirens* subsp. *tatrorum* (Zapał.) Pawł. Tieto porasty Bernátová et al. (1992) zaradili do asociácie *Seslerio variae-Caricetum tatrorum* (Sillinger 1933) Mucina et Petřík in Mucina et Maglocký 1985, ktorej platné meno je *Diantho nitidi-Caricetum tatrorum* (Sillinger 1933) Kliment et al. 2005.

Omnoho vzácnejší je *Astragalus australis*, ktorý v sledovanom území zbieral už Grebenščikov (nad Hlbokou dolinou, Grebenščikov 1953 SAV, sec. Chrtková 1988). Nachádzali sme ho výlučne na skalných útvaroch a kamenitých miestach v ich susedstve. Na odkryvoch slienitých vápencov rástol spoločne s *Acinos alpinus*, *Astragalus penduliflorus*, *Carduus glaucinus*, *Euphrasia salisburgensis*, *Festuca tatrae*, *Galium anisophyllum*, *Jovibarba globifera* subsp. *glabrescens*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Saxifraga paniculata*, *Thesium alpinum*. Nezapojenú vegetáciu týchto špecifických stanovišť hodnotia Bernátová & Kliment (1990) ako asociáciu *Astragalo australis-Seslerietum tatrae* Bernátová et Kliment 1990.

Najvzácnejším vysokohorským kozincom v závere doliny Rybô je *Astragalus alpinus*. Našli sme iba 2 kvitnúce jedince spolu s *Carex flacca*, *C. flava* agg., *Juncus articulatus* v nadmorskej výške približne 1 300 m na okraji vlhkej eróznej ryhy.

Počas prieskumu kozincov sme na úpätí strmého lavinózneho svahu zaznamenali aj ďalšie dva druhy zaujímavé z celoslovenského hľadiska. Prvým z nich boli 3 kvitnúce rastliny *Phelipanche purpurea* parazitujúce na jedincoch *Achillea millefolium* agg. Tento druh bol vo Veľkej Fatre doteraz zistený iba v 19. storočí v jej okrajových častiach. Starší Kitaibelov nález na Šturci sa viaže na hranicu s fytogeografickým okresom 22 – Nízke Tatry (Kanitz 1863). Druhý nález na lúke v doline Čierneho potoka powyše Horného Harmanca na rozhraní s fytogeografickým podokresom 14c – Kremnické vrchy publikoval Petrogalli (1887). V poraste pod Krížnou, patriacom do zväzu *Calamagrostion arundinaceae* Luquet 1926) Jeník 1961, sa okrem dominujúceho *Calamagrostis arundinacea* vyskytovali aj *Acetosa arifolia*, *Agrostis capillaris*, *Achillea millefolium* agg., *Ajuga reptans*, *Alchemilla* sp., *Allium ochroleucum*, *Anemone narcissiflora*, *Arabis hirsuta*, *Astrantia major*, *Brachypodium pinnatum*, *Briza media*, *Campanula glomerata*, *C. serrata*, *Carduus glaucinus*, *Carex flacca*, *C. sempervirens* subsp. *tatrorum* (Zapał.) Pawł., *Carlina acaulis*, *Cirsium erisithales*, *Colchicum autumnale*, *Convallaria majalis*, *Coronilla vaginalis*, *Crepis conyzifolia*, *C. mollis*, *Cruciata glabra*, *Dactylis glomerata*, *Dianthus carthusianorum*, *Digitalis grandiflora*, *Galium album*, *Festuca pratensis*, *Fragaria vesca*, *Gentianella fatrae*, *Heracleum sphondylium*, *Hypericum maculatum*, *H. perforatum*, *Inula salicina*, *Jacea phrygia*, *Knautia maxima*, *Laserpitium latifolium*, *Lathyrus pratensis*, *Leontodon hispidus*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Lotus corniculatus*, *Origanum vulgare*, *Pimpinella major*, *Polygala vulgaris*, *Primula elatior*, *Pyrethrum clusii*, *Ranunculus nemorosus*, *Rhinanthus serotinus*, *Securigera varia*, *Senecio germanicus*, *Sesleria varia*, *Silene vulgaris*, *Tragopogon orientalis*, *Trifolium flexuosum*, *Trollius altissimus*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*, *Vicia cracca*, *V. sylvatica*. Nález v nadmorskej výške 1 230 m predstavuje zároveň výškové maximum výskytu na Slovensku (cf. Zázvorka 1997).

Druhým zaujímavým nálezom je potvrdenie výskytu *Crepis sibirica* v masíve Krížnej. Tento euroázijský druh so západnou hranicou areálu prebiehajúcou Slovenskom sa vo Veľkej Fatre vyskytoval v minulosti na viacerých lokalitách, z ktorých donedávna bola potvrdená iba na vrchu Grúň (987 m) na začiatku Ľubochňanskej doliny (Turisová 1997, 2002; Duchoň & Šibík 2010). Mimo uvádzaných lokalít bola neskôr nájdená herbárová položka dokladujúca prítomnosť aj na Ploskej (1 532 m) (Lengyel VII. 1913 BP sec. Kliment et al. 2008). Overovaním vhodných stanovišť v roku 2006 sa tu výskyt škardy sibírskej zatiaľ nepodarilo potvrdiť (Turis ined.).

Na hôľných lúkach masívu Krížnej medzi Majerovou skalou (1 283 m) a vrcholom zaznamenal *Crepis sibirica* Lengyel (1915), ktorý nález aj dokladoval

(Lengyel 22. 7. 1913 BP). Počas výskumu holí južnej časti Veľkej Fatry tam nebola nájdená (Greibenščikov et al. 1956). Škardu sibírsku sa nám podarilo objaviť neďaleko uvádzanej lokality, v lavínovej dráhe záveru doliny Rybô v nadmorskej výške približne 1 220 m. V okolí eróznej ryhy rástlo na ploche asi 20 × 50 m približne 30 kvitnúcich a niekoľko sterilných jedincov, z ktorých časť bola ohrozená zverou. V poraste charakteru vysokobylinnej nivy z podzväzu *Delphinienion elati* (Hadač ex Hadač et al. 1969) Boşcaiu et Mihăilescu 1997 dominovali *Petasites kablikianus*, *Dactylis glomerata* a *Senecio germanicus*, s vyššou pokryvnosťou boli zastúpené i *Carduus personata*, *Rubus idaeus*, *Roegneria canina*. Druhy *Acer pseudoplatanus* (juv.), *Acetosa arifolia*, *Achillea millefolium* agg., *Aegopodium podagraria*, *Anthriscus sylvestris*, *Campanula latifolia*, *C. serrata*, *C. trachelium*, *Cyanus mollis*, *Digitalis grandiflora*, *Galium schultesii*, *Hesperis matronalis* subsp. *candida* (syn. *H. m.* subsp. *nivea*), *Knautia maxima*, *Laserpitium latifolium*, *Lilium martagon*, *Picris hieracioides*, *Pimpinella major*, *Polygonatum verticillatum*, *Solidago virgaurea*, *Trollius altissimus* boli prítomné sporadicky.

Literatúra

- Bernátová, D. & Kliment, J. 1990. *Astragalo australis-Seslerietum tatrae* ass. nova na odkryvoch mezozoika krížňanského priekrovu vo Veľkej Fatre. Biologia (Bratislava). 45, 6: 723–729.
- Bernátová, D., Kliment, J. & Obuch, J. 1992. Doplnok k rozšíreniu kozinca previsnutého (*Astragalus penduliflorus* Lam.) vo Veľkej Fatre. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 14: 5–7.
- Duchoň, M. & Šibík, J. 2010. K výskytu druhu *Crepis sibirica* v Lúčanskej Malej Fatre. Bull. Slov. Bot. Spoločn. roč. 32, č. 2: 183–189.
- Greibenščikov, O., Brillová-Suchá, D., Kolláriková, K., Ružička, M., Schidlay, E., Šmarda, J. & Zahradníková-Rošetzká, K. 1956. Hole južnej časti Veľkej Fatry. Geobotanická a floristická charakteristika a hospodárske zhodnotenie. Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, Bratislava. 256 p.
- Holmgren, P. K., Holmgren, N. H., & Barnett, L. C. (eds.) 1990. Index herbariorum. Part I: The herbaria of the world, ed. 8. New York Botanical Garden, Bronx. 693 p.
- Chrtková, A. 1988. *Astragalus* L. Kozinec. In Bertová, L. (ed.), Goliašová, K., Holub, J., Chrtěk, J., Chrtková, A., Jasičová, M., Jehlík, V., Kmet'ová, E., Krippel, E., Peniašteková, M. & Zahradníková, K. Flóra Slovenska. IV/4. Veda, Bratislava. p. 100–133.
- Jarolímeck, I., Šibík, J., Hegedúšová, K., Janišová, M., Kliment, J., Kučera, P., Májeková, J., Micháliková, D., Sadloňová, J., Šibíková, I., Škodová, I., Uhlířová, J., Ujházy, K., Ujházyová, M., Valachovič, M. & Zaliberová, M. 2008. A list of vegetation units of Slovakia. In Jarolímeck, I. & Šibík, J. (eds). Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia. Veda, Bratislava. p. 295–329.
- Kanitz, A. 1863. Reliquiae Kitaibelianae partim nunc primum publicatae ex manuscriptis Musei Nationalis hungarici. V. Kitaibelii: Iter arvense anno 1804 susceptum. Verhandl. Zool.-Bot. Gesell. 13: 92–107.
- Kliment, J. & Bernátová, D. 2006. Fytogeograficky významné vertikálne výskytu cievnatých rastlín

- vo Veľkej Fatre. Ochr. Prir. (Banská Bystrica). 25: 97–126.
- Kliment, J., Bernátová, D., Dítě, D., Janišová, M., Jarolímek, I., Kochjarová, J., Kučera, P., Obuch, J., Topercer, J., Uhlířová, J. & Zaliberová, M. 2008. Paprad'orasty a semenné rastliny. In Kliment, J. (ed.). Příroda Veľkej Fatry. Lišajníky, machorasty, cievnaté rastliny. Vydavateľstvo Univerzity Komenského, Bratislava. p. 109–367.
- Lengyel, G. 1915. Die Flora des Stureczpasses. Selmeczbánya. 44 p.
- Marhold, K., Goliašová, K., Hegedúšová, K., Hodálová, I., Jurkovičová, V., Kmeťová, E., Letz, R., Michalková, E., Mráz, P., Peniašteková, M., Šípošová, H. & Ťavoda, O. 1998. Paprad'orasty a semenné rastliny. In Marhold, K. & Hindák, F. (eds). Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. p. 333–687.
- Petrogalli, A. 1887. Kirándulás a Nagy Fátra „Hermánd“ nevű völgyébe. Trencsénvárm. Ter. Etyl. Évk. 9 (1886): 57–83.
- Topercer, J., Kliment, J. & Bernátová, D. 2004. Veternú ružicu asi neotočíme. Ale nezlomíme nad hoľami (pastiersku) palicu? Turiec a Fatra: 47–55.
- Turisová, I. 1997. *Crepis sibirica* na Slovensku. Preslia. 69: 115–119.
- Turisová, I. 2002. Rod *Crepis* L. vo Veľkej Fatre. Matthias Belivs Univ Proc, 2, Suppl. 1: 77–89.
- Zázvorka, J. 1997. *Phelipanche* Pomel. Zárázovec. In Goliašová, K. (ed.), Hegedúšová, Z., Holub, J., Chrtěk, J. sen., Kmeťová, E., Králik, E., Krippel, E., Májovský, J., Mártonfi, P., Michalková, E., Otáhelová, H., Peniašteková, M., Skočdoplová, B., Somogyi, J., Šípošová, H., Štech, M., Trávníček, B., Zahradníková, K. & Zázvorka, J. Flóra Slovenska. V/2. Veda, Bratislava. p. 463–477.

došlo 13. 11. 2009

prijaté 8. 9. 2010

Recenzia

Bacigálová, K. Flóra Slovenska X/2. Mycota (Huby) Ascomycota (Vreckaté huby) Taphrinomycetes Taphrinales (Grmannikotvaré) čeľ. Protomycetaceae čel'. Taphrinaceae. Bratislava: Veda, 2010. 184 p. ISBN 978-80-224-1096-0.

RNDr. Kamila Bacigálová, CSc. z Oddelenia nižších rastlín Botanického ústavu SAV v Bratislave, predložila odbornej verejnosti monografiu venovanú fytopatogénnym vreckatým hubám z radu grmannikotvarých (Taphrinales). Zhrnula v nej výsledky svojich dlhoročných štúdií, revízií herbárových zbierok ale aj intenzívnych terénnych výskumov. Prispela tak výrazným spôsobom k lepšiemu poznaniu taxonómie, biológie a chorológie tejto, doteraz nedostatočne dokumentovanej skupiny húb u nás. Podarilo sa jej okrem iného zistiť a dokumentovať obrovský počet nových náleзов takmer všetkých druhov, ďalej 9 druhov dosiaľ z územia Slovenska neznámych, rozšíriť počet nových hostiteľských rastlín a v dôsledku poklesu imisií zaznamenať aj opätovný návrat niektorých taxónov citlivých na znečistenie ovzdušia.

Graficky veľmi pekne upravená kniha vytlačená na kriedovom papieri sa člení na všeobecnú časť (biológia a ekológia skupiny jej systematické zatriedenie, fylogenéza, fytogeografické členenie územia) a časť špeciálnu, venovanú 57 spracovaným druhom čeľadi Protomycetaceae a Taphrinaceae. Publikáciu dopĺňajú kľúč na určovanie taxónov (v angličtine), slovenský a anglický súhrn, obsiahly zoznam literatúry, indexy latinských názvov húb a hostiteľských rastlín. Text vhodne prístupňuje 39 inštruktívnych farebných fotografií a 35 čiernobielych fotografických tabúl (je autorkou takmer všetkých), 11 peroviek, 15 mapiek rozšírenia niektorých druhov.

Monografia dr. Bacigálovej je druhým dielom edície Flóra Slovenska venovanej nižším rastlinám. Takisto ako prvý, (autor C. Paulech) na rozdiel od zväzkov skupín vyšších rastlín, je výsledkom vytrvalosti jednotlivca a nie rozsiahlych kolektívov, preto ju treba mimoriadne oceniť. Verím, že publikácia bude nielen stimulovať ďalšie mykologické a fytopatologické výskumy, ale zaujme aj poľnohospodársku verejnosť.

IVAN PIŠÚT

Xerotermofilná flóra kaňonovitého prielomu riečky Slatina v Slatinskej kotline

Xerotermophilous flora of the canyon of the Slatina river in the Slatinská kotlina basin

MIROSLAV MANICA

L. Štúra 34, 960 01 Zvolen

Abstract: Data on the occurrence of xerotermophilous vascular plants in the canyon valley of the Slatina river near the village of Zvolenská Slatina were summarized. 142 taxa were found on 12 localities, including several endangered species of the Slovak flora (e.g. *Fumana procumbens*, *Orchis morio*).

Keywords: central Slovakia, distribution, vascular plants.

Úvod

Slatinská kotlina je východnou súčasťou Zvolenskej kotliny, ohraničenou od severu masívom Poľany a od juhu pohorím Javorie a Ostrôžky. Početné vodné toky z oboch pohorí odvodňuje rieka Slatina. Pokročilou deštrukčnou sopečnou činnosťou sa v dávnej minulosti vytvorila súvislá bariéra (Lukniš 1972: 185), ktorú tvoria kóty Snohy (778 m a 770 m), Syroň (690 m) a Rohy (650 m) s Prostredným vrchom (585 m). Jej pokračovaním na západ je Sitárka (377 m), komplex Hájik (405 m) vrátane bralnatých výhliadok (Pyramíd 380 m) a komplexu Háj s kótami 386 m a 372 m, ďalej Strážnica (380 m) s Vartou (350 m). Bariéra týchto pahorkatín rozdelila Slatinskú kotlinu na širokú severnú časť pod výbežkami Poľany, a užšiu, južnú časť, ležiacu pod severnými svahmi pohoria Javorie. Keďže bariéra je mladšieho veku, riečka Slatina si musela antecedentnou činnosťou (Lukniš 1972: 194) vytvoriť nový, zaklesnutý, meandrovitý prielom kaňonovitého typu popod komplex Sitárky, Hája a Strážnice (Hromádka 1943: 36). Tento prielom je jedinečným úkazom v sopečnej andezitovej oblasti Slovenska a nachádza sa od východného svahu kóty Sitárka, pokračuje na západ, kde pretína údolie potoka Ľubica, popod južné svahy skalnatého komplexu troch výhliadok a juhozápadný oblúk pahorkatiny kóty Háj a končí skalnatým komplexom Strážnice nad priehradným múrom Môťovskej (Zvolenskej) priehrady.

Prvá zmienka o flóre Slatinskej kotliny pochádza od Kanitz (1862–1863), ktorý opublikoval Kitaibelovu správu o jeho ceste z rokov 1810, 1812 a 1817 po okolí Porádu, Gyongyosu a Szalatny (Slatiny). Neskorší autor Freyn (1872) medzi inými druhmi uviedol zo Slatinskej kotliny tieto xerotermofyty: *Linaria elatine* (*Kickxia elatine*) z polí pri obci Lieskovec, *Dianthus atrorubens* (*D. pon-*

tederæ) zo suchých skál pri obci Zvolenská Slatina (Gross Szalatnya, azda z južných svahov kóty Sitárka; poznámka autora príspevku), *Dianthus prolifer* (*Kohlruschia prolifera*) zo skalísk pri osade Slatinka (Klein Szalatnya, pričom nevedno, či myslel na skupinu skalnatých Pyramíd; poznámka autora príspevku), *Artemisia scoparia* z okolia hradskej pri meste Detva a *Sempervivum soboliferum* (*Jovibarba sobolifera*) zo štrkoviska pri meste Detva.

O šírení xerothermofilnej flóry do východnej časti Zvolenskej (Slatinskej) kotliny Futák (1943: 28) napísal: „údolím Slatiny na východ postupovali tiež xerothermné druhy, ich sledovanie je tam ťažké pre veľký vplyv človeka na vegetáciu, pasienky sú veľmi spásané“. Prvý súpis výskytu xerothermofilných druhov v Slatinskej kotline zverejnil Suza (1945) zo skalnatej kóty Pôjdy (680 m) v južnom výbežku masívu Poľany. Neskôršie aj Futák (1946) zistil výskyt xerothermofytov na svahu a skalnatej ostrohe nad východnou časťou obce Vígľaš (375 m), ďalej na južných a juhozápadných skalnatých svahoch predhoria kóty Rohy (657 m) a masívu Poľany nad osadou Stožok (Futák 1949). Futák (1946: 221) podotkol, že „staré údaje Freyna (1872) sú kusé a načím ich zrevidovať“.

Podnet na dôkladnejšie preskúmanie prírodných pomerov, nielen flóry povodia rieky Slatina, dal projekt vodného diela pre plánovanú výstavbu zdroja elektrickej energie v roku 1993. Spoločnosť Ekospol v Banskej Bystrici ma poverila preskúmať vlhkomilné spoločenstvá údolia Slatiny pre posúdenie ich jedinečnosti z hľadiska ich ochrany a výskytu vzácnych a ohrozených rastlín. Po referáte na spoločnej hodnotiacej porade v tom istom roku som odporúčal urobiť podrobný floristický prieskum celého zátopového územia z pohľadu budúceho vplyvu zmenených vlhkostných podmienok na rastlinstvo. A azda jediný som na porade, ako aj neskôršie obhajoval poriečie riečky Slatiny pred výstavbou vodného diela (Manica 2008). V ďalšom roku som sa na prieskume nezúčastnil, napriek tomu, že ma zaujímalo šírenie sa xerothermofilnej flóry na východ údolím Slatiny, a že som počas prieskumu v poriečí zistil lokality aj s výskytom xerothermofytov. Urobil som tak neskôr, z vlastného záujmu a svoje zistenia predkladám v tomto príspevku. Výskyt, rozšírenie a šírenie sa xerothermofilných rastlín v Slatinskej kotline som ale sledoval už od šesťdesiatich rokov, hlavne v severnej časti kotliny, teda vo výbežkoch a predhoriach masívu Poľany. Podobne ako Suza (1935, 1945) a Futák (1943, 1946, 1949), som viaceré čiastkové výsledky aj sám publikoval (Manica 1975; 1980a, b; 1983; 1993a, b; 1994a, b; Manica in Benčat'ová & Ujházy 1998). Viaceré údaje o výskyte xerothermofytov sú aj v nepublikovanej práci z roku 1994 (Cvachová et al. 1994).

Materiál a metodika

Sledované lokality výskytu, predovšetkým xertermofytov, popisujem od západu, teda od Môťovskej priehrady, na východ proti toku riečky Slatina. Nomenklatúru taxónov som upravil podľa Dostála (1989). Okrem xertermofytov zaznamenávam aj ostatné druhy, ktoré sa na príslušnej lokalite vyskytovali. Pri každom taxóne je uvedené číslo alebo písmeno lokality podľa nižšie uvedeného súpisu. Údaje o výskyte jednotlivých taxónov pochádzajú z rokov 1964–2009.

Súpis sledovaných lokalít

1. Tepláreň: svah nad cestou otvoreného údolia na J od drevospracujúceho závodu Bučina a na V od závodu Tepláreň, exp. Z, nadmorská výška 305–315 m, 48°33'57,44" s. š., 19°10'21,12" v. d.
2. Priehrada: skalnatý terasovitý svah juhozápadne od kóty 342 m, zbiehajúci až po hladinu vody priehrady, exp. J a JJZ, 305–310 m, 48°33'27,61" s. š., 19°10'20,35" v. d.
3. Pyramída: vežovité skalnaté bralo nad riečkou Slatina, exp. JV a J, 375–380 m, 48°33'28,22" s. š., 19°13'26,41" v. d.
4. Výhliadka stred: skalnaté vežovité bloky na V od Pyramídy, na J od hrebeňa nad údolím riečky Slatina, exp. JV, 350 m, 48°33'30,83" s. š., 19°13'33,19" v. d.
5. Výhliadka východ: skalnatá veža nad údolím riečky Slatina pod hrebeňom na V od lokality Výhliadka stred, exp. J, 375–380 m, 48°33'30,95" s. š., 19°13'37,43" v. d.
6. Elektrovod: kóta nad skalnatou stenou v oblúku údolia riečky Slatina na J od stožiaru elektrického vedenia, exp. J, 350 m, 48°33'19,73" s. š., 19°13'48,30" v. d.
7. Sitárka: skalnatý svah s erozívnou stržou nad úvalom riečky Slatina, exp. JZ, 340–350 m, 48°33'18,11" s. š., 19°14'23,47" v. d.

Okrem číselne uvedených hlavných lokalít som zaznačil aj lokality s málo početným výskytom xertermofytov s označením:

- A: južný svah pod hrebeňom kóty Strážnica (390 m), ca 300 m, 48°33'30,31" s. š., 19°10'34,52" v. d.
B: svah zbiehajúci po západnej strane lokality Pyramída, ca 380 m, 48°33'27,62" s. š., 19°13'23,08" v. d.
C: južný svah hrebeňa nad skalnatými lokalitami Pyramídy a výhliadkami, 360 m, 48°33'30,05" s. š., 19°13'26,94" v. d.
D: južne orientované svahy, východná časť hrebeňa zbiehajúceho od Pyramíd ku kóte „Elektrovod“, 350 m, 48°33'30,28" s. š., 19°13'42,50" v. d.
E: juhozápadný svah severozápadne od kóty Elektrovod, 330 m, 48°33'25,82" s. š., 19°13'45,98" v. d.

Výsledky

V nasledovnej časti uvádzam prehľad zistených taxónov vyšších rastlín v študovanom území, pričom som celkovo zaznamenal 142 taxónov.

Súpis druhov

Acer campestre: 1, 2, 4, 5, 6, 7, D; *Acetosa pratensis*: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, D; *Acetosella vulgaris*: 2, 3, 7; *Achillea collina*: 2, 7; *A. neilreichii*: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, A, B, C, D, E; *Acinos arvensis*: 1, 2, 3, 5, 7; *Acosta rhenana*: 2, 3, 4, 5, 6, 7, D, E; *Agrimonia eupatoria*: 1, 2, 6, 7, B, D, E; *Agrostis canina* subsp. *canina*: 2; *Ajuga genevensis*: 2, B, C; *A. reptans*: 2; *Allium montanum*: 2, 3, 4, 5, 6, 7;

A. scorodoprasmum 2, 4, 5, 6, 7; *A. 2*, 4, 7; *A. vineale*: 2, 5, 7; *Alopecurus pratensis*: 2; *Alyssum alyssoides*: 1; *Anthemis tinctoria*: 2, 3, 4, 5, 6, 7; *Anthericum ramosum*: 3, 4, 5, 6, A, C, E; *Anthriscus sylvestris*: 7, E; *Anthyllis vulneraria*: 6, 7; *Arabidopsis thaliana*: 2, 5, 7; *Arabis hirsuta*: 2, 6, 7; *Arrhenatherum elatius*: 2, 4, 6, 7; *Artemisia campestris*: 6, 7; *Asperula cynanchica*: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, A, B, C, E; *Asplenium ruta-muraria*: 5; *A. septentrionale*: 3, 4, 5, 6, C, E; *A. trichomanes*: 3, 4, 5, 6, 7; *Astragalus glycyphyllos*: 4, 5, 6, 7; *Avenula pubescens*: 7;

Barbarea vulgaris: 7; *Berteroa incana*: 1, 2, 7; *Betonica officinalis*: 4, 7, D; *Brachypodium pinnatum*: 5, 6, 7; *Briza media*: 1, 6, 7;

Calamagrostis arundinacea: 1, 3; *C. epigeios*: 1, 2, 5, 6, 7, E; *Campanula bononiensis*: 3; *C. persicifolia*: 6, E; *C. rotundifolia*: 3, 4, 5, 6, 7, C, E; *Cardamine pratensis*: nad 7; *Cardaminopsis arenosa*: 6, 7; *Carduus acanthoides*: 2; *Carex caryophylla*: 7, B; *C. digitata*: E; *C. micheli*: 2, 3, 4, 5, 6, 7, B, D, E; *C. montana*: E; *C. pallescens*: 7, D; *C. pilulifera*: 7, D; *C. praecox*: 2, 5, 6, 7, A, D, E; *C. tomentosa*: 6; *Carlina vulgaris*: 1, 2, 6, D; *Carpinus betulus*: 5, 6, D, E; *Centaureum erythraeum*: 2; *Cerasus avium*: 6; *Chaerophyllum bulbosum*: B; *Chamaecytisus triflorus* subsp. *ciliatus*: 1, 2, 3, 4, 5, 6, B, D, E; *Chelidonium majus*: 6; *Chrysopsis campestris*: 1, 2, 3, 4, 6, 7; *C. dubia*: 4, 5, 6, 7; *Cichorium intybus*: 2; *Clinopodium vulgare*: A, D; *Colchicum autumnale*: 7, D; *Colymbada scabiosa*: 1, 2, 7; *Convolvulus arvensis*: 2, 3, 4, 6, 7; *Coronilla varia*: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, A, D; *Corydalis digitata*: 6, D; *C. solida*: 5; *Corylus avellana*: 2, 3, 4, 5, B, E; *Cota tinctoria* subsp. *tinctoria*: 1, 2, 4, 5, 6, 7, E; *Crataegus monogyna*: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, A, B, C, D, E; *Crinetaria linosyris*: 5; *Cruciata glabra*: 3, 6, 7; *Cuscuta epithymum*: 7;

Dactylis glomerata: 2, 6; *D. polygama*: 5, 6, E; *Daucus carota*: 1, 6; *Dianthus carthusianorum*: 1, 2, 3, 4, 6, 7, D; *Doryenium germanicum*: 1, 2, 4, 5, 6, 7, E; *Dryopteris filix-mas*: 7;

Echium vulgare: 1, 2, 3, 4, 5, 7, C; *Elytrigia intermedia*: 2; *Erophila verna*: 2, 7; *Eryngium campestre*: 7; *Euonymus europaeus*: 1, 2, 3, 4, 6;

Fagopyrum esculentum: 4, 6; *Falcaria vulgaris*: 1, 2, 7; *Festuca pseudodalmatica*: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, D, E; *F. rupicola*: 6, 7; *Ficaria verna*: 1, 2, C; *Filipendula vulgaris*: 7; *Fragaria vesca*: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, A, B, C; *Fraxinus excelsior*: E; *Fumana procumbens*: 3; *Fumaria officinalis*: 3;

Galium aparine: 3, 6; *G. glaucum*: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, A, B, C, D, E; *G. mollugo*: 1; *G. verum*: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, B, D; *Genista tinctoria* subsp. *tinctoria*: 1, 2, 4, 5, 6, 7, B, D, E; *G. tinctoria* subsp. *campestris*: 7; *Geranium sanguineum*: 2, 4; *Geum urbanum*: 5; *Grossularia uva-crispa*: 4, 6;

Helianthemum nummularium: 4, 5, 6, 7; *Hieracium murorum*: 3, 4, D; *H. sabaudum*: 3, 4, 5, 7, C, D; *H. umbellatum*: 5; *H. vulgatum*: 6; *Holosteum umbellatum*: 2, 4, 6, 7; *Hypericum perforatum* subsp. *angustifolium*: 7; *H. perforatum* subsp. *perforatum*: 1, 2, 3, 4, 4, 5, 6, 7, C;

Inula ensifolia: 3, 7; *I. hirta*: 3;

Jacea phrygia subsp. *phrygia*: 1, 6; *Juniperus communis*: 4, D;

Knautia arvensis: 1, 7; *Koeleria macrantha*: 2, 3, 4, 5, 6, 7, B, D, E; *Kohlruschia prolifera*: 7;

Lactuca perennis: 2, 4; *L. serriola*: 6; *L. vinea*: 2, 3, C, E; *Lamium amplexicaule*: 2; *L. maculatum*: 7; *Lathyrus niger*: 1, 2, 5, 6, E; *L. pratensis*: 4, 7; *L. sylvestris*: tesne pod lokalitou č. 6; *L. vernus*: 6, D, E; *Lembotropis nigricans*: 2, 5, 7, A, D, E; *Lepidium campestre*: 2; *Ligustrum vulgare*: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, A, B, C, D, E; *Linum tenuifolium*: 1, 6; *Lonicera xylosteum*: D; *Lotus corniculatus*: 1, 4, 5, 6, 7, E; *Luzula multiflora*: 4, 7, D; *Lychnis flos-cuculi*: 7;

Malus sylvestris: 5; *Melampyrum arvense* subsp. *pseudobarbatum*: 1, 2, 6; *Medicago falcata*: 1, 4; *Melica nutans*: 7, D; *M. transylvanica*: 2, 3, 4, 5, 6, 7, E; *Minuartia verna*: 3; *Muscari comosum*: 2, 4, 6, 7, E; *Mycelis muralis*: 3; *Myosotis arvensis*: E; *M. stricta*: 4, 7;

Orchis morio: nad lokalitou 7;

Phleum phleoides: 7; *Pilosella bauhinii*: 1, 2, 4, 5, 6, 7, A, E; *P. officinarum*: 1; *Pimpinella major* subsp. *major*: 3; *P. saxifraga* subsp. *saxifraga*: 6, 7; *Pinus sylvestris*: 1, D; *Plantago lanceolata*: 1, 2, 7; *P. media* subsp. *media*: 1, 6, 7; *Poa angustifolia*: 7, D; *P. bulbosa* subsp. *bulbosa*: 6, 7; *P. compressa*: 1, 2, 4, 5, 6, 7, E; *P. nemoralis*: 3, 5, E; *P. pratensis*: 3, 6, 7, E; *P. trivialis*: 7; *Polygala amara* subsp. *amara*: 1; *P. comosa*: 1, E; *P. vulgaris*: 1, 5, D; *Polypodium vulgare*: 3, 4, 6, 7; *Populus tremula*: 1; *Potentilla arenaria*: 6, 7; *P. alba*: 6; *P. argentea*: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, A, C, E; *P. heptaphylla*: 6, 7; *P. recta* subsp. *recta*: 1, 2, 3, 4, 6, 7, A, C, D; *Poterium sanguisorba*: 1, 2, 4, 6, 7, A, D; *Primula veris* subsp. *veris*: 3, E; *Prunella laciniata*: 1, 2, 7; *Prunus spinosa*: 2, 3, 4, 5, 6, 7, A, C, D; *Pulmonaria obscura*: 1, C; *Pseudolysimachion spicatum*: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, D, E; *Pyrus communis*: 2, 3, 4, 5, 6, 7, D, E;

Quercus pedunculiflora: 1; *Q. polycarpa*: 2, 3, 4, 5, 6, 7, D, E;

Ranunculus auricomus: 3, 6, D, E; *Rhamnus cathartica*: 3; *Robinia pseudoacacia*: 1, 2; *Rubus hirtus*: 4;

Salix caprea: 1, D; *S. eleagnos*: B; *Salvia pratensis*: 1, 2, 4, 6, 7, A, C, D; *S. verticillata*: 7; *Saxifraga granulata*: D; *Scabiosa columbaria*: 1, 3, 4, 7; *S. ochroleuca*: 1, 2, 3, 6, 7; *Sedum acre*: 2, 3, 4, 5, 6, 7, C; *S. maximum* subsp. *maximum*: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, C; *S. sexangulare*: 2, 4, 5, 6, 7, A, C; *Senecio erucifolius*: 6; *S. jakobea*: 1, 6; *Seseli elatum*: 3, 4, 5, 7, D, E; *Silene nemoralis* subsp. *italica*: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, E; *S. nutans*: 7; *S. vulgaris*: 3, 5, 6; *Sorbus aria*: 4; *Spiraea media*: 3, 4, 6; *Stachys recta*: 6; *Stellaria holostea*: 6; *Steris viscaria*: 3, 5, 6, 7; *Swida sanguinea*: 2, 6, A;

Taraxacum officinale: 2, 3, 7, D; *Teesdalia nudicaulis*: 7; *Teucrium chamaedrys*: 2, 4, 6, 7; *Thesium linophyllon*: 1, 2, 6, 7, A; *Thlaspi arvense*: 6, 7; *T. perfoliatum*: 7; *Thymus marschalianus*: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, B, C, D; *T. pulegioides*: 1; *Tilia cordata*: 6; *Tithymalus cyparissias*: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, B, C, D; *Torylis japonica*: 7; *Trifolium alpestre*: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, B, C, E; *T. arvense*: 1, 2, 3, 4, 7; *T. montanum*: 1, 2, 4, 5, 6, 7, E; *T. ochroleucon*: 7; *T. pratense*: 5, E; *T. rubens*: 2; *Turritis glabra*: 2, 5, 6, 7;

Valerianella locusta: 7; *Verbascum austriacum*: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, A, B, D, E; *V. densiflorum*: 7; *Veronica dillenii*: 3, 4, 5, 6, 7; *V. hederifolia*: 1, 2, 3, 4, 5, 7; *V. chamaedrys* subsp. *chamaedrys*: 1, 3, 4, 5, 6, 7, A, C; *V. teucrium* subsp. *teucrium*: 1, 2, 3, 7; *Vicia cassubica*: 7; *V. cracca*: 1, 2, 3, 4, 7, E; *V. hirta*: 2, 4, 5, 7, D; *V. pannonica*: 6, 7; *V. sepium*: D; *V. tenuifolia*: 2; *V. sparsiflora*: 5; *V. tetrasperma*: 1, 2, 6, 7, B, D; *Vincetoxicum hirundinaria*: 2, 3, 5, 6, 7, D, E; *Viola hirta*: 1, 7, D; *V. kitaibeliana*: 1, 2, 6, 7, A; *V. tricolor*: 6, 7.

Zo zaujímavých xerothermofytov, ktoré rastú vo Zvolenskej kotline sa viaceré nachádzajú ako v južnej časti kotliny (poriečie Slatiny), tak aj na južných výbežkoch stratovulkánu Poľany (cf. napr. Futák 1946, 1949; Manica 1980b). Ide napríklad o druhy akými sú *Achillea nobilis*, *Acosta rhenana*, *Allium montanum*, *Dorycnium germanicum*, *Galium glaucum*, *Kohlrauschia prolifera*, *Melica transsylvanica*, *Potentilla arenaria* a *Seseli elatum*. Ďalej rastú aj v severnej časti kotliny, jednak na badínskej, jednak na iliášskej strane rieky Hron a zasahujú aj do oblasti mesta Banská Bystrica (Urpín, 510 m; Vartovka, 568 m), prípadne aj vyššie údolím rieky Hron (Futák 1943: 30–32).

Staršie publikované lokality výskytu a rozšírenia xerothermofytov nad V údolím Slatinskej kotliny, ktoré sú po pravej strane riečky Slatina na pred-

horiach južných výbežkov masívu Poľany (Suza 1945; Futák 1946, 1948; Manica 1980b, 1988, 1994b) pokladám za dôležité pre rozšírenie xerothermofytov na východ údolím tejto kotliny (Manica 1980b).

Podakovanie

Ďakujem Richardovi Hrivnákovi za účinnú pomoc pri úprave príspevku a pri práci na počítači.

Literatúra

- Benčaťová, B. & Ujházy, K. (eds.). 1998. Floristický kurz Zvolen 1997. TU, Zvolen. p. 94.
- Cvachová, A., Háberová, I., Hrivnák, R. 1994. Inventarizácia flóry a vegetácie v zátopovom území VN Slatina. Banská Bystrica, 1994. 79 p. Záverečná správa výskumu, msc., depon. in Ekospol, Banská Bystrica.
- Dostál, J. 1989. Nová květena ČSSR. I.II. Academia, Praha. 1 563 p.
- Freyn, J. 1872. Beitrag zur Flora Ober-Ungarns. Verh. Zool.-Bot. Ges., Wien 22: 341–354.
- Futák, J. 1943. Kremnické hory. Štúdia geobotanicko-floristická. Matica Slovenská, Turčianský Sv. Martin. 122 p.
- Futák, J. 1946. Príspevok k poznaniu teplomilnej vegetácie stredného Slovenska. Prír. Sborn., Martin 1: 221–225.
- Futák, J. 1949. Zaujímavá lokalita xerothermnej vegetácie pri Vigľaši na východ od Zvolena. Českoslov. Bot. Listy, Praha 1(1948): 81–84.
- Hromádka, J. 1943. Slovenská vlastiveda I. Slovenská akadémia vied a umení, Bratislava. p. 256.
- Lukniš, M. 1972. Vplyv geologickej štruktúry na tvary povrchu. In Lukniš, M. (ed.), Slovensko 2. Príroda. Obzor, Bratislava. p. 172–188.
- Lukniš, M. 1972. Vývoj bazénu a textúra riečnej siete. In Lukniš, M. (ed.). Slovensko 2. Príroda. Obzor, Bratislava. p. 188–197.
- Kanitz, A. 1862–1863. Reliquiae Kitabelianae partim nunc primum publicatae ex Manuscriptis Musei Nationalis hungarici. Iter ad Paród, Gongyos et Szalatnya anno 1810, 1812, 1817. Verh. Zool.-Bot. Ges., Wien 13: 543–554 (1863).
- Kitabel P. 1863. Additamenta ad Florae Hungaricam. E manuscriptis 80. I – IV, Oct. Lat. de plantis Hung. Edidit Augustus Kanitz. Linnaea 32: 305–642.
- Manica, M. 1975. Rozšírenie niektorých xerothermných rastlín v okolí Zvolena. Biológia, Bratislava 30: 775–779.
- Manica, M. 1980a. Rozšírenie niektorých xerothermofytých druhov vo Zvolenskej a Slatinskej kotline. Zvolen, 1980. 22 p. Pisom. práca k odbor. skúške, msc., depon. in Vysoká škola lesnícka a drevárska Zvolen.
- Manica, M. 1980b. Šírenie xerothermofilných druhov do juhovýchodného predhoria masívu Poľany. In Hindák, F. (ed.), Zborník referátov 3. zjazdu Slovenskej botanickej spoločnosti (SBS) pri Slovenskej akadémii vied (SAV) vo Zvolene. SBS pri SAV, Bratislava & Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen. p. 23–27.
- Manica, M. 1983. Výskyt a šírenie niektorých xerothermofytov do Zvolenskej a Slatinskej kotliny. Acta Fac. Forest. 27: 43–52.
- Manica, M. 1993a. Zhodnotenie vlhkomilných spoločenstiev budúcej zátopovej oblasti VN Slatinka – terajší stav. Banská Bystrica, 1993. 10 p. Záverečná správa prieskumu, msc., depon. in Ekospol, Banská Bystrica.

- Manica, M. 1993b. Floristická charakteristika záujmového územia VD Slatinka. Banská Bystrica, 1993. 2 p. Záverečná správa prieskumu, msc., depon. in Ekospol, Banská Bystrica.
- Manica, M. 1994a. Výsledky práce botanickej sekcie. In Jančová, G. & Sláviková, D. (eds.). XXIX. Tábor ochrancov prírody, Kráľová pri Zvolene. Odborné výsledky. Vypra, Zvolen. p. 8–30.
- Manica, M. 1994b. Rozšírenie niektorých xertermofytov na južných výbežkoch masívu Poľany. In Križo, M. (ed.). Flóra Poľany. Technická Univerzita vo Zvolene. p. 76–81.
- Manica, M. 2004. Xertermofyty v okolí Zvolena a cesty ich šírenia na stredné Slovensko. Acta Fac. Forest. 44: 11–21.
- Manica, M. 2008. Poznajme a zachráňme prírodu poriečia Slatiny. Chrán. Úz. Slov. 76: 2–4.
- Suza, J. 1935. Floristické paběrky ze Slovenského Středohoří. Věda Přír. 16: 134–136.
- Suza, J. 1945. Lišejníky Slovenského Středohoří. Acta Soc. Scient. Natur. Moraviae 17(11): 1–68.

došlo 4. 12. 2009

prijaté 8. 9. 2010



Populácia druhu *Orchis tridentata* pri Briešti (pohorie Žiar)

Population of *Orchis tridentata* near the village of Brieštie (Žiar Mts)

STANISLAV OČKA

Slovenské národné múzeum – Múzeum Andreja Kmeťa v Martine, A. Kmeťa 20, 036 01 Martin, stanislav.ocka@snm.sk

Abstract: The article brings detailed characteristics of the population of endangered *Orchis tridentata* and its locality near Brieštie village in Žiar Mountains and deals with the factors causing its threat. It is the first locality in the phytogeographical district 21a – Lúčanská Malá Fatra within the Turiec region.

Key words: northern Slovakia, Orchids, secondary succession, Turiec region.

Úvod

Vstavač trojzubý (*Orchis tridentata*), syn. *Neotinea tridentata* (Scop.) Bateman, Pridgeon et Chase, patrí na Slovensku do kategórie EN – ohrozené druhy (cf. Feráková et al. 2001) a podľa Vyhlášky č. 492/2006 medzi chránené druhy a druhy európskeho významu. Je to svetlomilný, vápnomilný druh, ktorý rastie na výslnných lúkach, pasienkoch a krovitých stráňach na vápnitých, sprašových a často aj skeletnatých pôdach (Jersáková & Kindlmann 2004). Celkové rozšírenie charakterizuje mediteránno-stredoeurópsky areál siahajúci od Pyrenejského polostrova po Blízky východ, na juh zasahuje do Alžírsku a Tuniska. Jeho rozšírenie v strednej Európe je značne nesúvislé s výskytom v Nemecku, Švajčiarsku, Rakúsku, Maďarsku, vzáčne v Česku, v Poľsku už vyhynul (Dostalík 2008). Na Slovensku sa vyskytuje roztrúsene od Devínskej Kobyly po Slovenský kras, na sever po Žilinu a Brezno (Vlčko et al. 2003). Slovensko a zvlášť jeho severná časť sa nachádza v oblasti severnej hranice celkového rozšírenia druhu. Z fytogeografického podokresu 21a – Lúčanská Malá Fatra je *Orchis tridentata* známy z okolia Nitrianskeho Pravna v pohorí Žiar, na severe od Turia v Žilinskej kotline (Vlčko in litt. 2009). Huljak (1994) uvádza z blízkeho okolia výskyt z Fačkova a Rajca. V Turčianskej kotline bol v roku 2007 zaznamenaný na dvoch blízkyh lokalitách západne od Ležiachova, na terasách nad cestou medzi Ležiachovom a Slovanmi (Bernátová & Kučera 2010).

Metodika

Fytogeografické členenie je podľa Futáka (1980). Názvy taxónov sú uvádzané podľa práce Marholda & Hindáka (1998), kategórie ohrozenosti podľa práce Ferákovskej et al. (2001). Fytcenologický zápis je zaznamenaný zaužívanými metódami zürüško-montpelijskej školy s použitím Braun-Blanquetovej (1951) kombinovanej stupnice, ktorú upravili Barkman et al. (1964).

Herbárový doklad je uložený v Slovenskom národnom múzeu-Múzeu Andreja Kmeťa v Martine (TM) a fotografický materiál u autora príspevku.

Výsledky a diskusia

V roku 2008 bol *Orchis tridentata* zaznamenaný v pohorí Žiar pri obci Brieštie (Očka, 2009), asi 20 m od okraja intravilánu na juhozápadne orientovanej stráni. Jediná populácia sa tu vyskytuje na rozlohe približne 900 m². V roku 2008 bol počet kvitnúcich jedincov odhadnutý na 30 a o rok nato ich bolo napočítaných 160. Značne rozdielne počty v dvoch po sebe nasledujúcich vegetačných sezónach možno prisúdiť populačnej dynamike druhu, ale pripúšťam aj podhodnotený odhad v roku 2008. Populácia rastie v nízkom, riedkom travinnobylinnom poraste v spoločenstve zväzu *Bromion erecti* Koch 1926, ktoré charakterizuje nasledujúci zápis.

Žiar, Brieštie, stráň na vsv. okraji dediny medzi intravilánom a lesom, 7078c, 48°55'3,11" s. š., 18°44'25,40" v. d., 600 m, JZZ, sklon 20°, plocha zápisu 16 m², celková pokrývnosť 95 %, E₁ 95 %, E₀ 5 % (machorasty v zápise neboli determinované), 29. 5. 2008, S. Očka, (foto).

E₁: *Bromus erectus* 3, *Trifolium montanum* 2b, *Carex flacca* 2a, *Festuca rupicola* 2a, *Acinus alpinus* 1, *Anthyllis vulneraria* 1, *Brachypodium pinnatum* 1, *Carex caryophyllea* 1, *Helianthemum grandiflorum* subsp. *obscurum* 1, *Prunella vulgaris* 1, *Achillea millefolium* +, *Briza media* +, *Carex montana* +, *Carlina acaulis* +, *Fragaria vesca* +, *Hippocrepis comosa* +, *Knautia arvensis* agg. +, *Linum catharticum* +, *Luzula campestris* +, *Orchis tridentata* +, *Phleum phleoides* +, *Pimpinella saxifraga* +, *Plantago lanceolata* +, *P. media* +, *Polygala amarella* +, *Potentilla heptaphylla* +, *Primula veris* +, *Ranunculus bulbosus* +, *Salvia pratensis* +, *S. verticillata* +, *Teucrium chamaedrys* +, *Thymus praecox* +, *Tithymalus cyparissias* +, *Veronica teucrium* +, *Lotus corniculatus* r, *Thesium linophyllon* r.

Strmá, juhozápadne orientovaná, zníženinami a dolinkami priečne zvlnená stráň sa tiahne ponad celý severovýchodný okraj obce v dĺžke 850 m. Oddel'uje intravilán obce od asi 30-ročného umelo vysadeného borovicového lesa v šírke od 20 do 100 m. Stráň je priečne rozparcelovaná podľa pozemkov intravilánu, takže charakter vegetácie a druhové zloženie travinnobylinného porastu sa mení nielen v závislosti od morfológie terénu, ale aj od spôsobu využívania jednotlivými majiteľmi. Samotné stanovište populácie s rozmermi 35×25 m bolo v minulosti prepásané ovcami a občasne kosené. Dnes je lokalita kosená len sporadicky, ale riedky porast ešte nevykazuje známky hromadenia biomasy. Na susednej, dlhodobo nekosenej lúke sa však už kumuluje veľké množstvo stariny, čo naznačuje potrebu aspoň občasného (každý druhý, tretí rok) kosenia alebo prepásania. Ďalšou hrozbou je prenikanie náletových drevín, či už z bukového lemu vysadeného borovicového lesa nad horným okrajom lokality, alebo zo sporadicky roztrúsených zhlukov 10-30 ročných drevín v okolí lokality. Rastú tu *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, *Betula pendula*, *Carpinus betu-*

lus, z krov *Swida sanguinea*, *Corylus avelana*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*. Väčšie stromy obyvatelia sporadicky vyrezávajú na palivo, ale kry a menšie stromy ostávajú na lúke. Niektoré časti okolitých lúk sú dokonca iba nedávno vysadené smrekom a borovicou. Ďalší vývoj vegetácie na lokalite a v jej okolí závisí hlavne od individuálneho prístupu jednotlivých majiteľov a ich hospodárskych priorít, čo pre vzácnu populáciu vstavača trojzubého znamená vratkú a nejasnú budúcnosť.

Pod'akovanie

Za prezretie rukopisu a jeho opravy ďakujem D. Bernátovej, K. Škovirovej a P. Kučerovi.

Literatúra

- Barkman, J. J., Doing, H. & Segal, S. 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. *Acta Bot. Neerl.* 1964, 13, p. 394–419.
- Bernátová, D. & Kučera, P. 2010: Turiec: neuvádzané alebo veľmi zriedkavé populácie vyšších rastlín. *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 32/1: 41–51.
- Braun-Blanquet, J. 1951. Pflanzensozioologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 2., umgearb. vermehrt. Aufl. Springer, Wien. XII, 632 p.
- Dostalík, S. 2008. Mizející vstavač trojzubý. *Živa*. 2008/4: 160–161.
- Feráková, V., Maglocký, Š. & Marhold, K. 2001. Červený zoznam paprad'orastov a semenných rastlín Slovenska. *Ochr. Prír.* (Banská Bystrica). 20: 44–76.
- Futák, J. 1980. Fytogeografické členenie SSR (1 : 1 000 000). Atlas Slovenskej socialistickej republiky. SAV, Bratislava. p. 88.
- Huljak, K. 1994. Orchidey v okolí Rajca. *Krásy Slovenska*. 71(5-6): 7.
- Jersáková, J. & Kindlmann, P. 2004. Zásady péče o orchidejová stanoviště. Kopp, České Budějovice. p. 38.
- Marhold, K. & Hindák, F. (eds). 1998. *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska*. Veda, Bratislava. 688 p.
- Očka, S. 2009: *Orchis tridentata*. In: Eliáš, P. (ed). *Zaujímavejšie floristické nálezy*. *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 31/2:120–121.
- Vlčko, J., Dítě, D. & Kolník, M. 2003. Vstavačovité Slovenska. *Orchids of Slovakia*. ZO SZOPK Orchidea, Zvolen. 128 p.
- Výhláška MŽP SR č. 492/2006, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MŽP SR č. 24/2003, ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2003 Z. z. o ochrane prírody a krajiny.

došlo 19. 1. 2010

prijaté 8. 9. 2010

K premenlivosti *Pinguicula vulgaris* v Západných Karpatoch na území Slovenska

On the variability of *Pinguicula vulgaris* in the Western Carpathians in the territory of Slovakia

DANA BERNÁTOVÁ

Univerzita Komenského v Bratislave, Botanická záhrada, pracovisko Blatnica, 038 15 Blatnica 315, bernatova@rec.uniba.sk

Abstract: The author describes autochthonous original variability of the flower colour of natural populations of *Pinguicula vulgaris* L. from the Slovak part of the Western Carpathians. On the basis of wider living material she differentiated 5 colour types of group variability of the flower: (1) white corolla, (2) bicolour corolla with all lobes white, (3) bicolour corolla with bottom lobes white, (4) bicolour corolla with all lobes blue-violet, (5) blue-violet corolla.

Keywords: *Pinguicula vulgaris*, variability, Western Carpathians.

Úvod

Pinguicula vulgaris je boreálna rastlina s najväčším areálom v rode *Pinguicula*. Patrí k druhom s vysokým počtom opisovaných odchýliek. Ich taxonomický status bol hodnotený rozdielne, často sa menil od rangu druhu po kategóriu formy.

Po revízii rozsiahleho materiálu z celej Eurázie monograf rodu Casper (1962, 1966) celú šírku opisovanej variability pri druhových populáciách *Pinguicula vulgaris* prehodnotil a označil ako nevýznamnú individuálnu variabilitu. Taxonomicky významnejšiu premenlivosť priznal iba dvom formám:

– f. *albida* (Behm) Neumann „corolla albida“ s čisto bielou korunou kvetu. Rozšírenie uvádza zo Škandinávie, východného Balkánu, pričom navrhol posúdiť možnosť priradenia do „komplexu“ *bicolor*.

– f. *bicolor* (Nordst. ex Fries) Neumann „corolla bicolorata lobi labi inferi albidí, tubus corollae caeruleus, calcar caeruleum vel albidum“ s dvojfarebnou korunou kvetu, lalokmi spodného pysku bielymi, korunnou rúrkou modrou [modrofialovou, pozn. D. B.], ostrohou modrou alebo belavou. Výskyt uvádza zo Slovenska, Čiech, Poľska a Álp.

K f. *bicolor* sensu (Nordst. ex Fries) Neumann priradil spoločne všetky typy dvojfarebnej koruny kvetu. Napr. typy so všetkými lalokmi koruny bielymi tj. *P. bicolor* sensu Wołoszczak (1887), Zurzycki (1954), typy s korunou „lilacina vel lilacina-albida“ tj. *P. bohemica* Krajina (1926), ako aj typy so spodnými bielymi lalokmi s vonkajším úzkym fialovým okrajom (f. *gorcensis*) Kornaš

(1957). Populácie z územia Čiech zo stredného Polabia, opísané ako *P. bohemica* Krajina, Casper (1966) označuje ako „... eine luxuriose Variante“ *P. vulgaris* L. Druh *P. bohemica* Krajina stotožňuje s *P. vulgaris* L. f. *bicolor* (Nordst. ex Fries) Neumann. V protiklade s viacerými českými autormi (Studnička 1986; Bělohávková 1989; Procházka & Studnička 1999) druhový status *P. bohemica* spochybňovali viacerí autori. Velenovský & Čerovský (in Maloch 1937) druh *P. bohemica* považovali „za chatrnú odrúdu obecnej“. Určovací Kľúč (Kubát et al. 2002) pre tučnicu českú *P. bohemica* prijíma kategóriu subspecies. Krahulcová & Jarolímová (1991) opakovane karyologicky analyzovali rastliny z jedinej existujúcej populácie *P. bohemica* z lokality „U Jestřebí“ a definitívne stanovili somatický počet chromozómov $2n = 64$. Nepotvrdili rozporný údaj o tetraploidnom počte $2n = 32$ (Studnička 1984 sec. Krahulcová & Jarolímová 1991), ktorý by významne odlišoval populácie tučnice českej od tučnice občajnej.

Metodika

Štúdium premenlivosti *Pinguicula vulgaris* L. na jednotlivých lokalitách bolo vykonané na živom rastlinnom materiáli v rokoch 2002–2009. Okrem farebnej premenlivosti koruny boli študované i ďalšie morfológické vlastnosti. Herbárové doklady zo všetkých lokalít sú uložené v Botanickej záhrade UK v Bratislave.

Výsledky a diskusia

Izolované populácie *Pinguicula vulgaris* prekonávajú prirodzený vývoj v najzraniteľnejších biologických štruktúrach ekosystémov mokradi. Ťažiskom ich rozšírenia je submontánny a montánny stupeň, vzácnejšie subalpínske polohy. Väčšina západokarpatských populácií *P. vulgaris* je existenčne ohrozená a početne redukovaná. Významná časť jedinečnej vnútrodrohovej variability na viacerých miestach zanikla alebo je veľmi zúžená. Celková premenlivosť a skutočná šírka fenotypovej variability, ktorá sa formovala pri *P. vulgaris* v západokarpatskej časti areálu, je vo farebnej diferenciácii kvetu prekvapujúco zložitejšia ako uvádzajú doterajšie literárne pramene z celého areálu druhu (Casper 1962, 1966, Zurzycki 1954, Wołoszczak 1887, Melchior 1932, Dopin 1944, Kornaš 1957, Maloch 1937, Petrikovich 1913, Krajina 1926, Krippel & Šípošová 1997).

Populácie a ich torzá, ktoré sme analyzovali v slovenskej časti Západných Karpát (Lúčanská Fatra, Krivánska Fatra, Veľká Fatra, Chočské vrchy, Kysucká vrchovina, Podbeskydská vrchovina, Západné a Vysoké Tatry, Turčianska kotlina) na jednotlivých lokalitách tvoria:

a) súbory jedincov so vzájomne rozdielnymi farebnými typmi koruny kvetu alebo

b) jedince s jednotným zafarbením koruny kvetu.

Populácie s bielymi a dvojfarebnými typmi koruny kvetu sa nevyskytli nikdy celkom izolovane. V rámci jednej lokality boli vždy súčasťou vývoja širšieho segmentu farebnej variability koruny kvetu. Na Slovensku máme lokality s jednotným zafarbením koruny iba pri modrofialovom zafarbení celej koruny kvetu tj. *P. vulgaris* s. str. Spoločný vývoj celej šírky farebnej variability od čisto bielej koruny cez všetky typy dvojfarebnej po modrofialovú korunu v rámci jedinej lokality je veľmi výnimočný. Prirodzene najvzácnejšiou časťou variability sú čisto bielokvitnúce typy. Skupinová diferencovanosť sa prejavuje v jedinom dedične fixovanom znaku, v zafarbení kvetu. Na našom území možno rozlíšiť $5 \pm$ ustálených typov zafarbenia koruny s hromadným výskytom (pozri tab. 1). Sú to:

- jednofarebná čisto biela koruna,
- dvojfarebná koruna so všetkými bielymi lalokmi horného aj dolného pysku koruny,
- dvojfarebná koruna s dvojfarebným pyskom tj. laloky spodného pysku biele a vrchného pysku modrofialové,
- dvojfarebná koruna s modrofialovými lalokmi horného aj dolného pysku, korunná rúrka čisto biela,
- celá modrofialová koruna s bielou škvrnou v ústí hrdla rúrky na spodnom pysku koruny.

V rámci piatich diferencovaných skupín farebných typov koruny kvetu sa jednotlivo objavujú indivíduá s prechodnými znakmi. Najzreteľnejšie sú farebné prechody pri bielych a dvojfarebných typoch koruny. Pri niektorých jedincoch v bielych častiach koruny pribúda bodová modrofialová škvrnitosť, fialovomodré zafarbenie žliazok na spodnom pysku koruny, žilnatiny na lalokoch koruny, na úzkych okrajoch lalokov alebo rozptýlené veľmi svetlé fialové zafarbenie lalokov. K typom odchýliek individuálnej variability patrí napr. f. *gorcensis* sensu Kornaš. Pri *P. vulgaris* s. str. s celou modrofialovou korunou je premenlivá veľkosť bielej škvrny na spodnom pysku koruny. Biela škvrna je často poloblúkovite neohraničená, umiestnená po celej šírke spodného pysku koruny v ústí hrdla rúrky, alebo je menšia iba nad stredným lalokom spodného pysku koruny.

Usudzujúc z variability západokarpatských populácií *P. vulgaris* vo farbe koruny, ako aj ostatných morfológických vlastností, považujem oddelenie *P. bohémica* na úrovni druhu za problematické. Rovnako hodnotenie jej ende-

mizmu. Originálne herbárové položky označené Krajinom ako *P. bohemica* uložené na Katedre botaniky KU v Prahe, revidované Casperom r. 1960 ako *P. vulgaris* majú dva typy dvojfarebného kvetu: (1) dvojfarebnú korunu so všetkými lalokmi bielymi alebo (2) dvojfarebnú korunu s dvojfarebným pyskom a bielymi lalokmi len spodného pysku koruny. Skupina uvádzaných kľúčových diferenciálnych znakov prisudzovaných tučnici českej spoľahlivo nediferencujú *P. bohemica* od *P. vulgaris* a nie sú špecifickými znakmi *P. bohemica* (viď Bělohávková 2000). Kvantitatívne údaje o rozmeroch koruny kvetu, dĺžke ostrohy, tvare kalicha a horných kališných zubov, farby koruny a hruškovitom tvare tobolky sú súčasťou premenlivosti *P. vulgaris* L. Z hľadiska taxonomickej diferenciácie v súlade s Casperom (1966) taxón označovaný ako *P. bohemica* možno stotožniť s *P. vulgaris* var. *bicolor* Nordst. ex Fries ako aj s *P. vulgaris* var. *wołoszczakii* var. nova Bernátová (in press) (*P. bicolor* sensu Wołoszczak 1887).

Pri *P. vulgaris* L. je rozsah fenotypovej plasticity vysoký bez ohľadu na farbu koruny. Neexistuje však priama korelácia farby koruny so žiadnym z ďalších premenlivých morfológických znakov ako:

- celkový vzrast,
- dĺžka koruny kvetu (vrátane ostrohy), 1,4–2,7 (2,8) cm,
- postavenie korunných lupienkov spodného pysku, (súbežné až oddialené),
- dĺžka korunných lalokov (vzájomný pomer dĺžky lalokov vrchného pysku voči spodnému: vrchný pysk kratší, rovnako dlhý alebo dlhší ako spodný pysk),
- tvar ukončenia ostrohy (ukončenie tupo špicaté, tupo končisté, tupo dvojzázrové),
- tvar kalicha (horné kališné zuby tupo široko trojuholníkovité, zaokrúhlene obdĺžnikové až uťaté),
- veľkosť kalicha (5,5–8,0 mm) s rozdielnou dĺžkou kališných zubov,
- tvar tobolky (tobolka podlhovasto vajcovitá alebo široko hruškovito-vajcovitá až guľovitá).

V súčasnosti navrhujem pri *P. vulgaris* hodnotiť rovnocenne ustálené farebné typy kvetu s hromadným výskytom na lokalitách a širším geografickým rozšírením, v zmysle taxonomickej klasifikácie všetky v kategórii variety.

Okrem premenlivosti vo farbe kvetu je pri *P. vulgaris* častá štruktúrna premenlivosť predovšetkým v stavbe kvetu. Počas individuálneho vývoja dochádza k poruchám tvorby orgánov. Vyskytuje sa zmnoženie korunných lalokov vrchného alebo spodného pysku (aj dvojnásobne), kališných zubov, zdvojenia ostrohy alebo jej zakrpatenie, zdvojenie stvolu, zdvojenie kvetu s nerovnakou dĺžkou ostrohy či úplný zrast dvoch jedincov. Niekedy býva zakrpatený lalok

spodného pysku koruny alebo stredný zub vrchného kalichu. Stredný zub vrchného kalichu môže byť rozčlenený na 2 až 3 laloky, alebo je plytko dvojzázrezový až trojlaločný atď.

PodĎakovanie

Za spoluprácu v teréne ďakujem Katke Škovirovej, Helenke Šipošovej a Hanke Dobošovej, za technickú prípravu textu Peťovi Kučerovi.

Zoznam literatúry

- Bělohávková, R. 1989. Tučnice česká – *Pinguicula bohemica* Krajina. Stud. Českoslov. Akad. Věd. 10 [Slavík, B. et al. Vybrané ohrozené druhy flóry ČSR]: p. 81–93.
- Bělohávková, R. 2000. *Pinguicula* L. – tučnice. In Slavík, B. (ed.), Bělohávková, R., Čvančara, A. et al. Květena České republiky. 6. Academia, Praha. p. 514–517.
- Casper, J. 1962. Revision der Gattung *Pinguicula* in Eurasien. Feddes Repert. 66, 1/2: 1–148. Separát.
- Casper, J. 1966. Monographie der Gattung *Pinguicula* L. Biblioth. Bot. 127/128: 1–209.
- Domin, K. 1944. Poznámky o proměnlivosti tučnic v Střední Evropě. Věda Přír. 23: 21–23.
- Kornaš, J. 1957. Rośliny naczyniowe Gorców. Monogr. Bot. V: 260 p.
- Krahulcová, A. & Jarolímová, V. 1991. Relationship between *Pinguicula bohemica* Krajina and *Pinguicula vulgaris* L. (*Lentibulariaceae*) from the karyological point of view. Preslia. 53: 323–328.
- Krajina, V. 1926. *Pinguicula bohemica*, species nova e sectione *Pionophyllum* DC. Věstn. Král. České Společn. Nauk, Tř. Mat.-Přír. 1926/15: 3–13.
- Krippel, E. & Šipošová, H. 1997. *Pinguicula* L. In Goliašová, K. (ed.), Hegedúšová, Z., Holub, J. et al. Flóra Slovenska. V/2. Veda, Bratislava. p. 536–543.
- Kubát, K. (hl. ed.), Hrouda, L., Chrtek, J., jun. (eds) et al. 2002. Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha. 928 p.
- Maloch, F. 1937. Príspevok ku kvetene Turčianskej záhradky. Sborn. Přír. Klubu v Košiciach. III: 111–116.
- Melchior, H. 1932. Über das Vorkommen von *Pinguicula vulgaris* var. *bicolor* Nordst. in den Dolomiten. Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 30: 122–125.
- Petrikovich, J. 1913. Alphabetický soznam na Turčianskom území sa nachádzajúcich rastlín. 104 p. Msc., depon. in SNM-Etnografické múzeum, Martin.
- Procházková, F. & Studnička, M. 1999. *Pinguicula bohemica* Krajina. In Čechovský, J., Feráková, V., Holub, J. (eds) et al. 1999. Červená kniha ohrozených a vzácných druhov rastlín a živočíchov SR a ČR. 5, Vyššie rastliny. Příroda, Bratislava. p. 282.
- Wołoszczak, E. 1887. *Pinguicula bicolor*. Österr. Bot. Z. 37: 80.
- Zurzycki, J. 1954. Studia nad polskimi tlucoszami (*Pinguicula* L.). Fragm. Florist. Geobot. 1: 16–31.

došlo 21. 1. 2010

prijaté 8. 9. 2010

Tab. 1. Farebná skupinová variabilita koruny kvetu pri *Pinguicula vulgaris*.

Tab. 1. Colour group variability of the flower of *Pinguicula vulgaris*.

		biele časti koruny	modrofialové časti koruny
jednofarebná biela koruna	var. <i>albida</i> Behm	laloky biele, rúrka zvonka i zvnútra biela, hrdlo rúrky v ústí biele so zelenkastobielymi žliazkami na spodnom pysku koruny, ostroha veľmi bledozelenkasto biela	1. bod modrofialový vo vnútri vrchnej časti rúrky pri ústí do ostrohy alebo 2. bodové nevýrazné modrofialové zafarbenie na vonkajšej vrchnej strane rúrky pod zadnými zubami kalicha alebo 3. bodové bledé modrofialové zafarbenie na vonkajšej strane rúrky pri zadných a predných zuboch kalicha
dvojfarebná bielolaločná koruna	var. <i>woloszczakii</i> (var. nova, Bernátová, in press) (<i>P. bicolor</i> sensu Wolszczak 1887)	všetky laloky vrchného aj spodného pysku biele, spodná časť vnútra rúrky bielozelenkastá, ústie hrdla korunnej rúrky na spodnom pysku biele	1. vrchná polovica rúrky zvonku s modrofialovým zafarbením, ústie hrdla korunnej rúrky na vrchnom pysku so sýto modrofialovou škvrnou 2. ústie hrdla korunnej rúrky po celom obvode vrchného i spodného pysku modrofialové s prerušením nad stredným lalokom spodného pysku, rúrka zvonku celá modrofialová, ostroha zvonku fialovo-zelenkasto-biela
dvojfarebná koruna s dvojfarebným pyskom koruny, laloky spodného pysku biele	var. <i>bicolor</i> Nordst. ex Fries	1. spodné laloky pysku koruny biele alebo 2. spodné laloky veľmi bledofialovobiele	1. horné laloky modrofialové (s rôznou intenzitou zafarbenia, celá rúrka koruny modrofialová, hrdlo rúrky v ústí po celom obvode modrofialové, niekedy s prerušením nad stredným lalokom spodného pysku, ostroha modrofialová alebo modrofialovo zelenkastá, 2. horné laloky s nepatrne tmavším odtieňom modrofialovej
dvojfarebná koruna modrofialovo laločná	var. <i>caeruleolobata</i> (var. nova, Bernátová, in press)	rúrka koruny zvonku i zvnútra čisto biela, ústie hrdla koruny biele, na spodnom pysku poloblúkovite ohraničené	laloky modrofialové ostroha celá nevýrazne bielozelenkasto fialová
jednofarebná modrofialová koruna	<i>P. vulgaris</i> L. s. str.	1. biela škvrna v ústí hrdla rúrky na spodnom pysku poloblúkovitá nad všetkými lalokmi spodného pysku alebo 2. biela škvrna v hrdle rúrky nad stredným lalokom spodného pysku	všetky laloky fialové až modrofialové, vrchná strana rúrky modrofialová alebo fialová, spodná strana rúrky fialovo zelenkasto belavá, ostroha vrchnej i spodnej strany modrofialová s rôznou intenzitou zafarbenia

* skratky:

KF – Krivánska Fatra, Kv – Kysucká vrchovina, LF – Lúčanská Fatra, Pv – Podbeskydská vrchovina, VF – Veľká Fatra, ZT – Západné Tatry

s jednou farbou kvetu	analyzované lokality* s viacerými zafarbeniami kvetu
–	1. VF: Rakša – Močiar, Rakšianska dolina (medzi Nedožorskou a Mačou). – KF: Terchová – Hate. – Kv: Zázrivá – Pasienok 2. KF: Terchová – Hate. – Turč. kotlina: Vrútky – Hluchovo. – VF: Rakša – Močiar 3. Kv: Zázrivá – Pasienok. – VF: Blatnická dolina
–	1. LF: Vrútky – Kamence, Vrcko – Suchá, Vrcko – Hlboká, Vrcko – pramene. – VF: Rakšianska dolina, Rakša – Močiar, Blatnická dolina. – KF: Terchová – Hate. – Kv: Zázrivá – Pasienok, Oravská Lesná – Kohútik, Vychylovka, skanzen. – Pv: Oravská Lesná – Kohútik 2. Kv: Vychylovka, areál skanzenu, horná lokalita. – VF: Rakša – Močiar, Rakša – Mača, Blatnická dolina, Blatnická dolina – Blatnatý Mohošov, Selenec, Stankovany – travertíny. – KF: Terchová – Hate. – Kv: Zázrivá – Pasienok. – Pv: Oravská Lesná – Kohútik. – LF: Vrcko – Suchá. – Turč. kotlina: Turany – Goľove mláky, Vrútky – Hluchovo, Blatnica – potok Jelšovec
–	1. VF: Kónský dol, Blatnická dolina, Selenec, Rakša – Močiar, Rojkov – Močiar, Stankovany – travertíny. – KF: Terchová – Hate. – Kv: Zázrivá – Pasienok. – LF: Vrútky – Kamence, Vrcko – lyž. vleč. – Oravská Magura: Kubínska hoľa – sedlové rašelinisko. – Kv: Vychylovka, skanzen. – Pv: Oravská Lesná – Kohútik. – Turč. kotl.: Vrútky – Hluchovo, Kláštor pod Znievom, Znievsky potok, Turany – Goľove mláky 2. LF: Terchová – Hate, VF: Selenec, Blatnická dolina – Blatnatý Mohošov. – Pv: Oravská Lesná – Kohútik. – Turč. kotlina: Vrútky – Hluchovo
–	LF: Vrcko – Suchá, prevládajúci typ, Vrútky, pod Hradišťom, Vrútky – Kamence. – VF: Blatnická dolina, Rakšianska dolina (stredná, medzi Nedožorskou a Mačou), Rakša – Močiar. – Kv: Zázrivá – Pasienok. – Pv: Oravská Lesná – Kohútik. – Turč. kotl.: Vrútky – Hluchovo
VF: Bukovina. – LF: Bystrička pri Martine, nad Trstím. – Pv: Ľaskovka (viac ako 1 000 individuí). – ZT: Úplaziky pri Zuberci	1. LF: Vrcko – Suchá, Vrútky – Kamence, Bystrička – pod Húseňom, Vrcko – Hlboká, Martinské hole. – VF: Blatnická dolina, Selenec, Rakšianska dolina (stredná), Rakša – Mača, Rakša – Močiar, Nedožorská dolina, Mošovce – Rybníky, Mošovce – Hlistná studňa, Rojkov – rašelinisko, Blatnická dolina – Blatnatý Mohošov, Stankovany – travertíny, ústie Podhradskej doliny do Podhradia. – KF: Turany – Studenec, Ihriško, Veľká Petrová. – Kv: Zázrivá – Pasienok, Vychylovka, skanzen. – Pv: Zakamenné, Oravská Lesná – Kohútik. – Turč. kotl.: T Vrútky – Hluchovo, Turany – Goľove mláky 2. KF: Veľká Petrová. – LF: Vrcko – Suchá, Vrútky – Kamence. – VF: Blatnická dolina, Selenec, Rakša – Močiar, Rakša – Mača, Rakšianska dolina (stredná), Rakša – Nedožorská dolina, Mošovce – Rybníky, Mošovce – Hlistná studňa, Rojkov – rašelinisko, Stankovany – travertíny, ústie Skalnej do Selenca, Blatnická dolina – Blatnatý Mohošov, Podhradská dolina, Čierny kameň. – Turč. kotl.: Vrútky – Hluchovo, Turany – Goľove mláky. – Kv: Zázrivá – Pasienok. – Pv: Zakamenné.

K výskytu druhu *Crepis sibirica* v Lúčanskej Malej Fatre On the occurrence of *Crepis sibirica* in the Lúčanská Malá Fatra Mts

MÁRIO DUCHOŇ¹ & JOZEF ŠIBÍK²

¹Nitrianske Rudno č. 228, 972 26 Nitrianske Rudno, mario.duchon@gmail.com

²Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 845 23 Bratislava 4, jozef.sibik@savba.sk

Abstract: This contribution brings a confirmation of the occurrence of endangered and rare species *Crepis sibirica* in the Mt. Kľak (Lúčanská Malá Fatra Mts), where it was been missing for dozens of years. In this locality, the species grows in the tall-herb plant communities of the alliances *Calamagrostion variae* Sillinger 1932 and *Adenostylon alliariae* Br.-Bl. 1926, as well as in the montane scree woodlands of the suballiance *Acerenion* Oberd. 1957 em. Husová in Moravec et al. 1982.

Keywords: distribution, rare species, red list, vegetation, Western Carpathians.

Úvod

Škarda sibírska (*Crepis sibirica*, čeľaď Cichoriaceae) je mohutná, do 150 cm vysoká bylina, v čase kvitnutia nápadná jasno žltými úbormi veľkými v priemere 3–5 cm (Dostál 1989). Druh má euroázijský areál, pričom súvislé rozšírenie siaha od Podolia na Ukrajine až po Lensko-Kolymskú oblasť vo východnej Sibíri. Smerom na juh zasahuje cez stredoázijské pohoria do Himalájí, izolovaný výskyt je na Kaukaze (Vierhapper 1911, Ondrejová 1989, Holub 1999). Západná hranica rozšírenia prechádza územím Východných Sudet (Hrubý Jeseník) v Českej republike (Jeník et al. 1983, Bureš et al. 1989) a Západných Karpát na Slovensku (Turisová 1997).

V Západných Karpatoch bola škarda sibírska zaznamenaná na viacerých lokalitách od Strážovských vrchov na západe až po Levočské vrchy na východe (Turisová 1997). Viaceré z lokalít sú však dlhodobu nepotvrdené, prípadne ich možno z dôvodu zmeny biotopu označiť ako zaniknuté. Ekologicky sa druh v rámci Západných Karpát viaže na horské nivy, riedke kroviny, presvetlené lesy a ich lemy v podhorském až subalpínskom stupni. V Červenom zozname paprad'orastov a semenných rastlín Slovenska (Feráková et al. 2001) je druh zaradený v kategórii ohrozených taxónov (EN). V zmysle vyhlášky Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 579/2008 patrí taxón medzi chránené rastliny.

Podrobne sa výskytom škardy sibírskej zaoberala Turisová (1997), ktorá zhrnula a overila veľké množstvo recentných aj historických údajov o výskyte študovaného druhu na celom Slovensku. Z územia Lúčanskej Malej Fatry ako aj blízkeho okolia (Strážovské vrchy) bol druh známy už z konca 19. až prvej

polovice 20. storočia. Na svahoch Reváňa našiel druh *Crepis sibirica* v roku 1878 Pantocsek (Novacký 1941), ktorý ho tu zbieral aj v nasledujúcich rokoch, podobne ako ďalší botanici (Brancsik, Jičínský, Klika, Novacký, Schidlay). Posledný známy údaj o výskyte na lokalite zdokladoval Šourek v roku 1951 (PR). Z Kľaku pochádzajú prvé zbery od Brancsika (herbárový doklad z roku 1900, PR), neskôr tu druh zbierali Nábělek, Novacký a naposledy Klika v roku 1949. Sponad prameňa rieky Nitry udáva druh v rukopise z roku 1918 Scheffer (cf. Turisová 1997).

Údaje zo Strážovských vrchov sú menej početné, avšak bolo tu zaznamenaných viacero lokalít. Na Malenici zbieral škardu sibírsku Rochel, jeho nález cituje Holuby (1888, 1900). Z Manínskej tiesňavy udáva druh Domin (údaj z rukopisu z roku 1920), Staněk (herbárový doklad z roku 1927, BRNM) zbieral druh na Rokoši (cf. Turisová 1997). Holub (1999) sa zmieňuje o neove-renej lokalite na Strážove. V Strážovských vrchoch je výskyt nepotvrdený, avšak s prihliadnutím na charakter biotopov na historických lokalitách a v ich okolí nemožno prítomnosť druhu úplne vylúčiť. V krivánskej časti Malej Fatry druh zaznamenala Bernátová (1986).

Naším príspevkom by sme radi rozšírili recentné údaje potvrdzujúce výskyt tohto ohrozeného druhu slovenskej flóry v Lúčanskej Malej Fatre a nadviazali tak na podobné články z poslednej doby, v ktorých bolo potvrdených viacero starších nálezov aj z iných pohorí, napr. zo záveru doliny Rybô v masíve Krížnej vo Veľkej Fatre kde *Crepis sibirica* zistili opätovne po 85 rokoch Turis et al. (2010).

Metodika

Zápisy sme robili podľa metodiky zürišsko-montpelliarskej školy (Braun-Blanquet 1964), s použitím upravenej 9-člennej stupnice abundancie a dominancie (Barkman et al. 1964). Zápisy sú uložené v databázovom programe TURBOVEG (Hennekens & Schaminée 2001). Nadmorská Nadmorská výška a súradnice boli merané GPS prístrojom Garmin Oregon 450t so zabudovaným výškomerom. Nomenklatúra taxónov je zjednotená podľa Zoznamu nižších a vyšších rastlín Slovenska (Marhold 1998, Kubinská & Janovicová 1998). Mená syntaxónov uvádzame podľa Jarolímk a Šibíka (2008). Skratky herbárov sú podľa Vozárovej a Sutorého (2001). Herbárové položky sú uložené v herbári SAV a fotografická dokumentácia u autorov príspevku.

Výsledky a diskusia

Počas prieskumu vegetačných pomerov vrcholovej oblasti Kľaku v Lúčanskej Malej Fatre sa po viacerých desaťročiach (cf. Turisová 1997) podarilo opätovne potvrdiť výskyt vzácneho a ohrozeného druhu *Crepis sibirica*, ktorý sa tu vyskytuje v bohatej populácii.

Vrch Kľak (1 351,6 m) je výraznou dominantou južnej časti Lúčanskej Malej Fatry. Z geologického hľadiska sú jeho vrcholové partie tvorené strednotriasovými vápencami a dolomitmi chočského príkrovu (Galvánek 1990). Relatívne vysoká nadmorská výška, geologický substrát a rôznorodý, bralnatý reliéf boli predpokladom pre vývoj rozmanitej vápnomilnej vegetácie s vysokou diverzitou. Popri druhoch horského až subalpínskeho stupňa prenikajú, v dôsledku výhrevnosti substrátu a kontaktnej polohy s Hornonitrianskou kotlinou, až pod vrchol niektoré teplomilnejšie druhy ako sú napr. *Poa compressa*, ktorú sme našli na západne orientovanej teraske vrcholového brala a *Viola mirabilis*, ktorá sa vyskytuje vo vysokobylinných nivách v celom západom svahu Kľaku.

Druh *Crepis sibirica* rastie v strmých, západne orientovaných sutinových svahoch a v žľaboch pod skalnými stenami vrcholovej oblasti Kľaku v nadmorskej výške 1 240–1 300 m. Populácia študovaného druhu v oblasti je vitálna, počet kvitnúcich rastlín na lokalite v roku 2009 odhadujeme na 200–250 jedincov. Nižšie uvedené zápisy reprezentujú typy spoločenstiev, v ktorých sa druh na lokalite vyskytuje. Prvé tri zápisy predstavujú vysokobylinné spoločenstvá triedy *Mulgedio-Aconitetea* Hadač et Klika in Klika et Hadač 1944, posledný, štvrtý zápis reprezentuje sutinové lesy triedy *Quercio-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937.

Pri prvom zápise ide o vysokobylinné spoločenstvo zväzu *Calamagrostion variae* Sillinger 1932 em. Hadač et al. 1969, ktoré má prechodné postavenie medzi asociáciami *Convallario majalis-Calamagrostietum variae* (Sillinger 1933) Kliment et al. 2004 a *Geranio sylvatici-Calamagrostietum variae* (Sillinger 1932) Kliment et al. 2004. Oproti ostatným spoločenstvám, v ktorých sa *Crepis sibirica* v Lúčanskej Malej Fatre vyskytuje, ide o druhovo relatívne chudobnejšie spoločenstvo s prevahou *Calamagrostis varia*, ktorý produkuje veľa biomasy a znemožňuje tým výskyt konkurenčne slabších druhov. Z tohto dôvodu tiež absentuje vrstva machorastov, druh *Crepis sibirica* tu nedosahuje vysokú pokrývnosť a časté sú sterilné jedince.

Druhý zápis zachytáva spoločenstvo s prevahou širokolistých bylín vo vlhkom žľabe. Z hľadiska ekologického, ale tiež na základe druhového zloženia má najbližšie k spoločenstvám podzväzu *Delphinienion elati* (Hadač ex Hadač et al. 1969) Boşcaiu et Mihăilescu 1997.

Zápis č. 3 zachytáva populáciu *Crepis sibirica* na suchšej sutine, takmer hneď pod približne 5 m vysokou skalnou stenou vo vrchnej časti žľabu. Hoci tu druh nemá biologicky také optimálne podmienky a je nižšieho veku ako v spoločenstve reprezentovanom zápisom č. 2, dosahuje tu najvyššiu pokrýv-

nost' a bohato kvitne. Je to spôsobené predovšetkým menšou celkovou zapojenosťou porastu a z toho vyplývajúcou nižšou konkurenciou zo strany iných druhov.

Štvrtý zápis dokumentuje sutinový les s prevahou javora horského, kde sa *Crepis sibirica* vyskytuje iba roztrúsene. Syntaxonomicky stojí spoločenstvo reprezentované uvedeným zápisom na prechode medzi javorovými sutinovými lesmi zväzu *Tilio-Acerion* Klika 1955 a podzväzu *Acerenion* Oberd. 1957 em. Husová in Moravec et al. 1982 (zväz *Fagion sylvaticae* Luquet 1926).

Fytocenologické zápisy reprezentujúce spoločenstvá s výskytom druhu Crepis sibirica v Lúčanskej Malej Fatre

Zväz *Calamagrostion variae* Sillinger 1932

Zápis č. 1: Lúčanská Malá Fatra, Kľak, čistina pod skalnou stienkou v západnom svahu Kľaku, 48°58'45,8" s. š., 18°38'32,3" v. d., ± 6 m, 1 265 m, JZ, sklon 30 °, podklad: zazemnená vápencová sutina, pôda skeletnatá, humózná, tmavohnedá, rendzinového typu, na povrchu so súvislou vrstvou nerozloženej stariny, plocha 16 m², celková pokryvnosť 100 %, E₁ 100 %, E₀ 0 %, 31. 7. 2009, M. Duchoň.

E₁: *Calamagrostis varia* 5, *Laserpitium latifolium* 3, *Aconitum variegatum* 2b, *Cirsium erisithales* 2a, *Allium victorialis* 1, *Astrantia major* 1, *Convallaria majalis* 1, ***Crepis sibirica* 1**, *Geranium sylvaticum* 1, *Origanum vulgare* 1, *Pimpinella major* 1, *Scabiosa lucida* 1, *Acer pseudoplatanus* (juv.) +, *Ajuga reptans* +, *Bupleurum longifolium* subsp. *vapincense* +, *Campanula trachelium* +, *Carex flacca* subsp. *claviformis* +, *Clinopodium vulgare* +, *Dactylis glomerata* +, *Digitalis grandiflora* +, *Fragaria vesca* +, *Knautia maxima* +, *Leucanthemum margaritae* +, *Melica nutans* +, *Mercurialis perennis* +, *Pyrethrum clusii* +, *Stachys alpina* +, *Viola mirabilis* +, *Aconitum vulparia* r, *Laserpitium archangelica* r, *Solidago virgaurea* r.

Zväz: *Adenostylin alliariae* Br.-Bl. 1926

Podzväz: *Delphinienion elati* (Hadač ex Hadač et al. 1969) Boşcaiu et Mihăilescu 1997

Zápis č. 2: Lúčanská Malá Fatra, Kľak, spodná, vlhká časť žľabu pod skalnou stenou západne pod vrcholom Kľaku, 48°58'52,0" s. š., 18°38'24,1" v. d., ± 6 m, 1 260 m, Z, sklon 27 °, podklad: vápencová sutina, pôda tmavohnedá, humózná, rendzinového typu, veľmi skeletnatá (kamene v priemere do 30 cm), plocha 16 m², celková pokryvnosť 100 %, E₁ 100 %, E₀ 3 %, 15. 9. 2009, M. Duchoň.

E₁: *Aconitum variegatum* 3, *Cyanus mollis* 3, *Dactylis glomerata* 3, *Laserpitium archangelica* 2b, *Calamagrostis varia* 2a, *Cirsium erisithales* 2a, ***Crepis sibirica* 2a**, *Digitalis grandiflora* 2a, *Galium schultesii* 2a, *Laserpitium latifolium* 2a, *Pimpinella major* 2a, *Ajuga reptans* 1, *Asarum europaeum* 1, *Astrantia major* 1, *Bupleurum longifolium* subsp. *vapincense* 1, *Campanula serrata* 1, *Campanula trachelium* 1, *Clinopodium vulgare* 1, *Fragaria vesca* 1, *Geranium robertianum* 1, *Geum rivale* 1, *Heracleum sphondylium* 1, *Mercurialis perennis* 1, *Origanum vulgare* 1, *Polygonatum verticillatum* 1, *Primula elatior* 1, *Pulmonaria obscura* 1, *Pyrethrum clusii* 1, *Roegneria canina* 1, *Rubus saxatilis* 1, *Senecio ovatus* 1, *Stachys alpina* 1, *Acer pseudoplatanus* (juv.) +, *Aconitum vulparia* +, *Angelica sylvestris* +, *Campanula glomerata* +, *Cardaminopsis petrogena* +, *Convallaria majalis* +, *Epilobium montanum* +, *Geranium sylvaticum* +, *Hesperis matronalis*

subsp. *nivea* +, *Knautia maxima* +, *Lathyrus vernus* +, *Melica nutans* +, *Myosotis* sp. +, *Paris quadrifolia* +, *Solidago virgaurea* +, *Tithymalus amygdaloides* +, *Valeriana excelsa* subsp. *sambucifolia* +, *Crepis paludosa* r, *Lunaria rediviva* r, *Orobancha* cf. *reticulata* r, *Scabiosa lucida* r, *Scrophularia scopoli* r,

E₀: *Tortella tortuosa* 1, *Isothecium myosuroides* +, *Fissidens dubius* +, *Plagiochila porelloides* +, *Plagiomnium elatum* +, *Pseudoleskea incurvata* +.

Zápis č. 3: Lúčanská Malá Fatra, Kľak, horná časť žľabu západne pod vrcholom Kľaku, 48°58'51,9" s. š., 18°38'25,4" v. d., ± 6 m, 1 270 m, Z, 30°, podklad: vápencová sutina, pôda humózná, tmavohnedá, veľmi skeletnatá, ca 70 % povrchu pokrývajú kamene, plocha 16 m², celková pokryvnosť 95 %, E₂ 3 %, E₁ 90 %, E₀ 5 %, 15. 9. 2009, M. Duchoň.

E₂: *Acer pseudoplatanus* 1, *Daphne mezereum* r,

E₁: *Cyanus mollis* 3, *Aconitum variegatum* 2b, ***Crepis sibirica* 2b**, *Convallaria majalis* 2a, *Laserpitium latifolium* 2a, *Pimpinella major* 2a, *Vincetoxicum hirsutaria* 2a, *Aconitum vulparia* 1, *Asarum europaeum* 1, *Bupleurum longifolium* subsp. *vapincense* 1, *Cirsium erisithales* 1, *Clinopodium vulgare* 1, *Digitalis grandiflora* 1, *Fragaria vesca* 1, *Galium schultesii* 1, *Origanum vulgare* 1, *Poa nemoralis* 1, *Pyrethrum chusii* 1, *Rubus saxatilis* 1, *Sesleria albicans* 1, *Solidago virgaurea* 1, *Stachys alpina* 1, *Calamagrostis varia* +, *Campanula glomerata* +, *Campanula serrata* +, *Campanula trachelium* +, *Cardaminopsis petrogena* +, *Carex digitata* +, *Dactylis glomerata* +, *Festuca tatrae* +, *Geranium sylvaticum* +, *Hesperis matronalis* subsp. *nivea* +, *Hypericum hirsutum* +, *Mercurialis perennis* +, *Primula elatior* +, *Roegneria canina* +, *Scabiosa lucida* +, *Valeriana tripteris* +, *Arabis hirsuta* agg. r, *Lilium martagon* r, *Orobancha* cf. *reticulata* r, *Polystichum lonchitis* r,

E₀: *Pseudoleskea incurvata* 1, *Tortella tortuosa* 1, *Hypnum cupressiforme* +, *Isothecium myosuroides* +.

Zväz: *Fagion sylvaticae* Luquet 1926

Podzväz: *Acerenion* Oberd. 1957 em. Husová in Moravec et al. 1982

Zápis č. 4: Lúčanská Malá Fatra, Kľak, strmý svah pod skalnou stenou, 48°58'50,0" s. š., 18°38'25,4" v. d., ± 6 m, 1 255 m, JZ, sklon 38°, podklad: vápencová sutina, pôda humózná, tmavohnedá, skeletnatá, plocha 84 m², celková pokryvnosť 99 %, E₃ 95 %, E₂ 1 %, E₁ 85 %, E₀ 1 %, 20. 9. 2009, M. Duchoň.

E₃: *Acer pseudoplatanus* 4, *Fagus sylvatica* 3,

E₂: *Acer pseudoplatanus* +, *Daphne mezereum* +,

E₁: *Calamagrostis varia* 3, *Mercurialis perennis* 2b, *Aconitum variegatum* 2a, *Asarum europaeum* 2a, *Galium schultesii* 2a, *Pimpinella major* 2a, *Aconitum vulparia* 1, *Astrantia major* 1, *Carex flacca* subsp. *claviformis* 1, *Cirsium erisithales* 1, ***Crepis sibirica* 1**, *Dactylis glomerata* 1, *Digitalis grandiflora* 1, *Fagus sylvatica* (juv.) 1, *Fragaria vesca* 1, *Melica nutans* 1, *Primula elatior* 1, *Pyrethrum chusii* 1, *Roegneria canina* 1, *Senecio ovatus* 1, *Sesleria albicans* 1, *Stachys alpina* 1, *Tithymalus amygdaloides* 1, *Valeriana tripteris* 1, *Acer pseudoplatanus* (juv.) +, *Ajuga reptans* +, *Bellidiastrum mitchellii* +, *Bupleurum longifolium* subsp. *vapincense* +, *Campanula glomerata* +, *Campanula rapunculoides* +, *Clinopodium vulgare* +, *Epilobium montanum* +, *Geranium robertianum* +, *Geranium sylvaticum* +, *Heracleum sphondylium* +, *Hesperis matronalis* subsp. *nivea* +, *Leucanthemum margaritae* +, *Mycelis muralis* +, *Poa nemoralis* +, *Pulmonaria obscura* +, *Ranunculus lanuginosus* +, *Ranunculus platanifolius* +, *Solidago virgaurea* +, *Trollius altissimus* +, *Vincetoxicum hirsutaria* +, *Cardaminopsis petrogena* r, *Polystichum aculeatum* r,

Viola biflora r,

E₀: *Isoetecium myosuroides* +, *Orthotrichum cupulatum* +, *Pseudoleskea incurvata* +, *Tortella tortuosa* +.

Z predchádzajúcich riadkov je zrejmé, že študovaný druh vytvára v oblasti Kľaku životaschopné populácie. Predpokladáme, že nepotvrdenie bohatých náleзов z prvej polovice minulého storočia v 90. rokoch súvisí s vysádzaním kosodreviny, smreka a smrekovca v oblasti Reváňa (cf. Turisová 1997) a následným zničením pôvodného biotopu rozvoľnených, presvetlených horských lesov a travinnobylinných spoločenstiev charakteru vysokobylinných nív (cf. Novacký 1943), ktoré predstavovali vhodné stanovišťa pre výskyt druhu. Ako možno usúdiť z charakteristík vegetácie v prácach Novackého (1941, 1943, 1946), spoločenstvá s *Crepis sibirica* na Reváni mali veľmi podobné druhové zloženie ako tie, v ktorých sme ju zaznamenali my. Prehliadnutie škardy sibírskej v oblasti vrcholu Kľaku mohlo byť spôsobené prirodzenou vzácnosťou a dynamikou výskytu v rôznych rokoch (v auguste 2010 sme na lokalite pozorovali výskyt len niekoľkých kvitnúcich jedincov), v závislosti od zatiaľ nezistených faktorov (či už klimatických resp. výskytu škodcov v rôznej miere v jednotlivých rokoch). Veľká členitosť reliéfu vo vrcholových častiach Kľaku mohla mať tiež významný vplyv na možnosť prehliadnutia tohto druhu na lokalite v minulosti.

PodĎakovanie

Príspevok vznikol s podporou projektu VEGA 2/0121/09. Za pomoc v teréne ďakujeme Petrovi Duchoňovi, za determináciu machorastov dr. Anne Kubinskej.

Literatúra

- Barkman, J. J., Doing, H. & Segal, S. 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. Acta Bot. Neerl. 13: 394–419.
- Bernátová, D. 1986. *Crepis sibirica* L. v Krivánskej Malej Fatre. Biológia (Bratislava). 41/9: 939–940.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3 Aufl. Springer Verlag, Wien, XII, 865 p.
- Bureš, L., Burešová, Z. & Novák, V. 1989. Vzácné a ohrozené rastliny Jeseníků. Vol. 1. ČSOP, Bruntál. 239 p.
- Dostál, J. 1989. Nová květena ČSSR 2. Academia, Praha. p. 765–1548.
- Feráková, V., Maglocký, Š. & Marhold, K. 2001. Červený zoznam paprad'orastov a semenných rastlín Slovenska. In Baláž, D., Marhold, K. & Urban, P. (eds) Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochr. Prír. Suppl. 20: 48–81.
- Galváne, J. 1990. Vývoj neživej prírody. In Brtek, J. (ed.). Příroda horného Ponitria. Osveta, Martin. p. 8–18.

- Hennekens, S. M. & Schaminée, J. H. J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *J. Veg. Sci.* 12: 589–591.
- Holub, J., 1999. *Crepis sibirica* L. In Čerňovský, J., Feráková, V., Holub, J., Maglocký, Š. & Procházka, F. Červená kniha ohrozených a vzácných druhov rastlín a živočíchov SR a ČR 5. Vyššie rastliny. Príroda, Bratislava. p. 116.
- Holuby, J. L. 1888. Flora des Trencsiner Comitatus. 152 p.
- Holuby, J. L. 1900. Tri razy na Malenici. Slovenské pohľady. 20: 143–149, 177–193.
- Jarolínek, I. & Šibík, J. (eds) 2008. Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia. Veda, Bratislava. 332 p.
- Jeník, J., Bureš, L. & Burešová, Z. 1983. Revised flora of Velká Kotlina cirque, the Sudeten Mountains. I, II. *Preslia*. 55: 25–61 (I.) et 123–141 (II).
- Kubinská, A. & Janovicová, K. 1998. Machorasty. In Marhold, K. & Hindák, F. (eds). Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. p. 297–331.
- Malá Fatra – Martinské hole. 2002. 4. vyd. VKÚ, Harmanec. Edícia turistických máp 1: 50 000.
- Marhold, K. (ed.) 1998. Paprad'orasty a semenné rastliny. In Marhold, K. & Hindák, F. (eds) Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. p. 333–687.
- Novacký, J. M. 1941. Vegetačné pomery Reváňa a Kl'aku v Malej Fatre. Bratislava, 1941. Diplomová práca, msc., depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava.
- Novacký, J. M. 1943. Flóra Slovenskej republiky. In Novák, L. (ed.) Slovenská vlastiveda I., SAVU, Bratislava. p. 335–399.
- Novacký, J. M. 1946. Fytogeografický obraz Hornej Nitry. Rastlinnozemepisná štúdia. Prírod. Sborn. 1: 2–51, 164–209.
- Ondrejová, I. 1989. Rod *Crepis* L. na Slovensku. Druhy horských a vysokohorských polôh. Bratislava, 1989. 169 p. Diplomová práca, msc., depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava.
- Turis, P., Košťál, J. & Turisová, I. 2010. Významné floristické refúgium na Križnej vo Veľkej Fatre. *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 32/2: 157–161.
- Turisová, I. 1997. *Crepis sibirica* na Slovensku. *Preslia*. 69: 115–119.
- Vierhapper, F. 1911. *Contioselinum tataricum*, neu für die Flora der Alpen. *Oesterr. Bot. Zeitschr.* 61: 267–269.
- Vozárová, M. & Sutorý, K. (eds.) 2001. Index herbariorum Reipublicae bohemicae et Reipublicae slovacae. *Zprávy České Bot. Společn.* 36, Příloha 2001/1; *Bull. Slov. Bot. Spoločn., Suppl.* 7: 1–95.

došlo 29. 1. 2010

prijaté 8. 9. 2010

Nové nálezy ohrozených a vzácnějších taxónov cievnatých rastlín v Malých Karpatoch. III.

New findings of threatened and rare taxa of vascular plants in the Malé Karpaty Mts. III.

TIBOR KRÁLIK

Botanická záhrada UK, Botanická 3, 841 04 Bratislava, kralik@rec.uniba.sk

Abstract: New localities of threatened and rare vascular plants in the Malé Karpaty Mts are presented. Some population data are attached too.

Keywords: Malé Karpaty Mts, new findings, threatened and rare species.

Úvod

V treťom pokračovaní série článkov o vzácnější flóre Malých Karpát uvádzam nové lokality ohrozených resp. v Malých Karpatoch vzácných taxónov vyšších rastlín spolu s doplňujúcimi údajmi o ich populáciách. Malé Karpaty sú v článku, podobne ako v predchádzajúcich častiach, ponímané v zmysle fyto-geografického okresu (Futák 1984).

Metodika

Názvy taxónov uvádzam podľa prác Marholda et al. (1998) a Vlčka et al. (2003) (Orchidaceae), kategórie ohrozenosti podľa Ferákovej et al. (2001). Skratky herbárov sú podľa práce Holmgrena et al. (1990). Geografické údaje sú prevzaté z turistických máp Malých Karpát (2002, 2003), za popisom lokality sú čísla základného poľa a kvadrantu stredoeurópskeho sieťového mapovania (Jasičová & Zahradníková 1976). Názvy lokalít Mitrperky a Brandle sú z máp používaných Štátnou ochranou prírody, bližšie ich nešpecifikujem, pretože sa jedná o miesta výskytu mimoriadne vzácných a kriticky ohrozených druhov. Použité geografické členenie Malých Karpát je podľa Mazúra & Lukníša (1978). Všetky opisované lokality sa nachádzajú na území ich hlavnej orografickej časti – Pezinských Karpát. Doplnené sú v niektorých prípadoch údajmi zo severnejších častí Malých Karpát: Brezovských a Čachtických Karpát. Výskyt druhov bol porovnávaný, podobne ako v predchádzajúcich častiach, za pomoci jednotlivých dielov Flóry Slovenska, Databázy rozšírenia vyšších rastlín Botanického ústavu SAV, údajov v literatúre a herbárov SNM (BRA), BÚ SAV (SAV) a Katedry botaniky PriF UK v Bratislave (SLO). Herbárový materiál, resp. pri chránených druhoch fotodokumentácia, sú uložené u autora. V ostatných prípadoch ide o záznam nálezu (not.). Niektoré lokality boli navštívené opakovane, prvý dátum je dátum nálezu, počas ďalších termínov bol výskyt opätovne potvrdený a boli získané doplnkové údaje, prípadne spravená fotodokumentácia.

Výsledky a diskusia

Arabis alpina: Kuchyňa, Tri stodôlky (severovýchodne od vrchu Vysoká), severovýchodné úpätie najzápadnejšieho z 3 vápencových skalných útvarov severozápadne od lesnej cesty, ca 520 m,

7569c, iba niekoľko rastlín, 22. 4. 1998, not. – Prístodolok – vápencový hrebienok západne od vrchu Vysoká, viaceré miesta jeho skalnatého vrchola, ca 560–570 m, 7569c, neveliká populácia, desiatky rastlín, 16. 7. 1998 a 16. 9. 2009, not. – Taricové skaly (východne od vrchu Vysoká), severne orientovaný svah prírodného amfiteátra tvorený vápencovými skalami a balvanmi, pod červeno značeným turistickým chodníkom, ojedinele aj na skalách nad ním, ca 560–600 m, 7569c, asi najväčšia populácia v Malých Karpatoch so stovkami rastlín na pomerne veľkej ploche (odhadom asi 100 × 20 m), 19. 5. 1999 a 14. 10. 2008, not., 16. 10. 2009, foto.

Podľa údajov vo Flóre Slovenska V/4 (Štěpánek et al. 2002) uvedených v errata sa *A. alpina* vyskytuje v Malých Karpatoch iba na vrchu Vysoká (viacero údajov, najstarší zrejme z roku 1843 – Bolla 1843 SLO). Novák (1923) však našiel arábku alpínsku aj na Bielej skale asi 4 km severo-východne od vrchu Vysoká. *Arabis alpina* nepatrí na Slovensku medzi ohrozené druhy. Napriek tomu si izolovaná arela tohto druhu v Malých Karpatoch, ktorá sa nachádza medzi Alpami a oblasťou flóry centrálnych Karpát (od Malej Fatry po Pieniny), tvoriacou ťažisko jeho výskytu na Slovensku, zaslúži pozornosť. Ohrozenie predstavujú najmä muflóny spásajúce kvitnúce a plodnosné stonky, čím veľmi obmedzujú až znemožňujú generatívne rozmnožovanie.

Aster amelloides, LR:nt: Horné Orešany, Vidnárky (juhozápadne od obce), nad záhradkársko-chatovou oblasťou na juhovýchodnom úpätí Slepého vrchu, lúčky v krovínach a na okraji lesa, ktoré v minulosti boli zrejme vinicami, možno sadmi, ca 340–360 m, 7570b, na niektorých lúčkach rozsiahlejšie porasty, veľmi početná populácia (ojedinele sa vyskytuje až na východnom okraji chatovej oblasti), 25. 9. 2007 a 4. 9. 2008, foto. – Horné Orešany, lokality Brandle a Mitrpereký západne od obce, lúčky v lese, pôvodne vinohrady, ca 270–310 m, 7570b, pomerne častý výskyt, 8. 8. 2009, foto.

Rozšírenie druhu v Malých Karpatoch je uvedené v predchádzajúcej časti série článkov o ohrozenej flóre Malých Karpát (Králik 2007).

Cephalanthera damasonium, VU: Doľany, horáreň Zabité v doline severozápadne od obce, predovšetkým popri východnom okraji asfaltovej cesty od zákruty tesne nad horárňou až po miesto, kde sa oddeľujú zeleno a modro značené turistické chodníky, ca 400–410 m, 7570c, 35 kvitnúcich rastlín, 29. 5. 2008, not. – Rohožník, dolina Rohožníckeho potoka juhovýchodne od obce, pod lokalitou Horný les, náletom drevín zarastajúca lúčka v cipe medzi asfaltovou cestou odbočujúcou na juh do doliny pod severnými svahmi Vysokej a asfaltovou cestou pokračujúcou popri potoku nahor do doliny, ca 305 m, 7569c, desiatky kvitnúcich rastlín, 31. 5. 2009, foto. – Sološnica, severozápadný okraj asfaltovej lesnej cesty zo Sološnice na Sklenú hutu (žlto značený turistický chodník) pod Bukovou horou, ca 410–440 m, 7569d, na úseku dlhom asi 150 m kvitlo 15 rastlín (+ 2 nekvitnúce jedince), 5. 6. 2008, foto. – Horné Orešany, lokalita Brandle západne od obce, ca 310 m, 7570b, ojedinelý výskyt, 24. 5. 2009, foto. – Horné Orešany, východné úbočie Holého vrchu západne od obce, ca 310 m, 7570b, asi 10 jedincov, 30. 5. 2009, foto. – Smolenická Nová Ves, východné úpätie vrchu Drín, južný svah nevýrazného amfiteátra juhozápadne od vrchola Drín s terénymi pozostatkami po viniciach, 310–330 m, 7570b, veľmi bohatá a rozsiahla populácia so stovkami zväčša plodných rastlín, 4. 7. 2009, foto. – Plavecký Mikuláš, lokalita Korlátka asi 500 m južne od obce, juhozápadne orientovaný svah skalnatého vápencového chrbáta s nelesnou vegetáciou a vysadenou borovicou čiernou, ca 310 m, 7469d, 2 jedince, 19. 8. 2009, not.

Údajov o výskyte tohto druhu v Malých Karpatoch je pomerne veľké množstvo (pozri Králik 2006, 2007), prevažne značne vzdialených od tu opísaných lokalít.

Cephalanthera longifolia, VU: Horné Orešany, lokalita Brandle, spolu s *C. damasonium*, ca 310 m, 7570b, okolo 10 jedincov, 30. 5. 2009, not. – Horné Orešany, východné úbočie Holého

vrchu, spolu s *C. damasonium*, ca 310 m, 7570b, ojedinele, 30. 5. 2009, not. – Lošonec, oblasť severozápadne od obce – označená na mape ako Smolenická Červená skala, mladá dubina na okrajoch lesnej cesty z Jahodníka do Plaveckého Mikuláša od rázcestia s odbočkou na Čiernu skalú až po bučinu, ca 350–380 m, 7570a, 10 kvitnúcich rastlín západne od rázcestia (nad cestou k Čiernej skale) a 36 kvitnúcich rastlín pri ceste smerom do Plaveckého Mikuláša, 3. 5. 2007, not., desiatky rastlín, 13. 5. 2008, not.

Uvedené lokality dopĺňajú nálezy uvedené v predchádzajúcich častiach série článkov (Králík 2006, 2007).

Clematis recta, LR: nt: Pernek, lúka na juhovýchodnom okraji obce nad záhradami na severovýchodnom úpätí Jastrabníka, ca 300 m, 7668b, 7 plodných stoniek na ploche asi 1 m², 23. 9. 2008, foto. – Horné Orešany, východné úbočie Slepého vrchu, pod lesnou cestou vedúcou približne po vrstevnici, ca 310 m, 7570b, 5 kvitnúcich jedincov na malej ploche, 30. 5. 2009, foto. – Horné Orešany, lokalita Brandle západne od obce, zarastajúce pozostatky viníc, ca 300 m, 7570b, 6 jedincov (časť z nich kvitnúca) na rôznych miestach, 24. 5. 2009, foto.

Futák (1982a) vo Flóre Slovenska III medzi lokalitami tohto druhu v Malých Karpatoch (sústredené sú predovšetkým v ich severnej časti) uvádza aj vrch Jastrabník pri Perneku. Tento údaj sa však vzťahuje k nálezu Slavíka (1966) – „suchá travnatá stráň na J úbočí kóty Jastrabník blízko osady Pernek“, ide teda o opačnú stranu kopca. Ďalšia lokalita v blízkosti je na východnom úbočí Jastrabníka (Králík 2005) a severnejšie sa nachádza ešte jedna pri obci Kuchyňa (Králík 2003a). Najbližšie k lokalitám pri Horných Orešanoch bol zaznamenaný výskyt pri Smoleniciach (Zigmundík 1913 BRA).

Dictamnus albus, VU: Horné Orešany, Vidnárky (juhozápadne od obce), nad záhradkársko-chatovou oblasťou na juhovýchodnom úpätí Slepého vrchu, najvyššie položená lúčka v kroví pod miestom, kde sa na zväznicu vedúcu po vrstevnici napája kolmo nadol vedúca zarastená cesta (v okolí odbočky rastie *Laser trilobum*), ca 360 m, 7570b, minimálne 5 jedincov tu rastie spolu s *Aster amelloides*, *Pseudolysimachion orchideum*, *Orphantha lutea* a inými druhmi, 4. 9. 2008, not. – Horné Orešany, východné a severovýchodné úbočie Slepého vrchu, ca 310–360 m, 7570b, pomerne početná populácia roztrúsená v lese. Jej najkoncentrovanejšia časť (viac než 100 jedincov na ploche asi 200–300 m²) rastie na južnom až juhovýchodnom svahu malého chrbta vybiehajúceho z hrebeňa spájajúceho Slepý vrch s bezmenným vrcholom na severovýchod od neho v nadmorskej výške okolo 360 m, 30. 5. a 12. 8. 2009, not.

Zahradníková (1982) vo Flóre Slovenska III uvádza v Malých Karpatoch výskyt druhu od Bratislavy po Modru a potom zhruba od línie Plavecké Podhradie – Trstín na sever. Opísané lokality sú medzi týmito dvoma oblasťami, podobne aj výskyt na Modranskej skale pri Kuchyni (Králík 2005).

Epipactis microphylla, VU: Horné Orešany, lokalita Brandle západne od obce, pozostatky vinohradov zarastajúce lesom, ca 310 m, 7570b, 3 kvitnúce rastliny, 30. 5. 2009, foto.

Tento druh bol zaznamenaný na pomerne mnohých lokalitách v Brezovských Karpatoch podobne ako v Čachtických Karpatoch (Kolník 2004). Z Pezinských Karpát je známy jediný recentný údaj od Kuchyne (Králík 2003b) a niekoľko údajov staršieho dáta: Pezinok (Degen 1883), vrch Vysoká (Heuffel 1831), Prístodolok pri vrchu Vysoká (Novák 1922) a oblasť Smolenic – Driny, Čelo (Berta & Medovič 1955 SLO. Pozn.: ide o mimoriadne mohutné rastliny).

Fumana procumbens, VU: Plavecký Mikuláš, nad lokalitou Korlátka južne od obce, skalky na východných a severovýchodných trávnatých svahoch vyvýšeniny nad dolinkou prudko spadajúcou k juhovýchodnému okraju obce, ca 420 m, 7469d, ojedinelý výskyt, 18. 9. 2008 a 19. 8. 2009, not.

– Plavecký Mikuláš, asi 200 m severozápadne od zmienenej lokality (oddelené lesom), horná bezlesá časť juhozápadne orientovaného svahu skalnatého vápencového chrbta spadajúceho na severozápad, ca 390–400 m, 7469d, niekoľko desiatok jedincov, 18. 9. 2008 a 19. 8. 2009, not.

Výskyt druhu v Malých Karpatoch uvádzam v predchádzajúcej časti série článkov (Králik 2007). (Poznámka: Eliáš jun. (2008) vo Flóre Slovenska VI/1 píše o Hôrke medzi Plaveckým Podhradím a Plaveckým Mikulášom ako o zaniknutej lokalite tohto druhu, čo je omyl. Zaznamenal som ho tam v rokoch 2008 aj 2009.)

Gagea transversalis: Svätý Jur, kaplnka juhozápadne od obce pri ceste do Bratislavy, bezprostredné okolie kaplnky – najmä medzi ňou a cestou do Bratislavy a na kopčeku s 3 križmi severne od nej, 150 m, 7769c, veľmi početná populácia so stovkami kvitnúcich rastlín, 16. 3. 2007. Na lokalite som pôvodne hľadal druh *G. bohemica*, ktorý sa mi v roku 2007 nepodarilo nájsť. V roku 2009 (28. 3.) na úplnom začiatku kvitnutia druhu *G. transversalis* som tu na jedinom mieste našiel 6 kvitnúcich jedincov *G. bohemica*, ktoré rástli iba na jedinom mieste na niekoľkých m².

Druh *G. transversalis* nebol botanikmi v minulosti rozlišovaný od *G. pratensis* a o jeho rozšírení na Slovensku tak takmer nič nevieme. Z Malých Karpát je mi známy iba jediný údaj z doliny Hlboča pri Smoleniciach (Bača 2009). Možno predpokladať, že sa môže vyskytovať veľmi roztrúsene v teplejších oblastiach a hoci v súčasnosti nie je uvedený medzi ohrozenými druhmi, pravdepodobne by mohol byť medzi ne zaradený.

Gentiana pneumonanthe, EN: Kuchyňa, severovýchodne od obce, asi 500 m severovýchodne od križovatky pri poľovníckom zámočku Vývrat, nad okrajom nepravidelne obhospodarovaného poľa nad cestou Vývrat – Rohožník, ca 315 m, 7569c, približne 100 kvitnúcich jedincov na ploche 10–12 × 6–7 m pozdĺž okraja poľa, 6. 8. 2009, foto. Horec plúčny sme našli spoločne s doc. RNDr. V. Ferákovou, CSc. pri preskúvaní rastlínstva zmieneného poľa. Ďalšie vzácne nálezy z tohto miesta budú uverejnené v rubrike Zaujímavejšie floristické nálezy.

Ide o prvý nález tohto druhu v Malých Karpatoch. Flóra Slovenska IV/1 (Bertová 1984) neuvádza žiaden jeho výskyt v tomto pohorí. Iba ako pochybný údaj je spomenutý Kamzík pri Bratislave. Letz (2000) uvádza ako sporný Lumitzerov údaj z vrchu Kalvária v Bratislave (fytogeografický okres Devínska Kobyla), z Gaštanovej záhrady nad Hlbokou cestou, pretože lokalita ekologicky nezodpovedá požiadavkám tohto druhu. Novo zistená lokalita však tiež nie je pre tento druh typická, predstavuje krovinami zarastajúci svah medzi poľom a lesom so sezónne premokajúcou pôdou. Môže ísť o pozostatok svahového prameniska. Podobné podmienky však mohli byť v minulosti aj na bratislavských lokalitách.

Gratiola officinalis, EN: Limbach, lokalita Šenkárka severozápadne od osady, okraje občasného potoka pretekajúceho hornou časťou podmáčanej lúky, ktorá bola súčasťou pôvodnej usadlosti s domom nad ňou (dnes slúži zrejme ako chata), ca 480–485 m, 7669c, ojedinelé rastliny, menšie skupinky a miestami aj súvislý porast gracioly lekárskej (desiatky až stovky rastlín) sa striedajú v asi 10 m dlhom a 1,5 m širokom páse popri potôčiku, 23. 9. 2008, not., 1. 10. 2009, foto. (Okrajom lúky vedú 2 turistické chodníky a ca 500 m od nej je PR Nad Šenkárkou.)

Ide o jednu z pravdepodobne iba 2 recentných lokalít v Malých Karpatoch. Zahradníková (1997) vo Flóre Slovenska V/2 neuvádza v Malých Karpatoch žiaden výskyt. Podľa Hodálovej et al. (1999) rastie ešte v Lamači. Najbližšie k opísanej lokalite sa graciola lekárska vyskytovala v nižšie pod Malými Karpátmi pri Pezinku (Domin 1920, ined., Holuby 1956) a medzi Pezinkom a Limbachom (Zigmundík 1914 BRA). Ide pravdepodobne všetko o zaniknuté lokality.

Hesperis matronalis subsp. *candida*, LR: nt: Medzi Lošoncom a Sološnicou, vrcholové časti vápencových skalných hrebienkov v západnej časti Dlhého vrchu, ca 450–480 m, 7569b, ojedinelý

výskyt, vždy iba niekoľko jedincov, 24. 5. 2007.

Vo Flóre Slovenska V/4 (Zahradníková et al. 2002) je zaznamenané ako výškové minimum výskytu ca 500 m – PR Čierna skala v Malých Karpatoch. Prezentovaná lokalita tak predstavuje nové minimum.

Himantoglossum caprinum, CR: Horné Orešany, úpätie Slepého vrchu, ústie nevýraznej dolinky medzi Slepým vrchom a susedným bezmenným kopcom na severovýchode, pri lesnej ceste neďaleko okraja lesa, ca 260 m, 7570b, jediná kvitnúca rastlina, 30. 5. a 13. 6. 2009 foto. – Horné Orešany, lokalita Brandle západne od obce, pozostatky viníc zarastené lesom, 300–350 m, 7570b, 14 kvitnúcich jedincov a 8 listových ružíc, 24. 5. až 13. 6. 2009, foto. 26. 11. 2009 som zaznamenal viac než 30 listových ružíc, neprehľadal som však celú lokalitu. – Smolenická Nová Ves, východné úpätie vrchu Driny nad obcou, pozostatky viníc zarastajúce lesom, ca 285–330 m, 7570b (v súvislosti s ťažkosťami lokalizácie v lesnom teréne môže ísť aj o štvorce 7570a, 7570d), 3 kvitnúce jedince (vzhľadom na rozľahlosť vhodných biotopov je výskyt jazýčkovca východného v tejto oblasti s veľkou pravdepodobnosťou oveľa častejší, napriek svojmu exotickému vzhľadu totiž splýva s prostredím a je veľmi ľahké prehliadnuť ho), 4. 7. 2009, foto.

Ešte do nedávna (do roku 1978) bol zo Slovenska uvádzaný iba druh *H. hircinum*, ktorý však u nás nerastie a všetky údaje sa vzťahujú na druhy *H. adriaticum* a *H. caprinum*. Jediný overený nález *H. caprinum* v Malých Karpatoch bol do nedávna zber z okolia Smoleníc (Zigmundík 1915 BRA). V súčasnosti eviduje Štátna ochrana prírody v Malých Karpatoch 2 lokality tohto druhu, ktoré sú vyhlásené za územia európskeho významu a nachádzajú sa tiež v území medzi Smolenicami a Hornými Orešanmi. S novými lokalitami pri Horných Orešanoch boli oboznámení pracovníci ŠOP. Plánovaná ťažba dreva na okraji jednej z týchto lokalít môže spôsobiť jej devastáciu, pretože nie je v rozpore s platným zákonom o ochrane prírody, ktorý neprikazuje dbať pri obhospodarovaní lesov o zachovanie chránených a ohrozených rastlín a chrániť ich.

Laser trilobum, LR:nt: Dolné Orešany, juho–juhovýchodný svah bezmenného susedného vrchu juhozápadne od Slepého vrchu (nad miestom, kde kvarcity prechádzajú do vápencov), ca 430–440 m, 7570a, väčší porast (desiatky m²), 5. 6. 2009, not. – Horné Orešany, lokality Brandle až Mitrperaky západne od obce, ca 270–370 m, 7570b, miestami husté porasty na veľkých plochách, mimoriadne veľká populácia, 24. 5. 2009. – Smolenická Nová Ves, juhovýchodné úpätie vrchu Driny nad obcou, pozostatky viníc zarastajúce lesom, zhruba okolo vrstevnice 320 m, 7570b (prípadne aj susedné štvorce), hojný výskyt na viacerých miestach, 4. 7. 2009, not.

Na vápencoch od Dolných Orešian až po Smolenice vytvára tento druh často rozsiahle porasty v svetlých lesoch. Hlavaček et al. (1984) vo Flóre Slovenska IV/1 ho uvádza z Malých Karpát od Smoleníc a Nového Mesta nad Váhom (Nedzov).

Limodorum abortivum, EN: Horné Orešany, lokality Brandle a Mitrperaky západne od obce, pozostatky viníc zväčša porastené lesom, ca 300–320 m, 7570b, pomerne početné populácie, (na l. z lokalít som zaznamenal 30 jedincov), 24. 5. 2009, foto.

Z Malých Karpát pochádza do roku 1982 veľa opisov a dokladov o výskyte tohto druhu. Z nedávneho obdobia je údaj od Pajštúna pri Stupave (Ondrášek 2002) a zoznam 7 lokalít v Čachtických Karpatoch (Kolník 2004). Veľa údajov je tak z Brezovských Karpát, ako aj Pezinských Karpát. V Pezinských Karpatoch bol zaznamenaný od Kamzíka po Smolenice, značnú časť lokalít zhrnul vo svojej práci Ptačovský (1959). Okrem 3 lokalít sú všetky na východnej strane horského celku. Podobne ako lokalita pri Horných Orešanoch nikde sa medzi nimi neuvádza ani lokalita na južnom úpätí Širokého vrchu v Kučiždorskej doline severozápadne od Vinodsadov, kde som v tejrajšej chatovej oblasti túto orchideu zaznamenal v 70. rokoch minulého storočia.

Linum flavum, LR:nt: Horné Orešany, lokalita Vidnárky na juhovýchodnom úbočí Slepého vrchu, zarastajúce lúčky na mieste niekdajších vinohradov (prípadne sadov) nad terajšou záhradkársko-chatovou oblasťou, 340 m a 350 m, 7570b, na vyššie a východnejšie sa nachádzajúcej lúčke som zistil 23 kvitnúcich trsov a na nižšie položenej iba 1 kvitnúci trs, 30. 5. a 13. 6. 2009.

Futák (1982b) vo Flóre Slovenska uvádza výskyt ľanu žltého v Malých Karpatoch iba všeobecne ako viaceré lokality medzi Ostrým Kameňom a Naháčom, teda oveľa severnejšie. Južne od tejto línie boli ešte zaznamenané lokality: Vrchná hora pri Stupave (Hegedúšová & Škodová 2005) – k nej sa možno vzťahuje výskyt ľanu žltého pri Záhorskej Bystrici „vo vinohrade“ (Bjelovič 1977 BRA), hoci je pravda, že Vrchná hora je bližšie k Stupave; ďalej Lošonec (Kalchbrenner? 1868 BRA) a vrch Vetrilín (Filová 1949 SLO).

Listera ovata, VU: Doľany: horárňu Zabité v doline severozápadne od obce, okraj lesa nad východnou stranou zákruty cesty tesne nad horárňou, ca 400 m, 7570c, jediná kvitnúca rastlina, 29. 5. 2008, not. – Rohožník, dolina Rohožníckeho potoka, pod lokalitou Horný les, na južnej časti hrádze (pozostatok vodného diela), ktorú v súčasnosti využívajú bobry ako hrádzu svojho jazierka a pod hrádzou na ľavom brehu potoka, ca 305–310 m, 7569c, desiatky kvitnúcich rastlín, 31. 5. 2009, foto.

Rozšírenie tohto druhu v Malých Karpatoch je podrobne spracované v predchádzajúcej časti série článkov (Králik 2007).

Minuartia setacea subsp. *setacea*, LR:nt: Plavecké Podhradie, Suchá dolina východne od obce, vápencový hrebienok nad severným okrajom ústia doliny, ca 410–430 m, 7569b, niekoľko desiatok kvitnúcich rastlín, 30. 8. 2008, not. – Plavecký Mikuláš, nad lokalitou Korlátka južne od obce, miesta výskytu totožné s už skôr uvedeným druhom *Fumana procumbens*, ca 420 m, resp. 390–400 m, 7469d, na oboch miestach stovky dokvitajúcich a odkvitnutých jedincov 18. 9. 2008 a 19. 8. 2009, not.

Obe lokality dopĺňajú už známe početné údaje staršieho dáta o výskyte taxónu v Malých Karpatoch i novšie, uvedené v predchádzajúcej časti (Králik 2007).

Orchis militaris, VU: Sološnica, lokalita Holba v hornej časti doliny Sološnického potoka, resp. jej juhovýchodnej vetvy, horný okraj rozoranej plochy južne od asfaltovej cesty (políčko, ktoré v súčasnosti obhospodarujú lesníci, alebo poľovníci je súčasťou nelesných plôch – zrejme pozostatkov bývalých poľnohospodársky využívaných pozemkov neďaleko starého, dávno zaniknutého osídlenia), 370 m, 7569d, 2 plodné rastliny, 3. 7. 2008, foto.

V severnej časti Malých Karpát (Brezovské a Čachtické Karpaty) sa *O. militaris* vyskytuje pomerne často. Z Pezinských Karpát je naopak veľmi málo a zväčša starých údajov: 1. lúky lesného údolia severne od vrchu Vysoká (Domin 1931) – v súčasnosti nepotvrdený výskyt; 2. skaly nad Plaveckým Mikulášom (Zahradníková 1967 SAV); 3. PR Bukovina východne od Plaveckého Mikuláša (Hrbatý 2000); 4. Buková a Ostrý Kameň (Ptačovský 1959); 5. okraje lesa pri Cerovej (Nevole 1931). Tento autor uvádza *O. militaris* aj z poloxerofilných horských lúk veľmi široko poňatého územia medzi Smolenicami, Bukovou a Jablonicou. Lokalitu pri Sv. Jure (Dočolomanský 1962 BRA) nie je možné presne lokalizovať a tak nevedno, či sa vzťahuje k Malým Karpatom. Lokalitu Kramer Waldt (Bolla 1843 BRA), ktorá v minulosti predstavovala vinohrady a lesy časti Bratislavy tvorenej Kramármi (fytogeografický okres Malé Karpaty) a priľahlou Kalváriou až po Búdkovú cestu a Mlynskú dolinu (fytogeografický okres Devínska Kobyla) spochybnil článkom o flóre Bratislavy sám Bolla (1856), keďže *O. militaris* v ňom neuvádza. Najbližšie k opísanej lokalite rástol *O. militaris* pravdepodobne na Záhorskej nížine pri Sološnici (Ptačovský 1925 SAV, Schidlay 1932 BRA).

Orchis purpurea, VU: Horné Orešany, lokality Brandle a Mitrpereký západne od obce, lesom zarastajúce pozostatky vinohradov, ca 290–350 m, 7570b, veľmi bohatá populácia (min. stovky kvitnúcich rastlín) na pomerne rozsiahlom území (vzhľadom na to, že rastú výlučne v lese, majú rastliny veľmi pretiahnuté, riedke súkvetie), 24. 5., 30. 5. 2009, foto. – Smolenická Nová Ves, tá istá lokalita ako pri druhu *Cephalanthera damasonium*, 310–330 m, 7570b, 3 jedince, 4. 7. 2009, not.

Z Pezinských Karpát, na rozdiel od Brezovských, bolo v minulosti opísaných iba pomerne málo lokalít: pri Železnej studienke neďaleko Bratislavy (Richter 1863), s dodatkom, že zdá sa už vyhubený; Hrubá dolina pri Pezinku (Holuby 1956); do okolia Pezinka a možno teda aj do Malých Karpát patrí azda aj zber „nad Kúpeľom v hrádzi“ (Zigmundík 1871 BRA), pretože Zigmundík pôsobil v Pezinku, botanizoval najmä v jeho okolí a v minulosti sa tu nachádzali aj kúpele; Modra (Heuffel 1831); pri Vinosadoch v Trnianskej doline nad terajšou priehradou som v 70. rokoch minulého storočia zaznamenal zrejme posledný exemplár v území medzi Pezinkom a Modrou; Smolenice (Zigmundík 1913 BRA); Buková (Valenta 1940 BRA). Nevole (1931) opisuje výskyt tohto druhu iba všeobecne z veľkého územia medzi Smolenicami, Bukovou a Jablonicou. Z relatívne nedávnej minulosti je údaj o výskyte tohto druhu pri Horných Orešanoch (Hajdúk 1992 BRA), popis lokality je však napriek udaným súradniciam nepoužiteľný, pretože súradnice označujú miesto v lesoch asi 1,5 km západne od obce Dolňany! Podľa nadmorskej výšky a neúplných indícií sa možno iba domnievať, že lokalita má súvis s lokalitou Mitrpereký. Veľmi starý údaj z Čachtických Karpát – Nedze (a neidentifikovanú lokalitu Hlboká) uvádza Keller (1866), no podrobný prieskum Kolníka (Kolník 2004) tento druh v území nepotvrdil.

Platanthera bifolia subsp. *latiflora*, VU: Sološnica, úbočie Bukovej hory neďaleko hlavného hrebeňa Malých Karpát, v bučine nad lesnou cestou vedúcou z lokality Pri obrázku na Sklenú hutu, ca 480 m, 7569d, 2 kvitnúce rastliny, 5. 6. 2008, not. – Dolné Orešany, juhovýchodný chrbát bezmenného vrchu, susediaceho z juhozápadu so Slepým vrchom, nad miestom, kde kremence strieda vápenec, ca 420 m, 7570a, 3 kvitnúce jedince, 5. 6. 2009, foto.

Rozšírenie taxónu v Malých Karpatoch uvádzam v predchádzajúcej časti (Králík 2007).

Pseudolysimachion orchideum, LR: nt: Pernek, Skalka – severozápadný výbežok Jastrabníka nad obcou, trávnatá plošina so zbytkami starých ovocných stromov nad skalnatým zrázom južne od obce (tu spolu s *Allium carinatum*), ca 310 m, 7668b a „Vyšná Skalka“ – pútnické miesto asi 70 m powyše, ca 380 m, 30. 9. 2008.

Rozšírenie druhu je spracované vo Flóre Slovenska V/2 (Trávníček 1997). Doplniť možno Bartalovú pri Kuchyni (Králík 2003). Medzi lokalitami uvedenými vo Flóre je aj zber Sojáka z Perneka, kóty 542 (Soják 1957 PR). Pri Perneku sú 2 miesta, ktoré viac-menej zodpovedajú tomuto údaju. Kóta 542,2 – Klokočiny a kóta 543 – Jastrabník. Obe sú na vrchole porastené lesom. Klokočiny sú celé lesnaté, nie sú tu biotopy vhodné pre tento druh, iba ak preriedený les na niektorom mieste. Úbočia Jastrabníka naopak prakticky na všetkých stranách prechádzajú do vegetácie bez lesa. Ak kótu 542 chápeme ako názov, potom sa lokalita mohla nachádzať najskôr na južnom úbočí vrchu Jastrabník. V Databáze rozšírenia vyšších rastlín BÚ SAV je záznam o výskyte druhu *Allium carinatum* zo Skalky na južnom okraji Perneka (Soják 1957, ined.). Je nepravdepodobné, že by dva floristické údaje od toho istého autora z tej istej lokality a z toho istého obdobia mali 2 rôzne názvy tejto lokality. Soják bol na Skalke zrejme v čase, keď veroníkovec vstavačovitý nekvitol a tak ho tam nezaznamenal. Ako po 40 rokoch potvrdenú možno na tomto mieste uviesť lokalitu Horné Orešany: juhovýchodné svahy Slepého vrchu juhozápadne od obce (Krippelová & Španíková 1962 SAV). *Pseudolysimachion orchideum* som v tejto oblasti zaznamenal 25. 9. 2007.

Rhodax canus, VU: Plavecký Mikuláš, nad lokalitou Korlátka južne od obce, na tých istých miestach ako druh *Fumana procumbens*, t. j. ca 420 m, resp. 2. lokalita ca 390–400 m, 7469d, na východnejšie položenej mikrolokalite sa nachádza populácia so stovkami rastlín a na západnejšej rastie deväťorníkovec sivý na ploche niekoľko 100 m² s pokryvnosťou miestami až 50% (tisíce jedincov), 18. 9. 2008 a 19. 8. 2009, not.

O výskyte druhu v Malých Karpatoch sa zmieňujem v predchádzajúcej časti (Králik 2007).

Scrophularia vernalis, VU: Lošonec: Červená hora severne od obce, stará bučina, okraj lesnej cesty severne od kóty Červená (371,9), ca 360 m, 7570a, približne 50 kvitnúcich rastlín, 13. 5. 2008.

Výskyt druhu v Malých Karpatoch je podrobne uvedený vo Flóre Slovenska V/2 (Chrtek & Skočdoplová 1997), doplnil som ho v 1. časti série článkov (Králik 2006). K opísanej lokalite je najbližší výskyt v okolí jaskyne Driny (Chrtek & Skočdoplová 1997).

Spergula morisonii, EN: Dolňany, Godova skala na severozápadnej strane vrchu Klokočina, ca 530 m, 7570c, zaznamenaných iba niekoľko rastlín (môže sa ich tam vyskytovať aj viac, prípadne môže ísť iba o sporadický výskyt), 29. 5. 2008, not.

Rozšírenie druhu v Malých Karpatoch uvádzam v 1. časti série (Králik 2006). Ide v poradí o 5. lokalitu v tomto pohorí a 2. východne od hlavného hrebeňa (3 sú na strane od Záhorskej nížiny).

Stipa joannis, VU: Plavecké Podhradie, najvyššia časť vápencového hrebienka v bučine asi 250 m juhozápadne od lokality Rajd východne od obce, ca 495 m, 7569b, pomerne početná populácia, 13. 9. 2006 a 31. 5. 2007, not.

Z Malých Karpát je množstvo údajov o výskyte tohto druhu, predovšetkým z územia od Bratislavy po Modru a od Vápennej po Záruby a Smolenice, menej z ich severnej časti – Brezovských a Čachtických Karpát. V blízkosti Plaveckého Podhradia sú známe nasledovné lokality: Malá Vápenná (Futák & Zahradníková 1962 SAV); Vápenná (Májovský 1948 SLO); Pohanská (Kmeťová 1972 SAV); Hôrka (Futák 1949 SLO, Králik 2005) a lokalita označená ako Plavecké Podhradie – skalky juhovýchodne od obce medzi kótami 300 a 510 (Futák & Zahradníková 1962 SAV). Posledne menovaná lokalita zrejme zodpovedá skalám nad Čertovou dolinou v severnom úbočí Vápennej. Čertova dolina leží juhovýchodne od obce (a asi 1,5 km juhozápadne od lokality Rajd), nachádza sa tu kóta 510,5 – Červenica a vrstevnica 300 m zodpovedá ústiú doliny (skaly začínajú asi o 50 m vyššie).

Verbascum speciosum subsp. *speciosum*, EN: Lošonec, Rekomberek – zalesnený kopec juhozápadne od osady. Nachádza sa na ňom 5 mikrolokalít: 1. horná časť opusteného lomu na juhozápadnom okraji kopca, ca 300 m, niekoľko jedincov; 2. vápencové skalnaté rebro s ojedinelými stromami a drieňmi v západnej časti kopca, ca 310–340 m, stovky jedincov (plodných i listových ružíc); 3. lúčka s drieňmi asi 200 m východne od 2. mikrolokality, ca 360 m, niekoľko desiatok jedincov; 4. lúčka v juhovýchodnej časti náhornej plošiny kopca, obklopená drieňmi, ca 360 m, niekoľko stoviek jedincov (plodných aj listových ružíc); 5. pod vrcholom kopca nad prameňom Husíh stok, ca 360 m, ojedinele niekoľko rastlín medzi skalami. Celkove na Rekomberku rastie populácia s početnosťou azda aj niekoľko tisíc jedincov, všetky mikrolokality sú v štvorci 7570a, 7. 10. 2008, not., 19. 10. 2008, foto. – Pezinok, lokalita Jágrová juhovýchodne od vrchu Javorina v závere Hrubej doliny, netienený trávnatý okraj lesnej cesty, ca 660 m, 7669a, 2 plodné rastliny a 2 listové ružice, 16. 10. 2008, foto. Táto lokalita môže mať súvis s výskytom divozela úhl'adného asi 500 – 750 m východne pod Čertovým kopcom (Králik 1998), kde však v súčasnosti už nerastie. Po lesných cestách sa pohybujú stáda muflónov, ktoré spásajú ich trávnaté okraje a tak môžu rozširovať aj semená divozela úhl'adného.

Pre Flóru Slovenska spracovala tento taxón Peniašteková (1997), rozšírenie v Malých Karpatoch je doplnené v predchádzajúcich častiach série článkov (Králik 2006, 2007).

Pod'akovanie

Za ochotu a všestrannú ústretovosť chcem poďakovať pracovníkom Botanického ústavu SAV RNDr. K. Goliašovej, CSc., RNDr. E. Michalkovej, CSc., RNDr. H. Šipošovej, CSc., RNDr. O. Ťavodovi, p. V. Polakovičovej a Mgr. K. Kupkovej. Za sprístupnenie herbárov ďakujem pracovníkom SNM a Katedry botaniky PriF UK RNDr. J. Uhlírovej, p. S. Mauritzovej, p. D. Slávikovej a RNDr. J. Dušíčkovi.

Literatúra

- Bača, F. 2009. *Gagea transversalis* [Report]. In Eliáš, P. jun., (ed.). Zaujímavejšie floristické nálezy. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 31/1: 106.
- Bertová, L. 1984. *Gentiana* L. In Bertová, L. (ed.), Hlavaček, A., Holub, J., Jasičová, M., Šourková, M. & Zahradníková, K. Flóra Slovenska IV/1. Veda, Bratislava. p. 101–120.
- Bolla, J. 1856. Beiträge zur Flora Presburg's. Verh. Vereins Naturk. Presburg. 1: 6–14.
- Degen, A. 1883. Einige Mittheilungen aus meinen botanischen Excursionen im Laufe des Jahres 1883 und theilweise aus dem vorigen Jahre. Oest. Bot. Z. 33: 293–295.
- Domin, K. 1931. Geobotanická exkurze na Vysokou v Malých Karpatech. Rozpr. České Akad. Věd, Tř. 2, Vědy Mat. Přír. 41/2: 1–13.
- Eliáš, P. jun. 2008. *Fumana* (Dunal) Spach. In: Goliašová, K., Šipošová, H. (eds), Goliašová, K., Hodálová, I., Kmeťová, E., Mártonfi, P., Mered'a, P. jun., Michalková, E., Miháliková, T., Mráz, P., Peniašteková, M., Šipošová, H., Eliáš, P. jun., Danihelka, J., Štrba, P. & Ťavoda, O. Flóra Slovenska VI/1, Veda, Bratislava. p. 49–53.
- Feráková, V., Maglocký, Š. & Marhold, K. 2001. Červený zoznam papraďorastov a semenných rastlín Slovenska (december 2001). Ochr. Prír. (Banská Bystrica). 20, Supl.: 44–77.
- Futák, J. 1982a. *Clematis* L. In Futák, J. & Bertová, L. (eds), Hlavaček, A., Hostička, M., Chrtek, J., Jasičová, M., Kmeťová, E., Křisa, B., Osvačilová, V., Zahradníková, K. & Zelený, V. Flóra Slovenska III. Veda, Bratislava. p. 261–273.
- Futák, J. 1982b. *Linum* L. In Futák, J. & Bertová, L. (eds.), Hlavaček, A., Hostička, M., Chrtek, J., Jasičová, M., Kmeťová, E., Křisa, B., Osvačilová, V., Zahradníková, K. & Zelený, V. Flóra Slovenska III. Veda, Bratislava. p. 512–533.
- Futák, J. 1984. Fytogeografické členenie Slovenska. In Bertová, L. (ed.), Hlavaček, A., Holub, J., Jasičová, M., Šourková, M. & Zahradníková, K. Flóra Slovenska IV/1. Veda, Bratislava. p. 418–420. Mapová príloha (1 : 1 000 000).
- Hegedúšová, K. & Škodová, I. 2005. *Linum flavum* [Report]. In Dítě, D. (ed.). Zaujímavejšie floristické nálezy. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 27: 216.
- Heuffel, J. 1831. Verzeichniss der um Pressburg vorkommenden, in Endlicher's Flora posoniensis nicht erwähnten Pflanzen. Flora 14: 404–407.
- Hlavaček, A., Jasičová, M. & Zahradníková, K. 1984. *Laser* Borkh. In Bertová, L. (ed.), Hlavaček, A., Holub, J., Jasičová, M., Šourková, M. & Zahradníková, K. Flóra Slovenska IV/1. Veda, Bratislava. p. 361–363.
- Hodálová, I., Letz, R. & Janovicová, K. 1999. Výskyt niektorých zaujímavejších taxónov v mestskej časti Bratislava – Lamač. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 21: 89–97.

- Holmgren, P. K., Holmgren, N. H. & Barnett, L. C. 1990. Index Herbariorum, ed. 8. International Association for Plant Taxonomy. New York Botanical Garden, Bronx. 693 p.
- Holuby, J. L. 1956. Zoznam rastlín cievnatých okolia pezinského. Vydavateľstvo SAV, Bratislava. 116 p.
- Hrbatý, J. 2000. Významné rašeliniská Chránenej krajiny oblasti Malé Karpaty. In Stanová V. (ed.), Rašeliniská Slovenska. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava. p. 143–147.
- Chrtěk, J. & Skočdopolová, B. 1997. *Scrophularia* L. In Goliašová, K. (ed.), Hegedúšová, Z., Holub, J., Chrtěk sen., J., Kmet'ová, E., Králik, E., Krippel, E., Májovský, J., Mártonfi, P., Michalková, E., O'ahelová, H., Peniašteková, M., Skočdopolová, B., Somogyi, J., Šipošová, H., Štech, M., Trávníček, B., Zahradníková, K. & Zázvorka, J. Flóra Slovenska V/2. Veda, Bratislava. p. 79–94.
- Jasičová, M. & Zahradníková, K. 1976. Organizácia a metodika mapovania rozšírenia rastlinných druhov v západnej tretine Slovenska. Biológia (Bratislava), 31: 74–80.
- Keller, E. 1866. Vág-Újhely viránya. Math. Term. Közlem. 4: 222.
- Kolník, M. 2004. Vstavačovitě (Orchidaceae) na území Čachtických Karpát. Bull. Slov. Bot. Spoločen. 26: 117–127.
- Králik, T. 1998. Zaujímavá nová lokalita divozela úhl'adného (*Verbascum speciosum* Schrad.) v Malých Karpatoch. Bull. Slov. Bot. Spoločen. 20: 65–68.
- Králik, T. 2003a. *Clematis recta* [Report], *Pseudolysimachion spicatum* [Report]. In Mráz, P. (ed.). Zaujímavejšie floristické nálezy. – Bull. Slov. Bot. Spoločen. 25: 249, 250.
- Králik, T. 2003b. *Epipactis microphylla* [Report]. In Mráz, P. (ed.). Zaujímavejšie floristické nálezy. Bull. Slov. Bot. Spoločen. 25: 249.
- Králik, T. 2005. *Clematis recta* [Report], *Dictamnus albus* [Report], *Stipa joannis* [Report]. In Dítě, D. (ed.). Zaujímavejšie floristické nálezy. Bull. Slov. Bot. Spoločen. 27: 217, 218.
- Králik, T. 2006. Nové nálezy ohrozených a vzácnějších taxónov cievnatých rastlín v Malých Karpatoch. Bull. Slov. Bot. Spoločen., 28: 107–114.
- Králik, T. 2007. Nové nálezy ohrozených a vzácnějších taxónov cievnatých rastlín v Malých Karpatoch II. Bull. Slov. Bot. Spoločen., 29: 83–91.
- Letz, R. 2000. Flóra Bratislavy po dvoch storočiach od vyjdenia Lumnitzerovho diela Flora Posoniensis. Bull. Slov. Bot. Spoločen. 22: 235–246.
- Malé Karpaty – juh. 2002. 1. vyd. VKÚ Harmanec, Harmanec. Turistická mapa 1 : 25 000.
- Malé Karpaty – stred. 2003. 1. vyd. VKÚ Harmanec, Harmanec. Turistická mapa 1 : 25 000.
- Malé Karpaty – sever. 2003. 1. vyd. VKÚ Harmanec, Harmanec. Turistická mapa 1 : 25000.
- Marhold, K., Goliašová, K., Hegedúšová, Z., Hodálová, I., Jurkovičová, V., Kmet'ová, E., Letz, R., Michalková, E., Mráz, P., Peniašteková, M., Šipošová, H. & Ťavoda, O. 1998. Paprad'orasty a semenné rastliny. In Marhold, K. & Hindák, F. (eds). Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. p. 333–687.
- Mazúr, E. & Lukniš, M. 1978. Regionálne geomorfologické členenie SSR. Geografický časopis Geografického ústavu SAV. 30: 101–125.
- Nevole, J. 1931. Die Pflanzengesellschaften der Kalkberge bei Smolenice und Jablonice der Kleinen Karpathen. Práce Morav. Přír. Společn. 6/5: 65–124.
- Novák, F. A. 1922. Vysoká v Malých Karpatech. Studie rostlinogeografická. Rozpr. České Akad. Věd, Tř. 2, Vědy Mat. Přír. 31/28: 1–7.
- Novák, F. A. 1923. Vápencové obvody v Malých Karpatech a jejich význam ve fytogeografické jednotě Malých Karpat. (Rostlinogeografická studie.) Preslia. 2: 67–80.

- Ondrášek, I. 2002. *Limodorum abortivum* [Report]. In Mráz, P. (ed.). Zaujímavější floristické nálezy. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 24: 219.
- Peniašteková, M. 1997. *Verbascum*. L. In Goliašová, K. (ed.), Hegedúšová, Z., Holub, J., Chrtek sen., J., Kmeťová, E., Králik, E., Krippel, E., Májovský, J., Mártonfi, P., Michalková, E., O'ahelová, H., Peniašteková, M., Skočdopolová, B., Somogyi, J., Šipošová, H., Štech, M., Trávníček, B., Zahradníková, K. & Zázvorka, J. Flóra Slovenska V/2. Veda, Bratislava. p. 26–69.
- Ptačovský, K. 1959. Poznámky ke květeně bratislavského okolí. Biol. Práce. Slov. Akad. Vied. 5/2: 1–88.
- Richter, L. 1863. Beiträge zu einer Flora von Presburg. Correspondenzbl. Vereins. Naturk. Presburg 2: 97–106.
- Slavík, B. 1966. Příspěvek ke květeně Malých Karpat. Zprávy Čs. Bot. Společ. 3–4: 146–52.
- Štěpánek, J., Goliašová, K. & Hodálová, I. 2002. *Arabis* L. In Goliašová, K., Šipošová, H. (eds), Baranec, T., Bernátová, D., Eliáš, P. jun., Eliáš, P. sen., Feráková, V., Goliašová, K., Halada, L., Hodálová, I., Kliment, J., Kmeťová, J., Kochjarová, J., Králik, E., Kubát, K., Marhold, P., Mártonfi, P., Měsíček, J., Michalková, E., Mráz, P., Mrázová, V., Peniašteková, M., Somogyi, J., Šipošová, H., Štěpánek, J., Ťavoda, O., Tomšovic, P., Turisová, I., Valachovič, M. & Zahradníková, K. Flóra Slovenska V/4. Veda, Bratislava. p. 415–454.
- Trávníček, B. 1997. *Pseudolysimachion* (W. D. J. Koch) Opiz. In Goliašová K. (ed.), Hegedúšová, Z., Holub, J., Chrtek sen., J., Kmeťová, E., Králik, E., Krippel, E., Májovský, J., Mártonfi, P., Michalková, E., O'ahelová, H., Peniašteková, M., Skočdopolová, B., Somogyi, J., Šipošová, H., Štech, M., Trávníček, B., Zahradníková, K. & Zázvorka, J. Flóra Slovenska V/2. Veda, Bratislava. p. 264–298.
- Vlčko, J., Ditě, D. & Kolník, M. 2003. Vstavačovité Slovenska. ZO SZOPK Orchidea, Zvolen. 120 p.
- Zahradníková, K. 1982. *Dictamnus* L. In Futák, J. & Bertová, L. (eds), Hlavaček, A., Hostička, M., Chrtek, J., Jasičová, M., Kmeťová, E., Křisa, B., Osvačilová, V., Zahradníková, K. & Zelený, V. Flóra Slovenska III. Veda, Bratislava. p. 540–544.
- Zahradníková, K. 1997. *Gratiola* L. In Goliašová, K. (ed.), Hegedúšová, Z., Holub, J., Chrtek sen., J., Kmeťová, E., Králik, E., Krippel, E., Májovský, J., Mártonfi, P., Michalková, E., O'ahelová, H., Peniašteková, M., Skočdopolová, B., Somogyi, J., Šipošová, H., Štech, M., Trávníček, B., Zahradníková, K. & Zázvorka, J. Flóra Slovenska V/2. Veda, Bratislava. p. 69–72.
- Zahradníková, K., Peniašteková, M. & Ťavoda, O. 2002. *Hesperis* L. In Goliašová, K. & Šipošová, H. (eds), Baranec, T., Bernátová, D., Eliáš, P. jun., Eliáš, P. sen., Feráková, V., Goliašová, K., Halada, L., Hodálová, I., Kliment, J., Kmeťová, J., Kochjarová, J., Králik, E., Kubát, K., Marhold, P., Mártonfi, P., Měsíček, J., Michalková, E., Mráz, P., Mrázová, V., Peniašteková, M., Somogyi, J., Šipošová, H., Štěpánek, J., Ťavoda, O., Tomšovic, P., Turisová, I., Valachovič, M. & Zahradníková, K. Flóra Slovenska V/4. Veda, Bratislava. p. 230–251.

došlo 5. 2. 2010
prijaté 8. 9. 2010

Charakteristika asociácie *Luzulo albidiae-Quercetum petraeae* v Štiavnických vrchoch (stredné Slovensko)

Characteristic of the association *Luzulo albidiae-Quercetum petraeae* in the Štiavnické vrchy Mts (central Slovakia)

MICHAL SLEZÁK

Ústav ekológie lesa Slovenskej akadémie vied, Štúrova 2, 960 01 Zvolen, slezak.miso@gmail.com

Abstract: The paper reports the results of a short phytosociological research in the acidophilous forest communities *Luzulo albidiae-Quercetum petraeae* from the Štiavnické vrchy Mts. In addition to the species composition, special attention was given to synmorphological and syncological characteristics. The community is floristically relatively poor with regular occurrence of oligotrophic and acidophilous species. The stands are situated mainly in ridge parts on shallow soils with minimum water retention capacity. The diagnostic species (*Avenella flexuosa*, *Genista pilosa*, *Quercus petraea* agg.) have been defined based on the results of the analysis of forest vegetation data obtained exclusively from the studied region.

Keywords: acidophilous oak forests, *Genisto germanicae-Quercion*, *Luzula luzuloides*, phytosociology, species composition, Western Carpathians.

Úvod

Asociácia *Luzulo albidiae-Quercetum petraeae*, opísaná z oblasti Horšovského Týnu v západných Čechách (Hilitzer 1932), patrí na Slovensku k pomerne zriedkavým kyslomilným lesným spoločenstvám. Reprezentuje druhovo chudobnejšie fytocenózy s dominantným postavením dubov z okruhu *Quercus petraea* agg. v stromovom poschodí a pravidelným zastúpením acidofilných, oligotrofných a hemioligotrofných taxónov v bylinnom poschodí. Porasty spoločenstva nachádzajú ekologické optimum na vypuklých, zbiehajúcich hrebeňoch a exponovaných svahoch, kde sa viažu na kyslé, minerálne chudobné pôdy. Analogické spoločenstvá boli v minulosti najčastejšie uvádzané pod menom *Quercus sessilis-Genista tinctoria* Klika 1932 resp. *Quercetum medioeuropeum* Br.-Bl. 1932 (cf. Klika 1937, 1955; Mikyška 1937). Na Slovensku je spoločenstvo známe z Devínskej Kobyly, kde sa vyskytuje na granitoch a kremencoch (Miškovic & Dúbravcová 2003) a z Malých Karpát (Jurko & Kontriš 1981). Fytocenologickým materiálom je dokladovaná jeho prítomnosť z južnej časti Malej Fatry (Šomšák 1963), zo Spišskej kotliny (Neuhäusl & Neuhäuslová-Novotná 1968), z centrálnej oblasti východného Slovenska (Jurko 1975), z pohoria Vihorlat (Michalko 1957), Zemplínskych vrchov (Neuhäusl & Neuhäuslová-Novotná 1967a) a tiež z kolínneho stupňa niektorých predhorí Západných Karpát – pohoria Tribeč (Eliáš 1980, 1986), Kremnických vrchov, okolia

Zvolena, Lučenca (Mikyška 1939), Štiavnických vrchov (Balkovič 2001; Ciriaková & Hegedúšová 2003) a stredného Pohornádia (Jurko 1951). Syneko-logický a synmorfológický popis asociácie z Českej republiky prinášajú Mráz (1957), Neuhäusl & Neuhäuslová-Novotná (1967b) a Moravec (1998). Na základe syntaxonomickej revízie bolo navrhnuté vyčlenenie dvoch nižších syntaxónov na úrovni subasociácie: *Luzulo albidiae-Quercetum typicum* Mráz 1957 a *Luzulo albidiae-Quercetum genistetosum tinctoriae* Samek ex Neuhäusl et Neuhäuslová-Novotná 1967.

Acidofilné dúbravy zväzu *Genisto germanicae-Quercion* sa radia medzi spoločenstvá, ktorým sa doposiaľ na našom území nevenovala dostatočná pozornosť. Cieľom príspevku je preto zosumarizovať fytoecologické údaje týkajúce sa asociácie *Luzulo albidiae-Quercetum petraeae* v Štiavnických vrchoch a charakterizovať floristicko-ekologické pomery spoločenstva.

Metodika

Práca vychádza z analýzy 27 fytoecologických zápisov asociácie *Luzulo albidiae-Quercetum petraeae*, ktoré sa vyčlenili na základe numerickej klasifikácie lesnej vegetácie Štiavnických vrchov. Súbor zahŕňal 249 zápisov, ktoré boli získané jednak z vegetačnej databázy Slovenska (<http://ibot.sav.sk/cdf/index.html>) ako aj excerpované z vlastných prác. Zhluková analýza bola robená v programe PC-ORD 4 (McCune & Mefford 1999), pričom bola použitá Wardova metóda zhľukovania, euklidovská vzdialenosť ako koeficient podobnosti a logaritmická transformácia dát [$\beta = \log(X_{i,j} + 1)$]. Pred samotným spracovaním sa pokryvnosť taxónov transformovala do ordínálnej stupnice (van den Maarel 1979). Fytoecologický materiál bol zaznamenaný v súlade s pravidlami zúrišsko-montpeliarskej školy (Braun-Blanquet 1964). Pokryvnosť taxónov (v tab. 1) bola hodnotená pomocou 7-člennej Braun-Blanquetovej stupnice abundancie a dominancie. Niektoré determinácie problematické a užšie vymedzené taxóny boli upravené na jednotnú hierarchickú úroveň: *Carex muricata* agg. (incl. *C. muricata*, *C. muricata* agg.), *Galium mollugo* agg. (*G. mollugo*, *G. mollugo* agg.), *Quercus petraea* agg. (*Q. dalechampii*, *Q. petraea* agg., *Q. polycarpa*), *Rosa canina* agg. (*R. canina*, *R. canina* agg.), *Rubus hirtus* agg. (*R. fruticosus* agg., *R. hirtus*, *R. hirtus* agg.), *Sorbus aria* agg. (*S. aria*, *S. aria* agg.).

Regionálne diagnostické druhy boli stanovené pomocou koeficientu phi v programe JUICE 6.5 (Tichý 2002), v rámci uvedeného súboru lesných spoločenstiev Štiavnických vrchov. V zozname diagnostických taxónov asociácie sú zobrazené taxóny s hodnotou koeficientu phi > 0,2, konštantné druhy s frekvenciou výskytu ≥ 60 % (druhy s frekvenciou > 80 % sú zvýraznené) a dominantné druhy dosahujúce aspoň v dvoch zápisoch pokryvnosť ≥ 50 %. Finálna podoba klasifikácie vnútornej variability asociácie je podporená výsledkom detrendovanej korešpondenčnej analýzy (DCA) v programovom prostredí Canoco for Windows 4.5 (ter Braak & Šmilauer 2002).

Názvoslovie rastlinných taxónov je uvádzané v zmysle práce Marholda et al. (1998) a syntaxónov podľa prehľadu vegetačných jednotiek Slovenska (Jarolímek et al. 2008). Poddruhy (bez uvedenia druhového mena) sú v texte a tabuľke označené hviezdíčkou (*).

Výsledky a diskusia

Syntaxonomické zatriedenie a charakteristika spoločenstva:

Quercetea robori-petraeae Br.-Bl. et R. Tx. ex Oberd. 1957

Quercetalia roboris R. Tx. 1931

Genisto germanicae-Quercion Neuhäusl et Neuhäuslová-Novotná 1967

Luzulo albidiae-Quercetum petraeae Hilitzer 1932

subasociácia *typicum* Mráz 1957

Diagnosticke druhy: *Avenella flexuosa*, *Genista pilosa*, *Quercus petraea* agg. (E₂).

Konštantné druhy: *Carpinus betulus* (E₂, E₁), *Fagus sylvatica* (E₃), *Genista pilosa*, *Hieracium murorum*, *Hylotelephium maximum*, *Luzula luzuloides*, *Poa nemoralis*, *Quercus petraea* agg. (E₃, E₁), *Veronica chamaedrys*.

Dominantné druhy: *Avenella flexuosa*, *Calamagrostis arundinacea*, *Carpinus betulus* (E₃), *Fagus sylvatica* (E₃), *Luzula luzuloides*, *Polypodium vulgare*, *Quercus petraea* agg. (E₃), *Vaccinium myrtillus*.

Porasty asociácie *Luzulo albidiae-Quercetum petraeae* majú v študovanom území mozaikovitú rozšírenie. Vytvárajú maloplošné enklávy v kolínnom až submontánnom stupni (280–758 m). Vyvinuli sa na plytkých, štrkovitých až kameňitých pôdach s nižšou maximálnou vodnou kapacitou, typu kambizem modálna. Osídlili prevažne južne orientované, mierne sklonené až strmšie (10–50°) hrebeňové partie, skalné terasy a konvexné časti mikroreliefu, s teplou a suchšou mikroklimou.

Fyziognomicky dobre ohraničené spoločenstvo s relatívne nižšou floristickou pestrosťou (v priemere 26 druhov v bylinnom poschodí) sa vyznačuje prítomnosťou acidofilných, acidotolerantných druhov a jednoduchou vertikálnou štruktúrou. V stromovom poschodí s veľkou variabilitou pokryvnosti (40–95 %) prevláda *Quercus petraea* agg., ku ktorému v rozdielnej miere pristupuje *Carpinus betulus*. Na kontakte s dubohrabinami, vo vyšších polohách s bučinami, je primiešaný oceánický druh *Fagus sylvatica*. Vzájomné rozdiely v ich pokryvnosti však nepodmieňujú výraznejšiu zmenu v druhovom zložení bylinného poschodia fytocenóz. S nízkou frekvenciou a pokryvnosťou sú v poschodí stromov zastúpené dreviny *Acer platanoides*, *Betula pendula*, *Sorbus aria* agg., *S. aucuparia* a *Tilia cordata*. Napriek charakteru prírodných podmienok, histórii využívania územia a silnému antropickému vplyvu na štruktúru a zloženie vegetácie (cf. Korpel' 1957), nebol v druhovej skladbe stromového poschodia zaznamenaný zvýšený podiel druhu *Pinus sylvestris*. V kvalitatívne chudobnom poschodí krovín chýba výrazná dominant. Rozhodujúci podiel na jeho zložení

majú zmladené jedince stromovej vrstvy nachádzajúce sa v rôznom štádiu vývoja, dopĺňané taxónmi *Rosa canina* agg. a *Corylus avellana*. Vrstva kryptogamov je vyvinutá sporadicky, buď úplne absentuje alebo dosahuje nízke hodnoty pokryvnosti (výnimku predstavuje severozápadný svah vrcholovej kóty Jelenia skala s pokryvnosťou E_0 50 %).

Fytocenózy s nižším zakmenením, redším korunovým zápojom a menším celkovým vzrastom umožňujú prenikanie väčšieho množstva svetla do podrastu, čo sa priamo odráža na vyššej pokryvnosti bylín. Často pozorovaným javom, najmä na exponovanejších a náveterných stranách svahov, je postupné odvíjanie opadu. Vplyvom čiastočného, alebo úplného obnaženia pôdneho povrchu tak neustále dochádza k ochudobňovaniu pôd o živiny (Slezák & Kukla 2009).

Fyziognomická variabilita spoločenstva sa prejavuje striedavou dominanciou druhov *Avenella flexuosa* a *Luzula luzuloides*, ktoré určujú typický trávnatý vzhľad bylinného poschodia. Na vyšší obsah povrchového skeletu reaguje zvýšenou prezenciou a pokryvnosťou druh *Calamagrostis arundinacea* (cf. Jurko 1951; Müller-Stoll & Hartmann-Dick 1992). Na lokalitách s väčšou reliéfovou energiou (Vyhne a Hliník nad Hronom) je v pozícii dominanty oligotrofný druh *Vaccinium myrtillus*. Ku konštantným druhom asociácie (*Genista pilosa*, *Hieracium murorum*, *Hylotelephium maximum*, *Poa nemoralis* a *Veronica chamaedrys*), pristupujú vlastné zväzové druhy (*Genista tinctoria*, *Hieracium lachenalii* a *H. sabaudum*) nápadné žltým sfarbením kvetov v letnom aspekte. Na materskú horninu vystupujúcu na povrch pod vrcholovými partiami svahového profilu sa svojim výskytom viaže chazmofyt *Polypodium vulgare*. Floristické zloženie, odzrkadľujúce ekologické podmienky stanovišťa, dopĺňa početná skupina termofytov (*Galium glaucum*, *G. mollugo* agg., *Hypericum perforatum*, *Lembotropis nigricans*, *Pyrethrum corymbosum*, *Silene nutans* a *Steris viscaria*). Lokálna prítomnosť diagnostických taxónov zväzu *Quercion confertae-cerris* a radu *Quercetalia pubescenti-petraeae* (*Astragalus glycyphyllos*, *Clinopodium vulgare*, *Hylotelephium maximum*, *Lathyrus niger*, *Verbascum *austriacum*, *Vincetoxicum hirundinaria*) indikuje xerotermofilnejší charakter spoločenstva a čiastočnú syntaxonomickú afinitu k teplomilným dúb-
ravám (napr. zápis č. 5). Spoločným znakom porastov je nižšia stálosť niektorých druhov (tab. 1), patriacich k obligátnym predstaviteľom chlpavých dúb-
rav napr. *Festuca ovina*, *Melampyrum pratense* a *Vaccinium myrtillus* (cf. Neuhauslová-Novotná 1970; Fraňo et al. 1971; Chytrý & Vicherek 1996). Zaznamenané odlišnosti majú regionálny charakter a vyplývajú zrejme z edafických a mikroklimatických podmienok.

Druhové zloženie snímkového materiálu z územia Štiavnických vrchov je na rozdiel od originálnej diagnózy pozitívne diferencované vyšším zastúpením mezotrofných druhov radu *Fagetalia* (*Campanula persicifolia*, *Cruciata glabra*, *Galium schultesii*, *Lathyrus vernus*, *Mycelis muralis*), ktoré prenikajú zo susedných spoločenstiev a znášajú oligotrofnejšie stanovište. Naopak, prítomnosť fanerofytu *Quercus robur* v stromovom poschodí poukazuje na čiastočne mezofilnejší ekotop západočeských fytocenóz. Porasty s podobnou druhovou kombináciou, vrátane výskytu živnejších taxónov triedy *Querco-Fagetea*, uvádza Michalko (1957) z okrajových častí pohoria Vihorlat. Floristické a ekologické rozdiely oproti spoločenstvám z vulkanických pohorí Slovenska sú menej výrazné. Spôsobuje to predovšetkým podobný charakter abiotických podmienok prostredia (geologické podložie a pôdno-ekologické vlastnosti).

Sledované fytocenózy študovaného územia boli na základe analýzy vnútornej variability klasifikované ako subasociácia *Luzulo albidiae-Quercetum typicum*, ktorá reprezentuje mezofilnejšie porasty asociácie s väzbou na mezoklimaticky chladnejšie polohy. Dokumentuje to všeobecne nižšia prezencia a pokryvnosť teplomilných a na svetlo náročnejších taxónov (tab. 1), ktoré sú zároveň diferenciálnymi druhmi subasociácie *Luzulo albidiae-Quercetum genistetosum tinctoriae*. Tá preferuje teplotne zvýhodnené stanovištia na vypuklých svahoch, hrebeňových hranách a terasách s nižším úhrnom zrážok (cf. Moravec 1998). V rámci asociácie pozorujeme nápadnú fáciu s *Vaccinium myrtillus*, ktorá sa vyvinula na minerálne chudobných, oligotrofných pôdach s výraznejším sklonom. Špecifická povaha ekotopu sa premietla aj do druhového zloženia, na čo poukázalo aj jej osobitné postavenie v ordinačnom priestore (obr. 1).

Pod'akovanie

Za cenné pripomienky k rukopisu ďakujem kolegom R. Hrivnákovi (Bratislava) a K. Hegeďušovej (Bratislava). Príspevok vznikol vďaka finančnej podpore grantovej agentúry VEGA č. 2/0034/10.

Literatúra

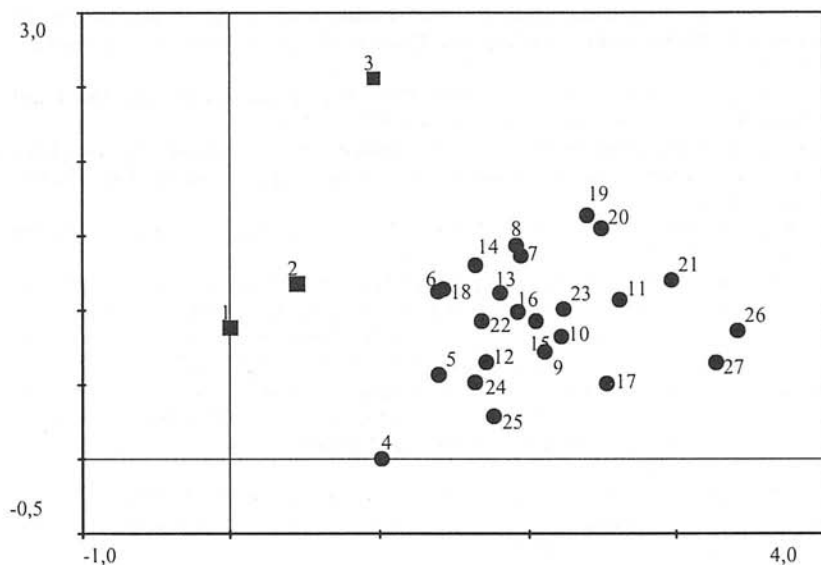
- Balkovič, J. 2001. Chosen ecological analyses of forest communities in Štiavnické vrchy Mts. Ekológia (Bratislava). 20/4: 390–403.
- Balkovič, J. 2002. Forest vegetation in the north-western part of the Štiavnické vrchy Mountains. Phytopedon. 1: 17–32.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Ed. 3. Springer-Verlag, Wien-New York. 865 p.
- Ciriaková, A. 1999. Fytocenologická mapa reálnej lesnej vegetácie katastra obce Bzenica (severozápadná časť Štiavnických vrchov). Dizertačná práca, msc., depon in PríF UK, Bratislava.

- Ciriaková, A. & Hegedúšová, K. 2003. Lesné spoločenstvá severozápadnej časti Štiavnických vrchov. *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 25: 185–198.
- Eliáš, P. 1980. Lesné spoločenstvá juhovýchodnej časti Tráveča. *Zborn. Ref. 3. Zjazdu Slov. Bot. Spoločn., SBS pri SAV & VŠLD, Zvolen.* p. 75–79.
- Eliáš, P. 1986. Vegetácia štátnych prírodných rezervácií Hrdovická a Solčiansky háj a projektovanej ŠPR Kovarecká dubina (pohorie Tráveč). *Rosalia*. 3: 33–79.
- Fraňo, A., Jurko, A. & Šomšák, L. 1971. Böden und Wälder der Zempliner Hügel (Slowakei). *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comen., Bot.* 17: 1–60.
- Hegedúšová-Kučerová, K. 2000. Fytocenologická mapa reálnej lesnej vegetácie vybraného katastrálneho územia obcí Repište, Hliník nad Hronom a Sklené Teplice (severozápadné výbežky Štiavnických vrchov). Dizertačná práca, msc., depon in PríF UK, Bratislava.
- Hilitzer, A. 1932. Bory na Horšovotýnsku. *Čas. Nár. Mus.* 106: 1–12.
- Chytrý, M. & Vicherek, J. 1996. Přirozená a polopřirozená vegetace údolí řek Oslavy, Jihlavy a Rokytne. *Přir. Sborn. Západomorav. Muz. Třebíč.* 22: 1–125.
- Jarolímek, I., Šibík, J., Hegedúšová, K., Janišová, M., Kliment, J., Kučera, P., Májková, J., Michálková, D., Sadloňová, J., Šibíková, I., Škodová, I., Uhlířová, J., Ujházy, K., Ujházyová, M., Valachovič, M. & Zaliberová, M. 2008. A list of vegetation units of Slovakia. In Jarolímek, I. & Šibík, J. (eds.). *Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia*. Veda, Bratislava. p. 295–329.
- Jurko, A. 1951. Vegetácia stredného Pohornádia. Vydavateľstvo SAVU, Bratislava. 109 p.
- Jurko, A. 1975. Waldgesellschaften des Zentralteiles der Ostslowakei und einige Fragen ihrer Syntaxonomie. *Biol. Práce*. 3: 1–81.
- Jurko, A. & Kontriš, J. 1981. Ekologické profily lesných biocenóz v Malých Karpatoch. *Acta Ecologica*. 9/24: 7–63.
- Klika, J. 1937. Xerotherme und Waldgesellschaften der Westkarpathen (Brezover Berge). *Beih. Bot. Cbl.* 57B: 295–342.
- Klika, J. 1955. Nauka o rostlinných spoločenstvech (Fytocenologie). Nakladatelství ČSAV, Praha. 364 p.
- Korpel, P. 1957. Vplyv baníctva na lesy v okolí Banskej Štiavnice. *Les*. 13/7–8: 297–302.
- Marhold, K. (ed.) et al. 1998. Paprad'orasty a semenné rastliny. In Marhold, K. & Hindák, F. (eds.). *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska*. Veda, Bratislava. p. 333–687.
- McCune, B. & Mefford, M. J. 1999. PC-ORD, Multivariate analysis of ecological data, version 4.0. MjM Software Design, Oregon. 237 p.
- Michalko, J. 1957. Geobotanické pomery pohoria Vihorlat. Vydavateľstvo SAV, Bratislava. 198 p.
- Mikyška, R. 1937. Přehled přirozených lesních spoločenstev ve Slovenském středohoří. *Lesn. Práce*. 16: 259–266.
- Mikyška, R. 1939. Studie über die natürlichen Waldbestände im Slowakischen Mittelgebirge (Slovenské stredohorie). Ein Beitrag zur Soziologie der Karpatenwälder. *Beih. Bot. Cbl.* 59B: 169–244.
- Miškovic, J. & Dúbravcová, Z. 2003. Zmeny v lesných spoločenstvách na Devínskej Kobyle (JZ Slovensko). *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 25: 157–168.
- Moravec, J. 1998. Přehled vegetace České republiky – Acidofilní doubravy, vol. 1. Academia, Praha. 64 p.
- Mráz, K. 1957. Waldkundliche Untersuchungen im Mittelböhmischen Bergland und Erfahrungen mit der Anwendung statistischer Maschinen bei der synthetischen Bearbeitung. *Archiv für*

- Forstwesen. 6/2–3: 109–191.
- Müller-Stoll, W. R. & Hartmann-Dick, U. 1992. Pflanzensoziologische Untersuchungen der Laubwald-Gesellschaften der Umgebung von Tharandt bei Dresden. Folia Geobot. Phytotax. 27/1: 1–48.
- Neuhäusl, R. & Neuhäuslová-Novotná, Z. 1967a. Die Waldgesellschaften der Zempliner Hügel (SO-Slowakei). Gradina Botanica (Cluj). 589: 247–262.
- Neuhäusl, R. & Neuhäuslová-Novotná, Z. 1967b. Syntaxonomische Revision der azidophilen Eichen- und Eichenmischwälder im westlichen Teile der Tschechoslowakei. Folia Geobot. Phytotax. 2/2: 1–41.
- Neuhäusl, R. & Neuhäuslová-Novotná, Z. 1968. Pokus o rekonstrukci přirozené vegetace popradské části Spišské kotliny. Preslia. 40: 362–386.
- Neuhäuslová-Novotná, Z. 1970. Beitrag zur Kenntnis der Waldgesellschaften der Kleinen Karpaten, Slowakei – Phytozoölogische Verhältnisse. Folia Geobot. Phytotax. 5: 265–306.
- Slezák, M. & Kukla, J. 2009. Asociácia *Luzulo albidae-Quercetum petraeae* v severnej časti Štiavnických vrchov. Zborník Mladí vedci 2009. FPV UKF, Nitra. p. 483–492.
- Šomšák, L. 1963. Dubiny južnej časti Malej Fatry a ich ochrana. Českoslov. Ochr. Přír. 1: 146–164.
- ter Braak, C. J. F. & Šmilauer, P. 2002. CANOCO reference manual und CanoDraw for Windows user's guide. Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca-New York. 500 p.
- Tichý, L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. J. Veg. Sci. 13: 451–453.
- van den Maarel, E. 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effect on community similarity. Vegetatio. 39: 97–114.

došlo 19. 6. 2009

prijaté 8. 9. 2010



Obr. 1. Ordinačný diagram (DCA analýza) 27 zápisov asociácie *Luzulo albidae-Quercetum petraeae*. Zápisy 1–3 fácia s *Vaccinium myrtillus* (štvorec); 4–27 subas. *typicum* (kruh). Eigenvalues: 1. os 0,452; 2. os 0,234; Dĺžka gradientu: 1. os 3,417; 2. os 2,557. Parametre: detrendovanie segmentami, logaritmická transformácia.

Fig. 1. Ordination diagram (DCA analysis) of 27 phytosociological relevés of the association *Luzulo albidae-Quercetum petraeae*. Relevés 1–3 facies with *Vaccinium myrtillus* (square); 4–27 subas. *typicum* (circle). Eigenvalues: 1. axis 0.452; 2. axis 0.234; Length of gradient: 1. axis 3.417; 2. axis 2.557. Parameters: detrended by segments, logarithmic transformation.

Tab. 1. Asociácia *Luzulo albidiae-Quercetum petraeae* Hilitzer 1932 v Štiavnických vrchoch.Tab. 1. The association *Luzulo albidiae-Quercetum petraeae* Hilitzer 1932 in the Štiavnické vrchy Mts.

Číslo zápisu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
Orientácia	JZ	SSV	SZ	Z	V	JV	J	JZ	JZ	J	VVJ	Z	J	JZ	JZ	SSV	SZ	JZ	JZ	S	Z	S	S	S	V	Z			
Sklon [°]	20	50	45	25	40	45	35	35	25	20	25	25	20	45	35	30	3	45	40	25	25	30	25	25	45	10	10		
Nadmorská výška [m]	345	455	750	758	629	629	500	300	480	345	380	610	370	670	300	300	585	350	490	440	575	280	295	380	300	635	645	St	
Počet druhov v E ₁	31	27	17	31	49	22	21	25	20	23	21	28	17	39	21	23	42	23	25	26	24	19	22	26	23	32	29	%	
E ₃																													
QF Quercus petraea agg.	+	2	4	2	3	3	4	4	4	3	4	3	2	4	2	+	4	3	4	4	5	3	1	2	2	4	4	100	
fs Fagus sylvatica	.	+	.	r	.	.	+	.	r	+	r	+	3	r	.	+	.	r	1	+	.	2	2	3	2	.	2	67	
ca Carpinus betulus	.	.	.	r	.	.	.	.	+	2	+	+	.	r	2	4	r	r	.	.	.	2	4	2	2	2	1	59	
qp Sorbus aria agg.	.	1	.	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19	
Tilia cordata	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	1	.	.	19	
Sorbus aucuparia	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	15	
QP Betula pendula	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	11	
E ₂																													
ca Carpinus betulus	.	.	.	.	+	.	.	r	.	+	1	r	+	1	r	1	1	1	2	.	.	.	1	.	1	+	1	1	63
fs Fagus sylvatica	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	1	+	.	+	.	+	1	r	.	2	1	.	1	.	1	48	
QF Corylus avellana	1	.	.	r	.	.	1	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	2	.	+	30		
Sorbus aucuparia	+	2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	26	
qp Sorbus aria agg.	.	1	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19	
Abies alba	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	19	
Tilia cordata	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	15	
Pr Rosa canina agg.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	
QP Betula pendula	2	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	
E ₁																													
Luzulo albidiae-Quercetum petraeae																													
Genista pilosa	1	+	.	1	2	1	+	1	1	r	1	+	1	1	2	+	1	+	.	.	+	+	.	r	.	.	.	74	
Quercus petraea agg. (E ₂)	+	+	1	2	2	1	2	1	.	.	r	2	r	2	2	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	59	
Avenella flexuosa	2	3	2	4	2	2	2	.	.	.	.	.	+	2	+	.	.	1	3	1	+	.	2	+	.	.	.	59	
Genisto germanicae-Quercion, Quercetalia robori-petraeae																													
Luzula luzuloides	2	+	+	+	2	3	3	4	2	2	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	2	5	4	4	2	2	2	100	
Hieracium lachenalii	+	.	.	+	.	1	.	+	+	+	.	+	.	r	+	+	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	44	
Hieracium sabaudum	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	+	+	.	+	.	+	1	+	.	.	+	.	+	+	41		
Genista tinctoria	.	.	1	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	+	1	2	+	.	.	.	+	.	.	.	33	
Solidago virgaurea	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
Melampyrum pratense	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
Aceri tatarici-Quercion																													
Dactylis polygama	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	15	
Quercion confertae-cerris, Quercetalia pubescenti-petraeae																													
Hylotelephium maximum	r	+	+	1	+	+	+	+	r	r	+	.	.	1	+	+	.	r	r	+	.	.	.	+	+	.	.	70	
Pyrethrum corymbosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	1	.	r	r	22	
Vincetoxicum hirsutiflorum	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	
Astragalus glycyphyllos	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	
Clinopodium vulgare	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	15	
Securigera varia	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	
Lathyrus niger	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	
Carpinion betuli, Fagion sylvaticae																													
Galium odoratum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	+	.	1	2	26
Lathyrus vernus	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	+	+	22	
Melica uniflora	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	15	
Dentaria bulbifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	11	
Fagetalia, Quercio-Fagetea																													
Poa nemoralis	.	+	.	1	+	.	.	.	1	+	1	2	+	1	+	+	+	+	1	2	+	.	+	.	1	+	+	74	

Tab. 1, pokračovanie

Číslo zápisu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
<i>Campanula persicifolia</i>	.	+	r	.	+	.	.	+	.	r	+	.	.	.	.	.	l	+	r	+	r	r	+	+	+	.	r	59	
<i>Galium schultesii</i>	+	.	.	.	.	.	l	.	.	+	l	+	+	.	+	+	l	.	l	+	l	r	l	+	.	2	.	59	
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	+	r	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	2	+	+	44
<i>Cruciata glabra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	r	+	l	.	2	2	33	
<i>Mycelis muralis</i>	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	+	30
<i>Fragaria vesca</i>	+	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	30	
<i>Stellaria holostea</i>	.	.	l	l	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	26	
<i>Moehringia trinervia</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l	.	.	.	+	.	l	15	
<i>Myosotis sylvatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	11	
Ostatné taxóny																													
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+	.	.	+	.	r	+	l	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	+	+	+	+	+	+	+	r	+	89
<i>Quercus petraea</i> agg.	+	+	.	l	+	+	l	2	l	+	.	l	+	l	l	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	74	
<i>Hieracium murorum</i>	.	.	.	.	+	+	+	r	+	+	r	+	+	l	.	+	.	.	r	.	2	l	+	.	.	.	.	.	63
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	.	+	r	.	+	.	.	+	+	.	r	.	+	+	.	.	.	r	+	+	+	+	+	+	+	.	.	59	
<i>Polypodium vulgare</i>	+	4	l	l	.	+	.	.	.	.	.	.	.	l	.	+	+	3	2	+	.	2	l	2	l	.	.	56	
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	r	+	+	+	+	l	.	.	.	l	+	.	.	.	.	.	56	
<i>Fagus sylvatica</i>	.	.	.	.	.	+	+	r	r	+	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	l	+	l	.	.	56	
<i>Hypericum perforatum</i>	r	r	r	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	r	+	.	.	.	.	r	.	37	
<i>Digitalis grandiflora</i>	.	.	.	.	+	+	.	r	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2	.	.	.	.	.	r	.	37
<i>Lembotropis nigricans</i>	.	.	+	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	2	l	.	.	.	.	.	.	.	33	
<i>Abies alba</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30	
<i>Sorbus aucuparia</i>	+	l	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	30	
<i>Steris viscaria</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	l	+	+	.	l	+	.	.	.	.	.	.	.	.	30	
<i>Rubus hirtus</i> agg.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	l	26
<i>Rosa canina</i> agg.	.	.	.	+	l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	26	
<i>Galium aparine</i>	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	l	+	.	r	.	26	
<i>Galium mollugo</i> agg.	.	.	.	.	l	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	26	
<i>Acer platanoides</i>	.	.	.	+	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	22	
<i>Fallopia convolvulus</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	l	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	22	
<i>Sorbus aria</i> agg.	r	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	22	
<i>Galium glaucum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	22	
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	l	l	.	.	.	.	.	3	3	22
<i>Corylus avellana</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	l	+	.	19	
<i>Polygonatum odoratum</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	+	.	.	19	
<i>Rubus idaeus</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19	
<i>Campanula rapunculoides</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	r	.	.	19	
<i>Silene nutans</i>	.	.	.	.	.	+	l	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	19	
<i>Veronica officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	r	.	.	.	.	r	19	
<i>Geranium robertianum</i>	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	15	
<i>Tilia cordata</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	l	l	.	15	
<i>Asplenium trichomanes</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	15	
<i>Silene vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	r	.	.	.	15	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	5	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	
<i>Picea abies</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	
<i>Hieracium</i> sp.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l	.	2	.	.	.	.	.	.	11	
<i>Dalanum ladanum</i>	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	11	
<i>Linaria genistifolia</i>	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	
<i>Lapsana communis</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	l	.	.	.	.	.	11	
<i>Robinia pseudacacia</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	
<i>Cerasus avium</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	
<i>Symphytum tuberosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	11
<i>Ribes uva-crispa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	11	

Číslo zápisu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	11
<i>Dianthus carthusianorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	11
<i>Carex digitata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	r	11

Vysvetlivky: *ca* – *Carpinus betuli*, *fs* – *Fagion sylvaticae*, *Pr* – *Prunetalia spinosae*,
QF – *Quercus-Fagetalia*, *qp* – *Quercion pubescenti-petraeae*, *QP* – *Quercetalia robori-petraeae*.

Taxóny s výskytom v 1–2 zápisoch/ Taxa with occurrence in 1–2 relevés:

E₃: *Abies alba* r (6), *Acer campestre* + (2), *A. platanoides* r (4, 11), *Picea abies* r (1, 14),
Populus tremula + (2), r (5), *Quercus robur* 2 (4), *Salix caprea* r (5), *Sorbus torminalis* r (17).

E₂: *Acer platanoides* + (4), *A. pseudoplatanus* r (14), *Cotoneaster tomentosus* + (4), *Crataegus laevigata* r (17), *Fraxinus excelsior* r (20), *Juniperus communis* r (17), *Larix decidua* + (4),
Lonicera xylosteum r (5), *Picea abies* r (14), l (19), *Pinus sylvestris* 2 (1), *Populus tremula* r (1), +
(2), *Pyrus communis* r (17), *Quercus robur* l (4), *Ribes uva-crispa* r (25), *Robinia pseudoacacia* 2
(15), *Rosa pendulina* + (4), *R. sp.* + (20), *Salix caprea* r (1), *Sambucus racemosa* r (14), *Sorbus
torminalis* r (18, 24).

E₁: *Acer campestre* r (9, 14), *Acetosella vulgaris* + (14), *Achillea millefolium* + (14), *Alliaria
petiolata* + (23), *Allium oleraceum* r (21), *A. *montanum* r (7), *Anthericum ramosum* r (7, 26),
Asplenium septentrionale + (6, 14), *Athyrium filix-femina* l (1), *Calamagrostis epigejos* + (5),
Campanula moravica r (1), *Cardamine flexuosa* r (24), *Carex montana* l (26, 27), *C. muricata* agg.
r (26, 27), *Cephalanthera longifolia* + (21), *C. sp.* r (17), *Chamerion angustifolium* r (5),
Chelidonium majus + (4), *Convallaria majalis* r (19), l (27), *Cotoneaster integerrimus* + (6), *C.
tomentosus* l (4), *Crataegus laevigata* r (12), *Cruciata laevipes* + (1, 12), *Dianthus collinus* r (14),
Dryopteris carthusiana r (1), *D. sp.* l (2), *Elytrigia intermedia* + (17), *Epilobium montanum* + (25),
Fallopia dumetorum + (21), *Festuca heterophylla* r (26), + (27), *F. ovina* r (7), + (17), *F. pallens* +
(3), *Fragaria moschata* l (26), + (27), *Frangula alnus* r (25), *Fraxinus excelsior* r (4), + (11),
Galeopsis pubescens + (14), *Galium wirtgenii* + (6), *Gymnocarpium robertianum* + (1), *Hedera
helix* + (17), *Hieracium bifidum* + (5), *H. raricosum* + (7), *H. umbellatum* r (7), *Impatiens noli-
tangere* + (2, 5), *Lactuca serriola* r (8), *Larix decidua* r (1), *Ligustrum vulgare* + (15), *Lonicera
xylosteum* r (1), *Luzula campestris* l (9), *Melampyrum cristatum* + (7), *M. nemorosum* l (1), + (2),
Melica nutans r (2), + (26), *Melittis melissophyllum* + (27), *Myosotis arvensis* r (21), *Neottia nidus-
avis* r (17, 27), *Origanum vulgare* + (17), r (20), *Oxalis acetosella* + (1), r (2), *Pilosella bauhini* r
(13), *P. officinarum* l (8), *Pimpinella *saxifraga* r (17, 19), *Pinus sylvestris* + (1), *Platanthera
bifolia* r (26), *Poa angustifolia* 2 (26), *P. pratensis* + (18), *Polygala vulgaris* + (5), *Populus tremula*
+ (5), *Quercus robur* l (4), *Q. rubra* r (10), + (16), *Ranunculus auricomus* agg. r (26, 27), *Rosa
pendulina* + (4), *Salix caprea* r (5), *Sambucus ebulus* + (5), *S. nigra* r (2, 14), *Sanicula europaea* r
(27), *Sempervivum *wettsteinii* + (5, 6), *Senecio ovatus* r (25, 27), *S. viscosus* + (4), *Sorbus
torminalis* + (2, 18), *Teucrium chamaedrys* + (15, 17), *Tithymalus cyparissias* l (20), *Trifolium
alpestre* + (17), *Ulmus glabra* r (5), *Vaccinium vitis-idaea* l (1), *Verbascum *austriacum* r (11, 20),
Vicia hirsuta + (5), *Viola reichenbachiana* + (12), l (27), *V. tricolor* r (3).

Použité pramene:

Zápis č. 8, 10, 13, 15–18, 24, 25: Ciriaková (1999), tab. 7, z. 1–9.

Zápis č. 1, 4–6, 12, 14: Hegedúsová-Kučerová (2000), tab. 8, z. 10, 45, 49, 69, 79, 80.

Zápis č. 2, 7, 9, 22, 23: Balkovič (2002), tab. 1, z. 71–75.

Zápis č. 3, 11, 19–21, 26, 27: Slezák & Kukla (2009), tab. 1, z. 1–7.

Rastlinné spoločenstvá zatienených skál na Muránskej planine a vo Veľkej Fatre

Plant communities of the shaded rocks in the Muránska planina Mts and Veľká Fatra Mts

JUDITA KOCHJAROVÁ¹, JÁN KLIMENT¹ & RUDOLF ŠOLTÉS²

¹ Botanická záhrada Univerzity Komenského, pracovisko Blatnica, 038 15 Blatnica č. 315, kochjarova@rec.uniba.sk, kliment@rec.uniba.sk

² Výskumný ústav vysokohorskej biológie, 059 56 Tatranská Lomnica, soltes@uniza.sk

Abstract: Pioneer vegetation of the shaded rocks in the Veľká Fatra Mts, and Muránska planina Mts (Central Slovakia) was studied using phytosociological methods of the zürich-montpellier approach. Four plant communities were found and documented by relevés: *Cystopteridetum fragilis*, and *Bellidiastro michelii*-*Campanuletum cochleariifoliae* (all. *Cystopteridion*), both occurring on limestone bedrock, while the rare community *Woodsia ilvensis*-*Asplenietum septentrionalis* (all. *Asplenion septentrionalis*) growing only on the andesites and andesite tuffs and the association *Asplenio-Polypodietum* (all. *Hypno-Polypodion vulgaris*) preferring mostly granite bedrock. Our analysis shows, that there are not any significant differences between species composition of the communities in both studied areas, although a moderate geographical vicarisation of two variants of the most variable association *Cystopteridetum fragilis* is remarkable.

Keywords: andesite, *Asplenietea trichomanis*, granite, limestone, pioneer communities, rocky walls and cliffs.

Úvod

Pionierskym spoločenstvám osídľujúcim skalné steny a štrbiny bola v rámci oboch záujmových území – Muránskej planiny aj Veľkej Fatry – doteraz venovaná viac-menej okrajová pozornosť, čoho dokladom je aj nasledujúci prehľad publikovaných údajov.

Valachovič & Mucina (in Valachovič 1995) opísali z inverzných polôh a severne orientovaných skalných stien v horskom stupni karbonátových pohorí Západných Karpát asociáciu *Bellidiastro michelii*-*Campanuletum cochleariifoliae*, pričom typové zápisy oboch vyčlenených subasociácií, *asplenietosum viridis* aj *neckeretosum crispae*, pochádzajú z Muránskej planiny. Hrivnák (1997, tab. 3) uviedol príklady spoločenstiev skál a skalných štrbín z PR Hlboký jarok pri Tisovci. Sádlo (1999, tab. 1) pri štúdiu primárneho bezlesia Vohanovej doliny zaznamenal spoločenstvo skalných štrbín zložením blízke asociácii *Cystopteridetum fragilis*.

Súčasťou originálnych diagnóz asociácií *Ctenidio-Polypodietum* a *Hypno-Polypodietum* (Jurko & Peciar 1963) sú aj zápisy spoločenstiev zatienených

karbonátových a silikátových skál z Veľkej Fatry. Kliment et al. (1994) v rámci štúdia fytoocenologickej valencie druhu *Conioselinum tataricum* analyzovali aj porasty z Veľkej Fatry, hodnotiac ich ako variant asociácie *Asplenio-Cystopteridetum fragilis* (cf. Valachovič 1995: 30).

V rámci projektov VEGA 1/0045/03 a 1/2347/05 sme preto postupne zhromažďovali fytoocenologický materiál spoločenstiev skál a skalných štrbín, najmä fytoocenóz zatienených skál, ktorý sme ďalej doplnili a vyhodnotili v rámci projektu VEGA 1/4349/07. Výsledky tohto štúdia tvoria náplň nášho príspevku.

Materiál a metódy

V príspevku sú hodnotené nepublikované fytoocenologické zápisy pionierskych spoločenstiev na zatienených skalách (vápence, žula, andezitové vulkanoklastiká), zaznamenané počas terénneho výskumu v rokoch 2002–2007 v pohoriach Muránska planina a Veľká Fatra, prevažne v údolných polohách. Zápisy sme robili zaužívanými metódami zúrišsko-monpellierskej školy (Braun-Blanquet 1951), s použitím 7-člennej Braun-Blanquetovej stupnice rozšírenej o stupne 2m, 2a, 2b prevzaté z práce Barkman et al. (1964: 399; cf. Westhoff & van der Maarel 1973: 640, tab. II). Súradnice plôch a nadmorskú výšku sme zaznamenávali pomocou GPS v geografickom súradnicovom systéme WGS-84.

Pred syntetickým spracovaním boli zápisy uložené v databáze TURBOVEG (Hennekens & Schaminée 2001). Pre účely numerickej klasifikácie sme všetky hodnoty previedli do deväť-člennej ordinálnej škály (van der Maarel 1979). Štandardnú úpravu vstupných údajov sme robili v programe FYTOPACK (Jarolímek & Schlosser 1997), v ktorom boli vytvorené aj fytoocenologické tabuľky (tab. 1–3). Niektoré poddruhy a užšie vymedzené druhy cievnatých rastlín sme inkludovali do vyšších alebo širšie chápaných taxónov: *Galeobdolon luteum* s. l. (*G. luteum*, *G. montanum*), *Senecio nemorensis* agg. (incl. *S. ovatus*), *Swertia perennis* (incl. subsp. *alpestris*). Upravené dáta sme klasifikovali programom Hierclus z balíka programov SYN-TAX 2000 (Podani 2001), pričom sme použili Jaccardov koeficient podobnosti a β -flexibilnú zhľukovaciu metódu ($\beta = -0,25$). Číslovanie zápisov v tabuľkách zodpovedá ich poradiu v dendrograme (obr. 1). Stálosť druhov je v percentách; horný index vyjadruje priemernú hodnotu pokryvnosti v ordinálnej škále. Hodnoty 2m, 2a, 2b sú uvedené v skrátenej podobe (m, a, b).

Nomenklatúra cievnatých rastlín, machorastov a lišajníkov je zjednotená podľa zoznamu nižších a vyšších rastlín Slovenska (Marhold et al. 1998, Kubinská & Janovicová 1998, Pišút et al. 1998); ojedinelé výnimky sú uvedené s autorskou citáciou. Druhové mená pri menách poddruhov sú v tabuľkách aj v texte nahradené hviezdíčkou (*). Diagnostické taxóny triedy *Asplenieta tricho-manis* a podradených jednotiek uvádzame podľa publikácií Valachovič (1995) a Jarolímek et al. (2008a). Diferenciálne druhy vzäzu *Cystopteridion fragilis* a jednotlivých asociácií sme stanovili na základe porovnania všetkých hodnotených zápisov; majú len regionálnu platnosť pre vyššie uvedené územia. Názvy syntaxónov sú v súlade s aktuálnym zoznamom vegetačných jednotiek Slovenska (Jarolímek et al. 2008b).

Výsledky a diskusia

Pri numerickej klasifikácii fytocenologických zápisov (obr. 1) sa oddelili tri skupiny zápisov. Skupinu A v súlade s doterajšími poznatkami (Valachovič 1995) hodnotíme ako asociáciu *Cystopteridetum fragilis*, s dvomi variantami: variant s *Anomodon attenuatus* (A1) a variant typický (A2). Skupina B zodpovedá asociácii *Bellidiastro michelii-Campanuletum cochleariifoliae*. Čiastočne heterogénna skupina C združuje takmer výlučne fytocenózy na nevápennom substráte (žula, andezit). Možno v nej rozlíšiť asociácie *Woodsio ilvensis-Asplenietum septentrionalis* (D; z. 103) a *Asplenio-Polypodietum* (E; z. 16, 17, 22–24, 50, 55–57). Zápisy 97 a 98 (F, G) reprezentujú sekundárne spoločenstvá na človekom vytvorených stanovištiach (priehradný múr, oporný múr železničného viaduktu). Zápis 15 zachytáva zloženie zatieneného porastu pod ruinami Blatnického hradu, druhovým zložením na rozhraní medzi asociáciami *Cystopteridetum fragilis* a *Ctenidio-Polypodietum*, s absenciou diagnostických druhov zväzu *Cystopteridion*.

Výsledky analýzy ukázali, že medzi zmienenými spoločenstvami v rámci skúmaných, prevažne karbonátových pohorí nie sú výraznejšie floristické rozdiely, čo potvrdzuje aj usporiadanie (vzájomné premiešanie) zápisov z oboch horských celkov. Čiastočnú geografickú vikarizáciu možno pozorovať len na úrovni variantov (pozri opis asociácie *Cystopteridetum fragilis*).

Rozlíšené spoločenstvá sme na základe súčasných poznatkov zaradili do nasledovného hierarchického systému:

Asplenietea trichomanis (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934) Oberd. 1977

Potentilletalia caulescentis Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Cystopteridion Richard 1972

Cystopteridetum fragilis Oberd. 1938

Bellidiastro michelii-Campanuletum cochleariifoliae Valachovič et Mucina in Valachovič 1995

variant s *Anomodon attenuatus*

typický variant

Androsacetalia vandellii Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934 corr. Bl.-Bl. 1948

Asplenion septentrionalis Oberd. 1938

Woodsio ilvensis-Asplenietum septentrionalis R. Tx. 1937

Hypno-Polypodion vulgaris Mucina 1993

Asplenio-Polypodietum Firbas 1924

Charakteristika spoločenstiev

Cystopteridetum fragilis Oberd. 1938

Syn.: *Cystopteris filix-fragilis*-*Asplenium viride*-Ass. Oberd. 1949

Tab. 1 (A1, A2)

Diferenciálne druhy: *Asplenium trichomanes* (konšt.), *Campanula trachelium*, *Mercurialis perennis*, *Moehringia muscosa*, *Phyllitis scolopendrium*, *Ribes alpinum*; *Anomodon viticulosus*, *Collema auriforme*, *Homalothecium philippeanum*.

Konštantne sprievodné taxóny: *Cardaminopsis arenosa* agg., *Cystopteris fragilis*, *Geranium robertianum*, *Mycelis muralis*; *Ctenidium molluscum*, *Neckera crispa* (dom.), *Plagiochila porelloides*.

Otvorené až viac-menej uzavreté, druhovo stredne bohaté spoločenstvo (11–40, priemerne 25 druhov v zápise), pokrývajúce 60–95 % analyzovaných plôch. Zároveň ide o najčastejšie sa vyskytujúce spoločenstvo v oboch nami skúmaných pohoriach. Pokryvnosť cievnatých rastlín kolíše v širokom rozmedzí 5–75 % (najčastejšie 20–40 %). Popri paprad'orastoch (*Asplenium trichomanes*, *A. viride*, *Cystopteris fragilis*, *Dryopteris filix-mas*, *Polypodium vulgare* ai.) sú v tejto etáži zastúpené aj viaceré scio-, mezo- a nitrofilné druhy bylín, osídľujúce skalné štrbiny s nahromadenou pôdou (*Aruncus vulgaris*, *Campanula trachelium*, *Cardaminopsis arenosa* agg., *Galeobdolon luteum* s. l., *Geranium robertianum*, *Moehringia muscosa*, *Mycelis muralis*, *Oxalis acetosella*, *Valeriana tripteris* ai.); z tráv sa častejšie vyskytuje *Poa nemoralis*. Lokalizácia spoločenstva v lesných porastoch príp. na ich okrajoch sa popri účasti ďalších lesných bylín (tab. 1) prejavuje aj sporadickým výskytom viacerých drevín (*Acer pseudoplatanus*, *Picea abies*, *Ribes uva-crispa*, *Ulmus glabra* ai.), koreniacich v puklinách skál. Charakteristická je vysoká pokryvnosť (50–95 %, priemerne 75 %) aj druhová pestrosť poschodia machorastov, v ktorom zvyčajne dominuje *Neckera crispa*, zriedkavejšie *Ctenidium molluscum* či *Anomodon viticulosus*. Vyššiu stálosť, miestami aj pokryvnosť dosahuje tiež *Tortella tortuosa*, z pečeňoviek najmä *Plagiochila porelloides*, *Conocephalum conicum* a *Jungermannia atrovirens*, spomedzi lišajníkov bližšie neurčené druhy rodu *Lepraria*.

Porasty spoločenstva v sledovaných pohoriach osídľujú viac-menej kolmé vápencové steny na dnách skalnatých roklín s pretekajúcou vodou a úzkych, hlboko zarezaných zalesnených údolí, ale aj v úzkych bočných dolinkách, vápencové stienky a bralá v spodných častiach strmých, zalesnených svahov; vo vyšších polohách aj steny strmých skalnatých žľabov v záveroch horských

údolí. Inverzná poloha, zatienenie, chlad a vlhkosť umocnené chladnou vodou horských bystrín (miestami aj vodopádov) umožňujú existenciu spoločenstva na rôznych expozíciách [výskyt na severozápadne až severovýchodne orientovaných skalných stenách sme zaznamenali len približne u polovice analyzovaných porastov]. Rozšírené sú v rozpätí 460–1 325 m, prevažne však v nadmorskej výške 650–850 m. Popri značne rozdielnom floristickom zložení (cf. Valachovič 1995, tab. 1, stĺpce 6, 7) aj výrazne odlišná synekológia diferencuje toto spoločenstvo od termo- a xerofilnejšej asociácie *Asplenietum ruta-murariae-trichomanis* (zväz *Cymbalaria-Asplenion*), rozšírenej v kolínnom stupni, často tiež na sekundárnych stanovištiach.

Od fytocenóz typického variantu (tab. 1, A2) sa čiastočne líši variant s *Anomodon attenuatus* (tab. 1, A1), okrem floristickej diferenciácie tiež o niečo nižšou pokryvnosťou cievnatých rastlín (prevažne do 25 %). Pozitívne ho diferencuje prítomnosť druhov *Chelidonium majus*, *Lunaria rediviva*, *Moehringia trinervia*, *Anomodon attenuatus*, *Homalia besseri*, *Porella platyphylla* a *Taxiphyllum wissgrillii*, negatívne (viac-menej úplná) absencia niektorých druhov, diferencujúcich zväz *Cystopteridion fragilis* (*Asplenium viride*, *Gymnocarpium robertianum*, *Senecio nemorensis* agg., *Fissidens dubius*, *Plagiomnium undulatum*). Pokryvnosť etáže machorastov je u oboch variantov viac-menej rovnaká. Popri šupinke kučeravej (*Neckera crispa*) v nej častejšie prevládajú druhy rodu *Anomodon* (*A. attenuatus*, *A. viticulosus*). Svojím zložením naznačuje prechod k asociácii *Ctenidio-Polypodietum*. U oboch variantov možno pozorovať aj istú územnú vikarizáciu: porasty typického variantu majú ťažisko rozšírenia vo Veľkej Fatre, porasty variantu s *Anomodon attenuatus* na území Muránskej planiny.

Na strmých zatienených bralách pod múrmi Blatnického hradu sme zaznamenali fragmentárne vyvinutý porast so zložením na rozhraní medzi asociáciou *Cystopteridietum fragilis* a *Ctenidio-Polypodietum*. Okrem dominancie *Polypodium vulgare* zrejme aj absencia diagnostických druhov zväzu *Cystopteridion* bola dôvodom jeho začlenenia do spoločného zhluku so spoločenstvami radu *Androsacetalia vandellii* (obr. 1).

Veľká Fatra, Blatnica, Blatnický hrad, zatienená skalná stienka pod hradnými múrmi, 48°56'53,8" s. š., 18°56'45,1" v. d., 613 m, VJV, sklon 85 °, 2 × 4 m, celk. pokr. 80 %, E₁ 40 %, E₀ 80 %, 19. 8. 2006, J. Kliment.

E₁: *Polypodium vulgare* 3, *Asplenium trichomanes* 2a, *Campanula rapunculoides* +, *Digitalis grandiflora* +, *Fragaria vesca* +, *Hylotelephium maximum* +, *Melampyrum nemorosum* +, *Poa nemoralis* +, *Acer platanoides* r, *A. pseudoplatanus* r, *Campanula persicifolia* r, *Cardaminopsis carpatica* r, *Fagus sylvatica* r, *Picea abies* r, *Primula* sp. r, *Viburnum lantana* r.

E₀: *Anomodon viticulosus* 4, *Homalothecium philippeanum* 1, *Hylocomium splendens* 1,

Rhytidiadelphus triquetrus 1, *Homalia besseri* +, *Metzgeria conjugata* +, *Hypnum bambergeri* +, *Plagiochila porelloides* +.

Bellidiastro michelii-*Campanuletum cochleariifoliae* Valachovič et Mucina
in Valachovič 1995

Tab. 2 (B)

Diferenciálne druhy: *Bellidiastrum michelii* (konšt.), *Calamagrostis varia*, *Campanula cochleariifolia* (konšt.), *Cortusa matthioli*, *Galium anisophyllum*, *Phyteuma orbiculare*, *Primula elatior*, *Sesleria albicans* (konšt.), *Soldanella carpatica*, *Viola biflora* (konšt.); *Campylium halleri*, *Ditrichum flexicaule*, *Eucladium verticillatum*, *Hylocomium splendens* (konšt.), *Orthothecium rufescens* (konšt.), *Scapania calcicola*, *Timmia austriaca*.

Konštantne sprievodné taxóny: *Asplenium viride*, *Cardaminopsis arenosa* agg., *Cystopteris fragilis*, *Oxalis acetosella*, *Valeriana tripteris*; *Conocephalum conicum*, *Ctenidium molluscum*, *Fissidens dubius*, *Neckera crispa* (dom.), *Tortella tortuosa*.

Otvorené až takmer uzavreté (pokryvnosť 50–90 %), floristicky stredne bohaté spoločenstvo s pomerne vyrovnaným počtom druhov [24–34 (48), priemerne 33 druhov v zápise]. Na rozdiel od predchádzajúcej asociácie je pokryvnosť bylinnej etáže pomerne nízka – prevažne 15–25 %, len ojedinele dosahuje 35–40 (50) %. Odlišuje sa tiež jej zložením. Z papraďorastov jej pravidelnú zložku tvoria len druhy *Asplenium viride* a *Cystopteris fragilis*. Omnoho početnejšie sú zastúpené širokolisté byliny a trávky, najčastejšie *Bellidiastrum michelii*, *Campanula cochleariifolia*, *Cardaminopsis arenosa* agg., *Cortusa matthioli*, *Geranium robertianum*, *Hieracium murorum*, *Mycelis muralis*, *Oxalis acetosella*, *Senecio nemorensis* agg., *Valeriana tripteris*, *Viola biflora*, *Calamagrostis varia* a *Sesleria albicans*. Vysokou pokryvnosťou (50–90 %) a počtom druhov sa vyznačuje aj poschodie machorastov, v ktorom najčastejšie prevládajú druhy *Ctenidium molluscum* a *Neckera crispa*, z pečeňoviek nápadný lupeňovitý druh *Conocephalum conicum*. Pomerne často, ale s nižšou pokryvnosťou sú zastúpené aj *Fissidens dubius*, *Hylocomium splendens*, *Jungermannia atrovirens*, *Orthothecium rufescens* a *Tortella tortuosa*.

Najčastejším stanovišťom porastov asociácie sú úpätia viac-menej kolmých vápencových stien na dne tiesňav a hlboko zarezaných údolí, bezprostredne nad hladinou horských bystrín príp. v blízkosti menších vodopádov. Možno ich nájsť vo viacerých dolinách a roklinách Veľkej Fatry (Belianska a Dedošová dolina, Selenec, Padva, Zelenô) vrátane bočných dolínok (napr. Došná), v nad-

morskej výške 630–830 m. Zriedkavejšie sme ich zaznamenali v strmých skalnatých žľaboch Veľkej Stožky v severnej časti Muránskej planiny (Machnata), ca 1 300–1 310 m. Práve táto časť pohoria (predovšetkým rozsiahly skalnatý masív Veľká Stožka) s klimaticky najchladnejším a vegetačne „najhorskejším“ charakterom je v obvode predkarpatskej flóry jediným miestom výskytu viacerých rastlinných druhov, typických pre vysoké pohoria Západných Karpát, vrátane Veľkej Fatry.

Asociácia *Bellidiastro-Campanuletum cochleariifoliae* je floristicky aj synekologicky blízka asociácii *Bellidiastro michelii-Seslerietum calcariae* (cf. Valachovič 1995: 25, Kliment 2005: 172), od ktorej sa oi. odlišuje výrazne nižšou pokryvnosťou bylinnej etáže, najmä druhu *Sesleria albicans*.

Na rozdiel od originálneho opisu (Valachovič 1995: 24–25, tab. 2) sa nám v spoločenstve nepodarilo rozlíšiť nižšie syntaxóny. Viaceré diferenciálne druhy subasociácii *Bellidiastro-Campanuletum asplenietosum viridis* a *B.-C. neckeretosum crispae* (*Asplenium viride*, *Encalypta streptocarpa*, *Viola biflora* resp. *Neckera crispa*) sú v nami skúmaných porastoch (tab. 2) zastúpené rovnomerne, prevažne s vysokou stálosťou.

Woodsia ilvensis-Asplenietum septentrionalis R. Tx. 1937

Tab. 3, z. 103 (D)

Diferenciálne druhy: *Asplenium septentrionale*, *Dianthus carthusianorum*, *Jovibarba globifera*, *Sedum acre*, *S. sexangulare*, *Woodsia ilvensis*; *Cladonia coniocraea*, *C. pyxidata*, *Leprocaulon microscopicum*, *Parmelia saxatilis*, *P. somloensis*.

Na území Veľkej Fatry zriedkavé otvorené spoločenstvo zatienených andezitových skál, zaznamenané len na strmých juhovýchodných svahoch kopca Hriadky pri Čremošnom. Na zložení bylinnej etáže sa podieľajú nízke paprade *Woodsia ilvensis* a *Asplenium septentrionale* spoločne so skalnicou *Jovibarba globifera*. Z kontaktných spoločenstiev zväzu *Alyssa alyssoides-Sedum albi* prenikajú rozchodníky *Sedum acre*, *S. sexangulare* a *Hylotelephium maximum*. Typický je výskyt lupeňovitých lišajníkov, napr. *Cladonia coniocraea*, *C. pyxidata*, *Parmelia saxatilis* a *P. somloensis*, ktoré dopĺňajú skupinu diferenciálnych druhov. Na Muránskej planine nie sú pre toto spoločenstvo vytvorené žiadne vhodné stanovišťa. Najbližšie andezitové skalné biotopy, so známym výskytom *Woodsia ilvensis* a *Asplenium septentrionale*, sa nachádzajú vo vrcholových častiach Klenovského Vepra v susedných Veporských vrchoch, tieto sme však počas nášho výskumu neanalyzovali.



Asplenio-Polypodietum Firbas 1924

Syntax. syn.: *Hypno-Polypodietum* Jurko et Peciar 1963

Tab. 3 (E)

Diferenciálne druhy: *Calamagrostis arundinacea*, *Dryopteris carthusiana*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Bartramia halleri*, *Dicranum scoparium*, *Lepidozia reptans*, *Paraleucobryum longifolium*, *Polytrichum formosum* (konšt.), *Pterigynandrum filiforme*.

Konštantne sprievodné druhy: *Polypodium vulgare* (dom.), *Hypnum cupressiforme* (dom.).

Viac-menej otvorené (60–80 %), v porovnaní s predchádzajúcimi druhovo chudobnejšie [15–20 (29), priemerne 19 druhov v zápise] spoločenstvo s nízkou pokryvnosťou bylinnej etáže (prevažne 10–20 %), v ktorej jednoznačne prevláda *Polypodium vulgare*. Pomerne často sú zastúpené aj paprade *Dryopteris carthusiana* a *D. filix-mas*, byliny *Geranium robertianum*, *Oxalis acetosella*, z tráv *Calamagrostis arundinacea* príp. *Poa nemoralis*. Pokryvnosť poschodia kryptogamov len zriedka klesá pod 75 %. Dominujú v ňom druhy rodu *Hypnum* (*H. cupressiforme*, vzácne *H. revolutum*). Spomedzi významnejších subdominánt si zmienku zaslúžia druhy *Dicranum scoparium*, *Polytrichum formosum*, *Pterigynandrum filiforme*, z pečeňoviek *Plagiochila porelloides*.

Spoločenstvo osídľuje čiastočne až úplne zatienené žulové balvany a skalné stienky na strmých zalesnených svahoch údolí Vyšné a Nižné Matejkovo v severnej časti Veľkej Fatry, ca 700–875 m, tiež zatienené andezitové stienky na lokalite Hriadky v juhozápadnej časti pohoria, 640–735 m. Rozdiely v geologickom podklade sa prejavujú aj vo floristickom zložení asociácie. Drvivá väčšina vyššie uvedených diferenciálnych druhov (čiastočne s výnimkou *Polytrichum formosum* a *Pterigynandrum filiforme*) sa viaže na žulový substrát. Na andezitovom podloží zloženie porastov obohacujú napr. *Asarum europaeum*, *Campanula persicifolia*, *Cardaminopsis arenosa* agg., *Cystopteris fragilis*, *Galium schultesii*, *Moehringia trinervia*, prevažne aj *Geranium robertianum*; z machorastov najmä *Plagiothecium nemorale*.

Porasty asociácie *Asplenio-Polypodietum* sa sporadicky vyskytujú aj na území Muránskej planiny a v jej bezprostrednom okolí, a to na nevápenatých substrátoch. Zaznamenali sme ich napr. v okolí Tisovca nad údolím Kačkavy (Štromplová), na silikátovom podklade v Stolických vrchoch pri Muránskej Zdychave (Zdychavské skalky) a pri Muránskej Hute (Predná Hora-Lúčanské), a to na nevápenatých substrátoch. Keďže nateraz máme k dispozícii iba neúplné

fytocenologické zápisy (bez determinovaných machorastov), nezaradili sme ich do analýzy. Ako príklad uvádzame zápis:

Muránska planina, Tisovec, údolie Kačkavy, Štromplová, zatienená skala v lese na sz. svahu, ca 30 m pod hrebeňom, 630 m, SZ, sklon 90 °, 3 × 4 m, celk. pokr. 70 %, E₁ 25 %, E₀ 70 %, 10. 8. 2001, J. Kochjarová, D. Blanár.

E₁: *Polypodium vulgare* 2b, *Luzula luzuloides* 1, *Avenella flexuosa* +, *Calamagrostis arundinacea* +, *Dryopteris filix-mas* +, *Hieracium lichenalii* +, *Solidago virgaurea* +, *Tilia cordata* r.

E₀: *Cladonia furcata* +, *Parmelia caperata* +. Z machov prevláda *Hypnum cupressiforme* (ostatné indet.).

Floristickým zložením sú spoločenstvám zväzu *Hypno-Polypodium* pomerne blízke aj dlhšiu dobu stabilizované porasty na antropogénnych substrátoch, napr. na múre malej vodnej nádrže v doline Čutkovo pri Ružomberku (tab. 3, z. 97; F) či na opornom múre železničného viaduktu v údolí Furmanec pri Tisovci (tab. 3, z. 98; G). Pravdepodobne kombinácia použitého materiálu a spojiva podmieňuje súčasný výskyt viacerých druhov zväzu *Cystopteridion* (najmä v z. 98). Skladbu porastov dopĺňajú niektoré bežné lesné druhy (*Dryopteris filix-mas*, *Epilobium montanum*, *Fragaria vesca*, *Geranium robertianum*, *Oxalis acetosella*, *Poa nemoralis* ai.), z machorastov napr. *Schistidium apocarpum*. Vzhľadom na sekundárny pôvod stanovišťa a problematické syntaxonomické hodnotenie ich v tab. 3 uvádzame osobitne.

Podakovanie

Za determináciu niektorých položiek machorastov ďakujeme Ľ. Z. Pilousovi a doc. K. Mišíkovej, za určenie položiek lišajníkov dr. A. Guttovej, dr. E. Lisickej a dr. I. Pišútovi, za spoluprácu pri zhotovovaní časti fytoecenologických zápisov Ing. D. Blanárovi, dr. D. Bernátovej a dr. I. Jarolímkovi. Príspevok vznikol s podporou projektu VEGA 1/4349/07.

Literatúra

- Barkman, J. J., Doing, H. & Segal, S. 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. Acta Bot. Neerl. 13: 394–419.
- Braun-Blanquet, J. 1951. Pflanzensozologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 2. Aufl. Springer, Wien, 632 p.
- Hennekens, S. M. & Schaminée, J. H. J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. J. Veg. Sci. 12: 589–591.
- Hrivnák, R. 1997. Vegetácia Prírodnej rezervácie Hlboký jarok. Výskum a ochrana prírody Muránskej planiny, Revúca, 1: 47–57.
- Jarolímek, I. & Schlosser, G. 1997. A system of programs to process phytosociological tables. Biologia (Bratislava) 52: 53–59.
- Jarolímek, I., Šibík, J., Tichý, L. & Kliment, J. 2008a. Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia. In Jarolímek, I. & Šibík, J. (eds), Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia. Veda, Bratislava. p. 9–294.
- Jarolímek, I., Šibík, J., Hegedúšová, K., Janišová, M., Kliment, J., Kučera, P., Májková, J.,

- Micháliková, D., Sadloňová, J., Šibíková, I., Škodová, I., Uhlířová, J., Ujházy, K., Ujházyová, M., Valachovič, M. & Zaliberová, M. 2008b. A list of vegetation units of Slovakia. In Jarolimek, I. & Šibík, J. (eds), Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia. Veda, Bratislava. p. 295–329.
- Jurko, A. & Peciar, V. 1963. Pflanzengesellschaften an schattigen Felsen in den Westkarpaten. Vegetatio 11: 199–209.
- Kliment, J. 2005. *Bellidiastro michelii*-*Seslerietum calcariae* – spoločenstvo zväzu *Astero*-*Seslerion calcariae* alebo *Cystopteridion fragilis*? Bull. Slov. Bot. Spoločn. 27: 171–180.
- Kliment, J., Bernátová, D. & Obuch, J. 1994. On the cenology of *Conioselinum tataricum* Hoffm. in Slovakia. Biologia (Bratislava) 49: 13–18.
- Kubinská, A. & Janovicová K. 1998. Machorasty. In Marhold, K. & Hindák, F. (eds), Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. p. 297–331.
- Maarel van der, E. 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effect on community similarity. Vegetatio 39: 97–114.
- Marhold, K. (ed.) et al. 1998. Paprad'orasty a semenné rastliny. In Marhold, K. & Hindák, F. (eds), Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. p. 333–687.
- Pišút, I. (ed.), Guttová, A., Lackovičová, A. & Lisická, E. 1998. Lichenizované huby (lišajníky). In Marhold, K. & Hindák, F. (eds), Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. p. 229–295.
- Podani, J. 2001. SYN-TAX 2000. Computer Program for Multivariate Data Analysis in Ecology and Systematics for Windows 95, 98 & NT. User's Manual. Scientia Publ., Budapest, 104 p.
- Sádlo, J. 1999. Vegetace Vohanovej doliny a problém primárneho bezlesí na Muráňskej planině. In Uhrin, M. (ed.), Výskum a ochrana prírody Muráňskej planiny 2. MŽP SR & Správa NP Muránska planina, Revúca, p. 71–74.
- Valachovič, M. 1995. *Asplenietea trichomanis* (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934) Oberd. 1977. In Valachovič, M. (ed.), Rastlinné spoločenstvá Slovenska 1. Pionierska vegetácia. Veda, Bratislava. p. 15–41.
- Westhoff, V. & Maarel van der, E. 1973. The Braun-Blanquet approach. In Whittaker, R. H. (ed.), Ordination and classification of communities. Dr. W. Junk b. v., The Hague. p. 617–726.

došlo 18. 11. 2009

prijaté 8. 9. 2010

	1	1	1	
Číslo zápisu	0142577703985665777679	3668#1355124444 2 311336902790286633347882562738		
	10340834511513349678909	2926251814279178419208505655232967846701786218930		
Lathyrus vernus	 f . . . + r .	 F F f . . .		8' 6"
Ulmus glabra (E.)	 lal	 al l		8' 0"
Impatiens noli-tangere	 f * . . . + .	 F . . . + . . . + . . .		8' 6"
Fragaria vesca	 f	 F + . + . . . + l . . .		8' 0"
Pulmonaria obscura	+ f	 F F		7' 11"
Polystichum aculeatum	 l	 F * +		7' 11"
Fraxinus excelsior	 f . . . + r .	 F		7' 6"
Ribes uva-crispa	 l	 r . + r +		7' 0"
Thalictrum aquilegiifolium	 +	 F + f		7' 11"
Ulmus glabra	 +	 + F +		7' 0"
Solidago virgaurea		 + +		6' 0"
Calamagrostis varia		 l + ll		6' 56"
Sorbus aucuparia		 + + r . + f		6' 11"
Campanula carpatica		 + l		4' 0"
Hylotelephium argutum	 +	 +		3' 0"
Salvia glutinosa	 +			3' 0"
Ostatné druhy (E.)				
Plagiochila porelloides	 ++ a . . . + . b3 + b3 b3	 + . . . + l3 + a aa . + l1 . + l1 l . aal3 + bbb + l + lb . . .		61' 44"
Lepraria sp.	 + + + + + . . laa . ll + ll	 l . ll + bl + . . ll + . ll . + l + + + + . . a + ll . + + l .		60' 78"
Plagiommium rostratum	 + +	 + . . . + + . a . . . l . l . + + + . . .		18' 6"
Hylocomium splendens		 + l + . . . + 3 al . a + + . . .		17' 61"
Mnium stellare	 l la	 l . l . l + l + + . . . a		14' 0"
Metzgeria conjugata	 l l la +	 + l . l . l + l + l . + a		13' 0"
Neckera webbia	 l + +	 l . b + ll		13' 0"
Cirriphyllum tommasinii	 + a +	 l . l . ab . b		13' 33"
Distichium capillare	 +	 + ll . l . . . + l		10' 3'
Taxiphyllum densifolium	 + . . . +	 + a +		13' 0"
Brachythecium oxycladum	 + l	 a . l . l . l + l		10' 0"
Brachythecium rutabulum	 +	 l . l ll . l . l		10' 0"
Encalypta vulgaris		 l l +		10' 11"
Mnium thomsonii		 l . l l3a +		8' 33"
Leskea polycarpa	 + l	 + . . . + . l . l		7' 0"
Brachythecium salebrosum	 l +	 + . . . l . l		7' 0"
Plagiopus oederiana		 + . l . l a . . . + l		7' 11"
Climacium dendroides		 l . l . l . + l l		7' 0"
Bryoerythrophyllum recurvirostrum		 + + . . . + . l		6' 17"
Apometzgeria pubescens		 aa . . . +		6' 17"
Cirriphyllum cirrosum	 b +			3' 0"
Anomodon rostratus	 a l			3' 0"
Eurhynchium crassinervium	 + l			3' 0"

Taxóny s výskytom v 1–4 zápisoch:

E₂: *Acer pseudoplatanus* 1 (65, 69, 88), *Fraxinus excelsior* + (70), *Lonicera xylosteum* 1 (73), *Picea abies* 1 (74), *Ribes alpinum* + (53), 1 (70), 2a (102), *Sambucus nigra* + (70), *Sorbus aucuparia* + (69), 1 (87, 93).

E₁: *Abies alba* + (25), *Acer platanoides* r (76), *Aconitum moldavicum* r (77), + (79), *A. vulparia* r (2), + (39), *Adoxa moschatellina* + (27, 44, 52), r (99), *Ajuga reptans* r (9), *Alliaria petiolata* r (53), *Angelica sylvestris* + (5, 75), r (11, 88), *Anthriscus nitidus* + (61), r (79), *Arabis hirsuta* + (32), *Athyrium filix-femina* r (54, 85), *Bellidiastrum michelii* + (36), *Brachypodium sylvaticum* r (2) + (5), *Calamagrostis villosa* r (93), *Campanula persicifolia* r (68), *Campanula* sp. + (29), *Cardamine amara* + (52), *C. pratensis* r (86), *Circaea ×intermedia* + (44), *Cirsium erisithales* r (11), *Cystopteris montana* 2a (61), *Daphne mezereum* r (64), *Dentaria enneaphyllos* + (61, 62), *Digitalis grandiflora* r (37), *Dryopteris carthusiana* + (25), *Epilobium collinum* + (67), *Eupatorium cannabinum* + (21), *Fagus sylvatica* + (2), r (63, 67), *Festuca tatrae* + (66), *Galium anisophyllum* l (1), + (65), r (93), *G. mollugo* r (10), *Glechoma hirsuta* + (81), *Goodyera repens* + (93), *Hedera helix* + (30), *Heracleum sphondylium* r (67), *Hieracium bifidum* + (65), *H. lachenalii* + (21, 36), *Hylotelephium maximum* + (59), *Hypericum maculatum* r (81), *Isopyrum thalictroides* + (2), l (26), 2a (27), *Lamium maculatum* + (4), *Lilium martagon* r (75), *Lonicera nigra* r (66, 85), + (68), *L. xylosteum* + (21), r (81), *Melampyrum sylvaticum* r (93), *Melica nutans* + (5, 18, 102), *Paris quadrifolia* r (12), + (72), *Pimpinella saxifraga* r (78), *Poa stiriaca* r (93), *Polygonatum multiflorum* l (73), *P. verticillatum* r (25), *Prenanthes purpurea* + (40), *Primula elatior* + (49),

Pyrethrum corymbosum r (5), *Roegneria canina* + (4), *Rubus idaeus* r (66), + (67, 81), *R. saxatilis* + (68, 93), *Sambucus nigra* + (4), l (53), *Saxifraga paniculata* + (93), *Scabiosa lucida* + (36), *Sesleria albicans* + (1, 65), *Silene nemoralis* + (21), *Soldanella carpatica* + (61, 96), r (65), *Stachys sylvatica* + (64, 102), *Stellaria nemorum* + (70, 72), *Symphytum tuberosum* + (11), *Tilia cordata* + (73), *Vaccinium myrtillus* + (25), *V. vitis-idaea* + (93), *Valeriana *sambucifolia* r (11), + (85), *Verbascum thapsus* + (21), *Veronica chamaedrys* + (21), *Vincetoxicum hirundinaria* + (39), r (74), *Viola hirta* r (21).

E₀: *Brachythecium reflexum* 2a (51), l (52), *B. rivulare* + (61), *B. starkei* 2a (70), *Bryum argenteum* + (79), l (82), *B. caespitium* + (20, 78), *B. capillare* + (12), *Campylium stellatum* + (61), *Ceratodon purpureus* + (11, 36, 86), *Cololejeunea calcarea* + (41), *Dicranum montanum* + (18), *D. scoparium* + (87), 2a (93), *Entodon concinnus* 2a (10), l (38), *Eucladium verticillatum* l (61), + (95, 96), *Eurhynchium angustirete* + (35), l (53), 2a (85), *E. speciosum* + (11), *E. striatum* + (20, 68), *Fissidens taxifolius* 2b (11, 34), l (25), *Grimmia anodon* + (30), *Gymnostomum calcareum* + (96), *Homalothecium sericeum* 2a (63), l (65), 2b (101), *Hypnum bambergi* + (33), *Isoetecium striatulum* + (32), 2a (101), *Jungermannia leiantha* 3 (66), *Lepidozia reptans* + (93), *Leucodon sciuroides* l (78), *Marchantia polymorpha* 2a (2), l (36), *Mnium marginatum* + (2, 9, 32), *M. spinosum* + (12), 3 (26), *Neckera complanata* + (34), *Orthothecium intricatum* + (40), *Pellia endiviifolia* + (11, 61), *Plagiochila asplenoides* + (5), *Plagiomnium affine* l (61), *P. cuspidatum* + (66), *P. ellipticum* l (79, 81), *Plagiothecium denticulatum* + (64), *P. laetum* + (93, 102), *P. nemorale* + (53, 63, 85), l (59), *Preissia quadrata* + (29), *Pseudeskeella nervosa* l (48), *Rhizomnium punctatum* + (41, 68), *Rhytidiadelphus triquetrus* + (87), *Rhytidium rugosum* + (68), *Scapania nemorea* + (35), *Schistidium apocarpum* + (32, 78, 87), 2a (34), *Thamnobryum alopecurum* 2b (52), + (53, 75, 99), *Thuidium abietinum* + (9), *Th. erectum* + (79), l (80), *Th. philibertii* + (82), l (86), *Timmia austriaca* l (93), *T. bavarica* + (99), *Tortella inclinata* + (67), *Tortula ruralis* l (21). – *Cladonia chlorophaea* + (21), *C. furcata* + (87), *Cladonia* sp. + (39), *Collema cristatum* l (38), *Dermatocarpon miniatum* + (21), l (82), *Leptogium gelatinosum* + (59, 65), *L. lichenoides* + (65, 66, 67, 95), *Peltigera canina* + (65, 95), *P. praetextata* + (100), *Peltigera* sp. + (77, 102), *Solorina saccata* + (102).

Vysvetlivky k tab. 1–3: C – charakteristický druh, d – diferenciálny druh, D – dominantný druh, tC – transgresívny druh

Tab. 2 *Bellidiastro michelii*-*Campanuletum cochleariifoliae*.

Číslo zápisu	3	83	42	45	7	8	46	43	89	19	84	6	14	60	90	92	91	94	St	StA
Počet druhov	32	26	28	35	37	44	48	32	39	26	31	37	27	24	35	33	30	34	(%)	(%)
Diferenciálne druhy asociácie																				
<i>Bellidiastrum michelii</i>	1	1	1	a	a	+	.	+	+	+	1	1	1	+	+	1	r	+	94 ³	1 ²
<i>Campanula cochleariifolia</i>	.	a	+	+	1	+	.	+	a	+	1	+	.	.	+	1	1	1	78 ³	6 ⁴
<i>Viola biflora</i>	.	r	+	+	+	+	+	.	1	+	+	.	1	+	+	r	.	.	72 ²	15 ²
<i>Orthothecium rufescens</i>	.	.	.	1	a	1	+	.	+	+	.	+	+	1	1	1	+	1	72 ³	4 ³
<i>Hylocomium splendens</i>	+	.	.	+	1	.	+	+	.	+	+	1	+	+	1	+	.	.	61 ²	17 ³
<i>Sesleria albicans</i>	.	.	.	a	+	+	.	+	+	+	+	.	.	+	+	.	+	+	61 ²	3 ²
<i>Cortusa matthioli</i>	+	.	.	.	+	+	b	+	.	.	1	.	.	.	a	a	r	1	56 ³	13 ³
<i>Calamagrostis varia</i>	.	1	1	a	+	+	.	+	.	+	1	+	1	.	.	.	.	.	56 ³	6 ³
<i>Soldanella carpatica</i>	.	.	.	.	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	+	r	.	r	39 ²	4 ²
<i>Ditrichum flexicaule</i>	1	b	+	1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	39 ³	6 ³
<i>Phyteuma orbiculare</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	r	.	+	+	33 ²	0
<i>Eucladium verticillatum</i>	.	b	.	b	.	+	.	.	b	.	.	a	.	.	.	.	.	+	33 ⁵	4 ²
<i>Galium anisophyllum</i>	.	.	+	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	33 ²	4 ²
<i>Swertia perennis</i>	.	.	.	.	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	33 ³	0
<i>Primula elatior</i>	.	.	.	.	.	r	1	+	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	28 ²	1 ²
<i>Timmia austriaca</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	22 ²	1 ³
<i>Gymnostomum aeruginosum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	b	.	.	.	.	.	.	.	17 ³	0
<i>Campyllum halleri</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	17 ²	0
<i>Scapania calcarea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	+	.	17 ²	0
<i>Tofieldia calyculata</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	11 ²	0
<i>Huperzia selago</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	11 ²	0
<i>Crepis jacquinii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	11 ³	0
Diagnosticke druhy zväzu <i>Cystopteridion</i>																				
<i>Valeriana tripteris</i> (tC)	1	+	.	+	+	1	+	+	a	+	1	1	+	+	1	1	1	+	94 ³	50 ³
<i>Asplenium viride</i> (tC)	.	+	.	+	+	a	a	1	1	.	+	1	+	a	1	r	1	+	89 ³	47 ⁴
<i>Cystopteris fragilis</i> (tC)	.	+	.	1	+	+	a	1	1	1	+	+	.	a	1	+	1	r	83 ³	82 ³
<i>Neckera crispa</i> (C, D)	4	1	3	1	+	b	+	b	3	1	.	a	4	3	.	.	3	3	83 ⁵	85 ⁶
<i>Ctenidium molluscum</i> (C)	a	1	a	.	+	a	a	1	3	.	.	3	b	3	a	1	1	1	83 ⁵	67 ⁴
<i>Tortella tortuosa</i> (d)	+	a	1	+	a	1	1	.	1	.	1	+	.	1	+	1	+	+	78 ³	56 ³
<i>Conocephalum conicum</i> (d)	+	.	+	+	b	+	4	b	+	3	1	+	b	.	.	.	.	.	72 ⁴	36 ³
<i>Cardaminopsis arenosa</i> agg. (d)	+	+	+	+	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	r	.	.	.	67 ²	72 ²
<i>Fissidens dubius</i> (d)	+	a	+	1	+	+	a	+	.	a	3	.	.	.	.	.	+	+	67 ³	54 ³
<i>Mycelis muralis</i> (d)	+	+	b	+	.	.	1	r	+	1	1	.	.	+	.	.	.	.	56 ³	79 ³
<i>Jungermannia atrovirens</i> (d)	1	.	.	.	.	.	1	.	+	b	+	+	+	.	+	.	+	.	50 ³	38 ³
<i>Senecio nemorensis</i> agg. (d)	.	+	.	+	r	+	r	+	r	r	+	.	.	.	.	.	.	.	50 ²	22 ²
<i>Carex digitata</i> (d)	+	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	+	.	1	.	.	r	.	44 ²	28 ²
<i>Aruncus vulgaris</i> (d)	.	.	r	+	.	r	1	.	.	r	.	r	1	r	.	.	.	.	44 ²	36 ²
<i>Gymnocarpium robertianum</i> (d)	.	.	r	+	+	+	1	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	39 ²	13 ³
<i>Galeobdolon luteum</i> s. l. (d)	.	.	r	.	.	+	1	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	33 ²	47 ³
<i>Asplenium ruta-muraria</i> (d)	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	28 ²	26 ²
<i>Plagiomnium undulatum</i> (d)	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	28 ²	14 ²
<i>Ecnelypta streptocarpa</i> (d)	+	a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	22 ²	19 ³
<i>Moehringia muscosa</i> (C)	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 ²	53 ³

Číslo zápisu	3	83	42	45	7	8	46	43	89	19	84	6	14	60	90	92	91	94	St	StA
Diagnostické druhy triedy <i>Asplenieta trichomanis</i>																				
<i>Asplenium trichomanes</i>	l	+	.	.	.	.	.	.	.	l	a	.	.	a	.	.	.	.	.	28 ⁴ 89 ⁴
<i>Polypodium vulgare</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	r	.	.	22 ² 39 ³
<i>Kernera saxatilis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 ² 3 ²
<i>Trisetum alpestre</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6 ² 3 ²
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	6 ² 3 ⁴
<i>Primula auricula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	6 ¹ 0
Ostatné druhy (E₁)																				
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	+	+	+	+	+	+	+	l	.	.	+	+	+	+	+	.	r	72 ² 58 ²
<i>Hieracium murorum</i>	+	+	a	l	.	+	.	+	+	.	.	l	.	.	+	.	.	.	.	50 ³ 19 ²
<i>Picea abies</i>	r	l	.	+	.	r	.	.	r	r	.	+	.	.	.	.	r	r	.	50 ¹ 22 ¹
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	a	.	+	+	a	+	l	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	50 ³ 83 ³
<i>Poa nemoralis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	28 ² 39 ²
<i>Lonicera nigra</i>	+	r	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22 ² 4 ¹
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	r	r	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22 ¹ 21 ¹
<i>Clematis alpina</i>	.	.	.	l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	17 ² 11 ²
<i>Cystopteris montana</i>	.	.	.	.	r	.	+	l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 ² 1 ⁵
Ostatné druhy (E_a)																				
<i>Lepraria</i> sp.	l	+	+	+	a	.	+	+	+	.	.	+	+	.	+	+	+	+	.	78 ² 60 ³
<i>Plagiochila porelloides</i>	+	.	l	.	.	+	l	.	.	.	.	+	.	.	3	3	.	+	.	44 ⁴ 61 ⁴
<i>Mnium thomsonii</i>	+	.	+	+	.	.	.	l	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	33 ² 8 ⁴
<i>Distichium capillaceum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	l	l	.	.	.	.	+	+	.	33 ² 13 ²
<i>Fissidens taxifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	l	+	l	.	.	.	+	.	28 ² 4 ²
<i>Solorina saccata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	l	.	.	.	.	.	.	.	22 ² 1 ²
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	22 ² 1 ²
<i>Schistidium apocarpum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	17 ² 6 ²
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i>	.	.	.	+	.	.	+	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 ³ 6 ²
<i>Apometzgeria pubescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	17 ² 6 ⁴
<i>Peltigera leucophlebia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	17 ² 0

Druhy s výskytom v 1–2 zápisoch:

E₂: *Salix silesiaca* l (91), *Sorbus aucuparia* + (91).

E₁: *Actaea spicata* + (46), *Androsace lactea* l (94), *Arabis turrita* r (19), *Asarum europaeum* + (14), *Astrantia major* 2a (45), *Campanula rapunculoides* + (14), *C. serrata* + (6), *C. trachelium* r (8), *Cardamine pratensis* + (7), r (8), *Carex alba* + (6), *C. sempervirens* subsp. *tatorum* (Zapač.) Pawł. + (7), *Chaerophyllum hirsutum* r (8), *Chrysosplenium alternifolium* + (8, 43), *Daphne mezereum* r (6, 90), *Dentaria enneaphyllos* r (60), *D. glandulosa* r (14), *Dianthus praecox* + (91), *Dryopteris filix-mas* + (14), *Epilobium montanum* r (84), *Epipactis atrorubens* r (8), *Festuca* sp. r (45), *Fraxinus excelsior* r (8), *Galium schultesii* r (46), *Impatiens noli-tangere* + (46), *Knautia maxima* r (3, 46), *Lathyrus vernus* r (60), *Lonicera xylosteum* r (90), *Maianthemum bifolium* r (89), *Melampyrum sylvaticum* r (3, 8), *Melica nutans* + (46), r (89), *Mercurialis perennis* + (7), *Pinguicula alpina* + (7), *Poa stiriaca* + (8, 46), *Polystichum aculeatum* r (6, 14), *Pulmonaria obscura* + (3, 8), *Ranunculus alpestris* r (92), *Rubus idaeus* + (89), r (92), *Salix silesiaca* + (7), r (43), *Scabiosa lucida* r (89), *Selaginella selaginoides* + (60), *Soldanella hungarica* + (90), *Sorbus aucuparia* r (6, 92), *Thalictrum aquilegifolium* r (43), + (84), *Vaccinium vitis-idaea* + (90).

E_a: *Barbula crocea* + (46), *Bazzania trilobata* l (8), *Brachythecium velutinum* + (46), *Bryum*

argenteum + (60, 92), *B. caespiticium* 1 (90), *B. capillare* + (83, 84), *Ceratodon purpureus* 3 (45), + (46), *Chiloscyphus pallescens* + (46), *Dicranum fuscescens* + (8), *D. scoparium* + (90), *Eurhynchium angustirete* + (3), *E. speciosum* + (92), *Encalypta vulgaris* + (14, 46), *Gymnostomum calcareum* + (94), *Hylocomium pyrenaicum* 1 (46), *Isoetecium myosuroides* + (6, 46), *Lophocolea heterophylla* + (89), *Lophozia badensis* + (14, 46), *L. ventricosa* + (92), *Marchantia polymorpha* + (45), *Metzgeria conjugata* 3 (8), + (46), *Orthothecium intricatum* + (3, 94), *Palustriella commutata* 1 (7), *Pellia endiviifolia* + (7), *Plagiochila asplenoides* 2a (6), *Plagiomnium rostratum* + (92), *Plagiopus oederiana* + (91, 92), *Plagiothecium cavifolium* + (42), *Polytrichum formosum* + (8), *Ptilium crista-castrensis* 3 (45), *Thuidium abietinum* + (6), *Th. erectum* + (84). – *Leptogium gelanitinum* + (94).

Tab. 3 Spoločenstvá radu *Androsacetalia vandellii*.Tab. 3 Communities of the order *Androsacetalia vandellii*.D – *Woodsia ilvensis*-*Asplenium septentrionalis*, E – *Asplenio*-*Polypodietum*, F, G – spoločenstvá na antropogénnych substrátoch/communities on the anthropogene substrata

Číslo zápisu	103	17	55	56	57	16	23	50	22	24	97	98	
Počet druhov	22	29	15	20	19	20	16	20	15	18	24	30	
Spoločenstvo	D	E									St (%)	F	G
Diferenciálne druhy asociácie <i>Woodsia-Asplenietum</i>													
<i>Woodsia ilvensis</i>	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	
<i>Asplenium septentrionale</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	
<i>Jovibarba globifera</i>	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	
<i>Sedum acre</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	
<i>Sedum sexangulare</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	
<i>Dianthus carthusianorum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	
<i>Parmelia somloensis</i>	b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	
<i>Cladonia pyxidata</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	
<i>Cladonia coniocraea</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	
<i>Parmelia saxatilis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	
<i>Leprocaulon microscopium</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	
Diferenciálne druhy asociácie <i>Asplenio-Polypodietum</i>													
<i>Polytrichum formosum</i>	.	+	.	.	.	a	1	b	3	a	67 ⁵	.	
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	.	.	.	1	1	+	+	.	44 ³	.	
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	.	a	3	+	.	a	44 ⁵	.	
<i>Lepidozia reptans</i>	.	.	.	.	.	+	1	1	.	.	33 ³	.	
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	1	+	33 ³	.	
<i>Pterigynandrum filiforme</i>	.	.	3	.	.	+	.	.	.	.	22 ⁵	.	
<i>Paraleucobryum longifolium</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	a	.	22 ⁴	.	
<i>Bartramia halleri</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	22 ³	.	
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	22 ³	.	
Diagnostické druhy zväzu <i>Hypno-Polypodion</i>													
<i>Polypodium vulgare</i> (tC)	.	a	b	b	b	1	1	1	b	3	100 ⁵	b	
<i>Hypnum cupressiforme</i> (C)	1	1	b	.	a	3	b	3	b	b	89 ⁶	+ 3	
<i>Hypnum revolutum</i> (d)	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	11 ⁸	.	

Číslo zápisu	103	17	55	56	57	16	23	50	22	24	97	98
Diagnosticke druhy zväzu <i>Cystopteridion</i>												
<i>Cystopteris fragilis</i> (tC)	+	.	1	1	.	.	.	.	.	22 ³	a	1
<i>Mycelis muralis</i> (d)	.	+	.	+	.	.	.	.	.	22 ²	.	+
<i>Cardaminopsis arenosa</i> agg. (d)	+	.	.	+	+	.	.	.	.	22 ²	r	.
<i>Tortella tortuosa</i> (d)	a	+	.	.	.	.	.	.	.	11 ²	+	+
<i>Fissidens dubius</i> (d)	.	.	.	.	+	.	.	.	.	11 ²	.	.
<i>Aruncus vulgaris</i> (d)	.	.	.	.	.	.	r	.	.	11 ¹	.	.
<i>Galeobdolon luteum</i> s. l. (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	a	.
<i>Plagiomnium undulatum</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	b	.
<i>Senecio nemorensis</i> agg. (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	+
<i>Encalypta streptocarpa</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	+
Diagnosticke druhy triedy <i>Asplenieta trichomanis</i>												
<i>Asplenium trichomanes</i>	.	.	.	1	+	.	.	1	.	33 ³	.	+
<i>Hylotelephium maximum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	11 ²	.	+
Ostatné druhy (E₁)												
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	r	1	+	.	.	+	.	56 ²	+	+
<i>Geranium robertianum</i>	.	+	+	+	+	.	.	.	.	44 ²	a	a
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	.	+	a	1	.	1	44 ³	1	.
<i>Picea abies</i>	.	.	.	.	.	1	+	+	.	44 ²	.	.
<i>Poa nemoralis</i>	.	+	1	.	1	.	.	.	.	33 ³	1	1
<i>Urtica dioica</i>	.	r	+	+	.	.	.	.	.	33 ²	.	.
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	.	1	.	.	+	b	33 ⁴	.	.
<i>Epilobium montanum</i>	.	+	.	r	.	.	.	.	.	22 ²	r	+
<i>Calamagrostis villosa</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	22 ²	.	.
<i>Campanula persicifolia</i>	.	.	r	r	.	.	.	.	.	22 ¹	.	.
<i>Acer platanoides</i>	.	.	r	r	.	.	.	.	.	22 ¹	.	.
<i>Asarum europaeum</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	22 ²	.	.
<i>Moehringia trinervia</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	22 ²	.	.
<i>Galium schultesii</i>	.	.	.	r	+	.	.	.	.	22 ²	.	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	22 ²	.	+
<i>Angelica sylvestris</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	11 ¹	+	.
<i>Solidago virgaurea</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	11 ¹	.	+
Ostatné druhy (E₀)												
<i>Lepraria</i> sp.	+	.	+	+	+	1	+	+	+	89 ²	+	+
<i>Plagiochila porelloides</i>	.	.	.	.	a	+	.	a	1	44 ⁴	.	a
<i>Isoetecium myosuroides</i>	.	1	.	.	1	.	.	1	.	33 ³	+	.
<i>Plagiothecium nemorale</i>	.	.	3	1	1	.	.	.	.	33 ⁴	.	.
<i>Neckera complanata</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	b	22 ⁴	.	.
<i>Scapania nemorea</i>	.	.	.	.	.	b	a	.	.	22 ⁶	.	.
<i>Hylocomium splendens</i>	.	.	.	.	.	+	.	3	.	22 ⁵	.	.
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	+	22 ³	.	.
<i>Ceratodon purpureus</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	11 ²	a	.
<i>Brachythecium velutinum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	11 ²	+	.
<i>Schistidium apocarpum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	a	a

Druhy s výskytom v jednom zápise:

E₁: *Abies alba* + (24), *Acinos arvensis* + (103), *Arabis hirsuta* + (97), *Calamagrostis varia* + (98), *Cardamine flexuosa* r (17), *Daphne mezereum* r (17), *Galium aparine* + (97), *G. mollugo* 1

(98), *G. odoratum* + (56), *Glechoma hirsuta* 1 (55), *Hieracium murorum* 1 (17), *Hylotelephium argutum* 1 (22), *Luzula luzuloides* 1 (17), *Melica nutans* r (17), *Mercurialis perennis* + (57), *Phegopteris connectilis* + (16), *Potentilla* sp. r (103), *Prenanthes purpurea* + (50), *Rubus hirtus* agg. 1 (16), *Salix caprea* r (98), *Sambucus nigra* + (56), *Scrophularia nodosa* r (17), *Taraxacum* sect. *Ruderalia* r (97), *Viola reichenbachiana* + (17).

En: *Andreaea rupestris* 3 (23), *Anomodon viticulosus* 1 (17), *Brachythecium salebrosum* + (50), *Chiloscyphus pallescens* 1 (98), *Cirriphyllum tommasinii* 3 (50), *Dicranum montanum* + (50), *Diplophyllum albicans* + (23), *Ditrichum flexicaule* 1 (97), *Herzogiella seligeri* + (50), *Homalothecium philippeanum* + (98), *H. sericeum* 2a (103), *Homomallium incurvatum* 2a (56), *Lejeunea cavifolia* + (93), *Metzgeria conjugata* + (17), *Mnium stellare* + (57), *Plagiomnium affine* + (22), *Plagiothecium laetum* + (50), *P. platyphyllum* 1 (22), *P. succulentum* 1 (24), *Porella platyphylla* + (17), *Ptilium crista-castrensis* + (22), *Rhizomnium punctatum* 1 (98), *Sanionia uncinata* 2a (98), *Scapania curta* + (17), *Thuidium recognitum* 1 (97), *Tritomaria quinquedentata* + (24). – *Peltigera membranacea* + (98), *P. praetextata* 3 (17), *Psilolechia lucida* + (24).

Lokality zápisov:

Vysvetlivky: DBe – Dana Bernátová, DBI – Drahoš Blanár, IJ – Ivan Jarolímeck, JKI – Ján Kliment, JKO – Judita Kochjarová; MP – Muránska planina, VF – Veľká Fatra; z. – zápis.

1. VF, Necpaly, Necpalská dolina, zatienená skalná stienka v bučine na začiatku Horno-borišovskej doliny, 1 000 m, SZ, sklon 85 °, 3 × 3 m, E₁ 35 %, E₀ 50 %, 17. 9. 1985, DBe, IJ, JKI.

2. VF, Blatnica, Konský dol, ľavá strana doliny, powyše údolnej lúčky, zatienená skalná stena pri úpätí svahu, 48°56'03,8" s. š., 18°56'41,1" v. d., 561 m, SSV, sklon nerovnomerný (šikmé stupne aj kolmé stienky), 50–90 °, priemerne 70 °, 2,5 × 6 m, celk. pokr. 80 %, E₁ 40 %, E₀ 80 %, 21. 6. 2006, JKI.

3. VF, Liptovské Revúce, Zelená dolina, zatienená skala nad potokom powyše ústia, 48°54'21,1" s. š., 19°08'43,9" v. d., ± 10 m, 756 m, JV, sklon 75 °, 10 m², celk. pokr. 70 %, E₁ 15 %, E₀ 70 %, 10. 8. 2006, JKO, JKI.

4. VF, Liptovská Osada, dolina Teplô, prielom potoka Teplô, zatienená, vlhká skalná stena v lese nad cestou, 48°56'57,1" s. š., 19°13'21,6" v. d., ± 8 m, 740 m, ZJZ, sklon 80 °, 8 × 1,5 m, celk. pokr. 90 %, E₁ 30 %, E₀ 90 %, 10. 8. 2006, JKI.

5. Tamže, poniže prielomu, zatienená skalná stienka nad cestou, 680 m, SSV, sklon nerovnomerný, 65–90 °, priem. 70°, 12 m², celk. pokr. 65 %, E₁ 30 %, E₀ 65 %, 10. 8. 2006, JKO, JKI.

6. VF, Blatnica, Selenec, pravá strana doliny, zatienená skalná stienka na dne, medzi ústím doliniek Hlboká a Skalná, 48°55'01,1" s. š., 19°00'45,5" v. d., ± 10 m, 730 m, Z, sklon 70 °, 8 × 1,5 m, celk. pokr. 50 %, E₁ 15 %, E₀ 50 %, 16. 8. 2006, JKO, JKI.

7. Tamže, skalnatý žľab medzi Padvou a ústím Skalnej, zatienená vápencová skala na dne roklinky, 48°54'39,2" s. š., 19°00'24,3" v. d., ± 7 m, 805 m, JZ, sklon 70 °, ca 1,5 (2) × 6 m (10 m²), celk. pokr. 50 %, E₁ 15 %, E₀ 50 %, 16. 8. 2006, JKO, JKI.

8. VF, Blatnica, údolie Padva, zatienená skalná stienka na dne doliny, tesne nad potokom, na ľavom brehu, 48°54'19,8" s. š., 19°00'13,4" v. d., ± 10 m, 790 m, SV, sklon 80 °, 1,5 × 6 m, celk. pokr. 70 %, E₁ 20 %, E₀ 70 %, 16. 8. 2006, JKI.

9. VF, Belá, Belianska dolina, Došná (pravostranná dolinka v závere), zatienené rozpukané vápencové bralo powyše ústia, pravý breh potoka, tesne nad hladinou, 48°57'43,4" s. š., 19°05'24,7" v. d., ± 11 m, 740 m, J, sklon 75 °, 4 × 4 m, celk. pokr. 70 %, E₁ 25 %, E₀ 70 %, 18. 8. 2006, JKO, JKI.

10. Tamže, rozpušaná zatienená skalná stienka hlbšie v doline, nad potokom, 48°57'43,9" s. š., 19°05'25,8" v. d., ± 12 m, 750 m, J, sklon 80 °, 2 × 4 m, celk. pokr. 70 %, E₁ 20 %, E₀ 70 %, 18. 8. 2006, JKl.

11. VF, Belá, Belianska dolina, záver, pravá strana powyše ústia Došnej, zatienená skalná stena nad cestou, 48°57'39,3" s. š., 19°05'23,6" v. d., ± 29 m, 730 m, ZJZ, sklon 75 °, ca 5 × 2,5 m (12 m²), celk. pokr. 85 %, E₁ 40 %, E₀ 85 %, 18. 8. 2006, JKo, JKl.

12. VF, Belá, Belianska dolina, Hornoborišovská dolina (Balov), rozpušaná skalná stena s výstupkami v lese pri ľavom brehu potoka, na strmom svahu, 48°57'31,3" s. š., 19°05'28,3" v. d., ± 42 m, 840 m, SV, sklon 75 ° (60–80 °), 4 × 3 m, celk. pokr. 75 %, E₂ 5 %, E₁ 40 %, E₀ 75 %, 18. 8. 2006, JKo, JKl.

13. VF, Belá, Belianska dolina, pravá strana poniže ústia Došnej, takmer zatienená skalná stena nad cestou, 48°57'45,3" s. š., 19°05'17,9" v. d., ± 9 m, 730 m, JJZ, sklon 80 °, 6 × 2 m, celk. pokr. 75 %, E₁ 5 %, E₀ 75 %, 18. 8. 2006, JKo, JKl.

14. Tamže, poniže Havranova, zatienená skalná stena tesne nad potokom, ľavý breh, 48°58'24,9" s. š., 19°03'59,6" v. d., ± 15 m, 641 m, SSZ, sklon 85 °, 3 × 4 m, celk. pokr. 90 %, E₁ 20 %, E₀ 90 %, 18. 8. 2006, JKo, JKl.

15. VF, Blatnica, Blatnický hrad, zatienená skalná stienka pod hradnými múrmi, 48°56'53,8" s. š., 18°56'45,1" v. d., 613 m, VJV, sklon 85 °, 2 × 4 m, celk. pokr. 80 %, E₁ 40 %, E₀ 80 %, 19. 8. 2006, JKl.

16. VF, Podsuhá, Vyšné Matejkovo, pravá strana doliny, čiastočne zatienený žulový balvan v smrekovom lese ca 20 m nad cestou, 48°59'54,6" v. d., 19°15'06,7" s. š., ± 7 m, 875 m, SSZ, sklon 75 °, 4 × 2 m, celk. pokr. 80 %, E₁ 15 %, E₀ 80 %, 23. 8. 2006, JKo, JKl.

17. Tamže, ľavá strana doliny, zatienená žulová stienka pri asfaltovej ceste, pri posledných chatách, 48°59'56,6" v. d., 19°15'34,0" s. š., ± 36 m, 687 m, JZ, sklon nerovnomerný, priem. 60 °, 3 × 1,5 m, celk. pokr. 70 %, E₁ 20 %, E₀ 70 %, 23. 8. 2006, JKo, JKl.

18. VF, Blatnica, Skalná dolina, powyše ústia do Selenca, zatienená skalná stena na pravej strane doliny (smrečina), 48°54'48,2" v. d., 19°00'36,6" s. š., ± 8 m, 760 m, ZJZ, sklon 75 °, 3 × 3 m, celk. pokr. 55 %, E₁ 15 %, E₀ 55 %, 24. 8. 2006, JKo, JKl.

19. VF, Blatnica, údolie Selenec, pravá strana doliny, zatienená skalná stena ca 100 m powyše Čertovej brány, nad premostením, 630 m, ZJZ, sklon 80 °, 6 × 2 m, celk. pokr. 60 %, E₁ 20 %, E₀ 60 %, 24. 8. 2006, JKl.

20. VF, Lubochná, Lubochnianska dolina, údolie Blatná, zatienený vápencový balvan v lese na pravom brehu jazera, pod cestou, 49°00'11,2" s. š., 19°09'45,4" v. d., ± 11 m, 800 m, SZ, sklon 75 °, 2 × 3,5 m, celk. pokr. 85 %, E₁ 10 %, E₀ 85 %, 30. 8. 2006, JKo, JKl.

21. Tamže, pravá strana doliny, zatienená skalná stena nad cestou poniže jazera, 49°00'11,7" s. š., 19°09'41,6" v. d., ± 9 m, 798 m, ZJZ, sklon 80 °, 3 × 5 m, celk. pokr. 80 %, E₁ 25 %, E₀ 80 %, 30. 8. 2006, JKo, JKl.

22. VF, Podsuhá, dolina Nižné Matejkovo, stredná časť, ľavá strana, výrazný žulový balvan nad potokom, 49°00'27,9" s. š., 19°14'45,3" v. d., ± 9 m, 805 m, JJZ, sklon 60 °, 8 m² (4 × 1,5 m + 2 × 1 × 1 m), celk. pokr. 95 %, E₁ 30 %, E₀ 95 %, 7. 9. 2006, JKo, JKl.

23. Tamže, pravá strana doliny, zatienená skalná stena nad potokom, 49°00'04,3" s. š., 19°15'45,3" v. d., ± 15 m, 705 m, VSV, sklon 70 °, 3 × 5 m, celk. pokr. 80 %, E₁ 10 %, E₀ 80 %, 7. 9. 2006, JKo, JKl.

24. Ako 23, rozpušaná žulová stena s výstupkami, 49°00'03,7" s. š., 19°15'49,2" v. d., ± 6 m, 699 m, SSZ, sklon 85 °, 2 × 4 m, celk. pokr. 75 %, E₁ 50 %, E₀ 50 %, 7. 9. 2006, JKo, JKl.

25. VF, Blatnica, Dedošová dolina, pri ústí Vrátnej doliny, zatienená skalná stena pri ľavom brehu potoka z Vrátnej, 48°55'04,0" s. š., 19°02'16,2" v. d., ± 15 m, 800 m, SZ, sklon 80 °, 8 m², celk. pokr. 75 %, E₁ 25 %, E₀ 75 %, 2. 8. 2007, JKo, JKl.

26. VF, Harmanec, dolina Zalámaná, tiesňava, zatienená, mokrá skala nad potokom, vápenec, 720 m, V, sklon 80 °, 7 × 3 m, celk. pokr. 80 %, E₁ 25 %, E₀ 70 %, 9. 6. 2006, JKo.

27. Tamže, oproti z. 26, 48°50'08,1" s. š., 19°00'55,3" v. d., ± 40 m, 720 m, Z, sklon 80 °, 10 m², celk. pokr. 50 %, E₁ 30 %, E₀ 50 %, 9. 6. 2006, JKo.

28. VF, Blatnica, Tlstá, Vápenná dolina, zatienená vápencová skala v bučine nad turistickým chodníkom (modrá značka), 48°56'25,3" s. š., 18°57'15,1" v. d., ± 20 m, 600 m, SV, sklon 80 °, 4 × 4 m, celk. pokr. 75 %, E₁ 40 %, E₀ 75 %, 1. 8. 2006, JKo.

29. Tamže, neďaleko ústia do Gaderskej doliny, zatienená vápencová skala v lese nad turistickým chodníkom, 48°56'35,2" s. š., 18°56'51,7" v. d., ± 8 m, 568 m, VSV, sklon 80 °, 5 × 4 m, celk. pokr. 75 %, E₁ 35 %, E₀ 75 %, 1. 8. 2006, JKo.

30. Tamže, zatienená vápencová skala v lese, pri turistickom chodníku, v prudkom stúpaní pod Mažarnou, 48°56'21,4" s. š., 18°57'24,9" v. d., ± 20 m, 749 m, SZ, sklon 50 °, 5 × 4 m, celk. pokr. 75 %, E₁ 20 %, E₀ 75 %, 3. 8. 2006, JKo.

31. Tamže, ca 50 m vyššie z. 30, okraj skalnej steny, 760 m, ZSZ, sklon nerovnomerný (miestami terasy), priem. 70 °, 5 × 4 m, celk. pokr. 60 %, E₁ 20 %, E₀ 60 %, 3. 8. 2006, JKo.

32. VF, Blatnica, Tlstá, Mažarná, skalná stena ca 30 m západne od vchodu, 48°56'21,1" s. š., 18°57'36,0" v. d., ± 17 m, 852 m, SZ, sklon 70 °, 20 m², celk. pokr. 65 %, E₁ 35 %, E₀ 65 %, 3. 8. 2006, JKo.

33. VF, Blatnica, Tlstá, Vápenná, zatienený balvan v lese poniže Mažarnej, 48°56'23,8" s. š., 18°57'20,2" v. d., ± 9 m, 691 m, JZ, sklon 70 °, 12 m², celk. pokr. 85 %, E₁ 20 %, E₀ 85 %, 3. 8. 2006, JKo.

34. VF, Blatnica, Gaderská dolina, ľavá strana, medzi ústím doliniek Vápenná a Konský dol, zatienená vápencová skala na okraji lesa nad cestou, 48°56'30,9" s. š., 18°56'36,3" v. d., ± 7 m, 544 m, V, sklon 80 °, 7 × 2 m, celk. pokr. 60 %, E₁ 30 %, E₀ 60 %, 3. 8. 2006, JKo.

35. VF, Blatnica, Blatnická dolina, ca 1 km vyššie ústia, prvá výrazná dolinka vpravo, zatienený vápencový balvan neďaleko jej ústia do Blatnickej doliny, 48°55'36,9" s. š., 18°56'01,3" v. d., ± 10 m, 582 m, Z, sklon 85 °, 3 × 4 m, celk. pokr. 50 %, E₁ 20 %, E₀ 50 %, 9. 8. 2006, JKo.

36. Tamže, 48°55'37,1" s. š., 18°56'05,0" v. d., ± 14 m, 550 m, SSV, sklon 75 °, 4 × 3 m, celk. pokr. 60 %, E₁ 30 %, E₀ 60 %, 9. 8. 2006, JKo.

37. VF, Blatnica, Blatnická dolina, pravá strana, zatienená vápencová skala nad cestou, poniže vodárne, 48°55'31,9" s. š., 18°56'13,2" v. d., ± 10 m, 578 m, VSV, sklon 85 °, 3 × 5 m, celk. pokr. 70 %, E₁ 25 %, E₀ 70 %, 9. 8. 2006, JKo.

38. Tamže, tiesňava poniže ústia Juriašovej doliny, vlhká, zatienená vápencová stienka, 48°54'35,2" s. š., 18°57'18,5" v. d., ± 10 m, 665 m, S, sklon 70 °, 11 m², celk. pokr. 75 %, E₁ 20 %, E₀ 75 %, 9. 8. 2006, JKo.

39. Tamže, vedľa z. 38, 48°54'35,2" s. š., 18°57'18,5" v. d., ± 10 m, 665 m, V, sklon 75 °, 12 m², celk. pokr. 65 %, E₁ 40 %, E₀ 65 %, 9. 8. 2006, JKo.

40. VF, Blatnica, Gaderská dolina, pri zrubovej základni, nad príjazdovou cestou od ústia Konského dolu, zatienená skalná stena pri okraji lesa, 540 m, SZ, sklon 80 °, 4 × 4 m, celk. pokr. 85 %, E₁ 35 %, E₀ 80 %, 9. 8. 2006, JKo.

41. VF, Nižná Revúca, dolina Teplô, prielom Teplého potoka, ľavá strana, úpätie ca 25 m vysokej zatienenej vápencovej steny v zmiešanom lese (smrek, buk, javor horský), 48°56'56,8"

s. š., 19°13'22,1" v. d., ± 10 m, 713 m, JZ, sklon 85 °, 4 × 5 m, celk. pokr. 80 %, E₁ 35 %, E₀ 80 %, 10. 8. 2006, JKo.

42. VF, Blatnica, údolie Selenec, povýše ústia Skalne doliny, ľavá strana, zatienená vápencová skala nad potokom, 760 m, JV, sklon 80 °, 5 × 3 m, celk. pokr. 75 %, E₁ 35 %, E₀ 70 %, 16. 8. 2006, JKo.

43. VF, Blatnica, roklna Padva, ľavá strana, úpätie vápencovej skalnej steny nad potokom, 48°54'19,8" s. š., 19°00'13,4" v. d., ± 10 m, ca 790 m, SV, sklon 80 °, 15 m², celk. pokr. 50 %, E₁ 20 %, E₀ 50 %, 16. 8. 2006, JKo.

44. VF, Belá, Belianska dolina, dolinka Došná, úpätie výraznej, zatienenej vápencovej steny s vodopádom povýše ústia, 48°57'44,6" s. š., 19°05'25,0" v. d., ± 17 m, 750 m, JZ, sklon 70 °, 16 m², celk. pokr. 65 %, E₁ 20 %, E₀ 65 %, 18. 8. 2006, JKo.

45. VF, Belá, Belianska dolina, ľavá strana, zatienená vápencová skala tesne nad potokom, 48°58'26,1" s. š., 19°03'54,8" v. d., ± 35 m, 640 m, SSV, sklon 60 °, 2 × 5 m, celk. pokr. 75 %, E₁ 40 %, E₀ 70 %, 16. 8. 2006, JKo, JKL.

46. VF, Blatnica, údolie Selenec, Čertova brána, ľavá strana, úpätie zatienenej skalnej steny priamo v tiesňave, 630 m, SSZ, sklon 70 °, 14 m², celk. pokr. 85 %, E₁ 50 %, E₀ 85 %, 24. 8. 2006, JKo.

47. VF, Harmanec, dolina Racvalová, pravá vetva, ca 50 m dlhá zatienená vápencová stena v bukovom lese nad pravým brehom potôčika, ca 300 m povýše sútoku, 48°47'27,6" s. š., 19°02'27,5" v. d., ± 12 m, 650 m, SZ, 85°, 4 × 4 m, celk. pokr. 60 %, E₁ 25 %, E₀ 60 %, 25. 8. 2006, JKo.

48. Tamže, úpätie tej istej skalnej steny, 48°47'27,5" s. š., 19°02'26,8" v. d., ± 10 m, 650 m, SV, sklon 70 °, 8 m², celk. pokr. 90 %, E₁ 20 %, E₀ 90 %, 25. 8. 2006, JKo.

49. Tamže, zatienená skalná stienka v lese na pravom brehu potoka, 640 m, SSV, sklon 75 °, 5 × 3 m, celk. pokr. 80 %, E₁ 20 %, E₀ 80 %, 25. 8. 2006, JKo.

50. Tamže, tesne nad ústím do údolia Cenovo, pravá strana, zatienená skala (červená hornina) nad potokom, 48°47'26,0" s. š., 19°03'25,9" v. d., ± 6 m, 546 m, SZ, sklon 75 °, 2 × 3 m, celk. pokr. 90 %, E₁ 10 %, E₀ 90 %, 25. 8. 2006, JKo.

51. VF, Horný Harmanec, údolie Čierneho potoka, pravá strana, horný koniec tiesňavy, úpätie skalnej stienky nad potokom, 48°48'37,8" s. š., 19°01'41,0" v. d., ± 8 m, 680 m, S, sklon 60 °, 10 m², celk. pokr. 80 %, E₂ 10 %, E₁ 30 %, E₀ 80 %, 2. 10. 2006, JKo, JKL.

52. Tamže, ľavá strana, dolný koniec tiesňavy, úpätie skalnej stienky tesne nad potokom, ca 45 m poniže z. 51, 670 m, JV, sklon 60 °, 8 m², celk. pokr. 90 %, E₁ 20 %, E₀ 90 %, 2. 10. 2006, JKo, JKL.

53. MP, Tisovec, Kášter, úpätie nad Furmancom, zatienená vápencová skala v dolinke (žľabe), 48°41'41,2" s. š., 19°53'46,9" v. d., ± 8 m, 549 m, V, sklon 65 °, 2,5 × 6 m, celk. pokr. 95 %, E₁ 10 %, E₀ 95 %, 31. 5. 2007, JKo, DBL.

54. VF, Žarnovická dolina, povýše tábora, zatienená vápencová skala na dolnom konci skalnej rokliny Rožková, 730 m, Z, sklon 80 °, 6 m², celk. pokr. 80 %, E₁ 50 %, E₀ 80 %, 7. 6. 2007, JKo, JKL.

55. VF, Čremošné, Hriady, zatienená andezitová stienka v lese (bučina), 48 °50'25,3" s. š., 18°53'51,1" v. d., ± 16 m, 735 m, Z, sklon 80 °, 10 m², celk. pokr. 80 %, E₁ 20 %, E₀ 80 %, 12. 6. 2007, JKo.

56. Tamže, mohutná, ± kolmá zatienená skalná stena s malými vodorovnými teraskami (andezitové aglomeráty pospájané tuhom), plocha na dolnom okraji steny, 48°50'24,5" s. š., 18°53'51,3" v. d., ± 16 m, 714 m, Z, sklon 80 °, 4 × 5 m, celk. pokr. 75 %, E₁ 20 %, E₀ 75 %, 12. 6. 2007, JKo.

57. Tamže, spodná časť svahu asi 150 m nad hradskou, úpätie zatienenej andezitovej stienky v zmiešanom lese, 48°50'17,1" s. š., 18°53'42,8" v. d., ± 12 m, 640 m, V, sklon 80 °, 10 m², celk. pokr. 80 %, E₁ 30 %, E₀ 80 %, 12. 6. 2007, JKo.

58. MP, Tisovec, Furmanec, Dvaja bratia, vápencové bralo v jedľovo-bukovom lese poniže lúky Jasenica, 48°41'41,3" s. š., 19°53'05,4" v. d., ± 7 m, 700 m, JV, sklon 80 °, 9 m², celk. pokr. 75 %, E₁ 15 %, E₀ 75 %, 14. 6. 2007, JKo, JKl.

59. MP, Tisovec, Furmanec, dolina Teplice, zatienená vápencová skala nad lesnou cestou Teplica – Suché doly, nad vodárnou, 48°41'17,6" s. š., 19°53'49,6" v. d., ± 8 m, 507 m, JJV, sklon 80 °, 8 × 2 m, celk. pokr. 95 %, E₁ 15 %, E₀ 95 %, 14. 6. 2007, JKo.

60. VF, Blatnica, údolie Selenec, povýše Čertovej brány, veľký zatienený vápencový balvan (stena) nad ľavým brehom potoka poniže mostíka cez potok, úpätie tesne nad potokom, 48°56'16,9" s. š., 19°00'27,8" v. d., ± 17 m, 635 m, SV, sklon 75 °, 8 × 2 m, celk. pokr. 90 %, E₁ 20 %, E₀ 90 %, 20. 6. 2007, JKo.

61. Tamže, Čertova brána, uprostred tiesňavy, ľavý breh potoka, úpätie vápencovej steny tesne nad hladinou, v úseku s kaskádami, ca 630 m, SV, sklon 80 °, 4 × 3 m, celk. pokr. 90 %, E₁ 30 %, E₀ 90 %, 20. 6. 2007, JKo.

62. Tamže, pravý breh potoka hneď za začiatkom doliny, vápencová stena, úpätie, 640 m, Z, sklon 80 °, 6 × 2 m, celk. pokr. 85 %, E₁ 35 %, E₀ 85 %, 20. 6. 2007, JKo.

63. VF, Nolčovo, Veľká dolina, zalesnený úsek pod kótou Ostré, vrstevnaté vápencové skalné výstupy nad ľavým brehom potoka, v sutinovom lese, 49°05'42,6" s. š., 19°05'16,3" v. d., ± 12 m, 500 m, SV, sklon 80 °, 12 m², celk. pokr. 60 %, E₁ 20 %, E₀ 60 %, 2. 7. 2007, JKo.

64. Tamže, druhá strana tej istej skalnej steny, viac osvetlený porast, 49°05'42,6" s. š., 19°05'16,3" v. d., ± 12 m, 500 m, VJV, sklon 70 °, 10 m², celk. pokr. 75 %, E₁ 45 %, E₀ 75 %, 2. 7. 2007, JKo.

65. MP, Závadka n. Hr., Veľká Stožka, úpätie mohutnej skalnej steny, 48°47'00,1" s. š., 19°57'16,2" v. d., ± 12 m, 925 m, SSV, sklon 80 °, 4 × 3 m, celk. pokr. 75 %, E₂ 3 %, E₁ 25 %, E₀ 75 %, 20. 7. 2007, JKo, DBI.

66. MP, Zlatno, dolina Slaniniarka, ľavá strana, úpätie zatienenej vápencovej steny asi 15 m nad dnem údolia, 48°48'37,5" s. š., 20°04'50,4" v. d., ± 8 m, 863 m, SV, sklon 75 °, 5 × 2,5 m, celk. pokr. 95 %, E₁ 40 %, E₀ 95 %, 8. 9. 2006, JKo, DBI.

67. Tamže, lesom tienené úpätie vysokej vápencovej steny, 48°48'30,3" s. š., 20°04'53,3" v. d., ± 10 m, 1 010 m, VSV, sklon 80 °, 2,5 × 5 m, celk. pokr. 95 %, E₁ 75 %, E₀ 90 %, 8. 9. 2006, JKo, DBI.

68. MP, Pohorelská Maša, Gindura, PR Mašianske skalky, lesom tienená vápencová skala pod rozsiahlou skalnou stenou, 48°50'20,7" s. š., 20°02'33,6" v. d., ± 22 m, ca 770 m, S, sklon 75 °, 9 × 1,5 m, celk. pokr. 85 %, E₁ 20 %, E₀ 85 %, 8. 9. 2006, JKo, DBI.

69. MP, Muráň, dolina Martinová, ústie, rozľahlá, zatienená vlhká skalná stena v tiesňave, 510 m, Z, sklon 85 °, 5 × 5 m, celk. pokr. 90 %, E₂ 5 %, E₁ 35 %, E₀ 70 %, 10. 6. 2004, JKo.

70. Ako 69, 510 m, SV, sklon 80 °, 4 × 6 m, celk. pokr. 95 %, E₂ 5 %, E₁ 35 %, E₀ 80 %, 10. 6. 2004, JKo.

71. MP, Zlatno, Zlatnianske skalky, severný svah nad Hronom, úpätie skalných stien včnievajúcich nad údolným lesom, 48°49'47,3" s. š., 20°04'39,7" v. d., ± 14 m, ca 800 m, SSZ, sklon 80 °, 3 × 3 m, celk. pokr. 60 %, E₁ 20 %, E₀ 60 %, 16. 6. 2004, JKo.

72. MP, Muráň, Studňa, Ľadová jama, vchod, 48°47'21,3" s. š., 20°00'09,5" v. d., ± 9 m, 1 190 m, SV, sklon 85 °, 3 × 4 m, celk. pokr. 80 %, E₁ 50 %, E₀ 80 %, 22. 6. 2004, JKo.

73. MP, Muráň, Hrdzáva dolina, ľavá strana, vápencový balvan „Jašterova skala“ nad dnom údolia, tiený sutinovým lesom, 48°44'50,2" s. š., 20°00'58,2" v. d., ± 20 m, 530 m, VJV, sklon 85 °, 5 × 4 m, celk. pokr. 98 %, E₂ 5 %, E₁ 35 %, E₀ 95 %, výška E₂ 100 cm, E₁ 25 cm, 5. 7. 2003, JKo.

74. Tamže, „Odštiepená skala“, balvan nad potokom, tiený lesom, 540 m, JV, sklon 85 °, 21 m², celk. pokr. 80 %, E₂ 10 %, E₁ 20 %, E₀ 75 %, výška E₂ 100 cm, E₁ 30/15 cm, 5. 7. 2003, JKo.

75. Tamže, balvan v potoku medzi Jašterovou a Odštiepenou skalou, tiený lesom, 535 m, JV, sklon 80 °, 24 m², celk. pokr. 70 %, E₂ 5 %, E₁ 25 %, E₀ 65 %, 5. 7. 2003, JKo.

76. MP, Predná Hora, Tesná skala, úpätie skaly tienené bučinou, 800 m, JV, sklon 80 °, 5 × 5 m, celk. pokr. 70 %, E₁ 20 %, E₀ 60 %, 29. 5. 2003, JKo.

77. MP, Muráň, dolinka Piecky, lesom tienené vápencové stienky (muránska brekcia), 48°45'09,1" s. š., 20°01'45,4" v. d., ± 17 m, 460 m, JZ, sklon 80 °, 5 × 5 m, celk. pokr. 75 %, E₁ 40 %, E₀ 75 %, 3. 7. 2004, JKo.

78. MP, Muráň, Suchý dol, záver, čiastočne tienené vápencové skaly nad lesnou cestou, ca 500–550 m, JZ, sklon 80 °, 14 m², celk. pokr. 75 %, E₁ 30 %, E₀ 75 %, 4. 7. 2004, JKo.

79. Tamže, tiesňava, zatienené vápencové skaly, 48°45'38,2" s. š., 20°04'44,8" v. d., ± 50 m, ca 550 m, Z, sklon 80 °, 20 m², celk. pokr. 75 %, E₁ 25 %, E₀ 75 %, 4. 7. 2004, JKo.

80. Tamže, oproti z. 79, ca 550 m, V, sklon 85 °, 20 m², celk. pokr. 50 %, E₁ 15 %, E₀ 50 %, 4. 7. 2004, JKo.

81. MP, Muráň, Hrdzáva dolina, pravá strana powyše ústia, zatienené vápencové skaly nad cestou, 48°44'48,8" s. š., 20°01'38,6" v. d., ± 20 m, 490 m, SSV, sklon 80 °, 9 × 2 m, celk. pokr. 85 %, E₁ 25 %, E₀ 80 %, 29. 7. 2004, JKo.

82. VF, Blatnica, Dedošová dolina, medzi Drobkovom a ústím Vrátnej doliny, lesom tienené vápencové skaly nad pravým brehom potoka, 48°54'38,6" s. š., 19°02'23,2" v. d., ± 6 m, 850 m, JZ, sklon 75 °, 6 × 2,5 m, celk. pokr. 90 %, E₁ 40 %, E₀ 90 %, 7. 8. 2007, JKo.

83. Tamže, powyše ústia Vrátnej doliny, lesom čiastočne tiený vápencový balvan nad pravým brehom potoka, 48°54'41,3" s. š., 19°02'23,6" v. d., ± 6 m, 826 m, JZ, sklon 80 °, 9 m², celk. pokr. 80 %, E₁ 15 %, E₀ 80 %, 7. 8. 2007, JKo.

84. Tamže, tiesňava ca 100 m powyše ústia Vrátnej doliny, vlhká, zatienená skalná stena nad pravým brehom potoka, úpätie, 830 m, ZJZ, sklon 80 °, 10 m², celk. pokr. 90 %, E₁ 15 %, E₀ 90 %, 7. 8. 2007, JKo.

85. Tamže, poniže ústia Vrátnej doliny, zatienený vápencový balvan v lese nad pravým brehom potoka, 48°55'09,9" s. š., 19°02'10,2" v. d., ± 11 m, 800 m, JV, sklon 75 °, 15 m², celk. pokr. 95 %, E₁ 30 %, E₀ 95 %, 7. 8. 2007, JKo.

86. Tamže, pravá strana doliny, medzi ústím Vrátnej doliny a horárňou Škap, ca 10 m vysoký vápencový balvan medzi cestou a potokom, pri lesnom kopci 289, 48°55'10,8" s. š., 19°02'11,1" v. d., ± 8 m, 790 m, SV, sklon 80 °, 15 m², celk. pokr. 90 %, E₂ 5 %, E₁ 20 %, E₀ 90 %, 7. 8. 2007, JKo.

87. Tamže, pravá strana údolia poniže horárne Škap, čiastočne zatienený vápencový balvan medzi cestou a potokom, 48°56'02,3" s. š., 19°01'45,0" v. d., ± 7 m, 735 m, ZJZ, sklon 75 °, 2 × 6 m, celk. pokr. 85 %, E₂ 5 %, E₁ 15 %, E₀ 85 %, 7. 8. 2007, JKo.

88. Tamže, spodná časť doliny, pri drevenom moste cez potok, lesom čiastočne tiený vápencový balvan nad pravým brehom potoka, 48°56'25,0" s. š., 19°00'57,4" v. d., ± 35 m, 665 m, ZJZ, sklon 70 °, 15 m², celk. pokr. 95 %, E₂ 5 %, E₁ 40 %, E₀ 90 %, 7. 8. 2007, JKo.

89. Tamže, skalná tiesňava tesne nad ústím Selenca, zatienené úpätie vápencovej stienky nad ľavým brehom potoka, 48°56'38,0" s. š., 19°00'20,9" v. d., ± 20 m, 628 m, SSZ, sklon 75 °,

6 × 2,5 m, celk. pokr. 60 %, E₁ 25 %, E₀ 60 %, 7. 8. 2007, JKo.

90. MP, Závadka n. Hr., Veľká Stožka, Machnatá, skalnatý žľab orientovaný na SV, neďaleko lokality kosodreviny, úpätie skalnej steny, 48°46'57,0" s. š., 19°58'04,1" v. d., ± 7 m, 1 308 m, SZ, sklon 65 °, 5 × 2 m, celk. pokr. 70 %, E₁ 25 %, E₀ 70 %, 17. 8. 2007, JKo.

91. Tamže, viac osvetlená časť skalnej steny orientovaná do zrúzu, 48°46'57,7" s. š., 19°58'03,2" v. d., ± 8 m, 1 302 m, SV, sklon 75 °, 8 m², celk. pokr. 60 %, E₂ 2 %, E₁ 15 %, E₀ 60 %, 17. 8. 2007, JKo.

92. Tamže, záver žľabu ca 50 m pod vrcholovou hranou plošiny, úpätie mohutnej vápencovej steny, 48°46'56,8" s. š., 19°58'03,2" v. d., ± 20 m, 1 310 m, SZ, sklon 65 °, 4 × 2,5 m, celk. pokr. 70 %, E₁ 25 %, E₀ 60 %, 17. 8. 2007, JKo, DBI.

93. Tamže, sz. od z. 92, čiastočne osvetlené úpätie oblej skalnej steny nad malým previsom, 48°46'56,4" s. š., 19°57'51,2" v. d., ± 17 m, 1 325 m, SV, sklon 85 °, 7 × 1,5 m, celk. pokr. 90 %, E₂ 1 %, E₁ 25 %, E₀ 90 %, 17. 8. 2007, JKo, DBI.

94. Tamže, čiastočne zatienené úpätie vápencovej stienky, 48°46'57,5" s. š., 19°57'48,2" v. d., ± 10 m, 1 332 m, V, sklon 75 °, 15 m², celk. pokr. 50 %, E₁ 10 %, E₀ 50 %, 17. 8. 2007, JKo.

95. MP, Muráň, Cigánka, hradný vrch, zatienené vápencové skaly nad lesnou cestou, povýše Spáleniska, 48°45'42,1" s. š., 20°03'34,2" v. d., ± 11 m, 785 m, VSV, sklon 70 °, 7 × 3 m, celk. pokr. 85 %, E₁ 40 %, E₀ 85 %, 17. 8. 2007, JKo, DBI.

96. VF, Blatnica, dolina Selenec, poniže Čertovej brány, zatienené vápencové skaly na ľavom brehu potoka, úpätie tesne nad hladinou, ca 630 m, VJV, sklon 80 °, 8 × 2 m, celk. pokr. 80 %, E₁ 20 %, E₀ 80 %, 31. 8. 2007, JKo.

97. VF, Ružomberok, dolina Čutkovo, priehradný múr vodnej nádrže zatienený okolitým lesom, 49°04'42,6" s. š., 19°15'14,3" v. d., ± 15 m, 542 m, Z, sklon 85 °, 12 m², celk. pokr. 90 %, E₁ 25 %, E₀ 80 %, 14. 9. 2007, JKo.

98. MP, Tisovec, dolina Furmanec, pod veľkým železničným mostom povýše Bánova, bočný oporný múrik z kamenných kvádrov, pritienený stromami, 48°43'54,5" s. š., 19°51'25,2" v. d., ± 15 m, 630 m, SV, sklon 85 °, 5 × 3 m, celk. pokr. 90 %, E₁ 50 %, E₀ 80 %, 5. 10. 2007, JKo.

99. MP, Muráň, dolina Martinová, pravá strana, vápencová stena v sutinovom lese, úpätie, 820 m, SSZ, sklon 90 °, 6 × 3 m, celk. pokr. 90 %, E₁ 20 %, E₀ 90 %, 2. 7. 2002, JKo.

100. MP, Muránska Huta, Bobačka, lesom tienená vápencová stienka sv. od vyvieracky, neďaleko lesnej cesty pod lúkou Bombová, 48°46'50,5" s. š., 20°06'24,9" v. d., ± 40 m, ca 755 m, SZ, sklon 90 °, 12 m², celk. pokr. 60 %, E₁ 20 %, E₀ 60 %, 21. 8. 2006, JKo.

101. Ako z. 100, 48°46'51,9" s. š., 20°06'23,7" v. d., ± 10 m, 757 m, SZ, sklon 80 °, 10 m², celk. pokr. 75 %, E₁ 15 %, E₀ 75 %, 21. 8. 2006, JKo.

102. Tamže, zatienené skaly v lese nad lesnou cestou (červená značka) smerom k vyvieracke, 48°46'47,4" s. š., 20°06'22,9" v. d., ± 9 m, 783 m, SSZ, sklon 75 °, 6 × 2 m, celk. pokr. 90 %, E₂ 10 %, E₁ 50 %, E₀ 90 %, 21. 8. 2006, JKo.

103. VF, Čremošné, Hriadky, plošina na skalnatom svahu, nízka skalná stienka so štrbinovou vegetáciou, andezit, 48°50'24,8" s. š., 18°53'52,1" v. d., ± 5 m, 747 m, JV, sklon 65 °, 8 m², celk. pokr. 50 %, E₁ 20 %, E₀ 40 %, 12. 6. 2007, JKo.

Spoločenstvá tvrdých lužných lesov juhovýchodnej časti územia Bratislavy

The communities of the hardwood floodplain forests in the southeastern part of Bratislava

MÁRIA MÁJEKOVÁ & IVANA VYKOUKOVÁ

Katedra pedológie, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina – B2, 842 15 Bratislava,
majekova@fns.uniba.sk, vykukova@fns.uniba.sk

Abstract: This contribution refers to the results of the phytocoenological research held in the hardwood floodplain forests in the southeastern part of Bratislava. The study is based on 20 phytocoenological relevés sampled during 2008. We distinguished two communities of hardwood floodplain forests – the *Fraxino-Populetum* and the *Fraxino pannonicae-Ulmetum*. The syntaxonomy, the results of numerical classification and the Ellenberg's ecological values for moisture and nutrients are discussed.

Keywords: *Fraxino-Populetum*, *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, hardwood floodplain forests, numerical classification, syntaxonomy.

Úvod

Tvrde lužné lesy sa u nás nachádzajú v nivách veľkých nížinných riek. Najrozsiahlejšie sú v oblasti Podunajskej nížiny, kde však z prevažnej časti boli premenené na monokultúry šľachtených topoľov. Pomedzi tieto plochy zostávajú zachované fragmenty pôvodných lužných ekosystémov, z ktorých už veľká časť je predmetom ochrany. Paradoxne jedny z najzachovalejších fragmentov tvrdých lužných lesov sa nachádzajú na území Bratislavy, a to v oblasti Pečne a Käsemacheru (vodný zdroj) a tiež v jej juhovýchodnej časti, v oblasti katastrálnych území Petržalka, Jarovce, Rusovce, Čunovo a Podunajské Biskupice. Aj tu prebieha čiastočné obhospodarovanie, avšak vďaka dobrej regeneračnej schopnosti lužných lesov si tieto porasty stále zachovávajú vysokú ekologickú stabilitu. Do sledovaného územia spadajú navrhované územia európskeho významu SKUEV Ostrovné lúčky (kataster obce Rusovce), SKUEV Biskupické luhy (kataster obce Podunajské Biskupice) a izolovaný fragment lužného lesa v katastri obce Jarovce. Cieľom príspevku je fytocenologicky zhodnotiť súčasný stav jedných z posledných zachovaných fragmentov spoločenstiev tvrdých lužných lesov na území Slovenska.

Metodika

Pri spracovaní vegetácie sme vychádzali z klasických metód züriško-montpelliarskej školy (Braun-Blanquet 1964). Fytocenologické snímky boli robené na štandardnej ploche 400 m².

Pokryvnosť druhových populácií bola stanovená odhadom na základe 7-člennej Braun-Blanquetovej kombinovanej stupnice abundancie a dominancie. Názvy vyšších rastlín sú uvedené podľa Marholda et al. (1998), názvy syntaxónov podľa Jarolímka et al. (2008). Machorasty neboli determinované.

Pôvodný súbor dát predstavoval 24 zápisov, zaznamenaných počas vegetačného obdobia roku 2008. Na základe výsledkov DCA boli vyradené 4 zápisy (č. 14, 21, 22 a 24), ktoré sa prejavili ako odľahlé pozorovania (outliers).

Na tvorbu databázy snímok bol použitý databázový program TURBO(VEG) (Hennekens & Schaminée 2001). Tabuľka bola generovaná v programe JUICE (Tichý 2002) a upravená do finálnej podoby v programe Microsoft Word. Numerická klasifikácia bola robená v programe SYN-TAX 2000 (Podani 2000). Použitá bola aglomerčná hierarchická klasifikácia s využitím β -flexibilnej metódy ($\beta = -0,25$) a ako koeficient podobnosti Jaccardov index.

Ako metódu mnohorozmernej analýzy sme použili DCA (ter Braak 1998). Dáta boli predtým logaritmicke transformované, aby sa zmenšil rozdiel medzi blízkymi hodnotami pri vyšších absolútnych hodnotách pokryvnosti (Lepš & Šmilauer 2000). Napriek tomu, že pri stredných dĺžkach gradientu môže byť použitý lineárny aj unimodálny princíp (ter Braak & Šmilauer 1998), rozhodli sme sa pre využitie unimodálneho kontextu DCA aj na základe toho, že pri tejto metóde dochádza k odstraňovaniu trendu, a tým aj odstráneniu tzv. oblúkového efektu (Lepš & Šmilauer 2000). Na vizualizáciu výsledkov analýzy sme použili program CANODRAW, konkrétne metódu joint plot, ktorá vyjadruje centroidný princíp interpretácie vzťahu vzoriek (zápisov) a druhov, kde skóre zápisov je váženým priemerom hodnôt druhov, a teda vzorky (zápisy), obsahujúce dané druhy, sú okolo nich rozmiestnené v ordinačnom diagrame (ter Braak & Šmilauer 1998). V diagrame sú zobrazené len druhy s váhou nad 30 %.

Do ordinačného diagramu boli tiež pasívne vynesené vektory ekologických faktorov, čo značí, že tieto hodnoty sú len doplnkové a neovplyvnili priebeh ordinácie. Vektory vyjadrujú smer stúpajúcej (resp. klesajúcej) hodnoty daného ekologického faktora v priestore ordinačného diagramu a pomáhajú pri interpretácii ordinačných osí. Dĺžka vektora vyjadruje jeho štatistickú významnosť, pričom v diagrame boli ponechané len ekologické faktory štatisticky významné. Na ich výpočet boli použité nevážené priemerné hodnoty Ellenbergových indikačných hodnôt pre zápisy (Ellenberg et al. 1992), vyhodnotené v programe JUICE (Tichý 2002).

Pri charakteristike asociácií sme použili termíny diferenciálne taxóny a konštantne sprievodné taxóny (cf. Kliment & Valachovič 2007), s lokálnou platnosťou pre spoločenstvá študovaného územia. Pri konštantne sprievodných taxónoch je hodnota stálosti v jednotlivých asociáciách > 60 %. Diferenciálne taxóny asociácií sú v tabuľke 1 zvýraznené tučne.

Priestorová lokalizácia je udávaná v geografickom súradnicovom systéme WGS-84.

Výsledky a diskusia

Podľa numerickej klasifikácie (obr. 1) boli jednotlivé fytoocenologické zápisy rozdelené do dvoch hlavných skupín, z ktorých jedna predstavuje asociáciu *Fraxino pannonicarum-Ulmum* (zápisy č. 1, 2, 16, 17, 20, 23) a druhá asociáciu *Fraxino-Populetum* (zápisy č. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 18, 19). Na DCA diagrame (obr. 2) 1. os variability zachytáva najvyššiu mieru variability (0, 416), podľa ktorej môžeme pozorovať rozdelenie zápisov do dvoch skupín, ktoré potvrdzujú výsledky numerickej klasifikácie.

Syntaxonomické zaradenie opisovaných spoločenstiev:

trieda: *Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

rad: *Fagetalia* Pawłowski in Pawłowski et al. 1928

zväz: *Alnion incanae* Pawłowski in Pawłowski et al. 1928

podzväz: *Ulmion* Oberd. 1953

asociácia: *Fraxino pannonicae-Ulmetum* Soó in Aszód 1936 corr. Soó 1963

asociácia: *Fraxino-Populetum* Jurko 1958

Fraxino pannonicae-Ulmetum

Diferenciálne taxóny: E₃: *Quercus robur* agg., *Acer campestre*; E₂: *A. campestre*; E₁: *A. campestre*, *Convallaria majalis*, *Galium odoratum*, *Hedera helix*, *Polygonatum multiflorum*, *Quercus robur* agg.

Konštantne sprievodné taxóny: E₃: *Fraxinus excelsior*, *Populus alba*; E₂: *Crataegus monogyna*, *Swida sanguinea*, *Ulmus minor*; E₁: *Brachypodium sylvaticum*, *Clematis vitalba*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus excelsior*, *Geum urbanum*, *Impatiens parviflora*, *Ligustrum vulgare*, *Polygonatum latifolium*, *Swida sanguinea*, *Ulmus minor*, *Viola mirabilis*, *V. reichenbachiana*.

Z dendrogramu (obr. 1) a fytocenologickej tabuľky (tab. 1) vyplýva členenie spoločenstva do dvoch podskupín. Prvú podskupinu tvoria zápisy č. 1 a 2, zaznamenané v porastoch v blízkosti Rusoveckého parku, zodpovedajúce pravdepodobne subasociácii *Ulmo-Fraxinetum hederetosum* Jurko 1958. Toto zaradenie podporuje prítomnosť druhu *Hedera helix*, na ktorú sa viaže výlučný výskyt mierne vlhkomilných, tieňomilných a nitrátofilných druhov *Viola odorata*, *Tilia platyphyllos* (E₃, E₂) a druhu *Ranunculus fallax*. Druhá podskupina je tvorená zápsmi č. 16, 17, 20 a 23, zaznamenanými v lužných lesoch v katastri Podunajských Biskupíc, a zodpovedá pravdepodobne subasociácii *Ulmo-Quercetum convallarietosum* Jurko 1958. Spoločným prvkom, ktorý vyčleňuje túto podskupinu, je hlavne prítomnosť druhov *Convallaria majalis*, *Viola mirabilis* a *Alliaria petiolata*, ako aj ďalších mierne suchotolerantných, svetlomilných a nitrátobýbných druhov *Berberis vulgaris* a *Rhamnus catharticus*.

Jurko (1958), ako jeden z prvých autorov u nás, charakterizoval spoločenstvá tvrdých lužných lesov, pričom opísal asociácie *Ulmo-Fraxinetum* Jurko 1958 a *Ulmo-Quercetum* Jurko 1958, obe s viacerými subasociáciami. Na základe aktuálnych poznatkov ich možno hodnotiť ako syntaxonomické synonymá (p. p.) asociácie *Fraxino pannonicae-Ulmetum*. Tá bola až do súčasnosti známa pod rôznymi synonymami (cf. Mucina & Maglocký 1985). Uherčíková (1995) vo svojej dizertačnej práci skompletizovala a spracovala údaje z práce Jurka

(1958) – 115 zápisov, pričom pridala 90 vlastných zápisov z rokov 1991–1994. Do asociácie *Fraxino pannonicae-Ulmetum* včlenila subasociácie *Ulmo-Fraxinetum aegopodietosum* Jurko 1958, *Ulmo-Fraxinetum hederetosum* Jurko 1958, *Ulmo-Quercetum caricetosum albae* Jurko 1958, *Ulmo-Quercetum lithospermetosum* Jurko 1958 a *Ulmo-Quercetum convallarietosum* Jurko 1958; subasociáciu *Ulmo-Fraxinetum alnetosum* Jurko 1958 priradila k prechodnému luhu *Fraxino-Populetum* a provizórne vyčlenené subasociácie *Ulmo-Fraxinetum solidaginetosum* Jurko 1958 a *Ulmo-Quercetum solidaginetosum* Jurko 1958 s dominanciou invázneho druhu *Solidago serotina* (syn. *S. gigantea*) nezohľadnila. V príspevku sme zohľadnili ponímanie asociácie *Fraxino pannonicae-Ulmetum* podľa Uherčíkovej (1995) ako súboru piatich vyššie spomínaných subasociácií.

Fraxino-Populetum

Diferenciálne taxóny: E₃: *Populus nigra*, *Ulmus minor*; E₂: *Padus avium*; E₁: *Padus avium*, *Parietaria officinalis*, *Rubus caesius*, *Urtica dioica*.

Konštantne sprievodné taxóny: E₃: *Fraxinus excelsior*; E₂: *Crataegus monogyna*, *Swida sanguinea*, *Sambucus nigra*; E₁: *Arctium lappa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Fraxinus excelsior*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Impatiens parviflora*, *Ligustrum vulgare*, *Sambucus nigra*, *Swida sanguinea*, *Viola mirabilis*, *V. reichenbachiana*.

Na dendrograme (obr. 1) je v rámci zápisov, patriacich do asociácie *Fraxino-Populetum*, zrejme členenie do dvoch podskupín. Prvú podskupinu tvoria zápisy č. 3–5, 13, 15. Tieto sú pozitívne diferencované výlučnou účasťou druhu *Lamium maculatum*, na ktorý sa viaže aj väčšina porastov s prevahou *Aegopodium podagraria*. Oba druhy sú mierne vlhkomilné a nitrofilné. Jurko (1958) opísal viacero variantov odrážajúcich stanovištné pomery, ktorými sa prechodný lužný les asociácie *Fraxino-Populetum* svojou fyziognómiou blíži k iným spoločenstvám lužných lesov. Porasty s prevahou *Aegopodium podagraria* môžu predstavovať variant prechodu k asociácii *Ulmo-Fraxinetum* Jurko 1958. V rámci prvej podskupiny je možné ďalej vyčleniť zápisy č. 3 a 4, na ktoré je viazaný prevažný výskyt nepôvodných drevín *Robinia pseudoacacia* (E₃, E₂) a *Negundo aceroides* (E₃, E₂), indikujúci zvýšenú mieru narušenosti porastov.

Do druhej podskupiny boli začlenené zápisy č. 6–12, 18 a 19. Podskupina je pozitívne diferencovaná výlučnou účasťou druhov *Ulmus minor* (E₁), *Fraxinus excelsior* (E₂) a prevažným výskytom druhu *Acer pseudoplatanus* (E₁). Taktiež

je na ňu viazaný výskyt polosvetlomilných a mierne sucho-tolerantných druhov *Clematis vitalba* (E₁), *Galium molugo*, prevažne aj *Ligustrum vulgare* (E₁) a *Crataegus monogyna* (E₂). Porasty tejto podskupiny by mohli predstavovať variant asociácie *Fraxino-Populetum* blížiaci sa k suchším typom lužných spoločenstiev. V rámci druhej podskupiny sú výraznejšie oddelené len zápisy č. 8 a 12, v ktorých je celkový počet druhov iba 17, oproti priemernému počtu 27. Zápis č. 8 by mohol predstavovať fáciu s *Parietaria officinalis* (cf. Jurko 1958).

Asociáciu *Fraxino-Populetum* opísal prvýkrát Jurko (1958). Ide o plošne nie príliš významne rozšírené spoločenstvo, avšak z fytoecologického a ekologického hľadiska je považované za cenné a zaujímavé. Na Slovensku dosahuje severnú hranicu rozšírenia a na našom území je typické hlavne pre hornú časť povodia Dunaja (Džatko 1972). Zvykne sa označovať ako prechodný lužný les, čomu nasvedčuje aj zloženie vegetácie, ktorú tvoria ako druhy hygrofilného charakteru, typické pre *Salicetum albae*, tak aj druhy mezofilné, časté v asociácii *Ulmo-Fraxinetum* Jurko 1958, s možnou prímесou druhov subxerofilných, typických pre asociáciu *Ulmo-Quercetum* Jurko 1958. Pišút a Uherčíková (2000) naznačujú, že asociácia *Fraxino-Populetum* je sukcesným pokračovaním porastov s dominanciou alebo subdominanciou druhov *Populus alba* a *Populus ×canescens*. Zároveň tvrdia, že z asociácie *Fraxino-Populetum* je možný priamy sukcesný vývoj do subxerofilnej asociácie *Ulmo-Quercetum* Jurko 1958, bez vývoja cez asociáciu *Ulmo-Fraxinetum* Jurko 1958. Iný prístup k tomuto spoločenstvu vyjadruje jeho syntaxonomické začlenenie do podzväzu *Ulmenion*, spolu s ostatnými asociáciami tvrdých lužných lesov (cf. Jarošímek et al. 2008).

Podľa Jurka (1958), Džatka (1972), Bertu (1986) a ďalších autorov sú spoločenstvá tvrdých lužných lesov závislé hlavne od vplyvu podzemnej vody, a teda aj na to nadväzujúcej pôdnej vlhkosti. V približne rovnakej miere sú tiež závislé od pôdneho dusíka (živín), keďže ide o spoločenstvá s rýchlou tvorbou humusu, navyše pod čiastočným „prihnojovacím“ vplyvom záplav. V našom prípade tento fakt potvrdzujú vektory faktorov vlhkosti a živín (obr. 2), ktoré sú štatisticky preukazné a korelujú s 1. osou variability. Môžeme ich teda pokladať za najvýznamnejšie pre študované spoločenstvá a zároveň za gradient, pozdĺž ktorého tieto na seba nadväzujú. Vplyv ostatných indikovaných ekologických faktorov na spoločenstvá *Fraxino pannonicae-Ulmetum* a *Fraxino-Populetum* nebol štatisticky významný.

Hodnoty ekoindexov vlhkosti pre študované spoločenstvá sa pohybujú v úzkom rozpätí 4,59–6,00. Ide teda o spoločenstvá s výskytom na čerstvých pôdach, s ťažiskom na stredne vlhkých pôdach (Jurko 1990), s prevahou mezo-

filných druhov ako *Viola reichenbachiana*, *V. mirabilis*, *Brachypodium sylvaticum*, *Sambucus nigra*, *Geum urbanum*, *Impatiens parviflora* a *Parietaria officinalis*. V rámci tejto stupnice mierne suchšie podmienky preferujú porasty asociácie *Fraxino pannonicae-Ulmetum* (obr. 2), čomu nasvedčuje aj výskyt druhu *Convallaria majalis*. Väčšina porastov oboch spoločenstiev preferuje pôdy mierne bohaté na pôdny dusík (Jurko 1990), na čo poukazuje výskyt mezonitrátofilných druhov *Brachypodium sylvaticum*, *Viola reichenbachiana*, *Impatiens parviflora*, *Rubus caesius* a *Parietaria officinalis*. Prevažná časť druhov asociácie *Fraxino pannonicae-Ulmetum* zodpovedá tejto charakteristike, avšak podmienky smerom k nižším nárokom na dusík indikuje výskyt nitrátófbneho až mezonitrátófbneho druhu *Convallaria majalis*. Nároky na obsah dusíka v pôde sú naopak mierne vyššie v rámci spoločenstva *Fraxino-Populetum*, indikované i výskytom extrémne nitrátofilného druhu *Sambucus nigra*.

Záverom možno konštatovať, že v sledovanom území sme zaznamenali výskyt asociácií *Fraxino pannonicae-Ulmetum* a *Fraxino-Populetum*, ktorých aktuálna štruktúra odráža ich doposiaľ značnú zachovalosť.

PodĎakovanie

Príspevok vznikol s finančnou podporou grantového projektu VEGA 1/0163/08.

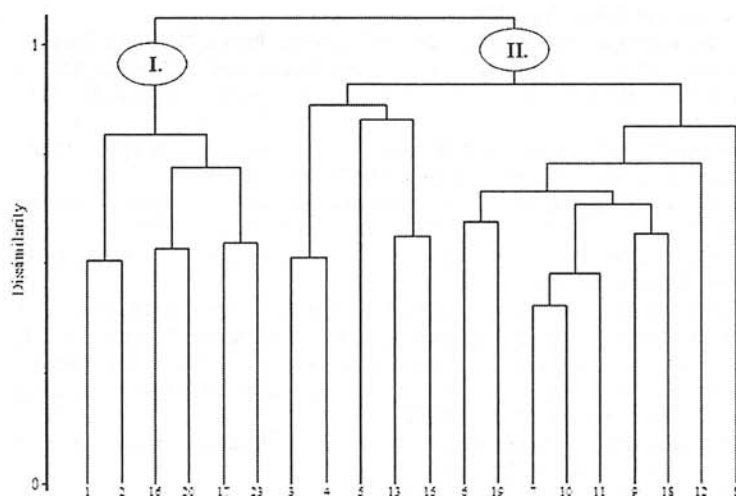
Literatúra

- Berta, J. 1986. Lužné lesy nížinné. In Michalko, J. et al. Gebotanická mapa ČSSR. Veda, Bratislava. p. 50–54.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Auflage. Springer-Verlag, Wien. 865 p.
- Džatko, M. 1972. Synökologische Charakteristik der Waldgesellschaften im nördlichen Teil des Donauflachlandes. Biol. Práce. 18/4. 95 p.
- Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, W., Werner, W. & Paulißen, D. 1992. Zeigewerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Ed. 2. Scripta Geobot. 18: 1–258.
- Hennekens, S. M. & Schaminée, J. H. J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive database management system for vegetation data. J. Veg. Sci. 12: 589–591.
- Chytrý, M. & Tichý, L. 2003. Diagnostic, constant and dominant species of vegetation classes and alliances of Czech Republic: a statistical revision. Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Masarykianae Brunensis 108. 231 p.
- Jarolímeck, I., Šibík, J., Hegedúšová, K., Janišová, M., Kliment, J., Kučera, P., Májeková, J., Michálková, D., Sadloňová, J., Šibíková, I., Škodová, I., Uhlířová, J., Ujházy, K., Ujházyová, M., Valachovič, M. & Zaliberová, M. 2008. A list of vegetation units of Slovakia. In Jarolímeck, I., Šibík, J. (eds.), Hegedúšová, K., et al. Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia. Veda, Bratislava. 332 p.
- Jurko, A. 1958. Pôdne ekologické pomery a lesné spoločenstvá Podunajskej nížiny. Vydavateľstvo

- Slovenskej akadémie vied, Bratislava. 269 p.
- Jurko, A. 1990. Ekologické a socioekonomické hodnotenie vegetácie. Príroda, Bratislava. 200 p.
- Kliment, J., Valachovič, M. (eds.), Bernátová, D., Dúbravcová, Z., Jarolímek, I., Petrik, A., Šibík, J. & Uhlířová, J. 2007. Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 4. Vysokohorská vegetácia. Veda, Bratislava. 388 p.
- Lepš, J. & Šmilauer, P. 2000. Mnohorozměrná analýza ekologických dat. Biologická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, České Budějovice. 102 p.
- Marhold, K., Goliašová, K., Hegedúšová, Z., Hodálová, I., Jurkovičová, V., Kmet'ová, E., Letz, R., Michalková, E., Mráz, P., Peniažteková, M., Šipošová, H., Ťavoda, O., et al. 1998. Paprad'orasty a semenné rastliny. In Marhold, K. & Hindák, F. (eds.). Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. p. 333–687.
- Mucina, L., Maglocký, Š. (eds.), Balátová-Tuláčeková, E., Banášová, V., Berta, J., Dúbravcová, Z., Fajmonová, E., Hadač, E., Hejný, S., Jarolímek, I., Kontriš, J., Krahulec, F., Krippelová, T., Michalko, J., Michalko, M., Neuhausl, R., Ořahelová, H., Pačlová, L., Petrik, A., Rybníček, K., Ščepka, A., Šomšák, L., Špániková, A., Uhlířová, J. & Zaliberová, M. 1985. A list of vegetation units of Slovakia. *Doc. Phytosociol. N. S.* 9: 206–207.
- Pišút, P. & Uherčíková, E. 2000. A contribution to the knowledge of floodplain forest succession in Bratislava. *Ekológia (Bratislava)*. 19: 157–180.
- Podani, J. 2000. SYN-TAX 2000. Department of Plant Taxonomy and Ecology, L. Eötvös University, Budapest.
- ter Braak, C. J. K. 1998. CANOCO – a FORTRAN program for canonical community ordination by (partia) (detrended) (canonical) correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis. Agricultural Mat. Group. Ministry of Agriculture and Fisheries.
- 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. 351 p.
- Tichý, L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. *J. Veg. Sci.* 13: 451–453.
- Uherčíková, E. 1995: Fytocenologické a ekologické pomery lesov inundácie Dunaja. Bratislava, 1995. 221 p. Dizertačná práca, msc., depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava.

došlo 14. 12. 2009

prijaté 8. 9. 2010

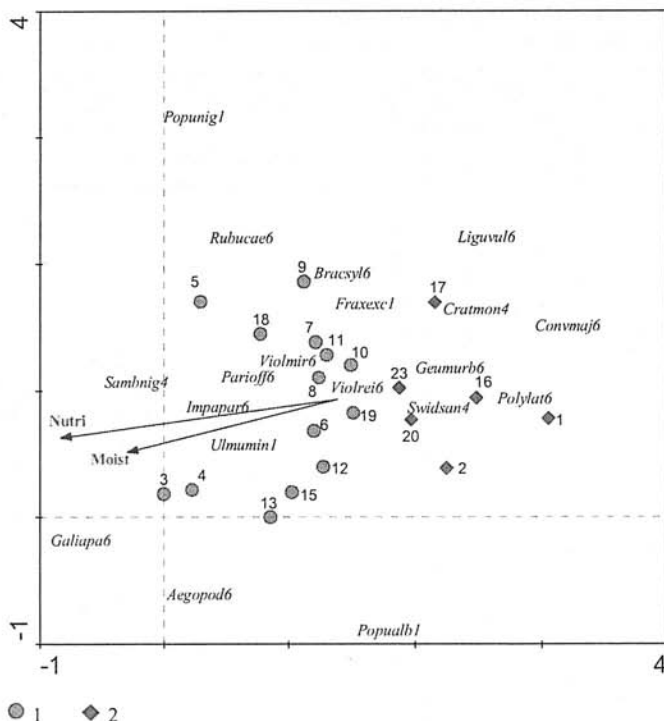


Obr. 1. Dendrogram numerickej klasifikácie 20 zápisov spoločenstiev tvrdých lužných lesov jv. časti územia Bratislavy. Parametre: β -flexibilná metóda, $\beta = -0,25$, Jaccardov index.

Vysvetlivky: I. – *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, II. – *Fraxino-Populetum*.

Fig. 1. Dendrogram of the numerical classification of 20 phytocoenological relevés of the hardwood floodplain forests in the SE part of Bratislava. Parameters: β -flexible method, $\beta = -0,25$, Jaccard's index.

Explanations: I. – *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, II. – *Fraxino-Populetum*.



Obr. 2. Ordinačný diagram DCA, 20 zápisov spoločenstiev tvrdých lužných lesov jv. časti územia Bratislavy. Charakteristické hodnoty: 1. os 0,416, 2. os 0,185, dĺžka gradientu: 1. os 3,056, 2. os 1,860. Parametre: detrendovanie segmentami, s logaritmickou transformáciou.

Vysvetlivky: 1 – *Fraxino-Po-puletum*, 2 – *Fraxino pannonicae-Ulmetum*; Moist – pôdna vlhkosť, Nutri – živiny; *Aeg-opod6* – *Aegopodium poda-graria*, *Bracsyl6* – *Brachypodium sylvaticum*, *Convma6* – *Convallaria majalis*, *Cratmon4* – *Crataegus monogyna*, *Fraxex1* – *Fraxinus excelsior*, *Galiapa6* – *Galium aparine*, *Geumurb6* – *Geum urbanum*, *Impapar6* – *Impatiens parviflora*, *Liguvul6* – *Ligustrum vulgare*, *Parioff6* – *Parietaria officinalis*, *Polylat6* – *Polygonatum latifolium*, *Popualb1* – *Populus alba*, *Rubucac6* – *Rubus caesius*, *Sambnig4* – *Sambucus nigra*, *Swidsan4* – *Swida sanguinea*, *Ulmumin1* – *Ulmus minor*, *Violmir6* – *Viola mirabilis*, *Violrei6* – *Viola reichenbachiana*; čísla za skratkami vyjadrujú poschodie: 1 – E₃, 4 – E₂, 6 – E₁.

Fig. 2. Detrended correspondence analysis (DCA) diagram of 20 phytocoenological relevés of the hardwood floodplain forests in the southeastern part of Bratislava. Eigenvalues: 1st axis 0.416, 2nd axis 0.185, Lengths of gradient: 1st axis 3.056, 2nd axis 1.860. Parameters: detrended by segments, with log transformation.

Explanations: 1 – *Fraxino-Populetum*, 2 – *Fraxino pannonicae-Ulmetum*; Moist – moisture, Nutri – nutrients. Abbreviations of the taxa names are used as above, the numbers behind the abbreviations indicate the layers: 1 – E₃, 4 – E₂, 6 – E₁.

Tab. 1. Fytocenologická tabuľka tvrdých lužných lesov jv. časti územia Bratislavy.

Tab. 1. Phytocenological table of the hardwood floodplain forests in the SE part of Bratislava.

Číslo zápisu	1	2	16	20	17	23	St	3	4	5	13	15	6	19	7	10	11	9	18	12	8	St
Počet druhov v zápise	25	28	34	26	24	28	(%)	20	25	33	30	27	30	29	28	24	33	23	36	17	17	(%)
	<i>Fraxino pannonicae - Ulmetum</i>							<i>Fraxino-Populetum</i>														
Stromy																						
U <i>Acer campestre</i> E ₃	+	.	.	.	2	2	50	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
U <i>Acer campestre</i> E ₂	+	+	1	r	.	.	66	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
U <i>Acer campestre</i> E ₁	.	1	2	1	1	+	83	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	28
U <i>Quercus robur</i> agg. E ₃	+	+	2	.	.	.	50	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	7
U <i>Quercus robur</i> agg. E ₁	r	r	r	.	.	r	66	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	7
<i>Populus nigra</i> E ₃	.	.	.	.	.	.	0	.	3	.	.	.	1	3	.	+	2	3	.	.	.	42
A <i>Padus avium</i> E ₃	.	.	.	.	.	.	0	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
A <i>Padus avium</i> E ₂	.	.	.	.	.	.	0	.	+	r	r	+	.	+	+	1	.	.	.	.	.	50
A <i>Padus avium</i> E ₁	.	.	.	.	.	.	0	r	r	.	+	1	.	.	.	+	r	+	.	.	.	50
U <i>Ulmus minor</i> E ₃	r	.	.	.	.	.	16	.	+	.	+	+	1	.	1	+	2	.	2	+	1	71
U <i>Ulmus minor</i> E ₂	+	r	+	r	.	.	66	r	+	.	.	.	.	1	+	1	r	+	+	.	.	57
U <i>Ulmus minor</i> E ₁	+	+	r	r	.	.	66	.	.	.	.	.	.	+	r	1	+	+	+	+	+	50
A <i>Fraxinus excelsior</i> E ₃	2	2	.	1	2	.	66	2	1	.	+	.	3	.	2	3	3	4	2	+	4	78
A <i>Fraxinus excelsior</i> E ₂	+	r	.	.	.	+	50	.	.	.	.	.	1	r	+	r	.	.	.	+	.	35
A <i>Fraxinus excelsior</i> E ₁	1	.	+	1	1	+	66	r	.	r	r	1	1	+	+	+	2	+	+	.	.	78
<i>Populus alba</i> E ₃	1	3	.	4	.	3	66	2	+	.	4	4	3	4	.	2	.	.	.	3	.	57
<i>Populus alba</i> E ₂	.	.	.	.	.	.	0	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
<i>Populus alba</i> E ₁	+	+	.	.	.	+	50	.	r	.	+	+	.	.	r	+	.	.	+	.	.	42
<i>Tilia cordata</i> E ₃	.	.	3	+	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Tilia cordata</i> E ₂	.	.	1	r	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Tilia platyphyllos</i> E ₃	+	r	.	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Tilia platyphyllos</i> E ₂	+	.	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	7
<i>Acer platanoides</i> E ₃	+	.	.	+	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Acer platanoides</i> E ₂	+	.	.	+	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Acer platanoides</i> E ₁	1	r	.	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	7
A <i>Acer pseudoplatanus</i> E ₂	+	.	+	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
A <i>Acer pseudoplatanus</i> E ₁	+	r	+	.	.	.	50	.	.	r	.	r	+	+	+	+	r	.	.	.	.	50
U <i>Fraxinus angustifolia</i> E ₃	.	.	.	.	.	.	0	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	14
U <i>Fraxinus angustifolia</i> E ₁	.	.	.	.	.	r	16	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
U <i>Juglans nigra</i> E ₃	.	.	.	.	.	1	16	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	28
U <i>Juglans nigra</i> E ₂	.	.	.	.	.	.	0	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	2	.	.	.	21
U <i>Juglans nigra</i> E ₁	.	.	.	+	.	+	33	.	+	+	.	r	r	.	r	.	r	+	.	.	.	50
U <i>Negundo aceroides</i> E ₃	.	.	.	.	.	.	0	2	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21
U <i>Negundo aceroides</i> E ₂	.	.	.	.	.	.	0	r	1	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	28
U <i>Negundo aceroides</i> E ₁	.	+	.	r	.	.	33	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	35
<i>Robinia pseudacacia</i> E ₃	.	.	.	.	.	.	0	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	21
<i>Robinia pseudacacia</i> E ₂	.	.	.	.	.	.	0	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	28

Číslo zápisu	1	2	16	20	17	23	3	4	5	13	15	6	19	7	10	11	9	18	12	8		
<i>Robinia pseudacacia</i> E ₁	.	.	.	.	r	+	33	.	.	.	.	+	.	.	+	r	.	+	.	.	.	28
Kroviny																						
<i>Crataegus monogyna</i> E ₂	+	r	1	+	3	2	100	.	.	+	.	.	+	2	+	2	1	+	r	2	1	71
<i>Crataegus monogyna</i> E ₁	+	+	+	r	+	+	100	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	57
<i>Swida sanguinea</i> E ₂	1	+	1	3	2	1	100	+	+	1	.	.	1	2	2	r	.	.	2	1	.	64
<i>Swida sanguinea</i> E ₁	1	+	+	1	.	+	83	.	+	1	.	.	+	1	1	+	+	.	+	+	.	64
<i>Clematis vitalba</i> E ₂	+	.	+	+	.	.	50	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	28
<i>Clematis vitalba</i> E ₁	+	+	.	r	+	+	83	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	+	+	+	r	42
<i>Ligustrum vulgare</i> E ₂	1	.	+	+	.	.	50	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	14
<i>Ligustrum vulgare</i> E ₁	1	.	1	+	+	.	66	.	.	r	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	r	64
<i>Berberis vulgaris</i> E ₂	.	.	+	+	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Berberis vulgaris</i> E ₁	.	.	+	+	+	.	50	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	14
<i>Hedera helix</i> E ₂	+	.	+	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Hedera helix</i> E ₁	1	1	+	.	.	.	50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
A <i>Sambucus nigra</i> E ₂	.	.	.	.	.	.	0	+	2	2	+	+	.	2	+	.	.	+	2	+	+	78
A <i>Sambucus nigra</i> E ₁	.	r	.	r	.	+	50	+	+	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+	71
<i>Rhamnus catharticus</i> E ₁	.	.	+	.	r	+	50	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	14
<i>Lonicera xylosteum</i> E ₂	+	.	+	.	.	.	33	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Lonicera xylosteum</i> E ₁	.	.	+	.	.	.	16	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Corylus avellana</i> E ₂	.	.	+	.	.	.	16	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Corylus avellana</i> E ₁	.	.	+	.	.	+	33	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
A <i>Euonymus europaeus</i> E ₂	.	+	.	.	.	.	16	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Humulus lupulus</i> E ₂	.	.	.	.	.	.	0	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
<i>Humulus lupulus</i> E ₁	.	.	.	.	.	.	0	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	r	+	.	.	28
Byliny																						
<i>Galium odoratum</i>	r	+	2	1	+	1	100	.	.	1	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	21
<i>Polygonatum multiflorum</i>	r	r	.	+	+	+	83	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Convallaria majalis</i>	.	.	2	2	1	3	66	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	14
<i>Parietaria officinalis</i>	.	.	.	+	.	2	33	.	+	+	2	1	1	2	2	1	1	2	1	+	4	92
A,U <i>Rubus caesius</i>	.	.	.	.	.	.	0	.	.	+	.	r	2	+	1	2	1	3	.	+	.	64
A <i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	.	0	+	+	+	+	+	+	r	.	.	.	.	+	r	.	64
A <i>Brachypodium sylvaticum</i>	+	r	+	+	+	+	100	.	+	2	+	.	2	+	2	1	2	1	1	.	.	71
A <i>Geum urbanum</i>	r	r	r	.	+	+	83	.	r	.	.	r	+	+	+	+	+	.	r	.	+	64
A <i>Alliaria petiolata</i>	.	.	+	.	+	+	50	.	+	.	r	+	.	.	.	.	.	+	+	.	r	42
A <i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	1	3	.	.	33	3	2	3	3	4	.	+	.	.	.	.	1	4	.	57
A <i>Stachys sylvatica</i>	.	.	1	+	.	.	33	.	.	.	+	+	.	.	+	.	1	.	1	2	.	42
A <i>Carex sylvatica</i>	.	+	.	.	.	.	16	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
A <i>Lamium maculatum</i>	.	.	.	.	.	.	0	+	+	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	35
A <i>Glechoma hederacea</i> agg.	.	.	.	.	.	.	0	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	28
A <i>Impatiens noli-tangere</i>	.	.	.	.	.	.	0	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	21
A,U <i>Circaea lutetiana</i>	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.	.	.	1	.	.	i	.	.	.	.	14
U <i>Aristolochia clematidis</i>	.	.	.	.	.	.	0	.	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	14
<i>Viola reichenbachiana</i>	1	2	1	+	1	+	100	+	1	+	+	+	.	2	2	1	1	+	1	.	.	78
<i>Polygonatum latifolium</i>	1	r	2	1	+	+	100	.	.	.	.	+	3	.	+	+	.	+	+	r	+	57

Tab. 1., pokračovanie

Číslo zápisu	1	2	16	20	17	23		3	4	5	13	15	6	19	7	10	11	9	18	12	18		
<i>Impatiens parviflora</i>	.	r	+	+	+	1	1	83	2	2	.	3	+	+	+	1	2	2	2	3	+	3	92
<i>Viola mirabilis</i>	.	.	2	+	1	+		66	+	1	+	+	+	+	2	+	2	2	+	1	+	.	92
<i>Arctium lappa</i>	.	.	r	.	.	+		33	.	r	.	.	+	+	+	+	+	+	r	+	r	.	71
<i>Galium aparine</i>	.	r	.	.	+	.		33	4	4	2	+	+	+	.	+	.	.	.	+	+	.	64
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	+	.	.	+		33	.	.	+	+	+	.	+	+	.	r	.	+	.	.	50
<i>Viola odorata</i>	+	+	.	.	.	.		33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Ranunculus fallax</i>	+	+	.	.	.	.		33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Stenactis annua</i>	.	.	.	.	.	r		16	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Paris quadrifolia</i>	.	+	.	.	.	.		16	.	.	.	+	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	21
<i>Epipactis helleborine</i>	.	.	r	.	.	.		16	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	14
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	.	.	.	.	.		0	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	r	.	35
<i>Solidago gigantea</i>	.	.	.	.	.	.		0	.	.	+	r	.	1	.	+	.	.	.	+	.	.	35
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	.	.	.		0	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	+	28
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	.	.	.	.		0	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
<i>Pimpinella major</i>	.	.	.	.	.	.		0	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	14

Taxóny s výskytom v 1 zápise:

E₃: *Aesculus hippocastanum* 1: r, *Juglans regia* 5: 1, *Morus alba* 5: 1, *Populus × canadensis* 4: 3, *Quercus cerris* 17: 2,

E₂: *Acer platanoides* 1: +, *Ailanthus altissima* 15: +, *Fraxinus angustifolia* 5: +, *Juglans regia* 5: +, *Morus alba* 5: +, *Philadelphus coronarius* 1: 3, *Prunus spinosa* 16: r, *Staphylea pinnata* 1: +,

E₁: *Aesculus hippocastanum* 1: r, *Ailanthus altissima* 15: +, *Allium scorodoprasum* 18: +, *Athyrium filix-femina* 3: r, *Calystegia sepium* 6: +, *Campanula trachelium* 17: +, *Cardamine impatiens* 18: +, *Carduus crispus* 18: r, *Chelidonium majus* 13: 1, *Cirsium oleraceum* 9: r, *Convolvulus arvensis* 13: r, *Dactylis glomerata* 2: r, *Equisetum pratense* 5: +, *Euonymus europaeus* 5: r, *Festuca gigantea* 3: +, *Galeopsis tetrahit* 19: r, *Geranium robertianum* 9: +, *Impatiens glandulifera* 8: +, *Iris pseudacorus* 6: +, *Juglans regia* 5: +, *Lithospermum purpureocaeruleum* 16: +, *Moehringia trinervia* 13: +, *Philadelphus coronarius* 1: 2, *Phragmites australis* 6: +, *Physalis alkekengi* 12: 1, *Platanthera bifolia* 17: r, *Poa nemoralis* 18: r, *Primula veris* 17: +, *Prunus spinosa* 23: +, *Ribes uva-crispa* 12: r, *Salvia glutinosa* 16: +, *Scrophularia nodosa* 5: r, *Stellaria media* 4: r, *Tilia cordata* 20: r, *Tilia platyphyllos* 1: +, *Viburnum lantana* 16: +, *Vicia dumetorum* 13: +.

Vysvetlivky k skratkám v tab. 1: A – diagnostické taxóny pre zväz *Alnion incanae*, U – diagnostické taxóny pre podzväz *Ulmion* (cf. Chytrý & Tichý 2003)

Lokality zápisov:

Autorkami všetkých zápisov sú obe autorky príspevku.

1. Rusovce, cca 250 m za Rusoveckým parkom smerom na Ostrovné lúčky, 48°3'11,8" s. š., 17°9'19,6" v. d., E₃ 75 %, E₂ 80 %, E₁ 50 %, 2. 6. 2008.

2. Rusovce, cca 50 m za Rusoveckým parkom smerom na Ostrovné lúčky, cca 200 m od zápisu č. 1, 48°3'08,3" s. š., 17°9'22,1" v. d., E₃ 95 %, E₂ 5 %, E₁ 30 %, 2. 6. 2008.

3. Rusovce, Dunajské ostrovy, v inundačnom území Dunaja, 48°4'15,7" s. š., 17°8'50,2" v. d., E₃ 80 %, E₂ 5 %, E₁ 90 %, 3. 6. 2008.

4. Ako 3, 48°4'11,5" s. š., 17°8'50,3" v. d., E₃ 95 %, E₂ 25 %, E₁ 95 %, 3. 6. 2008.
5. Ako 4, 48°4'18,6" s. š., 17°8'53,9" v. d., E₃ 80 %, E₂ 25 %, E₁ 70 %, 12. 9. 2008.
6. Jarovce, fragment lesa mimo inundačného územia Dunaja, medzi hrádzou a hlavnou cestou, cca 500 m sz. od Dunajských ostrovov, 48°4'43,8" s. š., 17°7'50,9" v. d., E₃ 80 %, E₂ 10 %, E₁ 90 %, 19. 6. 2008.
7. Ako 6, 48°4'45,1" s. š., 17°7'51,1" v. d., E₃ 70 %, E₂ 20 %, E₁ 70 %, 19. 6. 2008.
8. Ako 7, 48°4'44,8" s. š., 17°7'51,1" v. d., E₃ 80 %, E₂ 15 %, E₁ 95 %, 19. 6. 2008.
9. Ako 8, 48°4'43,7" s. š., 17°7'55,5" v. d., E₃ 85 %, E₂ 5 %, E₁ 95 %, 2. 7. 2008.
10. Ako 9, 48°4'49,8" s. š., 17°7'44,0" v. d., E₃ 60 %, E₂ 20 %, E₁ 75 %, 2. 7. 2008.
11. Ako 10, 48°4'52,5" s. š., 17°7'39,2" v. d., E₃ 75 %, E₂ 10 %, E₁ 95 %, 2. 7. 2008.
12. Ako 11, 48°4'56,0" s. š., 17°7'38,2" v. d., E₃ 50 %, E₂ 20 %, E₁ 100 %, 2. 7. 2008.
13. Podunajské Biskupice, Poľovnícky les, 48°4'30,9" s. š., 17°12'01,9" v. d., E₃ 75 %, E₂ 15 %, E₁ 85 %, 17. 6. 2008.
15. Ako 13, 48°4'29,7" s. š., 17°12'04,4" v. d., E₃ 85 %, E₂ 5 %, E₁ 75 %, 17. 6. 2008.
16. Ako 15, 48°4'47,5" s. š., 17°12'07,8" v. d., E₃ 75 %, E₂ 30 %, E₁ 70 %, 24. 6. 2008.
17. Ako 16, 48°4'42,1" s. š., 17°12'14,9" v. d., E₃ 60 %, E₂ 70 %, E₁ 50 %, 24. 6. 2008.
18. Podunajské Biskupice, pri Kalinkovskej horárni, 48°3'54,0" s. š., 17°11'45,9" v. d., E₃ 80 %, E₂ 45 %, E₁ 85 %, 16. 6. 2008.
19. Ako 18, 48°3'52,3" s. š., 17°11'42,0" v. d., E₃ 80 %, E₂ 50 %, E₁ 70 %, 9. 9. 2008.
20. Ako 19, 48°3'49,9" s. š., 17°11'38,7" v. d., E₃ 80 %, E₂ 30 %, E₁ 80 %, 9. 9. 2008.
23. Podunajské Biskupice, Topol'ové hony, 48°4'38,4" s. š., 17°12'24,2" v. d., E₃ 80 %, E₂ 15 %, E₁ 70 %, 1. 7. 2008.

Aplikácia metód modelovania oslnenia georeliéfu, topoklímy a výmolinej erózie v prostredí GIS (na príklade Devínskej Kobyly)

Application of methods for modelling terrain insolation, topoclimate and gully erosion in GIS: a case study of the Devínska Kobyla Mt.

DUŠAN SENKO

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava, dusan.senko@savba.sk

Abstract: This work focuses on evaluation of the landscape potential in the area of the Devínska Kobyla Mountain. It is important to understand the topoclimatic differences of thermal and hygric characteristics with regard to this relationship. We use methods of quantitative planar estimations of the topoclimatic characteristics, calculations of insolation dynamics from a digital terrain model. The final evaluation includes geomorphometric fields – elevation and the derived characteristics. Area is outstanding by its morphodynamics and also sufficient amount of data required for natural hazards assessment. Gully erosion is a complex phenomenon associated with extreme rainfall events and anthropic land use changes. This modelling can be considered a definitive product of the research ready to be employed in the management of this valuable site.

Keywords: Devínska Kobyla Mt., digital terrain model, GIS, gully erosion, landscape potential, solar radiation.

Úvod

Progresívny rozvoj geoinformačných technológií umožňuje hľadať komplexné paradigmy priestorových vzťahov formovania vegetácie v závislosti od abiotickéj časti krajiny. Trend recentných botanických štúdií (fytocenológia, floristika, taxonómia) sa nesie v myšlienke prepojenia týchto prístupov navzájom.

Krajinný potenciál vyjadruje schopnosť krajiny plniť ľudské potreby, pričom koncept krajinného potenciálu zohľadňuje citlivosť, zraniteľnosť, ekologickú únosnosť, či dlhodobú udržateľnosť jeho využívania. Absolútna väčšina vedeckých a odborných štúdií však hodnotí krajinné potenciály iba kvalitatívnym spôsobom (na základe rozhodovacích algoritmov s kvalitatívnymi poradovými škálami), čo je z hľadiska zložitosti tohto konceptu pochopiteľné, ale z hľadiska hĺbky vedeckého poznania málo uspokojivé. Kvantitatívny prístup vyžaduje existenciu empiricky merateľnej charakteristiky, ktorú možno stotožniť s daným potenciálom¹.

¹ Napr. pri hodnotení potenciálu na dlhodobé zachovanie teplomilných lúk, ktoré sú predmetom plošnej ochrany územia a možno ich využiť pre definíciu potenciálu krajiny, môže byť potrebnou empiricky merateľnou charakteristikou stupeň zaznamenatej zmeny v prirodzenom vývoji príslušného spoločenstva (postup sekundárnej sukcesie).

Abiotické vlastnosti krajiny a ich bioenergetický potenciál sú určujúcimi faktormi existencie. Primárnym článkom látkovo-energetického reťazca je slnečná energia, ktorej energetický príjem modifikujú klimatické, georeliéfové, substrátové, hydrologické a pôdne vlastnosti krajiny, pričom ide o ich synergický efekt. Topoklíma má z hľadiska takto postaveného problému kľúčovú úlohu. Jej výskumu zameranému na tvorbu máp topoklimatických polí sa nevenuje v súčasnosti dostatočná pozornosť. Význam topoklimatických poznatkov (potrebných pre detailnú geoeologickú analýzu územia, definovanie potenciálov, ale napr. aj lokálnych rizík) napriek tomu stále rastie.

Komplexné pochopenie vzťahu formovania vegetácie od abiotického prostredia poukazuje na potrebu poznania citlivosti a zraniteľnosti krajiny. Parciálne prírodné hrozby (hazardy) geomorfologických procesov (napr. výmoleňová) sa rôznou intenzitou kumulujú do komplexnej hrozby, ktorá v určitej miere determinuje plošné formovanie vegetácie.

Cieľom práce je definovať abiotický potenciál krajiny s dôrazom na analýzu vlastností oslnenia a presného digitálneho modelu georeliéfu. Je to pochopiteľné najmä z hľadiska poznania potenciálneho príjmu slnečnej energie, ktorá má v tomto kontexte významné postavenie.

Modelovým územím je oblasť Devínskej Kobyly a Bratislavského predhoria, ktoré sú v rámci geomorfologického členenia Slovenska (Mazúr & Lukniš 1980) najjužnejším oddielom celku Malé Karpaty a sú súčasťou Devínskych Karpát. Geografická poloha a s ňou spätý špecifický geologicko-geomorfologický vývoj tu podmienili pestré fyzickogeografické pomery (Minár et al. 2001), odrážajúce sa aj v bohatej flóre (Feráková & Kocianová 1997). Plošné rozšírenie xerothermných travinno-bylinných spoločenstiev na Devínskej Kobyle bezprostredne súvisí s hospodárskou činnosťou človeka. Na rozdiel od prirodzeného bezlesia vznikli po rozsiahлом odlesnení biotopov a niekoľko storočí boli udržiavané tradičnými hospodárskymi činnosťami (pasenie, kosenie, vypaľovanie porastov).

Prehľad literatúry

Modelovanie georeliéfu sa v ostatnom čase presúvalo od vývoja interpolačných metód na hodnotenie jeho presnosti a kvality. Recentný vývoj je zameraný na sledovanie kvality modelovania georeliéfu pre konkrétnu aplikáciu. Tento trend reflektoval na skutočnosť, že mnoho modelov nebolo (nie je) schopných produkovať spoľahlivé výsledky. Dôvodom je existencia rôznych konštrukčných chýb, ktoré sa prenášali do ďalších analýz, čo významne znižuje plauzibilitu výsledkov.

Medzi prvými, ktorí odvodili matematické vzťahy (modely) pre modelovanie georeliéfu, boli Makarovič (1972), Frederiksen et al. (1986), Krcho (1992) a neskôr i Krcho (2002). Autor Li (1990) vo svojej práci identifikoval faktory ovplyvňujúce presnosť digitálneho modelu georeliéfu (ďalej „DMR”, angl. *digital terrain model*): (1) vstupné údaje (presnosť, hustota a distribúcia), (2) charakteristika georeliéfu, (3) interpolačná metóda konštrukcie DMR a (4) vlastnosti generovaného modelu. Testovaním presnosti rôznych metód interpolácie rastrových DMR je venovaných množstvo prác, ako napr. Carrara (1997), Lloyd & Atkinson (2002), Aguilar et al. (2006) a Chaplot et al. (2006). Makarovič (1972) uvádza, že presnosť DMR koreluje so sklonom georeliéfu – čím vyšší sklon, tým vyššia hodnota priemernej chyby údajov, označovaná ako RMSE. Podľa Cebecauera et al. (2002) ani preukazné štatistické výsledky hodnotenia presnosti a vhodnosti interpolačných metód nemusia zaručovať správny DMR, ktorý by bol napr. korektne hydrologicky prietochý. Z pohľadu metódy zberu vstupných dát sú orientované výskumy v prácach Baltsaviasa (1999), Mercera (2001), Smitha et al. (2005) a Wiseho (2007). Pomocou štatistických testov títo autori porovnávajú vhodnosť algoritmov v rôznych územiach s ohľadom na štruktúru a hustotu vstupných dát. Interpoláciou sa zaoberali napr. Mitášová & Mitáš (1993), Mitášová & Hofierka (1993) a Neteler & Mitášová (2004). Vo svojich prácach detailne opísali i mnoho problémov, napr. nerealistické a umelé tvary, segmentáciu, *overshoots* a iné chyby vznikajúce pri nesprávnej interpolácii.

Oslnením sa medzi prvými zaoberal Krcho (1964, 1965, 1967), ktorý odvodil rovnice pre výpočet dynamiky oslnenia georeliéfu. Dobré sú rozpracované metódy analýzy parametrov oslnenia georeliéfu pomocou digitálneho modelu reliéfu (napr. Krcho 1992, Fu & Rich 2002, Hofierka 2004, Šúri & Hofierka 2004), ktoré sú už implementované do viacerých GIS technológií (napr. ArcGIS™, GRASS). Slnéčné žiarenie ovplyvňuje celý súbor ďalších topoklimatických charakteristík (teplota vzduchu, teplota pôdy, relatívna vlhkosť vzduchu, atď.), ktoré sú dôležité pre existenciu rastlinných spoločenstiev. Pozitívne korelácie medzi výskytom istých spoločenstiev a hodnotami oslnenia preto umožňujú identifikovať širší geoekologický vzťah, využiteľný napr. pri predikovaní vegetácie.

Podľa Huftyho (1988) čím menšie územie študujeme, tým viac stúpa význam vplyvu krajiny na klímu. Polčák (2000) sa v príspevkoch zamerával na možnosti spracovania mezoklímy a miestnej klímy (synonymum topoklímy) s využitím klimatotvorných faktorov pomocou slnečného príkonu a charakteristík georeliéfu. Metodiku vyčlenenia klimatických typov v mapách veľkých mierok rozpra-

coval Soták (2000). Mičietová et al. (2001) sa venovali tvorbe topoklimatických máp v prostredí GIS-u. Práce Vysoudila (1996, 1998, 2000) sa zameriavajú najmä na topoklimatické mapovanie a metodiku tvorby topoklimatických máp s využitím DPZ a GIS-u. Dôsledky miestnych vplyvov na formovanie topoklimy sa prejavujú v jej časovo-priestorovej variabilite.

Metódy výskumu

Plauzibilita modelovania potenciálu krajiny je determinovaná kvalitou a presnosťou vstupných dát, ako i použitých metód pri ich spracovaní. V tejto práci sme načrtli možnosti modelovania (1) georeliéfu, (2) oslnenia, (3) topoklimy a (4) prírodných rizík.

Podstata tvorby *digitálneho modelu georeliéfu* spočíva v utvorení diskrétného bodového poľa polohovo lokalizovaných bodov s údajom o skaláre nadmorskej výšky. V práci porovnáme presnosť rôznych vstupných dát: (1) vrstevnice mapového podkladu 1:10 000 doplnené o kóty a (2) dáta z fotogrametrického mapovania (3D výškové body a zlomové línie ako polylinie ZM), vyhotovené stereofotogrametricky pri ortorektifikácii leteckých meračských snímok. Pre interpoláciu a tvorbu DMR sme zvolili nekomerčný a voľne dostupný softvér GRASS GIS v 6.3, uvoľnený pod GNU/GPL licenciou². Okrem iných interpolačných algoritmov ponúka aj „*regularizovaný splajn s tenziou a chladzovaním*“ (*Regularized Spline with Tension* – RST, ktorý sme využili pri tvorbe DMR, pozri Mitášová & Mitáš 1993, Mitášová & Hofierka 1993) implementovaný ako modul *v.surf.rst*. Z modelu nadmorských výšok sme následne aproximovali jej prvé derivácie, a to sklon a orientáciu voči svetovým stranám.

Na výpočet *oslnenia georeliéfu* sme použili model *r.sun*, ktorý je rovnako implementovaný v GRASS GIS (Hofierka & Šúri 2002). Tento modul využíva rovnice šírenia slnečného žiarenia publikované v Európskom atlase slnečného žiarenia (ESRA) (Scharmer & Greif 2000). Vstupnými dátami boli rastre nadmorských výšok, sklonov a orientácií. Pre sledovanie signifikantnej tesnosti väzieb medzi formovaním vegetácie a oslnením sme zvolili ročný cyklus (1. 1. až 31. 12., 365 dní = 8 760 hod.), pričom časový prírastok predstavoval 15 min. Výstupom modelovania boli rastre energie globálneho slnečného žiarenia prijateľného na jednotku plochy za deň (vo Wh.m⁻².deň⁻¹). Aby sme minimalizovali chyby spôsobené možným zatienením okolitým georeliéfom, použitý DMR obsahuje aj 3 km pás okolo skúmaného územia.

Ťažisko *topoklimatického výskumu* bolo vo využití digitálnych meteostaníc, a to v podobe paralelných meraní v rovnakých časových intervaloch na odlišných typoch stanovišť. Vzhľadom na naše doterajšie výsledky (Senko 2007, Senko et al. 2008³) sme *teplotu pôdy* (v °C, v hĺbke 10 cm) merali pomocou automatických meteorologických staníc (v rokoch 2005 až 2007 v päťminútových intervaloch). Teplota pôdy menej výrazne reaguje na diferenciáciu krajiny pokrývky a zároveň je

² Náročnosť zadávania výpočtov za každý deň uľahčili automatické skripty napísané v jazyku Bash Unix GNU.

³ Pomocou viacnásobnej regresnej analýzy sme urobili sériu štatistických operácií, z ktorých sa ukázalo, že relatívne najtesnejšiu väzbu s nezávislými premennými (morfometrické parametre a charakteristiky dynamiky oslnenia) má teplota pôdy. V porovnaní s teplotou vzduchu, pôda „zmierňuje“ teplotné výkyvy. Na okolitú teplotu vzduchu reaguje s oneskorením, pomalšie sa zahrieva a chladne.

významná aj z hľadiska vegetácie (patrí medzi rozhodujúce ekologické faktory rastu a vývinu rastlín). V iníciačných štádiách (na konci zimného a začiatku jarného obdobia) je teplota pôdy v porovnaní s teplotou vzduchu rozhodujúca (Bedrna et al. 1989). Homogenita chodu teploty pôdy má významný vplyv aj na výživu rastlín a rast koreňovej sústavy. *Model priestorovej diferenciácie teploty pôdy* bol získaný viacnásobnou lineárnou regresiou a mal nasledovný tvar:

$$TPa - TPb = 0,532392 - 0,0311999 \cdot NVa + 0,0172281 \cdot NVb + 0,178537 \cdot UDa - 0,115657 \cdot UDb + 0,147367 \cdot URa - 0,0885646 \cdot URb \quad (1)$$

$$R^2 = 81,10 \%$$

kde a, b sú lokality, TPa – TPb je rozdiel teplôt pôd, NV je nadmorská výška, UD je uhol dopadu slnečného žiarenia a UR je delta uhla dopadu slnečného žiarenia.

Vertikálne atmosférické zrážky (48,19777° s. š., 16,97643° v. d.) sme merali pomocou zrážkomernej sústavy so zachytanou plochou 0,05 m² od 17. 6. 2003 do 31. 12. 2006. Namerané údaje sme porovnávali s priestorovo blízkymi zrážkomernými meteorologickými stanicami. Priestorová diferenciácia zrážok vo veľkých mierkach závisí najmä od vlastností georeliéfu, a to od nadmorskej výšky, sklonu a orientácie vzhľadom na prevládajúce vlhkonosné vetry. Pri modeli *priestorovej diferenciácie množstva atmosférických vertikálnych zrážok* sme vychádzali zo vzťahu odvodeného v práci Minára et al. (2001). Ak označíme úhrn zrážok za vegetačné obdobie (od 1. 3. do 30. 11. za roky 2004, 2005, 2006) v mieste stanice Z_s a nadmorskú výšku stanice H_s, potom zrážkový úhrn Z_j konkrétneho geotopu v nadmorskej výške H_j so sklonom georeliéfu γ_j môžeme odhadnúť pomocou vzťahu:

$$Z_j = (Z_s + Z_G(\Delta H_{sj})) \cdot \cos \gamma_j \quad (2)$$

kde Z_G(ΔH_{sj}) je prírastok (úbytok) zrážok padnutých na horizontálnu rovinu v jednotke j vplyvom rozdielu nadmorskej výšky stanice a danej geoeckologickej jednotky (ΔH_{sj}). Zmena množstva zrážok vplyvom nadmorskej výšky – pluviometrický gradient (v našom prípade 0,437 mm·m⁻¹) – je regionálne premenlivý, často nelineárny, a preto bolo najvhodnejšie jeho odvodenie z údajov staníc ležiacich v rôznej nadmorskej výške v blízkosti našej lokality na Devinskej Kobyle (211,6 m). Pluviometrický gradient sme počítali porovnaním našej lokality so zrážkomernými stanicami na bratislavskej Kolibe (287 m, vzdialenosť 8,64 km) a na Malom Javorníku (586 m, vzdialenosť 14,68 km).

Namerané topoklimatické dáta (2 352 817 údajov) sme pred ich štatistickým spracovaním upravili a následne pomocou viacnásobnej regresnej analýzy štatisticky spracovali. Dáta vstupujúcich súborov sme selektovali na základe určitých kritérií. Dôvodom bolo hľadanie a odstránenie skresľujúceho vplyvu na výslednom vzťahu (časové, sezónne hľadisko a náhodný výber).

Prírodné hrozby (hazardy) chápeme ako prírodné deje bezprostredne ohrozujúce ľudskú spoločnosť a jej aktivity, ktoré reprezentujú potenciálne interakcie medzi spoločnosťou a extrémnymi prírodnými udalosťami (Tobin & Montz 1997). Pri hodnotení prírodných hrozieb sme použili súbor rovníc z práce Minára & Tremboša (1994). Slabinou rovnice je, že pracujú so škálami. *Model hrozby výmolevej erózie* klasifikuje celé územie na základe náchylnosti k tejto erózii. Výpočet relatívnej veľkosti hrozby výmolevej erózie sme odvodili zo vzťahu:

$$V = \frac{S \cdot D}{L} \quad (3)$$

kde V je relatívna hodnota hrozby výmoľovej erózie, S je faktor sklonu svahu, D je faktor dĺžky svahu a L je faktor odolnosti hornín.

Hodnoty faktora sklonu sú odvodené na základe Chézyho rovnice pre rýchlosť prúdiaceho toku [$<0,1) - 0$; $<1,2) - 1$; $(2,9) - 2$, $<9,16) - 3$; $<16,25) - 4$; $<25,35) - 5$; $<35,\text{max}) - 6$]. Hodnoty faktora odolnosti hornín sú odvodené na základe kritických rýchlostí pre výmoľovú eróziu. Faktor dĺžky svahu sme určili až po stanovení hodnôt predchádzajúcich parametrov. Keďže pomer parametrov S a L bol väčší ako 1, parameter D sme reklasifikovali nasledovne: 0 m – 0; 20 m – 0,5; 50 m – 0,75; 0,1 km – 1; 0,15 km – 1,2; 0,2 km – 1,4; 0,3 km – 1,7; 0,5 km – 2,2; 1 km – 3,1; 1,5 km – 3,8.

Výsledky a diskusia

Krajinný potenciál úzko súvisí s vlastnosťami georeliéfu, ktorý patrí k najdôležitejším rozhraniam krajinskej sféry. V jeho okolí vzniká oblasť najintenzívnejšej interakcie jednotlivých prvkov krajiny. Je výslednicou procesov prebiehajúcich v krajine a sám na tieto procesy vplyva a priestorovo ich diferencuje. Výsledky modelovania sú znázornené na obr. 1. Georeliéf signifikantne determinuje distribúciu a variabilitu slnečného žiarenia, ktorá je v tesnej korelácii s formovaním vegetácie v čase a priestore, reflektujúc na abiotický potenciál územia (na uvedenom obr. je znázornená i krajinná pokrývka, ktorú sme digitalizovali k stavu v roku 2007 a môže byť využitá napr. pri modelovaní povodní). V prostredí GIS-u je georeliéf reprezentovaný DMR, ktorý sa tak stáva najzákladnejšou potrebou pre modelovanie procesov a javov prebiehajúcich na georeliéfe. Väčšina GIS softvérov má implementovaný modul na jeho generovanie, avšak ich funkčnosť je rozdielna. Samotná konštrukcia DMR nie je triviálna, vyžaduje si relevantné odborné znalosti v oblasti geomorfometrie a geomatematicky. Pre prírodovedné aplikácie (napr. modelovanie príkonu slnečného žiarenia) sa dôraz kladie na spojitý a hladký povrch, ktorý je reprezentovaný pravidelnou rastrovou sieťou. Ako každý model, aj DMR je náchylný na presnosť vstupných dát a správne nastavenie rôznych parametrov pri jeho tvorbe. Pri hľadaní korelácií s distribúciou vegetácie je vo veľkých mierkach nesmierne dôležité to, aby DMR správne vystihoval lokálne trendy a situácie. Vhodnou aplikáciou na poukázanie vplyvu presnosti vstupných dát a ich interpolácie do DMR je modelovanie slnečného žiarenia.

Kvalita výsledného DMR je relatívna a vzťahuje sa na účel jeho použitia. Okrem presnosti vstupných údajov je determinovaná i ďalšími faktormi. Pre odstránenie subjektívnych chýb je dôležitá správna voľba interpolačnej metódy, jej nastavení a optimálneho priestorového rozlíšenia výsledných rastrov, ktoré závisia nielen od mierky a použitia DMR, ale aj od kvality vstupných bodov a ich informačnej hustoty (cf. Šúri et al. 2003). Hengl (2006) odporúča zvoliť

veľkosť pixla⁴ DMR medzi hodnotou priemernej a najmensej vzdialenosti vrstevníc, pričom priemerná vzdialenosť je určená vzťahom:

$$p = \frac{A}{2 \cdot \sum l} \quad (4)$$

kde A označuje plochu územia a l súčet všetkých dĺžok vrstevníc.

V prípade nášho územia s ohľadom na typ zdrojových dát je priemerná vzdialenosť (1) 10,76 m a (2) 4,3 m. Najmenšia vzdialenosť medzi vrstevnicami je (1) 3,27 m a (2) 1,52 m. Vytvorené modely v rozlíšení 2×2 m sme následne v zmysle Carrara et al. (1997) prevzorkovali do rozlíšenia 4×4 m. Tým sme predišli chybám v miestach zhustenia vrstevníc. V prípade, že by sme zvolili menší pixel ako je najmenšia vzdialenosť medzi vrstevnicami, mohli by cez jeden pixel prechádzať i dve vrstevnice, avšak pixel môže mať práve jednu hodnotu nadmorskej výšky.

Interpoláčna technika by mala byť vybraná s ohľadom na konkrétny typ krajiny, hustotu dát a použiteľnosť pre širokú škálu priestorových údajov (cf. Chaplot et al. 2006). Rôzne interpolačné metódy z rovnakých vstupných bodov produkujú DMR s rôznymi vlastnosťami. Taktiež však viacero interpolačných metód produkuje z rovnakého údajového súboru veľmi podobné DMR (Rees 2000). Pri nízkej hustote, nerovnomernej distribúcii vstupných bodov a pri použití nevhodných parametrov sa generujú umelé tvary, ako napr. zvlneenie v okolí vrstevníc. Eliminácia týchto artefaktov spočíva najmä (1) v definovaní kostry georeliéfu a zlomových línií a (2) doplnení výškových bodov (Cebecauer 2002, Carrara 1997). Okrem subjektívnej vizuálnej kontroly (hypso-metria, sklony, krivosti – umelé schody, pravidelné vzory) je spoľahlivosť interpolácie DMR verifikovateľná i pomocou štatistických metód, ako napr. krížová validácia (angl. cross-validation), ktorej stredná kvadratická chyba – *root mean square error*, hovorí o priemernej výškovej chybe voči vstupným údajom (Kohavi 1995, Deutsch & Journel 1998, Hofierka et al. 2007). Rozdiely medzi skutočnou a odhadnutou hodnotou reziduálov indikujú kvalitu interpolačnej metódy a jej schopnosť predikovať povrch z definovaného okolia (pozri obr. 2).

Pre rastrovú interpoláciu existuje množstvo algoritmov, napr. *Inverse Distance Weighting*, *kriging* (napr. *Ordinary Kriging*, *Universal Kriging*), *Radial*

⁴ Pole mriežky (angl. *grid cell*) známe ako „pixel“ je základnou priestorovou entitou rastrového formátu (DeMers 2001).

Basis Function (napr. *Multiquadratic*, *splines* – napr. *Thin plate spline*, *Regularized Spline with Tension*) a mnoho ďalších.

Flexibilita interpolácie bodov je pri polynomickej funkcii RST daná kontrolnými parametrami (napr. tenzia, zhladzovanie), ktorých správne nastavenie umožňuje získať optimálny výsledok. Pri nastavení interpolačných parametrov sme sa zamerali na „metódu trendu“, kedy zanikajú drobné geomorfologické útvary, ale vystihne sa globálny trend povrchu. Pričom takto odvodené morfometrické parametre môžu reprezentovať aj lokálne situácie realistickejšie ako tie, ktoré boli odvodené z vertikálne presných povrchov (Bonk 2003). Metóda RST však podporuje interpoláciu len z jedného typu vstupných dát (body alebo línie). Preto bolo potrebné, aby sme vstupné zlomové línie konvertovali na husté bodové pole, ktoré sme následne spojili s výškovými bodmi (analogicky aj pri spojení vrstevníc a kót). Vzhľadom na mimoriadnu členitosť georeliéfu a relatívne husté pole vstupných údajov sme pri výpočte použili i segmentáciu. Pomocou zmeny parametrov tenzie a zhladenia a iných (*tension*, *smooth*, *dmin*, *npmin*) sme hľadali optimálne hodnoty napr. pre odstránenie artefaktov na hranách segmentov. Parameter *tension* (v našom prípade „*unrescaled tension*“ = 110) determinuje vlastnosti výsledného povrchu, a to od „tenkého oceľového plátu“ (vysoká tenzia, zvýraznia sa vstupné body) až po gumovú membránu (obr. 3). Z dôvodu zachovania hodnôt významných výškových bodov je nevyhnutné jednotlivé typy vstupných výškových bodov diferencovať a priradiť im rôzny parameter zhladzovania „*smooth*“ (cf. Cebecauer et al. 2002, Šúri et al. 2003). Tento parameter dovoľuje prechádzať povrchu ponad alebo popod vstupné body. S nulovým zhladením výsledný povrch prechádza cez vstupné body. Kostra georeliéfu by mala mať hodnoty tohto parametra blízke nule – v našom prípade 0,1. Výškovým bodom a vrstevnicami sme zadali naopak vyššie hodnoty, t. j. 0,8. Aj napriek výhodám, aké RST má, je nutné uviesť i zdroj rôznych nedostatkov. Tie sa prejavujú na ostrých prechodoch (napr. na zlomových líniách, kostre). Tu má lepšie výsledky metóda trojuholníkovej siete spájajúcej susedné body (*Triangulated Irregular Network* – TIN). Splajn vyrobí spojitú derivovanú plochu, a preto nie je schopná produkovať striktné zalomené miesta. Na druhej strane TIN v prípade nerovnomerného bodového poľa nedokáže predpovedať plochu medzi bodmi (umelé plošiny a pod.). Spresnenie vstupných dát vidíme v použití údajov na báze LIDAR-u⁵, ktoré sú mimoriadne presné: na rovine (0,1–0,3 m) a na svahoch (0,5–1 m) (cf. Gallay 2008, 2009). Použitý príkazový riadok regularizovaného splajnu s tenziou a

⁵ Light Detection And Ranging – laserová altimetria: koherentné mikrovlnné laserové žiarenie.

zhladzovaním:

```
GRASS:> v.surf.rst -t --o input="nazov_vstupnych_bodov" layer=1 zcolumn=
"Z" elev="elevation" slope="slope" aspect="aspect" tension=110 scolumn=
"S2" segmax=40 npmin=400 dmin=1.000128 dmax=5.000642 zmult=1.0 treefile=
"stvorce" RMSdevi=5.542101
```

Modul *r.sun* umožňuje počítať množstvo priameho, difúzneho a odrazeného žiarenia pre bezoblačnú oblohu s uvažovaním zoslabenia extraterestriálneho žiarenia vzdušnou masou a zákalom atmosféry. Vzdušná masa je odvodená na základe aktuálnej polohy slnka vzhľadom na analyzovaný bod a zákal atmosféry je vyjadrený Linkeho koeficientom (Hofierka & Cebecauer 2007). Výstupné rastre slnečného žiarenia boli generované ako súčet samostatných rastrov priameho, difúzneho a odrazeného žiarenia (1 095 rastrov, 12 mesačných súm a jedna ročná suma globálneho žiarenia). Okrem samotnej orientácie a sklonu povrchu georeliéfu je dôležitým faktorom ovplyvňujúcim množstvo dopadnutého priameho slnečného žiarenia, zatienenie okolitým georeliéfom. Vplyv zatienenia býva výrazný najmä pri členitom georeliéfe a nízkych výškach slnka nad obzorom. Analýza zatienenia okolitým georeliéfom je výpočtovo najnáročnejšou časťou metodiky modelu *r.sun*. Ukážka skriptu na výpočet slnečného žiarenia pre jún:

```
lat=48.18983
i=152
lastday=181
month=6
linke=4.7
r.mapcalc global.rad.m$month=0
while [ $i -le $lastday ]
do
DAY=`echo $i | awk '{printf "%03i", $1}'`
echo "Computing radiation for day $DAY..."
r.sun -s --o elevin=SOLElev aspin=SOLEaspect slopein=SOLEslope\
lat="$lat" day="$i"\
beam_rad=b_rad.$DAY diff_rad=d_rad.$DAY\
refl_rad=r_rad.$DAY lin=$linke step=0.25
r.mapcalc global.rad.m$month="global.rad.m$month + b_rad.$DAY +\
d_rad.$DAY + r_rad.$DAY"
r.timestamp b_rad.$DAY date="$i days"
r.colors b_rad.$DAY col=gyr
r.timestamp d_rad.$DAY date="$i days"
r.colors d_rad.$DAY col=gyr
r.timestamp r_rad.$DAY date="$i days"
r.colors r_rad.$DAY col=gyr
i=`expr $i + 1`
done
echo "Finished."
```

Výber lokalít, na ktorých prebehli synchrónne topoklimatické merania, podmienila ich relatívna priestorová blízkosť, prípadne podobnosť, ale súčasne vzájomná odlišnosť vo vegetačnej pokrývke a v morфометrických parametroch (orientácia reliéfu voči svetovým stranám, sklon, genéza, vek). Na základe ma-

tematicky vyjadreného vzťahu medzi charakteristikami georeliéfu, oslnením (nadmorská výška, sklon, orientácia, uhol dopadu slnečného žiarenia) a nameňanými topoklimatickými charakteristikami, môžeme s určitou pravdepodobnosťou definovať topoklimatické polia, ktoré reprezentujú celoplošný odhad jednotlivých topoklimatických charakteristík.

Pri rovnici na extrapoláciu teploty do priestoru sme použili parameter uhla dopadu žiarenia. Ako programovacie prostredie skriptu na výpočet tohto uhla vo zvolenom bode bol zvolený program R, ktorý je voľne šíriteľný pod verejnou licenciou GNU. Skript využíva vzťahy odvodené v práci Hofierku & Šúriho (2002). Vyžaduje ASCII textový súbor (*.txt), ktorý má obsahovať hodnoty vstupných parametrov v riadku pre jednotlivý bod v tomto poradí:

- point* – názov bodu,
- latitude* – zemepisná šírka [$^{\circ}$],
- longitude* – zemepisná dĺžka [$^{\circ}$] (nevstupuje do výpočtu),
- elevation* – nadmorská výška [m] (nevstupuje do výpočtu),
- slope.angle* – sklon georeliéfu [$^{\circ}$],
- aspect.angle* – orientácia georeliéfu [$^{\circ}$] (juh = 0° , východ = 90° , sever = 180° , západ = 270°),
- increment* – časový prírastok [min] (každých „x“ minút),
- day.start* – prvý deň výpočtov [1-365/366],
- day.end* – posledný deň výpočtov [1-365/366].

Výstupom je ASCII textový súbor, kde sú pre náš účel potrebné údaje stĺpca *inclined.sun.angle* (uhol dopadu lúčov v bode vzhľadom na naklonenú rovinu [$^{\circ}$], ak je záporný, slnko je pod obzorom, ak je kladný, tak slnko je nad obzorom). Časový prírastok sme zvolili po jednej hodine. Pre lepšiu výpovednú hodnotu bolo nutné, aby sme pre každý deň a jednotku plochy vypočítali maximum uhla dopadu slnečného žiarenia a jeho rozdiel s každou hodnotou v konkrétnom dni. Vstupné dáta sú v nasledovnom tvare (ukážka):

ID	point	day	time	inclined.sun.angle
11	A1	59	10	25,8163
12	A1	59	11	33,9633
13	A1	59	12	39,6184

Na Devínskej Kobyle sa nachádzajú zlomové svahy s veľkými sklonmi a dynamickými geomorfologickými procesmi, ktoré sa prejavujú v podobe početných erózných foriem. Vzhľadom na to sme pristúpili i k modelovaniu erózie.

Výmoleťová erózia vzniká pôsobením zrážkovej vody a koncentruje sa do línii a vymieľa ryhy. Na Devínskej Kobyle, ktorá je rozrušená hustou sieťou výmoleťov, je determinovaná najmä kombináciou nízkej spevnenosti geologického podložia (piesčité sedimenty s vysokou infiltračnou schopnosťou) a veľkého

sklonu. Výmole sa tu v minulosti viazali predovšetkým na tradičné využívanie krajiny (úvozy). Recentne sa viažu aj na lokality chodníkov a miesta s riedkou a plytko koreniacou vegetáciou. Niektoré formy považované za výmole nimi nakoniec nemusia byť. Ide o formy, ktoré sú úzke pre úvalinovitú depresie a široké pre výmol', resp. sklony svahov sú nízke. Prebieha tu skôr postupné sadanie a rozpadávanie blokov pieskovcov ako vymieľanie. Xerothermné nelesné plytko koreniace rastlinné spoločenstvá s nízkou pokryvnosťou sa sústreďujú najmä do miest úvalinovitých depresií, ktoré sú v oblasti Sandbergu najvýraznejšie. Lesmi a krovínami zarastené a stabilizované výmole môžeme datovať do malej doby ľadovej (Stankovičský 2003). Uvádzame dva príkazy na výpočet výmol'ovej erózie:

```
GRASS:> r.flow -u -3 elevin=elevation aspin=aspect skip=34 bound=7719
lgout=flength
GRASS:> r.mapcalc "v_faktor=if(s_faktor/l_faktor,s_faktor*d_faktor/l_fak\
tor,0)"
```

Jednou z možností využitia týchto parciálnych potenciálov je v spresnení prediktívnych modelov sekundárnej sukcesie, a to v dvoch hlavných rovinách: vo vystihnutí miest (1) spomalenej sukcesie, ktorých abiotické vlastnosti krajiny vo vzájomnej koincidencii tvoria ideálne podmienky na výskyt teplomilných spoločenstiev a (2) bez manažmentových zásahov ponechané na voľný priebeh sekundárnej sukcesie. Tu by bol manažment vzhľadom na abiotické podmienky pravdepodobne finančne náročný a z dlhodobého aspektu aj málo účinný.

Za vhodný manažmentový režim na Devínskej Kobyle odporúčame obnovenie tradičného spôsobu obhospodarovania, počas ktorého mali spoločenstvá optimálne druhové zloženie a diverzitu. Keďže druhové bohatstvo úzko súvisí s redukciou dominancie prevládajúcich druhov vysokosteblových tráv, pri výbere vhodného manažmentového režimu je potrebné prihliadať aj na skutočnosť, ktorý druh v spoločenstve dominuje. V travinno-bylinných spoločenstvách na Devínskej Kobyle je dominantným druhom *Bromus erectus*, preto treba zvoliť vhodný typ zásahu zameraný na redukciu dominancie tohto druhu. Domnievame sa, že obnovenie extenzívneho pasenia je najvhodnejší manažmentový režim, ktorý mal na Devínskej Kobyle tradíciu. Z územia Devínskej Kobyle sa udáva najmä pasenie oviec (Ptačovský 1959), ale aj kôz a hovädzieho dobytku. Kozy sa pritom pásli výlučne na lúkach pri Devínskej Novej Vsi. Kravy sa do roku 1947 pásli pri rieke Morava a v oblasti Sandbergu. Ovce dominovali najmä pri Devíne, rieke Morave a nad vinohradmi okolo vápenky medzi Slovincom a Waitovým lomom. Kone sa veľmi zriedka pásli pri Devínskej Novej Vsi, a to zhruba do roku 1945. Po tomto roku bola zavedená spo-

ločná pastva kôz a oviec. Po roku 1965 pastva pozvoľne zanikala (Balážová, Encingerová in verb. 2010).

Z generovaných modelov je zrejmé, že na výmohovú eróziu sú najviac náchylné aktívne zlomovo-denudačné svahy, rozčlenené eróziou, či zosuvnými poliami (južne od pieskovne Sandberg) a aktívne zlomovo-denudačné svahy s vloženými úvalinami, bočnou eróziou medzi Waitovým lomom a starým lomom v Devíne. Vzhľadom na uvedené parciálne potenciály, či geologické a geomorfologické pomery územia sa musí pri pasení dobytku dohliadať na empiricky určenú kvantitu (početnosť) jednotlivých stád. Expertný tím by mal v určitých pravidelných cykloch monitorovať vplyv degradácie na krajinu, čím by sa mohli stáda operatívne zvyšovať/znižovať, preskupovať, či presúvať. Vplyv zošľapávania je recentne simulovaný mimoriadnym pohybom ľudí, a to aj mimo náučných chodníkov. S ohľadom na abiotický potenciál je časť územia pri obci Devín na pasenie stabilnejšia, a to vďaka vápencom a dolomitom (pasenie oviec tu malo vyššiu tradíciu). Strmé svahy s pieskami a pieskovicami – pri Sandbergu až po Waitov lom sú náchylnejšie na kvantitu pasenia (odporúčame pasenie kôz).

Baláž (1994), ktorý sa zaoberal možnosťami zachovania a obnovy travinno-bylinných spoločenstiev na Devínskej Kobyle konštatuje, že kosením nedochádza k redukcii druhu *Bromus erectus* a na jeho potlačenie sa najlepšie uplatňuje pastva. Ryser et al. (1995) a Köhler et al. (2005) uvádzajú, že na redukciiu dominancie druhu *Bromus erectus* je vhodné kosenie raz ročne v októbri a tiež kontrolované vypaľovanie, ktoré však favorizuje predovšetkým geofyty (Kahmen et al. 2002). Sýkora et al. (1990) upozorňuje, že kontrolované vypaľovanie nie je možné použiť na zachovanie travino-bylinných spoločenstiev na vápencoch, pretože značne favorizuje druh *Brachypodium pinnatum*, ktorý je subdominantou na Devínskej Kobyle.

Vlastnosti vstupných dát a parametrov interpolácie ovplyvňujú kvalitu vytvorených modelov. Klasický prístup fytoecológie vyžadoval floristickú a ekologickú znalosť porastov „in situ“. Modelovanie v prostredí GIS-ov môže uľahčiť formalizované prístupy klasifikácie vegetačných spoločenstiev, ktoré sú silne závislé od geografických a ekologických dát. Hľadanie generalizovaných rovníc (paradigiem/modelov) však nesie v sebe riziko zániku lokálnych extrordinarít. Preto sa domnievame, že obe metódy by sa mali vzájomne dopĺňať, inak tieto progresívne idey zlyhajú na schematickej priestorovej interpretácii. Je preto mimoriadne dôležité, aby ďalšie štúdie pracovali s relevantnými údajmi v adekvátnej mierke. Tá by sa mala odvíjať od rozlíšenia podkladových vegetačných údajov. Dôsledne realizovaná počiatočná fáza je do značnej miery roz-

hodujúca pre realizáciu a relevantnosť následných analýz. Minimalizáciou konštrukčných chýb sa zabezpečí, že výsledky budú s vyššou mierou pravdepodobnosti reflektovať na skutočnosť.

Priestorové modely, ktorých výpočet sme uviedli v tejto práci, majú bezprostredné aplikačné využitie, a to aj napriek tomu, že nie sú ideálne. Domnievame sa, že sú funkčné a sú plauzibilné (napr. distribúcia slnečného žiarenia, či hodnotenie hrozby výmol'ovej erózie). Predpokladáme, že presnosť výsledkov sa môže výrazne zlepšiť použitím detailnejšieho DMR (vylepšenie geometrie) a v spresnení extrapolačných rovníc.

Pod'akovanie

Táto publikácia bola vytvorená realizáciou projektu „Centrum excelentnosti pre ochranu a využívanie krajiny a biodiverzitu (ŠF OPVaV 26240120014)“, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja (100 %).

Literatúra

- Aguilar, F. J., Aguilar, M. A., Agüera, F. & Sanchez, J. 2006. The accuracy of grid digital elevation models linearly constructed from scattered sample data. *Int. J. Geogr. Inf. Sci.* 20: 169–192.
- Baláž, D. 1994. Sukcesia xerothermných spoločenstiev na Devínskej Kobyle a ich praktická ochrana. Daphne, Bratislava: Daphne, Inštitút aplikovanej ekológie. 2: 6–7.
- Baltsavias, E. P. 1999. A comparison between photogrammetry and laser scanning. *ISPRS-J. Photogramm. Remote Sens.* 54: 83–94.
- Bedrna, Z., Fulajtár, E., Zrubec, F. & Juráni, B. 1989. Pôdne režimy. Veda, Bratislava. 221 p.
- Bonk, R. 2003. Scale-dependent Impact of Selected Factors on Morphometric Parameters Accuracy and Automated Geomorphological Mapping. Bratislava. 145 p. Dizertačná práca, msc., depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava.
- Carrara, A., Bitelli, G. & Carla, R. 1997. Comparison of techniques for generating digital terrain models from contour lines. *Int. J. Geogr. Inf. Sci.* 11 (5): 451–473.
- Cebecauer, T. 2002. Metódy transformácie farieb pri počítačovej tvorbe tieňovaných vizualizácií priestorových dát. In Feranec, J. & Pravda J. (eds). Zborník referátov zo semináru Aktivita v kartografii 2002, Bratislava (Slovenská kartografická spoločnosť a Geografický ústav SAV), 31. 10. 2002, p. 20–28.
- Cebecauer, T., Hofierka, J. & Šúri, M. 2002. Processing digital terrain models by regularized spline with tension: tuning interpolation parameters for different input datasets. In Ciolli, M. & Zatelli, P. (eds). Proceedings of the „Open Source Free Software GIS-GRASS Users Conference 2002“. Trento, Italy, 11–13 September 2002, CD-ROM.
- Chaplot, V., Darboux, F., Bourennane, H., Leguëdois, S., Silvera, N. & Phachomphon, K. 2006. Accuracy of interpolation techniques for the derivation of digital elevation models in relation to landform types and data density. *Geomorphology*. 77: 126–141.
- DeMers, M. N. 2001. GIS Modeling in Raster. GIS & Remote Sensing. Wiley, West Sussex, England. 208 p.
- Deutsch, C. V. & Journel, A. G. 1998. GSLIB: geostatistical software library and user's guide, Oxford University Press, New York, Oxford. 369 p.

ločná pastva kôz a oviec. Po roku 1965 pastva pozvoľne zanikala (Balážová, Encingerová in verb. 2010).

Z generovaných modelov je zrejmé, že na výmoluovú eróziu sú najviac náchylné aktívne zlomovo-denudačné svahy, rozčlenené eróziou, či zosuvnými poliami (južne od pieskovne Sandberg) a aktívne zlomovo-denudačné svahy s vloženými úvalinami, bočnou eróziou medzi Waitovým lomom a starým lomom v Devíne. Vzhľadom na uvedené parciálne potenciály, či geologické a geomorfologické pomery územia sa musí pri pasení dobytko dohliadať na empiricky určenú kvantitu (početnosť) jednotlivých stád. Expertný tím by mal v určitých pravidelných cykloch monitorovať vplyv degradácie na krajinu, čím by sa mohli stáda operatívne zvyšovať/znižovať, preskupovať, či presúvať. Vplyv zošľapávania je recentne simulovaný mimoriadnym pohybom ľudí, a to aj mimo náučných chodníkov. S ohľadom na abiotický potenciál je časť územia pri obci Devín na pasenie stabilnejšia, a to vďaka vápencom a dolomitom (pasenie oviec tu malo vyššiu tradíciu). Strmé svahy s pieskami a pieskovecami – pri Sandbergu až po Waitov lom sú náchylnejšie na kvantitu pasenia (odporúčame pasenie kôz).

Baláž (1994), ktorý sa zaoberal možnosťami zachovania a obnovy travinno-bylinných spoločenstiev na Devínskej Kobyle konštatuje, že kosením nedochádza k redukcii druhu *Bromus erectus* a na jeho potlačenie sa najlepšie uplatňuje pastva. Ryser et al. (1995) a Köhler et al. (2005) uvádzajú, že na redukciiu dominancie druhu *Bromus erectus* je vhodné kosenie raz ročne v októbri a tiež kontrolované vypaľovanie, ktoré však favorizuje predovšetkým geofyty (Kahmen et al. 2002). Sýkora et al. (1990) upozorňuje, že kontrolované vypaľovanie nie je možné použiť na zachovanie travino-bylinných spoločenstiev na vápencoch, pretože značne favorizuje druh *Brachypodium pinnatum*, ktorý je subdominantou na Devínskej Kobyle.

Vlastnosti vstupných dát a parametrov interpolácie ovplyvňujú kvalitu vytvorených modelov. Klasický prístup fytoecológie vyžadoval floristickú a ekologickú znalosť porastov „in situ“. Modelovanie v prostredí GIS-ov môže uľahčiť formalizované prístupy klasifikácie vegetačných spoločenstiev, ktoré sú silne závislé od geografických a ekologických dát. Hľadanie generalizovaných rovníc (paradigiem/modelov) však nesie v sebe riziko zániku lokálnych extrordinarít. Preto sa domnievame, že obe metódy by sa mali vzájomne dopĺňať, inak tieto progresívne idey zlyhajú na schematickej priestorovej interpretácii. Je preto mimoriadne dôležité, aby ďalšie štúdie pracovali s relevantnými údajmi v adekvátnej mierke. Tá by sa mala odvíjať od rozlíšenia podkladových vegetačných údajov. Dôsledne realizovaná počiatočná fáza je do značnej miery roz-

hodujúca pre realizáciu a relevantnosť následných analýz. Minimalizáciou konštrukčných chýb sa zabezpečí, že výsledky budú s vyššou mierou pravdepodobnosti reflektovať na skutočnosť.

Priestorové modely, ktorých výpočet sme uviedli v tejto práci, majú bezprostredné aplikačné využitie, a to aj napriek tomu, že nie sú ideálne. Domnievame sa, že sú funkčné a sú plauzibilné (napr. distribúcia slnečného žiarenia, či hodnotenie hrozby výmoľovej erózie). Predpokladáme, že presnosť výsledkov sa môže výrazne zlepšiť použitím detailnejšieho DMR (vylepšenie geometrie) a v spresnení extrapoláčnych rovníc.

Pod'akovanie

Táto publikácia bola vytvorená realizáciou projektu „Centrum excelentnosti pre ochranu a využívanie krajiny a biodiverzitu (ŠF OPVaV 26240120014)“, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja (100 %).

Literatúra

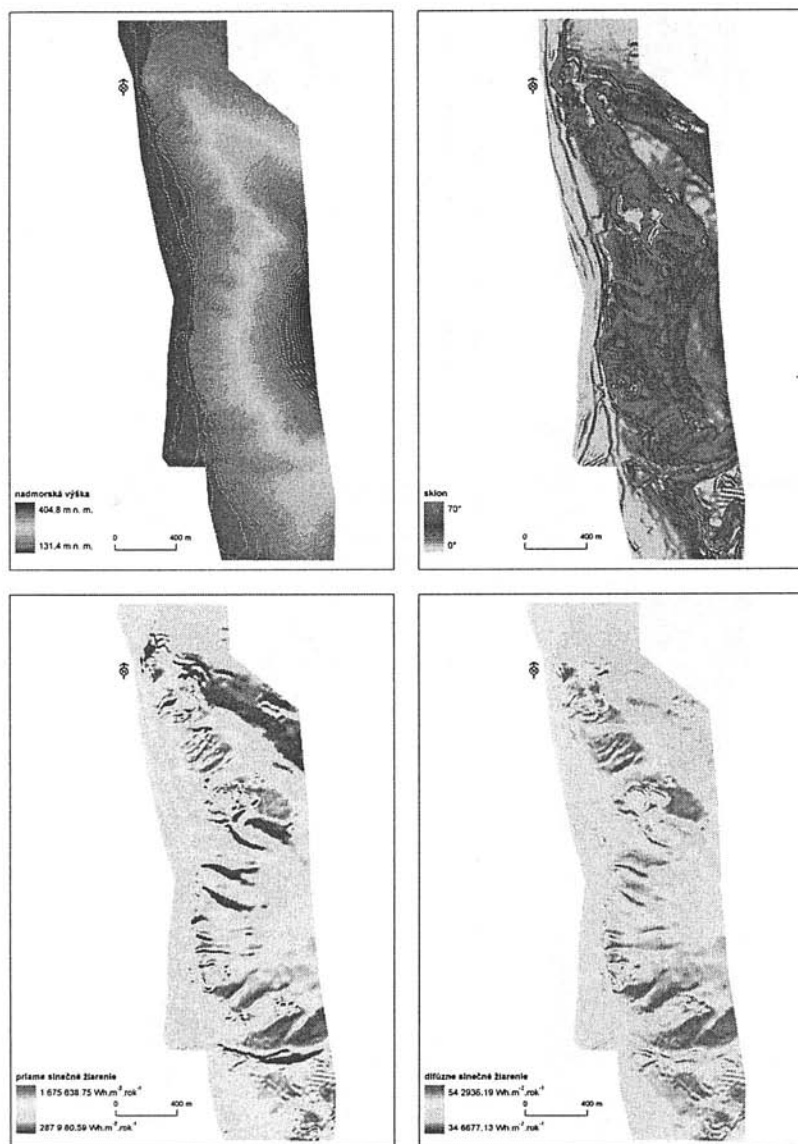
- Aguilar, F. J., Aguilar, M. A., Agüera, F. & Sanchez, J. 2006. The accuracy of grid digital elevation models linearly constructed from scattered sample data. *Int. J. Geogr. Inf. Sci.* 20: 169–192.
- Baláž, D. 1994. Sukcesia xerothermných spoločenstiev na Devínskej Kobyle a ich praktická ochrana. Daphne, Bratislava: Daphne, Inštitút aplikovanej ekológie. 2: 6–7.
- Baltsavias, E. P. 1999. A comparison between photogrammetry and laser scanning. *ISPRS-J. Photogramm. Remote Sens.* 54: 83–94.
- Bedrna, Z., Fulajtár, E., Zrubec, F. & Juráni, B. 1989. Pôdne režimy. Veda, Bratislava. 221 p.
- Bonk, R. 2003. Scale-dependent Impact of Selected Factors on Morphometric Parameters Accuracy and Automated Geomorphological Mapping. Bratislava. 145 p. Dizertačná práca, msc., depon. in Prirodovedecká fakulta UK, Bratislava.
- Carrara, A., Bitelli, G. & Carla, R. 1997. Comparison of techniques for generating digital terrain models from contour lines. *Int. J. Geogr. Inf. Sci.* 11 (5): 451–473.
- Cebecauer, T. 2002. Metódy transformácie farieb pri počítačovej tvorbe tieňovaných vizualizácií priestorových dát. In Feranec, J. & Pravda J. (eds). Zborník referátov zo semináru Aktivity v kartografii 2002, Bratislava (Slovenská kartografická spoločnosť a Geografický ústav SAV), 31. 10. 2002, p. 20–28.
- Cebecauer, T., Hofierka, J. & Šúri, M. 2002. Processing digital terrain models by regularized spline with tension: tuning interpolation parameters for different input datasets. In Ciolli, M. & Zatelli, P. (eds). Proceedings of the „Open Source Free Software GIS-GRASS Users Conference 2002“. Trento, Italy, 11–13 September 2002, CD-ROM.
- Chaplot, V., Darboux, F., Bourennane, H., Leguëdois, S., Silvera, N. & Phachomphon, K. 2006. Accuracy of interpolation techniques for the derivation of digital elevation models in relation to landform types and data density. *Geomorphology*. 77: 126–141.
- DeMers, M. N. 2001. GIS Modeling in Raster. GIS & Remote Sensing. Wiley, West Sussex, England. 208 p.
- Deutsch, C. V. & Journel, A. G. 1998. GSLIB: geostatistical software library and user's guide, Oxford University Press, New York, Oxford. 369 p.

- Feráková, V. & Kocianová, E. (eds) 1997. Flóra, geológia a paleontológia Devinskej Kobyly. Litera pre APOP, Bratislava. 190 p.
- Frederiksen, P., Jacobi, O. & Kubik, K. 1986. Optimum sampling spacing in digital terrain modeling. *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens.* 26 (3/1): 252–259.
- Fu, P. & Rich, P. M. 2002. A geometric solar radiation model with applications in agriculture and forestry. *Comput. Electron. Agr.* 37 (1): 25–35.
- Gallay, M. 2008. Assessment of DTM quality: a case study using fine spatial resolution data from alternative sources. *GISRUUK 2008: GIS research UK 16th annual conference: 2.–4.2008.* Manchester. p. 156.
- Gallay, M. 2009. Assessment of the quality of digital terrain models with global and local approaches: a case study using fine spatial resolution data from alternative sources. *Geographia Cassoviensis*. 3 (2): 60–68.
- Hengl, T. 2006. Finding the right pixel size. *Comput. Geosci.* 32: 1283–1298.
- Hofierka, J. 2004. Modelovanie priestorovej distribúcie slnečného žiarenia na georeliéfe pomocou modelu r.sun a geografického informačného systému. *Acta Facultatis Studiorum Humanitatis et Naturae Universitatis Prešovensis. Prírodné vedy, Folia Geographica.* Prešov. univ., Prešov. 7: 157–166.
- Hofierka, J. & Cebecauer, T. 2007. Spatially distributed assessment of solar resources for energy applications in Slovakia. *Acta Facultatis Studiorum Humanitatis et Naturae Universitatis Prešovensis. Prírodné vedy, Folia Geographica.* 12: 97–114.
- Hofierka, J., Cebecauer, T. & Šúri, M. 2007. Optimisation of Interpolation Parameters Using a Cross-validation. (Ed. Peckham, R. J., Jordan, G.) Springer, Berlin; New York. p. 67–82. In Peckham, R. J. & Jordan, G. (eds). *Digital terrain modelling: development and applications in a policy support environment.* Springer, Berlin, New York. p. 67–82.
- Hofierka, J. & Šúri, M. 2002. The solar radiation model for Open source GIS: implementation and applications. In Ciolli, M. & Zatelli, P. (eds). *Proceedings of the "Open Source Free Software GIS-GRASS Users Conference 2002".* Trento, Italy, 11–13 September 2002, CD-ROM.
- Hufty, A. 1988. Climatologie et géographie. *Cahiers de Géographie du Québec.* 32: 85 p.
- Kahmen S., Poschlod P. & Schreiber K., F. 2002. Conservation management of calcareous grasslands. Changes in plant species composition and response of functional traits during 25 years. *Biodivers. Conserv.* 104: 319–328.
- Kohavi, R. 1995. A study of cross-validation and bootstrap for accuracy estimation and model selection. In Mellish, C. S. (ed.). *Proceedings of the Fourteenth International Joint Conference on Artificial Intelligence*, CA: Morgan Kaufmann San Francisco. 1137–1143.
- Köhler, B., Gigon, A., Edwards, P., J., Krüsi, B., Langenauer, R., Lüscher, A. & Ryser, P. 2005. Changes in the species composition and conservation value of limestone grasslands in Northern Switzerland after 22 years of contrasting managements. In: *Perspect. Plant Ecol. Evol. Syst.* Elsevier. 7: 51–67.
- Krcho, J. 1964. K problému zostrojenia máp gradientov spádu, máp izoklín, izalumklín a izalumchrón. *Geografický časopis.* 16 (1): 23–44.
- Krcho, J. 1965. Oslnenie reliéfu v ľubovoľnom uhle a čase a jeho znázornenie do mapy pomocou izalumklín. *Geografický časopis.* 17 (1): 19–40.
- Krcho, J. 1967. Zovšeobecnenie rovnice izalumklín na topografickej ploche a v jej skalárnom poli. *Geografický časopis.* 19 (2): 107–129.
- Krcho, J. 1992. Georelief and its cartographic modelling by complex digital model (CDM) from

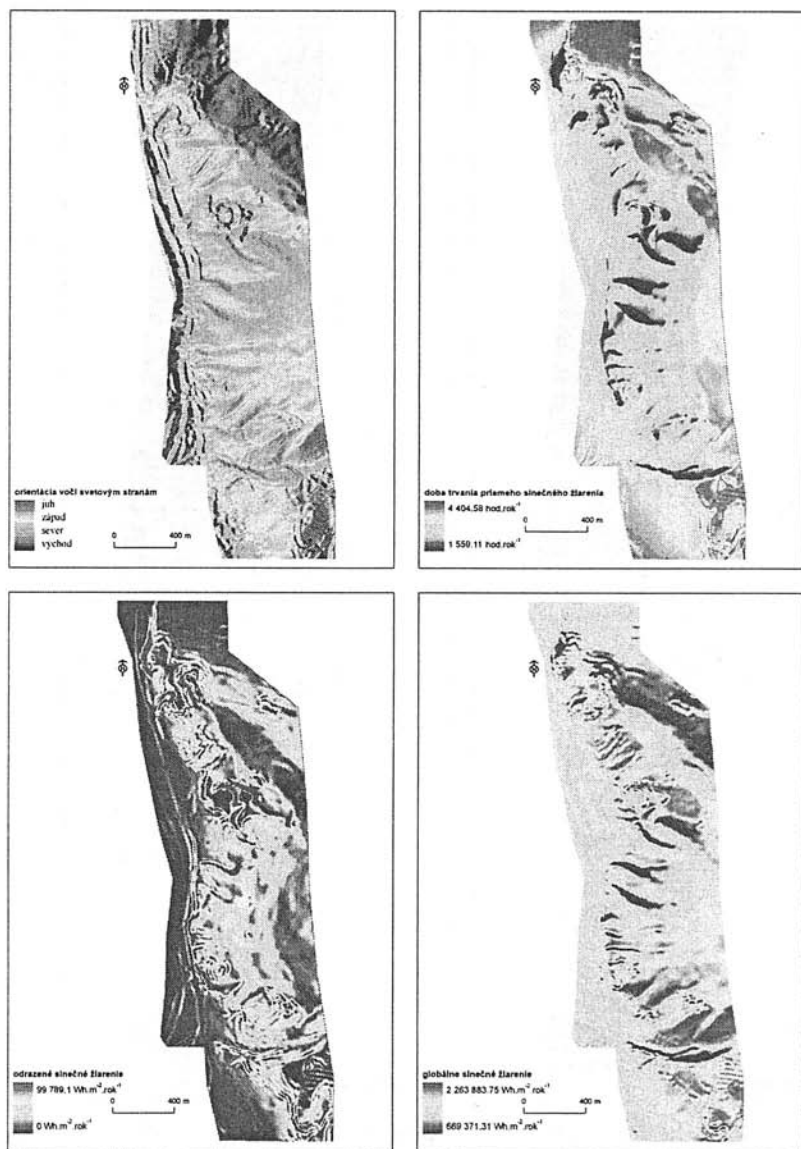
- geographical information systems (GIS) point of view. *Acta Facultatis rerum naturalium Universitatis Comenianae, Geographica. Univ. Komenského, Bratislava*. 33: 3–132.
- Krcho, J. 2002. Modeling of Georelief and its Geometrical Structure Using DTM: Positional and Numerical Accuracy. Q111, Bratislava. 336 p.
- Li, Z. 1990. Sampling strategy and accuracy assessment for digital terrain modeling. Glasgow, 1990. 299 p. Dizertačná práca, msc., depon. in University of Glasgow, Glasgow.
- Lloyd, C. D. & Atkinson, P. M. 2002. Non-stationary Approaches for Mapping Terrain and Assessing Prediction Uncertainty. *Transactions in GIS*. 6: 17–30.
- Makarovič, B. 1972. Information transfer in construction of data from sampled data. *Photogrammetria*. 28 (4): 111–130.
- Mazúr, E. & Lukniš, M. 1980. Geomorfologické jednotky. In Mazúr, E. (ed.). *Atlas Slovenskej socialistickej republiky*. SAV, SÚGK, Bratislava. p. 54–55.
- Mercer, B. 2001. Combining LIDAR and IfSAR: What can you expect? In Fritsch, D. and Spiller, R. (ed). *Photogrammetrische Woche 2001*. Wichmann Verlag, Heidelberg. p. 227–237.
- Mičietová, E., Pavličko, P. & Vysoudil, M. 2001. Tvorba topoklimatických map v prostredí geoinformačných technológií. *Geoinfo*. 8 (3): 46–50.
- Minár, J., Barka, I., Bonk, R., Bizubová, M., Čerňanský, J., Falt'an, V., Gašpárek, J., Kolény, M., Kožuch, M., Kusendová, D., Machová, Z., Mičian, L., Mičietová, E., Michalka, R., Novotný, J., Ružek, I., Švec, P., Tremboš, P., Trizna, M. & Zaťko, M. 2001. Geoekologický (komplexný fyzickogeografický) výskum a mapovanie vo veľkých mierkach. *Geografické spektrum, Geografika, Bratislava*. 3: 1–210.
- Minár, J. & Tremboš, P. 1994. Prírodné hazardy – hrozby, niektoré postupy ich hodnotenia. *Acta AFRNUC, Geographica. Bratislava*. 35: 173–194.
- Mitášová, H. & Hofierka, J. 1993. Interpolation by regularized spline with tension : II. Application to terrain modeling and surface geometry analysis. *Math. Geol.* 25: 657–659.
- Mitášová, H. & Mitáš, L. 1993. Interpolation by regularized spline with tension: I. Theory and implementation. *Math. Geol.* 25 (6), 641–655.
- Neteler, M. & Mitášová, H. 2004. Second Edition Kluwer International Series in Engineering and Computer (2004). *Open Source GIS: A GRASS GIS Approach*. Kluwer Academic Press, Boston. 442 p.
- Polčák, N. 2000. Možnosti spracovania mezoklímy a miestnej klímy v územiach s chýbajúcou klimatickou databázou na príklade biosférickej rezervácie Východné Karpaty. *Geografický časopis*. 52 (2): 181–193.
- Ptačovský, K. 1959. Poznámky ke kvetene bratislavského okolia. *Biol. práce*. 5: 1–87.
- Rees, W. G. 2000. The accuracy of Digital Elevation Models interpolated to higher resolutions. *Int. J. Remote Sens.* 21: 7–20.
- Ryser, P., Langenauer, R., Gigon, A. 1995. Species richness and vegetation structure in a limestone grassland after 15 years management with six biomass removal regimes. In: *Folia Geobot. Phytotax. Praha*. 30: 157–167.
- Senko, D. 2007. Geoekologická analýza vzťahu vegetácie a abiotického prostredia v oblasti Devinskej Kobyly. Bratislava, 2007. 172 p. Dizertačná práca, msc., depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava.
- Senko, D., Miškovic, J. Gallay, M. & Senková, Baldaufová, K. 2008. Dynamika zmien vegetácie na Devinskej Kobyle a jej predikcia. *Geografický časopis*. 60 (4): 319–338.
- Scharmer, K. & Greif, J. (eds). 2000. *The European solar radiation atlas*. 2. Database and

- exploitation software. Presses des Mines, Paris, 290 p.
- Smith, S. L., Holland, D. A. & Longley, P. A. 2005. Quantifying Interpolation Errors in Urban Airborne Laser Scanning Models. *Geogr. Anal.* 37: 200–224.
- Soták, Š. 2000. Metódy a aplikácie systémového prístupu pri priestorovej diferenciácii klímy. *Geografický časopis*. 52 (2): 167–180.
- Stankoviánsky, M. 2003. Geomorfologická odozva environmentálnych zmien na území Myjavskej pahorkatiny. Univerzita Komenského, Bratislava. 152 p.
- Šýkora, K. V., van der Kroyt, G., Rademakers, J. 1990. Vegetation change on embankments in the south western part of the Netherlands under the influence of different management practices (in particular sheep grazing). *Biodivers. Conserv.* 52: 49–81.
- Šúri, M., Cebecauer, T. & Hofierka, J. 2003. Digitálne modely reliéfu a ich aplikácie v životnom prostredí. *Životné prostredie*. 37 (1): 30–35.
- Šúri, M. & Hofierka, J. 2004. A New GIS-based Solar Radiation Model and Its Application for Photovoltaic Assessments. *Transactions in GIS*. 8 (2): 175–190.
- Tobin, G., A. & Montz, B., E. 1997. Natural hazards: explanation and integration. Guilford Press, New York, 388 p.
- Vysoudil, M. 1996. Adaptation of Appropriate GIS Techniques for Application in Climatology by Use of GeoPackage. *Acta Univ. Palacki. Olomouc, Fac. Rer. Nat., Geographica, Univ. Palackého, Olomouc*. 34: 41–49.
- Vysoudil, M. 1998. Současné možnosti topoklimatického mapování a jeho význam pro hodnocení životního prostředí. *Acta Facultatis Studiorum Humanitatis et Naturae Universitatis Prešoviensis, Přírodní vědy, Folia Geographica, Prešov. univ., Prešov*. 2: 75–80.
- Vysoudil, M. 2000. Topoklimatické mapování: Od teorie k praxi. *Geografický časopis*. 52 (2): 137–150.
- Wise, S. M. 2007. Effect of differing DEM creation methods on the results from a hydrological model. *Comput. Geosci.* 33: 1351–1365.

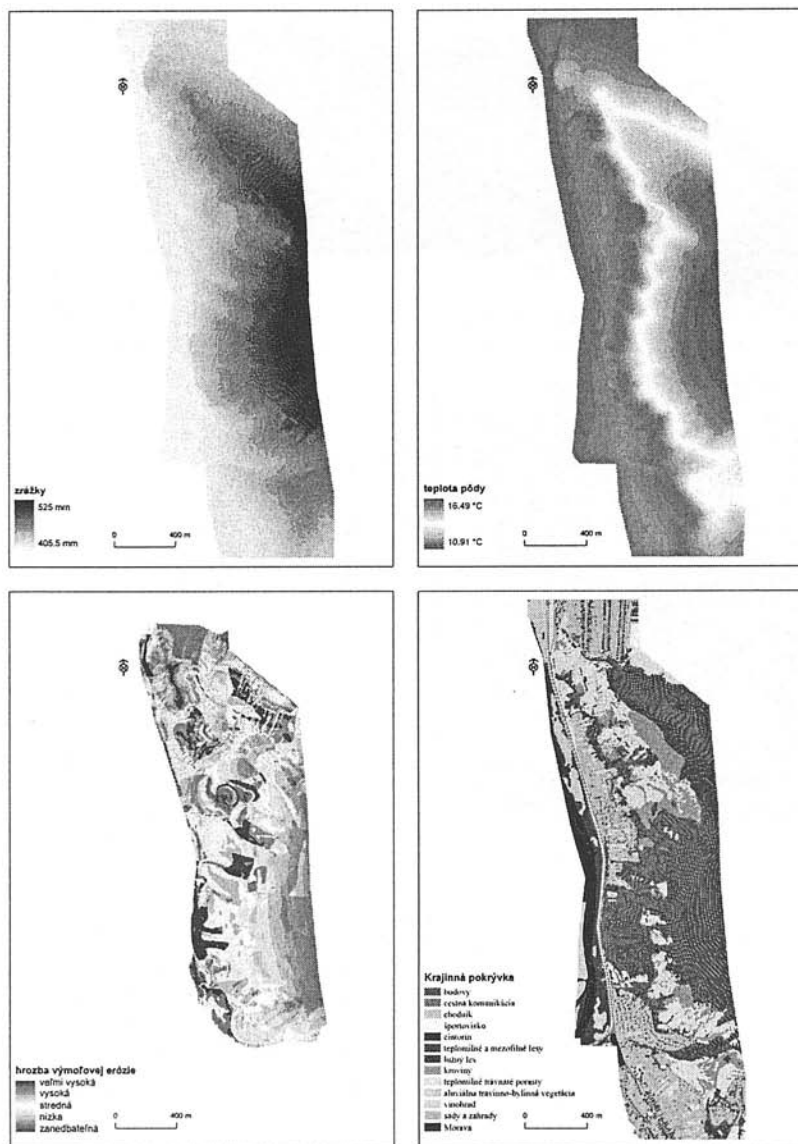
došlo 12. 2. 2010
prijaté 8. 9. 2010



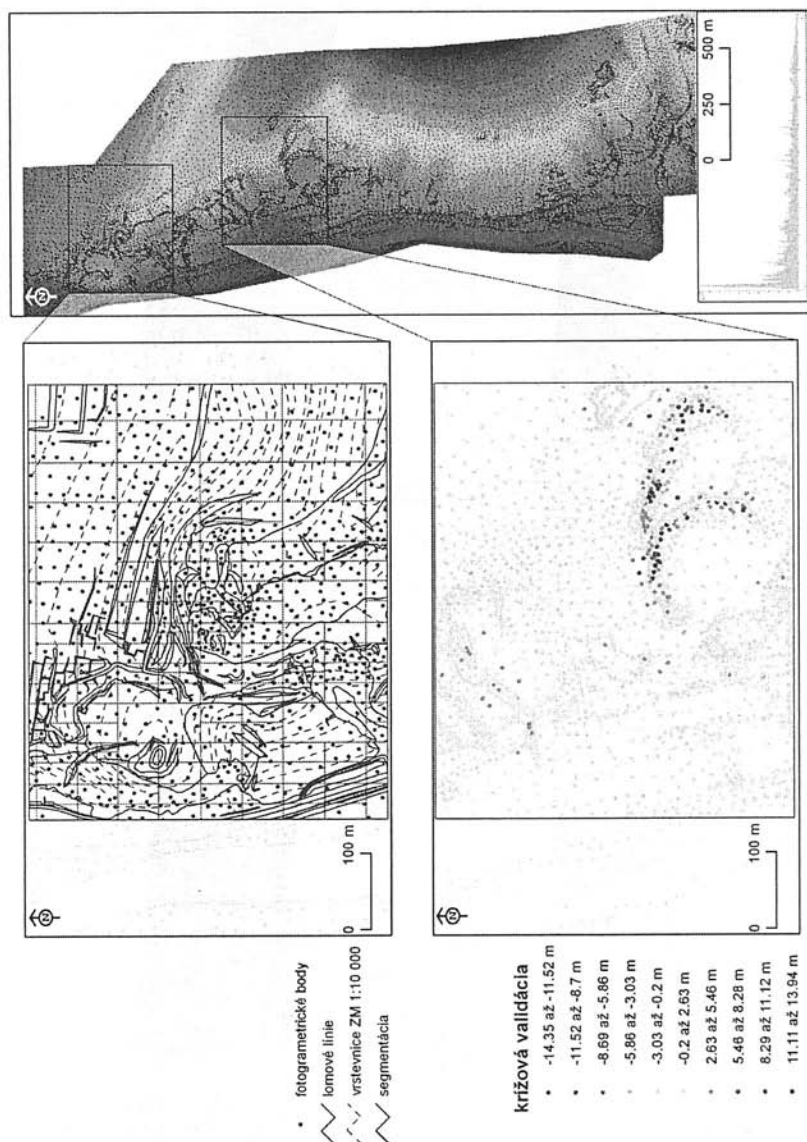
Obr. 1a. Krajinný potenciál oblasti Devínskej Kobily.
Fig 1a. Landscape potential of the Devínska Kobyla region.



Obr. 1b. Krajinný potenciál oblasti Devinskej Kobyly.
Fig 1b. Landscape potential of the Devinska Kobyla region.



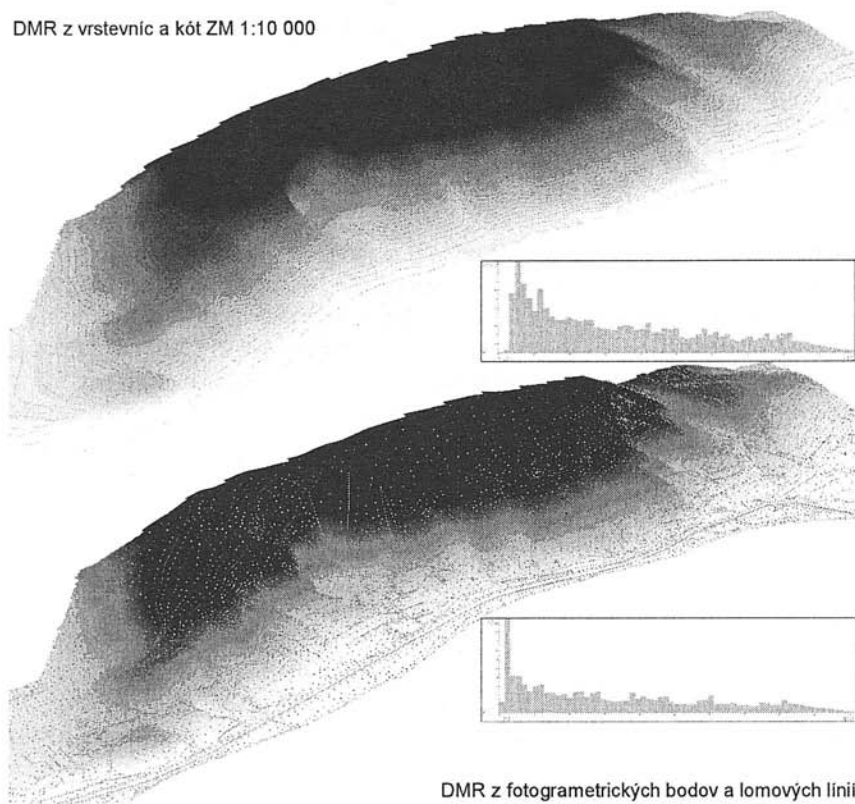
Obr. 1c. Krajinný potenciál oblasti Devínskej Kobily.
Fig 1c. Landscape potential of the Devínska Kobyla region.



Obr. 2. Interpolačná metóda RST.

Fig. 2. The RST interpolation method.

DMR z vrstevníc a kót ZM 1:10 000



DMR z fotogrametrických bodov a zlomových línii

Obr. 3. Porovnanie povrchu DMR z vrstevníc a fotogrametrických bodov so zlomovými líniami.
Fig 3. Comparing the surface of a digital terrain model generated from contours and photogrammetric points with break lines.

Zaujímavejšie floristické nálezy

PAVOL ELIÁŠ ml., editor

Katedra botaniky FAPZ, Slovenská poľnohospodárska univerzita, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra,
peliash@afnet.uniag.sk, pavol.elias.jun@gmail.com

Milí kolegovia botanici,

druhé číslo Bulletinu je na svete a v našej rubrike sa opäť objavilo množstvo veľmi cenných a zaujímavých údajov od deviatich prispievateľov. Ďakujeme za Vaše dáta, pretože sú významným prínosom k poznaniu recentného výskytu jednotlivých taxónov slovenskej flóry.

Už tradične Vás tiež prosím o zváženie výberu druhov – pokiaľ je to možné kladte dôraz na druhy vzácne a ohrozené, zriedkavejšie druhy nespracované vo Flóre Slovenska a taxóny adventívne a invázne. V prípade nerešpektovania týchto požiadaviek si redakcia vyhradzuje právo texty skrátiť. Kvôli nedostatku miesta Vás taktiež prosím, aby ste dôsledne dodržiavali stanovenú štruktúru, zjednodušuje a urýchľuje to tiež prácu pri editácii. Údaje uvádzajte bez komentárov resp. v odôvodnených prípadoch s minimálnym komentárom (max. jedna veta). Názvy taxónov sú zjednotené podľa práce Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska (Marhold & Hindák [eds] 1998), ak nie je uvedené inak. V tom prípade sú za názvami taxónov uvedené skratky mien autorov. Fytogeografické členenie uvádzajte podľa Futáka (Futák 1984), ohrozenosť siníc a rias podľa Hindáka & Hindákovvej (2001), lišajníkov podľa Pišúta et al. (2001), machorastov podľa Kubinskej et al. (2001) a vyšších rastlín podľa Ferákovej et al. (2001). Skratky herbárov sú podľa práce Vozárovej & Sutorého (2001).

DANIEL DÍTĚ

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava 4, daniel.dite@savba.sk

Carex capillaris, LR: nt: Liptovská kotlina, Východná, slatinné rašelinisko na ľavom brehu Bieleho Váhu j. od obce, 710 m, 6985a, D. Dítě & M. Jasík, NI.

Carex dioica, EN: Spišská Magura, Osturňa, slatinné rašelinisko za pilou na hornom konci obce, 758 m, 6687c, 28. 5. 2010, D. Dítě & M. Hájek, NI. – Liptovská kotlina, Východná, slatinné rašelinisko na ľavom brehu Bieleho Váhu j. od obce, 710 m, 6985a, 23. 6. 2010, D. Dítě & M. Jasík, NI. – Nízke Tatry, Kráľovohorské Tatry, Vikartovce, Vikartovská hoľa, slatiny v údolí potoka Červenec, 1 150–1 260 m, 7087c, 23. 6. 2010, Dítě & M. Jasík, NI.

Carex pauciflora, EN: Vysoké Tatry, Kobylika dolina, prameniská a slatiny v okolí Kobylicieho plesa, 1 720–1 740 m, 6786c, 2. 8. 2010, D. Dítě & J. Janoviak, NI.

Carex umbrosa, VU: Liptovská kotlina, Východná, slatinné rašelinisko na ľavom brehu Bieleho Váhu j. od obce, 710 m, 6985a, 23. 6. 2010, D. Dítě & M. Jasík, NI.

Cyperus fuscus: Západné Beskydy, Kysucká vrchovina, Snežnica, pramenisko na pasienku nad obcou pod Veľkým Vretenom, 509 m, 6778b, 7. 9. 2010, D. Dítě & J. Janoviak, NI. V regióne Kysúc druhá známa lokalita.

Dactylorhiza maculata subsp. *maculata*, CR: Nízke Tatry, Kozie chrbty, Lučivná, rašelinisko západne od Liečebného ústavu, 812 m, 6986d, 23. 6. 2010, D. Dítě & M. Jasík.

Epipogium aphyllum, EN: Nízke Tatry, Ďumbierske Tatry, dolina Salatinka, na viacerých miestach v sekundárnych smrečínach na dne doliny cca 200 – 500 m od konca asfaltky, 850–950 m, 7082a, 11. 8. 2010, D. Dítě & J. Janoviak, foto.

Lepidium perfoliatum, VU: Podunajská nížina, Nitrianska pahorkatina, Šurany, dvor Akomáň (tiež Okomáň), zvyšky slaných lúk, 116 m, 7975a, 9. 5. 2010, D. Dítě, P. Eliáš ml., Z. Melečková & R. Šuvada, NI.

Listera cordata, EN: Západné Beskydy, Oravská kotlina, Suchá Hora, rašelinné smrečiny západne od NPR Sosnina, veľmi vzácne, 720 m, 6584d, 29. 8. 2010, D. Dítě, M. Jasík & P. Polák, foto.

Utricularia minor, EN: Liptovská kotlina, Jamník, PR Švihrová, v šlenkoch v centrálnej časti slatinného rašeliniska, 830 m, 6884d, 20. 8. 2010, D. Dítě, M. Hájek & Z. Plesková, foto.

PAVOL ELIÁŠ ml.

Katedra botaniky FAPZ, Slovenská poľnohospodárska univerzita, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, pelias@afnet.uniag.sk, pavol.elias@azet.sk

Cosmos bipinnatus: Podunajská nížina, Štúrovo, železničná stanica, zdivočená pri kontajneroch na odpad, 118 m, 8178b, 8178b, 47°48'1,24" s. š., 18°40'51,35" v. d., 29. 6. 2010, P. Eliáš ml., NI.

Cymbalaria muralis: Podunajská nížina, Nové Zámky, železničná stanica, niekoľko jedincov na múre nakladacej rampy, 116 m, 8074b, 47°59'51,33" s. š., 18°10'10,52" v. d., 25. 6. 2010, P. Eliáš ml., NI.

Chenopodium murale, LR: nt: Podunajská nížina, Štúrovo, železničná stanica, desiatky jedincov pri múre hospodárskej budovy vpravo od čakární, 118 m, 8178b, 47°48'1,24" s. š., 18°40'51,35" v. d., 29. 6. 2010, P. Eliáš ml., NI.

Cephalaria transsilvanica, LR: nt: Podunajská nížina, Nitrianska pahorkatina, Šaľa, železničná stanica, 113 m, 7873a, 48°09'0,24" s. š., 17°51'5,72" v. d., P. Eliáš ml., NI. – Podunajská nížina, Podunajská pahorkatina, Hlohovec, železničná stanica, 142 m, 7572d, 48°26'3,17" s. š., 17°48'20,70" v. d., P. Eliáš ml., NI.

Melissa officinalis: Podunajská nížina, Piešťany, železničná stanica, skladisko podvalov, 162 m, 7572c, 48°35'43,16" s. š., 17°48'48,44" v. d., P. Eliáš ml., NI.

Minuartia glauca, EN: Malé Karpaty, Dobrá Voda, rekreačné stredisko Mariáš, xerotermy nad príjazdovou cestou, desiatky jedincov, 270 m, 7371c, 48°36'1,56" s. š., 17°31'29,94" v. d., 5. 9. 2010, P. Eliáš ml., NI. – Malé Karpaty, Dobrá Voda, asi 100 m ssz. od cintorína na zvyšku xerotermy pri turistickom chodníku, asi 20 jedincov, 303 m, 7371c, 48°36'10,99" s. š., 17°32'2,34" v. d., 5. 9. 2010, P. Eliáš ml., NI. – Považský Inovec, Podhradie, sedielko medzi kótami Úhrad (685 m) a Vinište (528 m) nad zjazdovkou, jz. erodované svahy, desiatky jedincov, 487 m, 7374a, 48°39'10,94" s. š., 18° 02'15,62" v. d., 23. 5. 2010, P. Eliáš ml., NI.

Minuartia glomerata, EN: Podunajská nížina, Štúrovo, železničná stanica, štrková výsypka medzi koľajiskami, stovky jedincov, 118 m, 8178b, 47°48'1,89" s. š., 18°40'27,75" v. d., 29. 6.

2010, P. Eliáš ml., NI.

Opuntia ficus-indica (L.) Mill.: Krivánska Mala Fatra, Snilovské sedlo, tri vysadené kvitnúce (!) jedince pri turistickom chodníku ku chate pod Chlebom, ca 1454 m, 6880a, 49°11'3,37" s. š., 19°2'54,66" v. d., 9. 8. 2010, P. Eliáš ml., foto.

Papaver argemone, VU: Podunajská nížina, Gáň, železničná stanica, stovky jedincov v kol'ajisku a na perónoch, ca 120 m, 7772a, 48°14'0,52" s. š., 17°43'23,95" v. d., 2. 6. 2010, P. Eliáš ml., NI. – Podunajská nížina, Sládkovičovo, železničná stanica, stovky jedincov na štrku medzi kol'ajiskami, 117 m, 7772a, 48°11'44,28" s. š., 17°37'44,27" v. d., 23. 6. 2010, P. Eliáš ml., NI.

Psyllium arenarium, VU: Podunajská nížina, Levice, železničná stanica, asi 15 jedincov, ca 156 m, 7877b, 48°12'32,68" s. š., 18°35'40,62" v. d., P. Eliáš ml., NI.

VIERA FERÁKOVÁ¹ & TIBOR KRÁLIK²

¹Brigádnická 56, 84110 Bratislava, viera.ferakova@savba.sk

²Botanická záhrada UK, Botanická 3, 84104 Bratislava, kralik@rec.uniba.sk

Amaranthus deflexus: Podunajská nížina, Bratislava II., Vajnorská ulica, ojedinelé exempláre pri kol'ajisti električiek, ca 140 m, 7868b, 48°10'9" s. š., 17°8'35" v. d., 15. 8. 2009, V. Feráková, not.

Catalpa bignonioides: Podunajská nížina, Podunajská pahorkatina, Hlohovec, Železničná ulica, Pribinova ulica i na viacerých miestach, jedince rôzneho veku z blízko vysadených plodiach stromov, 146–150 m, 7572d, 48°28'40" s. š., 17° 47'43" v. d., 31. 10. 2009, V. Feráková, not.

Chenopodium murale, VU: Záhorská nížina, Dolnomoravská niva, Bratislava IV – Devín, Brigádnická ulica č. 3 pri päte múru, ca 140 m, 7867b, 48°10'8" s. š., 16° 59'10" v. d., 27. 11. 2009, V. Feráková, not.

Chenopodium vulvaria, VU: Podunajská nížina, Devínska brána, Bratislava IV – Devín, Kremeľská ulica, 4 exempláre pri päte múru pri miestnej pošte, ca 145 m, 7867b, 48°10'28" s. š., 16°59'8" v. d., 10. 6. 2009, V. Feráková, foto. Lokalita neskôr zanikla pri čistení komunikácie.

Claytonia alsinoides Sims.: Podunajská nížina, Bratislava IV, Devínska cesta, ojedinelé exempláre medzi záhonmi záhradníckej firmy AGAPÉ spolu s ďalšími zavlečenými, najmä teplomilnými druhmi napr. *Euphorbia maculata*, *Xanthoxalis* sp. div., ca 145 m, 7868a, 48°9'41" s. š., 16°59'48" v. d., 2. 8. 2008, V. Feráková, not.

Cucubalus baccifer: Podunajská nížina, Podunajská pahorkatina, Horné Naštice, silne rozkonárené rastliny sporadicky pri potoku v obci, 238 m, 7275d, 48°44'53" s. š., 18°17'47" v. d., 12. 7. 2009, V. Feráková, SAV.

Datura innoxia Mill.: Záhorská nížina, Dolnomoravská niva, Bratislava IV – Devín, Muránska ulica, mohutné kvitnúce exempláre na skládkach zeminy oproti cintorínu, ca 140 m, 7867b, 48°10'42" s. š., 16°58'47" v. d., 15. 10. 2009, V. Feráková, foto.

Filago vulgaris, CR: Malé Karpaty, Kuchyňa, sv. od obce, asi 500 m sv. od križovatky pri poľovníckom zámočku Vývrat, okraj nepravidelne obhospodarovaného poľa nad cestou Vývrat – Rohožník, desiatky rastlín, ca 310 m, 7569c, 48°26'52" s. š., 17°6'14" v. d., 6. 8. 2009, V. Feráková & T. Králik, not. Ojedinele prítomné aj jedince druhu *Logfia arvensis*.

Iris sibirica, VU: Záhorská nížina, Rohožník, súkromný prírodný CHA Konopiská j. od obce, asi 50 m od sz. cípu jazera, pri chodníku odbočujúcim z cesty pri jazere na z., 1 trs, ca 205 m, 7568d, 48°26'44" s. š., 17°10'01" v. d., 7. 6. 2009, T. Králik, foto.

Lythrum hyssopifolia, VU: Malé Karpaty, Kuchyňa, tá istá lokalita ako pri druhu *Filago*

vulgaris, roztrúsené exempláre na okraji poľa a v terénnych depresiách spolu s *Filaginella uliginosa*, ca 310 m, 7569c, 48°26'52" s. š., 17°6'14" v. d., 6. 8. 2009, V. Feráková, SAV.

Nymphaea alba, VU: Záhorská nížina, Rohožník, súkromný prírodný CHA Konopiská j. od obce, min. 7 skupín rastlín pri ssz. brehu jazera, asi 200 m, 7568d, 48°26'41" s. š., 17°09'47" v. d., 27. 8. 2009, T. Králik, foto. Po rekultivácii ilovej jamy vyťaženej pre cementársky kombinát, ktorá prebehla v rokoch 2001–2002, bola časť lokality premenená na umelé jazero s biotopmi pre hniezdenie vodného vtáctva.

Petrorhagia saxifraga, LR: nt: Záhorská nížina, Bratislava IV – Devínska Nová Ves, Eisnerova ulica, bohatý výskyt na trávnatých miestach v okolí supermarketu COOP TERNO a kostola, ca 145 m, 7768d, 48°12'22" s. š., 16°58'40" v. d., 25. 6. 2009, V. Feráková, foto.

Phytolacca americana: Podunajská nížina, Bratislava IV, Botanická ulica, ca 145 m, 7868c, 23. 8. 2009, V. Feráková, SAV. – Podunajská nížina, Devínska brána, Bratislava IV – Devín, spontánny výskyt v záhrade Klubu dôchodcov, ca 142 m, 7867 b, 48°10'28" s. š., 16°59'10" v. d., 7. 10. 2009, V. Feráková, not. – Záhorská nížina, Dolnomoravská niva, Bratislava IV – Devínska Nová Ves, M. Marečka, ca 147 m, 7767d, 48° 12'22" s. š., 16°58'40" v. d., 23. 8. 2009, V. Feráková, not.

Pulicaria dysenterica, LR: nt: Malé Karpaty, Kuchyňa, podmáčaný pasienok severových. od obce medzi cestou k poľovníckemu zámočku Vývrat a potokom Vývrat, ca 265 m, 7569c, 6. 8. 2009, V. Feráková & T. Králik, not.

Silene armeria: Záhorská nížina, Dolnomoravská niva, Bratislava IV – Devín, tá istá lokalita ako pri druhu *Datura innoxia*, ojedinelý splanený exemplár, ca 140 m, 7867b, 48°10'42" s. š., 16°58'47" v. d., 7. 8. 2009, V. Feráková, not. Spolu s ďalšími ergasiofyty ako *Consolida orientalis*, *Hemerocallis fulva*, *Ricinus communis*, *Rudbeckia hirta*, *Tagetes patula*, *Tithymalus lathyrus* na bývalej skládke záhradného odpadu. – Záhorská nížina, Bilkove Humence, splanené kvitnúce rastliny pri dome č. 157 v obci, ca 243 m, 7469a, 48°34'48" s. š., 17°14'46" v. d., 2. 7. 2009, Feráková, SAV.

Silene gallica, EN: Malé Karpaty, Kuchyňa, tá istá lokalita ako pri druhoch *Filago vulgaris* a *Lythrum hyssopifolia*, bohatá populácia desiatok plodných rastlín, ca 310 m, 7569c, 48°26'52" s. š., 17°06'14" v. d., 6. 8. 2009, V. Feráková, T. Králik, not.

Tetragonolobus maritimus, VU: Záhorská nížina, Rohožník, vodná nádrž Vývrat j. od obce, z. od cesty pod hrádzou nádrže v redšej časti porastu *Phragmites australis*, celkovo asi na 2 m², 235 m, 7568d, 48°26'00" s. š., 17°09'52" v. d., 21. 5. 2009, T. Králik, not. V okolí desiatky jedincov *Dactylorhiza incarnata* a *Iris sibirica*. – Záhorská nížina, Rohožník, súkromný prírodný CHA Konopiská j. od obce, svahy nad ssz. a jzz. brehom jazera a voľné plochy nad nimi, stovky rastlín, ca 200–205 m, 7568d, 48°26'44" s. š., 17°10'01" v. d., 27. 8. 2009, T. Králik, not.

Tribulus terrestris subsp. *orientalis*, EN: Záhorská nížina, Bratislava – Devínska Nová Ves, železničná stanica, 1 exemplár zavlečený v koľajišti, ca 140 m, 7768d, 48° 14'11" s. š., 16° 59'27" v. d., 12. 9. 2009, V. Feráková, not.

KATARÍNA HEGEDUŠOVÁ & DUŠAN SENKO

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava 4, katarina.hegedusova@savba.sk, dusan.senko@savba.sk

Opuntia ficus-indica (L.) Mill.: Malé Karpaty, Devínska Kobyla, svah nad obcou Devín, 317,8 m, 7867b, 48°10'55,7" s. š., 16°59'15,23" v. d., 9. 7. 2009, D. Senko & K. Hegedúšová, foto.

Rhododendron hirsutum: Belianske Tatry, Dolina siedmich prameňov, v žľabe nad chatou Plesnívec, 1485 m, 6787d, 49°13'40,7" s. š., 20°16'31,4" v. d., 21. 8. 2009, K. Hegedúšová, P. Zuccarini & D. Senko, zápis č. 1500/7, osobný herbár.

BENJAMÍN JARČUŠKA

Ústav ekológie lesa SAV, Štúrova 2, 960 53 Zvolen, benjamin.jarcuska@gmail.com

Acer negundo: Spišské vrchy, Levočské vrchy, Brezovica, ústie doliny Jaškovec, v blízkosti lesného skladu, 500 m, 6990d, 49°8'10,22" s. š., 20°48'51,48" v. d., 16. 6. 2009, B. Jarčuška.

Aconitum variegatum: Šarišská vrchovina, Vysoká, vrch Homôlka, na hrebieni pod elektrovodom, 770 m, 6891c, 49°8'10,22" s. š., 20°52'58,57" v. d., 31. 8. 2008, B. Jarčuška, foto.

Clematis alpina, VU: Spišské vrchy, Levočské vrchy, Brezovica, dolina Jaškovec, 2 exempláre v blízkosti údolnej zväžnice, 1 exemplár na rúbani pod z hrebeňom, 700 a 780 m, 6990d, 49°7'50,80" s. š., 20°51'52,80" v. d. a 49°7'35,29" s. š., 20°48'23,76" v. d., 13. 6. 2002 a 21. 5. 2005, B. Jarčuška.

Corallorhiza trifida, VU: Chočské vrchy, Valaská Dubová, smrekový porast j. od kóty Sokol, 730 m, 6881d, 49°07'51,70" s. š., 20°48'55,14" v. d., 14. 7. 2009, B. Jarčuška.

Dactylorhiza fuchsii subsp. *sooiana*, EN: Spišské vrchy, Levočské vrchy, Brezovica, dolina Jaškovec, okraj údolnej zväžnice, 700 m, 6990d, 49°7'19,36" s. š., 20°48'23,95" v. d., 21. 5. 2009, B. Jarčuška, foto.

Dactylorhiza majalis, VU: Šarišská vrchovina, Brezovica, lúky na okraji lesného porastu v. od obce, 500 m, 6891c, 49°8'35,36" s. š., 20°52'2,92" v. d., 13. 6. 2009, B. Jarčuška, foto. – Spišské vrchy, Levočské vrchy, Brezovica, ústie doliny Jaškovec, lúka nad lesným skladom, 550 m, 6990d, 49°8'17,68" s. š., 20°48'58,93" v. d., 16. 6. 2009, B. Jarčuška, foto. – Bukovské vrchy, Kolbasov, zamokrená lúka za kostolom, 315 m, 6900c, 49°0'26,07" s. š., 22°22'57,81" v. d., 24. 6. 2009, B. Jarčuška & L. Danková.

Dactylorhiza sambucina, VU: Šarišská vrchovina, Vysoká, okraj lúky pri zväžnici sz. od kóty Žliabky (1028 m), 900 m, 6891c, 49°6'15,83" s. š., 20°53'50,11" v. d., 3. 5. 2009, B. Jarčuška & V. Jarčuška, foto.

Epipactis helleborine, LR: nt: Spišské vrchy, Levočské vrchy, Brezovica – Hajnica, poniže obce pod topoľovou radovou výsadbou na brehu rieky Torysa, 440 m, 6891a, 49°8'55,27" s. š., 20°51'49,64" v. d., 26. 7. 2009, B. Jarčuška, foto.

Epipactis purpurata, VU: Šarišská vrchovina, Brezovica, prevažne lieskový porast na býv. pasienku v. od obce, 540 m, 6891c, 49°08'32,08" s. š., 20°52'08,03" v. d., 26. 7. 2009, B. Jarčuška & P. Jarčuška, foto.

Fallopia japonica: Spišské vrchy, Levočské vrchy, Brezovica, breh rieky v obci pri moste, 450 m, 6891c, 49°08'39,60" s. š., 19°27'41,64" v. d., 14. 6. 2009, B. Jarčuška, foto.

Gladiolus imbricatus, VU: Spišské vrchy, Levočské vrchy, Brezovica, lúka v blízkosti lesa na s. úpätí Domkovej, s. od kóty 803,7 m, desiatky jedincov, 593 m, 6890d, 49°08'15,14" s. š., 20°52'53,09" v. d., 9. 7. 2006, B. Jarčuška, foto. – Šarišská vrchovina, Brezovica, vrch Homôlka, lúka na z. strane masívu, 700 m, 6891c, 49°08'06,69" s. š., 20°48'32,04" v. d., 7. 7. 2006, B. Jarčuška.

Gymnadenia conopsea, VU: Bukovské vrchy, Uličské Krivé, lúky jv. od obce pod kótou Hukov (461,5 m), 400 m, 7000b, 48°59'0,10" s. š., 22°26'57,66" v. d., 23. 6. 2009, B. Jarčuška, fot.

Impatiens glandulifera: Spišské vrchy, Levočské vrchy, Torysa, zamokrená priekopa pri hlavnej ceste na vyšnom konci obce, 425 m, 6891a, 49°9'35,47" s. š., 20°52'29,38" v. d., 15. 7. 2008, B. Jarčuška.

Juncus tenuis: Nízke Tatry, Predajná, okraj chodníka na Farskej ulici, 450 m, 7182d, 48°48'39,41" s. š., 19°27'41,64" v. d., 20. 7. 2009, B. Jarčuška.

Lilium martagon, LR: nt: Spišské vrchy Levočské vrchy, Brezovica, dolina Jaškovec, 560 m, vyrúbaný porast liesky pri údolnej zväžnici, 6990d, 49°08'03,83" s. š., 20°49'01,23" v. d., 16. 6. 2009, B. Jarčuška, foto. – Šarišská vrchovina, Brezovica, vrch Homôlka, lúka na z. strane masívu, 700 m, 6891c, 49°8'6,69" s. š., 20°48'32,04" v. d., 31. 8. 2008, B. Jarčuška, foto. – Chočské vrchy, Valaská Dubová, okraj borovicového porastu jz. od kóty Sokol, pod zväžnicou, 760 m, 6881d, 49°7'54,47" s. š., 19°18'22,33" v. d., 14. 7. 2009, B. Jarčuška.

Neotinea ustulata subsp. *aestivalis* (Kumpel) Kolník, Vlčko et Dítě, EN: Chočské vrchy, Valaská Dubová, okraj lúky pod zväžnicou jz. od kóty Sokol (1 134,3 m), 820 m, 6881d, 49°8'3,83" s. š., 19°18'44,47" v. d., 14. 7. 2009, B. Jarčuška, foto.

Orchis mascula subsp. *signifera*, VU: Spišské vrchy, Levočské vrchy, Brezovica, dolina Jaškovec, vedľa údolnej zväžnice pri druhom priepuste, 560 m, 6990d, 49°7'58,46" s. š., 20°48'54,05" v. d., 21. 5. 2009, B. Jarčuška, foto.

Platanthera bifolia, VU: Bukovské vrchy, Uličské Krivé, lúky jv. od obce pod kótou Hukov 461,5 m, 400 m, 7000b, 48°59'0,10" s. š., 22°26'57,66" v. d., 23. 6. 2009, B. Jarčuška, foto. – Šarišská vrchovina, Brezovica, lúky na okraji lesného porastu v. od obce, 500 m, 6891c, 49°8'35,36" s. š., 20°52'2,92" v. d., 13. 6. 2009, B. Jarčuška, foto. – Spišské vrchy, Levočské vrchy, Brezovica, ústie doliny Jaškovec, lúka nad lesným skladom, 550 m, 6990d, 49°08'17,68" s. š., 20°48'58,93" v. d., 16. 6. 2009, B. Jarčuška, foto.

VLASTIMIL MIKOLÁŠ

Hanojská 4, 040 13 Košice, dolomiticola@gmail.com

Epipactis pontica, VU: Slanské vrchy, obec Kalša, vrch Skala (608 m), 0,3 km J, niekoľko ešte nekvitnúcich jedincov v blízkosti cesty v bučine (*Fagetum nudum*), ca. 580 m, 48°34'59" s. š., 21°29'28" v. d., 10. 7. 2009, V. Mikoláš.

JAROSLAV SLAŠŤAN

ŠOP – Správa CHKO Štiavnické vrchy, Radničné námestie 18, 969 00 Banská Štiavnica, jslastan@centrum.sk

Convallaria majalis, LR: nt: Kremnické vrchy, Nevoľné, riedke lesné porasty a okraje pasienkov, 957 m, 7379b, 18°57'20" s. š., 48°41'09" v. d., 12. 6. 2010, J. Slašťan, foto.

Crocus heufelianus, EN: Kremnické vrchy, Nevoľné, podhorská lúka, 982 m, 7379b, 18°57'7" s. š., 48°41'27" v. d., 29. 4. 2010, J. Slašťan, foto.

Dactylorhiza laponica, EN: Kremnické vrchy, Kremnické Bane, podhorská lúka, 829 m, 7279c, 18°53'29" s. š., 48°44'05" v. d., 5. 6. 2010, J. Slašťan, foto.

Dactylorhiza majalis, VU: Kremnické vrchy, Kremnické Bane, slatina, 823 m, 7279c, 18°53'31" s. š., 48°44'19" v. d., 3. 6. 2010, J. Slašťan, foto.

Dactylorhiza sambucina, VU: Kremnické vrchy, Kremnické Bane, podhorská lúka, 809 m, 7279c, 18°53'34" s. š., 48°44'9" v. d., 5. 6. 2010, J. Slašťan, foto.

Dactylorhiza viridis, VU: Kremnické vrchy, Kremnické Bane, podhorská lúka, 809 m, 7279c, 18°53'34" s. š., 48°44'9" v. d., 5. 6. 2010, J. Slašťan, foto.

Drosera rotundifolia, EN: Kremnické vrchy, Bartošova Lehôtka, zvyšky mokrade západne od stredu obce, 442 m, 7379a, 18°54'3" s. š., 48°39'33" v. d., 6. 6. 2010 J. Slašťan, foto.

Epipactis helleborine, VU: Kremnické vrchy, Kremnické Bane, priekopa pri ceste, 727 m, 7279c, 18°54'40" s. š., 48°43'30" v. d., 31. 7. 2010, J. Slašťan, foto

Gladiolus imbricatus, VU: Kremnické vrchy, Kremnické Bane, podhorská lúka, 838 m, 7279c, 18°53'28" s. š., 48°43'58" v. d., 3. 6. 2010, J. Slašťan, foto.

Gymnadenia conopsea, VU: Kremnické vrchy, Kremnické Bane, podhorská lúka, 813 m, 7279c, 18°53'35" s. š., 48°44'11" v. d., 5. 6. 2010, J. Slašťan, foto.

Iris sibirica, VU: Kremnické vrchy, Kremnické Bane, podhorská lúka, 842 m, 7279c, 18°53'27" s. š., 48°43'57" v. d., 3. 6. 2010, J. Slašťan, foto.

Lilium bulbiferum, VU: Kremnické vrchy, Nevoľné, okraj lesa pri ceste na obecnú chatu, 966 m, 7379b, 18°57'26" s. š., 48°41'9" v. d., 17. 6. 2010, J. Slašťan, foto.

Lilium martagon, LR: nt: Kremnické vrchy, Nevoľné, okraj lúky, 1. 7. 2010, 921 m, 7379b, 18°57'28" s. š., 48°41'15" v. d., J. Slašťan, foto.

Listera ovata, VU: Kremnické vrchy, Kremnické Bane, podhorská lúka, 813 m, 7279c, 18°53'35" s. š., 48°44'11" v. d., 5. 6. 2010, J. Slašťan, foto.

Orchis mascula subsp. *signifera*, VU: Kremnické vrchy, Kremnica, Zechenterova záhrada, sv. časť záhrady, 546 m, 7279d, 18°55'16" s. š., 48°42'10" v. d., 18. 5. 2010, J. Slašťan, foto.

Pedicularis palustris, EN: Kremnické vrchy, Kremnické Bane, slatina, 787 m, 7279c, 18°53'32" s. š., 48°44'16" v. d., 3. 6. 2010, J. Slašťan, foto.

Pinguicula vulgaris, EN: Kremnické vrchy, Turček, okraj potoka, 829 m, 7279b, 18°56'15" s. š., 48°46'23" v. d., 27. 6. 2010, J. Slašťan, foto.

Platanthera bifolia, VU: Kremnické vrchy, Kremnické Bane, podhorská lúka, 813 m, 7279c, 18°53'35" s. š., 48°44'11" v. d., 3. 6. 2010, J. Slašťan, foto.

Pyrola minor: Kremnické vrchy, Nevoľné, okraj lúky, 921 m, 7379b, 18°57'28" s. š., 48°41'15" v. d., 1. 7. 2010, J. Slašťan, foto.

Pyrola rotundifolia: Kremnické vrchy, Kremnica, okraj cesty pri opustenom lome, 690 m, 7279c, 18°54'11" s. š., 48°42'50" v. d., 16. 7. 2010, J. Slašťan, foto.

Traunsteinera globosa, VU: Kremnické vrchy, Kremnické Bane, podhorská lúka, 829 m, 7279c, 18°53'29" s. š., 48°44'5" v. d., 5. 6. 2010, J. Slašťan, foto.

Trollius altissimus, VU: Kremnické vrchy, Kremnické Bane, podmáčaná lúka, 854 m, 7279c, 18°53'24" s. š., 48°43'52" v. d., 1. 6. 2010, J. Slašťan, foto.

Zaujímavějšíe fytocenologické zápisy

JOZEF ŠIBÍK (editor)

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava 4, jozef.sibik@savba.sk

Milí čitatelia, milí botanici, kolegovia,
v rámci avizovanej novej rubriky, ktorá umožňuje publikovať jednotlivé fytocenologické zápisy zo spoločenstiev, ktoré sú vzácne, ohrozené, alebo naopak pozmenené prítomnosťou adventívnych taxónov príp. zápisy dokumentujúce výskyt vzácných a ohrozených druhov, využilo túto možnosť niekoľko botanikov. Verím, že tieto zdroje floristických údajov a vegetačných dát budú prospešné širokému okruhu taxonómov, fytocenológov, ekológov a pracovníkom štátnej ochrany prírody a prispieť ku skvalitneniu vegetačnej databázy na Slovensku.

MÁRIO DUCHOŇ

Nitrianske Rudno č. 228, 972 26 Nitrianske Rudno, mario.duchon@gmail.com

Zápis č. 1: Strážovské vrchy, Veľké Kršteňany, pri krmelci v Krštenianskej doline, jv. pod vrchom Stráže, 48°40'41,02" s. š., 18°26'37,69" v. d. (Google Earth™), 295 m, údolná lúka, pôda hlinitá, humózna, hlboká, dolomit, 0°, 16 m², celk. pokr. 100 %, E₁ 100 %/90–150 cm, E₀ 2%, 27. 7. 2009, M. Duchoň.

E₁: *Nepeta cataria* 5, *Arctium lappa* 2a, *Eupatorium cannabinum* 1, *Mentha longifolia* 1, *Rubus* sp. 1, *Tanacetum vulgare* 1, *Urtica dioica* 1, *Xanthoxalis stricta* 1, *Astragalus glycyphyllos* +, *Brachypodium sylvaticum* +, *Carex sylvatica* +, *Carpinus betulus* +, *Cirsium arvense* +, *Hypericum hirsutum* +, *Lysimachia nummularia* +, *Myosoton aquaticum* +, *Ranunculus repens* +, *Stellaria media* +, *Cirsium vulgare* r, *Hypericum perforatum* r, *Linaria vulgaris* r, *Silene latifolia* subsp. *alba* r,

E₀ (det. A. Petrášová): *Amblystegium serpens* 1, *Barbula unguiculata* +, *Bryum caespiticium* +, *Eurhynchium hians* +.

Arction lappae (*Artemisiaetea vulgaris*), biotop X4 (Teplomilná rudirálna vegetácia mimo sídel).

JÁN KLIMENT

Botanická záhrada UK, 038 15 Blatnica č. 315, kliment@rec.uniba.sk

Zápis č. 2: Veľká Fatra, Podhradie, Podhradská dolina, horná časť, medzikolajisko údolnej cesty (modro značená turistická trasa) cez podhorské pasienky, slienitý vápenec, v okolí rozsiahle porasty as. *Rumicetum sylvestris* Kulczyński 1928, 49°3'31,3" s. š., 19°5'59,5" v. d., ± 11 m, 830 m, SZS, 5 °, plocha zápisu 1 × 10 m, celk. pokr. 85 %, E₁ 85 %/15–30 cm, E₀ 0 %, 2. 7. 2003, J. Kliment.

E₁: *Matricaria discoidea* 4, *Plantago major* 2b, *Capsella bursa-pastoris* 1, *Poa annua* 1, *Stellaria media* 1, *Arctium lappa* +, *Festuca pratensis* +, *Myosotis arvensis* +, *Plantago lanceolata* +,

Polygonum arenastrum +, *Ranunculus repens* +, *Trifolium repens* +, *Veronica chamaedrys* +, *Chenopodium album* r, *Cirsium arvense* r, *Stellaria graminea* r, *Tripleurospermum perforatum* r.

Zápis č. 3: ako zápis č. 2, zapojenejší porast nižšie po ceste. 49°3'30,9" s. š., 19°5'57,1" v. d., ± 19 m, 825 m, ZSZ, 5 °, plocha zápisu 1 × 10 m, celk. pokr. 95 %, E₁ 95 %/15 cm, E₀ 0 %, 2. 7. 2003, J. Kliment.

E₁: *Matricaria discoidea* 5, *Plantago major* 2a, *Arctium lappa* +, *Festuca pratensis* +, *Poa annua* +, *Ranunculus repens* +, *Stellaria media* +, *Taraxacum* sect. *Ruderalia* +, *Trifolium repens* +, *Agrostis stolonifera* r, *Capsella bursa-pastoris* r, *Chenopodium album* r, *Cirsium arvense* r, *Galeopsis pubescens* r, *Polygonum arenastrum* r, *Tripleurospermum perforatum* r.

Oba zápisy možno na základe floristického zloženia (Jarolímek et al. Rastlinné spoločenstvá Slovenska 2, 1997, p. 69) priradiť k subasociácii *Poetum annuae matricarietosum discoideae* Jarolímek et al. 1997 (biotop X4 Teplomilná rudirálna vegetácia mimo sídel). Prvé doklady o výskyte tohto spoločenstva vo Veľkej Fatre, zároveň dokumentujúce postupné prenikanie u nás nepôvodného dominantného druhu do vyšších polôh.

JUDITA KOCHJAROVÁ

Botanická záhrada UK, 038 15 Blatnica č. 315, kochjarova@rec.uniba.sk

Výskyt as. *Cymbalarietum muralis* Görs in Oberd. 1967 (*Cymbalaria-Asplenion*, *Aspleneteta trichomanis*) na dvoch doposiaľ neuvádzaných lokalitách (typ biotopu Sk7).

Zápis č. 4: Veľká Fatra, Harmanec, 48°47'46,1" s. š., 19°4'1,1" v. d., ± 5 m, 454 m, betónový oporný múrik nad hlavnou cestou do B. Bystrice pod trojicou výškových obytných domov, v štrbinách, JZ, 85 °, 5 m², celk. pokr. 15 %, E₁ 15 %, E₀ 5 %, 4. 10. 2007, J. Kochjarová.

E₁: *Cymbalaria muralis* 2a, *Galium mollugo* agg. +, *Medicago lupulina* +, *Poa compressa* +, *Impatiens parviflora* r, *Urtica dioica* r,

E₀ (det. Šoltés): *Schistidium apocarpum* l, *Amblystegium serpens* +, *Tortula ruralis* +.

Zápis č. 5: Vtáčnik, Revištské Podzámčie, 48°31'13,61" s. š., 18°43'20,26" v. d. (Google Earth™), ca 230 m, kamenný oporný múrik nad cestou na s. konci obce, J, 90 °, 10 m², celk. pokr. 33 %, E₁ 15 %, E₀ 30 %, 22. 9. 2010, J. Kochjarová.

E₁: *Cymbalaria muralis* 2a, *Chelidonium majus* 2a, *Impatiens parviflora* l, *Urtica dioica* l, *Poa nemoralis* +, *Galinsoga parviflora* r, *Taraxacum* sect. *Ruderalia* r.

E₀ (det. A. Petrášová): *Barbula unguiculata* 2b, *Bryum caespitium* 2b, *Hypnum cupressiforme* 2a, *Schistidium apocarpum* +, *Tortula muralis* +.

Pionierske spoločenstvo, najčastejšie obsadzujúce skalnaté alebo murované stienky, hradby a pod., je v oboch uvádzaných prípadoch tvorené prevažne nepôvodným cimbalkom múrovým, pričom v zaznamenaných porastoch je prítomných viacero ďalších význačných druhov asociácie, ako napr. *Chelidonium majus*, *Poa compressa*, *P. nemoralis*, *Tortula muralis*, *Urtica dioica*. Výskyt tejto asociácie bol zo Slovenska zatiaľ publikovaný len z troch lokalít (cf. Valachovič, M., Rastl. Spol. Slov. 1. Pionierska vegetácia, Veda, Bratislava, 1995).

MIROSLAVA MALOVCOVÁ-STANÍKOVÁ

Šomodská 32, 920 01 Hlohovec, malovcova.miroslava@javys.sk

Zápis č. 6: Trnavská pahorkatina, obec Bučany, východne, cca. 70 m južne od cesty na Bučan-

ský háj, 48°41'88" s. š., 17°70'57" v. d. (Google Earth™), 150 m, terénna zníženina v blízkosti melioračného kanála, 0 °, 25 m², celk. pokr. 100 %, E₁: 100 %, E₀: 0 %, 26. 8. 2006, M. Malovcová-Staniková.

E₁: *Solidago canadensis* 5, *Eupatorium cannabinum* 1, *Symphytum officinale* 1, *Cirsium canum* +, *Equisetum arvense* +, *Galium mollugo* +, *Humulus lupulus* +, *Lythrum salicaria* +, *Mentha arvensis* +, *Juglans regia* (juv.) r, *Rubus caesius* r.

Zápis č. 7: Trnavská pahorkatina, obec Bučany, východne, cca. 150 m južne od cesty na Bučanský háj, 48°41'78" s. š., 17°70'45" v. d., 150 m, terénna zníženina v blízkosti melioračného kanála, 0 °, 25 m², celk. pokr. 100 %, E₁ 100 %, E₀ 0 %, 26. 8. 2006, M. Malovcová-Staniková.

E₁: *Solidago canadensis* 5, *Calystegia sepium* 2, *Symphytum officinale* 2, *Urtica dioica* 2, *Chenopodium* sp. 1, *Cirsium canum* 1, *Eupatorium cannabinum* 1, *Mentha arvensis* 1, *Ranunculus repens* 1, *Veronica persica* 1, *Amaranthus retroflexus* +, *Anthriscus sylvestris* +, *Aster novi-belgii* agg. +, *Carex hirta* +, *Daucus carota* +, *Humulus lupulus* +, *Solidago gigantea* +, *Stachys palustris* +, *Epilobium ciliatum* r, *Tripleurospermum perforatum* r.

Zápis č. 8: Trnavská pahorkatina, obec Bučany, východne, cca. 200 m južne od cesty na Bučanský háj, 48°41'70" s. š., 17°70'37" v. d. (Google Earth™), 150 m, terénna zníženina v blízkosti melioračného kanála, 0 °, 25 m², Celk. pokr. 100 %, E₁: 100 %, E₀: 0 %, 26. 8. 2006, M. Malovcová-Staniková.

E₁: *Solidago canadensis* 5, *Pastinaca sativa* 1, *Poa pratensis* 1, *Eupatorium cannabinum* +, *Lythrum salicaria* +.

Spol. so *Solidago canadensis* (*Galio-Urticetea*), Biotop X10 (Porasty ruderalizovaných bahňatých brehov).

JOZEF ŠIBÍK & IVANA ŠIBÍKOVÁ

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava 4, jozef.sibik@savba.sk

Zápis č. 9: Krivánska Malá Fatra, Malý Kriváň, výrazný žľab oddeľujúci samotný kremencový vrchol (1 670,9 m) od hlavného hrebeňa Malej Fatry, 49°10'54,70" s. š., 18°59'34,60" v. d., ± 5 m, 1 650 m, dno žľabu až jeho mierne sklonená „hrana“, farebné bridlice keuperu, pôda čierna, humózná (1–2 cm), hlbšie hnedá, hlinitá, na povrchu pôdy hrubá vrstva stariny – ca 3 cm, sneh na lokalite pretrváva až do polovice júna, SZS (343 °), 2–5 °, 16 m², celk. pokr. 98 %, E₁ 98 %/40–60 cm, E₀ 0 %, 25. 8. 2006, J. Šibík, I. Šibíková,

E₁: *Luzula alpinopilosa* subsp. *obscura* 4–5, *Acetosa arifolia* 2a, *Anthoxanthum alpinum* 2a, *Avenella flexuosa* 2a, *Calamagrostis villosa* 2a, *Deschampsia cespitosa* 2a, *Homogyne alpina* 2m, *Juncus filiformis* 1, *Ligusticum mutellina* 1, *Nardus stricta* 1, *Phleum rhaeticum* 1, *Sesleria tatrae* 1, *Vaccinium myrtillus* 1, *Alchemilla* sp. +, *Potentilla aurea* +, *Soldanella carpatica* +.

Spol. s *Luzula alpinopilosa* (*Festucion picturatae*, *Salicetea herbaceae*), Biotop A12 (Alpínske snehové výležišká na silikátovom podklade). Prvý zistený porast chlpane gaštanovej v Krivánskej Malej Fatre a priľahlom okolí.

Zápis č. 10: Krivánska Malá Fatra, Malý Kriváň, sz. svah nad Belskou dolinou, lievik v najužšom mieste najväčšieho – Markušovho žľabu. 49°11'17,50" s. š., 18°59'24,90" v. d., ± 7 m, 1 132 m, bočná stena „lievika“ v lavínovom žľabe – spodná časť strmej skalnej stenky s puklinami obrusované lavinami, dolomity resp. dolomitické vápence, pôda čierna, humózná, iba v puklinách skál, V, 75–90 °, 16 m², celk. pokr. 25 %, E₁ 23 %/1–10–25 cm, E₀ 5 %, 24. 7. 2007, J. Šibík,

I. Šibíková, J. Topercer.

E₁: *Carex firma* 2b, *Campanula cochleariifolia* 1, *Ranunculus alpestris* 1, *Sesleria albicans* 1, *Trisetum alpestre* 1, *Anemone narcissiflora* +, *Asplenium viride* +, *Bellidiastrum michelii* +, *Calamagrostis varia* +, *Crepis jacquinii* +, *Cystopteris alpina* (syn. *C. regia*, det. D. Bernátová) +, *C. fragilis* +, *Festuca tatrae* +, *Hieracium pilosum* (det. J. Chrtěk jun.) +, *Saxifraga caesia* +, *Viola biflora* +, *Acer pseudoplatanus* (juv.) r, *Gentianella* sp. r, *Picea abies* (juv.) r, *Sorbus aucuparia* (juv.) r,

E₀ (det. R. Šoltés): *Ditrichum flexicaule* 1, *Gymnostomum aeruginosum* +, *Hypnum revolutum* +, *Orthothecium rufescens* +, *Schistidium apocarpum* +, *Trentepohlia* sp. +.

Potentillion caulescentis (*Asplenietea trichomanis*), Biotop Skl (Karbonátové skalné steny so štrbinovou vegetáciou). Nová lokalita výskytu *Cystopteris regia* auct. non (L.) Desv. v Krivánskej Malej Fatre.

MILAN VALACHOVIČ

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava 4, milan.valachovic@savba.sk

Zápis č. 11: Malé Karpaty, Devínska Nová Ves, svah vodárne pod Sandbergom, 48°12'4,90" s. š.; 16°58'18,60" v. d., ± 5 m, 207 m, sypká sutina, bridličnatý vápenec, pôda iba medzi sutinou, Z, 30 °, 20 m², celk. pokr. 60 %, E₁ 55 %/10–30 cm, E₀ 5–7 %, 40 % čistá sutina bez vegetácie, 2. 7. 2010, M. Valachovič.

E₁: *Sedum album* 2b, *S. sexangulare* 2b, *Xeranthemum annuum* 2b, *Bromus tectorum* 2a, *B. squarrosus* 1, *Petrorhagia saxifraga* 1, *Sanguisorba minor* 1, *Acinos arvensis* +, *Arenaria serpyllifolia* +, *Chondrilla juncea* +, *Festuca pallens* s. l. +, *Medicago minima* +, *Trigonella monspeliaca* +, *Lappula squarrosa* r,

E₀ (det. A. Kubinská): *Tortulla ruralis* 2a.

Alyssso alyssoidis-*Sedion* (*Sedo-Scleranthetea*), Biotop Pi5 (Pionierske porasty na plytkých karbonátových a bázických substrátoch).

Životné jubileá

Jozef Májovský sa dožíva 90 rokov

Jozef Májovský skromne oslávil 10. 6. 2010 90 rokov. Výnikajúci znalec flóry Slovenska, veľký vedecký talent z rodu neúnavných hľadačov, muž, ktorý neobyčajným spôsobom osvietil slovenský svet botaniky. Botanika bola jeho radosťou i dar plný povinností.

Rodák z Prešova, sa v 1939 roku zapísal na vtedajšiu Filozofickú fakultu Slovenskej Univerzity v Bratislave. Pedagogickú kombináciu prírodopis – zemepis ukončil už na novozriadenej Prírodovedeckej fakulte, s dobrou znalosťou viacerých cudzích jazykov, obzvlášť jazyka latinského. Na Prírodovedeckú fakultu do Botanického ústavu nastupuje na pozvanie PhDr. F. Nábělka v roku 1950. Vznikom katedrií a po smrti vtedajšieho vedúceho Katedry botaniky prof. RNDr. J. M. Novackého sa v roku 1956 stáva veľmi mladý vedúcim Katedry a súčasne riaditeľom Botanickej záhrady v Bratislave. Súčasne je menovaný docentom botaniky. Bol vždy obdivuhodne výkonný, jeho pracovitosť mala v sebe čosi strhujúce. Vyučoval, viedol množstvo diplomantov, aspirantov, vykonával viaceré riadiace funkcie. Nikto iný a nikto lepšie ho v tej dobe nemohol nahradiť. Na Prírodovedeckej fakulte bol študijným prodekanom, na Univerzite Komenského aj prorektorom pre výstavbu. Ako riaditeľ Botanickej záhrady v Bratislave sa podieľal na reorganizácii botanických záhrad na vedecko-výskumné pracoviská. Neskôr stál pri zakladaní Biologického pracoviska UK v Turčianskej Štiavničke (dnes v Blatnici, súčasť BZ UK Bratislava).

Objavné výsledky vedeckého výskumu, publikácie i rukopisy sú svedectvom jeho tvorivého ducha, vnímavosti a neúnavnej práce. Všetky aktivity a neobyčajná iniciatíva mali hlboké korene v úprimnej láske k Slovensku a zaujatí pre poznávanie jeho rastlínstva. Pri každom spoločnom stretnutí sme poznali, že pán docent má vo svojej pamäti dodnes celú flóru Slovenska!

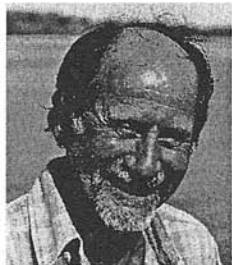
My, ktorí sme ho zažili, vieme, že bez jeho zanietenia pre botaniku, nebolo by ani nášho zápalu, nebolo by veľkých dokumentačných zbierok Katedry, cytotoxonomického laboratória, rozsiahlej knižnice, nebolo by ani budovy na Révovej, kde sme všetci jeho žiaci mali a doteraz máme domovskú príslušnosť.

Milý pán docent, tešíme sa, že ste s nami, stále s radami, stále so živým záujmom, nápadmi, tušeniami, schopnosťou vždy pomôcť. Zachovali ste si vzácnu vlastnosť – žičlivosť voči iným, schopnosť tešiť sa.

DANA BERNÁTOVÁ, HELENA ŠIPOŠOVÁ & KAROL MIČIETA

Nekrológy a spomienky

Zomrel popredný maďarský algológ a hydrobiológ Dr. Antal Schmidt, nositeľ Holubyho pamätnej medaily SBS



Dr. Antal Schmidt na brehu Dunaja v Moháči 15. 10. 2003. Foto F. Hindák.

Po dlhej a ťažkej chorobe zomrel v Baji dňa 8. 7. 2010 Dr. Antal Schmidt, v poradí druhý maďarský algológ vyznamenaný Holubyho pamätnou medailou SBS.

Antal Schmidt sa narodil 6. 4. 1944 v obci Gara pri Baji v južnom Maďarsku. Univerzitné štúdiá ukončil r. 1967 v Szegedi. Ako žiak a neskôr spolupracovník prof. Uherkovicha, prvého zahraničného algológa vyznamenaného Holubyho pamätnou medailou SBS (Hindák 2002), sa v algológii orientoval na floristiku a taxonómiu zelených rias a rozsievok, v hydrobiológii na tečúce vody, najmä na Dunaj a jeho prítoky v Maďarsku. Výborné ovládanie cudzích jazykov a komunikatívne vložky ho predurčovali na široký internacionálny záber najmä v rámci IAP (International Association for Phytoplankton Research) a medzinárodného združenia pre výskum Dunaja DaD (Die Internationale Arbeitsgemeinschaft Donauforschung), kde reprezentoval svoju krajinu. Mal dlhoročné pracovné aj osobné kontakty so slo-

venskými a českými algológmi a aktívne sa zúčastňoval na limnologických determinačných kurzoch, algologických sympóziách v Smoleniciach a seminároch poriadaných Algologickou sekciou SBS a Výskumným ústavom vodného hospodárstva v Bratislave. Za tieto aktivity, ako aj za prínos k maďarsko-slovenskej spolupráci v oblasti vedy mu r. 2007 Hlavný výbor Slovenskej botanickej spoločnosti udelil Holubyho pamätnú medailu SBS (Mered'a 2008).

Antala Schmidta sme poznali nielen ako vynikajúceho znalca riasovej flóry tečúcich a stojatých vôd, ale aj ako zanieteneho organizátora vedeckého a umeleckého života v Maďarsku. S jeho menom sa spájajú mnohé algologické a limnologické konferencie, najmä medzinárodné stretnutia v rámci IAP v Baji, kde na Ústave ochrany prírody pre dolný región Dunaja pracoval až do odchodu na dôchodok. Jeho zmysel pre výtvarné umenie, figurálnu keramiku a hudbu, najmä jazz sme obdivovali. Vo svojom pôsobisku, spoluporiadal rozličné výstavy a koncerty až takmer do konca svojho života. My, ktorí sme ho bližšie poznali, sme ho však mali radi predovšetkým ako vynikajúceho kolegu, úprimného a nežistného priateľa, skromného a vysoko charakterného človeka.

FRANTIŠEK HINDÁK

Literatúra

- Hindák, F. 2002. Zomrel prof. Gábor Uherkovich, nositeľ Holubyho pamätnej medaile SBS. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 24: 231–232.
- Mered'a, P. 2008. Nositelia Holubyho pamätnej medaily udelenej v roku 2007. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 30: 127–128.

Prof. RNDr. Ján Hudák, DrSc., 27. 2. 1945–28. 7. 2010

Ten boj sa nedal vyhrať. Vedeli sme to všetci, aj tak sme to akosi nebrali alebo nechceli brať do úvahy. Nebral to do úvahy, pokiaľ mu to zdravotný stav dovoľoval, ani prof. Hudák. Síl mu ale ubúdalo a tak sa jeho návštevy na katedre stávali zriedkavejšími až nakoniec prišla posledná správa, že nás dňa 28. 7. 2010 navždy opustil.

Osobnosť profesora Hudáka je známa širokej biologickej verejnosti na Slovensku, v Čechách i na viacerých zahraničných pracoviskách. Celý jeho profesionálny život je spojený s rastlinami, možno to súvisí s krásnou prírodou východného Slovenska, kde vyrástol. Narodil sa v Snine, na konci vojny, 27. februára 1945. V Prešove absolvoval Strednú lesnícku technickú školu a po krátkej lesníckej praxi sa rozhodol pokračovať v štúdiu na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave. Prírodovedecká fakulta a Katedra fyziológie rastlín sa stali pracoviskom, kde po ukončení štúdia získal miesto, najprv asistenta, v roku 1980 po habilitácii miesto docenta a v roku 1998 bol menovaný profesorom v odbore fyziológia rastlín. V roku 1997 obhájil titul doktora biologických vied (DrSc.)

Vedeckú prácu viac ako zoznam publikácií a citácií, možno budú charakterizovať dôležité kapitoly v monografiách: *Photosynthetic apparatus* (Handbook of Photosynthesis editora Dr. M. Pessarakli pre vydavateľstvo Marcel Dekker, Inc.) 1995, *The effect of low temperatures on the plant cells* v monografii *Handbook of Plant and Crops Stress* 1997 a *Plastid morphogenesis* v monografii *Handbook of Photosynthesis* od toho istého editora v roku 2003. Obraz dokresľujú vedecké projekty, ktoré viedol: 1994–1996 – vedúci grantu VEGA: „Biogenéza plastidov v klíčencoch niektorých druhov ihličnanov pestovaných v tme a na svetle“; 1997–1999 – vedúci grantu VEGA: „Vplyv ťažkých kovov na fotobionty vybraných druhov lišajníkov“; 2000–2002 – vedúci projektu VEGA: „Úloha cytokinínov v biogenéze plastidov“; 1999–2000 – spolu s prof. E. Elefteriom z Aristotle University of Thessaloniki – grant NATO: „The effects of herbicides and heavy metals on the structure of plant cells“; 2003–2005 – vedúci grantu VEGA: „Štúdium možnosti regenerácie fotosynteticky inaktívnych plastidov na fotosynteticky aktívne plastidy“; 2006–2009 – vedúci projektu APVV: „Expresia podjednotiek od svetla nezávislej protochlorofylid oxidoreduktázy (DPOR) a regulácia biogenézy chloroplastov“.

K medzinárodnej úrovni vedeckej práce prof. Hudáka významne prispeli pobyty na zahraničných pracoviskách, predovšetkým dlhodobšie pobyty na Institute of Botany, University of Stockholm, Švédsko a na Department of Genetics, Agricultural University of Copenhagen, Dánsko ako aj kratšie pobyty na Department of Botany, Aristotele University Thessaloniki, Grécko.

Veľmi bohatá bola aj pedagogická aktivita prof. Hudáka, prednášky z Cytológie, Cytofyziológie, prednášky a praktické cvičenia z Elektrónovej mikroskopie, veľmi dôležitá časť tejto práce sú aj učebnice. Bol vedúcim autorského kolektívu celoštátnej učebnice *Biológia rastlín*, člen autorského kolektívu celoštátnej učebnice *Botanika*; člen autorského kolektívu a odborný garant celoštátnych učebníc *Biológia* pre gymnázia. Možno najdôležitejšia časť pedagogickej práce sú viac ako dve desiatky diplomantov a predovšetkým doktorandi z ktorých viacerí dnes pôsobia vo významných funkciách v odbore.

Organizačná práca je nemerateľná, zato nesmierne časovo náročná. Predsedníctvo a členstvo v ko-misiách, radách garantov, odborových komisiách pre rôzne stupne vzdelávania, garantstvo doktorandského štúdia, predsedníctvo rigoróznym komisiám, habilitačných komisií, to sú desiatky a stovky hodín práce. Ich výsledkom sú však úspešní študenti a pokračovanie odboru. Podobne nevďačná, ale pre Katedru fyziológie rastlín veľmi významná bola funkcia vedúceho katedry, ktorú

prof. Hudák vykonával v rokoch 1998–2009. Slovenská botanická spoločnosť si na prof. Hudáka spomína ešte aj ako na podpredsedu Hlavného výboru SBS, túto funkciu vykonával v rokoch 1996–1998.

Z ocenení, ktoré prof. Hudákovi boli udelené za pedagogickú, vedeckú a literárnu prácu možno spomenúť Prémiiu za monografiu *PLASTIDY* udelenú v roku 1984 Slovenským literárnym fondom, Holubyho pamätnú medailu za monografiu *PLASTIDY*, udelenú Slovenskou botanickou spoločnosťou SAV, Bronzovú a Pamätnú medailu PRIF UK za výsledky v pedagogickej a vedecko-výsunknej práci, Pamätnú medailu PRIF UK pri príležitosti Dňa učiteľov udelenú v roku 2010 ako aj posledné ocenenie, grafický list a poďakovanie za dlhoročnú prácu udelenú dekanom PRIF UK už in memoriam tiež v roku 2010.

Ocenenia, pedagogická práca, vedenie študentov, skúšanie, komisie, vedecká práca, kolektív pracoviska, či spolupracovníci a neoceniteľná pomoc dlhoročnej technickej spolupracovníčky pani J. Šramkovej. Chýba spomenúť harmonický rodinný život, obetavú manželku, ktorú v posledných mesiacoch tituloval „dobrým anjelom“, dvaja úspešní synovia, vnúčatá.

To čo sa bude ešte dlho spájať s menom profesora Hudáka pre všetkých fyziológov rastlín, spolupracovníkov, študentov, kolegov doma i v zahraničí sú predovšetkým plastidy. Táto „najdôležitejšia štruktúra rastlinnej bunky“, bez ktorej by nebolo života na Zemi, sa stala životným poslaním a mottom práce profesora Hudáka. Krásne obrázky týchto organel z elektrónového mikroskopu, to je to čo sa nám všetkým bude vždy vybavovať pred očami pri spomienke na nášho dlhoročného kolegu a vedúceho katedry.

Češť jeho pamiatke.

ALEXANDER LUX & BEATA CHOLVADOVÁ

K nedožitým deväťdesiatinám RNDr. Ing. Dezidera Magica

24. októbra 2010 si pripomíname nedožité 90. narodeniny významného slovenského botanika, lesníka, pedagóga, vedeckého pracovníka a zapáleného ochrancu prírody RNDr. Ing. Dezidera Magica (* 24. 10. 1920–† 31. 10. 2005). Široká škála jeho aktivít neumožňuje zaoberať sa podrobnejšie všetkými (podrobný životopis s bibliografiou do roku 2000 vid' *Ochrana prírody* 19: 197–211, 2001); vzhľadom na zameranie časopisu si preto dovoľím obrátiť pozornosť najmä na jeho vedeckú činnosť a prínos pre Slovenskú botanickú spoločnosť.

Hlboký záujem o prírodu, či už v okolí jeho rodnej obce – Hrnčiarstev Zalužian, alebo Tisovca, kde po pričlenení Rimavskej Soboty k Maďarsku ukončil v r. 1940 gymnaziálne štúdiá, ho priviedol k štúdiu lesníctva na odbore lesníckeho a poľnohospodárskeho inžinierstva Slovenskej vysokej školy technickej v Bratislave. Popri tom viac-menej súbežne študoval botaniku na Prírodovedeckej fakulte Slovenskej univerzity, kde pracoval ako demonštrátor u honorovaného docenta Ing. RNDr. Georgija Brižického. Už tu sa prejavilo jeho známe nadanie pre pekné a zároveň botanicky verné kresby, ktoré môžeme obdivovať napr. v publikácii doc. Brižického „Niekoľko zriedkavých drevín Slovenska“ (1943). Pomerne zriedkavá kombinácia lesníckych a botanických znalostí sa pozitívne prejavovala v celej jeho vedeckej dráhe.

Začiatky vedeckej činnosti dr. Magica sa spočiatku úzko prelínali s jeho pedagogickým pôsobením na Vysokej škole poľnohospodárskeho a lesníckeho inžinierstva v Košiciach (1950–1952),

neskôr na novovzniknutej Vysokej škole lesníckej a drevárskej vo Zvolene, ktoré bolo násilne prerušené kadrovými previerkami v jeseni 1958. V Košiciach sa zapojil do riešenia problému zalesňovania pustých a kalamitných plôch. V rokoch 1949–1953 sa s kolektívom Botanického ústavu PF SU zúčastnil mapovania rozšírenia prevládajúcich drevín a rašelinísk v povodiach slovenských riek pre potreby Štátneho vodohospodárskeho plánu. S kolektívom Laboratória geobotaniky a systematiky rastlín SAV spolupracoval pri štúdiu fytoocenologických pomerov holi južnej časti Veľkej Fatry (1953).

Popri riešení aktuálnych problémov praxe sa venoval obľúbenej dendrológii, floristike a štúdiu fyto geografických vzťahov, tráviac väčšinu voľného času štúdiom sledovaných taxónov a ich spoločenstiev priamo v teréne. Zaoberal sa štúdiom introdukovanej hikoríe (*Carya*) v Malej obore pri obci Teplý Vrch, využitím rakytníka rešetliakového (*Hippophaë rhamnoides*), štúdiom taxonómie a rozšírenia jaseňa úzkolistého (*Fraxinus angustifolia*), marulky lesnej (*Calamintha menthifolia*), valdštajny trojpočetnej (*Waldsteinia ternata*) i koreňovými systémami dubov, najmä duba cerového (*Quercus cerris*). Súčasne sa venoval prieskumu flóry a vegetácie širšieho okolia svojich pôsobísk – Košic a Zvolena, kde spolu s ním botanizovali viacerí známi botanici (J. Klika, J. Šmarda, A. Terpó a i.). Bol jedným z organizátorov XII. Medzinárodnej fyto geografickej exkurzie (I. P. E.) v Československu (1958).

Po nútenom odchode z VŠLD svoje bohaté odborné skúsenosti uplatnil a ďalej rozvíjal v Lesoprojekte vo Zvolene, kam nastúpil v apríli 1959 ako pracovník typologickej pobočky. Významnou dlhodobou úlohou jej zamestnancov v tom čase bolo základné typologické mapovanie lesných spoločenstiev. Riešenie úlohy si vyžadovalo spola hľivé poznanie lesných rastlín v ktoromkoľvek štádiu vývinu ako aj solídne znalosti z fyto cenie a pedológie. Keďže ako bývalý pedagóg lesníckej fakulty bol dr. Ing. Magic veľmi dobre pripravený aj teoreticky, spracovával najkomplikovanejšie typologické jednotky a územné celky; často ho poverovali zakladaním fyto cenie a pedológie. Svoju činnosť však neobmedzil len na vlastné mapovanie. Pripravoval napr. podklady pre spracovanie prehľadu lesných typov Slovenska a ich prevodu na fyto cenie a pedológie jednotky, zaoberal sa otázkou pôvodnosti borín na strednom Považí, významom geobotanického mapovania pre lesnícku prax; do elaborátov typologického prieskumu zaviedol kapitolu o fyto geografických pomeroch.

V apríli 1964 prechádza na Oddelenie geobotaniky a systematiky rastlín Botanického ústavu SAV v Bratislave, kam si ho ako veľmi dobrého znalca rastlinných, najmä lesných spoločenstiev vyžiadali v súvislosti s pokračujúcimi prácami na Geobotanickej mape Slovenska; pracoval tu až do odchodu do dôchodku (1985). Využíval bohaté znalosti aj skúsenosti z terénu v priebehu desiatich rokov zmapoval značnú časť Slovenského rudohoria, Muránsku planinu, Nízke Tatry, časť Vysokých Tatier, Poľanu, Štiavnické vrchy, Krupinskú planinu, okolie Rajca, Turčianskych Teplíc a i. Do textovej časti spracoval charakteristiku bukových, jedľovo-bukových, jedľových, jedľovo-smrekových a smrekových lesov. Aj jeho zásluhou má toto významné národné dielo s medzinárodným dosahom veľmi dobrú úroveň. Popri tom pokračoval vo fyto cenie a floristickom výskume Slovenska. Študoval pôvodnú vegetáciu vnútrokarpatských kotlín, spoločenstvá kyslých dubín, dubovo-hrabových a podhorských bukových lesov s kostravou horskou (*Festuca drymeja*), bučin s kostihojom srdcovitým (*Symphytum cordatum*), podhorských jelšín s perovníkom pštrosím (*Matteuccia struthiopteris*), vegetáciu horského masívu Kohút – Stolica v Slovenskom rudohorí, fyto cenie horských jelšín i horské trávnaté spoločenstvá. Zaoberal sa prirodzeným rozšírením hlavných lesných drevín na Slovensku; zistil napr. pôvodný výskyt zemolezu alpskeho (*Lonicera alpigena*) na Muránskej planine. Zvláštnu pozornosť venoval problematike taxonomickej rozmani-

tosti a rozšírenia dubov (*Quercus*) na Slovensku. V r. 1974–1975 ako prvý uverejnil súborné taxonomické spracovanie tohto rodu na území Západných Karpát, zahŕňajúce aj dovtedy u nás neodlišované autochtónne druhy (*Q. dalechampii*, *Q. pedunculiflora*, *Q. polycarpa*, *Q. virgiliana*); rod *Quercus* spolu s niektorými ďalšími (*Alnus*, *Carpinus*, *Carya*, *Fagus*) spracoval aj Flóra Slovenska V/3. Zaoberal sa tiež rozšírením zriedkavých a ohrozených druhov bylín (*Carex transsilvanica*, *Vicia sparsiflora*), vrátane zabezpečenia ich praktickej ochrany (*Fritillaria meleagris* a i.). Do centrálnej kartotéky flóry Slovenska po celý čas prispieval početnými údajmi z terénneho výskumu.

Úmerne bohatá, v duchu jeho kréda „*publicistika približuje aj izolovaných*“, bola aj publikačná činnosť dr. Magica. Počet pôvodných vedeckých prác, odborných článkov, príspevkov populárnejšieho charakteru a recenzii, ktoré od r. 1949 uverejnil v domácich aj zahraničných botanických, lesníckych a ochranárskych časopisoch a zborníkoch, ako aj v knižných publikáciách, sa blíži k číslu 300. Na margo prevažne kratších príspevkov v jednom zo svojich listov poznamenal: „*Viete, že som vždy musel rýchlo vykvitnúť, lebo dlho vyrastajúce listy by boli dávno postínali. Preto toľko malých prác. Aj takéto, ak sú dobré, sú významnými pre život a prax.*“

Vedeckého uznania sa mu dostalo v mene poddruhu valdštajnky trojpočetnej *Waldsteinia ternata* subsp. *magicii* a iskerníka *Ranunculus magicii*, ktoré na jeho počesť pomenoval jeho spolužiak z vysokoškolských štúdií a dlhoročný priateľ a spolupracovník doc. RNDr. Jozef Májovský.

Meno dr. Magica je nerozlučne späté aj so vznikom Slovenskej botanickej spoločnosti pri SAV. Patril medzi 12 zakladajúcich členov jej predchodkyne – Československej botanickej spoločnosti na Slovensku (11. 3. 1955), kde sprvu pôsobil ako člen jej dočasného predsedníctva, v období rokov 1965–1969 ako vedecký tajomník. Na valnom zhromaždení 22. 4. 1969, ktoré schválilo súčasný názov Spoločnosti, bol zvolený za jej predsedu. Spolu s dovtedajším predsedom doc. RNDr. Jánom Futákom, CSc. sa významnou mierou zaslúžil o schválenie Stanov SBS Ministerstvom vnútra SSR (29. 6. 1972), a tým jej úplné osamostatnenie. Predovšetkým vďaka jeho príkladnému nadšeniu, úsiliu a obetavosti sa podarilo výrazne oživiť záujem o prácu v Spoločnosti a zabezpečiť pre jej členov vlastný členský časopis (v tom čase to bola botanická séria časopisu *Biológia*). Najmä jeho pričinením sa po 15 rokoch od posledného stretnutia botanikov na slovenskej pôde (Nový Smokovec, 10.–17. júla 1955) v dňoch 5.–11. júla 1970 uskutočnil v Tisovci 1. zjazd SBS. K úspešnej činnosti Spoločnosti prispel aj viacerými prednáškami a zorganizovaním seminárov o významných osobnostiach slovenskej botaniky (Gustáv Mauricius Reuss, Václav Vraný). Za zásluhy o rozvoj Slovenskej botanickej spoločnosti mu bol v r. 1980 udelený titul Zaslúžilý člen SBS, v r. 1986 titul Čestný člen SBS, v r. 1996 Holubyho pamätná medaila SBS.

31. októbra 2005, len niekoľko dní po dovŕšení 85 rokov, dr. Magic v ružinovskej nemocnici prehral boj so zákernou chorobou. Slovenská botanická, lesnícka a ochranárska obec v ňom stratila vynikajúceho odborníka, známeho svojím nadšením, pracovitosťou, húževnatosťou a vytrvalosťou, ale aj skromnosťou, citlivosťou a ochotou kedykoľvek poradiť či pomôcť.

JÁN KLIMENT

Pokyny pre autorov

Autori majú nárok na uverejnenie nanajvyš dvoch odborných príspevkov v jednom ročníku. Vzhľadom na limitovaný rozsah Bulletinu SBS si redakcia vyhradzuje právo prijať od autorov iba jeden odborný rukopis do ročníka. Rukopisy sa prijímajú priebežne elektronickou poštou (príp. na diske). Príspevky zasielajte na adresu výkonneho redaktora.

Rozsah zaľamaného a vysádzaného príspevku je nanajvyš 10 (15) strán; výnimky povoľuje redakčná rada iba v odôvodnených prípadoch. Za uverejnenie dlhších príspevkov môžu byť vyžiadané poplatky.

Úprava rukopisu

Strana rukopisu obsahuje 30 riadkov vo formáte A4 (horný okraj strany je 25 mm, ľavý 30 mm, pravý 20 mm, dolný 17 mm). V rukopise používať výhradne typ písma Times New Roman, stupeň písma 12 pt, riadkový preklad 24 pt. Zarovnanie textu je vľavo. Rozčlenenie textu na odstavce vrátane medzititulkov musí byť dobre rozpoznateľné. Listy elektronickej verzie rukopisu sa nečísľujú. Autor vyznačí v rukopise návrh použitia rezov písma – okrem základného rezu možno použiť vyznačenie kurzívou a tučne. Vedecké mená taxónov – do úrovne rodu – a syntaxónov sa píše v bežnom texte i nadpisoch kurzívou. Príspevky sú prijímané vo formáte súboru *.doc/*.rtf/*.odt.

Členenie textu odborných príspevkov:

názov príspevku slovensky/česky, názov príspevku anglicky,
meno a priezvisko autora/-ov, adresa pracoviska a mejl autora/-ov,
abstrakt (anglicky), keywords (anglicky),
text príspevku (v slovenčine, prípadne češtine) členený na časti: (1) Úvod, (2) Metodika, (3) Výsledky a diskusia, (4) Poďakovanie, (5) Literatúra.

Pri prácach floristických, fytocenologických a ekologických musí byť nomenklatúra zjednotená podľa uvedeného prameňa, vtedy vedecké mená taxónov sú bez autorských skratiek. Treba uvádzať miesto uloženia dokladového materiálu (herbár, konzervovaný materiál, kultúry, fotoarchív a pod.). Taxóny vo floristických súpisoch musia byť uvedené v abecednom poradí, opakujúce sa rodové mená sa skracujú (napr. *Poa annua*, *P. trivialis* atď.).

Tabuľky a obrázky s opismi treba priložiť v osobitných súboroch. Ich zaradenie treba vyznačiť v rukopise; veľkosti prispôbiť formátu A5. Do formátu A5 je možné vložiť max. jeden obrázok s rozmerom 11,5 × 8 cm, resp. dva obrázky vedľa seba s rozmermi 5,5 × 6 cm. V upravenom obrázku je potrebné použiť typ písma Times New Roman, v stupni najviac 8 pt.

Vzor **tabuľky** ako aj spôsob písania legiend k tabuľkám a obrázkom je uvedený na stránke <http://sbs.sav.sk/SBS1/instructions.html>. Jednoduchá tabuľka by mala mať max. 11,8 × 14,5 cm pri rozložení na výšku, resp. 10,3 × 16,9 cm pri rozložení na šírku, typ písma Times New Roman so stupňom nanajvyš 8 pt, zarovnanie buniek vľavo a na stred. **Fytocenologické tabuľky** vytvárať pomocou funkcie Tabuľka programu Microsoft® Word (pri indexoch a rozsiahlejších tabuľkách je vhodné upraviť vnútorné okraje buniek na 0 pt).

Maximálny počet strán odborného textu bez príloh pri dodržaní uvedeného formátovania je 16 strán (cca 480 riadkov), spolu s prílohami nesmie prekročiť počet 20 strán!

Odporučený maximálny rozsah strán pre ostatné príspevky (pri zachovaní formátovania uvedeného v pokynoch pre prípravu rukopisu):

jubileá a spomienkové príspevky – 3 strany, správy o činnosti spoločnosti – 5 strán, správy z konferencií – 3 strany,

floristické nálezy – 2 strany, recenzie – 2 strany.

Citácie v texte:

Zahradníková (1984), (Šibík 2003), (Guttová & Lackovičová 2010), (Májovský et al. 1987);
... podľa Zahradníkovej (1984).

Bibliografické odkazy na konci textu:

- monografia:* Májovský, J., Murín, A., Feráková, V., Hindáková, M., Schwarzová, T., Uhríková, A., Váchová, M. & Záborský, J. 1987. Karyotaxonomický prehľad flóry Slovenska. Veda, Bratislava.
- kapitola v monografii:* Zahradníková, K. 1984. *Cotinus* Miller. In Bertová, L. (ed.), Hlavaček, A., Holub, J. et al. Flóra Slovenska. IV/1. Veda, Bratislava. p. 10–12.
- článok v seriálovej publikácii:* Guttová, A. & Lackovičová, A. 2010. Výskyt diskovky dubovej (*Parmelina quercina*) na Slovensku. Bull. Slov. Bot. Spoločn. roč. 32, č. 1: 19–23.
- rukopis:* Šibík, J. 2003. Nelesné spoločenstvá subalpínskeho stupňa Krivánskej Malej Fatry. Bratislava, 2003. Diplomová práca, msc., depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava.

Skratky seriálových publikácií musia byť zjednotené podľa nasledovného diela:

- Bridson, G. D. R. & Smith, E. R. 1991. B-P-H/S. Botanico-Periodico-Huntianum/Supplementum. Hunt Institute for Botanical Documentation (Carnegie Mellon University), Pittsburgh.

Príspevky neupravené podľa pokynov pre autorov budú autorom vrátené!

Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti

ročník 32, číslo 2

Predseda redakčnej rady Igor Mistrík

Výkonný redaktor Peter Kučera

Úprava anglických textov Anna Guttová

Grafický návrh obálky Katarína Cigánová

Technický redaktor Peter Kučera

Vydáva Slovenská botanická spoločnosť pri Slovenskej akadémii vied, Dúbravská cesta 9,
841 01 Bratislava 4, <http://sbs.sav.sk>

Vychádza dvakrát ročne

Vyšlo v novembri 2010

Strán 168. Náklad 460 kusov

Cena ročného predplatného 9,96 € (členovia SBS 4,98 €)

Tlač Vydavateľstvo STU, Vazovova 5, 812 43 Bratislava

Rozširuje Slovenská botanická spoločnosť, Dúbravská cesta 9, 841 01 Bratislava 4

Registračné číslo Ministerstva kultúry SR 3165/09

ISSN 1337-7043

© Slovenská botanická spoločnosť, 2010

MÁJEKOVÁ, M. & VYKOUKOVÁ, I.: Spoločenstvá tvrdých lužných lesov juhovýchodnej časti územia Bratislavy	
The communities of the hardwood floodplain forests in the southeastern part of Bratislava	239
SENKO, D.: Aplikácia metód modelovania oslnenia georeliéfu, topoklímy a výmoľovej erózie v prostredí GIS (na príklade Devínskej Kobyly)	
Application of methods for modelling terrain insolation, topoclimate and gully erosion in GIS: a case study of the Devínska Kobyla Mt.	253
ELIÁŠ, P., ml. (ed.): Zaujímavejšie floristické nálezy	275
ŠIBÍK, J. (ed.): Zaujímavejšie fytoecenologické zápisy	282
Životné jubileá	286
Nekrológy a spomienky	287
Recenzie	134, 162
Pokyny pre autorov	292

OBSAH/CONTENTS

HINDÁK, F. & HINDÁKOVÁ, A.: Cyanobaktérie a riasy malej eutrofnej vodnej nádrže v Modre Cyanobacteria and algae of a small eutrophic water reservoir at Modra (W Slovakia)	129
MÍŠIKOVÁ, K. & KUBINŠKÁ, A.: Machorasty historických cintorínov vo vybraných mestách strednej Európy Bryophytes on historical cemeteries of selected cities in Central Europe	137
MICHÁLKOVÁ, E. & LETZ, D. R.: <i>Cerastium lucorum</i> (Caryophyllaceae) – prehliadaný druh flóry Slovenska <i>Cerastium lucorum</i> (Caryophyllaceae) – an overlooked species of the flora of Slovakia	147
TURIS, P., KOŠTÁL, J. & TURISOVÁ, I.: Významné floristické refúgium na Križnej vo Veľkej Fatre The important floristic refugium on Križna hill (Veľká Fatra Mts)	157
MANICA, M.: Xerotermofilná flóra kaňonovitého prielomu riečky Slatina v Slatinskej kotline Xerotermophilous flora of the canyon valley of the Slatina river in the Slatinská kotlina basin	163
OČKA, S.: Populácia druhu <i>Orchis tridentata</i> pri Briešti (pohorie Žiar) Population of <i>Orchis tridentata</i> near the village of Brieštie (Žiar Mountains)	171
BERNÁTOVÁ, D.: K premenlivosti <i>Pinguicula vulgaris</i> v Západných Karpatoch na území Slovenska On the variability of <i>Pinguicula vulgaris</i> in the Western Carpathians in the territory of Slovakia	175
DUCHOŇ, M. & ŠIBÍK, J.: K výskytu druhu <i>Crepis sibirica</i> v Lúčanskej Malej Fatre On the occurrence of the <i>Crepis sibirica</i> in the Lúčanská Malá Fatra Mts	183
KRÁLIK, T.: Nové nálezy ohrozených a vzácnějších taxónov cievnatých rastlín v Malých Karpatoch. III. New findings of threatened and rare taxa of vascular plants in the Malé Karpaty Mts. III. ..	191
SLEZÁK, M.: Charakteristika asociácie <i>Luzulo albidiae-Quercetum petraeae</i> v Štiavnických vrchoch (stredné Slovensko) Characteristic of the association <i>Luzulo albidiae-Quercetum petraeae</i> in the Štiavnické vrchy Mts (central Slovakia)	203
KOCHJAROVÁ, J., KLIMENT, J. & ŠOLTÉS, R.: Rastlinné spoločenstvá zatienených skál na Muránskej planine a vo Veľkej Fatre Plant communities of the shaded rocks in the Muránska planina Mts and Veľká Fatra Mts ..	215