Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti

ročník 32

Supplement 2

- 3 JÚN 2011

88607

NPP575

Flóra a vegetácia Oravy

Zborník z 9. zjazdu Slovenskej botanickej spoločnosti pri SAV
15.–18. september 2009 Námestovo – Slanická Osada,

BLAŽENA BENČAŤOVÁ &TIBOR BENČAŤ (eds.)

Slovenská botanická spoločnosť pri SAV
Bratislava 2010

Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti
ročník 32, Supplement 2, 2010

Flóra a vegetácia Oravy

Zborník z 9. zjazdu Slovenskej botanickej spoločnosti pri SAV,
15.–18. september 2009, Námestovo-Slanická Osada

Editori Blažena Benčaťová &Tibor Benčať

Fotografia na obálke Tibor Benčať

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

Vyšlo v októbri 2010
Strán 258. Náklad 200 kusov
Tlač Vydavatel'stvo PARTNER – Čižmárová, Hriadky 297, 976 33 Poniky
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

Slovenská botanická spoločnosť

BULLETIN

Slovenskej botanickej spoločnosti pri Slovenskej akadémii vied

ročník 32
suplement 2

Bratislava – Zvolen 2010

Centrum vedecko-technických informácií Bratislava

(foto F. Hindák)

9. zjazd Slovenskej botanickej spoločnosti pri SAV

Flóra a vegetácia Oravy
15. – 18. september 2009

Námestovo-Slanická Osada

Slovo na úvod

Vážení členovia SBS a priatelia botaniky,

napriek všetkým naším snahám spracovať príspevky z nášho 9. zjazdu Slovenskej botanickej spoločnosti pri SAV (*Flóra a vegetácia Oravy*), ktorý sa konal 15.–18. septembra 2009 v Námestove – Slanickej Osade, z objektívnych, ale aj našich subjektívnych príčin, príspevky sa nám podarilo získať, prejsť oponentúrou a technicky spracovať po roku koncom septembra 2010.

Popri Slovenskej botanickej spoločnosti spoluorganizátormi zjazdu boli: Katedra fytológie Lesníckej fakulty TU vo Zvolene, Oravské múzeum P. O. Hviezdoslava v Dolnom Kubíne, Správa Chránenej krajinnej oblasti Horná Orava v Námestove a Obvodný úrad životného prostredia Dolný Kubín – pracovisko Námestovo.

Z celkového počtu 33 prednášok a 8 posterov, ktoré boli odprezentované na zjazde, sme do zborníka referátov, ktorý už tradične je publikovaný ako Suplement Bull. Slov. Bot. Spoločn. zaradili všetky tie, ktoré nám autori boli schopní dodať a prešli kladnou oponentútou. Nenachádzajú sa tu úvodné príhovory ani príspevky pozvaných hostí. Celkove je teda publikovaných 25 vedeckých a odborných článkov.

Jednotlivé príspevky sme zoradili podľa okruhov: Flóra a vegetácia Oravy, výskum siníc, rias a lišajníkov, taxonómia a variabilita, vegetácia nelesných a lesných biotopov, fyziológia, a dva krátke reporty.

Recenzentami jednotlivých príspevkov boli: RNDr. Viera Banásová, CSc., RNDr. Blažena Benčaťová, PhD., RNDr. Daniel Dítě, PhD., PaedDr. Csilla Dorotovičová, RNDr. Oľga Erdelská, DrSc., Ing. Richard Hrivnák, PhD., doc. RNDr. Lubomír Hrouda, CSc., RNDr. Monika Janišová, PhD., RNDr. Róbert Kanka, PhD., RNDr. Ján Kliment, CSc., RNDr. Judita Kochjarová, CSc., RNDr. Ľubomír Kováčik, CSc., RNDr. Eva Lisická, CSc., prof. RNDr. Alexander Lux, CSc., RNDr. Oľga Removčíková, RNDr. Helena Ružičková, CSc., RNDr. Viera Šefferová-Stanová, PhD., RNDr. Eva Uhliarová, CSc., Ing. Karol Ujházy, PhD., RNDr. Marica Zaliberová, CSc. Všetkým za ich prácu srdečne ďakujeme.

Chceme veriť, že tak ako zjazd splnil naše očakávania, tak isto splní očakávania aj predkladaný suplement.

Blažena Benčaťová, Tibor Benčať – editori.

Cyanobaktériový vodný kvet vo vodnej nádrži Orava v r. 2008-2009

Cyanobacterial water bloom of the water reservoir Orava in 2008-2009

FRANTIŠEK HINDÁK & ALICA HINDÁKOVÁ

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

Abstract: Heavy planktic cyanobacterial water bloom with strongly dominating colonial species *Woronichinia naegeliana* was developed in the water reservoir Orava, NW Slovakia, from summer till early autumn in 2008 and 2009. In the phytoplankton of the reservoir 12 genera with 18 species of Cyanophytes/Cyanobacteria, and 66 genera with 144 infrageneric taxa of different groups of microscopic algae were identified. Three species are first records for the territory of the Slovak Republic, i.e. coenobial green flagellate *Eudorina unicocca* G.M. Smith, colonial chlorococcal alga *Nephrocytium limneticum* (G.M. Smith) G.M. Smith, and euglenoid flagellate *Trachelomonas compacta* Middelhoek.

Keywords: cyanobacteria, algae, water reservoir, Orava, Slovakia.

Úvod

Po napustení priehradnej nádrže vodného diela Orava r. 1953 na tomto území ostali zatopené viaceré pomerne veľké rašeliniská. Stavbári sa preto obávali, či kyslé vody rašelinísk nebudú mať vplyv na hydrochemické vlastnosti vody a či nenarušia betónový priehradný múr. Sledovaním problematiky bol poverený Výskumný ústav vodohospodársky v Bratislave, ktorý v rámci komplexných hydrologických sledovaní zabezpečoval aj limnologický výskum. Ten sa čiastkovo uskutočňoval v spolupráci s Biologickým ústavom SAV, kde v hydrobiologickej skupine pod vedením zoológa M. Ertla spolupracoval algológ Š. Juriš z katedry botaniky Prírodovedeckej fakulty SU. Z ich výskumu sa publikovali prvé vedecké práce (Juriš 1955, Ertl & Juriš 1957), ktorých výsledky sú cenným východzím materiálom na ďalšie sledovanie vývoja planktónu nádrže, resp. spoločenstva mikroorganizmov v rašelinisku Klin. Treba však uviesť, že už predtým Fott (1952) uverejnil štúdiu o mikroflóre rašeliniska Bor (Klin) pri Námestove a tiež rašelinísk v obci Slanica, ktoré boli neskôr zatopené. Medzi 74 uvádzanými druhmi sú aj opisy štyroch nových taxónov, a to kokálnej sinice *Rhabdoderma vermicularis*, žltohnedej riasy *Chrysopyxis inaequalis*, zelenivky *Gonyostomum ovatum* a parazitickej mikroskopickej huby *Chytridium chlorobotrys*.

Planktón Oravskej údolnej nádrže je dlhodobo sústavne monitorovaný Povodím Váhu v Žiline, ale údaje o diverzite fytoplanktónu neboli zatiaľ platne publikované. Rokovanie 9. zjazdu Slovenskej botanickej spoločnosti pri SAV v dňoch 15.–18.9.2009 v Námestove – Slanickej Osade, ktoré sa konalo v bezprostrednej blízkosti vodnej nádrže, bolo vhodnou príležitosťou informovať účastníkov zjazdu o fototrofných mikroorganizmoch vyskytujúcich sa v nádrži. Tento príspevok je časť prednášky o druhovom zložení cyanobaktériového vodného kvetu a iných mikroskopických rastlín, ktoré sme vo VN Orava pozorovali v letnom období a začiatkom jesene r. 2008 a 2009.

Metodika

Oravská vodná nádrž (obr. 1) sa nachádza na bývalom sútoku Bielej a Čiernej Oravy, rozprestiera sa podľa hladiny vody v nadmorskej výške 593 až 611 m n.m a jej poloha je 49° 23' 59 sev. g. š., 19° 32' 44 už. g. d. Priemerná hĺbka nádrže je 15 m, maximálna hĺbka pri priehradnom múre 38 m a svojou rozlohou 35 km^2 a objemom 350 mil. m^3 je druhou najväčšou vodnou nádržou na Slovensku.

Vzorky fytoplanktónu sa odoberali planktónovou sieťkou s veľkosťou ôk 20 µm z miesta odberu pri priehradnom múre, a to v mesiacoch jún – október v rokoch 2008 a 2009; v auguste 2009 sa vyhodnocovali aj vzorky z oblasti pod ústím rieky Bielej a Čiernej Oravy

do nádrže. Cyanobaktérie a riasy sa určovali v živom stave, rozsievky najmä z trvalých preparátov. Na určovanie sa použila citovaná literatúra (Hindák 1977, 1978, 1980, 1984, 1988, 1990, 2008, Krammer 1997, Krammer & Lange–Bertalot 1986, 1988, 1991a, b, Lange–Bertalot 2001, Lenzenweger 1997). Konzervovaný materiál fytoplanktónu, trvalé preparáty rozsievok a fotodokumentácia niektorých nájdených taxónov sa nachádza v Botanickom ústave SAV.

Obr. 1. Sinicový vodný kvet v zátoke prístavu v Slanickej Osade, 15.9.2009; foto F. Hindák
Fig. 1. Cyanophyte water bloom in the Orava reservoir at the port at Slanická Osada, Sept. 15, 2009; photo F. Hindák

Výsledky a diskusia

Nasledovne uvádzame zoznam determinovaných taxónov cyanobaktérií a rias v Oravskej vodnej nádrži v lete a začiatkom jesene v r. 2008 a 2009. Spolu sme identifikovali 12 rodov s 18 druhmi cyanobaktérií a 66 rodov so 144 infragenerickými taxónmi z rozličných skupín rias, z nich najviac pripadalo na rozsievky: 30 rodov, 79 druhov a 10 variet. Tri nové taxóny sú nové pre flóru cyanobaktérií a rias Slovenska: zelený bičíkovec *Eudorina unicocca* G.M. Smith, kolóniová chlorokokálna riasa *Nephrocytium limneticum* (G.M. Smith) G.M. Smith a červenoočko *Trachelomonas compacta* Middelhoek (Hindák & Hindáková 1998), v zozname ich označujeme znamienkom *.

Cyanobacteria/Cyanophyceae
Chroococcales: *Aphanocapsa holsatica, Aphanothece floccosa, A. microscopica, Chroococcus limneticus, Merismopedia punctata, Microcystis aeruginosa, M. botrys, M. flos-aquae, M. wesenbergii, Pannus spumosus, Snowella litoralis, Synechococcus endophyticus, Woronichinia naegeliana*
Oscillatoriales: *Pseudanabaena mucicola*
Nostocales: *Anabaena crassa, A. mendotae, A. planctonica, Aphanizomenon flos-aquae*
Bacillariophyceae
Coscinodiscales: *Aulacoseira ambigua, A. granulata, Cyclostephanos dubius, Cyclotella balatonis, C. comensis, C. cyclopuncta, C. meneghiniana, Discostella pseudostelligera, D. stelligera, Melosira varians, Stephanodiscus hantzschii* f. *tenuis, S. minutulus, S. neoastrea, Stephanodiscus* sp., *Thalassiosira pseudonana*
Naviculales: *Achnanthes biasolettiana, A. curtissima, A. laevis, A. lanceolata* var. *rostrata, A. minutissima, Achnanthes* sp., *Amphora pediculus, Anomoeoneis brachysira, A. vitrea, Astrionella formosa, Caloneis silicula, Cocconeis placentula* var. *placentula, C. placentula* var. *klinoraphis, Cymatopleura solea, Cymbella affinis, C. amphicephala, C. caespitosa, C. cistula, C. gracilis, C. mesiana, C. minuta, C. silesiaca, C. sinuata, C. subaequalis, Diatoma tenuis, D. vulgaris, Diploneis oblongella, Encyonopsis subminuta, Eunotia implicata, Fragilaria capucina* var. *gracilis, F. capucina* var. *mesolepta, F. capucina* var. *perminuta, F. capucina* var. *vaucheriae, F. crotonensis, F. pinnata, F. ulna* var. *acus, Frustulia rhomboides* var. *crassinervia, F. vulgaris,*

Gomphonema acuminatum, G. parvulum, G. pumilum, Gyrosigma acuminatum, G. attenuatum, Hantzschia amphioxys, Meridion circulare, Navicula bryophila, N. capitatoradiata, N. cryptotenella, N. decussis, N. gregaria, N. lanceolata, N. menisculus, N. pupula, N. trivialis, N. veneta, Nitzschia amphibia, N. bacillum, N. dissipata, N. perminuta, N. sinuata var. *tabellaria, N. vermicularis, N. wuellerstorfii, Nitzschia* sp., *Pinnularia viridis, Surirella angusta, S. biseriata, S. linearis* var. *linearis, S. linearis* var. *helvetica, S. minuta, S. ovata, Tabellaria flocculosa*

Chrysophyceae

Dinobryon divergens, Mallomonas sp.

Dinophyceae

Peridiniales: *Ceratium hirundinella, Gymnodinium* spp., *Peridinium* spp.

Cryptophyceae

Cryptomonadales: *Cryptomonas ovata*

Chlorophyceae

Volvocales: *Chlamydomonas elliptica, *Eudorina unicocca* G.M. Smith, *Pandorina morum, Pleudorina californica, Volvox tertius*

Tetrasporales: *Cecidochloris adnata*

Chlorococcales: *Apodochloris simplicissima, Botryococcus braunii, Chlorella vulgaris, Coelastrum astroideum, C. microporum, Coenochloris astroidea, Coenococcus planctonicus, Coenocystis planctonica, C. subcylindrica, Dictyosphaerium pulchellum, Kirchneriella obesa, Micractinium pusillum, *Nephrocytium limneticum* (G.M. Smith) G.M. Smith, *Oocystella lacustris, O. marssonii, O. solitaria, Pediastrum boryanum, P. duplex* var. *duplex, P. duplex* var. *gracillimum, Planktococcus* sp., *Planktosphaeria gelatinosa, Scenedesmus arcuatus, S. armatus, S. communis*

Ulotrichales: *Elakatothrix spirochroma, Elakatothrix* sp., *Geminella planctonica*

Conjugatophyceae

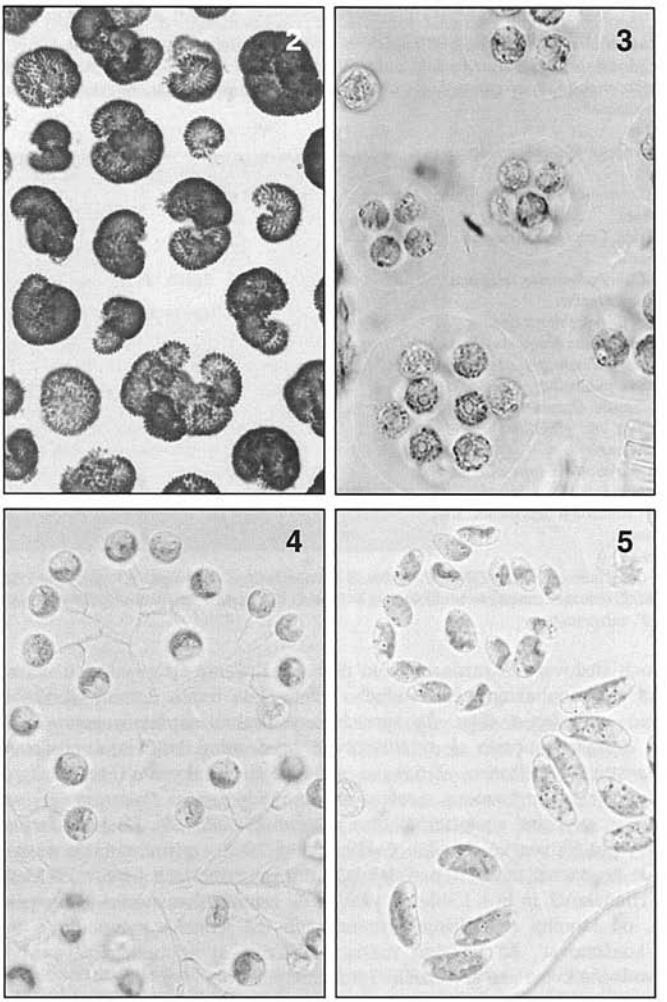
Desmidiales: *Cosmarium depressum, Staurastrum dilatatum, S. dispar, S. furcigerum, S. longipes, S. orbiculare, S. planctonicum*

Euglenophyceae

Euglenales: *Colacium physeter, Euglena agilis, E. geniculata, E. oblonga, E. splendens, Strombomonas fluviatile, *Trachelomonas compacta* Middelhoek, *T. hispida, T. nigra, T. planctonica, T. oblonga, T. rugulosa, T. volvocina, T. volvocinopsis*

V obidvoch sledovaných sezónach bolo druhové zloženie fytoplanktónu veľmi podobné, a to sa týka aj cyanobaktériového vodného kvetu, kde trvalo dominoval kolóniový druh *Woronichinia naegeliana* (obr. 2) sprevádzaný druhmi *Aphanizomenon flos-aquae* a *Microcystis aeruginosa*, často aj s rozsiahlymi hnedastými kolóniami pikoplanktónového druhu *Aphanocapsa holsatica*. Z rias sa najhojnejšie vyskytovali rozsievky *Fragilaria crotonensis* a *Astrionella formosa*, a zelené cenóbiové bičíkovce *Eudorina unicocca* (obr. 3) a *Volvox tertius*, zvyčajne s panciernatkou *Ceratium hirundinella*. Druh *Eudorina unicocca*, ktorý je nový pre Slovensko (Hindák & Hindáková 1998), zrejme nebude u nás zriedkavý, nakoľko sme ho nachádzali aj v neďalekých vodných nádržiach Liptovská Mara a Turček (Hindák & Hindáková, in lit.). Ľahko sa však môže zamieňať za morfologicky podobný druh *E. elegans*, od ktorého sa odlišuje prítomnosťou iba jedneho pyrenoidu v bunkách. Je zaujímavé konštatovať, že v týchto mesiacoch kvitli aj spomínané dve vodné nádrže a zloženie vodného kvetu ako aj ostaného fytoplanktónu bolo obdobné.

Cyanobaktériový vodný kvet bol makroskopicky viditeľný v mesiacoch jún až september v podobe drobnej krupice a pretrvával (najmä v zátokách) až do polovice októbra (obr. 1). Z ďalších cyanobaktérií je pozoruhodný výskyt endogleického druhu *Synechococcus endophyticus*, ktorý najmä koncom letnej sezóny okupoval vnútro slizových kolonií *Woronichinia naegeliana* (pozri Hindák 2008, obr. 105–108). Na povrchu týchto kolónií sa sporadicky vyskytovala epigleická tetrasporálna riasa *Cecidochloris adnata*, v slize *Microcystis aeruginosa* zasa zelený običikovec *Chlamydomonas elliptica*.



Obr. 2–5 Fytoplanktónové mikroorganizmy z Oravskej vodnej nádrže: 2. kolónie sinice *Woronichinia naegeliana* spôsobujúce vodný kvet; 3. kolónie cenóbiového zeleného bičíkovca *Euglena unicocca*; 4. kolónia cenóbiovej zelenej riasy *Dictyosphaerium pulchellum* s bunkami rozmnožujúce sa dvoma autospóry; 5. kolónie cenóbiovej zelenej riasy *Nephrocytium limneticum*; foto F. Hindák

Figs 2–5 Phytoplankton mikroorganisms from the Orava water reservoir: 2. colonies of *Woronichinia naegeliana* producing water bloom; 3. colonies of coenobial green flagellate *Euglena unicocca*; 4. colony of coenobial green alga *Dictyosphaerium pulchellum* with cells dividing by two autospores; 5. colonies of coenobial green alga *Nephrocytium limneticum*; photo F. Hindák

Počtom determinovaných taxónov predstavovali rozsievky najbohatšiu skupinu rias, ale pri porovnaní s inými vodnými nádržami ich druhová diverzita bola pomerne nižšia (Hindák &

Hindáková 2003). Dominantné zastúpenie patrilo predstaviteľom penátnych rozsievok z čelade Fragilariaceae, a to druhom *Fragilaria crotonensis* a *Asterionella formosa*, ktoré sa u nás bežne vyskytujú najmä v obhospodarovaných rybníkoch. Ostatné rozsievky tvorili malé populácie, výraznejšie sa prejavila v subdominancii azda iba *Achnanthes curtissima* v októbri 2008. Planktónové centrické rozsievky *Cyclotella balatonis* a *Stephanodiscus neoastraea* s veľkými nápadnými schránkami svojou prítomnosťou potvrdzujú eutrofný charakter vodnej nádrže. Naopak, veľkosťou pomerne malé rozsievky *Cyclotella cyclopuncta* a *C. comensis* sú charakteristické skôr pre čisté vody a v tejto vodnej nádrži sa vyskytovali iba veľmi ojedinele. Vo voľnej vode Oravskej nádrže sme evidovali aj rozsievky, ktoré sme v hojnejšom počte našli v neďalekom rašelinisku Klin, napr. *Anomoeoneis brachysira*, *Cymbella gracilis*, *Eunotia implicata*, *Frustulia rhomboides* var. *crassinervia* či *Tabellaria flocculosa* (Hindák & Hindáková in lit.).

Nepohyblivé zelené riasy neboli druhovo také početné ako v iných stojatých vodách v letnom období, napr. v našich štrkoviskových jazerách (Hindák & Hindáková 2003). Okrem *Nephrocytium limneticum* (G.M. Smith) G.M. Smith (obr. 4), nového druhu pre naše územie, treba spomenúť najmä *Apodochloris simplicissima*, epifyticky žijúci na povrchu slizových kolónií sinice *Microcystis aeruginosa*, a *Dictyosphaerium pulchellum*, u ktorého sme pozorovali konštantnú tvorbu dvoch autospór (obr. 5), a to aj v laboratórnej kultúre. Pre ďalšie štúdium je zaujímavá riasa, ktorá tvarom buniek a kolónií odpovedá diagnóze rodu *Planktococcus*, ale na sieťovitom chloroplaste má veľký pyrenoid (Komárek & Fott 1983).

Tretím novým druhom pre naše územie je červenoočko *Trachelomonas compacta* Middelhoek, ktoré bolo okrem pôvodných lokalít v Holandsku (Huber-Pestalozzi 1955) doteraz nájdené iba v Bangladéži (Khondker et al.).

Na príklade Oravskej údolnej nádrže možno demonštrovať eutrofizačný proces, ktorý prebiehal v našich pôvodne oligotrofných nádržiach. Kým Ertl & Juriš (1957) našli v júni 1956 vo vzorke planktónu odobratej asi 500 m od priehradnej konštrukcie iba 14 druhov indukujúcich zväčša čisté, neznečistené vody a žiadne sinice, my sme počas nášho štúdia determinovali 78 rodov so 162 druhmi a varietami, nehovoriac o veľmi rozvinutom cyanobaktériovom kvete s dominanciou druhu *Woronichinia naegeliana*, ktorý je charakteristický pre eutrofné nížinné vody.

Poďakovanie

Práca bola financovaná z projektov SAV VEGA č. 7069 a APVV 0566–07. Autori ďakujú RNDr. M. Kultanovej a Mgr. B. Chládeckému, Povodie Váhu v Žiline, za odber a zasielanie vzoriek fytoplanktónu, prof. K. Wołowskemu, Krakov, za pomoc pri určení druhu *Trachelomonas compacta* a p. K. Tamásovej za technickú pomoc.

Literatúra

Ertl, M. & Juriš, Š. 1957: Planktón astatických vôd z oblasti Oravskej priehrady. Biológia, Bratislava, 12: 352-361.

Fott, B. 1952: Mikroflora oravských rašelin. Preslia 24: 189–209.

Hindák, F. 1977: Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) I. Biol. Práce, Veda, Bratislava, 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, Veda, Bratislava, 26/6: 1–196.

Hindák, F. 1984: Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) III. Biol. Práce, Veda, Bratislava, 30/1: 1–310.

Hindák, F. 1988: Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) IV. Biol. Práce, Veda, Bratislava, 34/1: 1–264.

Hindák, F. 1990: Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) V. Biol. Práce, Veda, Bratislava, 36: 1–228.

Hindák, F. 2008: Colour atlas of cyanophytes. Veda, Bratislava, 256 p.

Hindák, F. & Hindáková, A. 1998: Zoznam siníc a rias Slovenska, pp. 12–100. In: Marhold K. & Hindák F. (eds), Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska, Veda, Bratislava, 688 p.

Hindák, F. & Hindáková, A., 2003: Cyanophytes and algae of gravel pit lakes in Bratislava, Slovakia. Hydrobiologia 506 (1): 155-162.

Juriš, Š. 1955: Riasy rašeliniska Bor (I. Orava, Slovensko). Biológia, Bratislava, 10: 700-718.

Huber–Pestalozzi, G. 1955: Euglenophyceae. Die Binnengewässer, Stuttgart, 14/4: 606 p., 114 Taf.

Khondker, M.M., Bhuiyan, R.A., Yeasmin, M.A., Sack, R.B., Huq, A. & Colwell, R.R., 2008: New records of phytoplankton for Bangladesh. 8. *Trachelomonas* Ehr. (Euglenophyceae). Bangladesh J. Bot. **37**(2): 133-139.

Komárek, J. & Fott, B. 1983: Chlorophyceae (Grünalgen), Ordnung: Chlorococcales. Die Binnengewässer, 16/7: 1-1044.

Krammer, K. 1997: Die cymbelloiden Diatomeen. Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa. Teil 2. *Encyonema* part., *Encyonopsis* and *Cymbellopsis*. Biblioth. Diatomol. 37: 469 pp.

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: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema*. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Stuttgart – Jena, 12/4: 1–437.

Lange–Bertalot, H. 2001: Diatoms of Europe. Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. Vol. 2. *Navicula* sensu stricto. 10 Genera Separated from *Navicula* sensu lato, *Frustulia*. A.R.G. Gantner Verlag K.G, Ruggell, 1-526.

Lenzenweger, R. 1997: Desmidiaceenflora von Österreich. Teil 2. Folia Phycologica, J. Cramer, Berlin–Stuttgart, 102: 1-216

Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava roč. 32 Supl. 2:11-20, 2010

Zaujímavé floristické nálezy v jelšových porastoch v okolí Oravskej priehrady

Interesting floristic findings in the alder forests of the Orava dam surroundings

DANIELA BABICOVÁ & JANA ŠPULEROVÁ

Ústav krajinnej ekológie Slovenskej akadémie vied, Štefánikova 3, 814 99 Bratislava, daniela.babicova@savba.sk, jana.spulerova@savba.sk

Abstract: The alluvial forest of *Alnion incanae* alliance covers only small remnants between the spruce monoculture close the streams and brooks, which flow into Orava dam. These habitats are distinguished by high diversity and presence of several vulnerable species: *Comarum palustre* (VU), *Calla palustris* (CRr), *Cicuta virosa* (VU), *Peucedanum palustre* (LR), *Naumburgia thyrsiflora* (ENr), *Oxycoccus palustris* (CR), *Eriophorum vaginatum* (VU). They are evaluated as an island of biodiversity between bank vegetation of the Orava dam. Second group of phytoceonological relevés refers to *Alnion glutinosae* alliance, which is documented by presence of the species *Alnus glutinosa*, *Frangula alnus*, *Lysimachia vulgaris*, *Dryopteris carthusiana* agg., *Solanum dulcamara*, *Galium palustre* agg., *Equisetum sylvaticum*, *Valeriana simplicifolia* agg., *Vaccinium myrtilus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Picea abies* and *Alnus incana*.

Keywords: foothill floodplain forests, Oravská kotlina basin, vulnerable species, *Alnion incanae*, *Alnion glutinosae*

Úvod

Špecifické klimatické (chladné teplotné pomery, početné zrážky) a hydrogeologické pomery územi Hornej Oravy (nepriepustnosť podložných flyšových hornín) vytvárajú podmienky pre vznik, existenciu a vývoj špecifických biotopov (rašeliniská, močiare, podmáčané lesné spoločenstvá, periodické a stále vodné plochy) so vzácnymi fytocenózami a zoocenózami. Najvýznamnejšie spoločenstvá, ktoré sú predmetom osobitnej ochrany v Oravskej kotline, sú najmä rašeliniská (Klinské rašelinisko, Surdíky, Rudné, Sosnina) ako aj vodná nádrž Orava, ktorá predstavuje významný biotop vodného vtáctva. Výnimočnosť územia sa odráža aj v počte lokalít zapísaných do siete NATURA 2000. Mokrade Oravskej kotliny a sledované porasty v okolí Oravskej priehrady sú súčasťou týchto území európskeho významu: Chránené vtáčie územie Horná Orava a Územia európskeho významu Rašeliniská Oravskej kotliny, Jelešňa a Oravská vodná nádrž. Mokrade Oravskej kotliny sú medzinárodne významnou mokraďou (ramsarskou lokalitou) v zmysle Dohovoru o mokradiach majúcich medzinárodný význam. V tomto príspevku sa venujeme výskumu brehových porastov v okolí Oravskej priehrady. Osobitne sme sa zamerali na sledovanie výskytu významných rastlinných druhov v jelšových porastoch, ktoré ostali zachované iba ako maloplošné fragmenty na prítokoch Oravskej priehrady. Z daného územia poznáme len niekoľko prác, ktoré sa venujú floristickému zloženiu brehových porastov. Tematiku Oravských rašelinísk ešte pred zatopením oblasti (1941-1954) ako prvý spracoval Dohnány (1944). Vo svojej práci Oravské bory podáva len súpis druhov a ich zatriedenie na úrovni čeľadí. Jurko & Májovský (1956) klasifikovali spoločenstvá pozdĺž oravských vodných tokov ako *Alnetum incanae carpaticum* Klika 1936, provizórne ako oravský variant karpatských jelšín.

Metodika

Hlavným cieľom bolo zachytiť vzácne a ohrozené druhy na vybraných lokalitách v jelšových porastoch v okolí Oravskej priehrady. Snímkovanie prebiehalo vo vegetačnom období roku 2009 v súlade s metódami zürišsko-montepellierskej školy (Braun-Blanquet 1964). Názvy taxónov uvádzame podľa Marholda & Hindáka (1998). Hodnoty abundancie boli odhadované v zmysle kombinovanej Braun-Blanquetovej stupnice pre početnosť a pokryvnosť. Výskum sa opiera o 11 fytocenologických zápisov jelšových porastov. Na odlesnenom alúviu menšieho jarku sme zhotovili jeden súpis druhov. Malá rozloha zápisov zodpovedá prirodzenému plošnému rozšíreniu lužných lesov, ktoré sa koncentrujú na alúviá

úzkych jarkov alebo pramenísk. Vrstva machov nebola určovaná, uvedené sú len pokryvnosti E_0. Ohrozenosť taxónov udávame podľa Červeného zoznamu rastlín a živočíchov Slovenska (Feráková et al., 2001) a Zoznamu chránených rastlín, prioritných druhov rastlín a ich spoločenskej hodnoty (Vyhláška č. 24/2003 Z. z. v znení neskorších predpisov). Floristická skladba porastov upriamila našu pozornosť aj na klasifikáciu jelšín. Pri syntaxonomickom zatriedení snímkovaných spoločenstiev sme postupovali na základe porovnania zápisov s fytocenologickým materiálom uvedeným v práci Moravec (2000) a odbornej literatúry (Jurko & Májovský, 1956; Šomšák 1961; Krippel 1967; Šomšák 1993; Šomšák 2000; Kontriš et al. 2005). Vzhľadom na nízky počet fytocenologických zápisov klasifikujeme spoločenstvá na úrovni podzväzov. Geografická lokalizácia zápisov bola zaznamenaná pomocou geografického informačného systému WGS-84.

Charakteristika záujmového územia

Oravská kotlina ležiaca sčasti na magurskom flyši je úplne izolovaná od ostatných slovenských kotlín, geneticky sa totiž viaže na Oravsko-novotargskú panvu. Jej pahorkatinové dno je vyplnené neogénnymi sedimentmi (Lukniš 1972). Ako zvyšky starších štrkových nánosov Bielej Oravy, Oravice, Hruštínky ležia na mnohých miestach terasové štrky týchto tokov. Výplň tak tvoria íly s lignitom, piesky a štrky, v južnej časti územia pieskovce a ílovce. Na alúviách potokov sa vytvorili fluvizeme glejové až sprievodné gleje a na silne zamokrených oblastiach pseudogleje kyslé až pseudogleje stagnoglejové. Vývoj územia počas glaciálov dokumentujú svahové sute a hliny a zahlinené štrky ľadovcovo-riečneho náplavového kužeľa toku Czarnego Dunajca, ktorý v ľadových dobách vtekal do Oravy. Na miestach s nepriepustným ílovým podložím sa neskôr vytvorili podmienky na vznik rašelín, na ktorých sa vytvorili pseudogleje organozemné (Trnka & Kopilec 2007). Oravská kotlina sa vyznačuje chladným a veľmi vlhkým podnebím. Priemerné ročné teploty vzduchu sa pohybujú od 4°C do 6°C, priemerné júlové teploty nepresahujú 16°C. Ročný úhrn zrážok dosahuje 800 mm, pričom najviac zrážok spadne v lete vplyvom intenzívnych letných lejakov (Lapin & Faško 2002). Najdaždivejším mesiacom je júl. Letné búrky spôsobujú aj dnes vážne povodňové situácie (počas búrky 23. – 24. 7. 2008 spadlo vo Vitanovej – Oravica 106 mm zrážok, na stanici Trstená – Oravica zodpovedal prietok 245m^3/s 100-ročnej vode). Vzhľadom na vysokú nadmorskú výšku a orografickú konfiguráciu terénu je územie Hornej Oravy celkovo charakteristické chladným a vlhkým podnebím. Jurko (1956) ho nazýva aj „mokrým kútom Slovenska". Morfológia krajiny, ťažko priepustné flyšové podložie okolitých celkov Oravská Magura a Podbeskydská vrchovina, pôdne a vegetačné pomery prispievajú k zvýšenému eróznemu riziku.

Oravská priehrada bola vybudovaná v roku 1953 na sútoku Bielej a Čiernej Oravy a svojou rozlohou 35 km^2 a dĺžkou brehovej línie 59 km patrí medzi najväčšie vodné plochy/diela na Slovensku. Výška vodnej hladiny (hĺbka vody) sa mení v závislosti od prevádzkového režimu vodnej nádrže a pri bežnej prevádzke sa výška hladiny pohybuje od 5. júna do 31.augusta pod kótou 601,80 m. n. m. a od 1.septembra do 31. mája pod kótou 602,40 m. n. m (Ferek 2003).

Lužné lesy majú nezastupiteľnú proti–erozívnu funkciu a zadržiavaním vody v krajine prispievajú k miernejším následkom povodňových stavov. Avšak na ich pôvodných biotopoch dnes často nájdeme už len smrekové monokultúry, ako je to aj v prípade brehových porastov Oravskej priehrady. Podľa Geobotanickej mapy SR (Michalko 1987) predstavujú potenciálne spoločenstvá v okolí Oravskej priehrady smrekové lesy zamokrené, jedľové a jedľovo-smrekové lesy. Pozdĺž potokov, ktoré sa vlievajú do Oravskej priehrady, tvoria potenciálnu vegetáciu lužné lesy podhorské a horské podzväzu *Alnenion glutinoso-incanae*, *Salicion triandrae p. p.* a *Salicion eleagni*, miestami sa vyskytujú smrekové lesy zamokrené podzväzu *Eu-Vaccinio-Piceenion* p. p.

Výsledky a diskusia

Jelšové porasty v okolí Oravskej priehrady tak môžeme zatriediť do niekoľkých ekologických skupín (tab. 1):

Trieda: *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. 1943
Rad: *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937
Zväz. *Alnion glutinosae* Malcuit 1929

Trieda: *Querco-Fagetea* Braun – Blanquet et Vlieger in Vlieger 1937
Rad: *Fagetalia sylvaticae* Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski et Wallisch 1928
Zväz: *Alnion incanae* Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski et Wallisch 1928
Podzväz: *Alnenion glutinoso-incanae* Oberdorfer 1953

Trieda: *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939
Rad: *Piceetalia excelsae* Pawlowski in Pawlowski et al. 1928
Zväz: *Piceion excelsae* Pawlowski in Pawlowski et al. 1928
Podzväz: *Eu-Vaccinio-Piceenion* Ober. 1957

Klasifikácia jelšových porastov v okolí Oravskej priehrady je komplikovaná. Väčšinu snímkovaných stanovíšť obklopujú antropogénne podmienené smrekové porasty. Jelšové porasty sa nachádzajú na brehoch potokov ústiacich do nádrže, prameniskách alebo rôzne veľkých terénnych depresiách. Predpokladáme, že práve súhra geologických, klimatických, morfologických a pedogenetických faktorov, ktoré sa vo veľkej miere podpisujú na vytvorení špecifických slatinných biotopov, prispela k vytvoreniu spoločenstiev blízkych lužným lesom známym skôr s južných častí Slovenska. Izolovanosť Oravskej kotliny od zvyšku Slovenských kotlín smeruje aj na väčšiu blízkosť k územiu Poľska. Okrem bežného *Alnus incana* tu nachádzame aj *Alnus glutinosa* – druh v severných územiach Slovenska zriedkavý. Podľa Krippela (1986) u nás siaha jelša najvyššie vo Vysokých Tatrách pri Gerlachove do výšky 1290 m. Podľa Pagana (1997) prebieha priemerná horná hranica prirodzeného výskytu na Slovensku v nadmorskej výške 740 m, ale prakticky sa jelša lepkavá vyskytuje na celom území Slovenska. Podľa starších údajov môžeme usudzovať aj o väčšom plošnom rozšírení *Alnus glutinosa* na Hornej Orave v minulosti. Jurko & Májovský (1956) uvádzajú, že slatinné jelšiny s jelšou lepkavou boli kedysi na Orave hojnejšie, ale dnes sú ľudskými zásahmi podstatne obmedzené. Aj Krpelanová & Špirková (1988) hovoria o takmer úplnom zničení pôvodných lesných porastov na aluviálnych útvaroch. Zachovalé jelšové spoločenstvá s *Alnus incana,* a v nižších úsekoch toku aj s *A. glutinosa,* však zaznamenali v doline Veselianky a solitérne aj v sídle Oravské Veselé. Z vnútorného oblúku Karpatského masívu na Slovensku ju neuvádza ani Kontriš & Kontrišová (1992) z oblasti Liptovskej kotliny ani Watzka (1999) z Ľubochnianskej doliny vo Veľkej Fatre. Rovnako ju nenájdeme ani v práci Kontriša et al. (2005) z Pienin. Jurko & Májovský (1956) označujú spoločenstvá na slatinných a rašelinných pôdach za osobitný a doteraz málo prebádaný typ jelšín. Autori tvrdia, že sú akousi obdobou nížinných močiarnych jelšín (Šúr), ich genéza je však odlišná a sukcesívne nadväzujú na slatinné lúky alebo rašeliny. Od brehových jelšín sa líšia okrem pôdno-ekologického prostredia aj floristickou skladbou (uplatnenie papradí, početné zastúpenie machov, vtrúsene sa tu nachádza aj *Alnus glutinosa*). Vyskytujú sa na okraji vrchovísk, na prechodných plytkých rašeliniskách, na prameniskách alebo pri potokoch v uzavretých depresiách inundačného územia, na okraji slatinných lúk a pod. vždy s viac-menej stagnujúcou spodnou vodou. Spoločenstvo neskôr ako *Caltho-Alnetum* (*Caltho laetae-Alnetum glutinosae* Šomšák (1961) 1979) opísal Šomšák (1961) zo Slovenského Rudohoria. Autori sa zhodujú na tom, že spoločenstvo vzniká na podsvahových delúviách, vzniknutých nanášaním sutinového materiálu z vyššie položených svahov a neskôr prechádza rôznymi typmi sukcesie. Obaja autori poukazujú na blízkosť k Oberdorferovmu spoločenstvu *Circeao-Alnetum*, neskôr stanovenému ako *Piceo-Alnetum* Rubn. ex Oberd. 1957. Moravec (2000) ho opisuje ako

Piceo-Alnetum, viazané na mokré až dočasne zabahnené ľahšie glejové pôdy v montánnom až submontánnom stupni (500 – 800 m). Najčastejším spoločenstvom lužných lesov, ktoré sprevádzajú vo forme rôzne širokých pásov horské vodné toky na Hornej Orave je *Alnetum incanae* Lüdi 1921. Na spodnú presakujúcu vodu v menších terénnych zníženinách je viazaná *Cardamino amarae-Alnetum incanae* Šomšák 1961. Porasty na svahových zosuvoch a v eróznych ryhách, kde však jelšu lepkavú nahrádza *Alnus incana* a kde chýbajú typické vlhkomilné druhy a prevládajú charakteristické svetlomilné druhy podzväzu *Alnenion glutinoso-incanae* uvádza Kontriš et al. (2005) z Pieninského národného parku v nive Dunajca. Klasifikuje ich ako *Corylo-Alnetum incanae* Jurko 1964. Vzhľadom na príbuznosť Oravskej kotliny Oravsko-novotargskej panve uvádzame syntaxóny z Poľska, kde Matuszkiewicz (1982) vyčleňuje okrem asociácie *Carici elongatae-Alnetum* ešte *Sphagno squarosi-Alnetum* Sol.-Górn. 1975 a *Ribo nigri-Alnetum* Sol.-Górn. 1975. Neskôr bola vyčlenená aj bahenná jelšinu *Caltho-Alnetum* Zarzycki 1963 (Matuszkiewicz 2002). Od spoločenstiev *Alnetum incanae* sa odlišuje prezenciou druhov *Caltha palustris* ssp. *laeta*, *Valeriana simplicifolia*, *Scirpus sylvaticus*, *Equisetum sylvaticum*, *Cardamine amara*, *Plagiomnium affine*. Vzhľadom na to, že sme nemali k dispozícii ucelený fytocenologický materiál, bližšie sme naše snímky s Matuszkiewiczovými neporovnávali.

Len niektoré porasty v okolí Oravskej priehrady môžeme označiť za ekvivalent slatinných jelšín vo vyšších nadmorských výškach (zápis č. 11). Chýbajú tu však viaceré diagnostické druhy *Caltho laetae-Alnetum glutinosae* ako *Caltha palustris*, *Chaerophylum hirsutum* agg., *Equisetum sylvaticum*, *Luzula pilosa*, *Vaccinium myrtilus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Valeriana officinalis*. Početnejšie sú zastúpené ostrice a sitiny, ktoré tvoria z prevažnej časti podrast porastu a paprade, ktoré sa sústreďujú na barlovitých koreňoch jelší. Vrstva machov dosahuje 80 % pokryvnosti. Spoločenstvo viac pripomína porasty *Piceo-Alnetum*, čomu odpovedá aj umiestnenie v relatívne rovinných polohách s pomalým pohybom vody. Okolité porasty tvorili spoločenstvá podzväzu *Eu-Vaccinio-Piceenion* p. p. s nižšou hladinou podzemnej vody a jelšové porasty boli sústredené skôr na mokré až zabahnené stanovištia alebo vrchoviská prameniskového typu.

Porasty blízke *Caltho laetae-Alnetum glutinosae* v rôznych stupňoch sukcesného vývoja ako ho opisuje Šomšák (1961, 2000) sme pozorovali na prameniskových lokalitách (zápis č. 1, 5) v hornej časti deluviálneho kužeľa alebo pred ústím jarku do priehrady, kde potok vytvára malú zníženinu, v ktorej sa hromadí stagnujúca voda (zápis č. 6). Spoločenstvá sa na prvý pohľad líšia, vykazujú však určitú floristickú príbuznosť. Vyznačujú sa vyššou prezenciou vlhkomilných druhov ako *Caltha palustris*, *Myosotis palustris agg.*, *Athyrium filix-femina*, *Cardamine amara*, *Cirsium palustre*, *Crepis paludosa*, *Lysimachia nummularia*, *Equisetum fluviatile*, *Geum rivale*. *Angelica sylvestris*. Celková skladba spoločenstiev odráža mokrý charakter stanovištia blízky *Caltho laetae-Alnetum glutinosae* s dominanciou určitého druhu (*Carex acutiformis*, *Filipendula ulmaria*, *Caltha palustis*). Na blízkosť k asociácii *Caltho laetae-Alnetum glutinosae* poukazuje prítomnosť diagnostických druhov zväzu *Alnion glutinosa* ako *Alnus glutinosa*, *Frangula alnus*, *Lysimachi vulgaris*, *Dryopteris carthusiana* agg., *Solanum dulcamara*, *Galium palustre* agg., a diferenciálnych druhov *Equisetum sylvaticum*, *Vaccinium myrtilus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Picea abies* a *Alnus incana*.

Väčšinu spoločenstiev Oravskej priehrady budujú porasty s jelšou sivou, ktoré nachádzajú najlepší výraz v asociácii *Cardamino amarae-Alnetum incanae* Šomšák 1961. Ku klasifikácii porastov sa prikláňame aj na základe absencie alebo nízkeho počtu hlavných komponent *Alnetum incanae* v našich zápisoch oproti Šomšákovým (1961) (*Corylus avellana*, *Lonicera xylosterum*, *Acer pseudoplatanus*, *Viburnum opulus*, *Lamium maculatum*, *Glechoma hederacea*, *Stachys sylvatica*, *Ranunculus lanuginosus*, *Aegopodium podagraria*, *Chaerophyllum aromaticum*, *Geranium phaeum*, *Geum rivale*, *Urtica dioica*, *Petasites hybridus* a i.). Nevyskytujú sa tu ani diferenciálne druhy podľa Moravca (2000) ako *Petasites albus*, *Phyteuma spicatum*, *Aconitum napellus* subsp. *hians*, *Silene dioica*, *Prenanthes purpurea*, *Ranunculus lanuginosus*, *Thalictrum aquilegiifolium*, *Cardaminopsis halleri*,

Knautia dipsacifolia a i. *Cardamino amarae-Alnetum incanae* osídľuje zníženiny, vytvorené pod prameniskami a vyvieračkami menších potôčkov a jarčekov. Prameniskova voda odplavuje z okolia svojho vyvierania pôdny materiál, ktorý sa usadzuje pod prameniskom a vytvára nánosy rôznej hrúbky, cez ktoré presakuje voda, ktorá sa na nepriepustných horninách rozlieva po okolí (Šomšák 1961). Genéza, situovanie v teréne a floristická skladba (prítomnosť *Cardamine amara, Caltha palustris, Carex remota, Crepis paludosa, Myosotis palustris, Ranunculus repens, Valeriana simplicifolia, Athyrium filix-femina, Filipendula ulmaria* a i.) radia tieto porasty do spomínaného spoločenstva. Lokalitu zápisu č. 3, ktorú sme zhotovili na nedávno odlesnenom jarku klasifikujeme do tohto spoločenstva a vnímame ju ako sukcesné štádium jelšových lesov.

Pokiaľ je vodný režim v jelšových porastoch narušený odvodnením, aj jelšové porasty začínajú mať homogénny charakter a začína sa v nich prejavovať dominancia určitých druhov. Pozorovali sme niekoľko fácií s prezenciou druhov, ktoré sa na ostatných stanovištiach nevyskytovali alebo tvorili len prímes. Fácie s *Carex brizoides*, ktorý v určitých úsekoch priehrady vytváral monodominantu (zápisy č. 10, 12), sme pozorovali najčastejšie, časté sú aj fácie s *Rubus idaeus* (zápis č. 8), ktoré vo vegetačnom období pripomínali ťažko prechodné kriačiny. Porasty mali slabo vyvinuté jednotlivé poschodia, boli druhovo chudobné, mali charakter monokultúr a nevyskytovala sa v nich jelša lepkavá. Usudzujeme preto na umelú výsadbu jelše sivej.

V sledovaných porastoch na alúviách menších tokov vlievajúcich sa do Oravskej priehrady sme zaznamenali výskyt viacerých vzácnych a ohrozených druhov, ktoré sú bližšie charakterizované v nasledujúcom prehľade.

Jelšinu s dominantnou jelšou lepkavou dokumentuje zápis č. 1 - rozsiahlejšie podsvahové pramenisko s vystupujúcou hladinou podzemnej vody. Podľa hrúbky kmeňov jelší odhadujeme ich vek na 30 – 50 rokov, usudzujeme, že je na pramenisku pôvodná a spoločenstvo tak môže predstavovať zachovalý typ prameniskovej jelšiny s dominantnou *Alnus glutinosa* vo vyšších nadmorských výškach. V podraste okrem machov prevládajú hygrofyty ako *Valeriana simplicifolia, Cardamine amara* a *Carex acutiformis*. Zo vzácnych druhov sme na stanovišti zaznamenali *Comarum palustre* (VU, §).

Odlišné stanovištné podmienky sme zachytili na lokalite zápisu č. 3 na odlesnenej a oslnenej pôde menšieho prameniska a jarku. Poschodie machov je viac-menej prekryté bylinnou vrstvou, v ktorej dominuje *Caltha palustris* a *Cardamine amara*, významné zastúpenie má *Calla palustris* (CRr, §). Druh sme zaznamenali aj na lokalite zápisu č. 4, na alúviu jarku s dominantnou *Alnus incana*.

Najčastejšie zaznamenaným vzácnym druhom bol *Peucedanum palustre*, menej ohrozený druh (LR), na lokalitách zápisov 2, 4, 9 a 10. Lokality sa vyznačujú dobrými svetelnými podmienkami a vyššou hladinou podzemnej vody. Vrstva machov je dobre vyvinutá, ale väčšinou sa jedná o chudobnejšie porasty s dominanciou jedného druhu (*Polytrichum commune, Cardamine amara, Eriophorum vaginatum, Carex brizoides*).

Ohrozený, zriedkavý druh (ENr, §) *Naumburgia thyrsiflora* sa vyskytoval na lokalitách v zamokrených smrekových lesoch s vysokou hladinou podzemnej vody (lokality zápisov č. 11 a 12). Okrem machov tvoria podrast hlavne druhy *Carex canescens* agg., *Juncus conglomeratus* a *Carex brizoides*.

Zákonom chránený kriticky ohrozený druh (CR, §) *Oxycoccus palustris* sme zaznamenali na lokalite zápisu č. 2. Riedke zastúpené stromové poschodie buduje *Alnus incana*, ktorá dosahuje výšku do 10 m, krovinové poschodie je vyvinuté lepšie, okrem jelše tu zriedka nájdeme druhy *Frangula alnus* a *Calluna vulgaris*. Bylinnú vrstvu budujú najmä *Athyrium filix-femina, Carex brizoides, Deschampsia cespitosa, Chamerion angustifolium, Juncus effusus, Lysimachia vulgaris, Peucedanum palustre*, významné postavenie majú machy.

Eriophorum vaginatum (VU, §) sme pozorovali na lokalitách č. 2 a 9. Na prameniskových lokalitách alebo alúviách prítokov Oravskej priehrady s hojne zastúpeným *Polytrichum commune* vytvára v jelšových porastoch esteticky pôsobivý letný aspekt.

Zraniteľný druh *Cicuta virosa* (VU) sa vyskytoval len na lokalite zápisu č. 12, zamokrených smrekových lesoch s dominujúcim *Carex brizoides*. Okrem ostríc tu majú vyššie zastúpenie aj paprade a machy. Stromové poschodie je vyvinuté slabo, nachádzame tu len *Alnus incana*, krovinové poschodie dosahuje pokryvnosť 70 % a okrem jelše tu rastie smrek a krušina jelšová.

Jelšiny okolo Oravskej priehrady ostali zachované iba ako malé fragmenty na širších alúviách malých prítokov do Oravskej priehrady v k. ú. Bobrov a Trstená. Vyznačujú sa zachovanou štruktúrou porastov, ktoré sú viacposchodové, krovinové poschodie je často druhovo bohaté, vrstva machov je na niektorých lokalitách súvislá. Spoločenstvá predstavujú ostrovy biodiverzity medzi súvislými chudobnými porastmi sekundárnych smrečín a borovíc s minimálnym zastúpením krovinového a bylinného podrastu, ktoré tu boli vysadené po vybudovaní Oravskej priehrady. Devastačné i degradačné zásahy viedli nielen k zníženiu výmery lesov, ale aj zámene pôvodných drevín na takzvané ekonomické ihličnany (Ištoňa 2000). V súčasnosti tvoria prevažnú časť výmery lesov Oravskej kotliny vysadené smrekové monokultúry. Takáto nevhodná drevinová skladba a štruktúra porastov v ochrannom lesnom páse vodnej nádrže sa príležitostne prejaví najmä pri veterných kalamitách. Medzi ďalšie negatívne lesohospodárske aktivity patrí aj ťažba dreva v podmáčaných lesoch, ktoré majú hospodársky charakter, kedy často dochádza k nadmernej deštrukcii pôdneho povrchu. Vodná nádrž je potenciálne ohrozená aj neusmerneným rozvojom rekreačných a športových aktivít a zariadení, a s tým súvisiacim odvodňovaním pozemkov. Vzácne a ohrozené druhy, ktoré sme pozorovali v jelšových porastoch sú viazané na špecifické podmienky, zamokrené stanovištia. Jelšové porasty vytvárajú optimálne refúgium pre množstvo druhov, ktoré nie sú schopné v antropogénne zmenených porastoch prežívať.

Poďakovanie

Tento príspevok bol vypracovaný vďaka finančnej podpore projektu VEGA GP 2/0152/09

Literatúra

Braun-Blanquet, J. 1964: Pflanzensoziologie ed. 3. Berlin, Wien, New York: Springer.

Dohnány, J. 1946: Oravské bory. Separ. Ex: Prírodovedný sborník, čas. Prírodovedného odboru Matice slov., roč. I., čís. 1-2. Turčiansky Sv. Martin: p. 59–90.

Feráková, V., Maglocký, Š. & Marhold, K. 2001: Červený zoznam papraďorastov a semenných rastlín Slovenska (december 2001). In: Baláž, D., Marhold, K. & Urban, P. (eds.), Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska, Ochr. Prír. 20 (Suppl.) Banská Bystrica : ŠOP SR, 2001. p. 44–77.

Ferek, M. 2003: 50 rokov prevádzky vodnej elektrárne Orava v organizačnom a personálnom obsadení. In. 50 rokov prevádzky VD a VE Orava, zborník prednášok, Slanická osada, 22.-23. mája 2003. p. 25-36.

Ištoňa, J. 2000: Fytocenologická charakteristika a zhodnotenie fytodiverzity lesných spoločenstiev modelového územia Magura. Lesnícky časopis – Forestry Journal. 46 (3): 237-255.

Jurko, A. & Májovský, J. 1956: Lužné lesy v západných Karpatoch I. *Alnetum incanae* na Severnej Orave. In: Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comen. Botanica, roč. 1, č. 8-9. Bratislava: 363-385.

Kontriš, J. 1981: Pôdnoekologické a fytocenologické pomery lužných lesov Liptovskej kotliny. Biologické práce XXVII/3. Bratislava : VEDA. 166 s.

Kontriš, J., Benčaťová, B., Kontrišová, O. & Benčať, T. 2005. Príspevok k poznaniu fytocenóz močiarno-vŕbových krovín, lúžnych lesov a svahových jelšín Pieninského národného parku. Acta Fac. Ecol. 13, Zolen : TU: 5 – 9.

Krpelanová, A. & Špirková, D. 1988: Súhrnný projekt pozemkových úprav pre ŠM Námestovo. Štátna melioračná správa Bratislava, pobočka Banská Bystrica. 56 p.

Lapin, M., Faško, P., Melo, M., Šťastný, P. & Tolmain, J. 2002: Klimatické oblasti. In: Atlas

krajiny SR. MŽP, Bratislava, SAŽP, Banská Bystrica. p. 95. Mapa 1 : 1 000 000.

Lukniš, M., Bako, J., Berta, J., Oskár, F., Feriancová-Masárová, Z., Fusán, O., Futák, J., Hejný, S., Jurko, A., Korbel. L., Kurpelová, M., Mičian, Ľ., Michalko, J., Petrovič, Š., Schmidt, Z., Šimo, E., Vilček, F. & Zaťko, M. 1972. Slovensko Príroda. Obzor, Bratislava. 920 p.

Marhold K., Goliašová K., Hegedüšová Z., Hodálová I., Jurkovičová V., Kmeťová E., Letz R., Michalková E., Mráz P., Peniažteková M., Šípošová H. & Ťavoda O. 1998: Papraďorasty a semenné rastliny. – In: Marhold K. & Hindák K. (eds), Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. p. 333-687.

Matuszkiewicz W. 1982: Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Warsawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe. 298 pp.

Matuszkiewicz J. M. 2001: Zespoly lesne Polski.Warsawa Wydawnictwo Naukowe PWN. 358 pp.

Michalko, J. 1986: Geobotanická mapa ČSSR, SSR textová časť a mapy. Bratislava, Veda. 168 p.

Moravec, J., Husová, M., Chytrý, M. & Neuhäuslová, Z.: 2000. Přehled vegetace České republiky Vegetation Survey of the Czech Republikc. Hygrofilní, mezofilní a xerofilní opadavé lesy. Volume 2. Academia, Praha. 319 p.

Šomšák, L. 1961: Jelšové porasty Špiško-gemerského Rudhoria. In: Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Comenianae Botanica, tom. VI, fasc VIII – X. , Bratislava : SPN: 407 – 449.

Šomšák L. 2000: *Alnion glutinosae* Malcuit 1929 na Slovensku (Západné Karpaty). Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Comen., Botanica, Bratislava 40: 81–102.

Trnka, R. & Kopilec, R. (eds.) 2007: Horná Orava – európsky významné chránené územie. Štátna ochrana prírody SR, Banská Bystrica. 135 p.

Watzka, R. 1999: Spoločenstvá lužných jelšín Ľubochnianskej doliny vo Veľkej Fatre. In: Bulletin Slovenskej Botanickej Spoločnosti, roč. 21, Bratislava : SAV: 151 – 160.

Tab. 1: Spoločenstvá lužných lesov s jelšou lepkavou v okolí Oravskej priehrady

Tab. 1: Floodplain forests communities with *Alnus glutinosa* of the Orava dam surroundings

Spoločenstvo	*Alnion glutinosae*		*Alnenion glutinoso-incanae*									*Eu-Vaccinio-Piceenion*	
Zápis číslo	1	5	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	
E_3 [%]	50	80	20	0	70	60	75	80	90	50	80	50	S
E_2 [%]	15	15	50	0	50	20	15	10	50	25	5	70	
E_1 [%]	95	95	30	97	80	85	85	30	75	80	80	90	
E_0 [%]			80		20		10	5			80		
E_3													
Alnus incana		2	2		4	3	1	4	4	3	r	3	V
Alnus glutinosa	3	4				2					5		II
Betula sp.										+		2	I
Picea abies			1									2	I
Salix fragilis agg.	1						+						I
E_2													
Alnus incana			3		3	1		+	r	r		2	III
Alnus glutinosa	2	2									1		II
Frangula alnus	1		1									r	II
Sorbus aucuparia			r			+		r	r				II
Sambucus nigra							1	2					I
Picea abies												2	I
E_3													
Dryopteris filix-mas		1		+	1	+		1	+		1	+	IV
Myosotis palustris agg.	1	1		1	+	+				r	+	+	IV
Angelica sylvestris	r	1				r	1			+			III
Athyrium filix-femina	2	1		+		+	+					1	III
Caltha palustris	1	3		4	3	4	1					1	III
Cardamine amara	2	2		3	4	2	r					r	III
Cirsium palustre	1	r		r		+						+	III
Crepis paludosa	r	1		1	+	2	+						III
Dactylis polygama		+				2	1	+		+	+		III
Deschampsia cespitosa	r					1	+	1			+		III
Dryopteris dilatata	1					+	r	r			1	1	III
Equisetum sylvaticum	1		r	1	1		1	1				+	III
Filipendula ulmaria		4		1	2	+	2						III
Galium palustre agg.	+			2			+				+	+	III
Lysimachia nummularia	+	r	r	+	r	r	2						III
Picea abies	r				+			+			r	1	III
Rubus idaeus	1	1		+		1	1	r	+				III
Stellaria alsine		+		r						r	+	r	III
Valeriana simplicifolia	4			1	1	r	r						III
Aegopodium podagraria	r	+				+	1						II
Agrostis sp.	1	+					1						II
Ajuga reptans	+			+		r							II

Alnus incana					+				+	+			II
Calla palustris				2	1							1	II
Cardamine pratensis agg.		+					r			+			II
Carex acutiformis	4			2	1							1	II
Carex brizoides					1			1		5		4	II
Carex canescens agg.									+		3	2	II
Carex nigra	+								1		+		II
Cirsium rivulare		r				+	+			+			II
Epilobium angustifolium	+			+			r						II
Equisetum fluviatile	1	+			+	+							II
Geum rivale	r	2				2							II
Impatiens noli-tangere		1				r	+						II
Juncus conglomeratus				1						+	2	1	II
Juncus effusus	1			1			r						II
Peucedanum palustre			1		+				1	+			II
Potentilla erecta									+	+	+		II
Ranunculus acris					+		1			+			II
Ranunculus repens		+		+			+						II
Scirpus sylvaticus				1	1		+					1	II
Senecio sp.						+	+	r					II
Urtica dioica		+				+	1	+					II
Viola palustris	1								r		+	+	II
Agrostis capillaris				+		1							I
Carex echinata				r							+		I
Cruciata glabra	r						r						I
Dryopteris carthusiana											1	+	I
Dryopteris sp.												+	I
Epilobium sp.					+					r			I
Equisetum arvense	1					+							I
Equisetum palustre						+	r						I
Eriophorum vaginatum			+						4				I
Juncus sp.						+		+					I
Lycopus europaeus											+	1	I
Naumburgia thyrsiflora											1	+	I
Phragmites australis						3	3						I
Pinus sylvestris											r	r	I
Polystichum braunii						1		+					I
Rumex sanguineus							+			+			I
Sorbus aucuparia					r				r				I
Taraxacum sp.				r			r						I
Vaccinium myrtillus											+	1	I

Druhy s výskytom v jednom zápise:

E_3:*Betula pubescens* 1: 1; *Populus nigra* 8: +; *Salix purpurea* 10: 1;

E_2: *Prunus padus* 1: 1; *Salix caprea* 4: 1; *Calluna vulgaris* 2: r;

E_1: *Potentilla palustris* 1: 1; *Agrostis stolonifera agg.* 2: +; *Athyrium filix-femina* 2: 1; *Carex acutiformis* 2: +; *Carex brizoides* 2: 1; *Carex panicea* 2: +; *Carex sylvatica* 2: r; *Deschampsia cespitosa* 2: 1; *Epilobium angustifolium* 2: 1; *Eriophorum angustifolium* 2: 1; *Festuca arundinacea* 2: +; *Juncus conglomeratus* 2: r; *Juncus effusus* 2: 1; *Lysimachia vulgaris* 2: 1;

Peplis portula 2: r; *Potentilla erecta* 2: r; *Oxycoccus palustris* 2: 1; *Viola palustris* 2: r; *Agrostis stolonifera* 3: +; *Alisma plantago-aquatica* 3: +; *Anthriscus sylvestris* 3: +; *Carex canescens* 3: +; *Carex muricata* 3: +; *Carex panicea* 3: r; *Lathyrus sp.* 3: r; *Lychnis flos-cuculi* 3: r; *Peplis portula* 3: r; *Salix caprea* 3: r; *Veronica beccabunga* 3: +; *Acer pseudoplatanus* 4: r; *Carex remota* 4: +; *Chrysosplenium alternifolium* 4: 2; *Daphne mezereum* 4: 2; *Maianthemum bifolium* 4: +; *Paris quadrifolia* 4: +; *Ribes uva-crispa* 4: 1; *Rumex obtusifolius* 4: 1; *Alnus glutinosa* 5: 1; *Salix fragilis agg.* 5: r; *Senecio nemorensis agg.* 5: r; *Senecio paludosus* 5: +; *Equisetum sp.* 6: +; *Galium aparine agg.* 6: +; *Salix silesiaca* 6: 1; *Alchemilla sp.* 7: +; *Anthriscus nitidus* 7: 1; *Festuca gigantea* 7: +; *Geranium robertianum agg.* 7: r; *Geum urbanum* 7: +; *Sambucus racemosa* 7: 1; *Veronica chamaedrys agg.* 7: +; *Fraxinus excelsior* 8: r; *Gymnocarpium dryopteris* 8: r; *Mycelis muralis* 8: +; *Populus nigra* 8: r; *Sambucus nigra* 8: r; *Sambucus racemosa* 8: r; *Peucedanum sp.* 9: r; *Vaccinium vitis-idaea* 9: +; *Agrostis stolonifera agg.* 10: 1; *Anemone sylvestris* 10: 1; *Galeobdolon luteum* 10: r; *Agrostis canina agg.* 11: 1; *Brachypodium sylvaticum* 11: +; *Calamagrostis sp.* 11: +; *Ranunculus flammula agg.* 11: +; *Carex rostrata* 12: 2; *Cicuta virosa* 12: 1; *Dryopteris sp.* 12: +; *Oxalis acetosella* 12: +; *Poa palustris* 12: +; *Solanum dulcamara* 12: r;

Lokality zápisov:

1. Bobrov, lokalita Kraľoviny, podsvahové pramenisko, 594 m, 49°24´87,2˝ s. š., 19°32´15,3˝ v. d., 600 m^2, 6. 5. 2009
2. Bobrov, lokalita Pahŕbky, pramenisko, 603 m, 49°24´14,4˝ s. š., 19°33´61,8˝ v. d., 100 m^2, 6. 5. 2009
3. Bobrov, lokalita Pahŕbky, pramenisko a pretekajúci jarok, 621 m, 49°24´89,6˝ s. š., 19°33´91,8˝ v. d., 16 m^2, 7. 5. 2009
4. Bobrov, lokalita Pahŕbky, pramenisko a pretekajúci jarok, 624 m, 49°24´95,2˝ s. š., 19°33´88,9˝ v. d., 16 m^2, 7. 5. 2009
5. Bobrov, lokalita Pahŕbky, pramenisko, 618 m, 49°25´09,3˝ s. š., 19°33´78,4˝ v. d., 100 m^2, 7. 5. 2009
6. Bobrov, pramenisko a pretekajúci jarok pri ústí do priehrady, 610 m, 49°25´24,7˝ s. š., 19°33´94,2˝ v. d., 25 m^2, 7. 5. 2009
7. Bobrov, pramenisko a pretekajúci jarok, 606 m, 49°25´64,9˝ s. š., 19°34´16,9˝ v. d., 50 m^2, 7. 5. 2009
8. Bobrov, pramenisko a pretekajúci jarok, 605 m, 49°26´07,7˝ s. š., 19°35´05,3˝ v. d., 50 m^2, 7. 5. 2009
9. Trstená, premočené alúvium v lokalite Polianka, 578 m, 49°26´83,5˝ s. š., 19°36´49,9˝ v. d., 100 m^2, 8. 5. 2009
10. Trstená, lokalita Surdíky, suchšie alúvium, 622 m, 49°26´10,1˝ s. š., 19°37´97,3˝ v. d., 100 m^2, 8. 5. 2009
11. Trstená, lokalita Surdíky zamokrené smrekové lesy, 632 m, 49°25´95,1˝ s. š., 19°37´65,1˝ v. d., 100 m^2, 15. 6. 2009
12. Trstená, lokalita Surdíky, zamokrené smrekové lesy, 623 m, 49°26´03,5˝ s. š., 19°38´36,2˝ v. d., 100 m^2, 15. 6. 2009.

Nové poznatky o rozšírení vybraných druhov rastlín na Orave

New information about distribution of selected plant species in Orava region

ANNA GOGOLÁKOVÁ & PETER ŠTRBA

Katedra botaniky a genetiky, Fakulta prírodných vied, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Nábrežie mládeže 91, 949 74 Nitra, petostrba@gmail.com, agogolakova@gmail.com

Abstract: New interesting findings from phytogeographical point of view in flora of Northern Slovakia from Orava region (Oravská Magura Mts., Oravská vrchovina Mts., Krivánska Malá Fatra Mts.) are presented. Included are mostly data about distribution of synanthropic, ruderal, expansive, alien, invasive, termophilous and xerotermophilous species with infrequent occurrence in this area or species with unusual vertical distribution.

Keywords: Fatra, flora, flowering plants, Orava region, phytogeography, Západné Beskydy

Úvod

Počas terénneho výskumu v rokoch 2003–2009 sme sledovali rozšírenie niektorých zriedkavejšie sa vyskytujúcich druhov v oblasti Oravy (geomorfologické celky Oravská Magura, Oravská vrchovina) a na niekoľkých lokalitách v susediacich územiach vo fytogeografickom podokrese Krivánska Malá Fatra. Zamerali sme sa najmä na zástupcov vzácnejšie sa vyskytujúcich druhov študovaného územia zo skupín teplomilných, čiastočne xerotermných, ruderálnych, synantropných, nepôvodných, inváznych a expanzívnych druhov alebo druhov, ktorých výskyt je známy prevažne z južnejších oblastí Slovenska alebo nižšie položených výškových vegetačných stupňov.

Cieľom našej práce bolo v rámci základného botanického výskumu systematickejšie zaznamenávať výskyt a rozšírenie vzácnejšie sa vyskytujúcich druhov cievnatých rastlín, Publikovaných floristických údajov je najmä z fytogeografického okresu Západné Beskydy relatívne málo. Špeciálnu pozornosť v rámci výskumu diverzity cievnatých rastlín Oravy botanici doteraz venovali lokalitám rašeliniskovej vegetácie a chráneným územiam (napr. Migra & Mičieta 2001, Migra in litt.). Flóru Kubínskej hole podrobne preskúmali Grebenščikov et al. (1956), flóru bradlového pásma Oravskej vrchoviny študovali (Migra & Janckulíková 2002, Smoleňová & Černušáková 2006). Z predmetného územia a jeho najbližšieho okolia sme doteraz publikovali niekoľko kratších floristických príspevkov a poznámok so zameraním na výškovo alebo inak fytogeograficky zaujímavé výskyty cievnatých rastlín – z Oravskej Magury, Oravskej vrchoviny, Chočských vrchov alebo z Krivánskej Malej Fatry (Štrba & Gogoláková 2004; Štrba 2004; Štrba & Gogoláková 2006a, 2008, 2009a, 2009b).

Metodika

Vo fytogeografickom okrese Západné Beskydy a na niekoľkých lokalitách v susediacich územiach vo fytogeografickom podokrese Krivánska Malá Fatra sme počas letných až jesenných mesiacov v rokoch 2003 až 2009 vykonávali terénny floristický výskum. Študované územie v Západných Beskydách predstavuje masív Kubínskej hole (Oravská Magura), intravilán a širšie okolie mesta Dolný Kubín aj niekoľko lokalít pozdĺž rieky Orava najsevernejšie po Podbiel a Nižnú (Oravská vrchovina). Ku fytogeografickému podokresu Krivánska Malá Fatra patria lokality v severne od Kraľovian a západne od Párnice.

Zamerali sme sa na sledovanie rozšírenia druhov najmä na človekom ovplyvnených stanovištiach a v nelesných biotopoch. Rastlinné druhy sme určovali podľa botanického kľúča (Dostál 1991, 1992) a Jäger & Werner (2000). Nadmorskú výšku lokalít sme určovali výškomerom GPS eTrex Legend (Garmin) alebo odčítaním z mapy. Štvorce stredoeurópskeho mapovania uvádzame podľa Databanky fauny Slovenska (Stloukal & Grujbárová 2009). Fytogeografické členenie je podľa práce Futáka (1984). Miestopisné názvy uvádzame podľa turistických máp 1 : 50 000 – Chočské vrchy (2002) a Malá Fatra (2002). Druhy sme určovali podľa kľúča na určovanie vyšších rastlín (Dostál 1991, 1992). Nomenklatúru taxónov sme zjednotili podľa práce Marhold et al. (1998). Dokladový fotografický materiál je uložený u autorov.

Výsledky a diskusia

V ďalšom texte uvádzame poznámky ku vybraným druhom. Zahrnuté sú najmä čiastočne xerotermné druhy s menej častým výskytom v Západných Beskydách a v Krivánskej Malej Fatre tiež synantropné, ruderálne a nepôvodné druhy, prípadne aj bežnejšie vyskytujúce sa druhy dokumentované na lokalitách, ktoré predstavujú zaujímavé nálezy z hľadiska vertikálneho rozšírenia. Ide o predbežné výsledky nášho terénneho výskumu flóry cievnatých rastlín v predmetnom území. Sumárne uvádzame takmer 150 jednotlivých floristických údajov s uvedením podrobného slovného opisu lokality, nadmorskej výšky, štvorca stredoeurópskeho mapovania a dátumu nálezu. Autormi všetkých uvedených floristických nálezov sú autori tohto príspevku.

Acer campestre (javor poľný) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín - Beňova Lehota, chatová osada Pikula, pri odbočke ku chate Koliesko, 725 m n. m., (6781d), 9.9.2006. – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), na okraji lesa pod vrcholom pri turistickom chodníku, 695 m n. m., (6781d), 4.9.2006. – Oravská vrchovina, Dolný Kubín - Záskalie, Záskalská dolina, pri ohrade zverníka, 560 m n. m., (6781d), 16.5.2009. – Oravská vrchovina, obec Pribiš, vrch Rakytinka (808) JV od obce, 805 m n. m., (6782c), 23.6.2008. – Krivánska Malá Fatra, Párnica, vrch Noviny (818,2), Z od obce, 800 m n. m., (6881a), 19.9.2008. – Oravská vrchovina, Podbiel, vrch Biela skala (750,2), vrchol, 750 m n. m., (6782b), 8.8.2008.
Acetosa scutata (štiav štítnatý) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín - Beňova Lehota, svah nad cestou za obcou smerom na Kubínsku hoľu, 600 m n. m., (6781d), 18.9.2003.
Acinos arvensis (dušovka roľná) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), vrchol, 700 m n. m., (6781d), 1.9.2009.
Actaea spicata (samorastlík klasnatý) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Kuzmínovo (688,2), lyžiarska zjazdovka, 550 m n. m., (6781d), 7.7.2009.
Aesculus hippocastanum (pagaštan konský) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín - Záskalie, Záskalská dolina, pri ohrade zverníka, 550 m n. m., (6781d), 16.5.2009.
Alisma plantago-aquatica (žabník skorocelový) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín - Beňova Lehota, chatová osada Pikula, pri odbočke ku chate Koliesko, 725 m n. m., (6781d), 5.8.2008. – Oravská vrchovina, Párnica, štrkoviská Bútorovo, 460 m n. m., (6881a), 25.7.2005.
Ambrosia artemisiifolia (ambrózia palinolistá) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), pri poľnej ceste susediacej s okrajom záhradkárskej osady Dúbrava, 610 m n. m., (6781d), 1.9.2009. Jedna z najvyššie položených lokalít na Slovensku (cf. Dostál 1992, Štrba & Gogoláková 2009b).

Anagallis arvensis (drchnička roľná) – Oravská vrchovina, obec Pribiš, vrch Paseka (773,7) V od obce, 760 m n. m., (6782c), 23.6.2008.
Anchusa officinalis (smohla lekárska) – Krivánska Malá Fatra, Kraľovany, železničná zastávka pri chatovej osade Dierová, 430 m n. m., (6880b), 15.8.2008.
Antennaria dioica (plešivec dvojdomý) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, hrebeňové polohy SV od vrcholu Kubínskej hole, 1340 m n. m., (6781b), 21.6.2008.
Anthericum ramosum (jagavka konáristá) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), na okraji lesa pod vrcholom pri turistickom chodníku, 695 m n. m., (6781d), 1.9.2009.
Arabis glabra (arábka strmobyľová) – Oravská vrchovina, Nižná, na južnom svahu vrchu Ostražica (767,8), 765 m n. m., (6683c), 4.8.2007.
Aster amelloides (astra spišská) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), vrchol, 700 m n. m., (6781d), 1.9.2009.
Astragalus cicer (kozinec cícerovitý) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), vrchol, 700 m n. m., (6781d), 1.9.2009. – Oravská vrchovina, Žaškov, vrch Lopata (615,1), okraj poľnej cesty, 610 m n. m., (6881a), 23.7.2007.
Atropa bella-donna (ľuľkovec zlomocný) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, prístupová cesta na chatu na Kubínskej holi, 1000 m n. m., (6781b), 27.7.2006.
Barbarea vulgaris (barborka obyčajná) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, neďaleko križovatky modro a červeno značeného turistického chodníka medzi vrcholmi Minčol a Kubínska hoľa, 1285 m n. m., (6781b), 21.6.2008. Nové výškové maximum pre Slovensko. (cf. Štrba & Gogoláková 2006b).
Berteroa incana (šedivka sivá) – Oravská vrchovina, Nižná, železničná stanica, v koľajisku, 575 m n. m., (6683c), 4.8.2007.
Betonica officinalis (betonika lekárska) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), vrchol, 700 m n. m., (6781d), 23.9.2005. – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Kuzmínovo (688,2), lyžiarska zjazdovka, 550 m n. m., (6781d), 7.7.2009.
Betula pubescens (breza plstnatá) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, pri križovatke modro a červeno značeného turistického chodníka medzi vrcholmi Minčol a Kubínska hoľa, 1285 m n. m., (6781b), 21.6.2008.
Calystegia sepium (povoja plotná) – Oravská vrchovina, Párnica, štrkoviská Bútorovo, 460 m n. m., (6881a), 25.7.2005.
Carduus acanthoides (bodliak tŕnitý) – Krivánska Malá Fatra, Párnica, vrch Noviny (818,2), trvalé trávne porasty, 700 m n. m., (6881a), 19.9.2008.
Carex flava (ostrica žltá) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, sedlové rašelinisko, 1300 m n. m., (6781b), 3.8.2009.
Carpinus betulus (hrab obyčajný) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín - Kňažia, vrch Žiar (605), 600 m n. m., (6781d), 20.7.2007.
Centaurium erythraea (zemežlč menšia) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), v trávnych porastoch, 640 m n. m., (6781d), 20.7.2007. – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Kuzmínovo (688,2), lyžiarska zjazdovka, 550 m n. m., (6781d), 7.7.2009.
Chenopodium album (mrlík biely) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, lyžiarska zjazdovka na južnom svahu pri chate Trafostanica, 1000 m n. m., (6781b), 21.9.2008.
Chenopodium polyspermum (mrlík mnohoplodý) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín - Kňažia, vrch Žiar (605), vrchol, poľná cesta, 600 m n. m., (6781d), 20.7.2007.
Cicerbita alpina (mliečivec alpínsky) – Oravská Magura, masív Kubínskej hole, vrch Prísloп (1032,1), 880 m n. m., (6682c), 16.5.2009.

Crepis paludosa (škarda močiarna) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, sedlové rašelinisko, 1300 m n. m., (6781b), 3.8.2009.
Crocus discolor (šafran spišský) – Oravská Magura, masív Kubínskej hole, vrch Dva pne, popri hrebeňovom turistickom chodníku od sedla Príslop na Kubínsku hoľu, 1200 m n. m., (6682c), 16.5.2009.
Cucubalus baccifer (nadutica bobuľnatá) – Oravská vrchovina, Oravská Poruba, park Geceľ, 465 m n. m., (6781d), 30.7.2007. – Oravská Oravská vrchovina, Párnica, štrkoviská Bútorovo, 460 m n. m., (6881a), 25.7.2005.
Dactylis glomerata (reznačka laločnatá) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, sedlo, pri turistickom chodníku, 1300 m n. m., (6781b), 14.8.2009.
Digitaria sanguinalis (prstovka krvavá) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, železničná stanica, v koľajisku, 470 m n. m., (6781d), 11.8.2009. Jedna z najvyššie položených lokalít na Slovensku (cf. Dostál 1992).
Dipsacus fullonum (štetka lesná) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín - Kňažia, vrch Žiar (605), 600 m n. m., (6781d), 20.7.2007. Jedna z najvyššie položených lokalít na Slovensku (cf. Chrtek & Zahradníková 1985). – Oravská vrchovina, Párnica, v priekope pri križovatke ciest smer Zázrivá - Kraľovany - Dolný Kubín, 458 m n. m., (6881a), 19.9.2008.
Doronicum austriacum (kamzičník rakúsky) – Oravská Magura, masív Kubínskej hole, vrch Príslop (1032,1), 880 m n. m., (6682c), 16.5.2009.
Echinochloa crus-galli (ježatka kuria) – Oravská vrchovina, Párnica, štrkoviská Bútorovo, 460 m n. m., (6881a), 25.7.2005.
Echinocystis lobata (ježatec laločnatý) – Oravská vrchovina, Párnica, štrkoviská Bútorovo, 460 m n. m., (6881a), 25.7.2005. – Oravská vrchovina, Párnica, splanený pri železničnej trati 458 m n. m. (6881a), 27.7.2008, cf. Štrba & Gogoláková 2009a).
Echium vulgare (hadinec obyčajný) – Oravská vrchovina, obec Pribiš, vrch Paseka (773,7) V od obce, 760 m n. m., (6782c), 23.6.2008.
Epilobium hirsutum (vrbovka chlpatá) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín - Beňova Lehota, chatová osada Pikula, pri odbočke ku chate Koliesko, 725 m n. m., (6781d), 5.8.2008.
Epipactis palustris (kruštík močiarny) – Oravská vrchovina, Párnica, štrkoviská Bútorovo, 460 m n. m., (6881a), 25.7.2005.
Equisetum fluviatile (praslička riečna) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, sedlové rašelinisko, 1300 m n. m., (6781b), 14.8.2009. Jedna z najvyššie položených lokalít na Slovensku (cf. Kliment & Bernátová 2006).
Equisetum palustre (praslička močiarna) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, sedlové rašelinisko, 1300 m n. m., (6781b), 3.8.2009. Jedna z najvyššie položených lokalít na Slovensku (cf. Futák 1966).
Equisetum telmateia (praslička najväčšia) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín - Beňova Lehota, chatová osada Pikula, pri odbočke ku chate Koliesko, 725 m n. m., (6781d), 9.9.2006.
Euonymus europaeus (bršlen európsky) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), vrchol, 700 m n. m., (6781d), 1.9.2009. Jedna z najvyššie položených lokalít na Slovensku (cf. Jasičová 1984). – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec, pri poľnej ceste susediacej s okrajom záhradkárskej osady Dúbrava, 610 m n. m., (6781d), 1.9.2009.
Fallopia convolvulus (pohánkovec ovíjavý) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, lyžiarska zjazdovka na južnom svahu pri chate Trafostanica, 1000 m n. m., (6781b), 21.9.2008.
Fallopia japonica (pohánkovec japonský) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Kuzmínovo (688,2), mokraď na báze severného svahu pri ceste do Oravskej Poruby, 470 m

n. m., (6781d), 7.7.2009. – Oravská vrchovina, Oravská Poruba, park Geceľ, 465 m n. m., (6781d), 30.7.2007. – Krivánska Malá Fatra, Kraľovany, železničná zastávka pri chatovej osade Dierová, 430 m n. m., (6880b), 25.7.2007. – Oravská vrchovina, Párnica, štrkoviská Bútorovo, 460 m n. m., (6881a), 25.7.2005.

Gagea lutea (krivec žltý) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, hrebeňové polohy SV od vrcholu Kubínskej hole, 1340 m n. m., (6781b), 21.6.2008.

Galinsoga parviflora (žltnica maloúborová) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, lyžiarska zjazdovka na južnom svahu pri chate Trafostanica, 1000 m n. m., (6781b), 21.9.2008.

Galinsoga urticifolia (žltnica príhľavolistá) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, lyžiarska zjazdovka na južnom svahu pri chate Trafostanica, 1000 m n. m., (6781b), 21.9.2008.

Geranium palustre (pakost močiarny) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, sídlisko Brezovec v priekopách v podsvahových polohách popri ceste, 560 m n. m., (6781d), 31.8.2009.

Gladiolus imbricatus (mečík škridlicovitý) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Kuzmínovo (688,2), lyžiarska zjazdovka, 600 m n. m., (6781d), 7.7.2009.

Gymnadenia conopsea (päťprstnica obyčajná) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Kuzmínovo (688,2), lyžiarska zjazdovka, 560 m n. m., (6781d), 7.7.2009.

Gymnocladus dioica (bezthňovec dvojdomý) – Oravská vrchovina, Žaškov, splanený na brehu Žaškovského potoka, 480 m n. m., (6881a), 23.7.2007.

Hippochaete hyemalis (prasličkovka zimná) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín - Beňova Lehota, breh Lehotského potoka pozdĺž cesty za obcou smerom na Kubínsku hoľu, 600 m n. m., (6781d), 18.9.2003.

Helianthus tuberosus (slnečnica hľuznatá) – Oravská vrchovina, Párnica, štrkoviská Bútorovo, 460 m n. m., (6881a), 25.7.2005.

Humulus lupulus (chmeľ obyčajný) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín - Záskalie, Záskalská dolina, 540 m n. m., (6781d), 16.5.2009.

Impatiens glandulifera (netýkavka žliazkatá) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín - Beňova Lehota, breh Lehotského potoka v obci a za obcou smerom na Kubínsku hoľu, 600 m n. m., (6781d), 18.9.2003.

Inula ensifolia (oman mečolistý) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), vrchol, 700 m n. m., (6781d), 31.8.2009. – Oravská vrchovina, Dolný Kubín - Kňažia, vrch Žiar (605), vrchol, 600 m n. m., (6781d), 20.7.2007.

Juncus effusus (sitina rozložitá) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, sedlové rašelinisko, 1300 m n. m., (6781b), 3.8.2009. Jedna z najvyššie položených lokalít na Slovensku (cf. Dostál 1992).

Juncus inflexus (sitina sivá) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, sedlové rašelinisko, 1300 m n. m., (6781b), 3.8.2009. Jedna z najvyššie položených lokalít na Slovensku (cf. Dostál 1992).

Juniperus communis (borievka obyčajná) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, južný svah, poniže sedlového rašeliniska, 1285 m n. m., (6781b), 3.8.2009.

Lactuca serriola (šalát kompasový) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), pri poľnej ceste susediacej s okrajom záhradkárskej osady Dúbrava, 610 m n. m., (6781d), 31.8.2009. – Oravská vrchovina, Nižná, na južnom svahu vrchu Ostražica (767,8), 610 m n. m., (6683c), 4.8.2007. – Oravská vrchovina, Párnica, štrkoviská Bútorovo, 460 m n. m., (6881a), 25.7.2005.

Lemna minor (žaburinka menšia) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Kuzmínovo (688,2), mokraď na báze severného svahu pri ceste do Oravskej Poruby, 470 m n. m., (6781d), 7.7.2009.

Lilium martagon (ľalia zlatohlavá) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), v lese a na okraji lesa pod vrcholom pri turistickom chodníku, 695 m n. m., (6781d), 23.9.2005.
Lychnis flos-cuculi (kukučka lúčna) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, sedlové rašelinisko, 1310 m n. m., (6781b), 20.6.2007 (potvrdené aj 3.8.2009). Výškové maximum pre Slovensko. (cf. Štrba & Gogoláková 2009b).
Lycopodium clavatum (plavúň obyčajný) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, lyžiarska zjazdovka na južnom svahu, 1070-1170 m n. m., (6781b), 9.9.2006.
Lythrum salicaria (vrbica vŕbolistá) – Oravská vrchovina, Párnica, štrkoviská Bútorovo, 460 m n. m., (6881a), 25.7.2005.
Malva moschata (slez pižmový) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), trvalé trávne porasty nad sídliskom Brezovec, 620 m n. m., (6781d), 23.9.2005.
Medicago falcata (lucerna kosákovitá) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), na okraji lesa pod vrcholom pri turistickom chodníku, 695 m n. m., (6781d), 1.9.2009. – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Kuzmínovo (688,2), lyžiarska zjazdovka, 540 m n. m., (6781d), 7.7.2009. – Oravská vrchovina, Nižná, na južnom svahu vrchu Ostražica (767,8), 760 m n. m., (6683c), 4.8.2007.
Medicago lupulina (lucerna ďatelinová) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, sedlo, pri turistickom chodníku, 1300 m n. m., (6781b), 14.8.2009. Jedna z najvyššie položených lokalít na Slovensku (cf. Dostál 1991).
Medicago varia (lucerna menlivá) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, sídlisko Brezovec, v priekope popri asfaltovej ceste, 550 m n. m., (6781d), 11.8.2009.
Melampyrum arvense (čermeľ roľný) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín - Kňažia, vrch Žiar (605), 600 m n. m., (6781d), 20.7.2007. – Oravská vrchovina, Žaškov, vrch Lopata (615,1), okraj poľnej cesty, 610 m n. m., (6881a), 23.7.2007.
Melampyrum nemorosum (čermeľ hájny) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín - Beňova Lehota, chatová osada Pikula, pri odbočke ku chate Koliesko, 725 m n. m., (6781d), 5.8.2008. – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), na okraji lesa pod vrcholom pri turistickom chodníku, 695 m n. m., (6781d), 31.8.2009. – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, Zadný Krnáč, m n. m., (6782c), 1.9.2009. – Oravská vrchovina, Nižná, na južnom svahu vrchu Ostražica (767,8), 750 m n. m., (6683c), 4.8.2007. – Oravská vrchovina, Párnica, štrkoviská Bútorovo, 460 m n. m., (6881a), 25.7.2005. – Oravská vrchovina, Podbiel, Biela skala, severný svah, 700 m n. m., (6782b), 8.8.2008.
Melica nutans (mednička ovisnutá) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Kuzmínovo (688,2), lyžiarska zjazdovka, 540 m n. m., (6781d), 7.7.2009.
Mentha longifolia (mäta dlholistá) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, nad chatou pri turistickom chodníku, 1120 m n. m., (6781b), 3.8.2009.
Microrrhinum minus (papyštek menší) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín - Beňova Lehota, chatová osada Pikula, pri odbočke ku chate Koliesko, 725 m n. m., (6781d), 5.8.2008. – Oravská vrchovina, Nižná, železničná stanica, v koľajisku, 575 m n. m., (6683c), 4.8.2007.
Monotropa hypopitys (hniliak smrekový) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Kuzmínovo (688,2), lyžiarska zjazdovka, 550 m n. m., (6781d), 7.7.2009.
Myriophyllum spicatum (stolístok klasnatý) – Oravská vrchovina, Párnica, štrkoviská Bútorovo, 460 m n. m., (6881a), 25.7.2005.
Naumburgia thyrsiflora (bazanovec kytkovitý) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, sedlové rašelinisko, 1305 m n. m., (6781b), 21.6.2008. Nová lokalita ohrozeného druhu a zároveň výškové maximum pre Slovensko. Podľa údajov autorov: Migra (in verb), Migra (1993,

ined.), Migra & Mičieta (1995), Ditě & Pukajová (2004), Dítě & Jasík (2009) je to len štvrtá známa recentná lokalita na Orave a šiesta recentná lokalita pre územie Slovenska.

Negundo aceroides (javorovec jaseňolistý) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, ulica Aleja slobody, splanený v mestskej zeleni, 470 m n. m., (6781d), 11.8.2009. – Oravská vrchovina, Istebné, splanený pri oplotení pozemku priemyselného podniku, 430 m n. m., (6781c), 27.7.2008.

Oenothera biennis (pupalka dvojročná) – Oravská vrchovina, Nižná, železničná stanica, v koľajisku, 575 m n. m., (6683c), 4.8.2007.

Onobrychis viciifolia (vičenec vikolistý) – Oravská vrchovina, obec Pribiš, vrch Paseka (773,7) V od obce, 760 m n. m., (6782c), 23.6.2008.

Ononis arvensis (ihlica roľná) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), na okraji lesa pod vrcholom pri turistickom chodníku, 695 m n. m., (6781d), 31.8.2009.

Onopordum acanthium (ostropes obyčajný) – Oravská vrchovina, Párnica, splanený pri železničnej trati (v obci pestovaný v predzáhradkách), 460 m n. m., (6881a), 25.7.2005.

Origanum vulgare (pamajorán obyčajný) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), na okraji lesa pod vrcholom pri turistickom chodníku, 695 m n. m., (6781d), 1.9.2009. – Oravská vrchovina, Žaškov, vrch Lopata (615,1), okraj poľnej cesty, 610 m n. m., (6881a), 23.7.2007.

Pastinaca sativa (paštrnák siaty) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín - Beňova Lehota, chatová osada Pikula, pri odbočke ku chate Koliesko, 725 m n. m., (6781d), 9.9.2006. – Oravská vrchovina, Párnica, štrkoviská Bútorovo, 460 m n. m., (6881a), 25.7.2005.

Pedicularis palustris (všivec močiarny) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, lyžiarska zjazdovka na južnom svahu medzi chatami Koliesko a Trafostanica, 790-930 m n. m., (6781b), 21.6.2008.

Pinus nigra (borovica čierna) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, sídlisko Brezovec, v mestskej zeleni pestovaný, 550 m n. m., (6781d), 11.8.2009.

Pleurospermum austriacum (krkoškovec rakúsky) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Kuzmínovo (688,2), cestná priekopa na báze severného svahu pri ceste do Oravskej Poruby, 470 m n. m., (6781d), 7.7.2009.

Portulaca oleracea (portulaka zeleninová) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, železničná stanica, v koľajisku, 470 m n. m., (6781d), 11.8.2009. Jedna z najvyššie položených lokalít na Slovensku (cf. Dostál 1991).

Prunus insititia (slivka guľatoplodá) – Oravská vrchovina, Párnica, štrkoviská Bútorovo, 460 m n. m., (6881a), 25.7.2005.

Prunus spinosa (slivka trnková) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), na okraji lesa pod vrcholom pri turistickom chodníku, 695 m n. m., (6781d), 1.9.2009.

Ranunculus platanifolius (iskerník platanolistý) – Oravská Magura, masív Kubínskej hole, vrch Príslop (1032,1), 1300 m n. m., (6682c), 21.6.2008.

Robinia pseudoacacia (agát biely) – Oravská vrchovina, obec Istebné, na skládke priemyselného odpadu Oravských ferozliatinárskych závodov, 460 m n. m., (6781c), 25.7.2005. – Oravská vrchovina, Dolný Kubín - Kňažia, vrch Žiar (605), 600 m n. m., (6781d), 20.7.2007.

Salix purpurea (vŕba purpurová) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, sedlo, pri turistickom chodníku, 1300 m n. m., (6781b), 14.8.2009.

Salvia verticillata (šalvia praslenatá) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), na okraji lesa pod vrcholom pri turistickom chodníku, 695 m n. m., (6781d), 1.9.2009.

Sambucus ebulus (baza chabzdová) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín - Kňažia, vrch Žiar (605), 600 m n. m., (6781d), 20.7.2007.
Sanguisorba minor (krvavec menší) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Kuzmínovo (688,2), lyžiarska zjazdovka, 550 m n. m., (6781d), 7.7.2009. – Oravská vrchovina, obec Pribiš, vrch Paseka (773,7) V od obce, 760 m n. m., (6782c), 23.6.2008.
Sanguisorba officinalis (krvavec lekársky) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, sedlové rašelinisko, 1310 m n. m., (6781b), 29.7.2007, (potvrdené aj 3.8.2009). Jedna z najvyššie položených lokalít na Slovensku (cf. Štrba & Gogoláková 2009b).
Schoenoplectus lacustris (škripinec jazerný) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Kuzmínovo (688,2), mokraď na báze severného svahu pri ceste do Oravskej Poruby, 470 m n. m., (6781d), 30.7.2007 (potvrdené aj 7.7.2009).
Scutellaria galericulata (šišak vrúbkovaný) – Oravská vrchovina, Párnica, štrkoviská Bútorovo, 460 m n. m., (6881a), 25.7.2005.
Senecio subalpinus (starček subalpínsky) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, sedlové rašelinisko, 1300 m n. m., (6781b), 3.8.2009.
Setaria pumila (mohár sivý) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, železničná stanica, v koľajisku, 470 m n. m., (6781d), 11.8.2009.
Sherardia arvensis (drapuľa roľná) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), juhozápadný svah, 620 m n. m., (6781d), 22.8.2008.
Solanum dulcamara (ľuľok sladkohorký) – Oravská vrchovina, Párnica, štrkoviská Bútorovo, 460 m n. m., (6881a), 25.7.2005.
Solidago virgaurea (zlatobyľ obyčajná) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), na okraji lesa pod vrcholom pri turistickom chodníku, 695 m n. m., (6781d), 1.9.2009.
Sonchus arvensis (mliečroľný) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), záhradkárska osada popri ceste, 700 m n. m., (6781d), 1.9.2009.
Sparganium erectum (ježohlav vzpriamený) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Kuzmínovo (688,2), mokraď na báze severného svahu pri ceste do Oravskej Poruby, 470 m n. m., (6781d), 30.7.2007.
Stenactis annua (hviezdnik ročný) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Kuzmínovo (688,2), lyžiarska zjazdovka, 540 m n. m., (6781d), 7.7.2009.
Syringa vulgaris (orgován obyčajný) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, chata, pestovaný exemplár 1100 m n. m., (6781b), 27.7.2006.
Thlaspi arvense (peniažtek roľný) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, lyžiarska zjazdovka na južnom svahu pri chate Trafostanica, 1000–1043 m, m n. m., (6781b), 2. 9. 2006, (potvrdené aj 21.9.2008). Jedna z najvyššie položených lokalít na Slovensku. (cf. Štrba & Gogoláková 2006b).
Tithymalus helioscopia (mliečnik kolovratcový) – Oravská vrchovina, obec Pribiš, vrch Paseka (773,7) V od obce, 760 m n. m., (6782c), 23.6.2008.
Trifolium hybridum (ďatelina hybridná) – Oravská Magura, Kubínska hoľa, sedlo, pri turistickom chodníku, 1300 m n. m., (6781b), 14.8.2009. Jedna z najvyššie položených lokalít na Slovensku. V masíve Kubínskej hole najvyššie zistený na lokalite: vrch Minčol, vrchol, 1396 m, 29. 7. 2007 (Štrba & Gogoláková 2009b).
Trifolium pannonicum (ďatelina panónska) – Oravská vrchovina, obec Pribiš, vrch Paseka (773,7) V od obce, 760 m n. m., (6782c), 23.6.2008.
Veronica teucrium (veronika hrdobarkovitá) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), na okraji lesa pod vrcholom pri turistickom chodníku, 695 m n. m., (6781d), 31.8.2009. – Oravská vrchovina, Nižná, na južnom svahu vrchu Ostražica (767,8), 765 m n.

m., (6683c), 4.8.2007. – Krivánska Malá Fatra, Párnica, vrch Noviny (818,2) Z od obce, 800 m n. m., (6881a), 19.9.2008.

Viburnum lantana (kalina siripútková) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín - Záskalie, Záskalská dolina, pri ohrade zverníka, 550 m n. m., (6781d), 16.5.2009.

Viburnum opulus (kalina obyčajná) – Oravská vrchovina, Dolný Kubín, vrch Brezovec (700), na okraji lesa pod vrcholom pri turistickom chodníku, 695 m n. m., (6781d), 1.9.2009.

Poďakovanie

Príspevok vznikol v rámci riešenia projektov UGA VI/6/2008, UGA VII/30/2009, VEGA 1/0672/08 a VEGA 1/0086/08.

Literatúra

Dítě, D. & Jasík, M., 2009. Chraste pri Dúbrave – mimoriadna botanická lokalita v území Národného parku Nízke Tatry, Príroda Nízkých Tatier, 2: Banská Bystrica, 2: 15–25.

Dítě, D. & Pukajová, D., 2004. Súčasný výskyt vzácnych vyšších rastlín nelesných rašelinných spoločenstiev v území Tatranského národného parku a jeho ochranného pásma. Štúdie o Tatranskom národnom parku, 7(40): 263–272.

Dostál, J. 1991. Veľký kľúč na určovanie vyšších rastlín I. SPN, Bratislava. p. 1–775.

Dostál, J. 1992. Veľký kľúč na určovanie vyšších rastlín II. SPN, Bratislava. p. 784–1567.

Futák, J. 1966. Stachyophytina. In: Futák, J., Jasičová, M., Schidlay, E.: Flóra Slovenska II. Veda, Bratislava. p. 45–83.

Futák, J. 1984. Fytogeografické členenie. In: Bertová, L. Hlavaček, A., Holub, J., Jasičová, M., Šourková, M. & Zahradníková, K.: Flóra Slovenska IV/1. Veda, Bratislava. p. 418–420.

Grebenščikov, O., Michalko, J., Hlavaček, A., Zahradníková, K. & Brillová, D. 1956. Geobotanický a floristický náčrt Kubínskej Hole. Vydavateľstvo SAV, Bratislava. 91 pp.

Chočské vrchy – Vodná nádrž Liptovská Mara 2002. Edícia turistických máp 1 : 50 000. Vojenský kartografický ústav, Harmanec, 3. vydanie. 1 mapa.

Chrtek, J. & Zahradníková, K. 1985. Dipsacus L. Štetka. In: Bertová, L. Kmeťová, E., Chrtek, J., Jasičová, M., Štepánek, J. & Zahradníková, K.: Flóra Slovenska IV/2. Veda, Bratislava. p. 145–149.

Jasičová, M. 1984. Celastrales. Brškencotvaré.. In: Bertová, L. Hlavaček, A., Holub, J., Jasičová, M., Šourková, M. & Zahradníková, K.: Flóra Slovenska IV/1. Veda, Bratislava. p. 33–40.

Jäger E. J. & Werner K. (eds) 2000. Exkursionsflora von Deutschland. Band 3 – Gefäßpflanzen: Atlasband. Spektrum, Berlin. 753 pp.

Kliment, J. & Bernátová, D. 2006. Fytogeograficky významné vertikálne výskyty cievnatých rastlín vo Veľkej Fatre. Ochr. Prír., Banská Bystrica, 25: 97–126.

Malá Fatra – Vrátna 2002. Edícia turistických máp 1 : 50 000. Vojenský kartografický ústav, Harmanec, 4. vydanie. 1 mapa.

Marhold, K., Goliašová, K., Hegedüšová, Z., Hodálová, I., Jurkovičová, V., Kmeťová, E., Letz, R., Michalková, E., Mráz, P., Peniašteková, M., Šípošová, H. & Ťavoda, O. 1998. Papraďorasty a semenné rastliny. In: Marhold, K. & Hindák, F. (eds) Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. p. 333–687.

Migra, V. & Mičieta, K. 1995. Zaujímavá lokalita „Okolo Jelešne" na území CHKO Horná Orava Bull. Slov. Bot. Spoločn., 17: 153–156.

Migra, V. & Janckulíková, M. 2002. Floristické pomery vybraných lokalít bradlového pásma Oravskej vrchoviny. Zborník Oravského múzea, XIX: 123–160.

Migra, V. & Mičieta, K. 2001. Zoznam ohrozených, vzácnych a chránených druhov vyšších rastlín rašelinných biotopov Hornej Oravy (S Slovensko). Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava, 23: 131–134.

Smoleňová K. & Černušáková, D. 2006. Chránené, ohrozené a endemické druhy cievnatých rastlín Ostrej a Tupej skaly (Oravská vrchovina). Protected, endangered and endemic vascular plants of the Ostrá and Tupá skala hills (Oravská vrchovina Mts.). Bull. Slov. Bot. Spoločn., 28: 71–76.

Stloukal, E. & Grujbárová, Z. 2009. Databáza lokalít pre mapovanie fauny na území Slovenska. Retrieved [20.09.2009], from http://www.dfs.sk

Štrba, P. & Gogoláková, A. 2004. Nové výškové maximá cievnatých rastlín pre flóru Slovenska z Veľkého Choča. Zborník z 1. Česko-Slovenskej konferencie doktorandov. Masarykova Univerzita v Brne, Brno. p. 83.

Štrba, P. & Gogoláková, A. 2006a. *Acetosa scutata, Bryonia alba, Cardaria draba, Citrullus lanatus, Cucubalus baccifer, Echinocystis lobata, Herniaria glabra, Impatiens glandulifera, Microrrhinum minus, Rhamnus catharticus, Telekia speciosa, Verbascum densiflorum, Viburnum opulus*. In: Dítě, D. (ed.): Zaujímavejšie floristické nálezy. Bull. Slov. Bot. Spoločn., 28: 281–282.

Štrba, P. & Gogoláková, A. 2006b. Nové výškové maximá a fytogeograficky zaujímavejšie floristické nálezy niektorých druhov z Kremnických vrchov New altitudinal maxima and interesting findings from phytogeographical point of view in Kremnické vrchy Mts. Bull. Slov. Bot. Spoločn., 28: 179–183.

Štrba, P. & Gogoláková, A. 2008. *Astragalus cicer, Echinops sphaerocephalus, Chamerion dodonaei, Chenopodium album, Impatiens glandulifera, Microrrhinum minus, Oenothera biennis, Origanum vulgare, Paulownia tomentosa, Phytolaca americana, Portulaca oleracea, Reseda luteola, Spathulata spuria, Stenactis annua, Tithymalus strictus, Virga pilosa*. In: Dítě, D. (ed.): Zaujímavejšie floristické nálezy. Bull. Slov. Bot. Spoločn., 30 (1): 121–122.

Štrba, P. & Gogoláková, A. 2009a. *Aethusa cynapium subsp. agrestis, Ambrosia artemisiifolia, Astragalus cicer, Bryonia alba, Cicer arietinum, Cucubalus baccifer, Echinocystis lobata, Heliotropium europaeum, Heracleum mantegazzianum, Chondrilla juncea, Iva xanthiifolia, Lycopsis arvensis, Lychnis coronaria, Nepeta cataria, Neslia paniculata, Petrorhagia prolifera, Psyllium arenarium, Sherardia arvensis, Spathulata spuria, Spergula arvensis, Xeranthemum annuum*. In: Eliáš, P. jun. (ed.): Zaujímavejšie floristické nálezy. Bull. Slov. Bot. Spoločn., 31 (1): 108-109.

Štrba, P. & Gogoláková, A. 2009b. Nezvyčajné výškové rozšírenie niektorých (prevažne synantropných) druhov rastlín v orografickom celku Oravská Magura. Bull. Slov. Bot. Spoločn., 31 (2): 7–15.

Štrba, P. 2004. Extrémny vertikálny výskyt niektorých druhov rastlín na Kubínskej holi (Záp. Beskydy). In: Zelenický, Ľ. et al. (eds): Zborník z V. vedeckej konferencie doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov. UKF, Nitra. p. 194–197.

Cerastium alpinum (Caryophyllacea) – nezvestný druh flóry Slovenska?

Cerastium alpinum (Caryophyllacea) – a missing species of the flora of Slovakia?

DOMINIK ROMAN LETZ & ELEONÓRA MICHALKOVÁ

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava,

letz@savba.sk, eleonora.michalkova@savba.sk

Abstract: Notes on the occurrence of *Cerastium alpinum* L. (Caryophyllaceae) in Babia hora Mt. (Západné Beskydy Mts, Northern Slovakia and Southern Poland) are presented. In the recent period this species was not found in the Slovak part of the massif of Babia hora Mt. It probably deals with the missing or data deficient taxon of the flora of Slovakia. The species was confirmed only in the Polish part of Babia hora Mt. mainly on its northern slopes. Local distribution map of the species *C. alpinum* in the top area of Babia gora Mt. is given. Constant and intensive presence of glandular hairs on the upper part of stem, on pedicels and sepals was confirmed in accordance with the original description of *C. alpinum* subsp. *babiogorense* Zapał.

Keywords: Caryophyllaceae, *Cerastium alpinum*, *Cerastium alpinum* subsp. *babiogorense*, chorology, Slovakia, Poland.

Úvod

Cerastium alpinum je arkticko-alpínsky druhový komplex s cirkumpolárnym rozšírením. V horách Európy sa vyskytuje od Iberského polostrova až po Balkán. Na Slovensku i v celých Karpatoch je táto skupina zastúpená 2 druhmi: *C. alpinum* L. (2n = 4x = 72) a *C. eriophorum* Kit. (2n = 2x = 36), ktoré sa líšia morfologicky aj ekologicky (cf. Boşcaiu et al. 1997a).

V Západných Karpatoch rastie *C. alpinum* L. s. str. na jedinej izolovanej lokalite vo vrcholovej časti masívu Babej hory v Západných Beskydách [podľa autorov Chrtek et Křísa (1984) ide o samostatný fytochorión Babia hora a Pilsko]. Ďalej sa vyskytuje až v Rumunsku - vo Východných Karpatoch (v pohorí Rodna) a v Južných Karpatoch (cf. Boşcaiu et al. 1998, Tasenkevich 1998).

Z Babej hory sa druh uvádza zo subalpínskeho až alpínskeho stupňa poľskej i slovenskej časti masívu. Na poľskej strane je známy hlavne zo severne exponovaných flyšových skalných previsov medzi lokalitami Pośredni Grzbiet a Główniak v nadmorskej výške od 1500 až po vrchol (1724 m) (Parusel 2004, 2008). Zo slovenskej strany sa uvádzal iba s ojedinelým výskytom pod vrcholom Babej hory alebo priamo z jej vrcholu (napr. Chrtek 1966; Migra 1983). V oboch štátoch ide o zákonom chránený druh. Mimoriadne zriedkavý výskyt tohto taxónu na Slovensku (5 mikropopulácií na samotnom vrchole Babej hory) bol ohrozený zošľapávaním turistami i zberom botanikmi (Feráková et Migra 1999; Migra in litt.). Viacerí botanici sa vyjadrili, že druh pozorovali len na poľskom území (napr. Bernátová, Mráz, Piękoś-Mirkowa in litt.).

Populácia na Babej hore bola opísaná ako samostatný poddruh *C. alpinum* subsp. *babiogorense* Zapał., považovaný za lokálny endemit. Od nominátneho poddruhu sa má líšiť konštantným a husto žliazkatým odením (žliazkaté chlpy v hornej časti stonky, na kvetných stopkách a na kalichu), korunnými lupienkami omnoho kratšími (10–11 mm) a užšími (4–4,5 mm), primárnymi listeňmi podobnými listom a vždy málokvetým súkvetím s 1–2(–3) kvetmi (Zapałowicz 1911). Podľa Boşcaiu et al. (1997a, b) sa však takéto žliazkaté morfotypy vyskytujú aj v iných častiach areálu, a preto podľa týchto autorov nie je možné tento poddruh taxonomicky akceptovať. Naopak Chrtek (1966) považuje odlišovanie tohto poddruhu za opodstatnené vzhľadom na užšie listy a dlhšie žliazkaté chlpy na kvetných stopkách.

Cieľom tohto príspevku je aktuálna revízia výskytu *C. alpinum* L. na slovenskom štátnom území Babej hory a rozpracovanie taxonomickej problematiky babohorskej populácie.

Materiál a metodika

Výskyt druhu na území Babej hory sa overoval na základe revidovaných herbárových dokladov (skratky herbárov sa uvádzajú podľa práce Holmgren et al. 1990), dostupných publikovaných a nepublikovaných údajov, ako aj databázy Informačného systému taxónov a biotopov (ISTB) poskytnutej Štátnou ochranou prírody SR. Presný výskyt druhu na lokalite sa stanovil zameraním zemepisných koordinát nájdených trsov. Zistené geografické dáta sa využili pri vypracovaní mapky lokálneho rozšírenia v oblasti štátnej slovensko-poľskej hranice, ktorá prechádza vrcholovou časťou Babej hory. Na morfometrickú analýzu babohorskej populácie *C. alpinum* a overenie diferenciačných znakov poddruhu *C. alpinum* subsp. babiogorense sa zozbierali vzorky z 10 kvitnúcich trsov (z dôvodu ochrany druhu boli odobraté z každého trsu iba 1-2 výhonky). Dokladový materiál je uložený v herbári Botanického ústavu SAV.

Výsledky

1. Zoznam údajov *C. alpinum* z vrcholu Babej hory

a. Herbárové doklady (specimina visa):

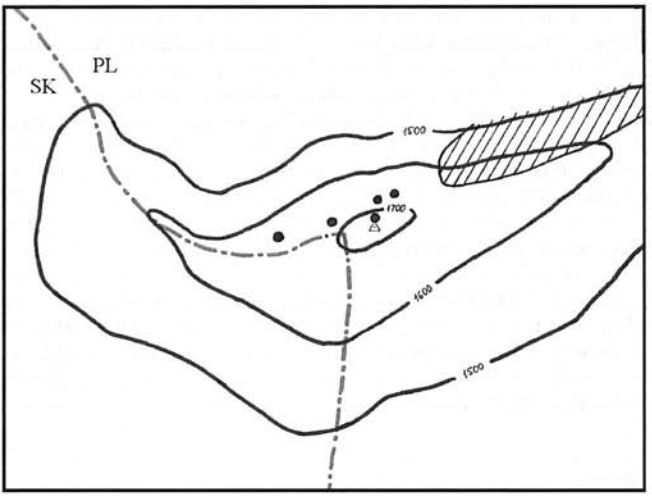
Degen 1904 BP (ut *C. alpinum* var. *glutinosum*); Kümmerle 1904 BP (ut *C. alpinum*); Textorisová 1904 BP (ut *C. alpinum* f. *glanduliferum*); Domin 1919 PRC; Sillinger 1928 PRC; Kosinová et al. 1964 PRC; Błanczyk 1964 KRA; Vicherek 1967 BRNU; Deylová 1972 PR; Migra 1976 SLO (všetko ut *C. alpinum* subsp. *babiogorense*); Jasiewicz 1977 KRAM (ut *C. alpinum*); Bernátová 1982, 1995 BBZ (zber z poľského územia, ut *C. alpinum*); Mráz 1997 SAV (zber z poľského územia ut *C. alpinum*); J. Košťál 2001 NI (zber z vrcholu ut *C. alpinum* subsp. *babiogorense*). V herbári PRC sa nachádza tiež položka od neznámeho zberateľa asi z 2. polovice 20. storočia s uvedením lokality „Babia gora, kamenné moře pod vrcholem."

b. Literárne údaje:

Pravdepodobne najstarší publikovaný údaj pochádza od F. Wimmera z r. 1841 (Flora von Schlesien, ed. 1, p. 74), ktorý druh *C. alpinum* zaznamenal na vrcholových skalkách Babej hory: „Gipfel der Babia Gora, 5000´." Najmladšie, zrejme nepublikované dáta sú z databázy ISTB: Babia hora, všeobecný údaj bez presnejšej lokalizácie (Watzka 1999; Dražil 2000; Valachovič 2002; Špulerová 2002, 2004;. Beňová 2003, 2005).

2. Výskyt *C. alpinum* na poľsko-slovenskej hranici (Obr. 1)

Už pri návšteve lokality prvým autorom 5. 8. 2005 (spolu s P. Mrázom) vznikla pochybnosť o výskyte druhu na slovenskom štátnom území. Detailný prieskum sme zrealizovali dňa 4. 8. 2009. Po veľmi podrobnom prehľadávaní sme na slovenskom území vrcholovej časti Babej hory nezaznamenali výskyt ani jedného trsu či mikropopulácie *C. alpinum*. Najbližšie k nášmu územiu sme na území Poľska zaznamenali výskyt ojedinelých trsov v týchto zemepisných polohách:



Obr. 1: Mapka lokálneho rozšírenia *Cerastium alpinum* L. na štátnej slovensko-poľskej hranici prechádzajúcej vrcholovou časťou Babej hory. •– ojedinelý výskyt, ////– súvislejší roztrúsený výskyt
Fig. 1: Local distribution map of *Cerastium alpinum* L. in the territory of the Slovak-Polish state border on the top area of Babia hora Mt. •– singular occurrence, ////– more continuous scattered occurrence

I. Hlavný hrebeň Z od vrcholu Babej hory (smerom na Malú Babiu horu), exp. SV, sklon 65° N 49° 34´ 23,1´´; E 19° 31´ 37,7´´; cca 1690 m n. m., 30 m od štátnej hranice.

II. 2 m pod vrcholom Babej hory, exp. S, sklon 55° N 49° 34´ 23,8´´; E 19° 31´ 46,4´´; cca 1721 m n. m., 20 m od štátnej hranice.

III. SZ od vrcholu Babej hory, exp. SV, sklon 39° N 49° 34´ 23,5´´; E 19° 31´ 43,9´´; cca 1710 m n. m., 25 m od štátnej hranice.

Častejší výskyt druhu (viacero trsov, navzájom vzdialených cca 5–10 m) sme zaznamenali až ďalej od slovenského územia, na severných podvrcholových svahoch hlavného hrebeňa Babej hory východne od vrcholu, kde sa druh vyskytuje prevažne v skalných štrbinách a teráskach.

3. Morfologický opis *C. alpinum* z Babej hory

Rastliny trstnaté, s tendenciou prevísania zo skalných štrbín a terásiek, s niťovitými podzemnými poplazmi so šupinovitými, nezelenými listami. Byľ poliehavá, (6–)7–15(–19) cm vysoká, na báze holá, oblá, jemne ryhovaná; v dolnej časti krátko roztrúsene chlpato žliazkatá a najmä na hranách tiež s dlhými naspäť odstávajúcimi nežliazkatými chlpmi; v strednej časti riedko chlpato žliazkatá, avšak s prevládajúcimi nežliazkatými chlpmi; v hornej časti roztrúsene až husto odstávajúco chlpato žliazkatá. Listy sterilných výhonkov na okraji s chlpmi až 3 mm dlhými, nežliazkatými, šikmo odstávajúcimi, slabo zvlnenými. Byľové listy na okraji s nežliazkatými, až 4 mm dlhými chlpmi, živo zelené, na líci riedko chlpaté (chlpy

nežliazkaté), na strednej žile holé; na rube na ploche aj na strednej žile roztrúsene chlpato žliazkaté, najmä v hornej tretine tiež s hustými a dlhými nežliazkatými chlpmi, živo zelené. Dolné byľové listy kvitnúcich alebo plodných jedincov podlhovasté až obrátene kopijovité, (10–)11–17(–20) × 3–4(–5) mm veľké; stredné byľové listy obrátene kopijovité, na vrchole tupo končisté, (11–)14–21(–25) × 3–5(–6) mm veľké. Vidlica 1–3(–4)-kvetá. Primárne listene podlhovasté, tupo končisté, (10–)11–16 × 3–5 mm veľké, živo zelené, na okraji s hustými, až 2 mm dlhými nežliazkatými chlpmi, na líci na ploche s nežliazkatými chlpmi, na rube na strednej žile a na ploche s riedkymi až roztrúsenými žliazkatými chlpmi, v hornej tretine pod vrcholom s dlhými nežliazkatými chlpmi. Listene vyššieho stupňa na okraji suchoblanité. Kvetné stopky, neskôr stopky plodov, (8–)10–25(–30) mm dlhé, husto rovnovážne chlpato žliazkaté, žliazkaté chlpy 0,3–0,5(–0,7) mm dlhé. Kališné lístky úzko elipsovité, ostro končisté, (7–)8–9 × 2–2,5 mm veľké, na okraji úzko blanité, na vonkajšej strane na ploche na báze aj na okraji roztrúsene chlpato žliazkaté, na vrchole s dlhými nežliazkatými chlpmi; na vnútornej strane holé. Korunné lupienky obrátene srdcovité, na vrchole plytko vykrojené, na báze klinovité, 11–12 × 5–8(–9) mm veľké, holé, biele. Zrelé tobolky 12–15(–17) mm dlhé a 4–5 mm široké, bledohnedé, holé. Semená 1–1,2 × 1 mm veľké, holé, jemne vráskované, medovo hnedé.

Diskusia a záver

C. alpinum sa na štátnom území Slovenska napriek detailnému prieskumu nepodarilo potvrdiť. V súčasnosti ho treba považovať za nezvestný druh našej flóry a na Babej hore mu venovať zvýšenú pozornosť. Je však otázne, či sa druh v slovenskej časti Babej hory vôbec niekedy vyskytoval a či botanici, ktorí ho odtiaľto udávajú, zvažovali presný priebeh štátnej hranice. Hranica totiž neprechádza najvyšším miestom vrcholu a navyše je v teréne na prvý pohľad ťažko zachytiteľná. Nemožno však vylúčiť, že druh predsa len rástol aj na slovenskom území, hoci to muselo byť na hranici jeho ekologických nárokov, keďže optimum jeho výskytu predstavuje severná expozícia. Slovenské územie vrcholovej partie Babej hory je južne exponované a z ekologického hľadiska predstavuje nevyhovujúci biotop pre rast tohto druhu. Navyše vrcholová časť Babej hory je vystavená intenzívnemu zošľapávaniu turistov, čo šancu na výskyt druhu ešte viac znižuje. Najbližšie k slovenskému územiu sa druh vyskytuje v ojedinelých trsoch 20–30 m od štátnej hranice, výlučne na poľskom území masívu, súvislejšie ešte ďalej od nášho územia, na severne exponovaných svahoch.

U všetkých pozorovaných jedincov populácie *C. alpinum* na Babej hore sme potvrdili konštantné a husto žliazkaté odenie hornej časti stonky, kvetných stopiek a kalicha, čo je v súlade s originálnym opisom *C. alpinum* subsp. *babiogorense* Zapał. Na vyriešenie opodstatnenosti rozlišovania tohto poddruhu je však potrebné detailné štúdium žliazkatých trichómov (hlavne ich dĺžka a hustota) populácií aj z iných častí areálu *C. alpinum*.

Poďakovanie

Príspevok vznikol vďaka finančnej podpore grantovej agentúry APVV (projekt č. 0368).

Literatúra

Boşcaiu, M., Marhold, K. & Ehrendorfer, F. 1997a. The *Cerastium alpinum* group (*Caryophyllaceae*) in the high mountains of Poland nad Slovakia. Phyton (Horn) 37: 1–17.

Boşcaiu, M., Marhold, K. & Ehrendorfer, F. 1997b. Typification of several names of the *Cerastium alpinum* group (*Caryophyllaceae*). Wildenowia 27: 39–43.

Boşcaiu, M , Boşcaiu, N. & Ehrendorfer F. 1998. The *Cerastium alpinum* group (*Caryophyllaceae*) in the south-eastern Carpathians. Contr. Bot. Univ. "Babes-Bolyai" Cluj-Napoca II (1997-1998): 5–37.

Feráková, V. & Migra, V. 1999. *Cerastium alpinum* L. Rožec alpínsky. Rožec alpský. In Čeřovský, J., Feráková, V., Maglocký, Š. & Procházka, F. (eds.). Červená kniha ohrozených a vzácnych druhov rastlín a živočíchov SR a ČR, vol. 5. Vyššie rastliny. Príroda, Bratislava. p. 90.

Holmgren, P. K. et al. 1990. Index Herbariorum. Part 1.: The herbaria of the world. Regnum Veg. 120: 693 p.

Chrtek, J., 1966. Poznámky k druhu *Cerastium alpinum* L. na Babia hoře. Biologia (Bratislava) 21: 549–550.

Chrtek, J. & Křísa, B.1984. Návrh na fytogeografické členění Západních Beskyd. Studie ČSAV 23: 95–100.

Migra, V. 1983: Floristické pomery masívu Babej hory (Oravské Beskydy), 2. časť. Oravské múzeum 2: 44-71.

Mirkowa, H. (eds.). Czerwona księga Karpat Polskich. Rośliny naczyniowe. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków, p. 118–120.

Parusel, J. 2004. Rogownica alpejska. *Cerastium alpinum* - babiogórski neoendemit? Zborn. Orav. Múz. 21: 139–156.

Parusel, J. 2008. Rogownica alpejska. *Cerastium alpinum* L. s. str. In Mirek, Z. & Piękoś-

Tasenkevich, L. 1998. Flora of the Carpathians. Checklist of the native vascular plant species. State Museum of Natural History NASU, L´viv, p. 45.

Zapałowicz, H. 1911. Krytyczny przegląd roślinności Galicyi 3. Nakl. AU, Kraków, p. 90–92.

Súčasné chorologické a ekologické poznatky o vodných rastlinách na Orave

Recent chorological and ecological knowledge about aquatic plants in the Orava region

JUDITA KOCHJAROVÁ[1], RICHARD HRIVNÁK[2] & HELENA OŤAHEĽOVÁ[2]

[1]Botanická záhrada Univerzity Komenského, Blatnica, 038 15; e-mail: kochjarova@rec.uniba.sk
[2]Botanický ústav Slovenskej akadémie vied, Dúbravská cesta č. 9, 845 23 Bratislava; e-mail: richard.hrivnak@savba.sk, helena.otahelova@savba.sk

Abstract: Aquatic macrophytes in the aquatic habitats (mainly artificial water reservoirs) in the Orava region (north Slovakia) were studied during the growing season in 2009. Thirty-two taxa were found including threatened taxa *Alisma gramineum*, *Chara fragilis*, *Myriophyllum verticillatum*, *Najas marina*, *Nitella translucens*, *Potamogeton alpinus*, *P. gramineus*, *P. nodosus*, *Riccia fluitans*, and data deficient taxa *Callitriche cophocarpa*, *Utricularia vulgaris* agg. (including *U. australis*). *Callitriche hamulata* and *Potamogeton obtusifolius* belong to the species, which were recognized and confirmed for the territory of Slovakia only recently by Zdeněk Kaplan. Oravská priehrada water reservoir and aquatic habitats near the Párnica village belong to localities richest in aquatic macrophytes within the studied region. Twenty-one and fifteen taxa were found in the Oravská Priehrada water reservoir and aquatic habitats near Párnica, respectively.

Keywords: aquatic vegetation, macrophytes, Western Carpathians, Slovakia, floristics, *Callitriche*, *Potamogeton*

Úvod

Začiatky floristického výskumu na Orave (v širšom územnom chápaní ako je to v prípade výskumu uskutočneného autormi tohto príspevku) spadajú do prvej polovice 19. stor. Medzi najstaršie známe botanické údaje z územia vtedajšej Oravskej župy možno zaradiť terénne záznamy a zbery slávneho uhorského prírodovedca P. Kitaibela, ktoré vznikli v r. 1804 počas jeho výskumnej cesty „*Iter Arvense*". Tá trvala bezmála 120 dní a merala okolo 700 km, viedla z Budapešti smerom na sever cez Hontiansku a Zvolenskú župu až na Liptov, odkiaľ pokračovala severozápadným smerom na Oravu cez Dolný Kubín, Oravský Podzámok, Námestovo, Hruštín a Párnicu (Molnár 2007). Na Orave okrem už spomínaných miest botanizoval P. Kitaibel aj na Babej hore, odkiaľ pochádza prevažná časť jeho neskôr uverejnených údajov (Kanitz 1863); tie sa však, až na ojedinelé výnimky, takmer vôbec netýkajú vodných ani močiarnych rastlín. Omnoho bohatší na poznatky o ich výskyte a rozšírení je veľmi cenný, hoci neuverejnený rukopis „*Flora Arvensis*" (Vittkay 1822). Autor, katolícky kňaz pôsobiaci v Bobrove a v Zázrivej, vynikajúci znalec tamojšej flóry, Pavol Vittkay v ňom okrem iného spomína bežný výskyt druhov *Callitriche „palustris"*, *Lemna minor*, *Potamogeton „pusillus"*, *Rorippa amphibia* a i. Z presnejšie lokalizovaných nálezov niektorých dnes už vzácnejších druhov stoja za zmienku napr.: *Calla palustris* a *Limosella aquatica* (Bobrov), *Myriophyllum verticillatum* (Veličná), *Naumburgia thyrsiflora* (Ústie, Zubrohlava), *Potamogeton crispus* (Bobrov, Ústie, Slanica), *Potamogeton gramineus* (Bobrov, Ústie), *Potamogeton natans* (Tvrdošín), *Ranunculus lingua* (Tvrdošín, Bobrov), *Sparganium emersum* (Bobrov, Istebné), *Sparganium natans* (Zázrivá), *Utricularia „vulgaris"* (Veličná). Vittkayove poznatky neskôr rozšírili Daniel Szontagh (župný notár) a jeho syn Mikuláš (lekár a prírodovedec) a v komplexnejšej podobe, vrátane citácií Vittkayových nálezov, boli uverejnené v prehľadnej flóre Oravskej župy (Szontagh 1863). Z druhov, rastúcich v stojatých vodách (vrátane vodných rastlín) sú v nej uvedené napr.: *Acorus calamus*, *Alisma plantago-aquatica*, *Batrachium aquatile*, *Calla palustris*, *Carex acuta*, *C. caespitosa*, *Cicuta virosa*, *Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum*, *Potamogeton compressus*, *P. gramineus*, *P. natans*, *Sparganium simplex*, *Utricularia „vulgaris"* a viaceré ďalšie. Niekoľko údajov nachádzame aj v rukopise ďalšieho na Orave botanizujúceho autora, L. Medzihradského (cf. Šípošová et al. 1996). Z ďalších sporadických údajov z tohto obdobia je zaujímavá zmienka o výskyte *Zannichellia palustris* pri Veličnej (Hazslinszky 1853).

V r. 1940–1946 botanizoval na Orave Jozef Dohnány; jeho herbárové zbery a nepublikovaný rukopisný materiál vrátane poznámok o stavbe Oravskej priehrady, sú uložené v zbierkach SLO (cf. Schwarzová 2002). Údaje z rokov 1940–1942 publikoval v práci „Oravské bory" (Dohnány 1946), kde okrem iného uviedol aj výskyt viacerých vodných rastlín (*Callitriche „palustris"*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton alpinus*, *P. gramineus*, *P. „pusillus"*, *Utricularia bremii*). Komplexná floristicko-geobotanická práca o Kubínskej holi (Grebenščikov et al. 1956) obsahovala len stručné zmienky o jazierku pod Minčolom s výskytom *Menyanthes trifoliata* a *Comarum palustre*, na ktoré už predtým upozornila Puchmajerová (1942).

Prípadová štúdia o flóre a vegetácii obnaženého dna Oravskej priehrady (Jarolímek & Zaliberová 1991) sa zaoberala analýzou rastlinných druhov a spoločenstiev, zaznamenaných pri úplnom vypustení vodnej nádrže na jar v r. 1990. Autori v nej uviedli výskyt okolo 150 druhov, prevažne terofytov, pričom zoznam zistených taxónov neobsahuje až na výnimky (napr. *Batrachium circinatum*, *Callitriche* sp., *Sparganium emersum*, *Zannichellia palustris*) takmer žiadne z vodných makrofytov s možným výskytom v terénnych depresiách s pretrvávajúcou vodou. Obsahovo podobnú, avšak stručnejšiu informáciu publikoval súbežne s predošlými autormi Ulrych (1991). Flórou lokality „Okolo Jelešne" vrátane pôvodného meandrujúceho koryta riečky Jelešne, prítoku Oravskej priehrady, sa zaoberali Migra a Mičieta (1995). Zo vzácnejších resp. ohrozených druhov uviedli napr. *Calla palustris* či *Naumburgia thyrsiflora*, vodné makrofyty zo stojatých vôd však nepublikovali, keďže sa zamerali predovšetkým na prevládajúci biotop – podmáčaný jelšový les. Aktuálne údaje o flóre Slanického ostrova v Oravskej priehrade uverejnil Migra (2004). Až na niektoré druhy charakteristické pre obnažené dná (ako sú *Alisma lanceolatum*, *A. plantago-aquatica*, *Bidens* sp. div., *Eleocharis acicularis* a i.), sa jeho príspevok nezaoberá hydrofytmi, vyskytujúcimi sa priamo vo vodnej nádrži. Najnovšie poznatky o flóre a vegetácii mokradí na Orave priniesli Bernátová et al. (2007). I keď jej autori hlavnú pozornosť sústredili opäť na rašeliniskové biotopy, a to najmä v území Surdíky – Zajelešňa, v najviac zavodnených priestoroch zaznamenali aj výskyt niektorých hydrofytov (napr. *Calla palustris*, *Carex elongata*, *C. rostrata*, *Cicuta virosa*, *Naumburgia thyrsiflora*, *Sparganium erectum*).

Celkovo možno konštatovať, že väčšina doteraz uverejnených botanických článkov, venovaných mokradiam Oravy, sa zaoberala predovšetkým rašeliniskami, ktoré predstavujú najvýraznejší (a to nielen botanický) fenomén tohto územia (napr. Puchmajerová 1942, Novák 1954, Migra 1991, Kuderavá et al. 2000, Migra & Mešišík 2001, Dítě & Hájek 2004, Dítě & Kubandová 2005 a ďalšie).

Z uvedeného prehľadu vyplýva citeľný nedostatok údajov o výskyte makrofytov, resp. druhov viazaných na vodné nádrže v celom regióne Oravy, čo bolo pre nás motiváciou na doplnenie chýbajúcich poznatkov. Zároveň časť údajov pochádzajúcich z dávnejšej či nedávnej minulosti patrí z rôznych dôvodov (napr. odlišné taxonomické chápanie jednotlivých druhov, nesprávna determinácia) pravdepodobne iným druhom. Aj tieto okolnosti nás viedli k získaniu recentných údajov o výskyte makrofytov a teda k revízii starších informácií o nich.

Metodika

Výskum vodných biotopov sme uskutočnili v auguste a v septembri roku 2009 v regióne Oravy, ktorý patrí do nasledovných orografických celkov: Oravské Beskydy, Podbeskydská brázda, Podbeskydská vrchovina, Oravská Magura, Oravská vrchovina, Oravská kotlina a Skorušinské vrchy (Obr. 1). Celkove sme navštívili 15 plošne veľmi odlišných lokalít (Tab. 1), pričom na štyroch z nich sa nachádzalo viacero samostatných vodných biotopov (Jelešňa –

Obr. 1. Orografické členenie študovanej oblasti Oravy (Miklós 2002) s vyznačením jednotlivých sledovaných lokalít (čísla odpovedajú poradiu v Tab. 1)

		nadmorská výška (m)	Veľkosť (odhad v ha)	Vodivosť vody (µS/cm pri 25 C)	pH vody	Teplota vody (° C)
1.	Čimhová, breh Oravice, materiálové jamy	650	do 0,01	224	8,65	17,5
2.	Hruštín, nádrž SV od obce	680	do 1,00	238	7,90	20,3
3.	Jelešňa, nad ústím do Oravskej priehrady	605	do 0,01	133–287	6,90	13,0–14,5
4.	Lokca, rameno Hruštínky	630	do 0,01	-	-	-
5.	Námestovo, VN Michalovka	630	do 10,00	308	7,80	19,3
6.	Oravská Polhora, Píla, jamy po ťažbe rašeliny	725	do 1,00	92	6,85	15,0
7.	Oravská priehrada	600	nad 10,00	188-222	6,16-8,10	17,5-21,1
8.	Párnica, opustené rybníky	450	nad 10,00	182-229	8,45-9,26	22,7-24,7
9.	Párnica, ramená a štrkoviská	450	nad 10,00	440-444	7,95-8,24	22,2-23,0
10.	Rabča, Modré jazierko	620	do 10,00	265	8,20	15,9
11.	Sedliacka Dubová, oproti družstvu	510	do 1,00	-	-	-
12.	Trstená, rybníky	610	do 10,00	204-250	8,70-9,40	15,9-21,6
13.	Tvrdošín, vodná nádrž	575	nad 10,00	194	8,17	20,3
14.	Vavrečka, jazierko pri Oravskej priehrade	605	do 10,00	359	7,80	18,4
15.	Veličná, rameno Oravy	460	do 1,00	657	7,40	22,3

Tab. 1. Zoznam sledovaných lokalít a ich stručná charakteristika

ramená rieky a zavodnené terénne zníženiny; Oravská Polhora – jamy po ťažbe rašeliny v časti Píla; Párnica – ramená Oravy, štrkoviská a opustené rybníky; Trstená – niekoľko nádrží rybných sádok). Sledovali sme výskyt hydrofytov a zaznamenávali všetky rastlinné spoločenstvá rastúce vo vodných nádržiach (hydroekofáza, sensu Hejný 1960), v ich litoráli (litorálna ekofáza) a v prípade sezónneho poklesu hladiny vody pod povrch pôdy aj na obnaženom dne (limózna a terestrická ekofáza). Zisťovali sme aj vybrané ekologické charakteristiky, hĺbku vody, typ substrátu, teplotu, pH a vodivosť vody (prístrojom pH/Cond 340i firmy WTW, vodivosť je uvádzaná v µS/cm pri 25 °C). Posledné tri spomínané charakteristiky vody sme merali v hĺbke 10–20 cm; namerané hodnoty teploty vody majú vzhľadom na jednorazovosť a rozličnú dobu merania len informatívny charakter. Fytocenologická analýza zistených rastlinných spoločenstiev bude predmetom samostatného článku.

Mená rastlín, kategórie ohrozenosti a vzácnosti uvádzame podľa prác Marhold & Hindák (1998) a Feráková et al. (2001). Iba v prehľade staršej literatúry v úvode tejto práce

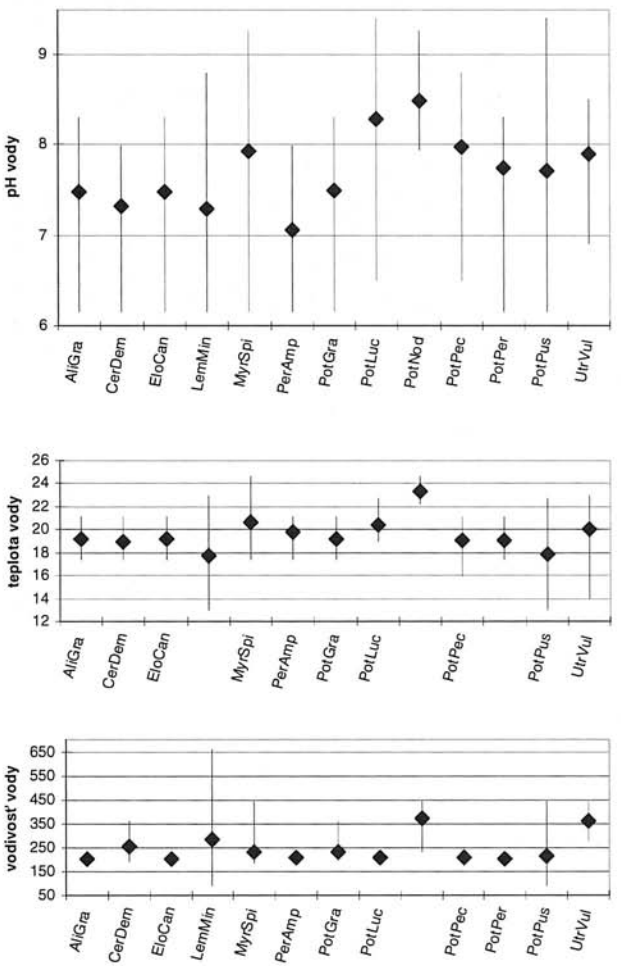
ponechávame mená rastlín uverejnené pôvodnými autormi, ktoré môžu mať odlišný obsah v porovnaní so súčasným chápaním jednotlivých taxónov (napr. *Callitriche „palustris"*, *Potamogeton „pusillus"*, *Utricularia „vulgaris"*) a tým aj oproti vyššie citovanému nomenklatorickému zdroju. Herbárové položky niektorých taxónov sú uložené v herbári druhého z autorov príspevku a zbery *Potamogeton* ×*angustifolius* a *P. alpinus* aj v herbári Botanického ústavu Akademie věd České republiky v Prahe (PRA).

Výsledky

Plošne najrozsiahlejším preskúmaným vodným biotopom bola Oravská priehrada s rozlohou približne 35 km^2 a najmenšími materiálové jamy v okolí Čimhovej často s veľkosťou len niekoľko štvorcových metrov. Nadmorská výška lokalít sa pohybovala od 450 m až po 725 m. Veľmi variabilné hodnoty sme namerali pri niektorých charakteristikách vody; teplota sa pohybovala od 13 °C až po takmer 25 °C, reakcia vody bola mierne kyslá (napr. v zálive Oravskej priehrady pri obci Zubrohlava) až zásaditá (napr. v niektorých rybníkoch pri obci Párnica) a obsah rozpustných minerálnych látok kolísal v intervale od 92 µS/cm (jamy po ťažbe rašeliny pri Polhorskej Píle) do 657 µS/cm (Veličná, rameno Oravy; Tab. 1). Táto ekologická variabilita sa prejavila aj na druhovom zložení hydrofytov. Celkove sme zistili 32 taxónov, z toho tri sme determinovali buď len na úrovni rodu (*Batrachium* sp.) alebo v špecifických prípadoch na úrovni agregátneho taxónu (*Potamogeton pusillus* agg. a *Utricularia vulgaris* agg.; Tab. 2). Je zrejmé, že relatívne veľký počet taxónov poukazuje na mimoriadne pestré zloženie hydrofytov. Najpočetnejšie je zastúpený rod *Potamogeton*, a to jedenástimi druhmi a jedným krížencom medzi *P. lucens* a *P. gramineus* (*P.* ×*angustifolius*). V jednom prípade sme nenazbierali materiál pre presnejšiu determináciu a taxón *P. pusillus* agg. preto uvádzame len v širšom chápaní (Oravská priehrada). V rámci tohto agregátu bol vo vodách Oravskej priehrady zistený *Potamogeton pusillus* s.str., avšak v študovanom regióne sa oba druhy (*P. pusillus* s. str. a *P. berchtoldii*) niekedy vyskytovali aj spoločne (vodné biotopy pri obci Párnica). V doteraz platnom zozname ohrozených druhov flóry Slovenska sa zo zistených taxónov nachádza viac ako tretina (Tab. 2), pričom *Callitriche hamulata*, nepochybne patriaci medzi ohrozené druhy, avšak pre flóru Slovenska determinovaný len nedávno (Kaplan 2010a), sa v zozname nenachádza. Zo študovaných lokalít má nepochybne najpestrejšie zloženie hydrofytov Oravská priehrada (21 taxónov), nasledovaná sústavou vodných biotopov v okolí obce Párnica (15 taxónov). Početné populácie tu majú viaceré ohrozené druhy, napr. *Potamogeton gramineus* v Oravskej priehrade, *Myriophyllum verticillatum* a *Utricularia australis* pri Párnici. Keď sledujeme vybrané ekologické charakteristiky hydrofytov zaznamenaných na viacerých lokalitách v študovanom regióne, viaceré z nich sa vyznačujú širokou amplitúdou (napr. *Lemna minor*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pusillus* agg.). Iné, napr. *Potamogeton nodosus*, sú viac či menej špecializované, na zásaditejšie a teplejšie vody s vyšším obsahom rozpustných minerálnych látok (Obr. 2).

Taxón/Lokalita	Čimhová, breh Oravice, materiálové jamy	Hruštín, nádrž SV od obce	Jelešňnad ústím do Oravskej priehrady	Lokca, rameno Hruštínky	Námestovo, VN Michalovka	Polhora, Pila, jamy po ťažbe rašeliny	Oravská priehrada	Párnica, ramená a štrkoviská	Párnica, opustené rybníky	Rabča, Modré jazierko	Sedliacka Dubová, oproti družstvu	Trstená, rybníky	Tvrdošín, vodná nádrž	Vavrečka, jazierko pri Or.priehrade	Veličná, rameno Oravy	Počet lokalít s výskytom taxónu
Alisma gramineum (CR)																1
Batrachium circinatum																2
Batrachium sp.																1
Callitriche cophocarpa (DD)																1
Callitriche hamulata																2
Ceratophyllum demersum																2
Elodea canadensis																2
Chara fragilis (EN)																1
Lemna minor																12
Myriophyllum spicatum																6
Myriophyllum verticillatum (VU)																3
Najas marina (LR: nt)																2
Nitella translucens (EN)																1
Persicaria amphibia f. natans																2
Potamogeton alpinus (EX?)																1
Potamogeton crispus																3
Potamogeton gramineus (VU)																2
Potamogeton lucens																3
Potamogeton natans																3
Potamogeton nodosus (LR: nt)																2
Potamogeton obtusifolius (LR: nt)																1
Potamogeton pectinatus																3
Potamogeton perfoliatus																3
Potamogeton berchtoldii																3
Potamogeton pusillus s.str.																3
Potamogeton pusillus agg.																2
Potamogeton xangustifolius																1
Riccia fluitans (LR: nt)																3
Sparganium emersum																1
Utricularia australis (DD)																2
Utricularia vulgaris agg. (DD resp. VU)																2
Zannichellia palustris																1
Počet taxónov	**1**	**2**	**5**	**1**	**3**	**2**	**21**	**11**	**10**	**6**	**2**	**5**	**3**	**4**	**1**	**32/15**

Tab. 2. Zoznam zistených taxónov vodných rastlín
V zátvorke je uvedený stupeň ohrozenosti uvádzaný v práci Feráková et al. (2001)



Obr. 2. Vybrané charakteristiky niektorých vodných rastlín (údaje sú uvedené len pri druhoch s charakteristikou meranou aspoň na 3 lokalitách v poradí zhora nadol): pH vody, teplota vody (° C) a vodivosť vody (µS/cm pri teplote 25 °C); PotPus = *Potamogeton pusillus* agg., UtriVul = *Utricularia vulgaris* agg.

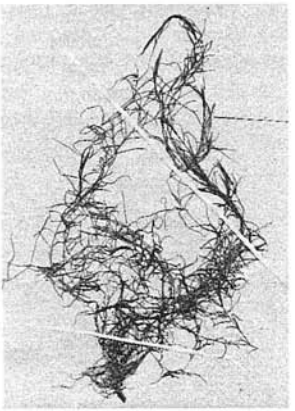
Diskusia k niektorým zaujímavejším nálezom

Medzi najzaujímavejšie zistenia patria nepochybne nálezy taxónov Alisma gramineum, *Callitriche hamulata*, *Potamogeton alpinus*, *P. gramineus*, *P. obtusifolius* a kríženca *P.* ×*angustifolius*.

Alisma gramineum je druh doposiaľ známy viac-menej len z južnej časti Slovenska (Dostál & Červenka 1992). Početné populácie sme našli v takmer všetkých navštívených častiach Oravskej priehrady (početné populácie sú v Zubrohlavskom a Bobrovskom zálive).

Druh ***Callitriche hamulata*** (Obr. 3) je z územia Slovenska doložený len nedávno, aj keď jeho výskyt bol vzhľadom na blízkosť lokalít v Českej republike a Poľsku očakávaný (cf.

Zahradníková 1982, Kaplan 2010a). Kaplan (2010a) uvádza dve lokality výskytu, v bratislavskej Petržalke a Kolesárky, rameno Čierneho Váhu v Nízkych Tatrách; k nim teraz pribudli ďalšie na Orave (cf. Tab. 2). Predpoklad o hojnejšom výskyte najmä na západnom a severnom Slovensku sa teda potvrdil (cf. Kaplan 2010b).



Obr. 3. Herbárová položka *Callitriche hamulata*. Pranči 2009. Uložené v herbári R. Hrivnáka.

Obr. 4. Herbárová položka *Potamogeton alpinus*. Uložené v herbári R. Hrivnáka.

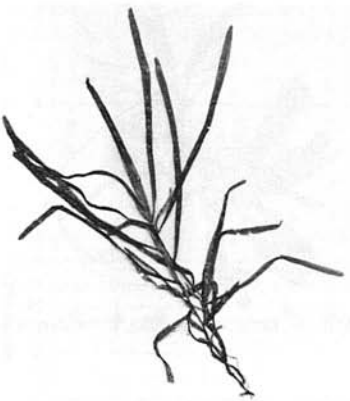
Potamogeton alpinus patrí na Slovensku medzi mimoriadne vzácne druhy. V Červenej knihe vyšších rastlín sa z územia Slovenska spomínal len jediný spoľahlivý údaj doložený herbárovou položkou z roku 1882, pochádzajúcou od obce Štvrtok na Považí (Kaplan & Čeřovský 1999). Pravdepodobne na základe tohto historického herbárového dokladu bol *P. alpinus* na našom území zaradený medzi (pravdepodobne) vyhynuté druhy (Feráková et al. 2001). Už vtedy síce existovalo z Oravy viacero literárnych údajov o jeho výskyte (Dohnány 1946 – lúčny potôčik, Slanica – Ústie; Novák 1954 – v rašelinných tůních), avšak ich spoľahlivosť bola vzhľadom na časté zámeny s inými druhmi sporná. Po dôkladnej revízii existujúcich herbárových dokladov z územia Slovenska Z. Kaplanom bol jeho výskyt preukázaný okrem už spomínanej lokality aj z viacerých ďalších, z regiónu Oravy a Spišskej kotliny (Kaplan 2010c). Náš nález z Modrého jazierka neďaleko Rabče (cf. Tab. 2, Obr. 4) dopĺňa doposiaľ známe rozšírenie tohto druhu na Orave; na okraji rozsiahlejšej plytkej vodnej plochy rástlo nie viac ako 30 jedincov. V poľskej časti Oravy (kotlina Orawsko-Nowotarska), je známych viacero lokalít výskytu, avšak len jediný údaj pochádza z obdobia po roku 1980; *P. alpinus* patrí v poľských Karpatoch medzi zraniteľné druhy (VU; Zalewska-Gałosz & Koczur 2008). Na území Slovenska ho navrhujeme zaradiť medzi kriticky ohrozené druhy (CR).

Potamogeton gramineus, podobne ako predchádzajúci druh, mal na Orave viacero známych lokalít. Jeho výskyt v minulosti uvádzali napr. Vittkay (1822), Szontagh (1863), Dohnány (1946), Migra (1991). Nami zistené lokality sa viažu na rôzne časti Oravskej priehrady, ako aj neďaleké malé jazierko, ležiace nad ústím potoka Vavrečanka do priehrady (cf. Tab. 2); najmä v Oravskej priehrade sme zaznamenali početné a plošne rozsiahle populácie.

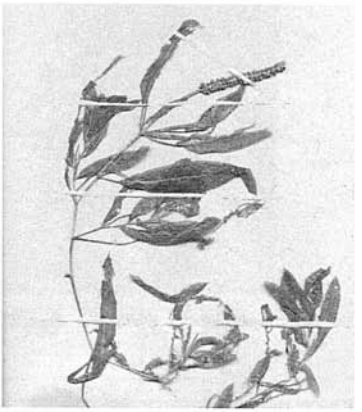
Potamogeton obtusifolius nebol až donedávna zo Slovenska známy (podobne ako *Callitriche hamulata*); na základe troch herbárových zberov z juhovýchodnej časti územia ho

do flóry Slovenska doplnil Kaplan (2010a). Všetky zbery sú staršie ako 30 rokov, a preto Kaplan (2010a) považuje tento druh na Slovensku za pravdepodobne vyhynutý. Dva naše nálezy z Oravskej priehrady (Slanická Osada, prístav, obr. 5. a Bobrov, J okraj zálivu pri Bobrove) poukazujú aj na jeho recentný výskyt a druh preto navrhujeme zaradiť medzi kriticky ohrozené (CR).

Potamogeton ×angustifolius (*P. lucens* × *P. gramineus*; Obr. 6, Tab. 2) je na Orave, ako aj na celom území Slovenska veľmi vzácny (Kaplan 2010c). Početnú populáciu sme zaznamenali v zálive Oravskej priehrady sz. od obce Bobrov, kde rástol spolu s oboma rodičovskými druhmi.



Obr. 5. Herbárová položka *Potamogeton obtusifolius*. Lokalita: Slanická Osada, Oravská priehrady sv. od obce smerom ku poľskej hranici, 12. Hrivnák, rev. Z. Kaplan 2009. Uložené v herbári R. Hrivnáka.



Obr. 6. Herbárová položka *Potamogeton ×angustifolius* Oťaheľová, rev. Z. Kaplan 2009. Uložené v R. Hrivnáka.

Pozoruhodné z rôznych hľadísk (chorologického či taxonomického) sú aj niektoré ďalšie nálezy. *Myriophyllum verticillatum* patrí medzi druhy so sústredenejším výskytom v južnej časti Slovenska, zatiaľ čo v karpatskej oblasti je vzácny (Peniašteková 1988). V poslednom období sú však čoraz častejšie aj nálezy z karpatskej oblasti (napr. Hrivnák et al. 2004, Bernátová et al. 2006, Hrivnák & Kochjarová 2008). Z Oravy ho poznali už Vittkay (1822) a Szontagh (1863); my sme ho zistili na viacerých lokalitách (Tab. 2). Stále veľmi nedostatočné sa javia údaje o výskyte druhov agregátnych taxónov *Potamogeton pusillus* agg. a *Utricularia vulgaris* agg. V rámci prvého menovaného v poslednom období pribudli viaceré nové poznatky o ich výskyte na Slovensku, predovšetkým vďaka determinácii či revízii herbároveho materiálu Z. Kaplanom (napr. Hrivnák et al. 2007, Bartošová et al. 2008). Stále však chýbajú údaje zo severnejších oblastí Slovenska. V rámci taxónu *Utricularia vulgaris* agg. existujú z Oravy informácie o oboch druhoch, *U. australis* a *U. vulgaris* (napr. Vittkay 1822, Szontagh 1863, Migra 1991, Dítě et al. 2006). Komplikovaná a často nepresná determinácia sterilných jedincov spomínaného agregátneho taxónu mohla/môže viesť ku nesprávnym údajom; v minulosti neboli často tieto druhy vôbec rozlišované a zbery sa označovali menom *U. vulgaris*. Náš jediný determinovaný nález *Utricularia vulgaris* agg. patrí kvitnúcej *U. australis* a pochádza z Párnických štrkovísk, ramien a opustených rybníkov; na ostatných lokalitách sme kvitnúce jednice nezistili. Veľmi cenným je aj nález *Nitella*

translucens v Modrom jazierku pri Rabči, a to vzhľadom na jediný doteraz známy údaj z Lučenskej kotliny (Nitra nad Ipľom; Hrivnák et al. 2001).

Poďakovanie

Naša vďaka za určenie druhov agregátneho taxónu *Potamogeton pusillus* agg., revíziu zberov druhov *Potamogeton alpinus*, *P.* ×*angustifolius*, *P. gramineus* a cenné pripomienky k textu patrí Z. Kaplanovi (Průhonice), za revíziu dokladov *Callitriche hamulata* a determináciu *C. cophocarpa* J. Prančlovi (Průhonice), za informácie o zaujímavých lokalitách vodnej a močiarnej vegetácie D. Karaskovi (Dolný Kubín). Za upozornenia na staršiu literatúru ďakujeme D. Bernátovej (Blatnica).

Práca vznikla v rámci riešenia projektu VEGA 1/0013/28.

Literatúra

Bartošová, M., Rydlo, J. & Smatanová, J. 2008. Příspěvek k poznání vegetace vodních makrofyt v Javorníkách. Muz. Současn., ser. natur. 23: 133–143.

Bernátová, D., Kliment, J., Topercer, J., Obuch, J. & Kučera, P. 2006. Aktuálne poznatky o rozšírení niektorých prírodoochranne významných taxónov cievnatých rastlín, machorastov a chár v Turčianskej kotline. Ochr. Prír. 25: 50–96.

Bernátová, D., Kučera, P. & Migra, V. 2007. K flóre mokradí hornej Oravy. Zborn. Orav. Múz. 24: 128–137.

Dítě, D. & Hájek, M. 2004. Rastlinné spoločenstvá s druhom *Carex lasiocarpa* v severnej časti Slovenska. Ochr. Prír. 23: 191–204.

Dítě, D. & Kubandová, M. 2005. Blatnica močiarna (*Scheuchzeria palustris* L.) na Kubínskej holi (severné Slovensko). Bull. Slov. Bot. Spoločn. 27: 45–48.

Dítě, D., Navrátilová, J., Hájek, M., Valachovič, M. & Pukajová, D. 2006. Habitats variability and classification of *Utricularia* communities: Comparison of peat depressions in Slovakia and the Třeboň basin. Preslia 78: 331 – 343 (vrátane elektronického appendixu).

Dohnány, J. 1946. Oravské bory. Prírod. Sborn. 1: 59–90.

Dostál, J. & Červenka, M. 1992. Veľký kľúč na určovanie vyšších rastlín II. Slovenské pedagogické nakladateľstvo, Bratislava. 788 p.

Feráková, V., Maglocký, Š. & Marhold, K. 2001. Červený zoznam papraďorastov a semenných rastlín Slovenska (december 2001). Ochr. Prír. 20 (Suppl.): 48 – 81.

Grebenščikov, O., Michalko, J., Hlavaček, A., Zahradníková, K. & Brillová, D. 1956. Geobotanický a floristický náčrt Kubínskej hole. Biol. Práce SAV, II: 1–92.

Hazslinszky, F. 1853. Baiträge zur Flora der Karpathen. III. Apetalen. IV. Gymnospermen. V. Ringssprosser. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien 3: 141–148.

Hejný, S. 1960. Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in den slowakischen Tiefebenen (Donau- und Theissgebieten). Vydavateľstvo SAV, Bratislava. 492 p.

Hrivnák, R., Blanár, D. & Kochjarová, J. 2004. Vodné a močiarne rastlinné spoločenstvá Muránskej planiny. Reussia 1: 33–54.

Hrivnák, R., Kochjarová, J. 2008: Rastlinné spoločenstvá vôd a močiarov Veľkej Fatry a priľahlej časti Turčianskej kotliny. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 30: 261–278.

Hrivnák, R., Oťaheľová, H. & Husák, Š. 2001. *Nitella mucronata* and *N. translucens* – contribution to occurrence and ecology in Slovakia. Biologia, Bratislava 56(1): 13–15.

Hrivnák, R., Oťaheľová, H., Rydlo, J., Kochjarová, J. 2007. Aktuálne údaje o výskyte niektorých vodných rastlín z územia Slovenska. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 29: 68–78.

Jarolímek, I. & Zaliberová, M. 1991. Príspevok k poznaniu flóry a vegetácie obnaženého dna Oravskej priehrady. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 13: 17–27.

Kanitz, A. 1863. Reliquiae Kitaibelianae V. Kitaibelii Iter arvense anno 1804 susceptum. Verh. Zool. Bot. Ges. 13: 92–107.

Kaplan, Z. 2010a. Nové druhy vodních rostlin pro flóru Slovenska. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 32 (v tlači).

Kaplan, Z. 2010b. *Callitriche* L. – Hviezdoš. In Marhold K. (ed.), Kľúč na určovanie cievnatých rastlín Slovenska, Academia, Praha (in prep.).

Kaplan, Z. 2010c. *Potamogeton* L. – Červenavec. In Marhold K. (ed.), Kľúč na určovanie cievnatých rastlín Slovenska, Academia, Praha (in prep.).

Kaplan, Z. & Čeřovský, J. 1999. *Potamogeton alpinus* Balbis. In Čeřovský, J., Feráková, V., Holub, J., Maglocký, Š. & Procházka, F. (eds), Červená kniha ohrozených a vzácnych druhov rastlín a živočíchov SR a ČR. Vol. 5. Vyššie rastliny. Príroda, Bratislava. p. 291.

Kuderavá, Z., Galvánek, D., Tomáň, P., Eliáš, P. & Pietorová, E. 2000. Zhodnotenie výsledkov botanickej sekcie na 35. tábore ochrancov prírody v CHKO Horná Orava. Zborn. Orav. Múz. 17: 202–219.

Marhold, K. & Hindák, F. (eds) 1998. Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. 687 p.

Migra, V. 1991. Súpis spracovávaných lokalít a na nich zistených taxónov vyšších rastlín v priebehu XXVII. TOP-u. In Migra, V. & Trnka, R. (eds), XXVII. tábor ochrancov prírody – Prehľad odborných výsledkov. Stredisko štátnej ochrany prírody, Liptovský Mikuláš & OV SZOPK, Dolný Kubín. p. 11–16.

Migra, V. 2004. Príspevok k poznaniu flóry Slanického ostrova. Zborn. Orav. Múz. 21: 78–86.

Migra, V. & Mešišík, M. 2001. Floristické pomery vybraných rašelinísk pod Pilskom. Zborn. Orav. Múz. 18: 199–226.

Migra, V. & Mičieta, K. 1995. Zaujímavá lokalita „Okolo Jelešne" na území CHKO Horná Orava. Bull. Slov. Bot. Spoločn., 17: 153–156.

Miklós,L. (ed.) 2002. Atlas krajiny SR. 1. vydanie. Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava & Slovenská agentúra životného prostredia, Bratislava. 344 pp.

Molnár, V. A. 2007. Kitaibel Pál élete és öröksége. Kitaibel kiadó, Biatorbágy. 216 pp.

Novák, F. A. 1954. Přehled československé květeny s hlediska ochrany přírody a krajiny. In: Veselý, J. (ed.), Ochrana Československé přírody a krajiny. Díl II (část speciální). Nakladatelství Československé akademie věd, Praha. p. 193–409.

Peniašteková, M. 1988. *Myriophyllum* L. Stolístok. In: Bertová L. (ed.), Flóra Slovenska IV/4. Veda, vydavateľstvo SAV, Bratislava. p. 501–506.

Puchmajerová, M. 1942. Oravské rašeliny. Stud. Bot. Čech. 5: 80–120.

Schwarzová, T. 2002. Botanická zbierka Ing. Jozefa Dohnányho (1837–1947) v Herbári Katedry botaniky PríF UK, Bratislava (SLO). Bull. Slov. Bot. Spoločn. 24: 209–212.

Szontagh, N. 1863. Enumeratio plantarum phanerogamicarum et cryptogamicarum vascularium comitatus Arvensis in Hungaria. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien 13: 1045–1098.

Šípošová, H., Pišút, I. & Migra, V. 1996. Poznámky k zoznamu oravských rastlín L. Medzihradského. Zborn. Orav. Múz. 23: 80–89.

Ulrych, L. 1991. Krátka floristická poznámka k vegetaci dna vypuštěné Oravské přehrady. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 13: 56–58.

Vittkay, P. 1822. Flora Arvensis II. Ms., depon. in: Knižnica Výskumnej stanice a Múzea štátnych lesov Tatranského národného parku, Tatranská Lomnica.

Zahradníková, K. 1982. *Callitrichaceae* L. Hviezdošovité. In Futák, J. & Bertová, L. (eds), Flóra Slovenska III. Veda, vydavateľstvo SAV, Bratislava. p. 463–470.

Zalewska-Gałosz, J. & Koczur, A. 2008. Rdesnica alpjeska (*Potamogeton alpinus* Balb.). In Mirek, Z. & Piękoś-Mirkowa, H. (eds), Czerwona Księga Karpat Polskich. Rośliny naczyniowe. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków. p. 412–413.

Hodnotenie priaznivého stavu rašelinísk v povodí Bielej Oravy

Evaluation of favourable conservation status of peat lands of the Biela Orava catchment

ŠPULEROVA JANA

Ústav krajinnej ekológie Slovenskej akadémie vied, Štefánikova 3, 814 99 Bratislava, jana.spulerova@savba.sk

Abstract: The research was focused on vegetation and the mapping of peat lands in the Biela Orava catchment. Peat lands have been preserved there as small remnants, including three large separate bogs which were listed in the NATURA network in 2004 as candidate Sites of Community importance as "Bogs of Biela Orava". The phytosociological sampling was carried out and other ecological conditions observed such as quality and level of underground water (pH, conductivity), threats of peat land and their management. Most of the peat lands are not utilised anymore and are threatened by succession. The main threats of peat lands are connected with declining underground water level as a consequence of reclamation by near-by agricultural plots, straightening of the Biela Orava river trough, climate changes etc.

Keywords: peat lands inventory, favourable conservation status, threats.

Úvod

Prírodné podmienky v povodí Bielej Oravy (mierny sklon, slabo priepustné podložie, vlhká klíma) podmienili vznik mnohých rašelinísk a mokradí. Ako dôsledok rekultivácii poľnohospodárskych pozemkov, značná časť rašelinísk bola zničená, resp. narušená. V súčasnosti sa v povodí Bielej Oravy zachovali len malé fragmenty vrchovísk, slatín alebo vlhkých lúk, vrátane 3 väčších nelesných rašelinísk (Mutňanské rašelinisko, Beňadovské rašelinisko, Klinské rašelinisko), ktoré boli v roku 2004 zaradené do siete Natura 2000, ako územie európskeho významu „SKUEV0191 - Rašeliniská Bielej Oravy". V povodí sa nachádzajú tiež chránené lesné rašeliniská (Spálený grúnik), zaradené ako SKUEV0187 Rašeliniská Oravských Beskýd a SKUEV0185 Pramene Hruštínky (Puchmajerovej jazierko). Príspevok je zameraný na mapovanie a hodnotenie priaznivého stavu rašelinísk, ktoré sa zachovali v povodí Bielej Oravy a v súčasnosti nie sú predmetom územnej ochrany, resp. niektoré z nich boli evidované ako genofondové lokality, avšak doposiaľ neboli predmetom podrobného fytocenologického prieskumu. Nachádzajú sa najmä na nivách Bielej Oravy a jej prítokoch, resp. v marginálnych, vzdialených, ťažšie dostupných lokalitách, ktoré neboli vhodné na rekultiváciu.

Metodika

Povodie Bielej Oravy sa nachádza v západnej časti Chránenej krajinnej oblasti Horná Orava a je tvorené vodným tokom Bielej Oravy, ktorá sa vlieva do Oravskej priehrady a jej hlavnými prítokmi: Kliňanka, Mutňanka, Veselovianka a Hruštínka.

Hodnotenie súčasného stavu rašelinísk spočívalo v nasledovných krokoch:

- Mapovanie rašelinísk – Terénny prieskum zameraný na mapovanie nelesných rašelinísk podľa metodiky mapovania rašelinísk (Stanová ed. 2001). Na jednotlivých lokalitách sme spravili súpis druhov v 3-člennej Tansleyho škále, resp. klasický fytocenologický zápis štandardnými metódami zurišsko-montpelierskej školy (Braun-Blanquet 1964). Zápisy sme následne analyzovali v programe JUICE s použitím metódy Twinspan (Hill 1979) a klasifikáciu spoločenstiev sme spravili na základe prítomnosti diagnostických, konštantných a dominantných druhov (Jarolímek, Šibík eds. 2008, Valachovič a kol. 2002). Klasifikácia spoločenstiev bola podporená metódou mnohorozmerných ordinácii DCA, ktorá je súčasťou programu CANOCO (Ter Braak 1995). Nomenklatúra vyšších aj nižších rastlín je podľa práce Marholda a Hindáka eds. (1998).
- Na jednotlivých lokalitách sme zaznamenali charakteristiky ekologicko

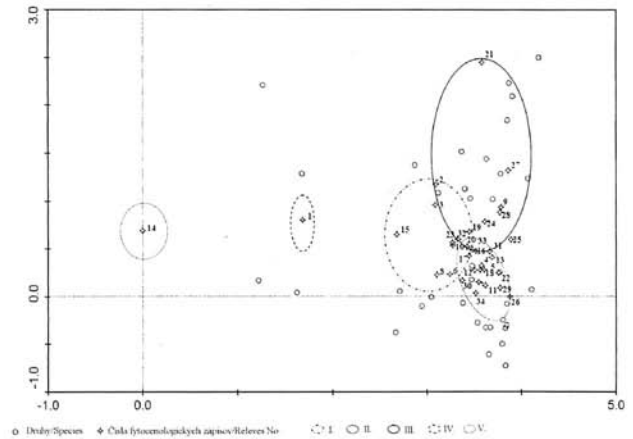
stanovištných podmienok, ako kvalita podzemnej vody (ph, konduktivita), poznámka k súčasnému využívaniu a obhospodarovaniu lokality ako aj k potenciálnym ohrozeniam, ktoré majú vplyv na súčasný stav rašelinísk.

- Hodnotenie priaznivého stavu biotopov sme realizovali na základe 5 kritérií, ktoré odrážajú druhové zloženie a stanovištné podmienky (Polák, Saxa a kol. 2005): horizontálna a vertikálna štruktúra (typické druhy), ohrozenie lokality (inváznе druhy, pokryvnosť stromovej a krovinovej vrstvy), areál rozšírenia a veľkosť lokality. Na základe hodnotenia týchto charakteristík sme biotopy podľa súčasného stavu zaradili do 4 kategórii:
  - *Priaznivý stav:* výborný (A), dobrý (B)
  - *Nepriaznivý stav:* narušený (C), nevyhovujúci (D).

Výstupom hodnotenia je mapa priaznivého stavu biotopov. Biotopy, ktoré nespĺňali parametre pre hodnotenie priaznivého stavu (napr. nedostatočný počet charakteristických a diagnostických druhov), boli označené písmenom E.

Výsledky

Nelesné rašeliniská v povodí Bielej Oravy ostali zachované iba ako maloplošné fragmenty v poľnohospodárskej krajine. Poznaniu spoločenstiev na alúviu Bielej Oravy a jej prítokoch sa v minulosti venovala Vozárová (1981), pozornosť venovala najmä vlhkým lúkam. Iné floristické práce, ktoré sa dotýkajú záujmového územia sú zamerané najmä na zaujímavé floristické nálezy (Rybníček & Rybníčková 1972, Migra & Mičieta 1996, Dítě & Pukajová 2002a, 2002b, Dítě & Hájek 2004). Počas mapovania rašelinísk v roku 2006-2008 bolo spolu zaznamenaných 34 lokalít rašelinísk, mimo tých, ktoré sú v súčasnosti chránené ako zóny, kde platí vyšší stupeň ochrany. Variabilitu vegetácie na základe druhového zloženia sme analyzovali pomocou programu Canoco for Windows (Ter Braak, Smilauer 1998). Keďže výsledkom nepriamej ordinácie bola dĺžka gradientu s hodnotou vyššou ako 4 (*Lengths of gradient: 4.394*), vylúčili sme lineárnu metódu a rozhodli sme sa pre použitie metódy nepriamej detrendovej gradientovej analýzy DCA. Výsledkom nepriamej gradientovej analýzy je obr. 1, ktorý znázorňuje hlavné skupiny biotopov na základe druhového zloženia.



Obr. 1. Ordinačný graf nepriamej detrendovej gradientovej analýzy (DCA)
Fig. 1. Ordination diagram of detrended correspondence analyses DCA

Heterogenita mapovaných rašelinísk, ako sú slatiny s vysokým a nízkym obsahom báz, vlhké lúky i vrchoviská sú odrazom špecifických stanovištných podmienok, a závisia najmä na výške hladiny podzemnej vody a jej kvalite (pH a konduktivita).

Z rašelinových fytocenóz sú tu zastúpené najmä spoločenstvá slatinných rašelinísk tr. *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, rad *Caricetalia fuscae* (s nízkym obsahom báz - zv. *Caricion fuscae, Sphagno warnstorfiani-Tomenthypnion*) a rad *Caricetalia davallianae* (s vysokým obsahom báz - zv. *Caricion davallianae*) (Dítě et al. 2007).

Prechodné rašeliniská a trasoviská (biotopy NATURA 2000 - 7140) zv. *Caricion fuscae*, zv. *Sphagno recurvi - Caricion canescentis* - ostricovo-machové spoločenstvá, ktoré sú zásobované vodou, chudobnou na bázy a hladina podzemnej vody je na povrchu alebo blízko povrchu. Dominujú v nich nízke ostrice s veľmi dobre vyvinutým machovým poschodím. Vo vrstve machov sú zastúpené aj rašelinníky, vo zv. *Sphagno recurvi-Caricion canescentis* dominujú. Prostredie je mezotrofné a neutrálne až slabo kyslé (Valachovič a kol. 2002).

Spoločenstvá zv. *Caricion fuscae* patria k najhojnejším spoločenstvám tr. *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* na Slovensku, a súčasne boli aj najrozšírenejším spoločenstvom v rámci záujmového územia. Maloplošné fragmenty týchto slatín ostali zachované takmer v celom záujmovom území. Často sa vyskytovali s mozaikami vlhkých lúk (zv. *Calthion*), resp. na prechode so slatinami bohatými na bázy. Ich lokality sú ohrozené následkom rozsiahlych hydromelioračných a rekultivačných úprav poľnohospodárskej krajiny, ale aj postupným nevyužívaním "kyslých lúk" ako zdroja sena veľmi nízkej kvality. V procese sukcesie prechádzajú do spoločenstiev zv. *Calthion*, pri pokračujúcej absencii kosenia môže sukcesia pokračovať nástupom vlhkomilných drevín rodov *Salix, Alnus, Frangula, Betula*, popr. *Picea*.

Veľmi zamokrené miesta, s vysokou hladinou spodnej vody zaberá spoločenstvo ass. *Carici rostratae - Sphagnetum apiculati* (zv. *Sphagno recurvi - Caricion canescentis*). Fyziognomicky v spoločenstve dominuje *Carex rostrata*, ku ktorej pristupujú druhy rodu *Carex*, a uplatňujú sa tu tiež dvojklíčnolístkové rastliny *Menyanthes trifoliata, Valeriana simplicifolia*. V poschodí machorastov dominujú rašelinníky. Toto spoločenstvo bolo zaznamenané na 3 lokalitách: Zlatná, ľavostranné alúvium Mutňanky oproti lokalite Zakurcinka a na alúviu Bielej Oravy pred obcou Krušetnica.

Slatiny s vysokým obsahom báz (biotopy NATURA 2000 - 7230) zv. *Caricion davallianae*, zv. *Sphagno warnstorfiani-Tomenthypnion* - dvojetážové spoločenstvá, tvorené porastmi ostríc, bylín a machorastov na eutrofných stanovištiach, dobre zásobených vápnikom a živinami, s vysokou hladinou podzemnej vody, s neutrálnou až zásaditou reakciou pH. (Valachovič a kol., 2002). Vyznačujú sa vysokou druhovou diverzitou a prítomnosťou viacerých ohrozených a vzácnych druhov rastlín. Tieto spoločenstvá ostali dobre zachované v okolí obce Lomná (alúvium Bielej Oravy na začiatku obce, za Lomnou) a na lokalite Menzdrovka (k.ú. Novoť). Malý fragment bol zaznamenaný aj za obcou Oravská Jasenica (genofondová plocha Kozúbka), v súčasnosti ohrozené zarastaním náletových drevín.

Vlhké rašelinové lúky zv. *Calthion*, biotopy národného významu, sú najčastejšími typmi mokraďových spoločenstiev v záujmovom území. Fragmenty porastov sa vyskytujú roztrúsene pozdĺž potokov. Tvoria vysokobylinné porasty, druhovo pestré alebo s dominanciou jedného druhu. Viažu sa na podsvahové a svahové prameniská a podmáčané nivy potokov, často vytvárajú mozaiky s rôznymi typmi slatinných lúk alebo na podmáčaných plochách mezofilných lúk. Sú ohrozované reguláciou tokov, zmenou vodného režimu, ruderalizáciou, prevodom na intenzívne obhospodarované trvalé trávne porasty.

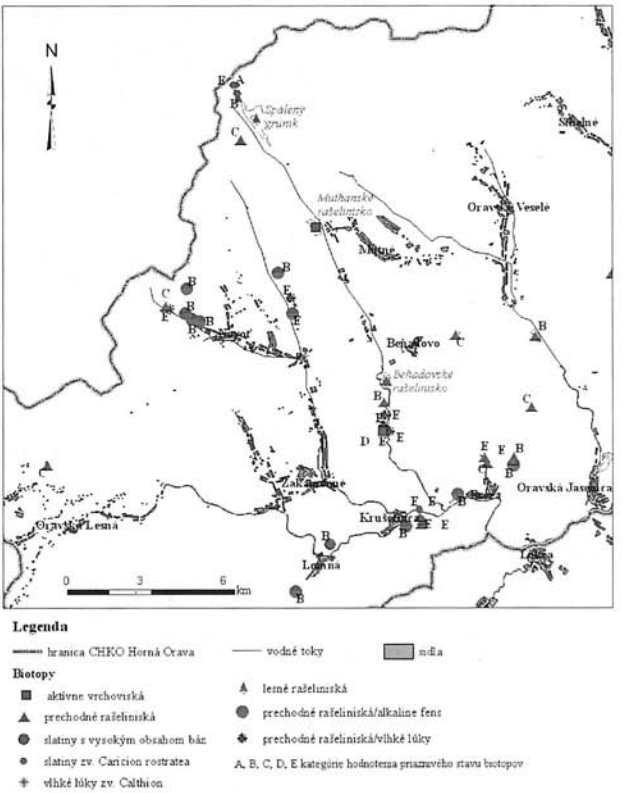
Hoci spoločenstvá vrchovísk (tr. *Oxycocco-Sphagnetea*, rad *Sphanetalia medii*), ktoré ostali zachované na Mutňanskom a Klinskom rašelinisku, predstavujú plošne najvýznamnejšie a najzachovalejšie lokality v rámci Slovenska, rozšírenie vrchovísk v ostatnej časti povodia je veľmi vzácne. Fragment vysýchajúceho vrchoviskového rašeliniska zv. *Sphagnion medii* bol zaznamenaný na alúviu Mutňanky (genofondová plocha Zakurcinka)

a v rámci biotopov NATURA 2000, bolo toto spoločenstvo zaradené medzi **degradované vrchoviská schopné prirodzenej obnovy (7120).** Vodný režim biotopu bol do značnej miery narušený odvodnením lokality, a v dôsledku vysýchania tu došlo k strate charakteristických druhov a homogenizácii druhového zloženia. Dominujú tu trsy *Eriophorum vaginatum*.

Ako spoločenstvá s ojedinelým výskytom v záujmovom území, môžeme označiť aj **podmáčané smrekové lesy (biotopy NATURA 2000 - 9410c)** podzv. *Eu-Vaccinio-Piceenion*, ktoré sme zaznamenali iba na jednej lokalite, Zlatná, v tesnej blízkosti lesného rašeliniska Spálený grúnik. Silne zamokrené zrašelinené pôdy nevyhovujú drevinám, takže porasty sú riedke, nerovnomerne zapojené až medzernaté. Veľmi dobre je vyvinutá vrstva machorastov, tvorená vlhkomilnými druhmi, ktoré sa viažu na ťažké, mokré, chladné, neprevzdušnené, kyslé pôdy, napr. viaceré druhy rodu *Sphagnum*.

Hodnotenie priaznivého stavu biotopov

Priaznivý stav biotopov sme pre biotopy európskeho významu hodnotili na základe súpisu druhov, v súlade s metodikou (Polák, Saxa a kol. 2005). Na základe tohto hodnotenia bol pre každú lokalitu stanovený súčasný stav biotopu v 4 kategóriách priaznivého stavu (obr. 2). Výborný priaznivý stav (A) bol zaznamenaný iba na jednej lokalite s výskytom lesných rašelinísk – Zlatná.

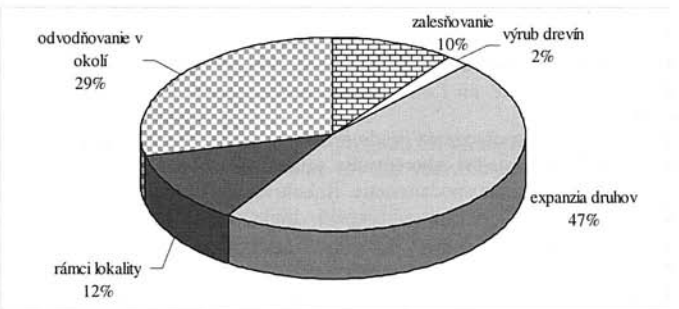


Obr.2. Hodnotenie priaznivého stavu biotopov v povodí Bielej Oravy
Fig. 2. Evaluation of favourable conservation status of habitats of the Biela Orava catchment

Pre väčšinu lokalít bol hodnotený stav priaznivý dobrý (B) alebo nepriaznivý narušený (C). Nepriaznivý nevyhovujúci stav bol stanovený iba pre jednu lokalitu, avšak takmer jedna tretina lokalít bola zaradená do kategórie E, pre ktoré nemohol byť hodnotený priaznivý stav, nakoľko nemali dostatočný počet charakteristických alebo indikačných taxónov. Tieto lokality sú tiež zaznačené na mape, nakoľko dokumentujú prehľad rozšírenia rašelinísk a vývoj ich nepriaznivého stavu od minulosti po súčasnosť.

Na základe analýzy pozorovaných faktorov, ktoré mali, resp. stále majú nepriaznivý vplyv na súčasný stav rašelinísk (obr. 3), môžeme konštatovať, že ohrozenie biodiverzity rašelinísk predstavujú tieto faktory:

- Pokles hladiny podzemnej vody, v dôsledku existujúceho odvodňovania lokalít alebo rekultivácii okolitých pozemkov, úpravy koryta rieky, protipovodňové stavby a pod.
- Vplyvy intenzívneho (resp. extenzívneho) poľnohospodárskeho alebo lesného hospodárenia.

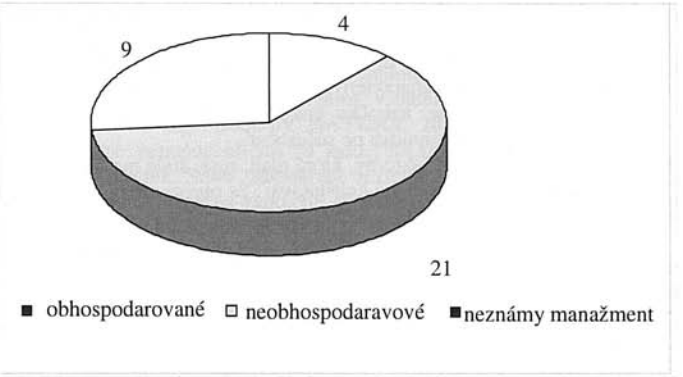


Obr.3. Hlavné faktory ohrozenia biodiverzity rašelinísk
Fig. 3. Main threats of peat land biodiversity

- Opúšťanie hospodárenia a následná sekundárna sukcecia, spojené so šírením expanzívnych druhov, napr. sukcesia druhov *Molinia, Deschampsia cespitosa* alebo náletov *Pinus sylvestris, Populus tremula, Betula pubescens, Salix sp.* a pod.

Absenciu manažmentu dokumentuje aj obr.4, z ktorého vyplýva, že viac ako polovica pozorovaných lokalít je v súčasnej dobe neobhospodarovaná. Medzi ohrozené lokality s priaznivým dobrým, resp. narušeným stavom, ktorým treba venovať zvýšenú pozornosť, patria:

- Slatinné rašeliniská, ktoré sú v súčasnosti nevyužívané a ohrozované zarastaním a sukcesiou: Zakurcinka (alúvium Mutňanky, k.ú. Krušetnica), Kozubka (k.ú. Oravská Jasenica), Riečka (povodie Veselovianky, k. ú Námestovo), Bršlica (alúvium Bielej Oravy, k.ú. Breza), Tanečnik (alúvium Juríkovho potoka, k.ú Oravská Lesná).
- Rašeliniská v blízkosti obcí Lomná a Breza, ktoré sú ohrozované rozširovaním sídla a odvodňovaním pozemkov pre ďalšiu výstavbu.



Obr. 4. Stav súčasného obhospodarovania rašelinísk
Fig. 4. Management of peat land localities

Diskusia a záver

Zo súčasného hodnotenia ohrozenia biodiverzity rašelinísk vyplýva, že najvýznamnejšími faktormi, ktoré majú za následok zhoršovanie priaznivého stavu biotopov sú rekultivácie alebo opúšťanie tradičného obhospodarovania. Rekultiváciami a odvodňovaním bol narušený vodný režim, na čo veľmi citlivo reagujú mokraďové biotopy a tak dochádzalo k zmenšovaniu ich prirodzeného areálu. Následkom opúšťania tradičného obhospodarovania, ktoré je spojené s väčšou konkurenčnou schopnosťou expanzívnych druhov, sukcesiou a následne zmenami ekologických a mikroklimatických podmienok, je ohrozený priaznivý stav charakteristických druhov a špecifická štruktúra biotopov. Výsledkom tohto vývoja je skutočnosť, že súčasný stav pre takmer polovicu v súčasnosti existujúcich, resp. prežívajúcich biotopov v povodí Bielej Oravy bol hodnotený ako nepriaznivý (kategórie C, D, E).

Citlivosť rašelinísk ako aj ostatných typov mokradí, ako svetovo najohrozenejších biotopov, potvrdzuje skutočnosť, že viac ako 50 % všetkých mokradí zanikla v poslednom storočí. Napriek ich celosvetovému a národnému významu, európske mokrade sú stále vystavené silným tlakom (CEC, 1995). Za účelom zníženia poklesu diverzity, pozornosť by mala byť venovaná starostlivosti o súčasné existujúce mokrade, ktorých stav a ekologické podmienky je potrebné zachovať, resp. zlepšiť vhodnými manažmentovými a revitalizačnými opatreniami. Revitalizácia rašelinísk je náročný a komplikovaný proces, keďže v priebehu posledných desaťročí počas intenzifikácie poľnohospodárstva sa výrazne zmenili ich ekologické a stanovištné podmienky. Na druhej strane revitalizácia môže byť považovaná ako ekologický významný nástroj na zlepšenie stavu a kvality biotopov, ale vyžaduje si to tiež perspektívu ekosystému, aby bol zachovaný dobrý vodný režim, ktorý podmieňuje existenciu týchto biotopov. Je dôležité revitalizovať hydrologické pomery, ktoré vylepšia celkový ekosystém rašeliniska (Stanová 2000) a následne zabezpečiť potrebný pravidelný manažment lokality. Jednorazové manažmentové zásahy sa v minulosti ukázali ako nedostatočné a môžu mať často negatívnejšie dôsledky, napr. po jednorazovom výrube náletových drevín dochádza k ich opätovnému zmladeniu a obnovený porast je niekoľko krát hustejší ako pôvodné náletové dreviny, ako to bolo pozorované napr. na Klinskom alebo Beňadovskom rašelinisko.

K zachovaniu rašelinísk a zlepšenie ich priaznivého stavu by mohlo prispieť aj lepšie poznanie hodnôt biotopov a zvyšovanie ekologického povedomia miestneho obyvateľstva o hodnotách týchto biotopov ako aj ich aktívne zapojenie do konkrétnych manažmentových opatrení.

Poďakovanie

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja základe Zmluvy č. APVV-0240-07 - Model reprezentatívnych geoekosystémov na regionálnej úrovni.

Literatúra

Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Ed. 3. Wien; New York, Springer. 865 p.

Commission of the European Communities (1995). Wise use and conservation of wetlands. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament. COM (95) 189 final, 29.05.1995. http://aei.pitt.edu/4792/

Dítě, D. & Hájek, M. 2004. Rastlinné spoločenstvá s druhom *Carex lasiocarpa* v severnej časti Slovenska. Ochr. Prír., Banská Bystrica, 23: 191 – 204.

Dítě, D., Hájek, M. & Hájková, P., 2007: Formal definitions of Slovakian mire plant associations and their application in regional research. Biologia, Bratislava, 62/4: 400-408, Section Botany.

Dítě, D. & Pukajová, D. 2002a. *Carex limosa* L., kriticky ohrozený druh flóry Slovenska. Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava. 24: 65-73.

Dítě, D. & Pukajová, D. 2002b. Chorologické, ekologické a fytocenologické poznámky k výskytu ostrice výbežkatej (*Carex chordorrhiza* Ehrh.) na Slovensku. Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava. 24: 61-64.

Hill, M.O. 1979. TWINSPAN – A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Cornell University, Ithaca.

Jarolímek, I. & Šibík, J. (ed.) 2008. Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia. Veda, Bratislava. 332 p.

Marhold, K. & Hindák, F. (ed.) 1998. Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. 688 p.

Migra, V. & Mičieta, K. 1996. *Salix myrtilloides* L. na Slovensku. Bull. Slov. Bot. Spol. Bratislava, 18: 119-124.

Rybníček, & K., Rybníčková, E. 1972. Nálezy vzácnych mechorastu na Oravě. Biológia (Bratislava), 27,10: 795-798.

Polák, P. & Saxa, A. (eds.) 2005. Priaznivý stav biotopov a druhov európskeho významu. ŠOP SR, Banská Bystrica. 736 p.

Stanová, V., 2000: Súčasný výskyt rašelinísk na Slovensku a faktory ich ohrozenia. In: Stanová, V. (ed.) Rašeliniská Slovenska. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava, pp 3 – 9.

Stanová, V. (ed.) 2001. Mapovanie rašelinísk Slovenska. Metodická príručka. DAPHNE - Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava, 21 p.

Ter Braak, C.J.F. 1995. Ordination. In Jongman, R.H.G., Ter Braak, C.J.F. and Van Tongeren, O.F.R. (ed.). Data Analysis in Community and Landscape Ecology. Cambridge University Press, Cambridge, UK. p. 91-173.

Vozárová M. 1981. Príspevok k poznaniu spoločenstiev na alúviu Bielej Oravy a jej prítokov. – Zborn. Slov. Nár. Múz., Prír. Vedy, Bratislava. 27: 27 – 66.

Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava roč. 32 Supl. 2:55-69, 2010

Horské psicové porasty v regióne Oravy

Mountain mat-grass-rich communities in the Orava region

JÁN KLIMENT[1] & IVAN JAROLÍMEK[2]

[1] Botanická záhrada Univerzity Komenského, pracovisko Blatnica, 038 15 Blatnica č. 315, kliment@rec.uniba.sk
[2] Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 845 23 Bratislava, ivan.jarolimek@savba.sk

Abstract: The article brings the evaluation of phytocoenological data from the mountain *Nardus stricta*-rich communities of the alliance *Nardo strictae-Agrostion tenuis* in the Oravské Beskydy Mts, Oravská Magura Mts and Skorušinské vrchy Mts (West Carpathians). Based on 78 relevés two communities were distinguished: 1. *Antennario dioicae-Nardetum strictae* (var. with *Homogyne alpina* and var. with *Juniperus sibirica*), 2. *Phleo alpini-Nardetum strictae* (var. *typicum* and var. with *Senecio subalpinus*). Authors indicate troubles with syntaxonomical clasification of mat-grass pastures caused probably by important changes in their management during the last decades (decreasing of grasing intensisty or abandonment of pastures, spontaneous succession, reforestration by spruce...). Consequently, mat-grass pastures have became from common component of mountain landscape relatively rare and threatened biotope.

Keywords: *Nardus stricta*-rich communities, *Nardo strictae-Agrostion tenuis*, mountain pastures, West Carpathians

Úvod

Druhové zloženie horských psicových porastov je výsledkom súhry vzájomne sa ovplyvňujúcich činiteľov: geologického podkladu, nadmorskej výšky, klímy, zloženia pôvodných lesných spoločenstiev, ktoré im predchádzali, spôsobu (spásanie, kosenie), dĺžky a intenzity ich obhospodarovania človekom, príp. (najmä v súčasnosti) sekundárnej sukcesie po jeho zanechaní. Ich syntaxonomickú klasifikáciu sťažuje aj značné časové rozpätie (viac než 80 rokov), v ktorom boli fytocenologické zápisy získavané a počas ktorého došlo k výrazným zmenám manažmentu porastov. Nie je tomu ináč ani v prípade horských psicových spoločenstiev oravského regiónu, kde sme mali možnosť s odstupom dvoch až piatich desaťročí porovnať zloženie a stav porastov v oblasti Skorušinských vrchov (Jurko 1971; Majzlanová 1981; Kliment & Jarolímek 2001 ined.) a v masíve Kubínskej hole (Grebenščikov et al. 1956b; Kliment 2004 ined.). Do porovnania sme zahrnuli aj fytocenologické zápisy z vrchov Pilsko (Ralski 1930; Kliment 1995 ined.) a Babia hora (Ralski 1931), kde však väčšina publikovaných zápisov pochádza zo súčasného poľského územia. Ich syntaxonomické hodnotenie a porovnanie s aktuálnymi poznatkami (Ujházy & Kliment 2007) je cieľom predloženého príspevku.

Všetky zmienené pohoria sú súčasťou vonkajšieho, flyšového oblúka Západných Karpát; fytogeograficky (Futák 1966) prináležia do obvodu západobeskydskej flóry, okresu Západné Beskydy.

Metodika

Hodnotili sme 79 fytocenologických zápisov horských psicových porastov zväzu *Nardo strictae-Agrostion tenuis* (ďalej len *Nardo-Agrostion*) z Oravských Beskýd, Oravskej Magury, Skorušinských vrchov a priľahlej časti Západných Tatier, získané excerpciou vyššie uvedenej literatúry aj vlastným terénnym výskumom. Všetky zápisy boli robené metodikou zürišsko-monpellierskej školy (Braun-Blanquet 1928, 1964), s použitím 7-člennej resp. (naše zápisy) upravenej 9-člennej stupnice abundancie a dominancie (Barkman et al. 1964). Jemnejšie škálované hodnoty stupňa 2, tj. 2m, 2a, 2b, sú vo fytocenologických tabuľkách (Tab. 1, 2) uvedené v skrátenej podobe ako m, a, b. Pred numerickou klasifikáciou sme všetky hodnoty previedli do ordinálnej 9-člennej škály (van der Maarel 1979). Štandardnú úpravu vstupných údajov sme robili v programe FYTOPACK (Jarolímek & Schlosser 1997), v ktorom boli

vytvorené aj fytocenologické tabuľky. Niektoré poddruhy a užšie vymedzené druhy cievnatých rastlín sme kvôli dosiahnutiu porovnateľnej úrovne vstupných dát inkludovali do vyšších alebo širšie chápaných taxónov: *Alchemilla* sp. div. (incl. *A. monticola*), *Anthoxanthum odoratum* agg. (*A. alpinum*, *A. odoratum*), *Luzula luzuloides* (incl. subsp. *rubella*), *Solidago virgaurea* (incl. subsp. *minuta*). Z rovnakého dôvodu sme vynechali machorasty, ktoré v niektorých prácach neboli zohľadnené. Vzhľadom na možnosť omylu pri determinácii (cf. Hrouda & Kochjarová 1997) sme zlúčili *Soldanella carpatica* a *S. hungarica* (*Soldanella* sp. div.). Údaje o výskyte druhov *Campanula kladniana* a *C. rotundifolia* z Babej hory (Ralski 1931) sme na základe súčasných taxonomicko-chorologických poznatkov (Goliašová et al. 2008) priradili druhu *C. tatrae*. Upravené dáta sme klasifikovali programom Hierclus z balíka programov SYN-TAX 2000 (Podani 2001); výsledné tabuľky sme získali s použitím Wishartovho koeficientu podobnosti a β-flexibilnej metódy zhlukovania s koeficientom β=-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.

Skúmané psicové porasty sme porovnali s originálnymi diagnózami západokarpatských spoločenstiev zväzu *Nardo-Agrostion* s dominanciou psice tuhej, aktuálne uvádzaných z územia Slovenska (bližšie Ujházy & Kliment 2007: 205–220), následne s rozšíreným súborom dát, obsahujúcich popri originálnych dátach ďalšie zápisy relevantných fytocenóz (Kliment 2000, 2001; Ružičková et al. 1990); kvôli ujasneniu si vzájomných rozdielov tiež originálne diagnózy všetkých doteraz u nás rozlišovaných spoločenstiev zväzu *Nardo-Agrostion* navzájom (Kliment ined.). Použili sme pritom β-flexibilnú metódu (β=-0,25) a tri rôzne koeficienty podobnosti, zohľadňujúce buď púhu prítomnosť druhov (Jaccardov koeficient), alebo aj ich abundanciu v porastoch (Ružičkov a Wishartov koeficient). Keďže výsledky čiastkových syntéz svojím obsahom i rozsahom presahujú rámec tohto príspevku, neuvádzame dendrogramy ani príslušné tabuľky; predbežné závery týkajúce sa pojednávaných fytocenóz sú však diskutované v nižšie uvedených statiach. Porovnanie všetkých dostupných zápisov západokarpatských spoločenstiev zväzu *Nardo-Agrostion* (vrátane územia poľských Karpát) s využitím numerickej klasifikácie bude súčasťou pripravovanej štúdie (Kliment & Jarolímek in praep.). Pri výbere diagnostických taxónov triedy *Nardetea strictae* a podradených jednotiek (do úrovne zväzu) sme zohľadnili výsledky širších syntéz (Kliment 2007; Ujházy & Kliment l. c.). Diagnostické taxóny asociácií boli stanovené v súlade s metodikou zaužívanou v jednotlivých zväzkoch edície Rastlinné spoločenstvá Slovenska (cf. Valachovič et al. 1995: 8). V práci vyčlenené diferenciálne druhy majú regionálnu platnosť pre študované územie. Názvy syntaxónov sú v súlade so zoznamom vegetačných jednotiek Slovenska (Jarolímek et al. 2008).

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). Druhové mená pri menách poddruhov sú v tabuľkách aj v texte nahradené hviezdičkou (*).

Pri charakteristike syntaxónov sme použili zaužívané skratky (as., dif., dom., konšt., subas., subdom., z.). Mená autorov zápisov sú v zozname lokalít skrátené nasledovne: Ivan Jarolímek = IJ, Ján Kliment = JK. Lokalizácia vlastných zápisov, pokiaľ bola zisťovaná, je v geografickom súradnicovom systéme WGS-84.

Výsledky

Pri numerickej klasifikácii fytocenologických zápisov (Obr. 1) sa zreteľne oddelili dve skupiny zápisov (A, B). Skupinu A hodnotíme ako asociáciu *Antennario dioicae-Nardetum* (Tab. 1). Podskupina A1, obsahujúca výlučne zápisy zo Skorušinských vrchov, zodpovedá opísanému variantu s *Homogyne alpina* (cf. Ujházy & Kliment 2007: 214). Podskupina A2,

Chyba! Neplatné prepojenie. Obr. 1. Dendrogram spoločenstiev *Antennario dioicae-Nardetum strictae* a *Phleo alpini-Nardetum strictae* (zväz *Nardo strictae-Agrostion tenuis*) v regióne Oravy

Fig. 1. Dendrogram of the communities *Antennario dioicae-Nardetum strictae* and *Phleo alpini-Nardetum strictae* (alliance *Nardo strictae-Agrostion tenuis*) in the Orava region

A – *Antennario dioicae-Nardetum strictae*

A1 – variant s/with *Homogyne alpina*

A2 – variant s/with *Juniperus sibirica*

B – *Phleo alpini-Nardetum strictae*

B1 – variant typický/*typicum*

B2 – variant so/with *Senecio subalpinus*

združujúca zápisy z (pod)vrcholových polôh Babej hory a Pilska, reprezentuje prechod k asociácii *Homogyno alpinae-Nardetum*. Označili sme ju ako variant s *Juniperus sibirica*.

Skupinu B sme na základe porovnania s originálnymi diagnózami západokarpatských spoločenstiev zväzu *Nardo-Agrostion* priradili k asociácii *Phleo alpini-Nardetum strictae* (Tab. 2). Popri typickom variante (B1) v nej možno vyčleniť kvetnatejší a mierne hygrofilnejší variant so *Senecio subalpinus* (B2).

Pri konečnej úprave fytocenologických tabuliek sme na základe diferenciálnych druhov oboch asociácií presunuli zápisy 2 a 79 zo skupiny B do skupiny A; v skupine B sme vypustili zápis 71 (Jurko 1971, tab. 4, z. 6), územne spadajúci do regiónu Liptova.

Charakteristika spoločenstiev

Antennario dioicae-Nardetum strictae (Svoboda 1939) Ujházy et Kliment in Janišová et al. 2007

Syn.: *Nardeto-Callunetum* Svoboda 1939

Incl.: *Soldanello montanae-Nardetum* (Sillinger 1933) Šomšák 1971 *callunetosum* (Svoboda 1939) Šomšák 1971

Diferenciálne taxóny (oproti as. *Phleo alpini-Nardetum*): *Avenella flexuosa* (konšt., subdom.), *Calluna vulgaris* (konšt., subdom.–dom.), *Hieracium alpinum* agg., *Homogyne alpina* (konšt.); *Pleurozium schreberi*.

Konštantne sprievodné taxóny: *Nardus stricta* (dom.), *Gentiana asclepiadea*, *Luzula luzuloides*, *Potentilla erecta*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*.

Opisu asociácie zodpovedajú horské psicové porasty zo Skorušinských vrchov, ca 850–1 310 m n. m., ktoré sme na základe druhového zloženia pričlenili k variantu s *Homogyne alpina* (Tab. 1, A1). Ide o pomerne chudobné (priemerne 17 druhov v zápise) bývalé pasienky, do 70. rokov 20. storočia príležitostne kosené (Majzlanová 1981: 284), v posledných desaťročiach ponechané samovoľnému vývoju. Charakterizuje ich viac-menej konštantný výskyt a zvyčajne aj vysoká pokryvnosť vresu (*Calluna vulgaris*) a pravidelná prítomnosť viacerých oligotrofných druhov, indikujúcich sukcesný charakter porastov (*Avenella flexuosa*, *Luzula luzuloides*, *Potentilla erecta*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*). Tieto sa (čiastočne s výnimkou brusnice) podieľajú aj na štruktúre porastov nasledujúceho variantu, oproti ktorému ich popri vrese diferencujú druhy *Festuca rubra*, *Hypericum maculatum*, *Luzula campestris*, *Sieglingia decumbens* a *Juniperus communis*. Z neďalekých Západných Tatier sem prenikli niektoré horské druhy diferencujúce zväz *Nardion strictae* ako napr. *Oreogeum montanum*, ojedinele aj *Pulsatilla scherfelii* (cf. Bernátová et al. 2002). Nápadnou črtou porastov variantu je tiež významné zastúpenie machorastov, najmä druhov *Pleurozium schreberi* a *Polytrichum formosum*.

Vo variante s *Juniperus sibirica* (Tab. 1, A2) sú zoskupené psicové porasty zo supramontánneho stupňa Babej hory a Pilska. Prvé z nich (z. 57–59) sú floristicky pomerne bohaté (19–35 druhov v zápise), zatiaľ čo aktuálne skúmané porasty z vrcholových polôh Pilska (z. 73–79), zaznamenané prevažne v trávnatých enklávach v porastoch kosodreviny, 1 430–1 550 m, sú výrazne chudobnejšie [7–11 (16) druhov]. Rozdiely v počte druhov sú popri lokálnych odlišnostiach vo vlastnostiach biotopu pravdepodobne podmienené najmä odlišnými antropozoogénnymi vplyvmi v období snímkovania porastov (20. a 90. roky 20. storočia). Oproti variantu s *Homogyne alpina* ich diferencujú druhy *Juniperus sibirica*, *Acetosa arifolia*, *Bistorta major*, *Calamagrostis villosa*, *Ligusticum mutellina*, *Luzula luzulina*; porasty z Babej hory aj *Pinus mugo* a *Veratrum *lobelianum*. V prízemnej etáži, pokiaľ je vyvinutá, sú zastúpené skôr lišajníky, najmä *Cetraria islandica*.

Phleo alpini-Nardetum strictae Klika 1934
Syn.: *Nardetum montanum* Sillinger 1933
Syntax. syn.: *Hieracio lachenalii-Nardetum strictae* Kornaś ex Pawłowski et al. 1960 (?)
Incl.: *Soldanello montanae-Nardetum typicum* Šomšák 1971
Diferenciálne taxóny (oproti as. *Antennario-Nardetum*): *Acetosella vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Alchemilla* sp. div., *Carex ovalis*, *Cerastium holosteoides*, *Deschampsia cespitosa*, *Phleum rhaeticum*, *Pilosella officinarum*, *Poa pratensis*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus acris*, *Stellaria graminea*, *Thymus alpestris*, *Veronica officinalis* (konšt.).
Konštantne sprievodné taxóny: *Nardus stricta* (dom.), *Potentilla erecta*, *Vaccinium myrtillus*.

V porovnaní s predchádzajúcou asociáciou je toto spoločenstvo floristicky bohatšie (priemerne 23 druhov v zápise). Fytocenologickými zápismi bolo dokumentované v horskom stupni masívov Kubínskej hole (ca 1 100–1 390 m n. m.), Pilska a Babej hory. Zápisy pochádzajú prevažne z obdobia aktívneho obhospodarovania porastov, čo sa prejavuje oi. početnejším zastúpením prvkov triedy *Molinio-Arrhenatheretea* (Tab. 2). Poschodie machorastov je pomerne pestré, zvyčajne však bez významnejšej pokryvnosti. Popri typickom variante (Tab. 2, B1) s ťažiskom rozšírenia na Kubínskej holi v ňom možno vylíšiť druhovo pestrejší (25–46, priemerne 35 druhov), kvetnatejší, mierne hygrofilnejší variant so *Senecio subalpinus* (Tab. 2, B2), zaznamenaný na horských lúkach Babej hory, ojedinele aj Pilska (dif. druhy: *Cardamine pratensis*, *Carex echinata*, *C. nigra*, *Jacea pratensis*, *Juniperus sibirica*, *Leontodon hispidus*, *Lotus corniculatus*, *Oreogeum montanum*, *Rhinanthus angustifolius*, *Senecio subalpinus*).

Na podmáčaných stanovištiach v sedle Kubínskej hole sme zaznamenali aj prechodné porasty k mokraďovým spoločenstvám, čoho príkladom je nasledovný zápis:
Kubínska hoľa, sedlo, okraj mokrade; 49°16´21,3˝ s. š., 19°15´41,3˝ v. d. 1 312 m; sklon 0 °; plocha 3 × 8 m; E_1: 95 %; E_0: 10 %; 4. 9. 2004; JK (jkl1611).
E_1: *Nardus stricta* 5, *Potentilla erecta* 2b, *Vaccinium vitis-idaea* 2b, *Carex echinata* 2a, *Oxycoccus palustris* 1, *Vaccinium myrtillus* 1, *Agrostis capillaris* +, *Bistorta major* +, *Equisetum palustre* +, *Luzula multiflora* +.
E_0: *Sphagnum capillifolium* 2a.

Diskusia

Syntaxonomické hodnotenie horských psicových spoločenstiev – úskalia klasifikácie

Sekundárne spoločenstvá s dominanciou psice tuhej vznikali na mieste lesných porastov po odlesnení vyšších polôh západokarpatských pohorí. Odlesňovanie dosiahlo najväčšie rozmery v období valaskej kolonizácie. Ich aktuálne floristické zloženie je výsledkom kombinácie vplyvu prírodných aj antropozoogénnych faktorov. K prvým patria klimatické činitele (teplota, zrážky, dĺžka trvania a hrúbka snehovej pokrývky, veterné pomery ai.), ktoré spolu s geologickým substrátom ovplyvňujú aj vlastnosti pôd. Poloha porastov (vertikálna, horizontálna) sa popri modifikovanej klíme prejavuje aj v regionálnych floristických

rozdieloch. Nezanedbateľný je tiež vplyv lesných fytocenóz, predchádzajúcich súčasným spoločenstvám (relikty lesa v trávnych porastoch). Z antropozoogénnych faktorov je to predovšetkým história obhospodarovania porastov: spásanie, kosenie (príp. košarovanie), jeho intenzita a dĺžka, druh dobytka (prevažne ovce) a veľkosť stád, ponechanie porastov samovoľnému vývoju ai.

Pri klasifikácii fytocenologických zápisov je nutné zohľadniť pomerne široký časový horizont (ca 80 rokov), v ktorom boli robené. Keďže prírodné podmienky sú relatívne stabilné, aktuálnu štruktúru porastov ovplyvňujú predovšetkým antropozoogénne činitele, ktoré počas uvedeného obdobia prešli výraznými zmenami. V ostatnom čase je to najmä sekundárna sukcesia po opustení porastov, vedúca k postupnému znižovaniu ich druhovej diverzity. Väčšina západokarpatských asociácií zväzu *Nardo-Agrostion* bola opísaná v 30.–50. rokoch 20. storočia, odrážajúc (popri fytogeografických špecifikách jednotlivých pohorí) vtedajší spôsob obhospodarovania porastov. Ich zloženie sa medzitým nezriedka zmenilo natoľko, že porasty zodpovedajúce originálnej diagnóze je v súčasnosti problematické nájsť aj na miestach pôvodného opisu (cf. Ujházy & Kliment 2007: 204). V dôsledku týchto zmien sa môžu zápisy z rovnakej makrolokality, urobené vo väčšom časovom rozpätí, priradiť pri klasifikácii k rôznym spoločenstvám.

Najmä pri rozsiahlejších syntézach môže vzájomnú diferenciáciu porovnávaných spoločenstiev ovplyvniť aj rôzna presnosť určenia taxónov jednotlivými autormi. V dôsledku nutného zlučovania poddruhov a užšie vymedzených druhov na najbližšiu vyššiu spoločnú úroveň sa stráca významná informácia, pretože práve tieto taxóny by mohli byť potenciálne diferenciálne.

Syntaxonomické hodnotenie horských psicových porastov Západných Karpát – doterajší stav

Syntaxonomickému hodnoteniu západokarpatských spoločenstiev zväzu *Nardo-Agrostion* bolo venovaných niekoľko rozsiahlejších prác. Prvou z nich je práca Šomšáka (1971), ktorý diferencoval spoločenstvá radu *Nardetalia strictae* oproti pasienkovým fytocenózam zväzu *Cynosurion cristati* a definoval charakteristické druhy zväzu *Nardo-Agrostion*. V rámci tohto zväzu sa po syntaxonomickej, ale aj nomenklatorickej stránke podrobnejšie venoval dvom spoločenstvám: *Soldanello montanae-Nardetum* (Sillinger 1933) Šomšák 1971 (syn.: *Nardetum montanum* Sillinger 1933) a *Helictotricho planiculmes-Nardetum* Grebenščikov et al. ex Šomšák 1971 (syn.: typ *Avenastrum planiculme-Nardus stricta* Grebenščikov et al. 1956). Porasty so spoludominanciou vresu, opísané pod menom *Nardeto-Callunetum* Svoboda 1939, včlenil do asociácie *Soldanello-Nardetum* ako subasociáciu *callunetosum* (Svoboda 1939) Šomšák 1971.

Krahulec (1990) v slovenskej časti Západných Karpát v rámci zväzu *Nardo-Agrostion tenuis* rozlíšil tri asociácie: *Homogyno alpinae-Nardetum* Mráz 1956, *Phleo alpini-Nardetum* Klika 1934 (syn. *Helictotricho-Nardetum*) a *Hieracio lachenalii-Nardetum* Kornaš ex Pawłowski et al. 1960. Túto asociáciu autor poňal ako centrálnu západokarpatskú jednotku skúmaného zväzu a zahrnul do nej aj asociácie *Soldanello montani-Nardetum* a *Nardeto-Callunetum* Svoboda 1939 (tj. asociáciu *Soldanello-Nardetum* so subasociáciami *typicum* a *callunetosum*) a subasociáciu *Anthoxantho-Agrostietum nardetosum* auct. non Jurko 1974.

Ujházy & Kliment (2007) pomocou formálnych definícií (bližšie Janišová 2007: 13–14) vymedzili päť západokarpatských spoločenstiev zväzu *Nardo-Agrostion* s dominanciou psice tuhej: *Homogyno alpinae-Nardetum strictae*, *Hieracio lachenalii-Nardetum strictae*, *Helictotricho planiculmes-Nardetum strictae*, *Antennario dioicae-Nardetum strictae*, nom. nov. (syn.: *Nardeto-Callunetum* Svoboda 1939) a *Phleo alpini-Nardetum strictae*, vrátane ich rozšírenia na Slovensku. Súčasne potvrdili starší nepublikovaný názor (Kliment 1992) o úplnom obsahovom prekryve (identite) asociácií *Phleo alpini-Nardetum* Klika 1934 a *Nardetum montanum* Sillinger 1933.

Syntaxonomické hodnotenie horských psicových porastov Oravy na pozadí čiastkových syntéz

Pri hľadaní odpovede na syntaxonomické zaradenie horských psicových porastov Oravy sme tieto porovnávali s postupne sa zväčšujúcim súborom dát (pozri tiež metodiku), získané výsledky následne so závermi aktuálnej celoslovenskej syntézy (Ujházy & Kliment 2007). V prvom kroku sme porovnali analyzovaný súbor s originálnymi diagnózami relevantných západokarpatských spoločenstiev zväzu *Nardo-Agrostion* (*Antennario dioicae-Nardetum*, *Hieracio lachenalii-Nardetum*, *Homogyno alpinae-Nardetum*, *Nardetum montanum* Sillinger 1933, *Phleo alpini-Nardetum*). Keďže Svoboda (1939) pri charakteristike asociácie *Nardeto-Callunetum* publikoval len neúplnú tabuľku stálosti, pre porovnanie sme použili zápisy subasociácie *Soldanello-Nardetum callunetosum* z Volovských vrchov (Šomšák 1971), spomedzi ktorých bol vybraný neotyp asociácie *Antennario-Nardetum* (Ujházy & Kliment 2007: 212). Značne odlišné zloženie tamojších porastov oproti Skorušinským vrchom a štruktúra porastov z vrcholových polôh Babej hory a Pilska boli pravdepodobne príčinou vyššej afinity skupiny A k asociácii *Homogyno-Nardetum*. Po vynechaní originálnej diagnózy tejto asociácie sa porasty zo Skorušinských vrchov pričlenili k as. *Antennario-Nardetum*.

Zaujímavý bol výsledok analýzy bloku obsahujúceho skupinu B (t. j. zápisy porastov z Kubínskej hole a stredných polôh Babej hory a Pilska), kde sa na rovnakej úrovni podobnosti k asociácii *Phleo alpini-Nardetum* popri *Nardetum montanum* pričlenili aj zápisy as. *Hieracio-Nardetum*. Rovnaký výsledok sme dosiahli tiež pri porovnaní oravských zápisov s rozšíreným súborom dát, ako aj pri vzájomnom porovnaní originálnych diagnóz všetkých spoločenstiev zväzu *Nardo-Agrostion* uvádzaných z územia Slovenska (Kliment ined.). Toto zistenie čiastočne korešponduje s náplňou vyššie zmienenej centrálnej západokarpatskej asociácie (i keď s odlišným nomenklatorickým riešením); ďalším krokom k jeho overeniu bude súborná syntaxonomická revízia zápisov z celého územia Západných Karpát, s použitím numerickej klasifikácie. Na základe dosiahnutého výsledku sme zápisy z horského stupňa Oravskej Magury a Oravských Beskýd pričlenili k asociácii *Phleo alpini-Nardetum* (cf. Grebenščikov et al. 1956b: 14).

Pri zaradení horských psicových porastov Oravy do asociácií pomocou numerickej klasifikácie sme – v porovnaní s celoslovenskými výsledkami získanými s použitím expertného systému (Ujházy & Kliment 2007) – dospeli k čiastočne odlišnému hodnoteniu. Zápisy z vrcholových polôh Babej hory (Ralski 1931; súčasť podskupiny A2) sú v práci Ujházy & Kliment (2007: 207) hodnotené ako prechodný typ medzi asociáciami *Homogyno alpinae-Nardetum* a *Hieracio lachenalii-Nardetum*. Psicové porasty z Kubínskej hole a stredných polôh Babej hory (skupina B) autori priradili k asociácii *Hieracio lachenalii-Nardetum*, za centrum výskytu ktorej pokladajú flyšové (pieskovcové) pohoria vonkajšieho oblúka Západných Karpát (cf. Ujházy & Kliment 2007: 208–209). Za základné príčiny rozdielov v syntaxonomickom hodnotení skúmaných porastov možno pokladať jednak rozdielny vstupný súbor analyzovaných dát, jednak odlišnú metodiku ich spracovania. Výsledky čiastkových syntéz naznačujú, že pri spracovaní zápisov spoločenstiev zväzu *Nardo-Agrostion* pomocou numerickej klasifikácie možno dospieť k rozdielnym syntaxonomickým záverom aj na celoslovenskej úrovni.

Ohrozenosť horských psicových porastov Oravy

Na rozlohe a stave tunajších psicových porastov sa, podobne ako v mnohých ďalších pohoriach Slovenska, nepriaznivo prejavilo pozvoľné zanechanie hospodárenia a delimitácia opustených horských pasienkov a lúk do lesného pôdneho fondu. Sekundárna sukcesia speje k ich postupnému zarastaniu lesom, čo sa výrazne prejavuje najmä na menších poľanách. V 80. rokoch 20. storočia tento trend značne urýchlilo zalesňovanie aj rozsiahlejších trávnych porastov na vrchole a priľahlých svahoch horských hrebeňov smrekom príp. kosodrevinou.

Donedávna neodmysliteľná súčasť horskej krajiny – psicové pasienky/lúky – sa tak zaradila medzi ohrozené biotopy Slovenska. Trend ústupu/zániku horských psicových porastov je najmarkantnejší v tzv. „stredohoriach", medzi ktoré patria aj Skorušinské vrchy a Oravská Magura. Z rozľahlých vrcholových lúk Skorušiny (cf. Majzlanová 1981) po zalesnení smrekom ostali len nepatrné fragmenty. Sukcesii smreka, spontánne sa šíriaceho z okolitých lesných porastov, v Skorušinských vrchoch ustupujú aj ďalšie donedávna rozsiahle trávnaté komplexy. Vychádzajúc z porovnania so stavom v 50. rokoch (cf. Grebenščikov et al. 1956b) sa značne zmenšila aj rozloha psicových pasienkov na Kubínskej holi, k čomu popri pozvoľnom zarastaní smrekom prispeli aj výsadby v území nepôvodnej kosodreviny. Z Pilska nemáme k dispozícii starší porovnávací materiál (zápisy Ralského sú z poľskej strany masívu). Podľa čiastkových pozorovaní (širšie okolie zeleno značeného turistického chodníka) však možno usúdiť, že pôvodne rozľahlé psicové porasty sú aj tu čoraz viac zatláčané postupujúcou sukcesiou drevín – na širokom plochom jv. hrebeni (Skalisko → Pilsko) smreka a kosodreviny (zriedka borievky alpínskej), na južných až jz. svahoch pod vrcholom prevažne kosodreviny (čiastočne borievky alpínskej, zriedkavo smreka), pričom rozrastaniu sa kosodreviny výrazne napomohol človek jej výsadbou v 60. rokoch 20. storočia (Migra in litt.).

Poďakovanie

Na tomto mieste je našou milou povinnosťou poďakovať sa dr. A. Kubinskej a dr. R. Šoltésovi za ochotné určenie položiek machorastov, dr. V. Migrovi za doplnenie informácií o využívaní a neskoršom zalesňovaní horských lúk a pasienkov v oblasti hornej Oravy, recenzentovi za cenné pripomienky smerujúce ku skvalitneniu rukopisu. Príspevok vznikol s podporou projektov VEGA 0121 a 0181.

Použitá literatúra

Barkman, J. J., Doing, H. & Segal, S. 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. Acta Bot. Neerl. 13: 394–419.

Bernátová, D., Jarolímek, I., Kliment, J. & Zaliberová, M. 2002. Floristické novinky z niektorých pohorí, kotlín a nížin Slovenska. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 24: 101–111.

Braun-Blanquet, J. 1928. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer, Berlin, 330 p.

Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3 Aufl. Springer, Wien, 865 p.

Futák, J. 1966. Fytogeografické členenie Slovenska. In Futák, J. (ed.), Flóra Slovenska I. Veda, Bratislava. p. 535–538.

Goliašová, K., Michalková, E. & Mráz, P. 2008. *Campanula* L. Zvonček. In Goliašová, K. & Šípošová, H. (eds), Flóra Slovenska 6/1. Veda, Bratislava. p. 239–349.

Grebenščikov, O., Brillová-Suchá, D., Kolláriková, K., Ružička, M., Schidlay, S., Šmarda, J. & Zahradníková-Rošetzká K. 1956a. Hole južnej časti Veľkej Fatry. Geobotanická a floristická charakteristika a hospodárske zhodnotenie. Vydavateľstvo SAV, Bratislava, 252 p.

Grebenščikov, O., Michalko, J., Hlavaček, A., Zahradníková, K. & Brillová, D. 1956b. Geobotanický a floristický náčrt Kubínskej hole. Biol. Práce 2/5: 1–91.

Hrouda, L. & Kochjarová, J. 1997. K taxonómii a cenológii rodu *Soldanella* v Západných Karpatoch. Monografické štúdie o národných parkoch 1: 38–50.

Janišová, M. 2007. Úvod a metodika. In Janišová M. (ed.), Travinnobylinná vegetácia Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov. Botanický ústav SAV, Bratislava. p. 9–21.

Jarolímek, I. & Schlosser, G. 1997. A system of programs to process phytosociological tables. Biologia (Bratislava) 52: 53–59.

Jarolímek, I., Šibík, J., Hegedüšová, 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 Jarolímek, I. & Šibík, J. (eds), Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia. Veda, Bratislava. p. 295–329.

Jurko, A. 1971. Vegetationskundlichen Material zu den Weidegesellschaften aus dem Orava-Gebiet. Biológia (Bratislava) 26: 317–334.

Klika, J. 1934. Borstgraswiesen in den Westkarpathen. Věstn. Král. České Společn. Nauk, Tř. Mat.-Přír. 1934/15: 1–31.

Kliment, J. 1992. Hôľne spoločenstvá Veľkej Fatry a skupiny Zvolena. Kand. dizert. práca, msc., depon. in Botanický ústav SAV, Bratislava.

Kliment, J. 2000. Vegetácia horských lúk Národnej prírodnej rezervácie Čergovský Minčol. Ochr. Prír. (Banská Bystrica) 18: 55–66.

Kliment, J. 2001. K variabilite asociácie *Phleo alpini-Nardetum* (*Nardo-Agrostion tenuis*) vo Veľkej Fatre. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 23: 157–164.

Kliment, J. 2007. *Nardetea strictae* Rivas Goday et Borja Carbonell 1961. In Kliment, J. & Valachovič, M. (eds), Rastlinné spoločenstvá Slovenska 4. Vysokohorská vegetácia. Veda, Bratislava. p. 343–353.

Krahulec, F. 1990. *Nardo-Agrostion* communities in the Krkonoše and the West Carpathians Mts. Folia Geobot. Phytotax. 25: 337–347.

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.

Majzlanová, E. 1981. Psicové porasty Skorušinských vrchov. Biológia (Bratislava) 36: 283–288.

Marhold, K. (ed.) et al. 1998. Papraďorasty a semenné rastliny. In Marhold, K. & Hindák, F. (eds), Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. p. 333–687.

Mráz, K. 1956. Smilkové pastviny Martinských holí jako vývojová stadia lesních společenstev. Biologia (Bratislava) 11: 3–11.

Palczyński, A. 1962. Łaki i pastwiska w Bieszczadach Zachodnich. Roczn. Nauk. Roln., Ser. D, 99: 1–129.

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.

Ralski, E. 1930. Hale i łaki Pilska w Beskidzie Zachodnim. Prace Roln. Leśne 1: 1–157.

Ralski, E. 1931. Łaki, polany i hale pasma Babiej góry. Prace Roln. Leśne 4: 1–87.

Ružičková, H., Topercer, J., Halada, Ľ., Šteffek, J., Múdry, P. & Mochnacký, S. 1990. Interpretácia biotických zložiek pre krajinnoekologickú optimalizáciu územia Zamaguria – Ždiaru. Záver. správa, msc., depon. in Ústav krajinnej ekológie SAV, Bratislava.

Svoboda, P. 1939. Lesy Liptovských Tater. Studie o dřevinách a lesních společenstvech se zvláštním zřetelem k vlivům antropozoickým. Opera Bot. Čech. 1: 5–164.

Šomšák, L. 1971. Vegetationsverhältnisse des Zipser Teiles des Slowakischen Erzgebirges – Slovenské rudohorie II. Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comen., Bot. 18: 61–97.

Ujházy, K. & Kliment, J. 2007. NSA *Nardo strictae-Agrostion tenuis* Sillinger 1933. In Janišová M. (ed.), Travinnobylinná vegetácia Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov. Botanický ústav SAV, Bratislava. p. 202–223.

Valachovič, M., Oťaheľová, H., Stanová, V. & Maglocký, Š. 1995. Rastlinné spoločenstvá Slovenska 1. Pionierska vegetácia. Veda, Bratislava, 185 p.

Lokality zápisov:

1. Skorušinské vrchy (Sv), sedlo medzi kótami Mikulovka (1 192,4 m) a Javorková (1 140,4 m), medzi staršími výsadbami smreka. 1 100 m; J; sklon 2 °; plocha 5 × 5 m; celková pokryvnosť 95 %; E_1 95 %; E_0 10 %; výška porastu 35 cm; 24. 8. 2000; IJ, JK (jkl1350).

2. Sv, hrebeň medzi kótami Javorková a Oslí vrch (Osly; 1 038,7 m). 1 060 m; Z; sklon 5 °; plocha 5 × 5 m; E_1 98 %; E_0 10 %; výška porastu 35 cm; 24. 8. 2000; IJ, JK (jkl1351).

3. Sv, sedlo pod Oslím vrchom (Biedna; rázcestie Nad Studienkami), sz. svah; 49°17´35˝ s. š., 19°36´32˝ v. d. 935 m; SZ; sklon 5 °; plocha 5 × 5 m; celk. pokr. 98 %; E_1 95 %; E_0 20 %; výška porastu 75/40/25 cm; 24. 8. 2000; IJ, JK (jkl1352).

4. Sv, Skorušina (1 313,6 m), vrchol, 20 m sev. od kríža. 1 313 m; S; sklon do 5 °; plocha 5 × 5 m; celk. pokr. 100 %; E_1 100 %; E_0 5 %; výška porastu 20–30 cm; 25. 8. 2000; IJ, JK (jkl1353).

5. Sv, hrebeň vých. od vrchu Javorinky (1 122,7 m), horný okraj zalesňovaných plôch, pod turistickým chodníkom (zelená). 1 155 m; S; sklon 7 °; plocha 2,5 × 10 m; celk. pokr. 95 %; E_1 95 %; E_0 5 %; výška porastu 60/35 cm; 25. 8. 2000; IJ, JK (jkl1354).

6. Sv, Javorinky, sev. hrebienok ca 100 m od vrchola. 1 115 m; Z; sklon 5 °; plocha 5 × 5 m; celk. pokr. 95 %; E_1 95 %; E_0 50 %; výška porastu 50/35/20 cm; 25. 8. 2000; IJ, JK (jkl1355).

7. Sv, Javorinky, záp. hrebeň. 1 090 m; Z; sklon ca 10 °; plocha 5 × 5 m; celk. pokr. 100 %; E_1 100 %; E_0 40 %; výška porastu 55/30 cm; 25. 8. 2000; IJ, JK (jkl1356).

8. Sv, Javorinky, sev. hrebeň pod vrcholom. 1 110 m; SSZ; sklon 7 °; plocha 5 × 5 m; celk. pokr. 100 %; E_1 98 %; E_0 60 %; výška porastu 45/12–30 cm; 26. 8. 2000; IJ, JK (jkl1357).

9. Sv, Javorinky, ssz. svah. 1 090 m; SSZ; sklon 10 °; plocha 5 × 5 m; celk. pokr. 100 %; E_1 100 %; E_0 1 %; výška porastu 55–65/25 cm; 26. 8. 2000; IJ, JK (jkl1358).

10. Sv, Javorinky, sz. svah. 1 085 m; SZ; sklon 15 °; plocha 5 × 5 m; celk. pokr. 100 %; E_1 98 %; E_0 50 %; výška porastu 45/30 cm; 26. 8. 2000; IJ, JK (jkl1359).

11. Sv, Javorinky, sev. svah pri turistickom chodníku (žltá). 1 010 m; SSZ; sklon 25 °; plocha 5 × 5 m; celk. pokr. 100 %; E_1 95 %; E_0 70 %; výška porastu 70/30 cm; 26. 8. 2000; IJ, JK (jkl1360).

12. Sv, Javorinky, vrstevnicová cesta neďaleko spojnice žltej a zelenej značky, sz. od vrchola. 990 m; Z, sklon 5 °; plocha 5 × 5 m; celk. pokr. 98 %; E_1 98 %; E_0 5 %; výška porastu 70/55/30 cm; 26. 8. 2000; IJ, JK (jkl1361).

13. Sv, sedlo Biedna, sev. svah. 930 m; S, sklon 5 °; plocha 5 × 5 m; celk. pokr. 98 %; E_1 98 %; E_0 1 %; výška porastu 50/25 cm; 26. 8. 2000; JK (jkl1362).

14. Sv, sedlo Biedna, sev. svah. 925 m; S, sklon 3 °; plocha 5 × 5 m; E_1 98 %; E_0 3 %; 26. 8. 2000; IJ (ij2695).

15. Oravská Magura (OM), Minčol (1 395,9 m), vých. svah pod vrcholom, pri okraji mladého medzernatého smrekového porastu; 49°16´18,2˝ s. š., 19°15´02,9˝ v. d. 1 388 m; VSV; sklon 5°; plocha 3 × 8 m po spádnici; E_1 100 %; E_0 3 %; výška porastu 40 cm; 4. 9. 2004; JK (jkl1607).

16. OM, Minčol, úpätie svahu nad sedlom medzi Minčolom a Kubínskou hoľou; 49°16´18,7˝ s. š., 19°15´32,5˝ v. d. 1 320 m; V, sklon 5 °; plocha 4 × 6 m po spádnici; E_1 98 %; E_0 0 %; výška porastu 60/40 cm; 4. 9. 2004; JK (jkl1609).

17. OM, Kubínska hoľa (1 346,4 m), pod výsadbou kosodreviny, medzi skupinami smreka; 49°16´22,3˝ s. š., 19°15´52,8˝ v. d. 1 328 m; JZ; sklon 5°; plocha 4 × 6 m; E_1 100 %; E_0 1 %; 4. 9. 2004; JK (jkl1612).

18. OM, Kubínska hoľa, ako 17, bližšie k sedlu; 49°16´20,1˝ s. š., 19°15´47,4˝ v. d. 1 317 m; JJZ; sklon 10 °; plocha 6 × 4 m po spádnici; E_1 100 %; E_0 0 %; výška porastu 55–80/30 cm; 4. 9. 2004; JK (jkl1613).

19. OM, Kubínska hoľa, strmý južný svah pod sedlom, nad okrajom lesa; 49°16´17,9˝ s. š., 19°15´51,2˝ v. d. 1 300 m; J, sklon 40 °, plocha 5 × 5 m; E_1 100 %; E_0 0 %; výška porastu 25–30 cm; 4. 9. 2004; JK (jkl1614).

20–39. OM, Kubínska hoľa, 1 000–1 360 m; *Nardetum montanum* auct.; Grebenščikov et al. 1956, tab. 1.

40–44. Sv, Skorušina, 1 200–1 313 m; *Soldanello-Nardetum* (Sill. 33) Šomšák 71; Majzlanová 1981, tab. 1.

45–52. Oravské Beskydy (OB), Pilsko (1 556,9 m); *Nardetum strictae*; Ralski 1930, p. 99, 101, 103, 112, 115, 122, 124, 126.

53–65. OB, Babia hora (1 722,9 m); *Nardetum strictae*; Ralski 1931, tab. XIII, z. 2–14.

66–70. Skorušinské vrchy, vých. okraj, 850–1 125 m; *Nardetum montanum* Sillinger 1933; Jurko 1971, tab. 4, z. 1–5.

71. Západné Tatry (ZT), Žiarska dolina, jv. svah vrchu Ráztoka (1 948 m), 1 200 m; *Nardetum montanum* Sillinger 1933; Jurko 1971, tab. 4, z. 6.

72. ZT, Bobrovské sedlo, 1 350 m; *Nardetum montanum* Sillinger 1933; Jurko 1971, tab. 4, z. 7.

73. Oravské Beskydy, Pilsko, južný svah pod vrcholom. 1 550 m; JJV; sklon 10 °; plocha 5 × 5 m; E_1 100 %; 1. 8. 1995; JK (jkl1129).

74. OB, Pilsko, južný svah pod vrcholom pri turistickom chodníku (zelená), trávnatá enkláva v porastoch kosodreviny. 1 530 m; JZ; sklon 10 °; plocha 5 × 5 m; E_1 100 %; 1. 8. 1995; JK (jkl1130).

75. OB, Pilsko, rozsiahla trávnatá enkláva v kosodrevine. 1 520 m; J; sklon 10 °; plocha 5 × 5 m; E_1 100 %; E_0 0 %; 1. 8. 1995; JK (jkl1131).

76. OB, Pilsko, ako 75. 1 525 m; JJV; sklon 5 °; plocha 5 × 5 m; E_1 100 %; E_0 0 %; 1. 8. 1995; JK (jkl1132).

77. OB, Pilsko, vyššie po svahu. 1 540 m; JJZ; sklon 15 °; plocha 5 × 5 m; E_1 100 %; 1. 8. 1995; JK (jkl1133).

78. OB, Pilsko, východne od z. 77. 1 540 m; JJV; sklon 10 °; plocha 4 × 6 m po spádnici; E_1 100 %; 1. 8. 1995; JK (jkl1134).

79. OB, Pilsko, rozsiahla zalesňovaná čistina pri turistickom chodníku (zelená); 1 430 m; J, sklon 5 °; plocha 4 × 6 m po spádnici; E_1 100 %; E_0 0 %; výška porastu 70/30 cm; 1. 8. 1995; JK (jkl1128).

Tab. 1. Asociácia *Antennario dioicae-Nardetum strictae*

Tab. 1. Association *Antennario dioicae-Nardetum strictae*

Spoločenstvo	A																								A₂										A	B
Číslo zápisu	1	2	3	13	14	4	12	9	5	66	168	69	70	67	40	42	43	44	41	6	8	7	10	11	57	58	59	79	73	76	75	77	78	74		
Počet druhov v zápise	12	21	14	15	14	18	16	19	22	24	16	18	17	22	25	23	25	22	25	19	16	13	13	14	19	35	22	16	7	10	10	6	7	8	St_A %	St_B %
Dif. taxóny asociácie																																				
Avenella flexuosa	a	+	b	b	b	a	a	b	a	a	a	a	a	a	a	a	a	1	a	b	b	b	b	b	a	3	.	3	a	b	a	3	b	3	97^{5}	25^{3}
Homogyne alpina	.	.	.	.	.	a	1	+	1	.	.	.	.	.	1	1	1	+	1	1	1	1	a	a	a	a	a	1	3	a	3	b	a	a	71^{4}	18^{2}
Calluna vulgaris	a	+	3	b	1	b	b	1	1	1	1	+	.	+	a	1	1	1	a	4	4	4	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	68^{5}	.
Pleurozium schreberi (E_0)	+	+	b	+	1	1	1	.	1	.	.	.	.	.	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	53^{5}	11^{3}
Hieracium alpinum agg.	.	.	.	.	.	r	.	+	+	.	.	.	.	.	a	+	1	+	a	1	1	.	.	.	1	a	1	.	.	.	.	.	.	.	38^{3}	.
Dif. druhy variantov																																				
Festuca rubra	.	+	+	.	.	.	.	+	1	1	+	+	.	+	+	1	1	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	41^{2}	36^{3}
Hypericum maculatum	.	.	.	+	+	.	+	+	+	1	+	+	+	1	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	35^{2}	57^{2}
Luzula campestris	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	1	1	+	1	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29^{2}	23^{2}
Juniperus communis	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	+	+	r	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24^{2}	7^{2}
Sieglingia decumbens	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18^{2}	36^{3}
Juniperus sibirica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	.	r	r	.	21^{2}	5^{4}
Ligusticum mutellina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	.	.	.	.	.	+	15^{2}	14^{3}
Bistorta major	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	b	.	r	.	.	.	.	12^{3}	25^{3}
Calamagrostis villosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	1	9^{3}	.
Acetosa arifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	1	.	.	+	.	.	.	9^{2}	30^{2}
Luzula luzulina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	+	.	.	.	.	.	.	9^{2}	9^{2}
*Veratrum *lobelianum*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	6^{2}	2^{2}
Pinus mugo	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	6^{2}	.
Dif. druhy zväzu *Nardo-Agrostion* [1,2]																																				
Vaccinium vitis-idaea [2]	+	+	1	1	a	1	1	+	+	1	a	1	1	+	1	+	1	1	.	a	a	a	b	a	a	.1	.	.	.	.	.	.	.	+	76^{3}	57^{3}
Gentiana asclepiadea [2]	.	r	+	+	+	.	+	.	+	+	+	+	.	.	1	1	a	+	.	a	1	b	a	+	1	r	.	+	+	.	+	.	.	+	71^{3}	36^{2}
Solidago virgaurea [2]	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	26^{2}	9^{2}
Melampyrum sylvaticum [2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	9^{2}	.
Lycopodium clavatum [1]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6^{3}	.
Crepis conyzifolia [2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6^{1}	.
Dif. druhy zväzu *Violion caninae*																																				
Carex pilulifera	+	+	+	.	.	.	.	.	1	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	+	+	.	+	.	35^{2}	43^{2}
Viola canina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9^{2}	18^{2}
Nardetalia strictae, Nardetea strictae																																				
Nardus stricta	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	b	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	100^{5}	100^{5}
Luzula luzuloides	1	+	a	a	1	+	1	a	+	1	1	a	+	1	.	.	.	.	.	a	1	a	a	1	.	.	.	1	.	+	+	.	.	.	65^{3}	27^{3}
Potentilla aurea	.	.	.	+	.	+	.	1	.	1	.	+	.	+	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	35^{2}	50^{3}
Trommsdorfia uniflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	6^{2}	7^{2}
Phleum rhaeticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	3^{2}	57^{3}
Ostatné taxóny (E_1)																																				
Vaccinium myrtillus	1	+	1	+	1	1	a	1	+	1	1	1	1	1	a	+	1	1	1	a	a	1	a	3	1	3	3	1	.	+	a	+	a	+	97^{4}	84^{4}
Potentilla erecta	a	a	b	b	a	+	1	a	1	1	+	1	a	a	1	+	+	1	1	a	1	a	a	1	.	.	.	a	+	+	.	.	.	.	79^{4}	77^{3}
Agrostis capillaris	+	a	.	+	.	1	1	b	1	.	.	+	+	+	1	.	+	1	+	+	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	53^{3}	59^{4}
Hieracium lachenalii	.	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	.	r	r	.	+	+	r	.	47^{2}	27^{2}

Oreogeum montanum	.	.	.	r	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	a	+	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	35^{2}	9^{3}
Anthoxanthum odoratum agg.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	a	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	29^{3}	39^{3}
Luzula multiflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	24^{2}	32^{3}
Picea abies	r	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	r	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	24^{1}	16^{2}
Carex pallescens	.	+	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21^{2}	20^{2}
Hieracium murorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	18^{2}	20^{3}
Antennaria dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12^{2}	23^{2}
Soldanella sp. div.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	12^{2}	25^{2}
Campanula tatrae	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	9^{2}	7^{3}
Carlina acaulis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9^{2}	.
Maianthemum bifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	9^{2}	5^{2}
Ostatné taxóny (E_0)																																				
Polytrichum formosum	.	.	.	+	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	b	3	a	b	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29^{4}	.
Cetraria islandica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	+	a	a	.	.	.	.	.	.	.	24^{3}	18^{2}
Cladonia sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	18^{3}	7^{2}
Hylocomium splendens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	a	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15^{4}	16^{2}
Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15^{3}	16^{2}
Rhytidiadelphus squarrosus	a	a	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9^{4}	2^{2}

Taxóny s výskytom v 1–2 zápisoch:

E_1: *Acetosa pratensis* r (9); *Acetosella vulgaris* + (5); *Achillea millefolium* + (66); *Anemone nemorosa* r (79); *Athyrium distentifolium* r (58); *Calamagrostis arundinacea* 2a (58), + (67); *Carex canescens* + (58); *C. echinata* + (2); *C. nigra* r (2), + (57); *C. ovalis* + (5); *Cruciata glabra* + (66); *Deschampsia cespitosa* + (2), r (58); *Empetrum hermaphroditum* r (59); *Euphrasia rostkoviana* + (70); *Hieracium umbellatum* + (14); *Jacea phrygia* + (67); *J. pratensis* + (58); *Juncus compressus* + (41); *J. conglomeratus* + (2); *J. squarrosus* + (2); *Leucanthemum vulgare* agg. + (66); *Luzula alpinopilosa* + (59); *Omalotheca supina* r (58); *Pilosella officinarum* + (69, 70); *Pimpinella saxifraga* + (66, 67); *Pulsatilla scherfelii* + (6), r (58); *Rubus idaeus* r (58); *Salix aurita* + (66); *S. silesiaca* r (3); *Saxifraga* sp. + (58); *Trifolium alpestre* + (67); *T. repens* + (67); *Veronica officinalis* + (67, 70);
E_0: *Polytrichum* sp. + (58), 1 (59).

Vysvetlivky:

A – *Antennario dioicae-Nardetum*, A_1 – variant s *Homogyne alpina*; A_2 – variant s *Juniperus sibirica*; B – *Phleo alpini-Nardetum*

[1] – diferenciálne taxóny zväzu *Nardo-Agrostion tenuis* oproti zväzom *Nardion strictae* aj *Violion caninae*

[2] – diferenciálne taxóny zväzu *Nardo-Agrostion tenuis* oproti zväzu *Violion caninae*

Tab. 2 Asociácia *Phleo alpini-Nardetum strictae*
Tab. 2 Association *Phleo alpini-Nardetum strictae*

Spoločenstvo	B1	B	B	A
		2		
Číslo zápisu	1 3 4 5 5 5 5 6 6 2 6 2 3 2 3 3 2 3 3 7 2 2 3 4 3 4 4 1 1 1 1 2 3 3 2 2 2	4 5 6 6 5 5 6		
	9 0 8 2 0 1 3 2 1 6 4 7 8 8 1 2 3 7 5 2 5 9 6 9 9 5 7 5 7 8 6 0 4 8 1 4 2	6 4 0 3 5 6 5		
Počet druhov v zápise	1 1 2 1 1 1 2 2 2 1 2 2 3 2 2 2 3 2 2 1 1 1 2 1 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 2 1 2	3 4 4 3 2 3 2	St	St
	2 0 0 8 7 7 9 6 2 9 7 7 3 1 2 2 0 4 1 6 3 6 3 8 5 9 3 9 4 4 6 9 4 3 3 2 0	7 1 6 9 5 1 8	B %	A %
Dif. taxóny asociácie				
Veronica officinalis	. . + . + . 1 1 . + 1 + + + + + . . . + + + . + + + + ... + + + +	+ + 1 . + + .	61[2]	6[2]
Phleum rhaeticum	. . 1 . . . + + . + . + . + + 1 + + + a + + + + 1 + ... 1	+ a a . r 1 1	57[3]	3[2]
Pilosella officinarum	. . + 1 . . 1 + + + + 1 + . + + + . + + . + r r 1 + 3 . . . . + + +	. + ...	55[2]	6[2]
Alchemilla sp. div.	. . . . + . + r . . . r + + + + + 1 . . + a + + a + + ... + . .	+ a + 3 . r r	55[2]	.
Deschampsia cespitosa	. . . . . + + ... + ... 1 1 . . 1 a 1 r 1 r + . + + + . r	1 a a + + + 1	52[3]	6[2]
Achillea milefolium	. . . . + r . + + + + + . . + + + + . + + ... + . .	+ + + 1 . . +	43[2]	3[2]
Acetosella vulgaris	. . . r r . . . . + . + + + ... + . + . r + 1 a a	. + . . b 1 .	36[3]	3[2]
Cerastium holosteoides	. . . . . + + + ... + + + . . . + + + + + + ...	+ . + ...	32[2]	.
Carex ovalis	. 1 . . 1 + r . r . . . . . + ... + ... + ...	+ 1 . . 1 a r	30[2]	3[2]
Poa pratensis	. . + r + r . + ... + + ...	1 + r . + + 1	30[2]	.
Prunella vulgaris	. . . . . . + . r . . + + . r . . . . + + ...	+ + r 1 . . .	25[2]	.
Stellaria graminea	. . . . . r + ... r + + ... + + . . + 1	. . . + . . .	23[2]	.
Thymus alpestris	. . . . + + . + 1 + . . . + 1 1 . . . . + . +	. . . .	23[2]	.
Ranunculus acris	. . . . . . + + . . . r + . . . r . . . . + ...	. a 1 1 . . .	20[2]	.
Dif. druhy variantu so *Senecio subalpinus*				
Leontodon hispidus	. . . .	+ 3 a . . . r	9[4]	.
Senecio subalpinus	. . . .	. + + . . + r	9[2]	.
Carex nigra	. . . . + ...	+ . r . . r .	9[2]	6[2]
Oreogeum montanum	. . . . 1	. . + . 1 a .	9[3]	35[2]
Lotus corniculatus	. . . . r	. . r 1 . . r	9[2]	.
Carex echinata	. . . .	1 + . . r . .	7[2]	3[2]
Jacea pratensis	. . . .	. + + 1 . . .	7[2]	3[2]
Cardamine pratensis	. . . .	+ + ...	5[2]	.
Rhinanthus angustifolius	. . . .	. . 1 1 . . .	5[3]	.
Juniperus sibirica	. . . .	. . . . + . 3	5[5]	21[2]
Dif. druhy zväzu *Nardo-Agrostion*[1,2]				
Vaccinium vitis-idaea[2]	+ 1 + ... + . . . 1 . . + 3 1 + + ... + + + + + + 1 1 a 1	+ . + . 1 + r	57[3]	76[3]
Gentiana asclepiadea[2]	+ . . . . 1 + + ... + ... + . 1 + 1 + 1 + . .	. r + . . r r	36[2]	71[3]
Acetosa arifolia[2]	. . . . . . r r . . . + . + ... + ... + + 1 . + . + . . .	. + r . . + .	30[2]	9[2]
Homogyne alpina[2]	. . . . + ... + ... + + ... + + ...	. . . . 1 + .	18[2]	71[4]
Omalotheca sylvatica[1]	. . . . + . . . + ... + . . . r	r 1 + ...	16[2]	.
Campanula serrata[2]	. . . . + . + 1 + ... + ... + . .	. . . .	14[2]	.
Ligusticum mutellina[2]	. . . . + . 1	1 . . . + 1 1	14[3]	15[2]
Poa chaixii[1]	. . . . a . . . . + ...	. . . + . . 1	9[3]	.
Ranunculus pseudomontanus[1]	. . . . + . + ... r + ...	. . . .	9[2]	.
Solidago virgaurea[2]	. . . . r . + + ...	 1	9[2]	26[2]
Poa alpina[2]	. . . . + ... + ...	. . . .	5[2]	.

Dif. druhy zväzu *Violion caninae*			
Carex pilulifera	+ 1 r . r . 1 1 1 . . . . + ... 1 . . . . . + + . + . + . . . 1 + 1	+ + . . . + .	43 ^{2}	35 ^{2}
Viola canina	. . . . . + + + + ... + . . . + + ...	. . r	18 ^{2}	9 ^{2}
Polygala vulgaris	. . . . . r . . . + ...	. . . 1 . . .	7 ^{2}	.
Nardetalia strictae*, *Nardetea strictae				
Nardus stricta	4 5 5 5 5 5 4 5 5 3 5 3 4 5 5 5 4 4 3 5 3 4 4 5 5 3 5 a 5 5 5 5 3 4 4 3 a a	4 5 4 4 5 5 b	10 ^{8}	10 ^{8}
			0	0
Potentilla aurea	. . . + . . 1 . . + . + + 1 . . a 1 1 1 + 1 1 a + ... 1 + + .	. + 3 . 1 . +	50 ^{3}	35 ^{2}
Luzula luzuloides	+ . . . . . + ... 1 + 1 a + + 1 1 + 1	. . . . .	27 ^{3}	65 ^{3}
Luzula sudetica	. . . . . 1 . + + + ... + ... + ...	. . . . .	14 ^{2}	.
Crocus discolor	. . . . . + ... + ... + + . . .	. . . . .	9 ^{2}	.
Tromnsdorfia uniflora	. . . . . r . . . . + . +	. . . . .	7 ^{2}	6 ^{2}
Molinio-Arrhenatheretea				
Festuca rubra	. . + . + r . . . a a 3 r . . . . . + . + ... 1	+ + + 3 + . a	36 ^{3}	41 ^{2}
Trifolium repens	. . . . . + ... + + . + ... + . + + ...	. + ...	18 ^{2}	3 ^{2}
Acetosa pratensis	. . + ... + . + ... r + . . . 1	. . . + . .	16 ^{2}	3 ^{1}
Leucanthemum vulgare agg.	. . . . . + 1 + ...	r r 1 3 . .	16 ^{3}	3 ^{2}
Plantago lanceolata	. . . . . + . . + ... + ...	. + . 1 . .	11 ^{2}	.
Briza media	. . . . . r . . + + + ...	. . . . .	9 ^{2}	.
Trifolium pratense	. . . . . + ... + . .	. . a 1 . . .	9 ^{3}	.
Ostatné taxóny (E_1)				
Vaccinium myrtillus	3 1 1 1 1 + a b a a b . . + + a a + + + . . . + . 1 + + 1 a a a a a a 1 a	1 + + . . 1 + +	84 ^{4}	97 ^{4}
Potentilla erecta	1 a + 1 r + a b 1 r + 1 + 1 1 a 1 a . + ... 1 1 + + . + + 1 . . 1 + 1	+ 1 r 3 . + .	77 ^{3}	79 ^{4}
Agrostis capillaris	+ . 1 1 1 + 1 1 a . a 1 + ... r . . r 1 + 1 + . . 1 . . . 1 . . .	a b 3 a a b 3	59 ^{4}	53 ^{3}
Hypericum maculatum	. . 1 1 . r r + a . + 1 + + . . r + ... + + . . + . . . + 1 r 1 . . +	+ + 3 + . + .	57 ^{2}	35 ^{2}
Anthoxanthum odoratum agg.	. . + r . + + . + . . . + . . . 1 a 1 + . . + . + a . . . . 1 r . . . 1	1	39 ^{3}	29 ^{3}
Sieglingia decumbens	+ + 1 . . + 1 + 1 + a . 1 1 a 1 1	. . + 1 . . .	36 ^{3}	18 ^{2}
Luzula multiflora	. . + + 1 + ... a 1 1 1 . . + 1 + + + ...	+	32 ^{3}	24 ^{2}
Hieracium lachenalii	+ . + + + + ... 1 . . . . + r r r r	. . . a . . .	27 ^{2}	47 ^{2}
Soldanella sp. div.	. . . . . 1 + + . + . 1 . + ... + . . .	+ . . . r + r	25 ^{2}	12 ^{2}
Avenella flexuosa	. . . + + + . + a + ... a . + ... + ...	. . . . 1 + .	25 ^{3}	97 ^{5}
Bistorta major	. . . . . r . + ... 1 1 b b + + . + + ...	. . . . . + .	25 ^{3}	12 ^{2}
Antennaria dioica	. 1 . . . . . + + . + . + 1 + ... + . + . .	. . . 1 . . .	23 ^{2}	12 ^{2}
Luzula campestris	+ . . . . . + 1 1 . 1 . . . . + ...	. 1 . . r r 1	23 ^{2}	29 ^{2}
Carex pallescens	. . . + . . + . . + ... + ... + . . .	+ 1 . + . . .	20 ^{2}	21 ^{2}
Hieracium murorum	. . . . . a + . . . + ... + . +	. + 3 . r r .	20 ^{3}	18 ^{2}
Picea abies	. . . . . + ... r . . . . r r . . . + . . .	. + ...	16 ^{2}	24 ^{1}
Leontodon autumnalis	. . . . . + ... 1 . . + . 1	+ 1 . . . r .	16 ^{2}	.
Cruciata glabra	. . . . . + . . . + ... + ... + ...	. . . 1 . . +	14 ^{2}	3 ^{2}
Carex caryophyllea	. . . . . + 1 . + ... + . + ...	. . . .	11 ^{2}	.
Veronica chamaedrys	. . . . . + ...	. . 1 + . . .	11 ^{2}	.
Phyteuma spicatum	. . . . . r . r	. + 1 . . . +	11 ^{2}	.
Viola hirta	. + ... 1 . + . . . 1	. . . . . .	9 ^{3}	.
Luzula luzulina	. . . . . + ... + ... 1 . . . . + .	. . . . . + .	9 ^{2}	9 ^{2}
Ranunculus repens	. . . . . + ... + + ...	. + ...	9 ^{2}	.
Poa annua	. . . . . + ...	. + . . + + .	9 ^{2}	.
Rumex alpinus	. . . . . r . . r	. . . . r . .	9 ^{1}	.
Cirsium palustre	. . r 1	. + . + . . .	9 ^{2}	.
Rubus idaeus	r . . . . . + ... +	. . . . .	7 ^{2}	3 ^{1}
Anemone ranunculoides	. . . . . r . + ...	. . . . .	7 ^{2}	.
Juniperus communis	. . . . . + + ... + ...	. . . .	7 ^{2}	24 ^{2}

Ostatné taxóny (E_0)																																														
Polytrichum commune	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	1	a	a	.	.	.	.	.	.	.	20^{3}	.
Polytrichum juniperinum	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	18^{3}	.
Cetraria islandica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a	.	1	.	.	.	.	+	+	.	18^{3}	24^{3}
Hylocomium splendens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16^{2}	15^{4}
Pleurozium schreberi	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	a	.	.	.	.	.	.	11^{3}	53^{5}
Polytrichum sp.	.	.	.	.	.	.	r	a	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	11^{2}	6^{2}
Cladonia fimbriata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	9^{2}	.
Polytrichum piliferum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9^{2}	.
Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9^{2}	15^{3}
Rhizomnium punctatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7^{2}	.

Taxóny s výskytom v 1–3 zápisoch:

E_1: *Astrantia major* + (60); *Bellis perennis* 1 (46, 62), r (61); *Botrychium lunaria* + (52); *Calamagrostis arundinacea* + (15, 60); *Campanula patula* + (63); *C. tatrae* 2a (60), 1 (61), r (63); *Carex flava* 1 (46); *C. panicea* + (63); *Carlina vulgaris* r (45, 63), 1 (65); *Carum carvi* 1 (60); *Chaerophyllum* sp. + (63); *Chamerion angustifolium* + (15, 61), r (63); *Cirsium arvense* r (64); *Coeloglossum viride* + (63); *Cynosurus cristatus* + (62); *Doronicum austriacum* 1 (60); *Dryopteris carthusiana* r (15); *Epilobium montanum* + (60); *Eriophorum angustifolium* + (46); *Euphrasia rostkoviana* r (53), 1 (62), + (63); *Euphrasia* sp. + (47); *Galium verum* 1 (62, 64), + (63); *Heracleum sphondylium* 2a (60); *Hieracium umbellatum* 1 (65); *Hieracium* sp. + (60); *Holcus mollis* + (54); *Juncus effusus* r (54); *J. filiformis* + (46); *Linaria vulgaris* + (63); *Linum catharticum* 2a (64), + (65); *Luzula alpinopilosa* + (55); *L. pilosa* + (46), r (52); *L. sylvatica* + (54); *Maianthemum bifolium* + (50, 52); *Myosotis scorpioides* agg. 1 (60); *Omalotheca norvegica* + (20), r (26); *Orchis* sp. 1 (61, 64); *Oxalis acetosella* 1 (25), + (33); *Pilosella lactucella* + (49); *Pimpinella nigra* + (63); *Populus tremula* + (65); *Salix silesiaca* r (27), + (36); *Salix* sp. r (64); *Sorbus aucuparia* r (23, 37); *Thymus pulegioides* + (72); *Trientalis europaea* 2a (15); *Tussilago farfara* r (64); *Veratrum *lobelianum* + (60); *Vicia cracca* 1 (63);
E_0: *Cladonia arbuscula* + (35); *C. rangiferina* + (23); *Cladonia* sp. + (45, 53, 64); *Peltigera canina* + (45); *Rhytidiadelphus squarrosus* + (46).

Vysvetlivky:

A – *Antennario dioicae-Nardetum*, B – *Phleo alpini-Nardetum*, B_1 – typický variant, B_2 – variant so *Senecio subalpinus*
[1] – diferenciálne taxóny zväzu *Nardo-Agrostion tenuis* oproti zväzom *Nardion strictae* aj *Violion caninae*
[2] – diferenciálne taxóny zväzu *Nardo-Agrostion tenuis* oproti zväzu *Violion caninae*

Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava roč. 32 Supl. 2:71-79, 2010

Aktuálna diverzita epifytických lišajníkov v Bratislave

Current diversity of epiphytic lichens in Bratislava

ANNA LACKOVIČOVÁ[1], PETER PIŠÚT[2], ANNA GUTTOVÁ[1] & IVAN PIŠÚT[1]

[1]Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava, anna.lackovicova@savba.sk, anna.guttová@savba.sk, ivan.pišut@savba.sk
[2]Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava, pisut@fns.uniba.sk

Abstract: In 2006–2008 we performed a research of epiphytic lichens growing on bark of healthy trees in the municipal forest-park, parks, along the roads, on trees scattered in the built-up areas and in the surrounding countryside within greater Bratislava (SW Slovakia). In total, we recorded 80 lichen species: 36 of them are new for the area, the remaining 45 species are persisting, known already from the past. Out of the species recorded in the past 58 taxa are extinct or missing due to the long-term heavy air pollution in the 20th century. However, significant decrease in emission loads after 1989 brought about lichen recolonisation and increase in total lichen diversity mostly in the places, where lichens were not occurring at all (town centre, residential zones with the road infrastructure and heavy vehicular traffic). Nitrophilous and toxitolerant species are prevailing. Frequence of most of the epiphytic species is relatively rapidly augmenting, so as their abundance and vitality.

Keywords: air pollution, SO_2 pollution, decline of pollution, reinvasion, toxitolerant lichens

Úvod

Epifytické lišajníky sú závislé od pôsobenia vonkajších faktorov prírodného prostredia, predovšetkým od čistoty vzduchu. Na abiotický stres reagujú širokým spektrom symptómov od morfologických (chromatické variácie, redukovaný rast a reprodukčná schopnosť), anatomických (redukcia buniek fotobionta, zmena formy kontaktu medzi symbiontami), fyziologických (zmeny vo fotosyntetickej a respiračnej aktivite, zmeny permeability membrán a metabolickej aktivity) až po zmeny diverzity a lišajníkových spoločenstiev. Nepriaznivé procesy vo vývoji lišajníkovej bioty prebiehajú oveľa rýchlejšie ako pri vyšších rastlinách (príčiny uvádzajú napr. Lackovičová et Guttová, 2000), preto sa lišajníky často využívajú pri indikácii území zaťažených zvýšenou koncentráciou škodlivín v ovzduší. Koncom minulého storočia sa však začali v západnej Európe objavovať správy o tom, že lišajníky rekolonizovali niektoré oblasti, v ktorých nastalo zlepšenie životného prostredia (Gilbert 1992).

Imisná situácia skúmaného územia

Bratislava leží na rozmedzí troch orografických celkov, pohoria Malých Karpát, Podunajskej nížiny a Borskej roviny. Geografická poloha mesta sa prejavuje špecifickými vlastnosťami klímy, čo sa odráža i v komplikovanej imisnej situácii. Koncom 18. storočia, v čase prvej zmienky o lišajníkoch, bola Bratislava napriek pretrvávajúcemu postaveniu metropoly Uhorska iba stredne veľké provinčné mesto. Hlavným zamestnaním jej obyvateľov bol obchod, remeslá a vinohradníctvo. Priemysel sa tu pomaly rozvíjal v druhej polovici a predovšetkým na konci 19. storočia. Už pred prvou svetovou vojnou patrilo mesto k najdôležitejším priemyselným centrám niekdajšieho Uhorska (továrne Dynamit Nobel, Apollo). Ďalší vzostup priemyselnej výroby spojený s nárastom dopravy nastal po druhej svetovej vojne, odkedy malo znečisťovanie ovzdušia niekoľko desaťročí stúpajúcu tendenciu (Závodský 2007). Zloženie a koncentrácia imisií v ovzduší boli natoľko špecifické, že sa na ich označovanie zaviedol termín „bratislavský imisný typ" (Navara et al. 1973). Celkové množstvo emitovaného SO_2 v roku 1970 bolo ca 63 500 ton. Extrémne znečisťovanie ovzdušia sa podarilo zastaviť až začiatkom osemdesiatych rokov, odkedy prichádzalo k jeho postupnému poklesu. I tak bola emisia SO_2 ešte aj v ďalších rokoch značne vysoká: napr. v r. 1985 ca 45 700 ton, v r. 1988 okolo 44 000 ton. Po politickej zmene v r. 1989, kedy sa časť rizikových prevádzok v Bratislave odstavila, prišlo k výraznému zníženiu celkového imisného zaťaženia. Emisia SO_2 klesla v r. 2004 na 9,9 tony, znížila až eliminovala sa emisia fluoridov, CS_2, H_2S, fenolov, merkaptánov, gumárenských urýchľovačov. Na druhej strane

však nárastom osobnej automobilovej dopravy stúpli v ovzduší koncentrácie NO_x, ktoré sú v súčasnosti v Bratislave kvantitatívne najhojnejšou plynnou znečisťujúcou látkou. Limitná hodnota pre ochranu vegetácie (ročný priemer NO_x=30 $\mu g.m^{-3}$) sa prekračuje prakticky v celom intraviláne mesta a tiež v blízkosti diaľnic a výpadoviek (Závodský 2007).

Stručná história výskumu epifytických lišajníkov územia

Bratislava a jej okolie majú zvláštne prvenstvo vo výskume lišajníkov Slovenska: práve odtiaľto pochádzajú najstaršie literárne pramene o týchto organizmoch. V prvej botanickej stredoeurópskej monografii ich uviedol Lumnitzer (1791). V priebehu 19. storočia priniesli informácie o lišajníkoch širšieho okolia Bratislavy iba Endlicher (1830) a Bolla (1861). Nové poznatky z floristického výskumu lišajníkov juhovýchodnej časti Malých Karpát (hlavne územia medzi Bratislavou a Modrou) publikoval až v poslednej dekáde 19. storočia Zahlbruckner (1894, 1899), ktorý tiež revidoval herbár Johanna von Bollu. Z prvých štyroch dekád 20. storočia sa v bratislavských herbároch nachádzajú iba doklady Merglove a ojedinele niekoľkých ďalších zberateľov. Všetci spomenutí bádatelia zamerali svoju pozornosť predovšetkým na malokarpatské lesy, ktoré obklopujú mesto. Podrobnejšiu históriu štúdia lišajníkov a jeho výsledky uviedla v rámci malokarpatskej syntézy Lackovičová (1978).

Druhú polovicu 20. storočia reprezentujú ojedinelé práce venované diverzite lichenobioty pozoruhodných lokalít, napr. bratislavských parkov (Hajdúk et al. 1975), časti Malých Karpát spadajúcich aj do bratislavskej oblasti (Lackovičová 1978, 1991), Botanickej záhrady UK (Lisická 1983), Devínskej Kobyly (Lisická 1997), mestskej časti Karlova Ves (Pišút & Lackovičová 1993), Rusovského parku (Orthová 1999). Publikovali sa tiež informácie o výskyte zaujímavejších epifytických taxónov na území mesta, napr. *Placynthiella dasaea*, *Macentina abscondita* (Mayrhofer et al. 2001), *Dimerella pineti* (Orthová & Pišút 1999), *Lobaria pulmonaria* (Pišút 1971), *Scoliciosporum chlorococcum* (Pišút 1985a), *Physcia aipolioides* (Lisická et al. 2007). V Bratislave a jej okolí sa realizovali v minulosti taktiež viaceré lichenoindikačné štúdie, v ktorých sa možno stretnúť s niektorými údajmi o epifytických lišajníkoch. Ich prehľad uvádzajú Pišút a Lackovičová (1991).

Z uvedeného je zrejmé, že tunajším lišajníkom sa, v porovnaní s atraktívnejšími horskými oblasťami, venovala relatívne malá pozornosť. Preto je cieľom tejto štúdie priniesť informácie o aktuálnej diverzite epifytických lišajníkoch územia a poukázať na zásadné zmeny, ktoré nastali vplyvom vývoja znečisťovania ovzdušia.

Metodika

Výskumné práce zamerané na poznanie diverzity epifytických lišajníkov Bratislavy sme uskutočnili v priebehu rokov 2006–2008. Záujmové územie predstavuje 17 bratislavských mestských častí o ploche 368 km^2, ktoré sa rozkladajú v nadmorskej výške ca 126–514 m. Lišajníky sme študovali na borke zdravých stromov rastúcich v bratislavskom lesoparku, mestských parkoch, pri cestách a na solitérne rastúcich stromoch, roztrúsených v zastavaných častiach mesta, ako aj vo voľnej krajine. Obvod stromov v prsnej výške bol väčší ako 80 cm. Každý forofyt bol georeferencovaný pomocou GPS navigácie, dosahovaná presnosť určenia polohy 3-6 m, bola plne vyhovujúca pre účely štúdie vzhľadom na veľkosť územia. Celkove sme zozbierali údaje o diverzite lišajníkov zo 457 stromov. Automatizované spracovanie dát získaných terénnym mapovaním, tvorbu tematických máp a priestorových analýz sme realizovali pomocou geoinformačného systému ArcView verzia 3.3 pre Windows, upgradovaný na ArcView GIS 9.1 Single Use (ESRI). Názvoslovie lišajníkov udávame podľa práce Bielczykovej a kol. (Bielczyk et al. 2004), názvoslovie forofytov sa riadi prácou Marholda et al. (1998).

Výsledky a diskusia

Územie Bratislavy je z lichenologického hľadiska pomerne zaujímavé. Poloha mesta na hranici panónskej a karpatskej oblasti a rozmanitosť geologického podložia tu umožnili rásť

na skalách, pôde, stromoch, dreve a ďalších substrátoch relatívne vysokému počtu lišajníkov: zaznamenalo sa tu doteraz takmer tristo taxónov (Lackovičová et al. v tlači). Dlhodobé znečisťovanie životného prostredia však vyvolalo nepriaznivé zmeny v zložení a stave epifytickej lišajníkovej bioty mesta a jeho okolia.

Excerpciou doteraz publikovaných údajov, revíziou existujúcich herbárových položiek a vlastným zberom sme celkovo na území zistili výskyt 139 taxónov epifytických lišajníkov. Do roku 1999 sa na území veľkej Bratislavy zaznamenalo celkovo 103 taxónov. Z tohto počtu sme 58 taxónov v súčasnosti nenašli a považujeme ich na území za vyhynuté, resp. nezvestné.

Epifytickým lišajníkom sa v minulosti najlepšie darilo predovšetkým v dubových lesoch nižších polôh a v hrebeňových bučinách Malých Karpát, skadiaľ pochádza aj väčšina historických údajov. Tieto údaje dokladujú, že tu rástli viaceré veľké lupeňovité a kríčkovité lišajníky, veľmi citlivé na mikroklimatické podmienky a čistotu ovzdušia: *Anaptychia ciliaris*, *Lobaria pulmonaria*, *Ramalina fastigiata*, *R. fraxinea*, *Usnea florida*. Už koncom 19. storočia však ústup dvoch z nich zaznamenal vo svätojurských horách Zahlbruckner (1899). Následkom zhoršovania kvality životného prostredia epifytické makrolišajníky ustupovali zo svojich pôvodných stanovíšť a veľmi skoro vyhynuli. Mnohé ďalšie citlivé druhy (napr. *Evernia prunastri*, *Flavoparmelia caperata*, *Graphis scripta*, *Melanelia glabra*, *Pleurosticta acetabulum*, *Punctelia subrudecta*) výrazne ustúpili nielen z mesta, ale aj z priľahlých lesov. Už v sedemdesiatych rokoch 20. storočia sa v južnej časti Malých Karpát vôbec nepotvrdil výskyt 66% epifytov, ktoré tu ešte 70-80 rokov predtým rástli hojne a často (Lackovičová 1994).

Ukázalo sa, že ústup a vymieranie citlivých druhov lišajníkov v Bratislave prebiehali veľmi rýchlo. Pišút (1985b) zachytil degradáciu lišajníkov v lesoparku v severozápadnej časti Bratislavy v priebehu 24 rokov. Išlo o stanovištia od úpätia Kramárov cez údolie Vydrice po Železnú studničku. V r. 1960 sa prvé epifytické lišajníky začali objavovať už tesne za Červeným mostom, v neveľkej vzdialenosti od neho už flóra nadobúdala normálny charakter. Pokryvnosť lišajníkov na kmeňoch stromov dosahovala 10-15%, rástli tu viaceré lupeňovité druhy z rodu *Parmelia* aj kríčkovitý konárnik *Evernia prunastri*. V r. 1984 na duboch pri Červenom moste rástli iba 2 toxitolerantné lišajníky *Lecanora conizaeoides* a *Lepraria incana*.

Historické údaje zo samotného centra mesta, resp. z jeho obývanej zóny sú veľmi ojedinelé a prakticky až do sedemdesiatych rokov minulého storočia chýbajú. Vtedy sa zistilo, že situácia s epifytickými lišajníkmi je tu ešte horšia ako v okolitých lesoch. V r. 1973-1974 sa v Horskom parku (situovanom v centre mesta) zistili celkovo iba 4 druhy lišajníkov, v Sade Janka Kráľa (pri Dunaji) 24 druhov, lepšie na tom bol Rusovský park (na okraji mesta) s 34 druhmi (Hajdúk et al. 1975). Lackovičová (1981) udáva, že na štandardizovaných stromoch v meste počet druhov varíroval v rozmedzí 0-4.

Proces ochudobňovania lišajníkovej bioty neúmerným zaťažovaním ovzdušia kyslými imisiami a následne zvýšenia kyslosti borky stromov sa prejavil na veľkých plochách a pretrvával až do 90-tych rokov 20. storočia. Sprísnenie emisných limitov a zavedenie vyšších poplatkov za znečisťovanie ovzdušia, ale predovšetkým reštrukturalizácia a modernizácia mnohých závodov, zníženie až zastavenie viacerých výrob priniesli rad pozitívnych zmien z hľadiska kvality ovzdušia. Na tento priaznivý stav zareagovali aj epifytické lišajníky. Na mnohých miestach v meste sme od r. 1996-1997 zaznamenávali spočiatku opatrné osídľovanie dovtedy holých, alebo iba riasami pokrytých kmeňov stromov jednotlivými miniatúrnymi stielkami kôrovitých lišajníkov. Dobrú správu o návrate lišajníkov do Bratislavy publikoval už v r. 2000 Pišút. Na jednej lokalite v meste zaznamenal na javorovcoch nielen rozširovanie sa 6 nitrofilných taxónov (*Lecanora hageni*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Ph. sciastra*, *Physcia adscendens*, *Ph. aipolia*, *Xanthoria parietina*), ale aj zmenšovanie sa plochy porastenej acidofilným lišajníkom *Lecanora conizaeoides* na javoroch (Pišút 2000).

Rekolonizácia habitatov a zvyšovanie celkovej diverzity taxónov má postupujúci charakter a najlepšie je viditeľná na miestach, kde lišajníky doteraz takmer vôbec nerástli (centrum mesta, obytné zóny s frekventovanými vozovkami a križovatkami). K lišajníkom s kôrovitým typom stielok postupne pribúdajú lupeňovité lišajníky, miestami dokonca lišajníky s kríčkovitou stielkou. Zvyšuje sa nielen frekvencia väčšiny druhov, ale aj ich abundancia a vitalita na stromoch.

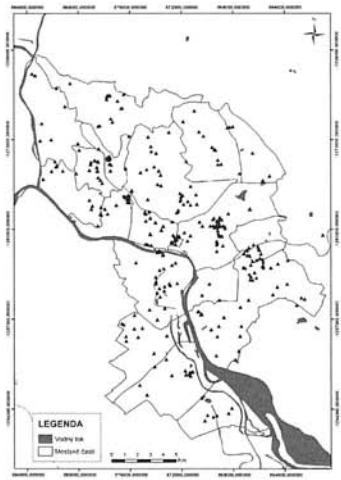
Terénnym výskumom realizovaným za posledné 3 roky sme zistili, že v súčasnosti rastie na území mesta Bratislavy 80 epifytických lišajníkov (tab. 1). Aktuálna diverzita týchto organizmov je však iná, ako tá, ktorú sme zaznamenali v minulosti. Iba 45 druhov (ca 32,4%) je pretrvávajúcich, t. j. takých, ktoré na území rástli aj v minulom období. Ďalších 36 taxónov sa udáva z Bratislavy po prvý raz.

Lišajník	nálezy	frekvencia
Physcia adscendens	335	73,5
Xanthoria parietina	294	64,5
Phaeophyscia orbicularis	248	54,4
Phaeophyscia nigricans	216	47,4
Amandinea punctata	165	36,2
Physconia grisea	126	27,6
Parmelia sulcata	102	22,4
Candelariella xanthostigma	97	21,3
Physcia dubia	92	20,2
Lecanora hagenii	87	19,1
Lepraria sp.	69	15,1
Physcia aipolioides	62	13,6
Melanelixia fuliginosa	61	13,4
Xanthoria polycarpa	58	12,7
Physcia stellaris	47	10,3
Physcia aipolia	43	9,4
Hypogymnia physodes	41	9,0
Physcia tenella	37	8,1
Candelariella reflexa	30	6,6
Lecanora chlarotera	28	6,1
Lecanora conizaeoides	24	5,3
Phlyctis argena	17	3,7
Candelaria concolor	16	3,5
Evernia prunastri	15	3,3
Candelariella aurella	14	3,1
Xanthoria candelaria	14	3,1
Scoliciosporum chlorococcum	12	2,6
Parmelina tiliacea	10	2,2
Lecanora argentata	9	2,0
Pleurosticta acetabulum	8	1,8
Caloplaca cerina	6	1,3
Caloplaca cerinella	6	1,3
Caloplaca holocarpa	6	1,3
Cladonia coniocraea	6	1,3
Lecanora carpinea	6	1,3
Lecidella elaeochroma	6	1,3
Melanohalea exasperatula	6	1,3
Pseudevernia furfuracea	6	1,3
Bacidina arnoldiana	5	1,1
Cladonia sp.	5	1,1
Hypocenomyce scalaris	5	1,1
Pertusaria albescens	5	1,1
Ropalospora viridis	5	1,1
Cladonia fimbriata	4	0,9
Bacidina sp.	3	0,7
Dimerella pineti	3	0,7
Graphis scripta	3	0,7
Lecania cyrtella	3	0,7
Lecania fuscella	3	0,7
Flavoparmelia caperata	2	0,4

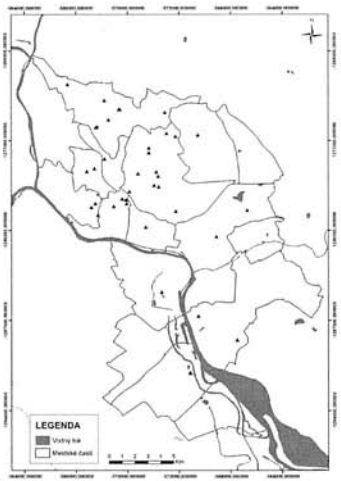
Lecanora sp.	2	0,4
Mycoblastus fucatus	2	0,4
Parmelia saxatilis	2	0,4
Physconia enteroxantha	2	0,4
Porina aenea	2	0,4
Pyrenula nitida	2	0,4
Rinodina pyrina	2	0,4
Scoliciosporum umbrinum	2	0,4
Arthonia sp.	1	0,2
Arthopyrenia sp.	1	0,2
Bacidina neosquamulosa	1	0,2
Calicium viride	1	0,2
Candelariella vitellina	1	0,2
Cladonia chlorophaea	1	0,2
Hypogymnia tubulosa	1	0,2
Chaenotheca ferruginea	1	0,2
Lecania cyrtellina	1	0,2
Lecania naegelii	1	0,2
Lecanora expallens	1	0,2
Lecanora persimilis	1	0,2
Lecanora saligna	1	0,2
Melanohalea elegantula	1	0,2
Opegrapha sp.	1	0,2
Pertusaria amara	1	0,2
Physcia caesia	1	0,2
Physconia distorta	1	0,2
Physconia perisidiosa	1	0,2
Punctelia subrudecta	1	0,2
Rinodina sp.	1	0,2
Usnea hirta	1	0,2

Tab. 1 Zoznam epifytických lišajníkov Bratislavy, počet nálezov a frekvencia výskytu druhov (v %).

Celkovo však v Bratislave prevládajú nitrofilné lišajníky (*Amandinea punctata*, *Phaeophyscia nigricans*, *Ph. orbicularis*, *Physcia adscendens* – obr. 1, *Ph. dubia*, *Physconia*



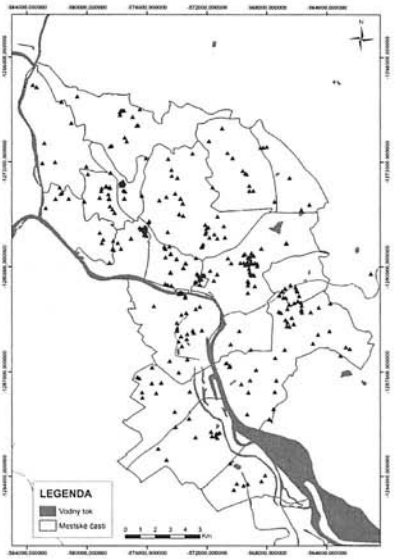
Obr. 1 Aktuálny výskyt nitrofilného lišajníka *Physcia adscendens* v Bratislave.



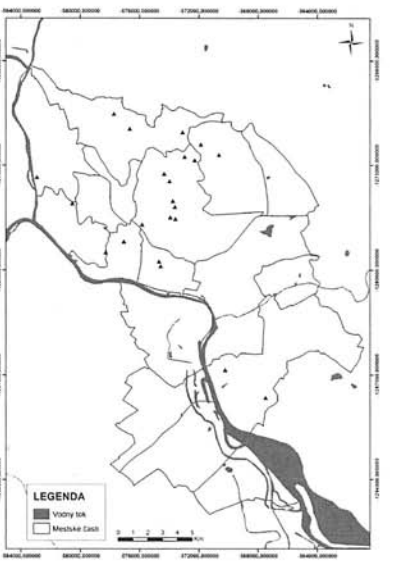
Obr. 2 Aktuálny výskyt nitrofóbneho až mierne nitrofilného lišajníka *Hypogymnia physodes*.

grisea, *Xanthoria parietina*), ktoré v súčasnosti čoraz dôraznejšie dotvárajú kolorit stromov bratislavských parkov a alejí. Menej časté sú druhy stredne citlivé na znečistenie ovzdušia (*Hypogymnia physodes* – obr. 2, *Parmelia sulcata* – obr. 3, *Melanelia fuliginosa*), ojedinele sa vyskytujú kríčkovité druhy citlivejšie na imisie (*Evernia prunastri*, *Usnea* sp.). Zaujímavé je zistenie, že acidofilné lišajníky *Lecanora conizaeoides* (obr. 4) a *Scoliciosporum chlorococcum*, ktoré v minulosti dominovali na kmeňoch stromov, v súčasnosti ustupujú. Druhy veľmi citlivé na znečistenie ovzdušia sme zatiaľ nezaznamenali, naopak, demonštrovali sme ich pravdepodobne nezvratné vymretie v oblasti Bratislavy (Lackovičová &Guttová 2006).

Podobný nárast počtu druhov lišajníkov pozorovali vedci vo viacerých európskych mestách. V Paríži v r. 1991 varírovala diverzita lišajníkov v rozmedzí 0-14 druhov, celkove tam zaznamenali 31 epifytických taxónov, v r. 1995 sa našlo už 46 taxónov a diverzita lišajníkov na stromoch stúpla na 5-29 druhov (Letrouit-Galinou et al. 1996). V Moskve na ploche porovnateľnej s plochou Bratislavy (336 km^2) sa v r. 2006 našlo 64 taxónov, kým v r. 1988-1991 iba 35 (Byazrov 2007). Vysoká diverzita epifytických lišajníkov – 102 taxónov – je typická pre súčasný Rím (Munzi et al. 2007), kým v priemyselnom Turíne aktuálne rastie iba 35 lišajníkov (Isocorno et al. 2007).



Obr. 3 Aktuálny výskyt subneutro- acidofilného lišajníka *Parmelia sulcata*.



lišajníka *Lecanora conizaeoides*.

V Bratislave boli najčastejšími forofytmi, na ktorých sme študovali lišajníky topole (112 stromov), javory (97), duby (70) a lipy (63). Zistili sme, že navyšší priemerný počet lišajníkov rastie v súčasnosti na stromoch *Salix* sp. (8,00 druhov), *Ailanthus altissima* (6,67 druhov), *Quercus* sp. (6,25 druhov) a *Acer* sp. (6,22 druhov druhov), ktoré aj vzhľadom na typ borky a zastúpenie v študovanom území patria k najvhodnejším forofytom pre mapovanie epifytických lišajníkov.

Výskyt jednotlivých druhov lišajníkov v závislosti od veku, resp. rozmerov forofytov sa prejavoval nasledovne: celkove najvyššiu diverzitu druhov (13) sme zistili na starých solitérnych duboch a topoľoch s obvodom kmeňa väčším ako 180 cm, rastúcich v okrajových,

relatívne menej znečistených častiach územia (park v Rusovciach, Kamzík, Štátne sanatórium na Železnej studničke). Je zaujímavé, že stromy s pomerne vysokým počtom lišajníkov (11-12 druhov) sa už bežne vyskytujú aj v mestských častiach Ružinov, Dúbravka, prípadne Podunajské Biskupice. Napr. v Ružinove sme takúto rôznorodosť lišajníkov zistili na stromoch vysadených v bezprostrednej blízkosti frekventovanej Ružinovskej cesty (Lackovičová et al. 2008).

Zastúpenie lišajníkov v jednotlivých mestských častiach Bratislavy je kvalitatívne aj kvantitatívne rozdielne. Celkový počet druhov na jednotlivých lokalitách ukazuje obr. 5. Najvyššiu diverzitu lišajníkovej bioty sme doteraz zistili v mestských častiach Dúbravka (priemerný počet druhov na jednom strome 7,67), Vrakuňa (7,44), Záhorská Bystrica (6,81), Lamač (6,74), Vajnory (6,57), Rusovce (6,56). Najnižší priemerný počet druhov lišajníkov sme zaznamenali v mestskej časti Staré Mesto (3,91 druhov) a Čunovo (3,21). Veľmi nízka diverzita epifytických lišajníkov pretrváva na lokalitách situovaných v bezprostrednom okolí Slovnaftu a bratislavskej spaľovne – vo Vlčom Hrdle (1,75).

Obr. 5 Celkový počet lišajníkov na jednotlivých forofytoch v mestských častiach Bratislavy.

Záver

Výskum v oblasti Bratislavy ukázal, že zlepšenie kvality ovzdušia prinieslo výrazné zmeny v diverzite epifytických lišajníkov. Znížením emisie oxidov síry a následným stúpnutím pH borky stromov sa tu vytvorili lepšie podmienky pre život mnohých lichenizovaných húb. V meste prevládajú v súčasnosti nitrofilné a vysoko toxitolerantné druhy, svoj areál však rozširujú aj druhy mierne acidofilné a stredne citlivé na pôsobenie SO_2. Poukazuje to na skutočnosť, že situácia v znečistení ovzdušia v meste a jeho okolí je naďalej zložitá. Štúdium diverzity epifytických lišajníkov Bratislavy sa stalo práve v tomto období nanajvýš aktuálne a naliehavé. Okrem zachytenie nástupu rekolonizácie habitatov epifytickými lišajníkmi vytvára východiskový bod k budúcim ekologickým štúdiám v Bratislave.

Poďakovanie

Ďakujeme Agentúre na podporu výskumu a vývoja za pridelenie finančných prostriedkov na projekt APVV–51–040805, v rámci ktorého sme mohli prácu realizovať.

Literatúra

Bielczyk, U., Lackovičová, A., Farkas, E., Lőkös, L., Liška, J., Breuss, O. & Kondratyuk, S. Ya. 2004. Checklist of lichens of the Western Carpathians. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 181 p.

Bolla, J., 1861. Die Flechten, Algen und Moose der Pressburger Flora. Verh. Vereins Naturk. Pressburg, Abh. 5 (1860-1861): 25-39.

Byazrov, L. G., 2007. Changes of epiphytic lichen species diversity of Moscow city. Comparison between the surveys of 1988-1991 and 2006. www.sevin.ru

Endlicher, S., 1830. Flora posoniensis, exhibens plantas circa Posonium sponte crescentes aut frequentius cultas, methodo naturali dispositas. Posonii. I-XXX + 1-494.

Gilbert, O. L., 1992. Lichen reinvasion with declining air pollution. In Bates, J. W. & Farmer, A. M. (eds). Bryophytes and Lichens in a Changing Environment. Clarendon Press, Oxford, p. 159-177.

Hajdúk, J., Lisická, E. & Pišút, I., 1975. Rozšírenie epifytických lišajníkov v niektorých parkoch v oblasti Bratislavy. Häufigkeit epiphytischer Flechten einiger Parkanlagen im Gebiet von Bratislava. Zborn. Slov. Nár. Múz., Prír. Vedy 21: 75-117.

Isocrono, D., Matteucci, E., Ferrarese, A., Pensi, E. & Piervittori, R. 2007. Lichen colonization in the city of Turin (N Italy) based on current and historical data. Environmental Pollution 145: 258-265.

Lackovičová, A., 1978. Lišajníky Malých Karpát. Acta Ecol. 6 (1977): 7–107.

Lackovičová, A., 1981. Epifytické lišajníky a čistota ovzdušia v južnej časti Malých Karpát. Bratislava, 187 p. Kandidátska dizertačná práca, msc., depon. in Botanický ústav SAV, Bratislava.

Lackovičová, A., 1991. Die Flechten und Luftverunreinigung im Gebiet des Waldparkes von Bratislava. In Lipnicki, L. (ed.), V. Zjazd lichenologów Polskich, Porosty (Lichenes) Pszczewskiego Parku Krajobrazowego. Inst. Badań i Ekspertyz Naukowych, Gorzów Wlkp, p. 63-66.

Lackovičová, A., 1994. Ochrana genofondu lišajníkov Malých Karpát. In Baláž, D. (ed.). Ochrana biodiverzity na Slovensku, Bratislava. p. 31-35.

Lackovičová, A. & Guttová, A., 2000. Lišajníky. In Maglocký, Š. (ed) a kol., Ochrana flóry v Slovenskej republike, vyd. Slov. poľnohosp. univerzita v Nitre, Bratislava, Nitra, p. 53-84.

Lackovičová, A. & Guttová, A., 2006. Lichen diversity – history, contemporary occurence and trend in Slovakia: *Gyalecta ulmi* and *Leptogium saturninum*. In Lackovičová, A. et al. (eds), Central European lichens – diversity and threat, Mycotaxon Ltd., Ithaca. p. 219-240.

Lackovičová, A., Pišút, P. & Guttová, A., 2008. Epiphytic lichens – bioindicators of air pollution in Bratislava (SW Slovakia). In Kočárek, P., Plášek, V., Malachová, K. & Cimalová, O. (eds). Environmental changes and biological assessment IV. Scripta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Ostraviensis Nr. 186, Ostrava. p. 138–142.

Lackovičová, A., Guttová, A. & Pišút, I. Lichens (lichenized fungi). In Feráková, V. & Jarolímek, I., Bratislava. In Kelcey, J. & Muller, N. (eds) Flora and vegetation of European cities. Springer Verlag (in press).

Letrouit-Galinou, M.-A., Ishiomin, F. & Seaward, M. R. D., 1996. Corticolous lichens in Paris: 1991-1993-1995. In The Third Symposium IAL 3, Progress and problems in lichenology in the ninethies, Salzburg, Austria, 1-7 September 1996, Abstracts. p. 113.

Lisická, E., 1983. Lišajníky Botanickej záhrady Univerzity Komenského v Bratislave. Zprávy Československ. Bot. Společn. Československ. Akad. Věd 18: 151-159.

Lisická, E., 1997. Lišajníky (Lichenes). In Feráková, V. (ed.), Flóra, geológia a paleontológia Devínskej Kobyly. Vyd. APOP, Bratislava, p. 72–77.

Lisická, E., Lackovičová A. & Lisický, M. J., 2007. Rozšírenie lišajníka *Physcia aipolioides* na Slovensku podľa výsledkov aktuálneho sieťového mapovania. Bryonora, Praha, 40: 6-14.

Lumnitzer, S., 1791. Flora posoniensis exhibens plantas circa Posonium sponte crescentes secundum systema Linneanum digestas. Lipsiae, p. 485-503.

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.

Mayrhofer, H., Lisická, E. & Lackovičová, A., 2001. New and interesting records of lichenized fungi from Slovakia. Biologia, Bratislava, 56: 355-361.

Munzi, S., Ravera, S. & Caneva, G. 2007. Epiphytic lichens as indicators of environmental quality in Rome. Environmental Pollution 146: 350-358.

Navara, J., Horváth, I. & Hauskrecht, I., 1973. Vplyv imisií bratislavského typu na niektoré vybrané rastliny. Biol. Práce, 19, 3: 1-84.

Orthová, V., 1999. Bioindikácia zmien prostredia vo vybraných oblastiach západnej časti Podunajskej nížiny (NPR Šúr, Rusovce) pomocou epifytických lišajníkov. Bratislava, 1999, 84 p. Diplomová práca, msc., depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava.

Orthová, V. & Pišút I., 1999. Niekoľko zaujímavých lišajníkov z okolia Bratislavy. Bryonora, Praha, 23: 8-9.

Pišút, I., 1971. Verbreitung der Arten der Flechtengattung *Lobaria* (Schreb.) Hue in der Slowakei. Zbor. Slov. Nár. Múz., Prír. Vedy 17: 105-130.

Pišút, I., 1985a. Die aktuelle Verbreitung einiger epiphytischen Flechtenarten in der Slowakei I. Zborn. Slov. Nár. Múz., Prír. Vedy 31: 3-26.

Pišút I., 1985b. Dvakrát po jednej exkurznej trase alebo ako hynú lišajníky. Chránené Územia Slovenska 5: 13-15.

Pišút I., 2000. Dobrá správa pre Bratislavu: Lišajníky sa vracajú! Chránené Územia Slovenska 44: 3-5.

Pišút, I. & Lackovičová, A., 1991. Flechtenindikation im Gebiet von Bratislava (S. W. Slowakei). VDI Berichte 901: 132-142.

Pišút, I. & Lackovičová, A., 1993. Lišajníky. In Bertová, L., (ed.), Karlova Ves, Vlastivedná monografia. vyd. Alfa, Bratislava, p. 36-38.

Zahlbruckner, A., 1894. Zur Flechtenflora des Pressburger Komitates. Verh. Vereins Natur-Heilk., Pressburg, Neue Folge 8 (1892/93): 19–73, 273–284.

Zahlbruckner, A., 1899. Zur Flechtenflora des Pressburger Comitates II. Verh. Vereins Natur.-Heilk. Pressburg, Neue Folge 10 (1897/98): 17-29.

Závodský, D. 2007. Znečistenia ovzdušia Bratislavy v rokoch 1965-2005. In Střelcová K., Škvarenina J. & Blaženec M. (eds), Bioclimatology and natural hazards. International Scientific Conference, Poľana nad Detvou, Slovakia, September 17 – 20, 2007, non pag.

Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava roč. 32 Supl. 2:81-87, 2010

Súčasný výskyt *Gagea bohemica* v Zoborských vrchoch

The present time occourence of *Gagea bohemica* in Zobor Mts.

JAROSLAV KOŠŤÁL[1] & HELENA ROSINOVÁ[2]

[1] Katedra ekológie a environmentalistiky FPV UKF, A. Hlinku 1, 949 01 Nitra, kostal@pobox.sk
[2] Štátna ochrana prírody SR, Regionálne centrum ochrany prírody Nitra, Správa CHKO Ponitrie, Samova 3, 949 01 Nitra, helena.rosinova@sopsr.sk

Abstract: *Gagea bohemica* is one of the rarest species of the Slovak flora. It is listed in the category of critically endangered species in Red list (Feráková et al. 2001). This contribution brings current state of *Gagea bohemica* distribution in Zobor Hills. From 1999 to 2009, *Gagea bohemica* was verified on known localities and also new localities were discovered. Population frequency increase was noticed, the overlook of *Gagea bohemica* in the past and warmer winters, might be the cause.
Keywords: *Gagea bohemica*, Zobor Mountains

Úvod

Krivec český (*Gagea bohemica* (Zauschn.) Schult. et Schult. f.) patrí medzi najvzácnejšie druhy slovenskej flóry. V Červenom zozname (Feráková et al. 2001) je uvedený v kategórii kriticky ohrozených druhov. Je uvedený aj v Červenej knihe (GRUNA et al. 1999), kde sa okrem lokalít na úpätí Malých Karpát a v údolí Hrona SZ od Levíc uvádza najhojnejší výskyt v Zoborských vrchoch. Tu sa vyskytuje na viacerých lokalitách, ktoré najaktuálnejšie spresňuje monografická publikácia o flóre Zoborských vrchov (Řehořek ed. 2007). Spomínanými lokalitami sú Kalvária, Zoborská lesostep a súbežný hrebeň na Z od nej, sedlo Tri duby, J svah Pyramídy pod vrcholom, Haranč, sedlo pod Žibricou a Malá skalka. Pritom ešte skôr ako uvedené zdroje sa o presnejších lokalitách výskytu v Zoborských vrchoch zmieňuje Halada (1991). Uvádza iba tri lokality (Kalvária, Pyramída a Haranč). Úplne prvá zmienka o výskyte *G. bohemica* v Zoborských vrchoch je pravdepodobne od Knappa (1865), ktorý ju uvádza z južných svahov Zobora. Za najbohatšiu lokalitu, čo sa početnosti jedincov týka, sa v Zoborských vrchoch považovala Kalvária v intraviláne Nitry (Gruna et al. 1999).

Metodika

V posledných rokoch (1999–2009) sme výskytu krivca českého venovali väčšiu pozornosť so zameraním sa aj na dohľadávanie ďalších lokalít v oblasti Zoborskej skupiny Tribeča (Zoborské vrchy). Keďže tento geofyt patrí k prvým jarným kvitnúcim druhom, terénny výskum prebiehal v období kvitnutia, väčšinou v druhej polovice marca, výnimočne už koncom februára alebo začiatkom apríla.

Príspevok prináša aktuálny stav rozšírenia krivca českého v Zoborských vrchoch. Veľkosti populácií na jednotlivých lokalitách sú uvedené počtom kvitnúcich jedincov, pričom ide len o orientačné čísla. Presný počet jedincov bolo problematické zistiť, pretože druh sa rozmnožuje vegetatívne a dcérske jedince v podobe tenkých prízemných listov zostávajú spolu s materskými v skupinkách. Veľký podiel populácie tvoria sterilné jedince. Kvitnúce jedince tvoria podľa meraní Haladu (1991) 2,5 – 20 % populácie.
Názvy taxónov sú uvedené podľa zdroja (Marhold 1998).

Výsledky

Výskyt *Gagea bohemica* v Zoborských vrchoch sme zaznamenali na nasledovných lokalitách:

1. Nitra, Kalvária (180 m n. m.) – 2 mikrolokality, obe na južnom okraji Kalvárie. Horninové podložie tvoria vápence. Počtom jedincov bohatšia mikrolokalita sa nachádza na okraji strmšieho zerodovaného svahu s južnou expozíciou s vegetáciou nižšej pokryvnosti, ktorá sa vyskytuje v malej miere ostrovčekovite v inak trávnatom poraste. Populácia sa nachádza na

pomerne malej ploche iba niekoľko m^2. V roku 2005 bolo zaznamenaných 12 kvitnúcich jedincov, v roku 2008 73 kvitnúcich jedincov a veľa sterilných. V roku 2009 100 - 140 kvitnúcich jedincov. V blízkom okolí sa vyskytuje aj *Gagea pusilla*, s ktorou sú možné zámeny. Na druhej mikrolokalite v blízkosti chodníka na svahu v xerotermnom trávnatobylinnom poraste boli v roku 2007 evidované 3 kvitnúce jedince, v roku 2008 len 1 kvitnúci jedinec. V roku 2009 sa výskyt na tejto mikrolokalite nepotvrdil.

2. Lupka (249 m n. m.) – dve mikropopulácie na kremencovom podloží, pri okraji rekultivovaného kameňolomu v blízkosti kóty: v rokoch 1999 – 2008 evidovaných 5 – 21 kvitnúcich jedincov. V roku 2009 bolo zaznamenaných 63 kvitnúcich jedincov. Lokalita postupne zarastá krovinami.

3. Malá skalka (350–370 m n. m.) – ostrovčekovite na krovinatej stráni a medzernatej kyslomilnej dubine na plytkých pôdach medzi kremencovými skalami cca 20 m Z od okraja kameňolomu. Výskyt je evidovaný od roku 1999. V roku 2005 v počte cca 400 kvitnúcich jedincov a množstvo sterilných jedincov, v roku 2008 cca 520 kvitnúcich jedincov, v roku 2009 1200 kvitnúcich jedincov (Ulrych in verb.).

4. Pyramída - kremencové skaly cca 300 m JZ od vrcholu (okraj vrchnej terasy skál, 448 m n. m.) 27.3.1999 iba niekoľko jedincov spolu s *Gagea pratensis*. V roku 2005 a 2009 boli zaznamenané iba štyri sterilné trsy.

5. Pyramída - kremencové skalné terásky na J až JZ svahoch pod vrcholom (530 m n. m.). Populácia sa nachádza na malej ploche iba niekoľko m^2. Halada (1991) uvádza v roku 1989 - 34 kvitnúcich jedincov, v roku 1990 – 67 kvitnúcich jedincov. V roku 2002 bolo zaznamenaných 31, v roku 2004 100 jedincov, v roku 2005 43 kvitnúcich jedincov a mnoho sterilných (Ulrych in verb.). V roku 2006 bolo na lokalite len 5 kvitnúcich jedincov a veľa sterilných, lokalita bola narušená nelegálnym výrubom krovín na Pyramíde, odstránená haluzina bola ponechaná priamo na mieste výskytu *G. bohemica*. Po zistení skutočnosti bola odstránená strážcami CHKO Ponitrie. V roku 2007 bolo 120 kvitnúcich jedincov, v roku 2008 135 kvitnúcich jedincov a veľa stertilných, v roku 2009 cca 350 kvitnúcich jedincov.

6. Zobor (560–570 m n. m.) – južne orientované svahy so sklonom cca 45° na vápencovom vrchole so xerotermnou a pionierskou vegetáciou. *G. bohemica* sa vyskytuje na 3 mikrolokalitách vo vzdialenosti cca 40 a 100 m od seba. Výskyt evidovaný od roku 2007 v počte cca 100 kvitnúcich jedincov. V roku 2008 bolo zaznamenaných 67 a v roku 2009 86 kvitnúcich jedincov.

7. Zoborská lesostep – (340–410 m n. m.) – ostrovčekovite na vápencovom svahu so xerotermnou travinnobylinnou a pionierskou vegetáciou na veľkej ploche lesostepnej časti NPR Zoborská lesostep na viacerých mikrolokalitách. V roku 2007 bolo nájdených 90 kvitnúcich jedincov a veľa sterilných, v roku 2008 bola NPR Zoborská lesostep prejdená dôkladnejšie a našli sa ďalšie mikrolokality s celkovým počtom 375 kvitnúcich jedincov a veľa sterilných. V roku 2009 bolo zaznamenaných 353 kvitnúcich jedincov. Na lokalite sa vyskytuje aj *G. pussila.*

8. Súbežný lesostepný hrebienok na Z od Zoborskej lesostepi – (403 m n. m.) – niekoľko jedincov v xerotermnom trávvinnobylinnom poraste: V roku 2007 bolo nájdených 10, v roku 2008 9 a v roku 2009 12 kvitnúcich jedincov.

9. Kóta 400 m n. m. (310–395 m n. m.) – v hrebeni medzi Plieškou a Meškovým vrchom: južne orientované stráne so xerotermnou vegetáciou na vápenci, súbežne so žltou turistickou značkou. Lokalita evidovaná od roku 2008 v počte stoviek kvitnúcich jedincov rozptýlene na veľkej ploche. V roku 2009 pri podrobnejšom mapovaní výskytu bolo zaznamenaných až cca 4455 kvitnúcich jedincov.

10. Plieška (325–375 m n. m.) – xerotermné porasty na vápencoch v mozaike s pionierskými spoločenstvami na svahoch s južnou expozíciou: výskyt na pomerne veľkej ploche evidovaný od roku 2007 v počte cca 150 kvitnúcich jedincov, vyskytuje sa tu spolu s *G. pusilla.* V roku 2009 pri podrobnejšom mapovaní výskytu bolo zaznamenaných až cca 1900 kvitnúcich jedincov.

11. Meškov vrch (400–440 m n. m.) – bočný hrebienok zvažujúci sa nad údolie Jarmočnej cesty cca 300 m SSV od kóty Meškov vrch, súbežne so žltou turistickou značkou. Výskyt evidovaný od r. 2007 v počte 32 kvitnúcich jedincov spolu s menšou populáciou *G. pusilla*, v roku 2008 cca 200, v roku 2009 43 kvitnúcich jedincov.
12. Haranč (440–460 m n. m.) – južne orientované svahy vápencového hrebienka so xerotermnou travinnobylinnou a pionierskou vegetáciou – HALADA (1991) uvádza v roku 1990 35 kvitnúcich jedincov, v rokoch 1999 až 2009 početnosť populácie kolísala od 14 (v roku 2000) po 59 (v roku 2008). V roku 2009 bolo zaznamenaných 51 kvitnúcich jedincov.
13. Lúky pod Žibricou (425–450 m n. m.) – plošne rozsiahle porasty xerotermnej travinnobylinnej a pionierskej vegetácie na vápencoch, v území PR Žibrica, výskyt evidovaný od roku 1999 rozptýlene na veľkej ploche, v roku 2007 sme zaznamenali cca 200, v roku 2009 138 kvitnúcich jedincov. Na lokalite sa vyskytuje aj početná populácia *G. pusilla*.
14. Vápenník (505–525 m n. m.) – južne orientované svahy so xerotermnou vegetáciou. Je to najvýchodnejšia lokalita výskytu *G. bohemica* v Zoborských vrchoch. Výskyt známy od roku 2009 (11 kvitnúcich jedincov).

Zhodnotenie

V porovnaní so stavom poznania výskytu, ktoré bolo evidované dlhšiu dobu, sme zaznamenali výrazný nárast lokalít a tiež aj početnosť populácií. Najmä v posledných rokoch (2007–2009) boli evidované nové lokality, resp. mikrolokality na pomerne veľkých plochách. Príčinou môže byť prehliadanie druhu, pretože v čase kvitnutia *Gagea bohemica* v druhej polovici marca (výnimočne už koncom februára) v poraste spolu s týmto druhom kvitne iba veľmi málo ďalších druhov (napr. terofyty *Erophila verna*, *Erodium cicutarium*, *Holosteum umbellatum*, *Thlaspi perfoliatum*, *Saxifraga tridactylites*). Floristické prieskumy sa väčšinou neuskutočňujú v takomto skorom období. V neskoršom období je tento druh v sterilnom stave v poraste ľahko prehliadaný. Cieleným výskumom v čase kvitnutia bol predpoklad nálezov ďalších lokalít, čo sa aj potvrdilo. Naviac *G. bohemica* má pomerne úzku väzbu na pionierske spoločenstvá na plytkých skeletnatých pôdach, v blízkosti skalných výchozov, na skalných teráskach a to na silikátových horninách (kremence), rovnako ako aj na vápencoch. Táto úzka väzba na stanovište je dobrou pomôckou pri vyhľadávaní lokalít. Ďalšou príčinou nárastu početnosti môžu byť teplejšie zimy, najmä v rokoch 2006/07, po ktorých mohli zakvitnúť aj jedince, ktoré inak prežívali v sterilnom stave. *G. bohemica* je východomediteránny a európsko-kontinentálny druh s centrom areálu v stredomorí (Gruna et al. 1999). Miernejší priebeh zím porovnateľný s týmto územím by teda mal napomôcť kvitnutiu. Na základe našich poznatkov odporúčame prehodnotiť zaradenie *G. bohemica* do kategórie EN namiesto doterajšej CR.

Na jednotlivých lokalitách boli zaznamenané aj zreteľné fenologické rozdiely, najmä obdobie kvitnutia v závislosti od mikroklimatických a reliéfových vlastností ekotopov (nadmorská výška, expozícia, sklonitosť, skeletnatosť pôdy, zatienenie). Napr. na lokalitách Lúky pod Žibricou, Vápenník, Haranč, ale aj Zobor, Pyramída a Lupka bolo kvitnutie zaznamenané približne o 7–10 dní neskôr v porovnaní s ostatnými lokalitami.

Záver

Počas rokov 1999 – 2009 sme sa zamerali na overovanie a vyhľadávanie nových lokalít krivca českého (*Gagea bohemica*) v Zoborských vrchoch. Oproti publikovaným údajom sme zaznamenali 5 nových lokalít. Na väčšine lokalít došlo k zvýšeniu početnosti populácií. Najbohatšími lokalitami sú Malá skalka, Plieška a kóta 400.

Poďakovanie

Tento príspevok bol bol spracovaný v rámci projektu CGA VI/4/2008 Vybrané skupiny bioty ako indikátory stavu biotopov v okolí Nitry.

Radi by sme poďakovali aj Ing. Liborovi Ulrychovi, PhD., Mgr. Vladimírovi Pavlovičovi, Ing. Radoslavovi Požgajovi a RNDr. Jurajovi Vojtekovi za pomoc pri terénnych prácach pri sčítavaní početnosti populácií.

Literatúra

Feráková, V., Maglocký, Š. & Marhold, K., 2001: Červený zoznam papraďorastov a semenných rastlín Slovenska (december 2001). In: Baláž, D., Marhold, K. & Urban, P. (eds.)., Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochr. Prír., Banská Bystrica, 20, Suppl.: p. 44–77.

Gruna, B., Hrouda, L., Vágenknecht, V. & Čeřovský, J.,1999: *Gagea bohemica*. In: Čeřovský, J., Feráková, V., Maglocký, Š. & Procházka, F. Červená kniha ohrozených a vzácnych druhov rastlín a živočíchov SR a ČR. Vol.5. Vyššie rastliny. Príroda, Bratislava, p. 159.

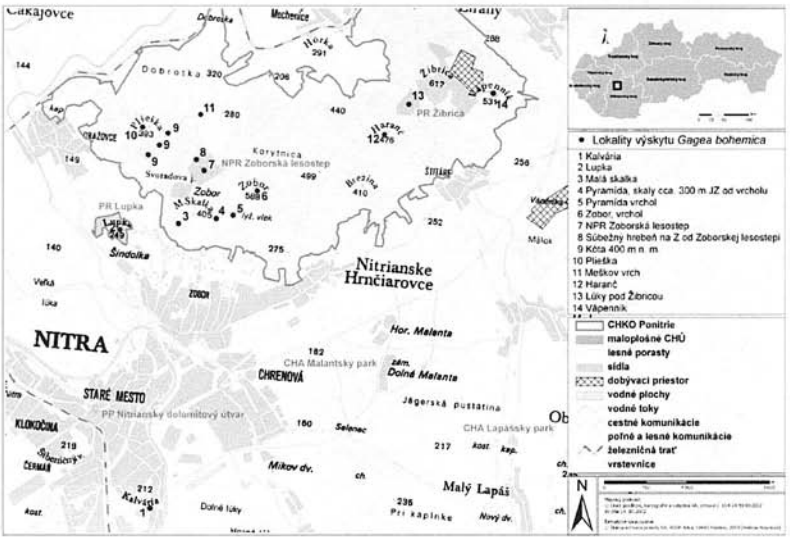
Halada, Ľ., 1991: Príspevok k poznaniu populácií druhu *Gagea bohemica* v pohorí Tribeč. Rosalia, Nitra, 7, p. 63–71.

Knapp, J., 1865: Prodromus Florae Comitatus Nitriensis. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, 15: p. 89–174.

Marhold, K. (ed.) et al., 1998: Papraďorasty a semenné rastliny. In: Marhold, K. & Hindák, F. (eds.). Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava, p. 333–687.

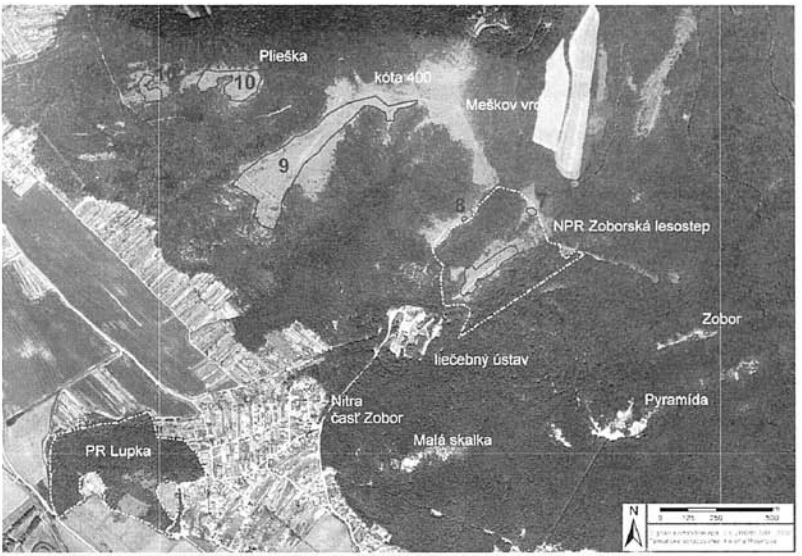
Řehořek, V. (ed.), 2007: Lišajníky, machorasty a cievnaté rastliny Zoborských vrchov. SPU, Nitra, 163 pp.

Obr. 1: Lokality výskytu *Gagea bohemica* v Zoborských vrchoch
Fig. 1. Occurence localities of *Gagea bohemica* in Zoborske vrchy Mts.

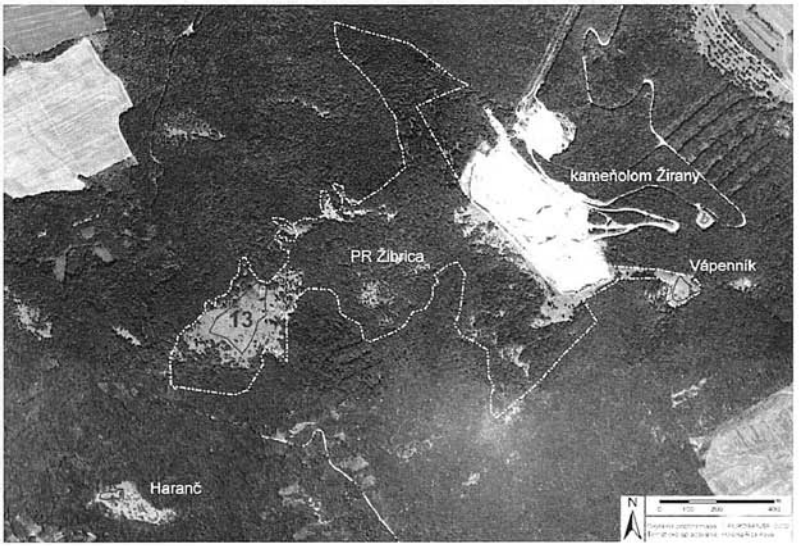


Obr. 2: Lokality výskytu *Gagea bohemica* v Zoborských vrchoch – Kalvária
Obr. 3: Lokality výskytu *Gagea bohemica* v Zoborských vrchoch – západná časť

Obr. 3: Lokality výskytu *Gagea bohemica* v Zoborských vrchoch – západná časť
Fig. 3. Occurence localities of *Gagea bohemica* in Zoborske vrchy Mts. – western part



Obr. 4. Lokality výskytu *Gagea bohemica* v Zoborských vrchoch – východná časť
Fig. 4. Occurence localities of *Gagea bohemica* in Zoborske vrchy Mts. – eastern part



Prehľad evidencie počtu kvitnúcich jedincov krivca českého (*Gagea bohemica*) v Zoborských vrchoch

	Lokalita	1989	1990	1999	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	Kalvária							12 (K, 23.3.)			74 (Po, R, 4.3.)	140 (U, 17.3.)
2	Lupka			10 (K, 17.3.)					5 (K, 8.4.)	21 (R, 13.3.)	7 (Po, R, 25.3.)	63 (K, R, V, 2.4.)
3	Malá skalka							400 (R, U, 21.3.)			520 (Po, R, 27.2.)	1200 (U, 14.3.)
4	Pyramída, skaly cca 300 m JZ od vrcholu			niekoľko jedincov (K, 27.3.)				len sterilné (K, 22.3.)				len sterilné (K, Pa, R, V, 18.3.)
5	Pyramída, vrchol	34 (H, 24.3.)	67 (H, 20.3.)			31 (U, 27.3.)	100 (U, 29.3.)	43 (R, U, 21.3.)	5 (R, 1.4.)	120 (R, 15.3.)	135 (Po, R, 7.3.)	350 (K, R, V, 2.4.)
6	Zobor vrchol									100 (R, 15.3.)	67 (Po, R, 7.3.)	86 (K, R, V, 2.4.)
7	NPR Zoborská lesostep									90 (R, 11.3.)	375 (Po, R, 7.3.)	353 (K, Pa, R, V, 18.3.)
8	súbežný hrebeň na Z od Zoborskej lesostepi									10 (R, 11.3.)	9 (Po, R, 7.3.)	12 (K, R, V, 18.3.)
9	kóta 400 m n. m.										stovky (K, 13.3.)	4455 (K, R, V, 18.3.)
10	Plieška									150 (K, 16.3.)		1900 (Pa, 19.3.)
11	Meškov vrch									32 (K, 16.3.)	200 (K, 13.3.)	43 (K, R, V, 18.3.)
12	Haranč		35 (H, 20.3.)	53 (U, 23. 3.)	14 (U, 30. 3.)	15 (U, 13. 3.)	28 (U, 30.3.)	35 (R, U, 21.3.)		38 (K, R, 14.3.)	59 (Po, R, 28.2.)	51 (K, Pa, R, V, 2.4.)
13	lúky pod Žibricou									200 (K, R, 14.3.)		138 (K, Pa, R, V, 2.4.)
14	Vápenník											11 (K, Pa, R, V, 2.4.)

Autori údajov: Ľuboš Halada (HALADA 1991) - H, Jaroslav Košťál - K, Vladimír Pavlovič - Pa, Radoslav Požgaj - Po, Helena Rosinová - R, Juraj Vojtek - V, Libor Ulrych - U

Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava roč. 32 Supl. 2:89-96, 2010

Poznámky k určovaniu a rozšíreniu zástupcov rodu *Polycnemum* (*Chenopodiaceae*) na Slovensku

Contributions to determination and distribution of *Polycnemum* taxa (*Chenopodiaceae*) in Slovakia

PAVOL ELIÁŠ ML.[1], IVA HODÁLOVÁ[2] & ONDREJ ŤAVODA[2]

[1]Katedra botaniky, Slovenská poľnohospodárska univerzita, Tr. A. Hlinku 2, SK-949 76 Nitra, pelias@afnet.uniag.sk
[2]Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, SK-845 23 Bratislava, iva.hodalova@savba.sk, ondrej.tavoda@savba.sk

Abstract: Determination and distribution of *Polycnemum* taxa were studied since 2007. Three species were recognized: *P. arvense, P. heuffelii, P. majus*, while *P. verrucosum* is considered only as a morphotype of *P. arvense*, and further study of it is needed. All recognized taxa are relatively rare in Slovakia now. The most common is *P. majus* (ca 120 localities). Nevertheless, we have considered it vulnerable (VU), because only a few localities were confirmed presently. *Polycnemum heuffelii* is probably extinct (EX?) in Slovakia; *P. arvense* is evaluated as endangered (EN) for the study area.

Keywords: *Polycnemum*, determination key, distribution, Slovakia

Úvod

Do rodu *Polycnemum* (chrumkavec, *Chenopodiaceae*) patrí päť až šesť druhov vyskytujúcich sa v Eurázii a v severnej Afrike. Sú to jednoročné (v Ázii a sev. Afrike aj trváce) rastliny s vystúpavou alebo poliehavou byľou a čiarkovitými až šidlovitými listami. Kvety sú obojpohlavné, päťpočetné, jednotlivé, sediace v pazuchách listeňov. Plodom je drobná nažka obalená trvácim okvetím. Osídľujú hlinité, piesčité a štrkovité stanovištia s nezapojeným vegetačným krytom (Aellen 1979, Tomšovic 1990).

V najčastejšie používaných príručkách sa z nášho územia uvádzajú 1-4 druhy chrumkavcov (Dostál 1950, 1958, 1989, Dostál & Červenka 1991–1992, Martinovský et al. 1987), v nich uvedené znaky však neumožňujú ich spoľahlivé rozlíšenie. Cieľom príspevku je uľahčiť determináciu taxónov tohoto rodu a charakterizovať ich rozšírenie u nás, pretože o ich výskyte na Slovensku máme doteraz iba nejasné poznatky. Výsledky štúdie sa využijú aj pri spracovaní rodu *Polycnemum* do zväzku Flóra Slovenska VI/4 a Určovacieho kľúča papraďorastov a semenných rastlín Slovenska.

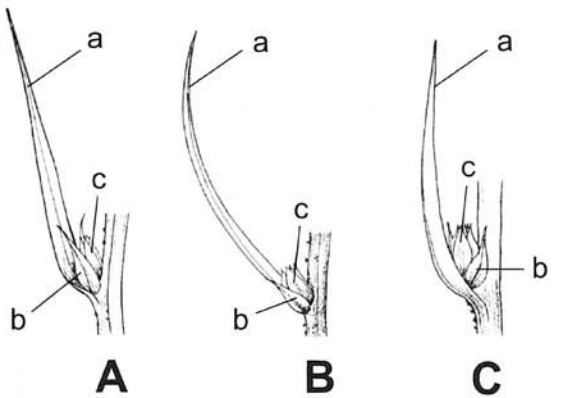
Metodika

Štúdium druhov rodu *Polycnemum* na Slovensku sme uskutočňovali v rokoch 2007-2009. Kľúč i rozšírenie taxónov boli spracované na základe terénneho výskumu a revízie herbárového materiálu v zbierkach BP, BRA, BRNU, BRNM, LTM, NI, PMK, PR, PRC, ROZ, SAV, SLO, ZA. Skratky herbárov sú podľa prác Holmgren et al. (1990) a Vozárová & Sutorý (2001). Fytogeografické členenie je podľa Futáka (1984). Nomenklatúra taxónov je zhodná so Zoznamom papraďorastov a semenných rastlín (Marhold & Hindák 1998). Mapy boli spracované podľa práce Jasičová & Zahradníková (1976); za lokalitou uvádzame číslo základného poľa a kvadrantu stredoeurópskeho sieťového mapovania. Prezentované chorologické dáta sa zahrnú do Databázy rozšírenia vyšších rastlín Botanického ústavu SAV.

Kľúč na určovanie druhov rodu *Polycnemum* vyskytujúcich sa na území Slovenska

Pri určovaní druhov rodu *Polycnemum* spôsobuje veľa ťažkostí výrazná morfologická variabilita v dôležitých morfologických znakoch, najmä v dĺžke listeňov a v pomere dĺžky listencov a okvetia. Preto je dôležité pri určovaní chrumkavcov zamerať na najdlhší listenec, ktorý sa spravidla vyskytuje v hornej časti jedinca.

1a Najdlhšie listence vždy dlhšie ako 2,5 mm, zreteľne dlhšie ako okvetie (**obr. 1A**), plod (1,5-)1,6-1,8(-1,9) mm dlhý ..... **1. *P. majus***
b Najdlhšie listence max. 1,5-2(-2,1) mm dlhé (nikdy nedosahujú dĺžku 2,5 mm), kratšie, ± rovnako dlhé alebo mierne dlhšie ako okvetie; plod 1,2-1,3(-1,5) mm dlhý **2**
2a Listy a listene čiarkovité, max. 0,3(-0,5) mm široké, listene v strednej časti byle viac ako 6× dlhšie ako okvetie (**obr. 1B**), byľ spravidla priama, od bázy rozkonárená, bočné konáre spravidla kratšie ako hlavná stonka ..... **2. *P. heuffelii***
b Listy a listene čiarkovito kopijovité, šidlovité až štetinovité, 0,5(-0,6) mm široké, 3× (vzácne až 6×) dlhšie ako okvetie (**obr. 1C**), byľ poliehavá až vystúpavá, od bázy bohato rozkonárená, bočné konáre spravidla dlhšie ako hlavná stonka ..... **3. *P. arvense*** (incl. *P. verrucosum*)



Obr. 1. List (a), listeň (b) a okvetie (c) u druhov *Polycnemum majus* (A), *P. heuffelii* (B), *P. arvense* (C). Kreslila Z. Komárová.
Fig. 1. Leaf (a), bract (b) and perianth (c) of *Polycnemum majus* (A), *P. heuffelii* (B), *P. arvense* (C). Drawing by Z. Komárová.

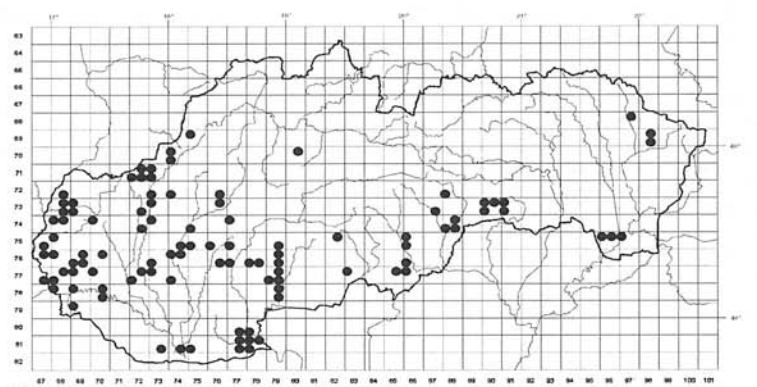
1. *Polycnemum majus* A. Braun – chrumkavec väčší

Celkový areál

Výskyt udávaný v strednej, južnej a juhovýchodnej Európe, v oblasti Kaukazu a v Malej a Strednej Ázii (Kazachstan, Kirgizstan). Adventívny druh v Severnej Amerike (Ontário), v Poľsku, Francúzsku a pravdepodobne i inde v západnej Európe (cf. Tomšovic 1990, Ball 1993, Mirek et al. 2002, Schultz 2004).

Rozšírenie na Slovensku

Chrumkavec väčší je najčastejšie sa vyskytujúcim zástupcom rodu u nás. Dokladovaný je z viac ako 120 lokalít, pričom ich počet smerom od západu na východ klesá (obr. 2). Jeho výskyt je sústredený predovšetkým v oblasti panónskej flóry (zistený vo všetkých okresoch) a zasahuje aj do obvodu predkarpatskej flóry najmä do fytogeografických okresov Biele Karpaty (južná časť), Malé Karpaty, Považský Inovec a Tríbeč. Upresnenie jeho podrobného recentného výskytu si však vyžaduje ďalšie terénne štúdium.



Obr. 2. Rozšírenie *Polycnemum majus* A. Braun na Slovensku.
Fig. 2. Distribution of *Polycnemum majus* A. Braun in Slovakia.

Ohrozenosť

Z hľadiska ohrozenosti ho Feráková et al. (2001) zaradili do kategórie VU – zraniteľný. Napriek tomu, že druh patrí medzi našich najhojnejších zástupcov rodu *Polycnemum*, považujeme jeho zaradenie do tejto kategórie za oprávnené nakoľko na našom území sa vyskytuje len roztrúsene a na množstve lokalít len dočasne. Vyžaduje totiž otvorené stanovištia s obnaženým substrátom (skaly, štrkovité sutiny, piesky) a slabo znáša konkurenciu iných, predovšetkým trvácich druhov rastlín. Často tiež rastie na antropogénne ovplyvnených biotopoch (chodníky, skrývky zeminy, okraje polí), kde môžu byť populácie ľahko zničené.

Pre porovnanie v Českej republike je druh *P. majus* zaradaný do kategórie kriticky ohrozený (Procházka 2001), v Rakúsku je považovaný za ohrozený taxón (Niklfeld & Schratt-Ehrendorfer 1999), v Maďarsku recentné údaje chýbajú, je zaradený v kategórii DD - údajovo nedostatočný (Király 2007).

Prehľad rozšírenia na Slovensku

Burda: Kamenica nad Hronom 8178c (Pospíšil 1948 BRNM ut *P. arvense*; Černoch 1951 BRNM ut *P. arvense*; Soják 1956 PR ut *P. arvense*). – Kováčov – Kamenín, medzi obcami 8177b (Futák 1948 SLO). – Kamenica nad Hronom, hrebeň Skaly 8178d (Kneblová 1951 PR; Smejkal et Marvan 1960 BRNU; Deyl 1963 PR; Letz 1993 SAV; Eliáš jun. 2008 NI). – Kamenica nad Hronom, Kráľova hora (Király hegy), 140 m 8178d (Hlavaček 1957 SAV). – Kováčov 8178d (Suza 1929 BRNU; Sillinger et Deyl 1930 PRC; Valenta 1936 BRA; Černoch 1951 BRNM ut *P. arvense*; Smejkal et Marvan 1960 BRNU). – Chľaba 8178d (Domin 1930 PRC; Sillinger et Deyl 1930 PRC). **Ipeľsko-rimavská brázda:** Malá nad Hronom 8178a (Černoch 1951 BRNM). – Kmeťovce 7778a (Krist 1937 BRNU). – Bátovce 7778a (Valenta 1937 BRA). – Šahy 7979b (Domin et Jirásek 1936 PRC; Černoch 1954 BRNM ut *P. arvense*; Chrtek 1957 PR; Chrtek, Chrtková et Soják 1959 PRC; Kopecký 1963 PR ut *P. arvense*). – Šahy, kóta 227, nad cestou do Tešmáku, 211m 7979b (Vicherek 1963 BRNU). – Šahy, „Lipovec", 250 m 7979b (Chrtek 1957 PR). – Horné Turovce E, Pustý Olvár, 280 m 7879d (Chrtek et Soják 1957 PR). – Slatina, SE, svah pod cestou do Plášťoviec 7879b (Eliáš jun. 2007 NI). – Plášťovce, W 7879b (Eliáš jun. 2008 NI). – Plášťovce, vrch Hradisko [Čongrád, Čierny hrad] 7879b – Plášťovce, kóta 232 7879b – Dudince 7879a (všetko Chrtek et Soják 1957 PR). – Horné Rykynčice 7779d (Chrtková 1972 PR). – Domaníky, 200 m 7779b (Krist 1937 BRNU). – Muľa, osada Hámor, andezitová stráň nad cestou 7783c (Svobodová 1961 NI). – Hajnáčka, jz. od Fiľakova 7785d (Futák 1946 SLO). – Gemerské Dechtáre 7786a-c (Domin 1921 PRC). – Kurinec 7686a (Novák 1923 PRC). – Rimavská Sobota 7686a (Kunst 1867 BRA). – Nižná Pokorádz 7586c (sine coll. 1848 BRA). – Bretka, sz. okraj obce, svah nad družstvom 7588a (Eliáš jun. 2006 NI). **Slovenský kras:** Štítnik - Honce, medzi obcami, 300 m 7388a (Dostál 1947 PR ut *P. arvense*). – Hucín, E – Silická Brezová, 450 – 500 m 7487b-7488d (oba Vašák 1978 BRA). – Kečovo, jaskyňa Domica 7588b (Nábělek 1936 SAV; Futák 1947 SLO). – Jablonov nad Turňou, 600 m 7490a (Deyl 1934 PR). – Hrhov, v Zádielskej doline 7390c-d (Klášterský 1956 PR). – Hrhov – Dvorníky, úpätie vrchu Okrúhle (Kerek), 425 m, ľavá strana cesty, repové pole 7390d (Krippelová 1963 SLO). – Zádiel – Dvorníky, žel. zastávka 7491a (Businský 1967 BRNM, ROZ ut *P.*

arvense).– Háj, prope Turňa nad Bodvou, 300 m 7391c (Dostál 1951 PR ut *P. arvense*). **Záhorská nížina:** Zohor – Lozorno – Malacky 7667d-7668c-7568c (všetko Bílý 1922 BRNM). – Plavecký Štvrtok 7667b (Opluštilová 1948 SLO). – Čáry 7368b, Tomky 7468b, Lakšárska Nová Ves 7469a, Studienka /Hasprunka 7468d (Májovský & Michalko 1951 SLO). – Závod 7468c (s. coll. 1948 PR). – Šaštín – Borský Svätý Mikuláš, medzi obcami 7368d-7369c (Májovský & Michalko 1951 SLO). **Devínska Kobyla:** Devínska Nová Ves, JV od obce 7867b (Feráková 1984 SLO). **Podunajská nížina:** Bratislava, štrkovisko pri Čunove (Ostrovné lúčky) 7969c (Feráková 1971 SLO). – Bratislava, Podunajské Biskupice 7869c (Wiesbaur 1874 BP, PRC; Soják 1957 PR). – Bratislava, Rača, železničná stanica 7768d (Labansky 1886 BP).– Svätý Jur, Šúr 7769c (Holuby 1913 PRC). – Šúr, Pálfyho majer 7769c (Ptačovský 1939 SAV). – Senec, na brehu jazier pri stanici 7770c (Černoch 1954 BRNM ut *P. arvense*). – Zlaté Klasy, časť Rastice – Lehnice, 120 m, pri ceste 7870d-7970b (Jasičová 1957 SAV). – Cífer 7670d (Kirzsch 1856 BRNU; Mergl 1901 SAV). – Galanta 7872a (sine coll. 1877 BRNU). – Galanta, Galantská sihoť, lokalita zatopená na vodnom diele Kráľová 7772d (Záborský 1974 SLO). – Vinohrady nad Váhom , bažantnica 7672d (Jasičová 1975 SAV). – Koplotovce, JZ od obce 7572b (Feráková 1964 SLO). – Piešťany 7472b (Szép 1913 BRA; Domin 1931 PRC). – Zlatná na Ostrove 8273b (Krist 1936 BRNU; Valenta 1936 BRA). – Hájske, 123 m 7773a-c (Krist 1937 BRNU). – Komárno, piesky 8274b (Otruba 1924 BRNU). – Komárno, Ďulov Dvor 8275a (Chrtek, Křísa et Slavíková 1970 PRC). – Poľný Kesov – Mojmírovce, na poli medzi obcami 7874a (Osvačilová 1953 NI). – Nitra, štrkový chodník v areáli botanickej záhrady SPU 7674d (Eliáš jun. 2005 NI). – Kolíňany 7675a (Domin 1920 PRC). – Zlaté Moravce, na poliach 7676a (Moesz 1908, 1909 BP). – Mochovce, kóta Dobrica 7776b (Součková 1954 BRNM ut *P. arvense*; Futák 1961 SAV). – Tlmače, pri rieke Hron, 185 m 7777a (Krist 1938 BRNU). – Mužľa 8277b (Feichtinger 1856 BP). – Mužľa, Belianske kopce [Ďarmotské kopce] 8177d (Klokner 1970 PMK ut *P. arvense*; Májovský 1958 SLO). – Kamenín, 113 m 8177b (Krist 1935 BRNU).– Kamenín, slané lúky 8177b (Futák 1948 SLO). – Štúrovo 8278a (Svobodová 1982 NI). – Kamenica nad Hronom, pri obci 8178c (Futák 1945 SLO; Krippel 1951 SLO; Májovský 1962 SLO). **Východoslovenská nížina:** Malá Borša, nad obcou 7696a (Záborský s.d. SLO). – Viničky, polia 7596c (Černoch 1951 BRNM). – Viničky, neďaleko židovského cintorína, smer osada Hatfa 7596c (Májovský 1964 SLO). – Černochov 7596c (Májovský 1963 SLO). – osada Hatfa 7596c-d (Májovský 1963 SLO). – Ladmovce 7596d (Margittai et soc. 1930 BP, BRNM, BRNU, PR, PRC, SLO, ZA,1931 BP; Černoch 1951 BRNM). – Viničky, vrch Borsuk 7596c (Záborský 1962 SLO). –Ladmovce, Kašvár 7596d (Eliáš jun. 2004 NI). – Ladmovce, kopec Baba 7596d (Futák 1956 SAV). – Zemplín, pri Bodrogu 7596d (Margittai 1929 PR). – Več 7596d (Margittai 1929 BRNU). – Somotor 7596d (Margittai 1929 BP, PRC). – Hrušov 7597c (Záborský 1960 SLO). **Biele Karpaty (južná časť):** Lubina 7272a (Holuby 1855 NI). – Zemianske Podhradie 7172d (Holuby 1866, 1888 BP). – Nové Mestom nad Váhom, NE, vrch Turecko, 200 m 7273a (Futák, 1960 SAV). – Trenčianske Bohuslavice, na váp. skalách Hájnice 7173c (Holuby 1868 PR ut *P. arvense*). **Malé Karpaty:** Pressburg [Bratislava], Calvaria [Horský park] gegen Blumenau [Lamač] 7868a-c (s.auct. s. data SLO).– Bratislava, Červený most 7868a (Mergl 1899 SAV). – Bratislava-Rača, vinohrady 7768d (Vidličková, 1987 SAV). – Pernek, E, kóta 424,4 m, už. svahy kameňolomu 7668b (Krippelová et Špániková 1962 SLO). – Grinava 7769a (Holuby 1913 PRC; Zigmundík 1913 BRA). – Pezinok 7769b (Holuby 1915 PRC). – Vinosady 7669d (Holuby 1913 PRC; Zigmundík 1913 BRA). – Plavecký Štvrtok 7667b (Ptačovský 1937 SAV). – Buková 7470c (Krist 1936 BRNU). – Hrušové 7272b (Holuby 1859, 1868 BP). **Považský Inovec:** Jalšové, vápencový odkryv "Prepadlištia" 7473c (Feráková 1964 SLO). – Modrová, pri obci 7373c (Futák 1941 SLO). – Modrovka, NE 7373a (Sillinger 1929 PR). – Podhradie, pasienky pod Topoľčianskym hradom 7374a (David 1984 LTM). **Tríbeč:** Drážovce 7674c (Pospíšil 1952 BRNM). – Nitra, Kalvária, 7674d (Futák 1942 SLO; Osvačilová 1953 NI; Dostál 1953 PR ut *P. arvense*). – Nitra, vrch Zobor 7674d (Klika 1934 PR ut *P. arvense*; Dostál 1955 PRC). – Žirany, kóta Žibrica, na okraji lomu 7674b (Košťál 1996 NI). – Kovarce 7575a (Rochel 1863 BP). – Veľké Pole, na vápencových skalách 7477c (Moesz 1909 BP). **Strážovské vrchy:** Oslany, Veľký vrch 7376d (Dostál 1953 PR ut *P. arvense*). – Chalmová 7376b (Michalková, 1992 SAV). – Trenčín, Sihoť 7174a (Krist 1936 BRNU; Schidlay 1944, 1949 BRA). **Pohronský Inovec: .** Malé Kozmálovce, vrch Plešovica 7777a (Eliáš jun. 2008 NI). – Hronský Beňadik, vrch Klíča, 250 m 7677a (Krist 1937 BRNU). **Poľana:** Banská Bystrica, vrch Urpín 7080d (Nábělek 1937 SAV). **Štiavnické vrchy:** Pečenice 7778b (Kupčok 1922 PR). – Svätý Anton – Hontianske Nemce, pri ceste 7679b-d (Exkurzia 1955 SLO). **Javorie:** Ábelová 7582d (Kunst 1866 BRA). **Biele Karpaty (severná časť):** Trenčín, časť Orechové 7074c (Schidlay 1934 BRA). – Pruské, železničná stanica 6975c (Schidlay 1959 SAV). **Čergov:** Kapušany, Kapušiansky hradný vrch (Májovský 1962 SLO). **Nízke Beskydy:** Zbojné 6897d (Moezs 1908 BP). – Snina, Viničná hora, úpätie 6998d-7098b (Soják 1957 PR). – Koškovce, S, štrkoviská Laborca 6997d (Májovský 1950 SLO).

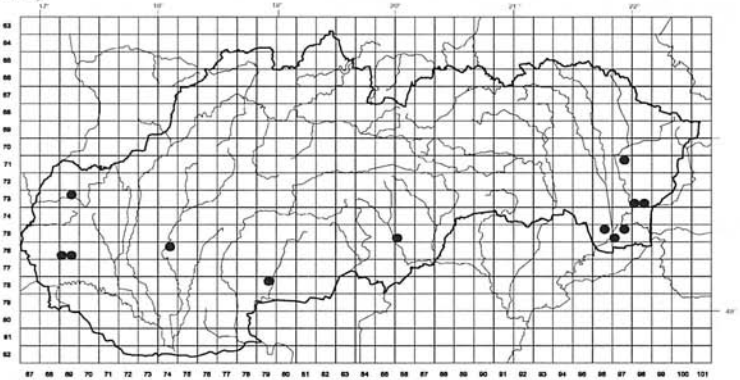
2. *Polycnemum heuffelii* Láng – chrumkavec Heuffelov

Celkový areál

Druh sa vyskytuje vo východnej časti strednej Európy, v juhovýchodnej a východnej Európe (cf. Tomšovic 1990, Ball 1993). V Poľsku je považovaný za naturalizovaný antropofyt (Mirek et al. 2002).

Rozšírenie na Slovensku

Druh *Polycnemum heuffelii* je najvzácnejším zástupcom rodu u nás (obr. 3), bol zbieraný iba na osemnástich lokalitách predovšetkým v okresoch panónskej flóry Východoslovenská nížina (12 lokalít), Podunajská nížina (3 lokality), Ipeľsko-rimavská brázda (2 lokality) a Záhorská nížina (1 lokalita). V karpatskej oblasti sa vyskytuje len veľmi zriedkavo (1 lokalita – Vihorlat).



Obr. 3. Rozšírenie *Polycnemum heuffelii* Láng na Slovensku.
Fig. 3. Distribution of *Polycnemum heuffelii* Láng in Slovakia.

Ohrozenosť

V aktuálnom Červenom zozname papraďorastov a semenných rastlín Slovenska (Feráková et al. 2001) je hodnotený ako ohrozený (EN). Podľa nášho názoru je potrebné prehodnotiť kategóriu ohrozenosti, pretože posledná lokalita bola zaznamenaná v roku 1982 a taxón sa napriek snahe nepodarilo overiť ani počas nášho výskumu. Mnohé z lokalít boli zničené ťažbou piesku a kameňa či poľnohospodárskou činnosťou, preto považujeme taxón *P. heuffelii* u nás za nezvestný (EX?). V Rakúsku je druh považovaný za kriticky ohrozený (Niklfeld & Schratt-Ehrendorfer 1999), v Českej Republike je zaradený medzi nezvestné taxóny (Procházka 2001), v Maďarsku je pre nedostatok súčasných údajov v kategórii DD - údajovo nedostatočný (Király 2007).

Prehľad rozšírenia na Slovensku

Ipeľsko-rimavská brázda: Horné Túrovce, Skalky 7879d (Kopecký 1963 PR). – Kurinec 7686a-c (Novák 1923 PRC). **Záhorská nížina:** Šajdíkove Humence, pri ceste k Sokoldu, pri prameni potoka Hlavina 7369d (Holzknecht 1946 BRNU). **Podunajská nížina:** Grinava 7769a (Novák 1920 PRC). – Pezinok 7769b (Holuby 1910 PRC). – Nitrianske Hrnčiarovce, Hrnčiarovské vinohrady 7674d (Svobodová 1982 NI). **Východoslovenská nížina:** Streda nad Bodrogom, vrch Tabrucka 7696b (Záborský 1960 SLO). – osada Hatfa, polia a les 7596c – d (Záborský 1960 SLO). – Viničky, kopce nad obcou 7596c – d (Májovský 1960 SLO). – Ladmovce, v údolíčku jz. kóty 164 Baba hegy – Ladmovce, na úhoru v údolí "Žiro", sz. od obce asi 1 km sev. od kóty 216 Šomoš [Szomos] 7596d (obe Šourek 1954 PR ut *P. arvense*). – Somotor 7596d (Margittai 1926 BRNU, PRC). – Zemplín, 120 m 7596d (Margittai 1927 ZA). – Svätuše (Plešany) – Solnička, duna pri Veľkom jazere (obe Májovský et Záborský 1962 SLO). – Strážne 7697a (Margittai 1927 BP). – Kráľovský Chlmec 7597d (Margittai 1927 BP, BRA, BRNM, BRNU, PR, PRC SLO; Krippelová 1962 SAV). – Čierne Pole, Ortov 7498a-b (Hejný & Hejná 1949 SLO). **Vihorlat:** Vinné, pod južným svahom vrchu Senderov, 130 m 7197d (Šourek 1957 PR).

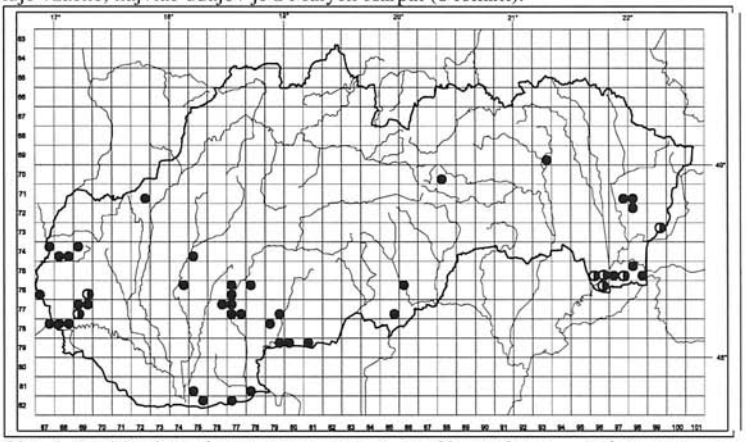
3. Polycnemum arvense *L. – chrumkavec roľný*

Celkový areál

Výskyt zaznamenaný v západnej, strednej, južnej a juhovýchodnej Európe, v Malej Ázii a v oblasti Kaukazu až po južnú Sibír. Ako adventív vo Francúzsku a v Kanade (cf. Tomšovic 1990, Ball 1993, Schultz 2004).

Rozšírenie na Slovensku

Druh *P. arvense* sa u nás vyskytuje veľmi roztratene, celkove bolo zistených viac ako 60 lokalít (obr. 4). Ťažisko výskytu je v oblasti panónskej kveteny predovšetkým na Záhorskej, Podunajskej, Východoslovenskej nížine a Ipeľsko-rimavskej brázde. V karpatskej oblasti sa vyskytuje vzácne, najviac údajov je z Malých Karpát (8 lokalít).



Obr. 4. Rozšírenie *Polycnemum arvense* L. na Slovensku: • – *Polycnemum arvense* s. str., □.– morfotyp *P. verrucosum* Láng.

Fig. 4. Distribution of *Polycnemum arvense* L. in Slovakia: • – *Polycnemum arvense* s. str., □.– morphotype *P. verrucosum* Láng.

Ohrozenosť

V Červenom zozname papraďorastov a semenných rastlín Slovenska (Feráková et al. 2001) tento taxón chýba, ale je tam uvedený druh *P. verrucosum* s kategóriou ohrozenosti EN (ohrozený). Keďže tento taxón považujeme len za morfotyp *P. arvense* (pozri nižšie) navrhujeme ho v Červenom zozname ďalej neuvádzať resp. nahradiť ho menom *P. arvense* v kategórii ohrozený „EN".

Pre porovnanie napríklad v Českej republike je druh *P. arvense* zaradený medzi kriticky ohrozené taxóny (morfotyp *P. verrucosum* je vzhľadom na neujasnenosť jeho taxonomického postavenia zaradený medzi "neujasnené prípady"; Procházka 2001), v Poľsku je považovaný za ohrozený (Zarzycki & Szeląg 2006). V Rakúsku a Maďarsku je v červenom zozname uvedený len morfotyp *P. verrucosum* v kategórii kriticky ohrozený (Niklfeld & Schratt-Ehrendorfer 1999) resp. ohrozený (Király 2007).

Taxonomická poznámka

Veľmi polymorfný, taxonomicky komplikovaný taxón, v rámci ktorého bolo opísaných množstvo morfologických typov nejasného postavenia a vzájomného vymedzenia (cf. Tomšovic 1990). Dôvodom je veľká variabilita najmä vo vegetatívnych znakoch (napr. v bohatosti rozkonárovania stonky, v šírke a dĺžke listov a listeňov, v hustote olistenia stoniek a pod.) a existencia prechodných foriem. Druhová hodnota je často prisudzovaná morfotypu s kratšími listeňmi (2-3 × dlhšími ako okvetie) označovanému ako *P. verrucosum* Láng, ch. bradavičnatý [syn: *P. arvense* var. *verrucosum* (Láng.) Oborny] (pri druhu *P. arvense* sú listene spravidla 3× dlhšie ako okvetie). Napriek tomu, že viacerí stredoeurópski autori uvádzajú tento typ v určovacích príručkách v hierarchickej úrovni druhu (napr. Aellen 1979, Dostál 1989, Dostál & Červenka 1991–1992, Fischer et al. 2005), jeho taxonomické vymedzenie je podľa nás sporné a vyžaduje si podrobnejšie štúdium. Preto v našej práci

zahŕňame morfotypy zodpovedajúce taxónu *P. verrucosum* do morfologickej variability širšie chápaného druhu *P. arvense*.

Prehľad rozšírenia na Slovensku

Burda: Kamenica nad Hronom, hrebeň Skaly 8178c (Vicherek 1972 BRNU). **Ipeľsko-rimavská brázda:** Tlmače, E 7777a (Krist 1938 BRNU; Valenta 1938 BRA). – Levice, Kusá hora 7777d (David 1984 LTM). – Hokovce 7879a (Schidlay 1948 BRA). – Šahy E 7979b (Černoch 1954 BRNM). – Tešmak pri Šahách 7979b (Májovský 1963 SLO ut *P.veruccosum*). – Tešmák, piesočnatý kopec pri Ipli 7979b (Svobodová 1969 NI). – Horné Rykynčice 7779d (Chrtková 1972 PR). – Ipeľské Predmostie 7980a (Chrtek 1960 PRC; Chrtek et Soják 1960 PR).– Koláre – Veľká Čalomija, medzi obcami, piesočnaté náplavy Ipľa 7981a (Svobodová 1962 NI). – Hajnáčka, PP Zaboda 7785d (Letz 1993 SAV). – Kurinec 7686a (Novák 1923 PRC). – Rimavská Sobota 7686a (Hazslinsky sine data BP). **Záhorská nížina:** Vysoká pri Morave 7667c (Valenta 1939 BRA). – Osada Holubičkovci, pri Rudave 7468d (Kmeťová 1979 SAV). – Závod, žel. stanica 7468c (Valenta 1946 BRA). – Lakšárska Nová Ves, pri ceste k Šaštínu 7469a (Holzknecht 1946 BRNU ut *P. majus*). – Moravský Svätý Ján 7467b (Valenta 1965 BRA). – oba posledné prechodné typy k *P. majus*. **Devínska Kobyla:** Devín, piesočnaté polia 7867b (Švestka 1938 BRNM ut *P. heuffelii*). – Bratislava, Karlova Ves 7868b (Mergl 1901 SAV ut *P. verrucosum*; Valenta 1936, 1938 BRA). **Podunajská nížina:** Bratislava (Bäumler sine data BP). – Sv. Jur, Šúr 7769c (Holuby 1913, 1916 PRC). – Chotín, [Hetín] a okolie Hurbanova 8175c (Futák 1949 SLO ut *P. verrucosum*). – Chotín 8175c (Šmarda 1951 BRNM). – Chotín, piesky južne od obce 8175c (Májovský 1958 SLO). – Chotín, PR Chotínske piesky 8175c (Eliáš jun. et Sádovský 2006 NI). – Marcelová, piesky pri obci 8275b (Májovský 1960 SLO). – Mochovce, kóta Dobrica 7776b (David 1984 LTM; Eliáš jun. 2004 NI ut *P. majus*). – Čenkov 8277a (Černoch 1951 BRNM; Dvořák 1972 BRNU).).– Nový Tekov 7777a-c (Valenta 1938 BRA). – Nána 8178c (Deyl 1951 PR). **Košická kotlina:** Šaca, veľká plocha medzi novým a starým sídliskom 7392b – 7393a (Krippelová 1964 SLO). **Východoslovenská nížina:** Veľký Kamenec, 110 m 7696b (Dostál 1951 PR). – Veľký Kamenec, pieskový lom pri obci 7696b (Májovský 1964 SLO). – Veľký Kamenec, pri pohraničnom kanále, na poliach pri zeleninárstve RD 7696b (Májovský 1964 SLO ut *P. verrucosum*).– Veľký Kamenec, vrch Tarbucka 7696b (Futák 1949 SLO, Záborský 1960 SLO ut *P. verrucosum*). – Veľký Kamenec, hrad Hečke 7696b (Záborský 1962 SLO). – Malý Kamenec 7696b (Margittai 1933 PRC). – Malý Kamenec 7696b (Pospíšil 1958 BRNM ut *P. verrucosum*). – Viničky, vrch Borsuk 7596c (Májovský 1962 SLO ut *P. verrucosum*). – Viničky, vrch Borsuk, nevápenatá časť 7596c (Májovský 1964 SLO). – Viničky, skalky nad hradskou 7596d (Májovský 1964 SLO). – Somotor, osada Kerestúr 7597c (Záborský 1961 SLO). – Somotor 7596d (Dudáš-Buganičová 1930 BP, BRNM, BRNU, PR ut *P. verrucosum*; Margittai 1930 ut *P. verrucosum*). – Somotor, pri obci., 120 m 7596d (Dudáš-Buganičová 1930 ZA ut *P. veruccosum*). – Somotor, pri obci, 120 m 7596d (Dudáš, Bunganičová 1930 SLO ut *P. verrucosum*). – Malý Horeš, piesková duna pod agátovými lesíkmi 7597d (Májovský 1964 SLO ut *P. verrucosum*). – Viničky, kopček pred usadlosťou Hatfa 7596c – d (Záborský 1960 SLO ut *P. verrucosum*). – Viničky, usadlosť Hatfa, polia a les 7596c – d. (Záborský 1960 SLO). – Černochov 7596c (Májovský 1964 SLO). – Veľká Tŕňa, Šimonov vrch 7596c (Májovský 1964 SLO). – Kráľovský Chlmec, piesky JZ od mesta 7597d (Marvan et Marvanová 1958 BRNU). – Kráľovský Chlmec, 170 m 7597d (Komárek 1951 BRNU). – Čierna nad Tisou, pri železničnej stanici 7598d (Soják 1963 PR). – Boťany, pred obcou 7598d (Futák 1949 SLO). – Leles 7598a (Margittai 1922 BP ut *P. heuffelii*, 1928 BP, BRNU). – Lúčky 7298a (Pospíšil 1958 BRNM, SAV). – Vyšné Nemecké 7399b (Hejný et Hejná 1949 SLO). – Vyšné Nemecké 7399b (Hejný et Hejná 1949 ut *P. verrucosum*). – Vinné, strniská 7197d ((Hejný et Opluštilová 1948 SLO). – Kusín, W 7198c (Černoch 1957 BRNM ut *P. verrucosum*). **Biele Karpaty (južná časť):** Zemianske Podhradie 7172d (Holuby 1866 BP, 1867 BRA, 1873 BRNM, 1887 BP). **Malé Karpaty:** Bratislava, Lamač 7868a (Nábělek 1936 BRA, SAV ut *P. heuffelii* et *P. verrucosum*; Valenta 1937 BRA). – Vajnory 7769c (Schidlay 1930 BRA ut *P. veruccosum*). – Limbach, 250 m 7769a (Scheffer 1931 SLO). – Grinava 7769a-b (Holuby 1910 PRC; Zigmundík 1913 BRA).). – Pezinok, Cajla 7669d (Holuby 1913 PRC.). – Modra 7669d (Holuby 1870 ZA). – Vinosady 7669d (Holuby 1913 BRNM, BRNU, PR, PRC ut *P. verrucosum*; Zigmundík 1913 BRA). – Vinosady 7669d (Zigmundík 1913 BRA ut *P.verrucosum*). **Tríbeč:** Nitra, Zoborská lesostep 7674b (Eliáš jun. 2009 NI). –Solčany, vrch Hôrka 7475c (Scheffer 1922 BP). **Pohronský Inovec:** Kozárovce, Skalka 7677c (David 1984 LTM ut *P. majus*). – Tekovské Nemce, pastviny nad obcou 7677a (Svobodová 1974 NI). **Štiavnické vrchy:** Pukanec 7678a (Kupčok 1896 BRA). – Pukanec, na poliach Šmíkaš [záhrady, vínne pivnice, lokálny názov] 7678a (Kupčok 1896 PR). **Slovenský raj:** Hrabušice,dolina Kyseľ 7088c (Hejná & Rošetzká 1951 SLO). **Vihorlat:** Vinné, pod južným svahom vrchu Senderov, 130 m 7197d (Šourek 1957 PR). **Čergov:** Fintice, kóta 647 m 6993d (Májovský 1948 SLO).

Poďakovanie

Ďakujeme kurátorom herbárových zbierok za pomoc pri štúdiu. Príspevok vznikol za podpory projektov VEGA č. 1/0530/08, 1/0086/08 a 2/0026/09.

Literatúra

Aellen, P. 1979. *Chenopodiaceae* Vent. In Hegi, G. Illustrierte Flora von Mitteleuropa 3(2). Paul Parey, Berlin & Hamburg. p. 533–747.

Ball, P. W. 1993. *Polycnemum* L. In Tutin, T.G. et al. (eds). Flora Europaea 1. 2nd ed. Cambridge University Press, Cambridge. p. 91.

Dostál, J. 1950. Květena ČSR. Přírodovědecké nakladatelství, Praha. 2 268 p.

Dostál, J. 1958. Klíč k úplné květeně ČSR. 2 vyd. Nakladatelství ČSAV, Praha. 982 p.

Dostál, J. 1989. Nová květena ČSSR 1. Academia, Praha. 758, I–VIII p.

Dostál, J. & Červenka, M. 1991–1992. Veľký kľúč na určovanie vyšších rastlín 1. SPN, Bratislava. 775 p.

Feráková, V., Maglocký, Š. & Marhold, K. 2001. Červený zoznam papraďorastov a semenných rastlín. Ochr. Prír. (Banská Bystrica), Suppl. 20: 44–76.

Fischer, M. A., Adler, W. & Oswald, K. 2005. Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 2nd ed. Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen, Linz. p. 366–367.

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. 418–419.

Holmgren, P. K., Holmgren, N. H. & Barnett, L. C. (eds) 1990. Index Herbariorum.Vol. 1: The Herbaria of the World. Ed. 8. New York Botanical Garden, Bronx, New York. 693 p.

Jasičová, M. & Zahradníková, K. 1976. Organizácia a metodika mapovania rozšírenia rastlinných druhov v západnej tretine Slovenska. Biológia (Bratislava) 31/1: 74–80.

Király, G. (ed.) 2007. Vörös Lista. A magyarországi edényes flóra veszélyeztetett fajai. Saját kiadás, Sopron. 73 p.

Marhold, K. & Hindák, K. (eds) 1998. Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. p. 333–687.

Martinovský, J., Červenka, M., Přikryl, J. & Pacholík, R. 1987. Kľúč na určovanie rastlín. SPN, Bratislava. 776 p.

Mirek, Z., Piękoś-Mirkowa, H., Zając, A. & Zając, M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland : a checklist. In Mirek Z. (ed.). Biodiversity of Poland. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków 1: 1–442.

Niklfeld, H. & Schratt-Ehrendorfer, L. 1999. Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta und Spermatophyta) Österreichs. In Niklfeld, H. (ed.). Rote Listen Gefährdeter Pflanzen Österreichs. 2., neu bearbeitete Auflage. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Graz. 292 p.

Procházka, F. (ed.) 2001. Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). Příroda, Praha 18: 1–166.

Schultz, L. M. 2004. *Polycnemum* L. In: Flora of North America, Vol. 4. New York & Oxford. p. 261–262.

Tomšovic, P. 1990. *Polycnemum* L. In Hejný, B. & Slavík, B. (eds). Květena České republiky 2. Academia, Praha. p. 215–219.

Vozárová, M. & Sutorý, K. (eds) 2001. Index herbariorum Reipublicae bohemicae et Reipublicae slovacae. Zprávy České Bot. Společn. 36, Príloha 2001/1; Bull. Slov. Bot. Spoločn. Suppl. 7, 95 p.

Zarzycki, K. & Szeląg, Z. 2006. Red list of the vascular plants in Poland. In: Mirek, Z., Zarzycki, K., Wojewoda, W. & Szeląg, Z. (eds), Red list of plants and fungi in Poland. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków. p. 9–20.

Jahňačka najmenšia (*Arnoseris minima*) na Slovensku: starousadlík alebo prechodný migrant?

Lambs Succory (*Arnoseris minima*) in Slovakia: autochthonous species or temporary migrant?

PAVOL ELIÁŠ ML.

Katedra botaniky FAPZ, Slovenská poľnohospodárska univerzita, Tr. A. Hlinku 2, SK-94976 Nitra, pelias@afnet.uniag.sk

Abstract: Distribution and origin of Lambs Succory (*Arnoseris minima*) was studied during 2002-2008 in Slovakia. Only two certain localities were found – Modra on the Podunajská nížina Lowland and Nová Polianka in the Liptovská kotlina Basin. The third one was reported from surroundings of Bratislava without certain locality data, however, our revision showed confusion with *Hypochaeris radicata*. All of them were found in the past; the first in the end of 19th century, the second in the sixties of last century and the third one in the end of 18th century. We suppose that *A. minima* was only casual species imported by human activity to Slovak flora. Map of distribution is published.

Keywords: *Arnoseris minima*, extinct species, distribution, Slovakia.

Úvod

Jahňačka najmenšia [*Arnoseris minima* (L.) Schweigg. et Körte] je drobná modrozelená jednoročná bylina z čeľ. *Cichoriaceae*. Byle má priame, tuhé a v hornej časti smerom k súkvetiu charakteristicky zhrubnuté a duté (Kaplan & Kubát 2004). Druh pôvodne rástol ako súčasť pionierskej vegetácie nevápenatých pieskových dún, druhotne aj ako burina na poliach a úhoroch, na brehoch rybníkov, v prícestných priekopách a pod. (Dostál & Červenka 1992, Kubát & Kaplan 2001).

Tento subatlantický taxón sa vyskytuje v západnej a strednej Európe a v severnej Afrike (Sell 1980, Wagenitz 1987). Južná hranica súvislého areálu prechádza južným Francúzskom a Nemeckom, horným Rakúskom, Českou republikou a juhozápadným Slovenskom. Adventívny výskyt je známy zo Škótska, Švédska, Fínska, Cypru, USA, Austrálie a Nového Zélandu (Kaplan & Kubát 2004). V strednej Európe sa v súčasnosti vyskytuje len veľmi vzácne, v ČR a v Rakúsku patrí medzi kriticky ohrozené druhy (Procházka 2001, Niklfeld & Schratt-Ehrendorfer 1999), u nás a v Maďarsku je považovaný za vyhynutý (Feráková et al. 2001, Pinke et al. 2006).

Cieľom príspevku je objasniť pôvod a výskyt druhu *Arnoseris minima* na Slovensku.

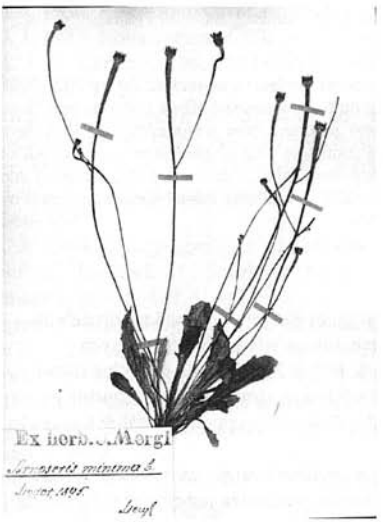
Metodika

Štúdium prebiehalo v rokoch 2002-2008. Rozšírenie bolo spracované na základe revízie herbárového materiálu v herbároch BP, BRA, BRNM, BRNU, KO, LTM, NI, OLM, PR, PRC, SAV, SLO, PMK, TTM, TYM, ZV, údajov z Centrálnej databázy fytocenologických údajov (Hegedüšová 2007) a z databázy Oddelenia vyšších rastlín Botanického ústavu SAV. Fytogeografické členenie je podľa Futáka (1980). Nomenklatúra taxónov je podľa práce Marholda et al. (1998), skratky herbárov sú podľa Holmgren et al. (1990) a Vozárovej & Sutorého (2001). V mape sú použité čísla polí stredoeurópskej mapovacej siete (Jasičová & Zahradníková 1976).

Výsledky a diskusia

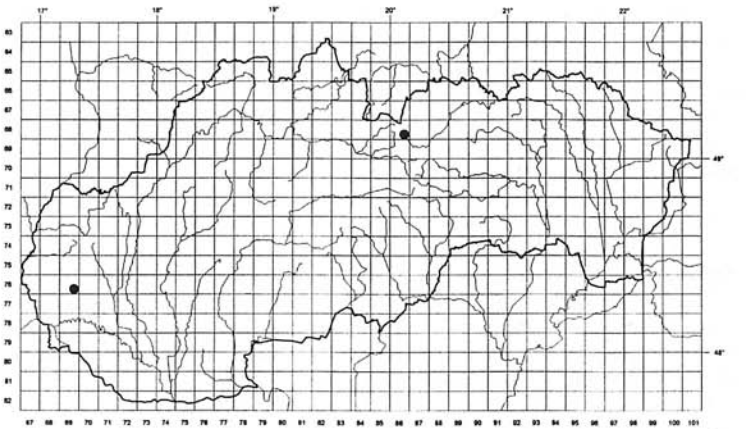
Pri štúdiu herbárového materiálu a literatúry sme zistili iba tri historické údaje o výskyte druhu u nás. Prvý a najstarší uvádza Lumnitzer (1791) z Bratislavy a blízkeho okolia bez bližšieho určenia lokality ako „in agris montanis argillosis retro arcem" (na horských ílovitých poliach za hradom). Položka bez údajov o lokalite zberu je súčasťou Lumnitzerovho herbára, ktorý je deponovaný v Botanickom oddelení Maďarského prírodovedného múzea

v Budapešti (BP) pod číslom 791. Ako ukázala revízia, ide o zámenu s druhom *Hypochaeris radicata*. Lumnitzerov údaj potom preberajú i ďalší autori, napr. Endlicher (1830) a Reuss (1853, „za Břetislavskými zahradami"). Lokalitou, kde druh určite rástol je Modra (*Pannonicum*, okr. 6. Podunajská nížina). Jahňačku najmenšiu tu zbieral J. Mergl na sklonku 19. storočia (1895 SAV, obr. 1).



Obr. 1. Jediná herbárová položka *Arnoseris minima* (L.) Schweigg. et Körte zo Slovenska je uložená v herbári SAV.
Fig. 1. The single herbarium specimen of *Arnoseris minima* (L.) Schweigg. et Körte from Slovakia is deposited in the herbarium SAV.

Na herbárovej etikete nie sú uvedené žiadne ďalšie podrobnosti. Tretiu lokalitu publikoval Šmarda (1961) z okolia Novej Polianky (*Carpaticum*, okr. 26a. Liptovské kotliny) ako „severne od obce na poli, 800 m". Položku vzťahujúcu sa k tomuto údaju sa síce pri štúdiu nepodarilo nájsť, ale vzhľadom na charakteristický vzhľad rastliny, existenciu relatívne kvalitných určovacích príručiek (napr. Dostál 1950, 1958) a erudovanosť autora je zámena nepravdepodobná a údaj považujeme za hodnoverný. Z uvedeného vyplýva, že druh sa u nás vyskytoval iba na dvoch lokalitách (obr. 2).



Obr. 2. Rozšírenie *Arnoseris minima* (L.) Schweigg. et Körte na Slovensku.
Fig. 2. Distribution of *Arnoseris minima* (L.) Schweigg. et Körte in Slovakia.

V populárno-vedeckej i odbornej literatúre sú však zväčša uvedené odlišné údaje. Jedna z najpoužívanejších populárno-vedeckých publikácií – Veľká kniha rastlín (Krejča et al. 1997) uvádza, že *Arnoseris minima* je pomerne vzácny druh piesočnatých pôd v nížinách a pahorkatinách. V podobnom duchu sú uvedené údaje o rozšírení i v odbornej literatúre, predovšetkým v určovacích príručkách Josefa Dostála. V najstaršej z nich – v práci Květena ČSR (Dostál 1950) uvádza výskyt pravdepodobne len v okolí Bratislavy, podobne ako aj iní vyššie uvedení autori zrejme prebral Lumnitzerov údaj. V nasledujúcej práci už uvádza „na Slovensku snad chybí?" (Dostál 1958) a v ďalších dvoch publikáciách „len na Záhorskej nížine a v okolí Bratislavy (?)" (Dostál 1989, Dostál & Červenka 1992). Prítomnosť *A. minima* na Záhorskej nížine pravdepodobne len predpokladal, pretože tu existujú vhodné podmienky pre existenciu druhu (nevápenatý piesčitý substrát) a rastie tu i viacero ďalších atlantických druhov ako napr. *Teesdalia nudicaulis* či *Herniaria hirsuta*. Na základe Dostálových údajov potom Kaplan a Kubát (2004) situujú južnú hranicu súvislého areálu jahňačky najmenšej na juhozápadné Slovensko. Naše výsledky však posúvajú túto hranicu do oblasti juhovýchodných Čiech a značne poopravujú doteraz uvádzané rozšírenie *Arnoseris minima* na Slovensku. Tento druh sa na našom území vyskytoval iba prechodne ako agresto-epekofyt resp. ako prechodne zavliekaná burina polí na nevápenatých substrátoch a novšie nebol potvrdený. Jeho zaradenie medzi vyhynuté druhy našej flóry je teda správne (Feráková et al. 2001), avšak ďalšie ojedinelé zavlečenie v budúcnosti nie je vylúčené.

Poďakovanie

Za pomoc a podnetné pripomienky ďakujeme K. Hegedüšovej, I. Hodálovej, R. Letzovi, Z. Barinovi, M. Hájkovi a Z. Kaplanovi. Výskum bol podporený grantovými projektmi Grantovej agentúry Ministerstva školstva VEGA č. 1/0530/08 a 1/0086/08.

Literatúra

Dostál, J. 1950. Květena ČSR. Přírodovědecké nakladatelství, Praha. 2 268 p.
Dostál J., 1958: Klíč k úplné květeně ČSR. 2. vyd., Nakl. Čs. Akad. Věd, Praha. 982 p.
Dostál, J. 1989. Nová květena ČSSR. 2. díl. Academia, Praha. 1 548 p.

Dostál, J. & Červenka, M. 1992. Veľký kľúč na určovanie vyšších rastlín II. SPN Bratislava. 1 567 p.

Endlicher, S. 1830. Flora Posoniensis exhiben plantas circa Posonium sponte crescentes aut frequentius cultas, methodo naturalis dispositas. I – XXX, p. 1–494.

Feráková, V., Maglocký, Š. & Marhold, K. 2001. Červený zoznam papraďorastov a semenných rastlín. In Baláž, D., Marhold, K. & Urban, P. (eds). Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochr. Prír. (Banská Bystrica) 20 Suplement: 44–76.

Futák, J. 1980. Fytogeografické členenie SSR (1 : 1 000 000). In Mazúr, E. (ed). Atlas Slovenskej socialistickej republiky. SAV, Bratislava. p. 88.

Hegedüšová, K. 2007. Centrálna databáza fytocenologických zápisov (CDF) na Slovensku (stav k januáru 2007). Bull. Slov. Bot. Spoločn. 29: 124–129.

Holmgren, P. K., Holmgren, N. H. & Barnett, L. C. (eds.) 1990. Index Herbariorum. Part I.: The Herbaria of the World. Ed. 8. Regnum Veg. Bronx, New York. 120 p.

Jasičová, M. & Zahradníková, K. 1976. Organizácia a metodika mapovania rozšírenia rastlinných druhov v západnej tretine Slovenska. Biológia (Bratislava) 31/1: 74–80.

Kaplan Z. & Kubát K. 2004. *Arnoseris* Gaertner – písečnatka. In Slavík B. & Štěpánková J. (eds), Květena České republiky 7, Academia, Praha. p. 702–704.

Krejča, J., Šomšák, L., Háber M. et al., 1997: Veľká kniha rastlín, hornín, minerálov a skamenelín. Príroda, Bratislava. 393 s.

Kubát K. & Kaplan Z. 2001. *Arnoseris minima* Schweigg. et Koerte in the Czech Republic. Severočes. Přír. (Litoměřice) 32: 29–36.

Lumnitzer, S. 1791: Flora Posoniensis, Lipsiae.

Marhold, K., Goliašová, K., Hegedüšová, Z. et al. 1998. Papraďorasty a semenné rastliny. In Marhold, K. & Hindák, F. (eds). Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. p. 333–687.

Niklfeld, H. & Schratt-Ehrendorfer, L. 1999. Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta und Spermatophyta) Österreichs. In Niklfeld, H. (ed). Rote Listen Gefährdeter Pflanzen Österreichs. 2., neu bearbeitete Auflage. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Graz. 292 p.

Pinke Gy., Pál R., Király G., Szendrődi V. & Mesterházy A. 2006. The occurrence and habitat conditions of *Anthoxanthum puelii* Lecoq & Lamotte and other Atlantic-Mediterranean weed species in Hungary. J. Plant Dis. Prot. Sonderheft XX: 587–596.

Procházka F. (ed) 2001. Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). Příroda, Praha, 18:4–146.

Reuss, G. 1853. Května Slovenska čili opis všech jevnosnubných na Slovensku divorostoucích a mnohých zahradních zrostlin podle saustavy De Candolle-ovy. Banská Štávnica.

Sell, P. D. 1980. *Arnoseris*. In Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A. et al. (eds). Flora Europaea, Vol. 5. Cambridge University Press, Cambridge. p. 306–307.

Šmarda J. 1961. Vegetační poměry Spišské kotliny. Vydavateľstvo SAV, Bratislava. 272 p.

Vozárová M. & Sutorý K. (eds), 2001. Index herbariorum Reipublicae bohemicae et Reipublicae slovacae. – Zprávy České Botanické společnosti, Praha, 36, Příloha 2001/1 et Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava, Suppl. 7. 95 pp.

Wagenitz G., 1987: *Arnoseris* L. In: Conert J. A. et al. (eds.), Hegi G., Illustrierte Flora von Mitteleuropa VI/2. Nachträge, Berichtigungen und Ergänzungen zum Nachdruck der 1. Auflage. Paul Parey, Berlin. pp. 1004–1006.

Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava roč. 32 Supl. 2:101-106, 2010

Nové výškové maximá: aktuálne výškové rozšírenie synantropných druhov rastlín v oblasti Skalnatého plesa vo Vysokých Tatrách

New altitudinal maxima: contemporary altitudinal distribution of synanthropic plant species at locality Skalnaté pleso mountain lake in High Tatras Mts.

PETER ŠTRBA & ANNA GOGOLÁKOVÁ

Katedra botaniky a genetiky, Fakulta prírodných vied, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Nábrežie mládeže 91, 949 74 Nitra, e-mail: petostrba@gmail.com, agogolakova@gmail.com

Abstract: During field research in 2007-2009 years we determined altitudinal borders of vascular plant's distribution at locality Skalnaté pleso mountain lake in High Tatras Mts. We observed general trends in shifting of synanthropic species upwards along altitudinal gradient. We stated new altitudinal maxima for 16 plant species at state area of Slovak republic: *Armoracia rusticana, Artemisia vulgaris, Carum carvi, Fragaria vesca, Geranium pratense, Leontodon autumnalis, Linum catharticum, Lycopsis arvensis, Medicago lupulina, Phleum pratense, Plantago major, Salix purpurea, Stellaria graminea, Tanacetum vulgare, Trifolium hybridum, Urtica dioica* (and *Lathyrus pratensis* has there the second-highest locality in Slovakia). Spreading of species to the higher altitude is caused by the man influence (habitat changes, tourism, sport activities, transport development, construction) and also under the influence of gradual global climate change.

Keywords: altitudinal distribution, biodiversity, flora composition, phytogeography, synanthropisation, Tatra National Park

Úvod

Vertikálne rozšírenie taxónov je ich významnou fytogeografickou a ekologickou charakteristikou. Výškové maximum je pravidelne uvádzané pri rastlinných druhoch už spracovaných v diele Flóra Slovenska. Rozšírenie drevín celoplošne na Slovensku zmapovali Blattný & Šťastný (1959). Výškovým rozšírením cievnatých rastlín v subniválnom stupni vo Vysokých Tatrách sa v druhej polovici 20. storočia zaoberala Paclová (1977, 1979). Šomšák et al. (1981) 70. a 80. rokov 20. storočia uskutočnili podrobný fytocenologický a floristický výskum okolia Skalnatého plesa. V rokoch 1980-1982 sledovali prenikanie synantropných rastlín do vyššie položených lokalít na lyžiarskej zjazdovke (Skalnaté pleso – Štart) Marholdová & Marhold (1985).

Vo vegetačnom období rokov 2007 až 2009 sme sústredili našu pozornosť na výskyt a výškové rozšírenie cievnatých rastlín (predovšetkým synantropných druhov) v okolí Skalnatého plesa vo Vysokých Tatrách. Táto oblasť je podľa dlhodobých štatistík návštevnosti národného parku najnavštevovanejšou lokalitou TANAP-u.

Materiál a metodika

Floristický výskum sme realizovali pozdĺž siete turistických chodníkov v bezprostrednom aj v širšom okolí Skalnatého plesa vo Vysokých Tatrách, vrátane okrajových lokalít – Rázcestie pri Skalnatej chate (1718 m n. m.), Štart, medzistanica kabínkovej lanovky na Skalnaté pleso, 1251 m n. m.) a sedlo pod Veľkou Svišťovkou (2023 m n. m.). V teréne sme postupovali metódou súpisu druhového zoznamu na lokalitách. Nadmorskú výšku výskytu sme merali pomocou prístroja GPS e-Trex Legend (Garmin). Dáta získané terénnym výskumom sme porovnali s dostupnými publikovanými údajmi o vertikálnom výskyte druhov – predovšetkým s prácou Šomšáka et al. (1981), s údajmi z doteraz publikovaných zväzkov Flóry Slovenska a určovacieho kľúča Dostála (1991, 1992). Nomenklatúru taxónov uvádzame podľa práce Marhold et al. (1998), fytogeografické členenie uvádzame v zmysle Futáka (Futák 1984) a geografické názvy podľa turistickej mapy Vysoké Tatry (2004). Dokladový fotografický materiál je uložený u prvého autora.

Pri druhoch uvádzame nadmorskú výšku (m n. m.) a slovný opis lokality nami najvyššie zaznamenaného výskytu druhu v okolí Skalnatého plesa v rokoch 2007-2009. Pri literárnych údajoch uvádzame údaje: nadmorská výška (m n. m.), číslo fytogeografického (pod)okresu, lokalita a autor(i) historicky najvyššie zaznamenaného výskytu druhu na Slovensku.

Výsledky a diskusia

Vegetácia lokality Skalnaté pleso je silne atakovaná antropogénnymi zásahmi (priame zošľapovanie turistami, športové aktivity, výruby porastov kosodreviny, stavebná činnosť). Na základe našich terénnych výskumov môžeme konštatovať, že diverzita flóry cievnatých rastlín na lokalite Skalnaté pleso je tvorená zmesou typických pôvodných druhov subalpínskeho až alpínskeho stupňa a nepôvodných, ruderálnych, synantropných až expanzívnych druhov. Lokálne populácie druhej skupiny cievnatých rastlín sú na lokalite Skalnaté pleso v súčasnosti tvorené väčšinou malým počtom jedincov – od niekoľko indivíduí až desiatkami jedincov. Niektoré druhy ale disponujú značným inváznym alebo expanzívnym potenciálom, (*Armoracia rusticana, Artemisia vulgaris, Geranium pratense, Plantago major, Tanacetum vulgare, Trifolium hybridum, Urtica dioica*) preto je potrebné, aj v súvislosti s globálnymi zmenami klímy, ich výskyt a šírenie v národnom parku kontinuálne monitorovať. V rámci širšie ohraničenej lokality Skalnaté pleso sa nám podarilo stanoviť pre 16 druhov nové absolútne výškové maximá výskytu v rámci nám dostupných publikovaných údajov pre územie Slovenska. Prevažne sú to druhy s doteraz známou hranicou vertikálneho rozšírenia do horského stupňa alebo subalpínskeho stupňa. Doteraz známe najvyššie ležiace lokality (výškové maximá) väčšiny uvedených druhov sú známe z vysokých pohorí Slovenska – z Belianskych Tatier a Vysokých Tatier, zriedkavejšie zo Západných Tatier, z Nízkych Tatier, z Malej a Veľkej Fatry.

Všetky tieto druhy rastú v nižšie položených lokalitách Tatier alebo vo fytogeografickom okrese Podtatranské kotliny a ich diaspóry sa šíria pozdĺž výškového gradientu nahor – najmä vplyvom turistiky a priamej alebo nepriamej zmeny mikrostanovištných pomerov.

V nasledujúcom texte uvádzame výsledky a diskusiu ako prehľad druhov, pri ktorých sme v študovaných lokalitách zistili nové výškové maximum pre štátne územie Slovenskej republiky (pri druhu *Lathyrus pratensis* – hrachor lúčny sme zaznamenali druhú najvyššie položenú lokalitu na Slovensku).

Druhy označené symbolom * udávajú autori Šomšák et al. (1981) ako synantropné zo študovaného územia – z okolia Skalnatého plesa (ale bez udania presného výškového rozšírenia). Marholdová & Marhold (1985) neuvádzajú vo výsledkoch o vertikálnom rozšírení synantropných druhov na lyžiarskej zjazdovke (vo výške 1500 m n. m.) ani jeden z nami zistených druhov, ktoré v súčasnosti dosahujú na Skalnatom plese výškové maximum.

***Armoracia rusticana* (chren dedinský)** – 1758 m, na JZ okraji odpočinkovej plochy vedľa budovy hornej stanice lanovky. Liter. údaje: 1620 m, Vysoké Tatry, 23b, pri bývalej Kežmarskej chate (Radwanska-Paryska sec. Michalková & Marhold 2002).

***Artemisia vulgaris* (palina obyčajná)** – 1758 m, v mieste odbočenia turistického chodníka z odpočinkovej plochy vedľa budovy hornej stanice lanovky smerom na Skalnatú chatu. Liter. údaje: v celom štáte hojný od nížin do horského stupňa (Dostál 1992).

***Carum carvi* (rasca lúčna)** – 1758 m, na Z okraji odpočinkovej plochy vedľa budovy hornej stanice lanovky. Liter. údaje: 1660 m, Belianske Tatry, 23c, pod Murárčinou stenou (Hadač & Šmarda sec. Hlavaček, Jasičová & Zahradníková 1984).

***Fragaria vesca* (jahoda obyčajná)** – 1752 m, pri turistickom chodníku JZ od budovy lanovky. Liter. údaje: 1700 m, Západné Tatry, 23a, Rozpadnutý grúň (Šmarda 1966 sec. Zahradníková 1992).

***Geranium pratense* (pakost lúčny)** – 1758 m, na JZ okraji odpočinkovej plochy vedľa budovy hornej stanice lanovky. Liter. údaje: 1100–1150 m, Belianske Tatry, 23c, Hlboký potok (Hadač & Šmarda sec. Jasičová 1982); 1270 m, Veľká Fatra, 21c, Kýšky (Kliment & Bernátová 2006).

***Lathyrus pratensis* (hrachor lúčny)** – 1752 m, pri turistickom chodníku JZ od budovy hornej stanice lanovky. Druhá najvyššie položená lokalita na Slovensku. Liter. údaje pre výškové maximum: 1820 m, Belianske Tatry, 23c, medzi Skalnými vrátami a Bujačím vrchom (Žertová 1963 sec. Chrtková & Peniašteková 1988), ca 1550 m, 23b, Mengusovská dolina (Chrtková & Peniašteková 1988).

****Leontodon autumnalis* (púpavec jesenný)** – 1758 m, odpočinková plocha pri budove hornej stanice lanovky. Liter. údaje: 1650–1660 m, Vysoké Tatry, 23b, Zámky (2012 m), hole na Z svahu (Domin ined. sec. Kliment & Bernátová 2006); 1573 m, Veľká Fatra, 21c, vrch Ostredok (Kliment & Bernátová 2006).

***Linum catharticum* (ľan prečisťujúci)** – 1755 m, pri turistickom chodníku JZ od budovy hornej stanice lanovky. Liter. údaje: 1650 m, Belianske Tatry, 23c, Muráň – Nový (Pawlowski sec. Futák 1982).

***Lycopsis arvensis* (príhlica roľná)** – 1248 m, Štart (medzistanica lanovky na Skalnaté pleso) J od budovy medzistanice lanovky. Liter. údaje: rastie od planárneho do submontánneho stupňa (Bertová & Berta 1995). Lokalita *Lycopsis arvensis* predstavuje zároveň prvý nález druhu pre územie TANAP-u (cf. Bertová & Berta 1995).

***Medicago lupulina* (lucerna chmeľovitá)** – 1758 m, odpočinková plocha vedľa budovy hornej stanice lanovky. Liter. údaje: 1667 m, Vysoké Tatry, 23b, Sliezsky dom, (Piekos-Mirekowa & Mirek sec. Chrtková & Jasičová 1988).

***Phleum pratense* (timotejka lúčna)** – 1758 m, JZ okraj odpočinkovej plochy vedľa budovy hornej stanice lanovky. Liter. údaje: v celom štáte hojný od nížin do horského stupňa (Dostál 1992).

****Plantago major* (skorocel väčší)** – 1758 m, odpočinková plocha vedľa budovy hornej stanice lanovky. Liter. údaje: 1580 m, Belianske Tatry, 23c, lokalita nad Schodami, (Kmeťová 1997); doteraz najvyššie známy publikovaný údaj – 1630 m, Nízke Tatry, 22, vrch Salatín (Štrba 2004).

***Salix purpurea* (vŕba purpurová)** – 1725 m, Skalnatá chata, okraj turistického chodníka. Liter. údaje: druh roztrúsený až hojný po celom území, v planárnom až montánnom stupni (Koblížek 2006).

****Stellaria graminea* (hviezdica trávovitá)** – 1760 m, S okraj odpočinkovej plochy vedľa budovy hornej stanice lanovky. Liter. údaje: druh v celom štáte roztrúsený od nížin po horský stupeň (v horských oblastiach častejší) (Dostál 1991).

***Tanacetum vulgare* (vratič obyčajný)** – 1754 m, pri turistickom chodníku JZ od budovy hornej stanice lanovky. Liter. údaje: druh v celom štáte hojný, rastúci od nížin do podhorského výškového vegetačného stupňa (Dostál 1992). 1650–1700 m, Nízke Tatry, 22, vrch Kráľova hoľa, (Hrouda, Kochjarová & Marhold 1990).

****Trifolium hybridum* (ďatelina hybridná)** – 1756 m, pri turistickom chodníku okolo Skalnatého plesa. Liter. údaje: ca 1405 m, Belianske Tatry, 23c, Lavínový žľab, (Hadač & Šmarda sec. Jasičová 1988); 1450 m, Lúčanská Malá Fatra, 21a, Martinské hole, pri vysielači (Štrba 2005).

****Urtica dioica* (pŕhľava dvojdomá)** – 1758 m, pri múroch budovy hornej stanice lanovky. Liter. údaje: 1700 m, Belianske Tatry, 23c, Bujačí vrch (Goliašová 2006).

Najmä v najbližšom okolí lokality Skalnaté pleso sme zaznamenali výrazné negatívne ovplyvnenie flóry a vegetácie priamou alebo nepriamou činnosťou človeka. Na stanovištiach, kde je pôvodná vegetácia zošľapovaním alebo inými zásahmi človeka decimovaná až odstránená, sa uplatňujú predovšetkým synantropné druhy. Pre 16 druhov cievnatých rastlín sme na lokalite Skalnaté pleso zistili nové absolútne výškové maximá výskytu v rámci územia Slovenska, (pre druh *Lathyrus pratensis* – hrachor lúčny sme zaznamenali druhú najvyššie položenú lokalitu).

Využitie výsledkov nášho výskumu je predovšetkým v možnosti bioindikácie zmien v ekosystémoch. Výskyt určitého súboru rastlinných druhov nám signalizuje mieru ovplyvnenia daného územia človekom (synantropizácia flóry) a na základe prípadových štúdií možno tiež predpovedať potenciálne možnosti šírenia druhov v ďalších regiónoch (v podobných ekologických podmienkach). Prežívanie a prípadné šírenie populácií synantropných druhov je potrebné z hľadiska záujmov ochrany prírody v chránených územiach dlhodobo monitorovať.

Poďakovanie

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. LPP-0125-07 a LPP-0086-06. Príspevok vznikol tiež s čiastočnou finančnou podporou projektov UGA VI/6/2008 a UGA VII/30/2009.

Literatúra

Bertová L. & Berta, J. 1995. *Lycopsis* L. Pŕhlica. In Berta, J., Bertová, L., Banásová, V., Čáp, J., Feráková, V., Goliašová, K., Hegedüšová, Z., Holub, J., Chrtek, J. sen., Chrtek, J. jun., Kmeťová, E., Králik, E., Křísa, B., Májovský, J., Marhold, K., Michalková, E., Peniašteková, M., Skalický, V., Šípošová, H., Štěpánek, J. & Zahradníková, K. Flóra Slovenska V/1. Veda, Bratislava. p. 108–109.

Blattný, T. & Šťastný, T. 1959. Prirodzené rozšírenie lesných drevín na Slovensku. SVPL, Bratislava. 402 p.

Dostál, J. 1991. Veľký kľúč na určovanie vyšších rastlín I. SPN, Bratislava. p. 1–775.

Dostál, J. 1992. Veľký kľúč na určovanie vyšších rastlín II. SPN, Bratislava. p. 784–1567.

Futák, J. 1982. Linaceae S. F. Gray. Ľanovité. In Bertová, L., Futák, J., Hlavaček, A., Hostička, M., Chrtek, J., Jasičová, M., Kmeťová, E., Křísa, B., Osvačilová, V., Zahradníková, K. & Zelený, V. Flóra Slovenska III. Veda, Bratislava. p. 508–533.

Futák, J. 1984. Fytogeografické členenie. In Bertová, L., Hlavaček, A., Holub, J., Jasičová, M., Šourková, M. & Zahradníková, K. Flóra Slovenska IV/1. Veda, Bratislava. p. 418–420.

Goliašová, K. 2006. Urtica L. Pŕhľava. In Benčať, F., Benčať, T., Goliašová, K., Koblížek, J., Magic, D., Maglocký, Š., Mercel, F., Michalková, E. & Olšavská, K. Flóra Slovenska V/3. Veda, Bratislava. p. 78–90.

Hlavaček, A., Jasičová, M. & Zahradníková, K. 1984. *Carum* L. Rasca. In Bertová, L., Hlavaček, A., Holub, J., Jasičová, M., Šourková, M. & Zahradníková, K. Flóra Slovenska IV/1. Veda, Bratislava. p. 320–322.

Hrouda, L., Kochjarová, J. & Marhold, K. 1990. Floristické pomery masívu Kráľovej Hole (Nízke Tatry). In Preslia, 62: 139–162.

Chrtková, A. & Jasičová, M. 1988. *Medicago* L. Lucerna. In Bertová, L., Goliašová, K., Holub, J., Chrtek, J., Chrtková, A., Jasičová, M., Jehlík, V., Kmeťová, E., Krippel, E., Peniašteková, M. & Zahradníková, K. Flóra Slovenska IV/4. Veda, Bratislava. p. 263–278.

Chrtková, A. & Peniašteková, M. 1988. *Lathyrus* L. Hrachor. In Bertová, L., Goliašová, K., Holub, J., Chrtek, J., Chrtková, A., Jasičová, M., Jehlík, V., Kmeťová, E., Krippel, E., Peniašteková, M. & Zahradníková, K. Flóra Slovenska IV/4. Veda, Bratislava. p. 201–239

Jasičová, M. 1982. Geraniaceae Juss. Pakostovité. In Bertová, L., Futák, J., Hlavaček, A., Hostička, M., Chrtek, J., Jasičová, M., Kmeťová, E., Křísa, B., Osvačilová, V., Zahradníková, K. & Zelený, V. Flóra Slovenska III. Veda, Bratislava. p. 476–508.

Jasičová, M. 1988. *Trifolium* L. Ďatelina. In Bertová, L., Goliašová, K., Holub, J., Chrtek, J., Chrtková, A., Jasičová, M., Jehlík, V., Kmeťová, E., Krippel, E., Peniašteková, M. & Zahradníková, K. Flóra Slovenska IV/4. Veda, Bratislava. p. 278–336.

Kliment, J. & Bernátová, D. 2006. Fytogeograficky významné vertikálne výskyty cievnatých rastlín vo Veľkej Fatre. In Ochrana prírody 25: 100–134.

Kmeťová, E. 1997. Plantaginales. Skorocelotvaré. In Goliašová, K., Hegedüšová, Z., Holub, J., Chrtek, J. sen., Kmeťová, E., Králik, E., Májovský, J., Mártonfi, P., Michalková, E., Oťaheľová, H., Peniašteková, M., Skočdopolová, B., Somogyi, J., Šípošová, H., Štech, M., Trávniček, B., Zahradníková, K. & Zázvorka, J. Flóra Slovenska V/2. Veda, Bratislava. p. 556–583.

Koblížek, J. 2006. Salicales. Vŕbotvaré. In Benčať, F., Benčať, T., Goliašová, K., Koblížek, J., Magic, D., Maglocký, Š., Mercel, F., Michalková, E. & Olšavská, K. Flóra Slovenska V/3. Veda, Bratislava. p. 208–303.

Marhold, K., Goliašová, K., Hegedüšová, Z., Hodálová, I., Jurkovičová, V., Kmeťová, E., Letz, R., Michalková, E., Mráz, P., Peniašteková, M., Šípošová, H. & Ťavoda, O. 1998. Papraďorasty a semenné rastliny. In Marhold, K. & Hindák, F. (eds.) Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. p. 333–687.

Marholdová, B. & Marhold, K. 1985. Nové výškové maximá v rozšírení niektorých synantropných rastlín vo Vysokých a Nízkych Tatrách. Zpr. Čs. Bot. Společ., 20: 65–68.

Michalková, E. & Marhold, K. 2002. *Armoracia* P. Gaertn., B. Mey. et Scherb. Chren. In Baranec, T., Bernátová, D., Eliáš, P. jun., Eliáš, P. sen., Feráková, V., Goliašová, K., Halada Ľ., Hodálová, I., Kliment, J., Kmeťová, E., Kochjarová, J., Králik, E., Kubát, K., Marhold, K., Mártonfi, P., Měsíček, J., Michalková, E., Mráz, P., Mrázová, V., Peniašteková, M., Somogyi, J., Šípošová, H., Štěpánek, J., Ťavoďa, O., Tomšovic, P., Turisová, I., Valachovič, M. & Zahradníková, K. Flóra Slovenska V/4. Veda, Bratislava. p. 310–315.

Paclová, L. 1977. Rastlinstvo subniválneho stupňa Vysokých Tatier. I. Časť. In Zborník prác o Tatranskom národnom parku, 19: 169–256.

Paclová, L. 1979. Rastlinstvo subniválneho stupňa Vysokých Tatier. II. Časť. In Zborník prác o Tatranskom národnom parku, 21: 131–218.

Šomšák, L. , Kubíček, F., Jurko, A., Háberová, I., Šimonovič, V., Majzlánová, E., Šoltésová, A., Šoltés, R. & Rybárska, V. 1981. Vplyv zošľapovania na vegetáciu okolia Skalnatého plesa

a Hrebienka vo Vysokých Tatrách. In Zborník prác o Tatranskom národnom parku, 22: 145–292.
Štrba, P. 2005. Zmeny vo vertikálnom rozšírení rastlín na Slovensku. In Kultúra – priestor interdisciplinárneho myslenia. UKF, Nitra. p. 22–28.
Štrba, P. 2004. Nové a overované výškové maximá cievnatých rastlín pre flóru Slovenska z územia Nízkych Tatier. I. Oblasť Salatína. Príroda Nízkych Tatier 1. ŠOP a Správa NP Nízke Tatry, Banská Bystrica. p. 115–118.
Vysoké Tatry 2004. Edícia turistických máp 1 : 50 000. VKÚ, Harmanec, 7. vydanie. 1 mapa.
Zahradníková, K. 1992. *Fragaria* L. Jahoda. In Baranec, T., Bertová, K., Goliašová, K., Holub, J., Chrtek, E., Kmeťová, E., Májovský, J., Marhold, K., Peniašteková, M., Plocek, A., Skalický, V., Šípošová, H., Šourková, M., Větvička, V., Wójcicky, J. J. & Zahradníková, K. Flóra Slovenska IV/3. Veda, Bratislava. p. 243–250.

Krátky komentovaný prehľad rastlinných spoločenstiev slanísk na Slovensku: súčasný stav

Short commented survey of saline vegetation in Slovakia: recent stage

DANIEL DÍTĚ[1,2] PAVOL ELIÁŠ ML.[3] & RÓBERT ŠUVADA[4]

[1]Botanický ústav Slovenskej akadémie vied, Dúbravská cesta 14, SK-845 23, Bratislava, Slovensko
[2]Inštitút biológie a geológie, UMB, Tajovského 40, SK-974 01 Banská Bystrica, Slovensko, daniel.dite@savba.sk
[3]Katedra botaniky, Slovenská poľnohospodárska univerzita, Tr. A. Hlinku 2, SK-949 76 Nitra, Slovensko, pelias@afnet.uniag.sk
[4]Správa Národného parku Slovenský kras, Hámosiho 188, SK-049 51, Brzotín, Slovensko, Robert.Suvada@sopsr.sk

Abstract: The recent stage survey of twelve saline communities from classes *Thero-Suaedetea* Vicherek 1973, *Crypsidetea aculeatae* Vicherek 1973, *Festuco-Puccinellietea* Soó 1968 and *Artemisio-Festucetalia pseudovinae* Soó 1968 is given. Data were obtained during field research in 2003-2009. Our results showed, that associations of *Acorelletum pannonici* Soó (1933) Wendelbg. 1943, *Crypsidetum aculeatae* Wenzl 1934, *Pholiuro pannonici-Plantaginetum tenuiflorae* Wendelberger 1943 and *Puccinellietum limosae* (Rapaics 1927) Soó 1933 are missing or extinct presently. As critically endangered were evaluated: *Camphorosmetum annuae* Rapaics ex Soó 1933, *Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii* (Slavnić 1948) corr. Gutermann & Mucina 1993, *Hordeetum hystricis* Wendelbg. 1943, *Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae* Soó in Máthé 1933 corr. Borhidi 1996 and *Limonio-Artemisietum santonici* (Soó 1927) Ţopa 1939. Alliances of *Heleochloetum schoenoidis* (Soó 1933) Ţopa 1939 a *Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae* Soó (1933) 1947 corr. Borhidi 1996 we included in category endangered, but it seems to be critically endangered in a few years. *Centaureo pannonicae-Festucetum pseudovinae* Klika & Vlach 1937 community was not categorized due to lack of field data.

Keywords: Slovakia, saline vegetation, recent stage, threat

Úvod

Halofytné rastlinné spoločenstvá na Slovensku nachádzame na pôdach s vyšším obsahom solí najmä v teplých a suchých oblastiach nížin. Najväčšiu plochu zaberajú zasolené pôdy v Podunajskej nížine, najmä v oblasti Žitného ostrova, v okolí Komárna a Štúrova, na sever ich výskyt zasahuje až po Nitru (napr. Krist 1940, Krippelová 1965). Napriek tomu, že najmä v Podunajskej nížine zaberali rastlinné spoločenstvá zasolených pôd relatívne veľkú rozlohu, približne 8300 ha (Osvačilová & Svobodová 1961) do súčasnosti sa zachovali už iba zvyšky na ploche cca 500 ha (Sádovský et al. 2004), ktoré sú viac či menej negatívne ovplyvnené ľudskou činnosťou. Cieľom nášho príspevku je priniesť informácie o súčasnom rozšírení a posúdiť ohrozenie zo Slovenska udávaných slanomilných rastlinných spoločenstiev tried *Thero-Suaedetea* Vicherek 1973, *Crypsidetea aculeatae* Vicherek 1973, *Festuco-Puccinellietea* Soó 1968 a *Artemisio-Festucetalia pseudovinae* Soó 1968.

Metodické poznámky

Výskum slanísk sme realizovali počas vegetačných sezón 2003–2009. Nomenklatúra taxónov je podľa práce Marhold & Hindák (1998), nomenklatúra syntaxónov podľa práce Molnár & Borhidi (2003).

Výsledky a diskusia

Thero-Suaedetea Vicherek 1973

Salicornion prostratae Soó 1933 corr. Borhidi 1966

Camphorosmetum annuae Rapaics ex Soó 1933

Historicky sa výskyt spoločenstva *Camphorosmetum annuae* na Slovensku viac menej prekrýva s rozšírením druhu *Camphorosma annua* Pall. Ten je na Slovensku svojim výskytom viazaný iba na najteplejšie a zároveň najsuchšie oblasti Podunajskej nížiny.

Historicky bol jeho výskyt zaznamenaný na viac ako 20 lokalitách (Eliáš jun. et al. 2008). Spoločenstvo *Camphorosmetum annuae*, obsadzujúce najviac zasolené pôdy (slané oká), sa vplyvom degradácie slanísk ocitlo na hranici zániku. V súčasnosti prežíva vo fragmentoch (často iba niekoľko dm^2) na niekoľkých posledných lokalitách. Najväčšie plochy dosiaľ pokrýva na Kamenínskom slanisku. Dítě et al. (2008) ho vo svojej práci hodnotia ako kriticky ohrozené, bezprostredne ohrozené vyhynutím.

***Crypsidetea aculeatae* Vicherek 1973**
***Cypero - Spergularion salinae* Slavnić 1948**
Acorelletum pannonici Soó (1933) Wendelbg. 1943

Aj historicky na našom území mimoriadne vzácne spoločenstvo je fytocenologickými zápismi dokumentované z jedinej lokality neďaleko obce Búč (Vicherek 1973). Výskyt dominanty spoločenstva, druhu *Acorellus pannonicus*, bol na Slovenska zaznamenaný na ďalších dvoch lokalitách: Veľké Kosihy a Komárno. Žiadnu lokalitu sa nepodarilo, napriek snahe, overiť (Eliáš et al. 2003). Výskyt druhu *Acorellus pannonicus* aj spoločenstva v súčasnosti môžeme na Slovensku považovať za zaniknuté.

Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii (Slavnić 1948) corr. Gutermann & Mucina 1993

Spoločenstvo obsadzuje periodicky zaplavované brehy a depresie na silne zasolených pôdach. Dosiaľ nebolo zo Slovenska udávané. V jeseni 2007 sme ho našli na brehoch slaného jazierka v obci Tvrdošovce, na miestach, kde sa donedávna vyskytovalo spoločenstvo *Crypsidetum aculeatae* Wenzl 1934. V súvislosti so zmenami ekologických podmienok (odsoľovanie, eutrofizácia) sa tu na relatívne veľkých plochách objavila početná populácia kriticky ohrozeného druhu *Chenopodium chenopodioides* (do roku 2006 sme ho v okolí Tvrdošoviec ani inde na Slovensku nezaznamenali). V porovnaní s typickými porastami spoločenstva *Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii*, aké sme pozorovali v okolí Neziderského jazera v severozápadnom Rakúsku alebo v NP Kiskunság v juhozápadmom Maďarsku, je porast v Tvrdošovciach vplyvom vyššie spomenutých faktorov obohatený o viacero synantropných druhov (Eliáš et al., in prep.). Existenčné ohrozenie toho pre Slovensko novoobjaveného spoločenstva znamená upravenie periodického jazierka v obci rybármi na chovný rybník v roku 2009. V prípade, že sa nepodarí s užívateľom dohodnúť vyhovujúci režim (vypúšťanie jazierka), jeho výskyt na Slovensku zanikne.

Crypsidetum aculeatae Wenzl 1934

Historické rozšírenie tohto spoločenstva, viazaného na periodicky zaplavované miesta, nie je známe. Starší fytocenologický materiál zo Slovenska pochádza iba z okolia obce Búč (Vicherek 1973). Z tridsiatich historických lokalít druhu *Crypsis aculeata* na Slovensku (Eliáš et al. 2008) v súčasnosti existujú dve dožívajúce mikrolokality pri obci Tvrdošovce, kde ešte donedávna existovali aj fragmenty asociácie *Crypsidetum aculeatae* (Valachovič 1995). Vplyvom zmien ekologických podmienok tu spoločenstvo postupne zanikalo (cf. Eliáš et al. 2008). Zničenie miest s možným výskytom spoločenstva znamená upravenie periodického jazierka v obci rybármi na chovný rybník v roku 2009.

Heleochloetum schoenoidis (Soó 1933) Ţopa 1939

Spoločenstvo je viazané na obdobné biotopy ako predchádzajúce, na rozdiel od *Crypsidetum aculeatae* toleruje nižší obsah solí v pôde a aj silný antropický tlak. Historicky je jeho výskyt doložený od obcí Žihárec, Palárikovo, Tvrdošovce, Hájske a Gbelce (Vicherek 1973). Recentné rozšírenie spoločenstva na Slovensku spracovali Eliáš et al. (2008), ktorí ho zaznamenali iba v okolí Tvrdošoviec, Močenku a Veľkých Kosíh. Vzhľadom na silnú synantropizáciou prakticky všetkých miest výskytu, spoločenstvo patrí medzi silne ohrozené, v budúcnosti sa podmienky na jeho udržanie budú veľmi pravdepodobne zhoršovať.

***Festuco-Puccinellietea* Soó 1968**
***Puccinellion limosae* Soó 1933**
Hordeetum hystricis Wendelbg. 1943

Spoločenstvo je najviac zoo-antropogénne ovplyvneným spoločenstvom slancových pôd (cf. Mucina 1993). Wendelberger (1950) ho považuje za degradované štádium spoločenstva *Puccinellietum limosae*. Vicherek (1973), ktorý ho považuje iba sa subasociáciu *hordeetosum hystricis* asociácie *Puccinellietum limosae*, ho na Slovensku fytocenologickými zápismi zaznamenal v okolí Palárikova, Hájskeho a Močenku, s vysokou pravdepodobnosťou sa vyskytovalo aj inde. V súčasnosti sme ho zaznamenali na jedinej lokalite – Siky pri Močenku, druh *Hordeum geniculatum* prežíva ešte aj pri Tvrdošovciach a na lokalite Akomáň pri Šuranoch, spoločenstvo sme tu však už nezaznamenali. Vzhľadom na výskyt na jedinej lokalite, kde jeho prežitie závisí od udržania pastvy oviec, ho považujeme za kriticky ohrozené.

Pholiuro pannonici-Plantaginetum tenuiflorae Wendelberger 1943

Jediné historické fytocenologické zápisy spoločenstva zo Slovenska pochádzajú od Vichereka (1973), ktorý ho zaznamenal na Podunajskej nížine v okolí Jatova, Veľkých Kosíh, Hájskeho, Sládečkoviec (dnes Močenok) a na Východoslovenskej nížine pri obciach Malčice, Rastislavice a Veľké Raškovce. Spoločenstvo osídľuje plytké periodicky zaplavované depresie, tiež sekundárne stanovištia ako koľaje poľných ciest a zrañované miesta. V súčasnosti sme na Slovensku zaznamenali už iba zvyškové výskyty oboch dominantných druhov, fragmenty spoločenstva ešte donedávna (2005) prežívali na lokalite Akomáň a sekundárny výskyt pri Močenku. V 2008 sme zaznamenali posledné zanikajúce zvyšky na Akománi, ktoré vplyvom zmenených ekologických podmienok zarastajú súvislým porastom druhu *Festuca pseudovina*. Spoločenstvo na Slovensku môžeme považovať za zaniknuté (Dítě et al., in prep.).

Puccinellietum limosae (Rapaics 1927) Soó 1933

Spoločenstvo s dominanciou druhu *Puccinellia limosa* je považované v Panónskej oblasti za bežné (Mucina 1993). Obsadzuje okraje plytkých depresií na pasených slaniskách, sekundárne môže obsadzovať aj človekom silne ovplyvnené miesta. Vyžaduje relatívne vysoký obsah solí v pôde a zachovaný vodný režim. Na Slovensku ho Vicherek (1973) dokumentoval na Podunajskej nížine na lokalitách v okolí Kamenína, Zlatnej na Ostrove, Tvrdošoviec, Palárikova, Hájskeho a majeru Diva a na Východoslovenskej nížine v okolí Rastislavíc a Malčíc. Je pravdepodobné, že bolo jedným z najbežnejších spoločenstiev na našich slaniskách. V rokoch 2003 – 2008 sme prirodzený výskyt nikde nezaznamenali ani vo fragmentoch. Sekundárne porasty zaraditeľné k tomuto spoločenstvu existujú pri Novej Stráži a Kráľovej nad Váhom (cf. Dítě et al. 2009).

***Artemisio-Festucetalia pseudovinae* Soó 1968**
***Festucion pseudovinae* Soó 1933**
Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae Soó (1933) 1947 corr. Borhidi 1996

Spoločenstvo tvorí lúčne porasty na menej zasolených pôdach, vyskytuje sa najčastejšie na vonkajšom obvode slanísk. Je charakterizované vyšším počtom subhalofytných druhov. Vicherek (1973) ho zaznamenal na viacerých lokalitách Podunajskej aj Východoslovenskej nížiny. V súčasnosti je situácia neporovnateľne horšia, spoločenstvo sme zaznamenali na viacerých mikrolokalitách severne od Štúrova a v okolí Palárikova. V ruderalizovaných porastoch ochudobnených o viaceré druhy sme ho zaznamenali aj v okolí Šurian. Patrí medzi veľmi ohrozené spoločenstvá, za pretrvávania súčasných podmienok sa v blízkej budúcnosti stane kriticky ohrozeným.

Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae Soó in Máthé 1933 corr. Borhidi 1996

Toto spoločenstvo patrilo pôvodne medzi najrozšírenie spoločenstvá slovenských slanísk, okrem viacerých lokalít na Podunajskej nížine ho Vicherek (1973) zdokumentoval aj na východnom Slovensku. Často sa vyskytuje v kontakte z najzasolenejšími časťami slanísk (s asociáciou *Camphorosmetum annuae*). Dokáže zregenerovať aj na podiskovaných alebo plytko pooraných lokalitách, ktoré po zásahu ostali ležať ladom. V takýchto prípadoch býva však ochudobnené o viaceré sprievodné, alebo naopak, býva obohatené o ruderálne druhy (napr. *Elytrigia repens, Carduus acanthoides* atď.). Na narušených slaniskách reprezentuje po poklese solí v pôde vegetačný kryt pôvodných slaných ôk. Poškodením vodného režimu a absenciou obhospodarovania degraduje na subhalofytné porasty. V súčasnosti sme ho vo fragmentoch zaznamenali napríklad v blízkosti Palárikova, v Tvrdošovciach, Jatove alebo v okolí Šurian a Kamenína. Vzhľadom na rýchlosť degradácie ho hodnotíme ako kriticky ohrozené.

Centaureo pannonicae-Festucetum pseudovinae Klika & Vlach 1937

Spoločenstvo opísané z Podunajskej nížiny, osídľuje menej zasolené pôdy okrajov slanísk alebo vyvýšené miesta a je charakteristické silnou dominanciou druhu *Festuca pseudovina*. Obligátne halofyty sú menej zastúpené, s výnimkou druhu *Artemisia santonicum* na vyskytujú viac menej iba akcesoricky, naopak, viac sú zastúpené fakultatívne halofyty a lúčne druhy. Spoločenstvo je dokumentované v minulosti z viacerých lokalít, napr. z okolia Kamenína, Močenku, Šurian a inde (Klika & Vlach 1937). Nie sú k dispozícii presnejšie informácie o jeho aktuálnom rozšírení, vzhľadom na nižšie nároky na obsah solí v pôde je zrejmé, že sa zachovalo na fragmentoch slaniskových biotopov. Stupeň ohrozenia bude možné určiť počas ďalšieho prieskumu slanísk, zatiaľ je nezaradené kvôli absencii dát.

Limonio-Artemisietum santonici (Soó 1927) Ţopa 1939

Z nášho územia je toto spoločenstvo známe v území severne od Štúrova, odkiaľ ho fytocenologickými zápismi zdokumentoval iba Vicherek (1973). Je viazané na menej zasolené pôdy, výraznejší pokles obsahu solí však netoleruje a v prípadoch, že nastane, prechádza do úhorových spoločenstiev triedy *Molinio–Arrhenatheretea*. V súčasnosti vplyvom degradácie zvyškov územia s výskytom halofytov v tejto oblasti prežíva spoločenstvo iba vo fragmentoch. V ostatných rokoch je badateľný rýchlejší postup zmien a jedna z dominánt asociácie – druh *Limonium gmelinnii* prežíva takmer výlučne vo vegetačne zmenených porastoch. Spoločenstvo môžeme považovať za kriticky ohrozené, akútne ohrozené vyhynutím.

Záver

V príspevku prinášame informácie o dvanástich slanomilných rastlinných spoločenstvách štyroch zväzov patriacich do rovnakého počtu tried, ktoré sme získali v rokoch 2003 – 2009. Z terénneho prieskumu vyplýva, že výskyt štyroch spoločenstiev na našom území zanikol alebo sú nezvestné a päť ďalších radíme ku kriticky ohrozeným. Len pri dvoch sme ich status odhadli ako silne ohrozené, avšak s vysokou pravdepodobnosťou sa ich situácia bude v dohľadnej dobe iba zhoršovať. Spoločenstvo *Centaureo pannonicae-Festucetum pseudovinae* je z dôvodov absencie recentných dát zatiaľ nezaradené.

Ohrozené nie sú iba spoločenstvá, ale aj veľká väčšina rastlinných druhov viazaných na slané pôdy (viď Feráková et al. 2001).

Aj týmto príspevkom chceme poukázať na praktický zánik slanísk na Slovensku, pričom okrem práce Vichereka (1973) neexistuje ucelenejší fytocenologický materiál vystihujúci situáciu pred zničením halofytných biotopov. Už nezistíme, či sme na našom území mali zastúpené aj ďalšie asociácie, ale je takmer isté, že prídeme aj o tie, ktoré nám v žalostných zvyškoch do dnešných dní ostali.

Poďakovanie

Výskum bol podporený grantovými projektmi Grantovej agentúry Ministerstva školstva VEGA č. 1/0672/08, 2/0030/09 a 2/0181/09.

Literatúra

Dítě, D., Eliáš jun., P. & Sádovský, M. 2008. *Camphorosmetum annuae* Rapaics ex Soó 1933 – vanishing plant community of saline habitats in Slovakia. Thaiszia 18: 9-20.

Dítě, D., Eliáš jun., P. & Šuvada, R 2009. The current distribution and status of community *Puccinellietum limosae* in Slovakia. Thaiszia - J. Bot., Košice, 19: 63-70.

Eliáš, ml., P. Dítě, D. & Sádovský, M. 2003. Rastie *Acorellus pannonicus* (Jacq.) Palla na Slovensku? Ochr. Prír. 22: 79-81.

Eliáš, P. jun., Dítě, D., Grulich, V. & Sádovský, M. 2008. Distribution and communities of *Crypsis aculeata* and *Heleochloa schoenoides* in Slovakia. Hacquetia 7/1: 5-20

Feráková, V., Maglocký, Š. & Marhold, K. 2001.Červený zoznam papraďorastov a semenných rastlín. In: Baláž, D., Marhold, K. & Urban, P. (eds.) 2001. Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochr. Prír., (Suppl.) 20: 44-76.

Klika, J. & ***Vlach***, V. ***1937***. Pastviny a louky na ***szikách*** jižního Slovenska. Sborn. Čs. Akad. Zeměd. Praha, 12: 407–417.

Krippelová, T. 1965. Soľné stepi na Žitnom ostrove. Československ. Ochr. Prír. (Bratislava) 2: 121-133.

Krist, V. 1940: Halofytní vegetace jz. Slovenska a severní části Malé Uherské nížiny. Práce moravské přírodovědecké společnosti, Brno, 12/10: 1 – 100.

Marhold, K. & Hindák, F. 1998. Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. p. 687.

Molnár, Zs. & Borhidi, A. 2003. Hungarian alkali vegetation: Origins, landscape history, syntaxonomy, conservation. Phytocoenologia 33: 377-408.

Mucina, L. 1993. *Puccinellio-Salicornietea.* In: Mucina, L., Grabherr, G. & Ellmauer, T. (eds), Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 1, Anthropogene Vegetation. Fischer, Stuttgart & New York. p. 522-549.

Osvačilová, V. & Svobodová, Z. 1961. Floristicko-fytocenologický prieskum Nitrianskeho kraja (tématická mapa). Msc. p. 10.

Sádovský, M., Eliáš, P., ml. & Dítě, D. 2004. Historické a súčasné rozšírenie slaniskových spoločenstiev na juhozápadnom Slovensku. Bull. Slov. Bot. Spoločn., Supl. 10: 127-129.

Valachovič, M. 1995. Zonácia halofytnej vegetácie na slanisku pri Tvrdošovciach (Západné Slovensko). Bull. Slov. Bot. Spoločn., 17: 27-39.

Vicherek, J., 1973: Die Pflanzengsellschaften der Halophyten und Subhalophytenvegetation der Tschechoslowakei. Vegetace ČSSR, ser. A, Praha, 5: 79-90.

Wendelberger, G. 1950. Zur Soziologie der kontinentalen Halophytenvegetation Mitteleuropas. Abh. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Kl., Wien, 108: 1-180.

Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava roč. 32 Supl. 2:113-117, 2010

Eolické pieskové duny a ich vegetácia na Východoslovenskej nížine

The aeolian sand dunes and vegetation in East Slovakia Lownland

SERGEJ MOCHNACKÝ

Sergej Mochnacký, Pavol Jozef Šafárik University Botanical Garden , Mánesová 23, 043 52 Košice, Slovakia, sergej.mochnacky@upjs.sk

Abstract: In this paper, the authors describe aeolian sands and psammophytic vegetation in the area of the East Slovakia Lowland.

Keywords: aeolian sand, dune, vegatation, Slovakia

Úvod

Na Východoslovenskej nížine, v jej juhovýchodnej časti „Medzibodrožie" nachádzame jedinečné geomorfologické celky s eolickými dunami (moľvy), na ktorých sa vyskytuje psamofytná vegetácia. Toto jedinečné územie nebolo v minulosti stredobodom záujmu geografov, geológov a botanikov. Sú známe útržkovité informácie najmä z obdobia 50. a 60. rokov minulého storočia (viď literatúra). Poznatky z botaniky (floristika, geobotanika, ekológia rastlín) sa účelovo neštudovali a preto je tu veľa bielych miest, ktoré sa už ani nepodarí zdokumentovať z dôvodu ich rapídneho miznutia a intenzívnej synantropizácie a exploatácie jestvujúcich lokalít. Tento príspevok je prínosom k celkovému poznaniu geograficko-geologickej genézy eolických pieskov a psamofytnej vegetácie v súčasnosti.

Metodika

Zber informácii sa uskutočňoval v priebehu rokov 2007 – 2009 počas riešenia GP VEGA č. 1/4386/07. Získavali sa fytocenologické zápisy metodikou zürišsko-monprellierskej školy (Braun-Blanquet 1964, Westhoff & van der Mareel 1978). Objektom výskumu bola psamofylná vegetácia na eolických pieskových dunách. Výbere lokalít bol robený na základe ich zachovalosti a stupňa exploatácie. Každú lokalitu sme lokalizovali priamo v teréne pomocou prístroja GPS. Kategórie ohrozenosti sú podľa práce Feráková et al. (2001). Použili sme kategórie: CR – kriticky ohrozený, EN – ohrozený, VU – zraniteľný, DD – údajovo nedostatočný, § - chránený. Chránené rastliny sú uvedené podľa Prílohy č.5 k Vyhláške č. 24/2003 Z. z. Spracovanie 126 fytocenologických zápisov bolo pomocou programu JUICE 7.0 (Tichý 2002). Nomenklatúta taxónov je podľa Marholda a Hindáka (1998). Syntaxonomická klasifikácia je podľa prác Valachovič et al. (1995), Jarolímek et al. (1997) a Mucina et al. (1985).

Výsledky a diskusia

1.1 Genéza, mineralógia a stratigráfia eolockých pieskov južnej časti Východoslovenskej nížiny.

Údaje o eolických sedimentoch Východoslovenskej roviny sú veľmi skromné. Podrobnejšie ich opisuje Laszló (1931) a porovnáva ich s pieskami rozšírenými v južnejšej maďarskej časti Nyírsegu. Podľa ich morfológie a usmernenia konštatuje, že vznikli pôsobením vetrov severných smerov. Po II. Svetovej vojne o štúdium eolických sedimentov prejavili viaceré organizácie (archeologické, poľnohospodárske, ochranárske). Z významných prác zasluhuje pozornosť morfologicko-morfografická práca významného archeológa Janšáka (Janšák 1950, 1950a). V práci podrobne dokumentuje tvar a charakter pieskových formácii

a ich zaradenie do línii sverozápadne-juhovýchodných, resp. severo-južných smerov. Neskoršie štúdiu eolických pieskov sa venujú Kvitkovič (1955, 1964), Pelíšek (1953, 1955, 1961), Šlahor (1956), Baňacký (1989), Borsy (1953) a Košťálik (1999, 2009).

Eolické piesky sú najviac rozšírené v južnej časti Východoslovenskej nížiny v Medzibodroží. Oblasť geograficky zaberá územie medzi Zemplínskymi vrchmi na západe, dolinami Latorice a Bodrogu a štátnou hranicou na juhu tvorenou riekou Tisa a ramenom Malá Krčava. Morfologicky reprezentuje mladú štruktúrnu rovinu, ktorá sústavne poklesáva. Dosahuje výšok od 93,4 m n. m. (Klín) až ku 277 m n. m. (Tarbucka). Z rovinatého reliefu vystupujú vulkanické exoty Chlmecké kopce (s kótou Vysoká 264 m n. m.), Tarbucka (277 m n. m., Vršok (150 m n. m.). Eolické piesky morfologicky vystupujú z nížiny ako pahorky vysoké 5 až 20 m, len ojedinele 30 m. Dĺžka pahorkov dosahuje 200 až 300 m a šírka 25 – 150 m. V regióne Východného Slovenska bývajú označované ako „moľvy". Eolické piesky na Východoslovenskej nížine predstavujú fenomén, ktorý sledujeme od Slovenského Nového Mesta k Čiernej nad Tisou.

1.2 Vegetácia na eolických pieskoch južnej časti Východoslovenskej nížiny.

Súčasne s genézou a geomorfologickými premenami územia dochádzalo k formovaniu a vývoju vegetácie. Orografický ohraničené územie „Medzibodrožie" s výskytom pieskových dún patrí fytogeograficky do oblasti panónskej flóry - *Pannonicum*, do obvodu eupanónskej xerotermnej flóry - *Eupannonicum* (Futák 1980, Dostál & Červenka 1991).

Charakteristika viatych pieskov a ich rozšírenie na území Slovenska je v práci Kalivodová et al. (2008). Floristike a vegetácii psamofytov na lokalitách s pieskom na území Východoslovenskej nížiny sa venovalo veľmi malo priestoru. Nie sú známe žiadne práce, v ktorých by bola problematika ucelene spracovaná. Čo je horšie, ani jedná lokalita s eolickým pieskom nie je v súčasnosti pod územnou ochranou z pozície Štátnej ochrany prírody Slovenskej republiky. Fragmenty vegetácie zo zväzu *Festucion vaginatae* Soó 1938 publikoval Maglocký (1982). Vývojom pieskomilných nelesných spoločenstiev sa zaoberali Klika (1938), Krippel (1969), Bogoly (1992), Michalko (1972), Valachovič (2002), Valachovič a kol. (1995 a Stanová (1995). Poznatky o vegetácii lesných porastov na pieskových dunách publikoval Ščepka (1982, 1985). Na zachovalých lúčnych stanovištiach sú xerotermné spoločenstva z triedy *Koelerio – Corynephoretea* Klika in Klika et Novák 1941, *Festucetea vaginatae* Soó 1968, *Festuco – Brometea* Br. – Bl. et Tüxen ex Klika et Hadač 1944 a *Sedo – Scleranthetea* Br. – Bl. 1955. Synantropnými spoločenstvami sa zaoberali Jarolímek et al. (1997), Mochnacký (1984, 1985, 1986, 1989).

Lokality s pieskovými dunami sú v Medzibodroží prevažne zalesnené – agátom (*Robinia pseudoacacia*) a na prirodzených stanovištiach sú fragmenty lesostepných xerotermných submediterránnych spoločenstiev (*Quercion pubescenti – petraeae* Br. – Bl. 1931). Na viacerých lokalitách (Svätá Mária, Svätuše, Hrušov, Solnička, Leles, Malý a Veľký Horeš a inde) sú na dunách vysadené vinohrady. V Zemplínskych vrchoch (Rozhľadňa 470 m n.m.), na Tarbucke (kóta 277m), Vršoku (kóta 151m) severne od Somotora, Veľkom vrchu (kóta 272m) severne od Brehova a Chlmeckých kopcov (Veľký kopec, kóta 263,9m) sú svahy s pieskom vysadené viničom a ovocnými drevinami. Pieskové duny čiastočne upravené sa využívajú na pestovanie poľnohospodárskych plodín (*Secale cereale, Helianthus annus, Lycopersicon perlatum, Capsicum annum* a iné).

Začiatkom 50. rokov 20. storočia sa v Medzibodroží veľmi negatívne prejavila exploatácia pieskových lokalít, ktorá po útlme v 80. rokoch od roku 1998 nadobudla extrémne intenzívnu povahu až devastáciu pieskových stanovíšť. Zistili sme, že na lokalitách s intenzívnou ťažbou sa formuje sukcesia s ruderálnymi a segetálnymi druhmi. V neskoršom období na čiastočne stabilizovaných stanovištiach sa vytvárajú spoločenstvá z triedy *Stellarietea mediae* T. Tx.,

Lohmeyer et Preising in R. Tx. ex von Rochow 1951, *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in R. Tx. ex von Rochow 1951 a *Robinietea* Jurko ex Hadač et Sofron 1980.

Na sledovaných lokalitách sme potvrdili výskyt chránených a ohrozené druhy vyšších rastlín (Tab. 1). Po fytocenologickej syntéze na skúmaných stanovištiach sme zistili syntaxóny synantrópnej vegetácie uvedené v (Tab. 2). Torza autochtónnej psamofytnej vegetácie sa čiastočne zachovali na lokalitách v Somotori, Strážne, v Chlmeckých pahorkoch a Tarbucke. Ich fytocenologické spracovanie a zaradenie do syntaxónov je v štádiu vyhodnocovania.

Tab. 1. Chránené a ohrozené druhy eolických pieskov.
Tab. 1. Protected and endangered species of the aeolian sand dunes.

ploštičosemä lesklé	*Corispermum nitidum*	CR §
klinček neskorý	*Dianthus serotinus*	EN §
milota chlpatá	*Eragrostis pilosa*	EN §
gypsomilka metlinatá	*Gypsophila paniculata*	EN §
ľan trváci	*Linum perenne*	EN §
černuška roľná	*Nigella arvensis*	VU
bledavka Boucheova	*Ornithogallum boucheanum*	EN
chrumkavec Heuffelov	*Polycnemum heuffelii*	EN
ch. bradavičkatý	*Polycnemum verrucosum*	DD
stavikrv piesočný	*Polygonum arenarium*	CR §
poniklec pestrastý	*Pulsatilla hungarica*	CR §
p. Zimmermannov		CR §
kavyľ chlpatý	*Stipa dasyphylla*	EN §

Tab. 2. Zoznám spoločenstiev na piesočnatých dunách v Medzibodroži – Východoslovenská nížina.
Tab. 2. Plant communities list of the aeolian sand dunes in Medzibodrož – East Slovakia Lownland

Segetálné spoločenstvá

Stellarietea mediae R. Tx., Lohmeyer et Preising in R. Tx. ex von Rochow 195
Eragrostietalia J. Tx. ex Poli 1966
Eragrostion R. Tx. ex Oberd. 1945
Hibisco – Eragrostietum Soó et Timár 1957
Portulacetum oleracea Felföldy 1942
Amarantho – Chenopodietum albi (Morariu 1943) Soó 1947
Convolbulo – Portulacetum Ubrizsy 1949

Ruderálne spoločenstvá

Stellarietea mediae R. Tx., Lohmeyer et Preising in R. Tx. ex von Rochow 1951
Eragrostietalia J. Tx. ex Poli 1966
Salsolion ruthenicae Philippi 1971
Panicetum capillaris Mititelu et Roman 1988
Eragrostio – Polygonion arenastri Couderc et Izco ex Čarni et Mučina
Polygono – Portulacetum oleraceae Eliáš 1986
Conyzo – Cynodontetum dactyli Eliáš 1979
Artemisietea vulgaris Lohmeyer et al. in R. Tx. ex von Rachow 1951
Onopordetalia acanthii Br. – Bl. et R. Tx.ex Klika et Hadač 1944

Dauco – Melilotion Görs 1966
Odontito – Ambrosietum artemisiifoliae Jarolimek et al. 1997
Agropyretalia repentis Oberd. et al. 1967
Convolvulo – Agropyrion repentis Görs 1966
Falcario vulgaris – Agropyretum repentis T. Müller et Görs 1969
Lerpidio drabae – Agropyretum repentis T. Müller et Görs 1969
Aristolochio – Convolvuletum arvensis Ubrizsy 1967
Convolvulo – Agropyretum repentis Felföldy 1943

Záver

V príspevku sme uviedli čiastkové výsledky skúmanej problematiky. Podrobnejšie informáciu o stave piesočných dún a ich vegetácii budú uverejnené v pripravovanej monografii.

Poďakovanie

Príspevok vznikol vďaka GP VEGA 1/4386/07 Synantropizácia a rastlinné spoločenstvá eolických pieskov na východnom Slovensku (Synantropiyation of plant communities on aeolian sands in a model area).

Literatúra

Baňacký, V. et al. 1989: Vysvetlivky ku geologickej mape južnej časti Východoslovenskej nížiny a Zemplínskych vrchov1:50000 Geologický ústav D. Štúra Bratislava, 143 pp.

Bogoly, J. 1992: Királyhelmec. Királyhelmec és a Felső – Bodrogköz természetrajza és történelme. Madách, 176 pp.

Borsy, Z. 1953: A Bodrogköz felszinének kilakulása Földrajzi ertesitö 3, füzet, Budapest 1953, p. 30-35

Braun-Blanquet, J. 1964: Pflanzensociologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Ed. 3. Springer-Verlag, Wien, New York, 865 pp.

Janšák, Š. 1950: Eolické formácie na Slovensku. Východné Slovensko Zemepisný zborník II, 1-2, SAV Bratislava, p. 7-29

Janšák, Š. 1950a: Eolické formácie na Slovensku. Zemepisný zborník, Bratislava, roč. 11, 3-4:7-31.

Jarolímek, I., Zaliberová, M., Mucina, L. & Mochnacký, S. 1997: Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 2. Synantropná vegetácia. VEDA SAV, Bratislava, 416 pp.

Feráková, V., Maglocký, Š. & Marhold, K. 2001: Červený zoznám papraďorastov a semenných rastlín Slovenska. In Baláž, D., Marhold, K. & Urban, P. (eds), červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska, Ochr. Prír., Banská Bystrica, 20, Supll.: 44 -77.

Futák, J. 1980: Fytogeografické členenie 1:1000000. In Plesník (ed.) 1980: Rastlinstvo, živočistvo a fenológia. Atlas SR VII. Mapa 14, p. 88.

Klika, J. 1935: Studien über die Xerotherme vegetation Mittelseuropas III. Die Pflanzengesellschaften auf Sandböden des Marchfeldes in der Slowakai. Beih. Bot. Centralbl., Dresden, 52B, p. 1-2.

Košťalik, J. 1999: Spraše a fosílne pôdy Východného Slovenska ich genéza, chronostratigrafia a využitie. Práce Katedry geografie Prírodovedeckej fakulty Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach, Košice, 191 pp.

Košťalik, J. 2009: Príspevok ku štúdiu genézy a stratigrafie eolických pieskov južnej časti Východoslovenskej nížiny. Geographia Cassoviensis, R III. 2/2009, ÚG PF UPJŠ Košice, p. 81 – 91.

Krippel, E. 1968: Postglaciálny vývoj vegetácie Slovenska.VEDA SAV, Bratislava, 296 pp.

Krippel, E. 1969: K problému nelesných pieskomilných spoločenstiev v ČSSR. Geogr. Čas. 2, p. 129 – 147.

Kvitkovič, J. 1955: Geomorfologické pomery juhovýchodnej časti Potiskej nížiny Geografický časopis VII, 1-2 SAV Bratislava.

Kvitkovič, J. 1964: K základným geomorfologickým poznatkom VSN. Geografický časopis XVI,2, SAV Bratislava p. 143-159

László, G. 1913: Bericht über meine übersichtliche Bodenkartierung im nördlichen Teile der Alföld. Jahresberichte der königlich ungarischen geologischen Reichsanstalt. Budapest.

Marhold, K. (ed.) et al. 1998: Papraďorasty a semenné rastliny. In Marhold, K. & Hindák, F. (eds.). Zoznám nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava, p. 333 – 816.

Michalko, J. 1972: Vegetácia pieskov, p. 556 – 557. In Lukniš, M. (ed.), Slovensko. Príroda. Obzor, Bratislava, 917 pp.

Mochnacký, S. 1984: Die Ackerunkrautgesellschaften des südlichen Teils der Ostslowakischen Tiefebene. Acta Slov. Acad. Sci. Slov., A, Bratislava, Suppl. 1: 217 – 237.

Mochnacký, S. 1985: Efemérne segetálne spoločenstvá v agrocenózach Východoslovenskej nížiny. In: Zima, M. & Kubová, A. (eds.), Zbor. Ref. Č. zjazdu Slov. Bot. Spol. VŠP, Nitra, p. 259 – 265.

Mochnacký, S. 1986: *Veronicetum hederifolio – triphylli.* Biológia, Bratislava, 41: 439 – 442.

Mochnacký, S. 1989: *Canabio ruderalis – Silenetum noctiflorae* Schubert et al. 1981. Biológia, Bratislava, 44: 77 – 81.

Mucina, L. & Maglocký, Š. 1985: A List of Vegetation Units of Slovakia. Documents phytosociologiques, N. S. Vol. IX, Camerino, p. 175 – 220.

Pelíšek, J. 1953: Charakteristika vátých písků Slovenska. Geografické práce 64, GÚDŠ Bratislava

Pelíšek, J. 1955: Charakteristika presypových písků kvartéru Československé republiky. Anthropozoikum 5, Praha p. 123-129

Pelíšek, J. 1961: Pleistocenní sprašové zeminy a holocenní říční sedimenty. Karpatské oblasti Východného Slovenska. Anthropozoikum (Praha) ČSAV, 9, 175-201

Stanová, V., *Koelerio – Corynephoretea,* s. 109 – 116. In (ed): Valachovič M. et al.,1995: Vegetácia Slovenska. Rastlinné spoločenstvá Slovenská. 1. Pionierska vegetácia. VEDA Vydavateľstvo SAV, Bratislava, 184 pp.

Ščepka, A. 1982: Spoločenstvá s agátom bielym (*Robinia pseudoacacia* L.) v južnej časti VSN. In: Špániková (ed.), Acta Bot. Slova. Ser. A. 6., Veda, Bratislava, p. 172 – 179.

Ščepka, A. 1985: Kultúrne lesné spoločenstvá. Acta Bot. Slov. Ser. A. 8., Veda, Bratislava, p. 141 – 151.

Šlahor, L. 1956: Poznámky k pokryvným útvarom v okolí Kráľovského Chlmca. Geografický zborník 6: 1 – 2, Bratislava, p. 65 – 81.

Tichý, L. 2002: JUICE, software for vegetation classification. In J. Veg. Sci., Uppsala, 13: 451 - 453.

Valachovič, M., Oťaheľová, H., Stanová, V. & Maglocký, Š. 1995: Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 1. Pionierska vegetácia. VEDA SAV, Bratislava, 185 pp.

Valachovič, M. 2000: Piesky a pionierske porasty. In: Stanová, V.& Valachovič, M. (eds.),

Katalóg biotopov Slovenska. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava, 225 pp.

Vyhláška č. 24/2003 Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny.

Westhoff, W. & van der Mareel, E. 1978: The Braun-Blanquet approach. In Whittaker, R. H.(ed.), Classification of plant communities, Dr. W. Junk, The Hague, p. 287 – 399.

Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava roč. 32 Supl. 2:119-147, 2010

História a súčasnosť výskumu xerotermnej vegetácie zväzu *Festucion valesiacae* na Slovensku

Research of dry grassland vegetation of the *Festucion valesiacae* alliance in Slovakia: the past and the present

DANIELA DÚBRAVKOVÁ

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava; Vlastivedné múzeum v Považskej Bystrici, Ul. odborov 244/8, 017 01 Považská Bystrica; daniela.dubravkova@savba.sk

Abstract: The paper brings a detailed overview of phytosociological literature dealing with dry grassland vegetation of the *Festucion valesiacae* Klika 1931 alliance in Slovakia (area of the Western Carpathians and northern Pannonian Basin). Marginaly, it includes information from literature sources from neighbouring countries which deal with communities known also from the Slovak dry grassland sites. The biblioreferences are ordered chronologically in three time periods: before the World War II (1929–1945), after the World War II (1946–2006) and the recent phytosociological research (from 2007). The concept of the alliance *Festucion valesiacae* changed in time. In its recent content, it includes narrow-leaved continental dry grasslands on shallow to deep soil developed over basiphilous substrata including calcareous and volcanic bedrocks and loess. Six associations of *Festucion valesiacae* are recently distinguished in Slovakia: *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Sillinger 1930, *Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae* (Dostál 1933) Kliment in Kliment et al. 2000, *Festucetum pseudodalmaticae* Mikyška 1933, *Inulo oculi-christi-Festucetum pseudodalmaticae* Májovský et Jurko 1956, *Festuco pseudovinae-Caricetum stenophyllae* (Bojko 1934) Wendelberger 1954 and *Festuco rupicolae-Caricetum humilis* Klika 1939. Three other associations (*Astragalo exscapi-Crambetum tatariae* Klika 1939 nom. invers. propos., *Teucrio botryos-Andropogonetum ischaemi* Sauberer et Wagner in Sauberer 1942 and *Kolerio macranthae-Stipetum joannis* Kolbek 1978) occur in Slovakia marginally or their distribution is not sufficiently known.

Keywords: dry grassland vegetation, bibliography, northern Pannonian Basin, phytosociology, Western Carpathians

1. Úvod

Pri štúdiu xerotermnej vegetácie západokarpatsko-panónskeho regiónu som sa stretla s množstvom geobotanických prác. Informácie v nich, ako aj fytocenologické hodnotenie rastlinných spoločenstiev boli v jednotlivých prácach rôznorodé, často pomerne neprehľadné a vo viacerých prípadoch aj protichodné. Vedomosti o xerotermnej vegetácii jednotlivých regiónov Slovenska sa postupne vyvíjali, niektoré regióny boli pre geobotanikov atraktívnejšie ako iné, pričom sa v minulosti striedali na práce „plodné" i „menej plodné" obdobia. Predložený článok prináša literárny prehľad geobotanickej literatúry pojednávajúcej o vegetácii zväzu *Festucion valesiacae* Klika 1931 (úzkolisté xerotemné travinno-bylinné spoločenstvá) v západokarpatsko-panónskom regióne v rámci Slovenska. Okrajovo sa venuje aj prácam zo susedných území, ktoré sú vo vzťahu ku xerotermnej vegetácii známej zo slovenských lokalít. Práca má za cieľ zosumarizovať výsledky doterajšieho výskumu ako aj načrtnúť hlavné smery vývoja poznania xerotermnej vegetácie na Slovensku od prvej polovice 20. storočia po súčasnosť.

2. Metodika

Prehľad literatúry pojednávajúcej o xerotermnej vegetácii Slovenska je rozdelený do troch časových období: pred druhou svetovou vojnou, po druhej svetovej vojne a súčasný fytocenologický výskum. V jednotlivých obdobiach sú práce zoradené podľa regiónov a v rámci regiónu chronologicky. Pri spracovávaní prehľadu som sa čiastočne opierala o práce Ripka (2001), Michálková (2006) a Michálková & Janišová (2008). Z jednotlivých prác som komentovala tie spoločenstvá, ktoré autori sami zaradili do zväzu *Festucion valesiacae*, prípadne sa venujú vegetácii, ktorá zodpovedá tomuto zväzu v jeho súčasnom ponímaní (cf. Michálková 2007a). V texte spomínam i tie spoločenstvá, ktoré boli autormi zaraďované do

zväzu *Festucion valesiacae*, avšak dnes ich zaraďujeme do iných zväzov. Mená syntaxónov sú uvedené v pôvodnom tvare tak, ako sa nachádzajú v jednotlivých prácach (aj s prípadnými chybami, na ktoré však upozorňujem v texte) a zároveň boli prehodnotené podľa Medzinárodného kódu fytocenologickej nomenklatúry (Weber et al. 2000, MKFN). Syntaxóny, ktoré sa v texte spomínajú prvý raz, sú uvedené s plnou autorskou citáciou a tie, ktoré boli v jednotlivých prácach novoopísané sú zvýraznené tučným písmom. Mená taxónov sú zjednotené s prácou Marhold & Hindák (1998). Výnimky sú uvedené s plnou autorskou citáciou.

Na zjednodušenie orientácie v spleti mien asociácií slúži Tab. 1. Predstavuje chronologický prehľad publikovaných prác, ktoré uvádzajú xerotermné rastlinné spoločenstvá zväzu *Festucion valesiacae* z územia Slovenska. Pri každej asociácii je uvedené aj jej súčasné fytocenologické hodnotenie, ktoré je v súlade s prácami Janišová et al. (2007a) a Dúbravková et al. (2010) a to buď do úrovne asociácie alebo zväzu. V tabuľke sú uvedené tie mená asociácií, ktoré samotní autori prác zaraďovali do zväzu *Festucion valesiacae* a tiež tie, ktoré do tohto zväzu radíme dnes pri súčasnom chápaní jeho náplne. V Tab. 1 sa nachádzajú práce publikované od roku 1929 do 2007, kedy vyšla knižná publikácia Travinnobylinná vegetácia Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov (Janišová et al. 2007a), ktorou sa začala súčasná etapa výskumu xerotermnej vegetácie Slovenska na nadregionálnej úrovni.

3. Výsledky a diskusia

3.1 Štúdium xerotermnej vegetácie Slovenska v medzivojnovom období

Počiatky výskumu

V počiatočnom období štúdia xerotermnej vegetácie na Slovensku dominujú mená významných botanikov, ako sú Sillinger, Klika, Dostál, Domin a i. Vďaka nim máme dnes hodnoverný a fundovaný doklad o druhovom zložení, fyziognómii a ekológii našich xerotermov z prvej polovice 20. storočia. Je možné domnievať sa, že ich plošné zastúpenie i druhové zloženie bolo v tomto období v lepšom stave ako je dnes, a to najmä vďaka využívaniu xerotermných porastov ako extenzívne pasienky.

Pravdepodobne prvá práca, ktorá pojednáva o xerotermných rastlinných spoločenstvách z územia Slovenska, je Klikova práca o vegetácii Veľkej Fatry a Turčianskej kotliny (Klika 1929a). Zo spoločenstiev popisovaných v práci bola asociácia *Caricetum humilis* neskôr identifikovaná ako mladšie homonymum asociácie *Orthantho luteae-Caricetum humilis* Kliment et Bernátová 2000 (cf. Janišová 2007). Hoci autor jednotlivé asociácie nezaradil do vyšších syntaxonmických jednotiek, je možné predpokladať, že asociácia *Festucetum sulcatae* s fáciami s *Phleum boehmeri* a *Carex praecox* a so subasociácoiu *brachypodietosum* tvorí prechod k sub-xerotermným travinno-bylinným spoločenstvám.

Klika (1929b) uviedol zo Súľovských kopcov spoločenstvá *Caricetum humilis, Festucetum sulcatae* a *Brachypodietum pinnati*. Posledné z nich údajne vzniklo spásaním porastov s *Festuca rupicola*. Tieto a ďalšie spomínané xerotermné spoločenstvá „majú mnohé druhy společné, úzce souvisí svým vývojem a budeme je moci zařadit do společného svazu (ve smyslu Braunově a Kochově). Pojmenování a přesnější stanovení tohto svazu bude nám možno podati, až budeme míti srovnávací studie z ostatní západokarpatské vysočiny." Na opísanie vyššej syntaxonomickej jednotky na úrovni zväzu bolo teda potrebné zhromaždiť viac fytocenologického materiálu. Prvý, avšak podľa MKFN neplatný (čl. 3d), pokus o opísanie zväzu nachádzame v práci Klika (1931a), ktorá sumarizuje zistené rastlinné spoločenstvá z územia Veľkej Fatry. Autor tu prvý raz zaraďuje xerotermné spoločenstvá do vyššej syntaxonomickej jednotky a síce „*Xerobrometum*" (str. 380).

Juhozápadné obvody Západných Karpát

O spoločenstvách, ktoré bolo neskôr možné zaradiť do zväzu *Festucion valesiacae* po prvý raz vypovedá Sillinger (1930; niekedy mylne uvádzané ako 1931) v práci o vegetácii Tematínskych kopcov v Považskom Inovci. V 6. a hlavne v 7. podkapitole s názvom „Souvislejší stepní porosty" uvádza asociácie ***Festuca glauca-Carex humilis*** (*Glauceto-Caricetum humilis*), *Caricetum humilis* (*Cariceto-Thymetum*), *Festucetum valesiacae*, ***Festuceto valesiacae-Stipetum capillatae*** a *Stipetum pulcherrimae*, ktoré sú dokladované synoptickou tabuľkou, alebo konkrétnymi fytocenologickými zápismi v Dominovej desaťčlennej stupnici (cf. Moravec 1994). Autor jednotlivé asociácie bližšie neopisuje, charakterizuje ich súborne ako skupinu veľmi príbuzných spoločenstiev druhotných stepných pasienkov. Dve z týchto asociačných mien (*Festuco pallentis-Caricetum humilis* a *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*) a ich obsahová náplň boli potvrdené vo viacerých neskorších prácach a stali sa dodnes používanými menami v rámci zväzov *Bromo pannonici-Festucion pallentis* Zólyomi 1966 a *Festucion valesiacae*. Sillinger (1930) v práci spomenul i ďalšie ekologicky a druhovo odlíšené jednotky, pričom im dal asociačný rang (názvy spoločenstiev s koncovkou *-etum*), ale v mnohých prípadoch neuviedol ani zápis ani synoptickú tabuľku. Preto sú podľa MKFN (čl. 2b) tieto mená neplatné.

V známej Klikovej práci (Klika 1931b) o xerotermnej vegetácii Pavlovských vrchov, v ktorej sa však nachádzajú aj zápisy zo Slovenska a Rakúska, autor opísal zväzy ***Festucion valesiacae*** a ***Seslerio-Festucion glaucae***, ktoré zaradil do radu *Brometalia*. Do zväzu *Festucion valesiacae* zaradil dve vývojovo blízke asociácie ***Carex humilis-Scabiosa suaveolens*** (mezofilnejšia asociácia vyskytujúca sa na stupňovitých stráňach so skeletnatou pôdou) a ***Festuca vallesiaca-Ranunculus illyricus*** (vyskytuje sa na lokalitách s malým sklonom a hlbšou pôdou). Tieto, v minulosti často používané, mená sú však synonymami Sillingerom skôr opísaných asociácií *Festuco pallentis-Caricetum humilis* Sillinger 1930 corr. Guterman et Mucina 1993 a *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Sillinger 1930.

Xerotermnej travinnej vegetácii Čachtických kopcov v Malých Karpatoch sa ako prvý venoval Domin (1932). Zápisy z tejto práce boli použité v štúdii Michálková & Šibík (2006), kedy sa v numerických analýzach do zväzu *Festucion valesiacae* zaradila iba asociácia *Festucetum valesiacae*. Ďalšie dve asociácie s dominanciou kavyľov *Stipetum pulcherrimae* a *Stipetum capillatae*, sa nezaradili sem, ale do zväzu *Bromo pannonici-Fetucion pallentis*, spolu s *Festucetum duriusculae pallentis*. Sám autor to vysvetľuje, keď hovorí, že porasty kavyľov sú fyziognomicky význačné, ale až na dominantný druh, je ich floristické zloženie rovnaké ako v spoločenstve *Festucetum duriusculae pallentis* (Domin 1932: 7). Upozorňuje tiež, že kavyle sa v hojnej miere vyskytujú i na druhotných stanovištiach a správajú sa ako „xerotermné buriny".

O vegetácii pasienkov Čachtických kopcov neskôr pojednávali aj Mikyška (1936) a Klika (1936a). Do zväzu *Festucion valesiacae* a radu *Brometalia* zaradil Klika (1936) asociáciu *Carex humilis-Scabiosa suaveolens*, ktorú opísal v roku 1931 a fragment s dominantným druhom *Festuca valesiaca*, pričom upozorňuje, že v ňom chýbajú význačné druhy asociáce *Festuca valesiaca-Ranunculus illyricus* z Pavlovských vrchov.

Vegetácii Brezovských kopcov v Malých Karpatoch sa venoval Klika (1936b, 1937). V práci z roku 1937 opísal novú asociáciu ***Festuca valesiaca-Erysimum erysimoides***, ktorú zaradil do radu *Brometalia* a zväzu *Festucion valesiacae*. Uviedol, že porasty asociácie boli vo väčšine prípadov vyvinuté iba fragmentárne. Oproti spoločenstvám *Festuca vallesiaca-Ranunculus illyricus* a *Carex humilis-Scabiosa suaveolens* z Pavlovských vrchov sa asociácia vyznačovala nižším počtom xetoremných (ponticko-panónskych) druhov. Porasty asociácie *Festuca valesiaca-Erysimum erysimoides* sa vyskytovali predovšetkým na plochách s J a JV expozíciou, pričom optimum mali údajne na hrebeňoch vo východnej časti študovaného územia, ktoré sa zvažujú do Považského podolia. Tu bola viditeľná degradácia lesov s *Quercus pubescens* spôsobená intenzívnou pastvou a následným prevládnutím druhu *Festuca valesiaca*. Na kosených plochách dominoval druh *Brachypodium pinnatum*. V tejto

práci autor rozlišoval v rámci zväzu *Festucion valesiacae* dva podzväzy: vlastný *Festucion valesiacae* a *Seslerio-Festucion pallescentis*. Druhý spomenutý je vlastne rovnomenný, ako zväz opísaný v práci Kliku (1931b), autor však prehodnotil jeho postavenie a zväzovú úroveň znížil na úroveň podzväzu.

Klika (1931b, 1936, 1937, 1938) výsledky svojich štúdií neporovnal s prácou Sillinger (1930), preto mu uniklo, že všetky tri ním opísané asociácie (*Carex humilis-Scabiosa suaveolens, Festuca vallesiaca-Ranunculus illyricus, Festuca valesiaca-Erysimum erysimoides*) sú synonymami asociácií opísaných Sillingerom (1930). Tento fakt prispel k nejasnostiam v syntaxonomickom hodnotení xerotermných porastov zo západných výbežkov Západných Karpát a severozápadnej časti Panónskej kotliny, ktoré pretrvávali až do nedávna, kedy boli vyriešené v práci Janišová et al. (2007a).

Vulkanity stredného a južného Slovenska

Medzi najstaršie zmienky o xerotermných rastlinných spoločenstvách na vulkanickom podloží na Slovensku patrí práca Domin (1929). Sillinger (1931: 62) publikoval zoznam druhov vyskytujúcich sa v rozvoľnenom spoločenstve *Festucetum pseudodalmaticae* na melafýroch v Nízkych Tatrách. Autor uviedol, že asociácia má na andezitoch južného Slovenka oveľa väčšie, doteraz nezistené rozšírenie. Domin (1931) publikoval predbežné výsledky štúdia vegetácie Burdy a spomenul asociáciu *Festucetum pseudodalmaticae* vyskytujúcu sa na svetlinách v teplomilných lesoch.

Systematické hodnotenie porastov s kostravou padalmátskou riešil Mikyška (1933) v práci z vrchu Holík v Štiavnických vrchoch, kde použil aj zápisy zo Sitna. V tab. 1 uviedol 8 fytocenologických zápisov, z ktorých tri označil ako štádium so *Sempervivum montanum*, dva ako štádium s *Allium montanum* a tri ako asociáciu ***Festucetum pseudodalmaticae***, ktorú zaradil do zväzu *Seslerio-Festucion glaucae*.

Zólyomi (1936) v prehľade skalnej vegetácie panónskej provincie opísal zväz *Asplenio-Festucion glaucae*, zahŕňajúci skalné spoločenstvá na neutrálnom až acidickom substráte a vulkanickom podloží, do ktorého zaradil aj asociáciu *Festucetum pseudodalmaticae* (Domin 1929) Mikyška 1933. V tejto práci Zólyomi opísal aj novú asociáciu ***Poetum scabrae*** z vukanitov severného Maďarska a pokladal ju za endemickú. *Poetum scabrae* z územia Slovenska neskôr uviedli jedine Mucina & Maglocký (1985a). Zväz *Asplenio septentrionalis-Festucion pallentis* Zólyomi 1936 corr. Soó 1957 sa dlho používal ako jednotka zahŕňajúca xerotermné porasty na vulkanickom podloží karpatsko-panónskeho regiónu (cf. Mucina & Maglocký 1985a).

Klika (1938) opísal z Burdy asociáciu ***Festuca pseudodalmatica-Minuartia glomerata***, v ktorej upozornil na prítomnosť viacerých submediterránnych druhov. Asociáciu zaradil do zväzu *Festucion valesiacae* a podzväzu *Seslerio-Festucion glaucae*. Rovnako sem zaradil aj Mikyškom (Mikyška 1933) opísané spoločenstvo, pre ktoré neplatne zaviedol nové meno ***Festuca pseudodalmatica-Minuartia frutescens***, keďže sa *Minuartia hirsuta* subsp. *frutescens* v troch zápisoch, ktoré Mikyška označil ako *Festucetum pseudodalmaticae*, vôbec nevyskytovala (čl. 3f MKFN). Klika (1938) uviedol z Burdy aj „nevulkanickú" asociáciu *Festuca vallesiaca-Ranunculus illyricus* Klika 1931. Porasty sa vyskytovali na J a JV svahoch na hlbokých sprašových pôdach alebo na treťohorných pieskovcoch, ktoré obsahovali vápnik a mali alkalickú reakciu. Takéto stanovištia nie sú v Burde, tvorenej mladotreťohornými vyvrelinami, početné a autor upozornil, že porasty asociácie boli len fragmentárne. Lepšie sú údajne vyvinuté v Ďarmotských kopcoch, čo sú pravdepodobne blízke Belianske kopce (Maglocký in verb.).

Futák (1943) v práci z Kremnických vrchov považoval Mikyškovo *Festucetum pseudodalmaticae* za „typickú asociáciu skalnej stepi celého slovenského stredohoria" a zaraďoval ju do zväzu *Festucion valesiacae*.

Slovenský kras

Krátke články o teplomilnej flóre a vegetácii východného Slovenska a najmä Slovenského krasu publikovali Brym (1927, 1935) a Dostál (1938).

V rozsiahlej práci Dostál (1933) zo Slovenského krasu autor opísal v rámci zväzu *Festucion valesiacae* dve nové spoločenstvá *Caricetum humilis pannonicum* a *Festucetum valesiacae pannonicum*. Porasty týchto asociácií sa nachádzali na stepných, viac-menej skeletnatých a na vápnik chudobnejších pôdach s „pevnejším humusom". Oproti asociáciám zväzu *Seslerio-Festucion glaucae* sa vyskytovali na stanovištiach s malým sklonom. Tieto spoločenstvá autor chápal ako vývojové štádiá po porastoch zväzu *Seslerio-Festucion glaucae* a v prípade, že neboli antropicky ovplyvňované, prechádzali do dubových a dubovo-hrabových lesov. ***Caricetum humilis pannonicum*** osídľovalo J a JV orientované krasové svahy na okrajoch plošín a závrtov, kde sú pôdy ešte veľmi skeletnaté. Meno nevyhovovalo čl. 34a MKFN a bolo premenované Soóom na *Poo badensis-Caricetum humilis* (Dostál 1933) Soó 1971. Bolo to však v rozpore s čl. 2b a dop. 46D MKFN, preto bolo meno splatnené v práci Janišová et al. (2007a) na *Poo badensis-Caricetum humilis* (Dostál 1933) Soó ex Michálková in Janišová et al. 2007. Porasty asociácie ***Festucetum valesiacae pannonicum*** sa nachádzali na stanovištiach „pevnejších a plochejších" oproti predchádzajúcemu spoločenstvu. Vyznačovali sa tiež veľkou floristickou pestrosťou a „podle dominujících typů můžeme odvodit řadu facií, což by však vyžadovalo dalšího studia" (str. 28). V rámci zväzu *Seslerio-Festucion glaucae* Domin dokumentoval aj vzácny výskyt porastov s *Festuca pseudodalmatica* na vápencovo-bridlicovej sutine (asociácia ***Fetucetum pseudodalmaticae calciolum***). Autor v práci neuviedol fytocenologické zápisy, ale synoptické tabuľky jednotlivých spoločenstiev.

Krajina (1936) vo floristickej práci o výskyte rumenice turnianskej (*Onosma tornensis*) v Slovenskom krase opísal asociáciu ***Potentilletum Tommasinianae***, ktorá bola v práci Janišová (2007) identifikovaná ako syntaxonomické synonymum pôvodne Dostálom opísanej asociácie *Poo badensis-Caricetum humilis* (Dostál 1933) Soó ex Michálková in Janišová et al. 2007.

V Klikovej ekologicky ladenej práci o vplyve pastvy na rastlinné spoločenstvá v Slovenskom krase (Klika 1945) autor poukazuje na niektoré negatívne aspekty intenzívnej pastvy, ktorá sa v Slovenskom krase, ako v poľnohospodársky využívanej krajine, v tom čase praktizovala. Hoci sa v práci priamo nespomínajú spoločenstvá patriace do zväzu *Festucion valesiacae*, ale do *Seslerio-Festucion pallentis* (konkrétne vyššie spomínaná Krajinom opísaná asociácia, ktorú Klika premenoval na *Potentilla arenaria-Tommasiniana-Poa badensis* Klika 1939), autorove poznatky o vplyve pastvy a o priebehu sukcesie sú aplikovateľné i na vegetáciu zväzu *Festucion valesiacae*. Jej optimálny vývin, degradácia alebo postupný zánik sú totiž pastvou priamo podmienené.

Súhrnné práce

V Klikovej práci (Klika 1939), ktorá sumarizuje dovtedajšie poznatky o syntaxónoch xerotermnej vegetácie v rámci Československa, autor opäť spomína rozdelenie zväzu *Festucion valesiacae* na dva podzväzy: *Seslerio-Festucion duriusculae* (zodpovedajúci zväzu *Seslerio-Festucion glaucae* Klika 1931) a *Eu-Festucion valesiacae* (zodpovedajúci zväzu *Festucion valesiacae* Klika 1931). Uviedol 28 asociácií a subasociácií, ktoré bližšie nezaradil do ním rozlišovaných podzväzov. Po preštudovaní textu z nich vyberám tie, ktoré boli v minulosti zaraďované do zväzu *Festucion valesiacae* a o ktorých autor predpokladal, že sa vyskytujú na Slovensku a v priľahlých územiach patriacich do Západných Karpát a severnej časti Panónskej kotliny. Sú to *Festuca valesiaca-Ranunculus illyricus* Klika 1931 (J Slovensko, Morava), *Crambe tatarica-Astragalus excapus* Klika 1938 (J Morava, zo Slovenska uvádzaná v práci Maglocký 2002), *Carex humilis-Scabiosa suaveolens* Klika 1931 (JZ Slovensko, Morava), *Festucetum valesiacae pannonicum* (Dostál) Klika a *Potentilla arenaria-Tommasiniana-Poa badensis* Klika 1939 (obe Slovenský a Maďarský kras). Ako

súčasť zväzu *Festucion valesiacae* Klika 1931, autor uvádzal i dve asociácie predstavujúce xerotermnú vegetáciu na vulkanickom podloží stredného Slovenska: *Festuca pseudodalmatica-Minuartia glomerata* Klika 1938 (Burda) a *Festuca pseudodalmatica-Minuartia hirsuta* subsp. *frutescens* Klika 1938 (dolina Hronu, Štiavnické vrchy) a tiež asociáciu *Festuca pseudovina-Centaurea pannonica* Klika 1937, známu zo zasolených pôd južného Slovenska (Klika & Vlach 1937). Neskôr sa toto slanomilné spoločenstvo zaraďovalo do triedy *Festuco-Puccinellietea* Soó 1968 a zväzu *Festucion pseudovinae* Soó in Mathé 1933 (Mucina & Maglocký 1985a).

O päť rokov neskôr v prehľade rastlinných spoločenstiev strednej Európy (Klika & Hadač 1944) sa autori vrátili ku Klikovej pôvodnej koncepcii z roku 1931 a uvádzajú dva samostatné zväzy *Festucion valesiacae* Klika 1931 a *Seslerio-Festucion duriusculae* Klika 1931 (syn. *Seslerio-Festucion glaucae*). V rámci zväzu *Festucion valesiacae* uviedli osem asociácií, ktoré lokalizovali do suchých, hlavne vápencových, oblastí v ponticko-panónskom okrsku v rámci Československa (Tab. 1). Dve asociácie z vulkanitov, ktoré boli v práci Klika (1939) radené do zväzu *Festucion valesiacae*, autori v tejto práci zaradili do *Seslerio-Festucion duriusculae*.

3.2 Štúdium xerotermnej vegetácie Slovenska a Západných Karpát po druhej svetovej vojne

Východné Slovensko

Od začiatku 50-tych rokov minulého storočia, po vytvorení botanickej základne na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave, v tom čase nazývanej Botanický ústav Slovenskej univerzity, sa štúdiu xerotermnej vegetácie na Slovensku venovali najmä autori, ktorí pracovali v tejto inštitúcii. Hneď niekoľko prác slovenských autorov, pojednávajúcich aj o xerotermnej vegetácii, má charakter knižných publikácií (Jurko 1951, Michalko 1957, Krippelová 1967). Pre povojnové obdobie vývinu slovenskej geobotaniky je príznačné, že viacerí autori, napr. Jurko, Michalko a Májovský, venovali pozornosť východnému Slovensku, odkiaľ títo botanici pochádzali a ktoré bolo dovtedy menej botanicky preskúmané.

Vegetačne a floristicky ladená práca Jurko (1951) zo stredného Pohornádia (územie severne od Košíc) mala svoj základ v manuskripte z roku 1948. Autor uvádza tri xerotermné rastlinné spoločenstvá: štádium ***Festuca duriuscula-Sesleria calcaria***, asociácia ***Festuca sulcata-Poa badensis*** a štádium ***Festuca pseudodalmatica-Aster linosyris*** (na vápencovom substráte). Tieto porasty autor radil spoločne do zväzov *Seslerio-Festucion glaucae* a *Festucion valesiacae* a ďalej medzi nimi nerozlišoval.

Vegetácii Vihorlatských vrchov sa venoval Michalko (1957). Xerotermné spoločenstvá ako prvý zaraďoval do vyšších syntaxónov opísaných v 40. rokoch 20. storočia (trieda *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 1944, rad *Festucetalia valesiacae* Br.-Bl. et Tx. 1943). Autor akceptuje Klikovu koncepciu z roku 1931 o dvoch samostatných zväzoch (*Seslerio-Festucion duriusculae* a *Festucion valesiacae*). *Festucion valesiacae* však členil na podzväzy *Eu-Festucion valesiacae* a *Festucion pseudodalmaticae* Klika 1955. Druhý podzväz zahŕňal xerotermnú vegetáciu na mladotreťohorných vyvrelinách. Podzväz *Festucion pseudodalmaticae* zaradil Michalko do zväzu *Festucion valesiacae* v zhode s prácou Májovský (1955a) a nie s názorom Kliku (Klika 1955), ktorý ho chápal ako súčasť zväzu *Seslerio-Festucion duriusculae*. Tento prístup bol aplikovaný aj v práci Michálková (2007a). Na základe výsledkov viacerých numerických analýz (Michálková & Šibík 2006, Janišová et al. 2007a, Dúbravková et al. 2010), je možné konštatovať, že xerotermná vegetácia na sopečných vyvrelinách je floristicky oveľa bližšia k zväzu *Festucion valesiacae* ako ku *Seslerio-Festucion duriusculae* v jeho pôvodnom ponímaní. Ako súčasť podzväzu *Eu-Festucion valesiacae* uviedol Michalko dve asociácie: *Caricetum humilis* (*vihorlatense*) a *Festuca sulcata-Campanula sibirica* a v rámci podzväzu *Festucion pseudodalmaticae* asociáciu *Festuca pseudodalmatica-Potentilla arenaria* Májovský 1953 (správna autorská

citácie je však Májovský 1955). Novoopísaná asociácia ***Caricetum humilis* (*vihorlatense*)** sa vyskytovala na miernejších i prudších svahov s expozíciou Z-J-JV na neutrálnej až slabo alkalickej, hlbšej a skeletnatej pôde. Spoločenstvo sa vyvíjalo len na zlepencovom podklade s vápenatým tmelom. Floristickým zložením boli porasty blízke asociácii *Festuca pallens-Seseli osseum* (zv. *Seslerio-Festucion duriusculae*), boli však zapojenejšie. Asociácia ***Festuca sulcata-Campanula sibirica*** bola druhovo chudobnejším xerotermným spoločenstvom. Tvorila neuzavreté až polouzavreté porasty a mala sklon k prevládnutiu niektorého z druhov. Na miestach, kde sa intenzívne páslo, prevládala *Botryochloa ischaemum* a na degradovaných stanovištiach pristupovala *Pilosella officinarum*. Porasty asociácie sa vyskytovali na miestach po dubových lesoch, kde sa páslo na rôzne hlbokej silne skeletnatej pôde chudobnejšej na humus. Príbuzná k nej bola asociácia *Festuca sulcata-Poa badensis* Jurko 1951 z Pohornádia.

Pitoniak et al. (1978) v práci o flóre a vegetácii Slovenského raja, zaraďovali do zväzu *Festucion valesiacae* porasty, ktoré z okruhu príbuzných spoločenstiev mali najväčšiu afinitu k asociácii *Festuca sulcata-Campanula sibirica* Michalko 1957. Porasty osídľovali severnú, najteplejšiu oblasť Slovenského raja, prielom Hornádu, hoci i tu boli obmedzené len na niekoľko malých lokalít, ktorých pôvodnosť bola sporná.

Fraňo (1971) v práci pojednávajúcej o pôdnych typoch travinnobylinných porastov Potiskej nížiny uviedol jeden zápis asociácie *Galio (rubioides)-Festucetum valesiacae* Májovský 1963. Náplň ani opis tejto asociácie sa mi však nepodarilo zistiť.

Maglocký (1982) uvádza zo Zemplínskych vrchov 1 zápis porastu, ktorý zaradil do asociácie *Stipo capilatae-Festucetum valesiacae* Sillinger 1930. Bolo to druhotné, pastvou podmienené spoločenstvo po teplomilných dubových lesoch.

Práce Sitášová & Kaduková (1997) a Sitášová (2000 a 2002) uviedli v rámci zväzu *Festucion valesiacae* asociáciu *Poa badensis-Caricetum humilis* z troch maloplošných lokalít v okolí Košíc v pohorí Čierna hora. Sitášová (2000) naviac publikovala jeden zápis spoločenstva so *Stipa pulcherrima* a tiež asociáciu *Potentillo arenariae-Festucetum pseudodalmaticae* Májovský 1954 (s uvedením chybného roku, keďže bola platne opísaná až v roku 1955) z NPR Humenec, ktorú zaradila do zväzu *Asplenio-Festucion glaucae*.

Slovenský a Drienčanský kras

Po druhej svetovej vojne publikovali populárno-vedecké články o teplomilnej flóre a vegetácii Slovenského krasu Futák (1947) a Dostál (1949).

Od konca sedemdesiatych rokov 20. st. bolo vypracovaných na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave viacero diplomových prác z územia Slovenského a Drienčanskeho krasu (Kliment 1978, Válková-Tomišová 1978, Krivušová 1979, Láfersová-Jamrichová 1981, Pavlíková 1981, Removčíková 1981, Valachovič 1981, Baňacká 1982, Bergerová 1985, Szaboóvá-Baxandale 1994). I keď syntaxonomické hodnotenie porastov študovaných v diplomových prácach býva často problematické, práce priniesli vzácny zápisový materiál dokumentujúci druhové zloženie xerotermných porastov.

Neskôr sa štúdiu teplomilnej vegetácie podrobne venovali a rozsiahlu štúdiu vegetácie Plešiveckej planiny s bohatým zápisovým materiálom vypracovali Háberová et al. (1985). O tri roky neskôr bola publikovaná iba textová časť tohoto obsiahleho manuskriptu bez tabuliek (Háberová et al. 1988). Z tohto dôvodu sú subasociácie opísané v tejto práci považujeme za neplatne zverejnené (čl. 2 a 3 MKFN). Autori zaraďovali do zväzu *Festucion valesiacae* tri asociácie. Prvá z nich, *Poo badensis-Potentilletum arenariae-tommasinianae* Klika 1939, bola však už v práci Klika (1939) – ktorá je mylne považovaná za pôvodnú prácu opisu asociácie, keďže asociáciu pod menom *Potentilletum Tommasinianae* platne opísal Krajina (1936) – zaraďovaná do zväzu *Seslerio-Festucion glaucae*. Rovnako i asociácia *Poo badensis-Caricetum humilis*, v rámci ktorej Háberová vyčlenila subasociácie typicum, *festucetosum pseudodalmaticae* Háberová 1988 a *stipetosum pulcherrimae* Háberová 1988, bola v iných prácach z toho obdobia radená do zväzu *Seslerio-Festucion glaucae* resp. v dnešnom ponímaní do *Bromo pannonici-Festucion pallentis* (Janišová 2007). Jedine zápisy

s dominanciou *Festuca valesiaca*, ktoré autori zaradili do asociácie *Erysimo erysimoidis-Festucetum valesiacae* Klika 1937, patria do zväzu *Festucion valesiacae* v jeho súčasnom ponímaní. V krátkej ekologickej charakteristike spoločenstva autori uviedli, že porasty sa viažu na J expozície krasových jám a stanovištia s plytkejšou rendzinovou pôdou. Kliment et al. (2000: 167) uvádzajú, že zaradenie zápisov z Plešiveckej planiny do asociácie *Erysimo erysimoidis-Festucetum valesiacae,* opísanej Klikom (1937) z Brezovských kopcov, nie je správne. Na základe prítomnosti troch zo štyroch diferenciálnych druhov asociácie *Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae* (Dostál 1933) Kliment in Kliment et al. 2000 autori navrhli zaradenie porastov zo Slovenského krasu do tejto asociácie.

Miadok (1987) z Jelšavského krasu a Koniarskej planiny v Slovenskom krase uviedol v rámci zväzu *Festucion valesiacae* dve asociácie: *Poo badensis-Caricetum humilis* (Dostál 1933) Soó 1971 a *Festucetum valesiacae* Dostál 1933 em. Miadok 1987. Pri druhej z asociácií autor publikoval nesprávnu autorskú citáciu, kedže sa nejednalo o emendáciu lebo Miadok neupravil náplň pôvodnej asociácie *Festucetum valesiacae pannonicum* Dostál 1933, iba vynechal geografický epiteton, a naviac je toto meno neoprávnené (čl. 31 MKFN). V rámci asociácie autor rozlíšil tri subasociácie: typicum, *festucetosum rupicolae* Miadok 1987 a *poetosum angustifoliae* Miadok 1987. Autor uviedol, že skutočnosť existencie troch rôznych subasociácií pozoroval už Dostál (1933), avšak asociáciu na nižšie jednotky nerozčlenil.

Kliment et al. (2000) do zväzu *Festucion valesiacae* zahrnuli 3 asociácie a 2 spoločenstvá: *Potentillo arenariae-Festucetum pseudodalmaticae* Májovský 1955, spoločenstvo *Artemisia campestris-Elytrigia intermedia*, *Campanulo sibiricae-Festucetum sulcatae* Michalko 1957, *Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae* (Dostál 1933) Kliment in Kliment et al. 2000, *Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae* Soó 1940 a spoločenstvo s *Calamagrostis epigejos*. Zaradenie asociácie *Potentillo arenariae-Festucetum pseudodalmaticae* do zväzu *Festucion valesiacae* vychádzalo z celkového floristického zloženia spoločenstva (Kliment et al. 2000: 163) a to i napriek tomu, že podľa v tom období smerodajnej práce Mucina & Maglocký (1985a) bola asociácia radená do samostatného zväzu *Asplenio-Festucion glaucae*, ktorý zahŕňal xerotermné porasty na vulkanickom podloží. Druhové zloženie spoločenstva *Artemisia campestris-Elytrigia intermedia* so silnou dominanciou druhu *Elytrigia intermedia,* bolo príbuzné porastom z Burdy (Klika 1938, štádium s *Agropyrum glaucum*) a z Vihorlatu (Michalko 1957, štádium s *Elytrigia intermedia* a asociácia *Festuca pseudodalmatica-Potentilla arenaria*). Spoločenstvo bolo do vyššieho syntaxónu zaradené na základe bohatej prítomnosti druhov zväzu *Festucion valesiacae*. Novo pomenovanou asociáciou ***Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae* (Dostál 1933) Kliment in Kliment et al. 2000** (na základe čl. 39 MKFN) autor nahradil zamietnuté meno *Festucetum valesiacae pannonicum* Dostál 1933. Asociácia predstavuje východoslovenské porasty s dominanciou *Festuca valesiaca*. Asociácia bola pomenovaná podľa taxónu *Allysum tortuosum*, prítomného v originálnej tabuľke v práci Dostál (1933), ktorý sa vyskytuje v Slovenskom a v Aggteleckom krase a zriedka aj na vápencoch Vihorlatských vrchov a to iba vo vzácnom poddruhu *A. t.* subsp. *heterophyllum*. Použitie mena tohoto poddruhu v názve asociácie dobre diferencovalo túto asociáciu oproti vikariantnému spoločenstvu s *Festuca valesiaca* z JZ Slovenska (*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Sillinger 1930). Miadokom opísané subasociácie (Miadok 1987) sa v Drienčanskom krase nepotvrdili. Porasty asociácie *Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae* Soó 1940 boli druhovo stredne bohaté pasienky s dominanciou *Festuca pseudovina.* Porasty z Drienčanskeho krasu boli príbuzné porastom *Potentillo-Festucetum pseudovinae* z nížin Maďarska (Soó 1957) a Žitného ostrova (Krippelová 1967). Podobné porasty zaradené do iných asociácií, prípadne nezaradené publikovali Klika (1938, tab. II, zápisy 3, 6, 8), Holubičková & Kropáčová (1958: 314), Májovský (1958: 370) a Nehäusl & Neuhäuslová-Novotná (1964, tab. 7, zápis 80). Spoločenstvo s *Calamagrostis epigejos* sa vyskytovalo na opustených pasienkoch. Boli to monodominantné, druhovo chudobné porasty, ktoré javili výrazné syndynamické vzťahy k okolitým fytocenózam asociácie *Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae*.

Správa NP a BR Slovenský kras prispela k poznaniu teplomilnej vegetácie tohoto územia viacerými podrobnými inventarizačnými výskumami vegetácie v maloplošných chránených územiach a programami záchrany vzácnych druhov (napr. Cvachová 1983, Háberová & Karasová 1990, Karasová 1991, Petrík 2006).

Mochnacký (2006) do zväzu *Festucion valesiacae* zaradil 5 zápisov, ktoré klasifikoval ako asociáciu *Poo badensis-Caricetum humilis* so zvláštnou autorskou citáciou (Dostál 1933) Soó 1971 Th. Müller 1961, o ktorej je zrejmé, že išlo o chybu.

Najnovšie poznatky o xerotermnej vegetácii Slovenského krasu ako aj aktuálny zápisový materiál sú publikované v prácach Michálková & Janišová (2008) a Dúbravková-Michálková et al. (2008).

Západné a stredné Slovensko

Krippelová (1967) v práci Vegetácia Žitného ostrova na základe floristického zloženia zaradila do zväzu *Festucion valesiacae* dve asociácie. *Potentillo-Festucetum pseudovinae* sa na Žitnom ostrove vyskytovalo na SZ hranici svojho rozšírenia, pričom optimum malo na suchých pasienkoch v Maďarsku. Toto druhovo pomerne chudobné spoločenstvo osídľovalo neslané piesčité až piesčitohlinité pôdy. Väčšina prirodzených porastov tejto asociácie je v súčasnosti rozoraná, hoci v minulosti tvorili podstatnú časť pasienkov Žitného ostrova. Zachovali sa iba malé plochy v blízkosti obcí (ihriská, úzke pásy popri cestách). V práci Dúbravková et al. (2010) autori pre takéto porasty použili meno *Festuco pseudovinae-Caricetum stenophyllae* (Bojko 1934) Wendelberger 1954. Fragmenty asociácie *Astragalo-Stipetum* Knapp 1942 sa roztrúsene vyskytovali na neobrábaných plochách a budili dojem „poloruderálov". Táto asociácia je považovaná za synonymum pre *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*, avšak možný je i jej vzťah ku asociácii *Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae* Soó 1957, ktorá sa vyskytuje na sypkých substrátoch západného Maďarska a východného Rakúska (cf. Dúbravková et al. 2010). Autorka uviedla len jeden zápis. Podobné snímky zo Žitného ostrova publikoval aj Májovský (1955b) a porasty asociácie boli známe aj z Rakúska. Wendelberger (1954) tvrdil, že výskyt tohoto spoločenstva je dôkazom pôvodného rozšírenia klimatickej stepi na území. Okrem toho autorka charakterizovala subxerotermné spoločenstvo s *Bromus erectus* a spoločenstvo s *Poa pratensis* subsp. *angustifolia*, ktoré bolo prechodné ku lúkam radu *Arrhenatheretalia*.

Neuhäuslová-Novotná (1968) uviedla z Lučeneckej kotliny a Cerovej vrchoviny asociáciu *Diplachno-Festucetum sulcatae* Zólyomi 1936. Vyskytovala sa na slnečných svahoch, na suchých hlbokých hlinitých pôdach s dostatkom živín a na odlesnených plochách po xerotermných dúbravách. V študovanom území boli časté prechody týchto porastov do spoločenstiev triedy *Molinio-Arrhenatheretea*.

Nové poznatky o xerotermnej vegetácii juhozápadných obvodov Západných Karpát priniesol Maglocký (1979) vo svojej podrobnej práci o xerotermnej vegetácii v Považskom Inovci. Do zväzu *Festucion valesiacae* zaradil dve asociácie, v ktorých rozlíšil viacero nových subasociácií. V rámci asociácie *Scabioso canescenti-Caricetum humilis* Klika 1931 vyčlenil dve subasociácie: typicum Maglocký 1979 (s typickým variantom a variantom s *Koeleria macrantha*) a *stipetosum joannis* Maglocký 1979. V Považskom Inovci sa tieto porasty vyskytovali na kužeľovitých tvaroch kopcov a na hrebeňoch, na svahoch s rôznym sklonom, hlavne v J, JV a JZ expozíciách a na stanovištiach s plytkou rendzinovou pôdou. Asociácia *Stipo capilatae-Festucetum valesiacae* Sillinger 1930 (ktorú autor uviedol s nesprávnou autorskou citáciou Sillinger 1931) sa člení na štyri subasociácie: typicum Maglocký (1973) 1979, *botriochloetosum ischaemii* Maglocký (1973) 1979, *caricetosum caryophyllae* Maglocký 1979 a *festucetosum rupicolae* Maglocký 1979. Porasty obsadzovali mierne i prudšie, J, JV a JZ orientované svahy s vápencovým a dolomitickým podložím. Fyziognómiu porastov určovali druhy tráv (*Festuca valesiaca, F. rupicola,* miestami *F. pseudovina* a *Botriochloa ischaemum*). Dve rovnomenné subasociácie (typicum a *botriochloetosum ischaemii*) Maglocký opísal už skôr v článku z roku 1973, ale v rámci

asociácie *Ranunculo illyrici-Festucetum valesiacae* Klika 1931, pričom v oboch prácach (Maglocký 1973, 1979) použil identický zápisový materiál. Spomínané novoopísané subasociácie nezodpovedajú čl. 5 MKFN, sú preto neplatné. Rôznym typom xerotermnej vegetácii v Považskom Inovci sa venujú aj práce Maglocký (1970, 1978), Mucina & Maglocký (1985b) a Michálková (2007b).

Vozárová (1986) z vápencovej časti Tríbeča (Zoborské vrchy) v rámci zväzu *Festucion valesiacae* uviedla dve asociácie. Prvá, *Scabioso suaveolenti-Caricetum humilis* Klika 1931, bola v Zoborských vrchoch zriedkavá, nachádzala sa len na malých plochách na hrebeňoch vrchov a niekoľkých ďalších lokalitách. Porasty boli na svahoch s malým sklonom a J, JZ, JV a SZ orientáciou. Pôda bola plytká, skeletnatá rendzina. Autorka porasty asociácie priradila k subasociácii typicum Maglocký 1979 a ďalej ju rozčlenila na dva varianty: typický a s *Koeleria macrantha*. Druhá asociácia, *Ranunculo illyrici-Festucetum valesiacae* Klika 1931, bola najrozšírenejším a najlepšie vyvinutým spoločenstvom v študovanom území. Vyskytovala sa v celom území prevažne na J, JV a JZ orientovaných svahoch s miernym sklonom a vápencovým podkladom. Podľa podmienok prostredia autorka vyčlenila v rámci asociácie *Ranunculo illyrici-Festucetum valesiacae* subasociácie typicum Vozárová 1986, *stipetosum capillatae* Vozárová 1986, *stipetosum pulcherrimae* Vozárová 1986, *botriochloetosum ischaemii* Vozárová 1986, *festucetosum rupicolae* Vozárová 1986 a *caricetosum supinae* Vozárová 1986. Autorka podrobne porovnala diagnostické druhy asociácie z jednotlivých území, v ktorých bola v literatúre uvádzaná (Klika 1931b, 1938, 1939, Kaleta 1965, Toman 1976) i s prácami, v ktorých boli publikované príbuzné asociácie (Dostál 1933, Klika 1939, Maglocký 1979).

Eliáš (1988) v práci o vegetácii CHN Dobrotínske skaly v pohorí Tríbeč, uviedol dve xerotermné asociácie. *Scabioso suaveolenti-Caricetum humilis* Klika 1931 bolo prechodným spoločenstvom medzi xerotermnými otvorenými skalnými porastami a uzavretými xerotermofilnými pasienkami s plytkou pôdou. Autor porovnával porasty z Dobrotínskych skál s prácou zo Zoborskej skupiny Tríbeča (Vozárová 1986). Na základe druhového zloženia konštatoval, že porasty v jeho práci sú príbuznejšie porastom v Považskom Inovci (Sillinger 1930, Maglocký 1979). Jedným zápisom dokumentoval aj asociáciu *Festuceto valesiacae-Stipetum capillatae* Sillinger 1930.

Kliment & Bernátová (2000) opísali z Turčianskej kotliny novú asociáciu ***Orthantho luteae-Caricetum humilis* Kliment et Bernátová 2000**. Turčianska kotlina sa vyznačuje kontinentálnou klímou a hoci je to vysoko položená vnútrokarpatská kotlina, zachovali sa tu reliktné ostrovčeky xerotermnej vegetácie. *Orthantho luteae-Caricetum humilis* je druhovo bohaté spoločenstvo s dominanciou *Carex humilis*. Autori i napriek vysokému podielu mezofilnejších druhov radu *Brometalia* asociáciu predbežne zaradili do zväzu *Festucion valesiacae* (rad *Festucetalia valesiacae*). V poznámke na str. 54 hovoria, že na zaradenie jednotlivých asociácií do vyšších syntaxónov je potrebná rozsiahla syntaxonomická revízia zápisového materiálu. V práci Janišová et al. (2007a) sa ukázalo ako opodstatnené radiť túto asociáciu do zväzu *Bromo pannonici-Festucion pallentis*. Porasty asociácie *Caricetum humilis* Klika 1929, ktoré študoval Klika (1929) v Turčianskej kotline zahŕňali prevažne spásané a hnojené iniciálne štádiá s nízkou pokryvnosťou *Carex humilis*. I napriek tomu sa na základe druhového zloženia dali zahrnúť do novo opísanej asociácie *Orthantho luteae-Caricetum humilis*. Tejto asociácii sa autori prvoopisu venovali aj v práci Kliment & Bernátová (2004).

Xerotermnou vegetáciou Devínskej Kobyly v Malých Karpatoch sa v manuskriptoch zaoberali Kaleta (1965), Miškovic (2001, 2005) a Maliníková (2003). Maglocký (1997) priniesol stručný prehľad xerotermných rastlinných spoločenstiev Devínskej Kobyly. Krátky článok poukazujúci na rýchle sukcesné zmeny xerotermnej vegetácie na Devinskej Kobyle publikoval Baláž (1994). V práci Miškovic & Dúbravcová (2004) autori porovnali súčasné porasty s *Festuca valesiaca* a *F. rupicola* z Devínskej Kobyly s dátami Kaletu (1965) spred 36 rokov a klasifikovali ich ako *Ranunculo illyrici-Festucion valesiacae*.

Práce Krippel (1954), Šmarda (1961), Nehäusl & Neuhäuslová-Novotná (1964), Škovirová (1993), Kliment (1998), Eliáš et al. (2002) a Uhlířová & Bernátová (2002) nehodnotili zaradenie xerotermných porastov do asociácií. Autori uviedli len zápisy, ktoré vo väčšine prípadov zaradili aspoň do vyššieho syntaxónu (*Festucion valesiacae*).

Xerotermné porasty na vulkanickom podloží

Futák (1948a, b) prevzal Klikom (Klika 1938) neplatne opísané meno asociácie *Festuca pseudodalmatica-Minuartia frutescens*, hoci ani v zápisoch z týchto prác sa *Minuartia hirsuta* subsp. *frutescens* nevyskytovala.

Májovský (1954) opísal asociáciu *Festuca pseudodalmatica-Potentilla arenaria* z Kapušianskych kopcov v okrese Prešov, ale keďže ju označil za provizórnu, nevyhovuje čl. 3b MKFN. Asociáciu porovnal s ďalšími dvomi xerotermnými asociáciami zo slovenských neovulkanitov (Mikyška 1933, Klika 1938) a upozornil na nevhodnosť zaradenia asociácie s *Festuca pseudodalmatica* do zväzu *Seslerio-Festucion duriusculae*, keďže ostatné sem zahŕňané spoločenstvá sa vyskytujú na plytkých pôdach na vápencoch a často je pre ne typická prítomnosť prealpínskych a dealpínskych druhov, čo ich spája so spoločenstvami vápencov vyšších polôh. Preto pre spoločenstvá z vulkanitov navrhol vyčleniť samostatný podzväz v rámci zväzu *Seslerio-Festucion duriusculae*. Až v práci Májovský (1955a) autor platne opísal asociáciu ***Festuca pseudodalmatica-Potentilla arenaria*** po tom, ako spoločenstvo preskúmal na celom východnom Slovensku. Uviedol, že asociácia sa vyskytuje na melafýroch a andezitoch, zriedkavejšie i na vápencoch v regióne od Popradu po Kráľovský Chlmec. Syntaxonomicky zaradil asociáciu do zväzu *Festucion valesiacae*. V práci sa autor tiež zaoberal niektorými taxonomickými problémami druhov *Festuca dalmatica* a *F. pseudodalmatica*.

Májovký & Jurko (1956) opísali asociáciu ***Festuca pseudodalmatica-Inula oculus-Christi*** z Krupinskej planiny. Toto územie autori pokladali za centrum vývoja spoločenstiev s *Festuca pseudodalmatica* na Slovensku. Asociáciu porovnali s dovtedy známymi spoločenstvami s *Festuca pseudodalmatica*, avšak k zaradeniu novo opísanej asociácie do vyššieho syntaxónu sa nevyjadrili. V ďalšej práci sa Májovký & Jurko (1958) zaoberali jednotlivými sukcesnými štádiami a rozšírením spoločenstiev s *Festuca pseudodalmatica* na Pohroní.

Maglocký (1982) uviedol asociáciu *Potentillo arenariae-Festucetum pseudodalmaticae* s nesprávnou autorskou citáciou Májovský 1953 z Východoslovenskej nížiny a zaradil ju do zväzu *Asplenio-Festucion glaucae*.

Vozárová (1990) zaradila asociáciu *Inulo oculi-christi-Festucetum pseudodalmaticae* do zväzu *Festucion valesiacae*.

David (1999) študoval spoločenstvo s *Festuca pseudodalmatica* na vrchu Holík v Štiavnických vrchoch. Porasty však nezaradil do Klikom premenovanej asociácie *Minuartio frutescentis-Festucetum pseudodalmaticae*, keďže ju oprávnene považoval za problematickú kvôli neprítomnosti *Minuartia hirsuta* subsp. *glabrescens* v pôvodných zápisoch Mikyšku (1933).

Vegetačné prehľady

V učebnici fytocenológie „Nauka o rostlinných společenstvech" (Klika 1955) autor rozdelil zväz *Seslerio-Festucion duriusculae* na dva podzväzy, *Seslerio-Festucion duriusculae* a *Festucion pseudodalmaticae* pričom druhý z nich charakterizoval ako „podzväz zastupujúci predchádzajúci na andezitovom podklade na Slovensku a odlišný radom diferenciálnych druhov (napr. *Festuca pseudodalmatica*, *Minuartia glomerata*, *M. frutescens*)". Pre zväz *Festucion valesiacae* autor uviedol v rámci bývalého Československa tieto diagnostické druhy: *Achillea setacea*, *A. pannonica*, *Asperula glauca*, *Crepis pannonica*, *Chamaecytisus austriacus*, *Erysimum crepidifolium*, *Euphrasia tatarica*, *Inula oculus-christi*, *Linum austriacum*, *L. hirsutum*, *L. perenne*, *Onosma arenaria*, *O. tornensis*, *O. visianii*,

Podospermum canum, *P. laciniatum*, *Pseudolysimachion spicatum*, *P. orchideum*, *Ranunculus illyricus*, *Seseli osseum*, *Silene pseudootites*, *Veronica austriaca* a *Viola ambigua* subsp. *campestris*. Z asociácií, ktoré práca obsahuje, boli z územia Slovenska uvádzané: *Festuca vallesiaca-Ranunculus illyricus* as. Klika 1931, *Crambe tatarica-Astragalus excapus* as. Klika 1938, *Carex humilis-Scabiosa suaveolens* as. Klika 1931, *Festucetum valesiacae pannonicum* (Dostál) Klika 1939, *Festuca pseudovina-Centaurea pannonica* as. Klika 1937 a *Festuca sulcata-Poa badensis* as. Jurko 1951.

Stručný prehľad dovtedajších vedomostí o xerotermnej vegetácii triedy *Festuco-Brometea* v Československu so zameraním na zväzy *Seslerio-Festucion duriusculae* a *Festucion valesiacae* priniesli práce Klika (1954) a Medvecka-Kornaš (1958).

V prehľade vyšších syntaxonomických jednotiek Československa (Holub et al. 1967) boli pre zväz *Festucion valesiacae* uvedené tieto diagnostické druhy: *Achillea collina*, *A. nobilis*, *A. pannonica*, *A. setacea*, *Acosta rhenana*, *Adonis vernalis*, *Allium strictum*, *Alyssum alyssoides*, *Anthemis tinctoria*, *Arenaria leptoclados*, *Artemisia campestris*, *A. pontica*, *Asperula cynanchica*, *Astragalus austriacus*, *A. excapus*, *Botriochloa ischaemum*, *Bupleurum falcatum*, *Campanula sibirica*, *Carex humilis*, *C. supina*, *Corothamnus procumbens*, *Crambe tataria*, *Dianthus carthusianorum*, *Elytrigia intermedia*, *Erysimum crepidifolium*, *E. odoratum*, *Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, *Inula ensifolia*, *Iris aphylla*, *Jurinea mollis*, *Linum flavum*, *Medicago minima*, *Onobrychis arenaria*, *Onosma visianii*, *Oxytropis pilosa*, *Pilosella bauhinii*, *Pseudolysimachion spicatum*, *Pulsatilla grandis*, *Ranunculus illyricus*, *Salvia pratensis*, *Scabiosa canescens*, *S. ochroleuca*, *Seseli hippomarathrum*, *S. chaixii* subsp. *pallasii*, *Silene otites*, *Stipa capillata*, *Teucrium chamaedrys*, *Trifolium alpestre*, *Verbascum austriacum*, *Veronica prostrata*, *Viola ambigua* a *Vincetoxicum hirundinaria*. Do zväzu autori zaradili xerotermné, druhovo bohaté travinné spoločenstvá oblastí subkontinentálnej až kontinentálnej klímy. Porasty obsadzovali hlbšie, často vápenaté pôdy s AC profilom, bohaté na minerály.

Maglocký (1981) stručne vysvetlil genézu klasifikácie jednotlivých typov xerotermnej a pionierskej vegetácie Slovenska do vyšších syntaxónov na úrovni tried, radov a zväzov v celoeurópskom kontexte.

Moravec et al. (1983) v Prehľade vyšších vegetačných jednotiek ČSR členili zväz *Festucion valesiacae* (druhovo bohaté xerotermné až semixerotermné bylinné spoločenstvá oblasti subkontinentálnej a kontinentálnej klímy) do troch novoopísaných podzväzov: ***Festucenion valesiacae* Moravec et al. 1983** (druhovo bohaté bylinné spoločenstvá južných skalných a hlinitých svahov s minerálne bohatou, často vápenatou, hlbšou kamenitou pôdou), ***Coronillo variae-Festucenion rupicolae* Kolbek in Moravec et al. 1983** (spoločenstvá hlbších skeletnatých humóznych pôd podhorského stupňa západnej polovice Čiech) a ***Agropyro intermediae-Festucenion valesiacae* Kolbek in Moravec et al. 1983** (druhovo bohaté spoločenstvá minerálne bohatých ílovitých, hlinitých a slienitých pôd v kolínnom stupni Čiech, často podmienené antropickými zásahmi). V appendixe (Kolbek 1983) tejto práce sú podzväzy opísané a podrobnejšie charakterizované. Z ich ekologických nárokov a zoznamu asociácií, patriacich do jednotlivých podzväzov sa dá vyvodiť, že na území Slovenska sa vyskytovali len spoločenstvá zahrnuté do podzväzu *Festucenion valesiacae*. Z asociácií tohto podzväzu boli z fytocenologickej literatúry na Slovensku známe *Ranunculo illyrici-Festucetum valesiacae* Klika 1931, *Festuco valesiacae-Stipetum capilatae* Sillinger 1930, *Scabioso suaveolentis-Caricetum humilis* Klika 1931, *Astragalo excapi-Crambetum tatariae* Klika 1939 a *Astragalo-Stipetum* Knapp 1944. Diferenciálnymi druhmi podzväzu boli *Achillea pannonica*, *Astragalus excapus*, *Carex supina*, *Corothamnus procumbens*, *Dictamnus albus*, *Erysimum crepidifolium*, *Helictotrichon desertorum*, *Oxytropis pilosa*, *Pulsatilla vulgaris*, *Ranunculus illyricus*, *Seseli hippomarathrum*, *Silene otites*, *Stipa smirnovii*, *S. dasyphylla* a *Verbascum phoeniceum*.

Práca Mucina & Maglocký (1985a), ktorá bola po dlhší čas základným prehľadom vegetačných jednotiek Slovenska, ideovo nadväzovala na prehľad syntaxóno v Českej

republiky (Moravec et al. 1983). V rámci zväzu *Festucion valesiacae* Klika 1931, ktorý autori synonymizovali s *Astragalo-Stipion* Knapp 1944, uviedli nasledovných 10 asociácií: *Agropyro repentis-Festucetum trachyphyllae* Kovář 1980 (syn.: *Veronico prostratae-Festucetum trachyphyllae* Mucina 1981), *Campanulo sibiricae-Festucetum sulcatae* Michalko 1957, *Diplachno-Festucetum sulcatae* (Soó 1930) Zólyomi 1958, *Erysimo erysimoidis-Festucetum valesiacae* Klika 1937, *Festuco valesiacae-Stipetum capilatae* Sillinger 1930, *Medicagini-Festucetum valesiacae* Wagner 1940, *Poo badensis-Caricetum humilis* (Dostál 1933) Soó 1971 (syn.: *Caricetum humilis pannonicum* Dostál 1933), *Pulsatillo-Festucetum sulcatae* (Dostál 1933) Soó 1963 (syn.: *Festucetum valesiacae pannonicum* Dostál 1933), *Ranunculo illyrici-Festucetum valesiacae* Klika 1931 a *Scabioso suaveolentis-Caricetum humilis* Klika 1931. Porasty s *Festuca trachyphylla* neboli dovtedy z územia Slovenska uvádzané. Druh *Festuca trachyphylla* je podľa práce Dostál & Červenka (1991–1992) subatlanticko-európskym druhom a na Slovensku chýba. Dôvodom, prečo bola asociácia *Agropyro repentis-Festucetum trachyphyllae* uvedená v práci Mucina & Maglocký (1985a) medzi ostatnými spoločenstvami zväzu *Festucion valesiacae*, bol predpoklad autorov, že takéto porasty sa na Slovensku vyskytujú na riečnych štrkových hrádzach. Na hrádzi Váhu na úrovni Piešťan a Hlohovca, bola *Festuca trachyphylla* v 80. rokoch 20. storočia zistená Mucinom (Maglocký in verb., Mucina in verb.). V rámci zväzu *Asplenio-Festucion glaucae* Zólyomi 1936 (syn.: *Festucion pseudodalmaticae* Klika 1955) uviedli Mucina & Maglocký (1985a) zo Slovenska tieto asociácie: *Asplenio septentrionalis-Melicetum ciliatae* Soó 1940, *Inulo oculi-christi-Festucetum pseudodalmaticae* Májovský et Jurko 1958, *Minuartio frutescentis-Festucetum pseudodalmaticae* (Mikyška 1933) Klika 1938, *Minuartio glomeratae-Festucetum pseudodalmaticae* Klika 1938, *Poetum scabrae* Zólyomi 1936 a *Potentillo arenariae-Festucetum pseudodalmaticae* Májovský 1954. Základom pre prehľad asociácií triedy *Festuco-Brometea* v práci Mucina & Maglocký (1985a) bol manuskript Maglocký (1985), v ktorom sa okrem zoznamu asociácií nachádzajú aj diagnostické druhy zväzu *Festucion valesiacae*. Sú to *Achillea pannonica*, *Astragalus austriacus*, *A. onobrychis*, *Carduus collinus*, *Crupina vulgaris*, *Carex supina*, *C. stenophylla*, *Erysimum diffusum*, *Festuca valesiaca*, *Gagea bohemica*, *G. pusilla*, *Iris pumila*, *Jurinea mollis*, *Linum austriacum*, *Pulsatilla nigricans*, *Ranunculus illyricus*, *Silene otites*, *Stipa capillata*, *S. joannis* a *Vinca herbacea*.

V kapitole „Tr Teplo- a suchomilné travinno-bylinné porasty" (Maglocký 2002) v Katalógu biotopov Slovenska je v rámci zväzu *Festucion valesiacae* uvedených 12 asociácií: *Astragalo excapi-Crambetum tatariae* Klika 1939 (biotop Tr3), *Astragalo-Stipetum* Knapp 1944 (biotop Tr1), *Campanulo sibiricae-Festucetum sulcatae* Michalko 1957 (biotop Tr2a), *Carici humilis-Festucetum sulcatae* Klika 1951 (biotopy Tr1, Tr3), *Erysimo crepidifolii-Festucetum valesiacae* Klika 1933 (biotopy Tr1, Tr3), *Erysimo erysimoidis-Festucetum valesiacae* Klika 1937 (biotop Tr2a), *Festuceto valesiacae-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 (biotopy Tr1, Tr2a, Tr3), *Pulsatillo pratensis-Festucetum valesiacae* Klika 1947 (biotopy Tr1, Tr3), *Pulsatillo-Festucetum sulcatae* (Dostál 1933) Soó 1963 (biotop Tr2a), *Ranunculo illyrici-Festucetum valesiacae* Klika 1931 (biotopy Tr1, Tr2a), *Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae* Zólyomi ex Soó 1964 (biotop Tr3) a *Scabioso suaveolenti-Caricetum humilis* Klika 1931 (biotop Tr1). Jednotlivé mapovacie jednotky rozlišované v rámci skupiny biotopov Tr sú do určitej miery nejasne definované a prekrývajú sa. Návrh na zjednodušenie kategorizácie biotopov teplo- a suchomilných travinno-bylinných porastov publikovali Michálková et al. (2006: 38).

V rakúskom prehľade vegetácie triedy *Festuco-Brometea* (Mucina & Kolbek 1993) boli uvedené tri asociácie, ktoré boli z iných literárnych zdrojov známe i z územia Slovenska: *Ranunculo illyrici-Festucetum valesiacae* Klika 1931, *Astragalo excapi-Crambetum tatariae* Klika 1939 a *Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae* Soó 1940.

Podľa najnovšieho prehľadu xerotermnej vegetácie Českej republiky (Chytrý et al. 2007) sa päť podrobne spracovaných asociácií viaže svojim rozšírením na územie južnej Moravy,

ktorá patrí do oblasti Západných Karpát a severnej časti Panónskej kotliny, ktorou sa zaoberá tento článok. Asociáciu *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Sillinger 1930 autori synonymizovali (okrem iných) s dvomi asociáciami známymi zo slovenskej fytocenologickej literatúry, a síce *Ranunculo illyrici-Festucetum valesiacae* Klika 1931 a *Astragalo-Stipetum* Knapp 1944. Rozšírenie tejto bazálnej asociácie je široké: od stredného Nemecka (Mahn 1965), cez S Čechy, J Moravu – Pavlovské vrchy (Ambrozek 1989; Unar 2004) a SV Rakúsko (Mucina & Kolbek 1993) až po JZ Slovensko (Maglocký 1979) a Maďarsko (Dúbravková et al. 2010). Asociácia *Festuco rupicolae-Caricetum humilis* Klika 1939 sa rovnomerne vyskytuje v celej Českej republike. *Koelerio macranthae-Stipetum joannis* Kolbek 1978 je udávané z južnej Moravy (Danihelka ined.). *Stipetum stenophyllae* Meusel 1938 sa tiež vyskytuje na južnej Morave (Šmarda & Šmarda 1968, Vicherek & Unar 1971, Ambrozek 1989, Hájek 1996). *Astragalo excapi-Crambetum tatariae* Klika 1939 sa vyskytuje v panónskej oblasti južnej Moravy a Rakúska. Podľa práce Maglocký (2002) a čiastočne aj Magloczký et al. (1981) sa môže vyskytovať i na Slovensku (Belianske kopce) a v Maďarsku.

3.3 Súčasné fytocenologické hodnotenie porastov zväzu *Festucion valesiacea* na Slovensku

V poslednom období prešlo ponímanie zväzu *Festucion valesiacae* výraznými zmenami a to na úrovni zväzovej i asociačnej.

Zväz *Asplenio septentrionalis-Festucion pallentis*, predstavujúci kontinentálne xerotermné porasty na vulkanickom substráte, v ktorých dominuje *Festuca pseudodalmatica*, bol v minulosti rozlišovaný na Slovensku a v Maďarsku (cf. Soó 1973, Mucina & Maglocký 1985a). Podľa najnovšej taxonomickej štúdie (Šmarda 2008) je *Festuca pseudodalmatica* tetraploidný a *F. valesiaca* diploidný taxón. Rastliny týchto dvoch ploidných úrovní sa od seba ťažko odlišujú na základe morfologických charakteristík, preto sa dá predpokladať, že v niektorých geobotanických prácach nemuseli byť determinované správne. Pri klasifikácii fytocenologických dát xerotermnej vegetácie na národnej úrovni v práci Michálková (2007a) ako i na nadregionálnej úrovni (Dúbravková et al. 2010) neboli preukázané výraznejšie floristické rozdiely medzi porastami na vulkanickom, karbonátovom podloží a na spraši, preto boli všetky zahrnuté spoločne do zväzu *Festucion valesiacae*. Tento záver podporuje i skutočnosť, že porasty s *Festuca pseudodalmatica* sa okrem vulkanických hornín pomerne často vyskytujú aj na vápenci (cf. Dostál 1933, Jurko 1951). Pôvodný Klikov (1931) zväz *Seslerio-Festucion glaucae* Klika 1931 (syn. *Seslerio-Festucion pallentis*, *Seslerio-Festucion duriusculae*) bol rozčlenený na základe floristickej a ekologickej odlišnosti na dva zväzy (cf. Mucina & Kolbek 1993, Janišová & Dúbravková in press.): *Bromo pannonici-Festucion pallentis* (panónske xerotermné travinno-bylinné spoločenstvá na plytkom vápnitom substráte) a *Diantho lumnitzerii-Seslerion* (Soó 1971) Chytrý et Mucina in Mucina et al. 1993 (dealpínske ostrevkové spoločenstvá). *Bromo pannonici-Festucion pallentis* zahrnul dve asociácie, ktoré boli predtým radené do zväzu *Festucion valesiacae* (*Poo badensis-Caricetum humilis* a *Festuco pallentis-Caricetum humilis*; cf. Mucina & Maglocký 1985a, Janišová et al. 2007a). Tým sa zmenilo spektrum spoločenstiev zaraďovaných do zväzu *Festucion valesiacae* v jeho novom ponímaní (Michálková 2007a) a v súčasnosti zahŕňa xerotermné kontinentálne travinno-bylinné spoločenstvá s dominanciou úzkolistých tráv (*Festuca* spp., *Stipa* spp.), ktoré sa vyskytujú na plytkých až hlbokých pôdach na rôznych typoch materskej horniny (karbonátové, vulkanické horniny a spraš). Podľa práce Michálková (2007a) sú diagnostickými druhmi zväzu *Festucion valesiacae*: *Achillea nobilis*, *Acinos arvensis*, *Acosta rhenana*, *Adonis vernalis*, *Alyssum alyssoides*, *Arenaria serpyllifolia* agg., *Asperula cynanchica*, *Bothriochloa ischaemum*, *Carduus collinus*, *Cruciata pedemontana*, *Echium vulgare*, *Eryngium campestre*, *Festuca valesiaca*, *Fragaria viridis*, *Geranium columbinum*, *Koeleria macrantha*, *Medicago minima*, *Potentilla arenaria* agg., *Riccia ciliata*, *Scabiosa ochroleuca*, *Sedum acre*, *S. sexangulare*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus pannonicus*, *Tithymalus cyparissias*, *Trifolium arvense* a *Veronica prostrata*; konštantnými druhmi sú:

Achillea millefolium agg., *Asperula cynanchica*, *Eryngium campestre*, *Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *Hypericum perforatum*, *Koeleria macrantha*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla arenaria*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa ochroleuca*, *Thymus pannonicus*, *Teucrium chamaedrys*, *Tithymalus cyparissias*; a medzi dominantné druhy patria: *Festuca pseudovina*, *F. rupicola* a *F. valesiaca*.

Na základe formalizovanej klasifikácie zväzu *Festucion valesiacae* (Michálková 2007a) a nadregionálnej štúdie xerotermných porastov západokarpatsko-panónskeho regiónu (Dúbravková et al. 2010) je možné predstaviť zoznam šiestich asociácií vyskytujúcich sa na území Slovenska, ktorých mená boli prehodnotené podľa MKFN a sú radené do zväzu *Festucion valesiacae* v jeho súčasnom ponímaní:

1. *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Sillinger 1930
2. *Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae* (Dostál 1933) Kliment in Kliment et al. 2000
3. *Festucetum pseudodalmaticae* Mikyška 1933
4. *Inulo oculi-christi-Festucetum pseudodalmaticae* Májovský et Jurko 1956
5. *Festuco pseudovinae-Caricetum stenophyllae* (Bojko 1934) Wendelberger 1954
6. *Festuco rupicolae-Caricetum humilis* Klika 1939

Výskyt ďalších troch asociácií je na Slovensku nepotvrdený respektíve sa tu vyskytujú v značne obmedzenej miere. Prítomnosť porastov asociácie *Astragalo exscapi-Crambetum tatariae* Klika 1939 nom. invers. propos. na Slovensku predpokladal Maglocký (2002) a to na miestach výskytu vzácneho stepného bežca *Crambe tataria* v Belianskych kopcoch. V najnovších numerických analýzach (Janišová et al. 2007a, Dúbravková et al. 2010) sa však jej výskyt na Slovensku nepotvrdil. Porast veľmi podobný asociácii *Teucrio botryos-Andropogonetum ischaemi* Sauberer et Wagner in Sauberer 1942, bol dokumentovaný jediným zápisom z NPR Ostrov Kopáč neďaleko Bratislavy v práci Dúbravková et al. (in press). V minulosti bola asociácia známa iba z lokalít v okolí Dunaja východne od Viedne. *Kolerio macranthae-Stipetum joannis* Kolbek 1978, široko koncipovaná asociácia zahŕňajúca stepné porasty s dominanciou perovitých druhov kavyľov bola uvádzaná z južnej Moravy (variant so *Stipa pulcheriima*). Problematiku syntaxonomického hodnotenia porastov so *Stipa pulcherrima* v karpatsko-panónskom regióne diskutovali autorky v práci Dúbravková et al. (in press) a uviedli jeden zápis zo Slovenska (Malé Karpaty, PR Pod Holým vrchom) so sukcesne pozmenenou vegetáciou blízkou asociácii *Kolerio macranthae-Stipetum joannis*. Zároveň tiež vyslovili predpoklad, že podobný typ vegetácie sa na Slovensku môže vyskytovať na viacerých lokalitách.

3.4 Možnosti budúceho smerovania výskumu xerotermnej vegetácie na Slovensku

I napriek značnému pokroku v poznaní xerotermnej vegetácie Slovenska v ostatnom období zostávajú niektoré problémy neobjasnené. V prvom rade je to syntaxonomické postavenie xerotermných porastov s *Festuca pseudodalmatica* z vulkanických oblastí stredného Slovenska (Krupinská planina, Cerová vrchovina, Hronská pahorkatina, Štiavnické vrchy), v ktorých absentujú diagnostické druhy asociácií *Inulo oculi-christi-Festucetum pseudodalmaticae* alebo *Festucetum pseudodalmaticae* a sú charakteristické prítomnosťou druhov, ktoré uprednostňujú pôdy chudobné na bázy. Takéto porasty boli v práci Michálková (2007a) hodnotené v rámci asociácie *Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae*. Avšak v štúdii Dúbravková et al. (2010) tieto porasty preukázali silný vzťah ku kyslomilným xerotermným porastom zväzu *Koelerio-Phleion phleoidis* Korneck 1974.

Ďalší problém predstavujú pasienkové spoločenstvá s *Festuca pseudovina*. Na Slovensku (Podunajská nížina) sa vyskytujú zvyšky xerotermných porastov s *Festuca pseudovina* na piesčitých a štrkových pôdach riečnych naplavenín (*Festuco pseudovinae-Caricetum stenophyllae*; Krippelová 1967). Na južnom a východnom Slovensku sa vyskytujú porasty mezofilnejšej asociácie s *Festuca pseudovina* a to *Alopecuro pratensis-Festucetum pseudovinae* Juhász-Nagy 1957 v ktorej sú okrem bežných xerotermných druhov prítomné aj mezofilné lúčne druhy (Řehořek 1969, Ružičková 1971, Janišová et al. 2007b).

Syntaxonomicky stojí toto spoločenstvo na rozhraní zväzov *Festucion valesiacae* a *Cynosurion cristati* Tüxen 1947. Okrem týchto dvoch typov xerotermných porastov s *Festuca pseudovina* poznáme ešte suchomilné pasienky s *Festuca pseudovina* v krasových oblastiach Slovenska (Drienčanský a Slovenský kras, Kliment et al. 2000). Tieto svojím druhovým zložením zjavne spadajú do zväzu *Festucion valesiacae*. V práci Michálková (2007a) boli hodnotené ako súčasť asociácie *Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae* Soó 1955 (ktorá je synonymom pre *Festuco pseudovinae-Caricetum stenophyllae*). Avšak numerické analýzy v nadregionálnej štúdii Dúbravková et al. (2010), v ktorej boli použité zápisy zo širšieho areálu asociácie *Festuco pseudovinae-Caricetum stenophyllae* rovnaké porasty priradili do jedného zhluku spoločne so zápismi asociácie *Alopecuro pratensis-Festucetum pseudovinae*. Z uvedeného vyplýva, že syntaxonomické hodnotenie xerotermných pasienkových porastov s *Festuca pseudovina* nebolo doteraz dostatočne vyriešené a vyžaduje ďalšie štúdium.

Poďakovanie

Práca vznikla s finančnou podporou grantov VEGA 2/0181/09, APVT-51-015804 a projektu SK 0115, ktorý je spolufinancovaný z Finančného mechanizmu EHP, Nórskeho finančného mechanizmu a zo štátneho rozpočtu Slovenskej republiky. Za cenné pripomienky k rukopisu ďakujem Márii Zaliberovej, Monike Janišovej a Jánovi Klimentovi.

5. Literatúra

Ambrozek, L. 1989. Vybrané komplexy xerotermní vegetace na jižní Moravě. Praha, 1989. msc., depon. in Přírodovědecká fakulta UK, Praha.

Baláž, D. 1994. Sukcesia xerotermných spoločenstiev na Devínskej Kobyle a ich praktická ochrana. Daphne 2: 6–7.

Baňacká, O. 1982. Xerotermná vegetácia Drieňovca v CHKO Slovenský kras. Bratislava, 1982. Diplomová práca, msc., depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava.

Bergerová, J. 1985. Floristicko-fytocenologické pomery Plešiveckej planiny. Bratislava, 1985. Diplomová práca, msc., depon. in Správa NP Slovenský kras, Brzotín.

Brym, J. F. 192 7. Zádielska dolina a její okolí. Rostlinogeografická skiza. Krásy Slovenska 6: 153–163.

Brym, J. F. 1935. Teplomilná vegetace východního Slovenska, její vznik a rozšíření. Sborn. Prírodovedeckého klubu v Košiciach 2: 75–83 (1933–1934).

Cvachová, A. 1983. Inventarizačný výskum botanický PP Prielom Muránky. Banská Bystrica, 1983. Inventarizačný výskum, msc., depon. in Správa NP Slovenský kras, Brzotín.

David, S. 1999. Příspěvek ke xerotermní flóře a vegetaci Přírodní rezervace Holík (Štiavnicke vrchy). Ochr. Prír. 15: 107–117.

Domin, K. 1929. Schedae ad floram čechoslovenicam exsiccatam. Centuria I. Acta Bot. Bohem. 8: 44–79.

Domin, K. 1931. Vegetační poměry Kováčovských chopců. Sborník prírod.odb. slov. vlastiv. múz., Bratislava, 1924–1931: 20–23.

Domin, K. 1932. Nejvýznamnější travinná společenstva Čachtických kopců v jihozápadním Slovensku. Rozpr. Čes. Akad. Věd, Tr. 2, 42/24: 1–10.

Dostál, J. 1933. Geobotanický přehled vegetace Slovenkého krasu. Věst. Král. Čes. Společn. Nauk., Tř. Mat.-Přír. 4: 1–44.

Dostál, J. 1938. Jak se k nám stěhovala teplomilná vegetace. Naší přírodou 2: 139–1940.

Dostál, J. 1949. Slovenský kras. Čs. Bot. Listy 1: 138–141.

Dostál, J. & Červenka, M. 1991–1992. Veľký kľúč na určovanie vyšších rastlín. SPN, Bratislava. 1568 p.

Dúbravková, D., Chytrý, M., Willner, W., Illyés, E., Janišová, M. & Kállayné Szerényi, J. 2010. Dry grasslands in the Western Carpathians and the northern Pannonian Basin: a numerical classification. Preslia, submitted.

Dúbravková, D., Hegedüšová, K., Janišová, M. & Škodová, I. in press. New vegetation data of dry grasslands in the Western Carpathians and northern Pannonian Basin. Tuexenia: in press.

Dúbravková-Michálková, D., Janišová, M., Kolbek, J., Šuvada, R., Virók, V. & Zaliberová, M. 2008. Dry grasslands in the Slovenský kras Mts (Slovakia) and the Aggteleki-karszt Mts (Hungary) – a comparison of two classification approaches. Hacquetia 7: 123–140.

Eliáš, P. 1988. Príspevok k poznaniu rastlinných spoločenstiev chráneného náleziska Dobrotínske skaly (Pohorie Tríbeč). Rosalia 5: 67–76.

Eliáš, P. ml., Galvánek, D. & Košťál, J. 2002. Nové lokality prerastlíka prútnatého (*Bupleurum affine*) v Strážovských vrchoch. Rosalia 16: 31–34.

Fraňo, A. 1971. Mikrobiologische Bodenverhältnisse im südlichen Teil der Tiefebene Potiská nížina unterhalb der Moor-, Wiesen- und Sandpflanzengesellschaften. Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Comen. 19: 3–193.

Futák, J. 1943. Kremnické hory. Štúdia geobotanicko-floristická. Matica slovenská, Turčiansky Sv. Martin.

Futák, J. 1947. Botanický pohľad na Juhoslovenský kras. Příroda 2: 116.

Futák, J. 1948a. Botanické zaujímavosti z okolia Hajnáčky. Prírodovedný zborník Prievidza 3: 222–230.

Futák, J. 1948b. Zaujímavá lokalita xerotermnej vegetácie pri Vígľaši na východ od Zvolena. Čs. Bot. Listy 1/6: 81–84.

Háberová I. & Karasová E. 1990. Inventarizačný výskum botanický ŠPR Zádielska tiesňava. Banská Bystrica, 1990. Inventarizačný výskum, msc., depon. in Správa NP Slovenský kras, Brzotín.

Háberová, I. et al. 1985. Vegetácia krasových oblastí SSR z hľadiska ochrany prírody. Bratislava, 1985. 178 p. Záverečná správa výskumnej úlohy VI-3-3/03, msc., depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava.

Háberová, I. et al. 1988. Flóra a vegetácia Plešivskej planiny. Výsledky riešenia hlavnej úlohy ŠPZV č. VI-3-3 v biosférickej rezervácii Slovenský kras. Ochr. Prír., Výskum. Práce Ochr. Prír. 6B: 1–96.

Hájek, M. 1996. Floristický materiál z okolí Hluku. Sborn. Přír. Klubu Uh. Hradiště 1: 18–27.

Holub, J., Hejný, S., Moravec, J. & Neuhäusl, R. 1967. Übersicht der höheren Vegetationseinheiten der Tschechoslowakei. Rozpr. Čes. Akad. Věd 77: 3–75.

Holubičková, B. & Kropáčová, A. 1958. Vegetační poměry okresu Štúrovo. Vydavateľstvo SAV, Bratislava. 345 p.

Chytrý, M., Hoffmann, A. & Novák, J. 2007. Suché trávníky (*Festuco-Brometea*). In Chytrý, M. (ed.), Vegetace České republiky. 1. Travinná a keříčková vegetace. Academia, Praha. p. 371–497.

Janišová, M. 2007. *Bromo pannonici-Festucion pallentis* Zólyomi 1966. In Janišová, M. (ed.), Hájková, P., Hegedüšová, K., Hrivnák, R., Kliment, J., Michálková, D., Ružičková, H., Řezníčková, M., Tichý, L., Škodová, I., Uhliarová, E., Ujházy, K. & Zaliberová, M. Travinnobylinná vegetácia Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov. Botanický ústav SAV, Bratislava. p. 49–63.

Janišová, M. & Dúbravková, D. in press: Formalized classification of rocky Pannonian grasslands and dealpine *Sesleria*-dominated grasslands in Slovakia using a hierarchical expert system. – Phytocoenologia: in press.

Janišová, M., Hájková, P., Hegedüšová, K., Hrivnák, R., Kliment, J., Michálková, D., Ružičková, H., Řezníčková, M., Tichý, L., Škodová, I., Uhliarová, E., Ujházy, K. & Zaliberová, M. 2007a. Travinnobylinná vegetácia Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov. Botanický ústav SAV, Bratislava. 263 p.

Janišová, M., Michálková, D., Škodová, I., Uhliarová, E. & Zaliberová, M. 2007b. *Cynosurion cristati* Tüxen 1947. In Janišová, M. (ed.), Hájková, P., Hegedüšová, K., Hrivnák, R., Kliment, J., Michálková, D., Ružičková, H., Řezníčková, M., Tichý, L.,

Škodová, I., Uhliarová, E., Ujházy, K. & Zaliberová, M. Travinnobylinná vegetácia Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov. Botanický ústav SAV, Bratislava. p. 110–118.

Jurko, A. 1951. Vegetácia Stredného Pohornádia. SAV, Bratislava. 150 p.

Kaleta, M. 1965. Vegetačné pomery Devínskej Kobyly. Bratislava, 1965. 85 p. Diplomová práca, msc., depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava.

Karasová, E. 1991. Inventarizačný výskum botanický ŠPR Kečovské škrapy. Brzotín, 1983. Inventarizačný výskum, msc., depon. in Správa NP Slovenský kras, Brzotín.

Klika, J. 1929a. Zweiter Beitrag zur geobotanischen Durchforschung der Hohen Fatra (Veľká Fatra). Die Felsen- und Hanggesellschaften I. Preslia 8: 33–50.

Klika, J. 1929b. Botanicko-sociologický náčrt Sulovských kopců. Sb. Příř. Spol. v M. Ostravě 5: 49–71.

Klika, J. 1931a. Geobotanický přehled území Velké Fatry. Sb. Příř. Spol. v M. Ostravě 6: 377–383

Klika, J. 1931b. Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas I. Die Pollauer Berge im südlichen Mähren. Beih. Bot. Centralbl. 47/B: 343–398.

Klika, J. 1936a. Ekologická a sociologická studie pastvin vápencové a dolomitové západokarpatské hornatiny (Čachtické kopce). I. Sociologický rozbor. Sb. Čs. Akad. Zeměd. 11: 330–336.

Klika, J. 1936b : Příspěvek k poznání rostlinných společenstev v Brezovských kopcích. Příroda 29: 182–185.

Klika, J. 1937. Xerotherme und Waldgesellschaften der Westkarpathen (Brezover Berge). Beih. Bot. Centralbl. 57/B: 295–342.

Mikyška, R. 1936. Ekologická a sociologická studia pastvin vápencové a dolomitové Západokarpatské hornatiny (Čachtické kopce). II. Část: Ekologická pozorování. Sborn. čs. Akad. zeměd. 11: 445–453.

Klika, J. 1938. Xerotherme Pflanzengesellschaften der Kováčover Hügel in der Südslowakei. Beih. Bot. Centralbl. 58/B: 435–465.

Klika, J. 1939. Die Gesellschaften des *Festucion valesiacae*-Verbandes in Miteleuropa. Stud. Bot. Čech. 2: 117–157.

Klika, J. 1945. O vlivu pastvy na rostlinná společenstva krasového území. Příroda 37: 297–301.

Klika, J. 1954. 25 years of phytocenological investigation of our xerothermic vegetation. Vegetatio 5–6: 235–237.

Klika, J. 1955. Nauka o rostlinných společenstvech. Nakladatelství ČSAV, Praha, 361 p.

Klika, J. & Hadač, E. 1944. Rostlinná společenstva střední Evropy. Příroda 36: 249–259, 281–295.

Klika, J. & Vlach, V. 1937. Pastviny a louky na szikách jižního Slovenska. Sb. Čs. Akad. Zeměd. 12: 407–417.

Kliment, J. 1978. Rastlinstvo vápencov medzi strednými tokmi riečok Muráň a Blh. Bratislava, 1978. Diplomová práca, msc., depon. in Prírodovedecká fakulta UK Bratislava & Botanický ústav SAV Bratislava.

Kliment, J. 1998. Niekoľko zaujímavejších floristických nálezov v Driencanskom krase. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 20: 151–158.

Kliment, J. & Bernátová, D. 2000. Asociácia *Orthantho luteae-Caricetum humilis* v Turčianskej kotline. Kmetianum 9: 53–68.

Kliment, J. & Bernátová, D. 2004. Hranice medzi syntaxónmi na príklade horských a kotlinových spoločenstiev s *Carex humilis*. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 11: 149–155.

Kliment, J., Hrivnák, R., Jarolímek, I. & Valachovič, M. 2000. Nelesné spoločenstvá Driencanského krasu. In Kliment, J. (ed.), Príroda Driencanského krasu. ŠOP SR, Banská Bystrica. p. 155–190.

Kolbek, J. 1983. Original diagnoses of new syntaxa. In Moravec, J., Balátová-Tuláčková, E., Hadač, E., Hejný, S., Jeník, J., Kolbek, J., Kopecký, K., Neuhäusel, R., Rybníček, B. & Vicherek, J., Přehled vyšších vegetačních jednotek České socialistické republiky. Preslia 55: 113–117.

Krajina, V. 1936. Nová nalezište rumenice turňanské (*Onosma tornensis* Jávorka). Věda přír. 17: 18–20.

Krippel, E. 1954. Rozšírenie zlatej brady (*Chrysopogon gryllus* Trin.) na Slovensku. Biologia 9: 248–262.

Krippelová, T. 1967. Vegetácia Žitného ostrova. Biol. Pr. 13: 1–108.

Krivušová, M. 1979. Pasienkové spoločenstvá východnej časti Licinskej pahorkatiny. Bratislava, 1979. Diplomová práca, msc., depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava.

Láfersová-Jamrichová, J. 1981. Skalné a nelesné spoločenstvá Hájskej doliny. Bratislava, 1981. Diplomová práca, msc., depon. in Správa NP Slovenský kras, Brzotín.

Maglocký, Š. 1970. *Carici (humilis)-Seslerietum calcariae* Sillinger 1930. Biologia 25: 709–722.

Maglocký, Š. 1973. *Ranunculo illyrici-Festucetum vallesiacae* Klika 1931 p. p. (*Festuca vallesiaca-Ranunculus illyricus* Klika 1931) v Považskom Inovci. In Špániková, A. (ed.), Botanické práce (k 20. výročiu botanického výskumu v SAV). BÚ SAV, Bratislava. p. 35–55.

Maglocký, Š. 1978. Porovnanie ekoklimatických podmienok v rastlinných spoločenstvách na Bôrovišti (Považský Inovec). Biológia 33: 334–341.

Maglocký, Š. 1979. Xerotermná vegetácia v Považskom Inovci. Biol. Pr., Bratislava, 25: 1–129.

Maglocký, Š. 1981. Klasifikačné problémy xerotermných trávovobylinných spoločenstiev na Slovensku. Zpr. Čs. Bot. Společ. 16/2: 41–45.

Maglocký, Š. 1982. Xerotermná vegetácia Východoslovenskej nížiny. In Špánková, A. (ed.), Vegetácia Východoslovenskej a Záhorskej nížiny. Acta Bot. Slov. ser. A 6: 164–169

Maglocký, Š. 1985. *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 1943. In Kolektív, Prehľad vegetačných jednotiek SSR (charakteristika vyšších syntaxónov). Bratislava, 1985. Čiastková správa č. VI-1-5/01, msc., depon. in Botanický ústav SAV, Bratislava.

Maglocký, Š. 1997. Rastlinstvo fytogeografického okresu Devínska Kobyla. Prirodzené a poloprirodzené rastlinné spoločenstvá. In Feráková, V. & Kocianová, E. (eds) Flóra, geológia a paleontológia Devínskej Kobyly. Litera, Bratislava. p. 28–32.

Maglocký, Š. 2002. Teplo a suchomilné travinno-bylinné porasty. In Stanová, V. & Valachovič, M. (Eds), Katalóg biotopov Slovenska. DAPHNE Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava. p. 48–55.

Magloczký, Š., Kovács, M., Virágh, K. & Klincsek, P. 1981. A *Crambe tataria* újabb hazei elöfordulása. Das neue vorkomen von *Crambe tataria* in Ungarn. Botanikai Közlemények, Akadémiai Kiadó, Budapest, Kötet-Tomus 68/1–2: 37–40.

Mahn, E. G. 1965. Vegetationsaufbau und Standortsverhältnisse der kontinental beeinflußten Xerothermrasengesellschaften Mitteldeutschlands. Abh. Sächs. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl. 49: 1–138.

Májovský, J. 1954. Geobotanické pomery Kapušianských kopcov (okres Prešov). Biologia 9: 144–165.

Májovský, J. 1955a. Asociácia *Festuca pseudodalmatica-Potentilla arenaria* na východnom Slovensku. Biologia 10: 659–677.

Májovský, J. 1955b. Lúky a pasienky Žitného ostrova. Bratislava, 1955. 39 p. Správa z výskumu pre odbor výstavby KNV v Bratislave, msc., depon. in Botanický ústav SAV, Bratislava.

Májovský, J. 1958. Poznámky ku floristike Bratislavy. Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Comen. 2: 369–372.

Májovský, J. & Jurko, A. 1956. Asociácia *Festuca pseudodalmatica-Inula oculus-christi* na južnom Slovensku. Biologia 11: 129–145.

Májovký, J. & Jurko, A. 1958. Xerotermné spoločenstvá s *Festuca pseudodalmatica* a jeho syngenetické štádiá v doline Hrona. Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Comen. 2: 285–311.

Maliníková, E. 2003. Xerotermná a subxerotermná vegetácia Devínskej Kobyly. Bratislava, 2003. 107 p. Diplomová práca, msc., depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava.

Marhold, K. & Hindák, F. (eds) 1998. Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. 688 p.

Medvecka-Kornaś, A. 1958. Roślinność kserotermiczna w Czechosłowacji. Wiadomości Botaniczne 2/2: 4–71.

Miadok, D. 1987. Phytozönologisches Material aus den Waldsteppen des Koniar Plateaus und des Karstgebiet Jelšavský kras. Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comen. 34: 93–111.

Michalko, J. 1957. Geobotanické pomery pohoria Vihorlat. SAV Bratislava. 196 p.

Michálková, D. 2006. Numerický prístup k syntaxonómii rastlinných spoločenstiev triedy *Festuco-Brometea* na Slovensku (s dôrazom na zväz *Festucion valesiacae*). Bratislava, 2006. 57 p. Písomná práca k dizertačnej skúške, msc., depon. in Botanický ústav SAV, Bratislava.

Michálková, D. 2007a. *Festucion valesiacae* Klika 1931. In Janišová, M. (ed.), Hájková, P., Hegedüšová, K., Hrivnák, R., Kliment, J., Michálková, D., Ružičková, H., Řezníčková, M., Tichý, L., Škodová, I., Uhliarová, E., Ujházy, K. & Zaliberová, M. Travinnobylinná vegetácia Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov. Botanický ústav SAV, Bratislava. p. 33–49.

Michálková, D. 2007b. Diversity of dry grasslands in the Považský Inovec Mts (Slovakia) – a numerical analysis. Hacquetia 6: 61–76.

Michálková, D. & Janišová, M. 2008. Xerotermná vegetácia Slovenského a Aggteleckého krasu – prehľad najnovších výsledkov výskumu. In Midriak R. & Zaušková L. (eds), Biosférické rezervácie na Slovensku. VII. Zborník referátov. p. 67–73.

Michálková, D. & Šibík, J. 2006. A numerical approach to the syntaxonomy of plant communities of the class *Festuco-Brometea* in Slovakia. Tuexenia 26: 145–158.

Michálková, D., Škodová, I. & Mertanová, S. 2006. Príspevok k fytocenológii xerotermných rastlinných spoločenstiev v Považskom Inovci. In Rajcová, K. (ed.), Najvzácnejšie prírodné hodnoty Tematínskych vrchov. Zborník výsledkov inventarizačného výskumu územia európskeho významu Tematínske vrchy. KOZA a Pre Prírodu, Trenčín. p. 35–44.

Mikyška, R. 1933. Vegetationsanalyse nebst einigen ökologischen Beobachtungen auf dem Berge Holík im Štiavnické středohoří (Schemnitzer Mittelgebirge). Beih. Bot. Centralbl. 51/II: 354–373.

Miškovic, J. 2001. Zmeny v rastlinných spoločenstvách na Devínskej Kobyle. Bratislava, 2001. 84 p. Diplomová práca, msc., depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava.

Miškovic, J. 2005. Dynamické zmeny vegetácie a flóry – časové a štruktúrne gradienty. Bratislava, 2005. 59 p. Písomná práca k dizertačnej skúške, msc., depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava.

Miškovic, J. & Dúbravcová, Z. 2004. Zmeny v spoločenstve *Ranunculo illyrici-Festucetum valesiacae* Klika 1931 na Devínskej Kobyle po 36 rokoch. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 26: 185–192.

Mochnacký, S. 2006. Cenologické zaradenie endemického druhu ferula Sadlerova (*Ferula sadleriana*) v NP a BR Slovenský kras. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 28: 185–191.

Moravec, J. 1994. Analýza a popis rostlinného společenstva. In Moravec, J. et al., Fytocenologie (nauka o vegetaci). Academia, Praha. p. 63–86.

Moravec, J., Balátová-Tuláčková, E., Hadač, E., Hejný, S., Jeník, J., Kolbek, J., Kopecký, K., Neuhäusel, R., Rybníček, B. & Vicherek, J. 1983. Přehled vyšších vegetačních jednotek České socialistické republiky. Preslia 55: 97–122.

Mucina, L. & Kolbek, J. 1993. *Festuco-Brometea.* In Mucina, L., Grabherr, G. & Ellmauer, T. (eds) Die Pflanzenfesellschaften Österreichs. Teil I. Gustav Fischer Verlag, Jena. p. 420–492.

Mucina, L. & Maglocký, Š. 1985a. A list of vegetation units of Slovakia. Docum. Phytosociol. N. S. 9: 175–220.

Mucina, L. & Maglocký, Š. 1985b. Pôdnovegetačná katena xerotermných spoločenstiev Tematínskych kopcov. Biologia 40: 483–488.

Nehäusl, R. & Neuhäuslová-Novotná, Z. 1964. Vegetationsverhältnisse am Südrand des Schemnitzer Gebirges. Biol. Pr. 10/4: 5–76.

Neuhäuslová-Novotná, Z. 1968. Beitrag zu den floristisch-phytozönologischen Verhältnissen der Gegend von Lučenec. Biol. Pr. 14: 1–70.

Pavlíková, H. 1981. Xerotermná vegetácia južných svahov Horného vrchu v Slovenskom krase. Bratislava, 1981. msc., depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava.

Petrík, A. 2006. Program záchrany druhu *Onosma tornensis* Jáv. Bratislava, 2006. Záverečná správa, msc., depon. in Stráva NP Slovenký kras, Brzotín.

Pitoniak, P. et al. 1978. Flóra a vegetácia Chránenej krajinnej oblasti Slovenský raj. Biol. Pr. 24: 1–136.

Removčíková, O. 1981. Lúky a pasienky východnej časti Slovenského krasu. Bratislava, 1981. Diplomová práca, msc., depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava.

Ripka, J. 2001. Genéza poznania xerotermnej vegetácie na neovulkanitoch na Slovensku. Bratislava, 2001. 31 p. Písomná práca k dizertačnej skúške, msc., depon. in Botanický ústav SAV, Bratislava.

Ružičková, H. 1971. Rastlinné spoločenstvá lúk a slatín v povodí Čiernej vody (Východoslovenská nížina). Biol. Pr. SAV 17/7: 1–131.

Řehořek, V. 1969. Údolné lúky nížinného stupňa v povodí Slanej. Kandidátska dizertačná práca, msc., depon. in Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra.

Sillinger, P. 1930. Vegetace Tematínských kopců na západním Slovensku. Rozpr. Čes. Akad. Věd, Tř. 2, Vědy Mat.-Přír. 40/13: 1–46.

Sillinger, P. 1931. Reliktní ostrovy teplomilné vegetace v Nízkých Tatrách. Preslia 10: 156–166.

Sitášová, E. 2000. Vegetačné pomery v Národnej prírodnej rezervácii Humenec. Natura Carpatica 41: 127–144.

Sitášová, E. 2002. Vegetačné pomery lokality Hradová pri Košiciach. Natura Carpatica 43: 55–66.

Sitášová, E. & Kaduková, J. 1997. Vegetačné pomery skál pri Trebejove. Natura Carpatica 38: 23–36.

Soó, R. 1957. Conspectus des groupements végétaux dans les Bassins Carpatiques. II. Les associations psammophiles et leur génétique. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 3: 43–64.

Soó, R. 1973. Magyarország növénytársulásainak részletes kritikai renddszere. In Soó, R., A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve 5. Akadémiai Kiadó, Budapest. p. 533–626.

Szaboóvá-Baxandale, I. 1994. Zhodnotenie stavu prírodného prostredia ŠPR Zádielska tiesňava na základe synantropizácie flóry vplyvom náučného chodníka. Bratislava, 1994. Diplomová práca, msc., depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava.

Škovirová, K. 1993. *Scabiosa canescens* Waldst. et Kit. v Turčianskej kotline. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 15: 59.

Šmarda, J. 1961. Vegetační poměry Spišské kotliny. Vydavateľstvo SAV Bratislava. 268 p.

Šmarda, J. & Šmarda, J. 1968. Charakteristika význačných lokalit v Moravském krasu. Čs. Ochr. Přír. 7: 111–137.

Šmarda, P. 2008. DNA ploidy level variability of some fescues (*Festuca* subg. *Festuca*, *Poaceae*) from Central and Southern Europe measured in fresh plants and herbarium specimens. Biologia 63: 349–367.

Toman, M. 1976. Materiál k fytocenologii společenstev třídy *Festuco-Brometea* na Pavlovských kopcích. Zbor. Pedag. Fak. v Prešove, Univ. P. J. Šafárika v Košiciach, Prír. vedy, 14: 127–143.

Uhlířová, J. & Bernátová, D. 2002. K flóre a vegetácii kopcovitých vyvýšenín Turčianskej kotliny. Zborn. Slov. Nár. Múz. 58: 44–47.

Unar, J. 2004. Xerotermní vegetace Pavlovských vrchů. Sborn. Přír. Klubu Uh. Hradiště Suppl. 11: 1–140.

Valachovič, M. 1981. Skalné spoločenstvá Zádielskej doliny. Bratislava, 1981. Diplomová práca, msc., depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava.

Válková-Tomišová, D. 1978. Pasienky Silickej planiny. Bratislava, 1979. Diplomová práca, msc., depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava & Správa NP Slovenský kras, Brzotín.

Vicherek, J. & Unar, J. 1971. Fytocenologická chatakteristika stepní vegetace jižní Moravy. Brno, 1971. Závěrečná zpráva, msc., depon. in Přírodovědecká fakulta MU, Brno.

Vozárová, M. 1986. Xerotermné trávovo-bylinné spoločenstvá Zoborskej skupiny Tríbča. Zborn. Slov. Nár. Múz. 32: 3–31.

Vozárová, M. 1990. Asociácia *Inulo oculus-christi-Festucetum pseudodalmaticae* Májovský et Jurko 1956 v širšom okolí Mochoviec. Zborn. Slov. Nár. Múz. 36: 15–32.

Weber, H. E., Moravec, J. & Theurillat, J.-P. 2000. International Code of Phytosociological Nomenclature. Ed. 3. J. Veget. Sci. 11: 739–768.

Wendelberger, G. 1954. Steppen, Trockenrasen und Wälder des pannonischen Raumes. Angewandte Pflanzensoziologie, Festschrift Aichinger, p. 573–634.

Zólyomi, B. 1936. Übersicht der Felsenvegetation in der Pannonischen Florenprovinz und dem nordwestlich angrenzenden Gebiete. Ann. Mus. Natl. Hung. 30: 136–174.

Vysvetlivky k Tab. 1:

Typ práce: A práca obsahuje fytocenologické zápisy
B práca neobsahuje zápisy, ide iba o prehľad spoločenstiev
C v práci sa nachádza zoznam druhov charakterizujúcich zväz *Festucion valesiacae*

Ostatné: SR Slovenská republika
ČR Česká republika
ČSR Československá republika

Tab. 1 Chronologický prehľad prác uvádzajúcich xerotermné rastlinné spoločenstvá zväzu *Festucion valesiacae* z územia Západných Karpát a severnej časti Panónskej kotliny a ich súčasné fytocenologické hodnotenie.
A chronological list of literature sources dealing with dry grassland communities of the *Festucion valesiacae* alliance in the Western Carpathians and the northern part of the Pannonian Basin and their recent phytosociological classification.

Autor (rok), typ práce	Asociácia	Subasociácia/Variant	Orografický celok (región)	Súčasné fytocenologické hodnotenie
Klika (1929a), A	*Caricetum humilis*	typicum	Turč. kotlina	*Orthantho luteae-Caricetum humilis*
	Festucetum sulcatae	variant s *Phleum boehmeri*		sub-xerotermné porasty
		variant s *Carex praecox*		sub-xerotermné porasty
		brachypodietosum		sub-xerotermné porasty
	Brometosum erecti			sub-xerotermné porasty
Klika (1929b), A	*Caricetum humilis*		Strážov. vrchy	*Orthantho luteae-Caricetum humilis*
	Festucetum sulcatae			sub-xerotermné porasty
	Brachypodietum pinnati			sub-xerotermné porasty
Sillinger (1930), A	*Festuca glauca-Carex humilis* (*Glauceto-Caricetum humilis*)		Pov. Inovec	*Festuco pallentis-Caricetum humilis*
	Caricetum humilis (*Cariceto-Thymetosum*)			*Festuco pallentis-Caricetum humilis*
	Festucetum valesiacae			*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	Festuceto valesiacae-Stipetum capillatae			*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	Stipetum pulcherrimae			*Festuco pallentis-Caricetum humilis*
Klika (1931a), A	*Festucetum sulcatae*		Veľká Fatra	sub-xerotermné porasty
	Caricetum humilis	typicum Klika 1928		*Orthantho luteae-Caricetum humilis*
	Brachypodietum pinnati			sub-xerotermné porasty
Klika (1931b), A, C	*Carex humilis-Scabiosa suaveolens*-Assoziation		Pavlov. vrchy	*Festuco pallentis-Caricetum humilis*
	Festuca vallesiaca-Ranunculus illyricus-Assoziation			*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
Sillinger (1931), A	*Festucetum pseudodalmaticae*		Nízke Tatry	*Festucetum pseudodalmaticae*
Domin (1932)	*Stipetum pulcherrimae*		Malé Karpaty	*Bromo pannonici-Fetucion pallentis*
	Stipetum capillatae			*Bromo pannonici-Fetucion pallentis*

	Festucetum duriusculae pallentis		*Poo badensis-Festucetum pallentis*
	Caricetum humilis		*Festuco pallentis-Caricetum humilis*
	Festucetum valesiacae		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
Dostál (1933), A	*Caricetum humilis pannonicum*	Slovenský kras	*Poo badensis-Caricetum humilis*
	Festucetum valesiacae pannonicum		*Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae*
	Festucetum pseudodalmaticae calciolum		*Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae*
Mikyška (1933), A	*Festucetum pseudodalmaticae*	Štiav. vrchy	*Festucetum pseudodalmaticae*
Klika (1936a), A	*Carex humilis-Scabiosa suaveolens*	Malé Karpaty	*Festuco pallentis-Caricetum humilis*
	fragment s *Festuca valesiaca*		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
Krajina (1936), A	*Potentilletum Tommasinianae*	Slovenský kras	*Poo badensis-Caricetum humilis*
Klika (1937), A, C	*Festuca vallesiaca-Erysimum erysimoides*-Assoziation	Malé Karpaty	*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
Klika & Vlach (1937), A	Asociace *Festuca pseudovina-Centaurea pannonica*	J Slovensko	*Festucion pseudovinae*
Klika (1938), A	*Festuca valesiaca-Ranunculus illyricus* Klika 1931	Burda	*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	Festuca pseudodalmatica-Minuartia glomerata		*Festucetum pseudodalmaticae*
Klika (1939), B, C	*Festuca valesiaca-Ranunculus illyricus* Klika 1931	J SR, Morava	*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	Crambe tatarica-Astragalus excapus Klika 1938	J Morava	*Astragalo exscapi-Crambetum tatariae*
	Carex humilis-Scabiosa suaveolens Klika 1931	JZ SR, Morava	*Festuco pallentis-Caricetum humilis*
	Festucetum valesiacae pannonicum (Dostál) Klika	Slov., Agg. kras	*Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae*
	Potentilla arenaria-Tommasiniana-Poa badensis Klika 1939	Slov., Agg. kras	*Poo badensis-Caricetum humilis*
	Festuca pseudodalmatica-Minuartia glomerata Klika 1938	Burda	*Festucetum pseudodalmaticae*
	Festuca pseudodalmatica-Minuartia hirsuta subsp. *frutescens* Klika 1938	Pohronie	*Festucetum pseudodalmaticae*
	Festuca pseudovina-Centaurea pannonica Klika 1937	Panón. kotlina	*Festucion pseudovinae*
Futák (1943), A	*Festucetum pseudodalmaticae*	Kremnic. vrchy	*Inulo oculi-christi-Festucetum pseudodalmaticae*
Klika & Hadač (1944), B	*Festuca vallesiaca-Erysimum crepidifolium* as. Klika 1932	pontícko-panónsky okrsok ČSR	na Slovensku sa nevyskytuje
	Festuca sulcata-Carex humilis as. Klika 1932		*Festuco rupicolae-Caricetum humilis*
	Festuca vallesiaca-Ranunculus illyricus as. Klika 1931		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*

	Crambe tatarica-Astragalus excapus as. Klika 1938		*Astragalo exscapi-Crambetum tatariae*
	Carex humilis-Scabiosa suaveolens Klika 1931		*Festuco pallentis-Caricetum humilis*
	Brachypodieto-Molinietum Klika 1939		sub-xerotermné porasty
	stipetosum stenophyllae Klika 1939		nedoriešené (cf. Chytrý et al. 2007: 421)
	Festucetum vallesiacae pannonicum (Dostál) Klika 1939		*Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae*
	Festuca pseudovina-Centaurea pannonica Klika 1937		*Festucion pseudovinae*
	Festucetum valesiacae pannonicum (Dostál) Klika 1939		*Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae*
	Festuca pseudovina-Centaurea pannonica Klika 1937		*Festucion pseudovinae*
Klika (1945), A	*Potentilla arenaria-Tommasiniana-Poa badensis* Klika 1939	Slovenský kras	*Poo badensis-Caricetum humilis*
Jurko (1951), A	*Festuca sulcata-Poa badensis* Jurko	Čierna hora	*Poo badensis-Caricetum humilis*
	Festuca pseudodalmatica-Aster linosyris		*Festucetum pseudodalmaticae*
Májovský (1955a), A	Asociácia *Festuca pseudodalmatica-Potentilla arenaria*	V Slovensko	*Festucetum pseudodalmaticae*
Klika (1955), B, C	*Festuca vallesiaca-Ranunculus illyricus* as. Klika 1931	Slovensko	*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	Crambe tatarica-Astragalus excapus as. Klika 1938		na Slovensku sa pravdepodobne nevyskytuje
	Carex humilis-Scabiosa suaveolens as. Klika 1931		*Festuco pallentis-Caricetum humilis*
	Festucetum valesiacae pannonicum (Dostál) Klika 1939		*Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae*
	Festuca pseudovina-Centaurea pannonica as. Klika 1937		*Festucion pseudovinae*
	Festuca sulcata-Poa badensis as. Jurko 1951		*Poo badensis-Caricetum humilis*
Májovký & Jurko (1956), A	asociácia *Festuca pseudodalmatica-Inula oculus-Christi*	Krupin. planina	*Inulo oculi-christi-Festucetum pseudodalmaticae*
Michalko (1957), A	*Caricetum humilis* (*vihorlatense*)	Vihorlat. vrchy	*Bromo pannonici-Festucion pallentis*
	Festuca sulcata-Campanula sibirica		*Festuco rupicolae-Caricetum humilis*
	Festuca pseudodalmatica-Potentilla arenaria Májovský 1953		*Festucetum pseudodalmaticae*
Krippelová (1967), A	*Potentillo-Festucetum pseudovinae* Soó 1933	Podunaj. nížina	*Festuco pseudovinae-Caricetum stenophyllae*
	Astragalo-Stipetum Knapp 1942		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	Spoločenstvo s *Bromus erectus*		sub-xerotermné porasty

Neuhauslová-Novotná (1968), A	*Diplachno-Festucetum sulcatae*	Cer. vrchovina	*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
Fraňo (1971), A	*Galio (rubidoides)-Festucetum valesiacae* Májovský 1963	Potiská nížina	?
Maglocký (1973), A	*Ranunculo illyrici-Festucetum valesiacae* Klika 1931	Pov. Inovec	*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	typicum		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	botriochloetosum ischaemii		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
Pitoniak et al. (1978), A	*Festuca sulcata-Campanula sibirica* Michalko 1957	Slovenský raj	*Festuco rupicolae-Caricetum humilis*
Maglocký (1979), A	*Scabioso canescenti-Caricetum humilis* Klika 1931	Pov. Inovec	*Festuco pallentis-Caricetum humilis*
	typicum subass. nova, variant typický		*Festuco pallentis-Caricetum humilis*
	typicum subass. nova, variant s *Koeleria macrantha*		*Festuco pallentis-Caricetum humilis*
	stipetosum joanis subass. nova		*Festuco pallentis-Caricetum humilis*
	Stipo capilatae-Festucetum valesiacae Sillinger 1931		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	typicum (Maglocký 1973) comb. nova		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	botriochloetosum ischaemii (Maglocký 1973) comb. nova		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	caricetosum caryophyllae subass. nova		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	festucetosum rupicolae subass. nova		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
Maglocký (1982), A	*Stipo capilatae-Festucetum valesiacae* Sillinger 1930	Zemplín. vrchy	*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	Potentillo arenariae-Festucetum pseudodalmaticae Májovský 1953		*Festucetum pseudodalmaticae*
Mucina & Maglocký (1985a), B	*Agropyro repentis-Festucetum trachyphyllae* Kovář 1980	Slovensko	na Slovensku sa nevyskytuje
	typicum Mucina ms.		na Slovensku sa nevyskytuje
	caricetosum stenophyllae Mucina ms.		na Slovensku sa pravdepodobne nevyskytuje
	Campanulo sibiricae-Festucetum sulcatae Michalko 1957		*Festuco rupicolae-Caricetum humilis*
	Diplachno-Festucetum sulcatae (Soó 1930) Zólyomi 1958		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	Erysimo erysimoidis-Festucetum valesiacae Klika 1937		na Slovensku sa nevyskytuje
	Festuco valesiacae-Stipetum capilatae Sillinger 1931		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	typicum Maglocký (1973) 1979		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	botriochloetosum ischaemii Maglocký (1973) 1979		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*

	caricetosum caryophyllae Maglocký 1979		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	festucetosum rupicolae Maglocký 1979		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	Medicagyini-Festucetum valesiacae Wagner 1940 ?		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	Poo badensis-Caricetum humilis (Dostál 1933) Soó 1971		*Poo badensis-Caricetum humilis*
	Pulsatillo-Festucetum sulcatae (Dostál 1933) Soó 1963 1971		*Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae*
	Ranunculo illyrici-Festucetum valesiacae Klika 1931		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	typicum Vozárová ms.		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	stipetosum capillatae Vozárová ms.		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	stipetosum pulcherrimae Vozárová ms.		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	botriochloetosum ischaemii Vozárová ms.		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	festucetosum rupicolae Vozárová ms.		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	caricetosum supinae Vozárová ms.		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	Scabioso suaveolentis-Caricetum humilis Klika 1931		*Festuco pallentis-Caricetum humilis*
	Asplenio septentrionalis-Melicetum ciliatae Soó 1940		na Slovensku sa nevyskytuje
	Inulo oculi-christi-Festucetum pseudodalmaticae Májovský et Jurko 1958		*Inulo oculi-christi-Festucetum pseudodalmaticae*
	Minuartio frutescentis-Festucetum pseudodalmaticae (Mikyška 1933) Klika 1938		*Festucetum pseudodalmaticae*
	Minuartio glomeratae-Festucetum pseudodalmaticae Klika 1938		*Festucetum pseudodalmaticae*
	Poetum scabrae Zólyomi 1936		na Slovensku sa nevyskytuje
	Potentillo arenariae-Festucetum pseudodalmaticae Májovský 1954		*Festucetum pseudodalmaticae*
Vozárová (1986), A	*Scabioso suaveolenti-Caricetum humilis* Klika 1931	Tríbeč, Zobor. vrchy	*Festuco pallentis-Caricetum humilis*
	typicum Maglocký 1979, variant typický		*Festuco pallentis-Caricetum humilis*
	variant s *Koeleria macrantha*		*Festuco pallentis-Caricetum humilis*
	Ranunculo illyrici-Festucetum valesiacae Klika 1931		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	typicum subass. nova		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	stipetosum capillatae subass. nova		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	stipetosum pulcherrimae subass. nova		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*

	botriochloetosum ischaemii subass. nova		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	festucetosum rupicolae subass. nova		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	caricetosum supinae subass. nova		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
Miadok (1987), A	*Poo badensis-Caricetum humilis* (Dostál 1933) Soó 1971	Slovenský kras	*Poo badensis-Caricetum humilis*
	Festucetum valesiacae Dostál 1933 em. Miadok hoc loco		*Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae*
	typicum subass. nova hoc loco		*Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae*
	festucetosum rupicolae subass. nova hoc loco		*Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae*
	poetosum angustifoliae subass. nova hoc loco		*Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae*
Háberová et al. (1988), A	*Poo badensis-Potentilletum arenariae-tommasinianae* Klika 1939	Slovenský kras	*Poo badensis-Caricetum humilis*
	Poo badensis-Caricetum humilis (Dostál 1933) Soó 1971		*Poo badensis-Caricetum humilis*
	typicum		*Poo badensis-Caricetum humilis*
	festucetosum pseudodalmaticae Háberová subass. nova		*Poo badensis-Caricetum humilis*
	stipetosum pulcherrimae Háberová subass. nova		*Poo badensis-Caricetum humilis*
	Erysimo erysimoidis-Festucetum valesiacae Klika 1938		*Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae*
Eliáš (1988), A	*Scabioso suaveolenti-Caricetum humilis* Klika 1931	Tríbeč	*Festuco pallentis-Caricetum humilis*
	Festuceto valesiacae-Stipetum capillatae Sillinger 1931		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
Vozárová (1990), A	*Inulo oculi-christi-Festucetum pseudodalmaticae* Májovský et Jurko 1956	Pohronie	*Inulo oculi-christi-Festucetum pseudodalmaticae*
Mucina & Kolbek (1993), B, C	*Ranunculo illyrici-Festucetum valesiacae* Klika 1931	Rakúsko	*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	Astragalo excapi-Crambetum tatariae Klika 1939		*Astragalo exscapi-Crambetum tatariae*
	Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae Soó 1940		*Festuco pseudovinae-Caricetum stenophyllae*
Sitášová & Kaduková (1997), A	*Poa badensis-Caricetum humilis* (Dostál 1933) Soó 1971	Čierna hora	*Poo badensis-Caricetum humilis*
David (1999), A	spoločenstvo s *Festuca pseudodalmatica*	Štiav. vrchy	*Festucetum pseudodalmaticae*
Sitášová (2000), A	*Poa badensis-Caricetum humilis* (Dostál 1933) Soó 1971	Čierna hora	*Poo badensis-Caricetum humilis*
	Spoločenstvo so *Stipa pulcherrima*		*Poo badensis-Caricetum humilis*
	Potentillo arenariae-Festucetum pseudodalmaticae Májovský 1954		*Festucetum pseudodalmaticae*
Kliment et al. (2000), A	*Potentillo arenariae-Festucetum pseudodalmaticae* Májovský	Drienčan. kras	*Festucetum pseudodalmaticae*

	1955		
	spoločenstvo *Artemisia campestris-Elytrigia intermedia*		*Festucion valesiacae*
	Campanulo sibiricae-Festucetum sulcatae Michalko 1957		*Festuco rupicolae-Caricetum humilis*
	Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae (Dostál 1933) Kliment 2000		*Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae*
	Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae Soó 1940		nedoriešené (cf. Dúbravková et al. 2010)
	spoločenstvo s *Calamagrostis epigejos*		sukcesne pozmenené sub-xeroterm. porasty
Kliment & Bernátová (2000), A	*Orthantho luteae-Caricetum humilis* ass. nova hoc loco	Turč., Spiš. kotlina	*Orthantho luteae-Caricetum humilis*
Sitášová (2002), A	*Poo badensis-Caricetum humilis* (Dostál 1933) Soó 1971	Čierna hora	*Poo badensis-Caricetum humilis*
Maglocký (2002), B	*Erysimo crepidifolii-Festucetum valesiacae* Klika 1933	Slovensko	na Slovensku sa nevyskytuje
	Carici humilis-Festucetum sulcatae Klika 1951		*Festuco rupicolae-Caricetum humilis*
	Festuceto valesiacae-Stipetum capillatae Sillinger 1931		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	Pulsatillo pratensis-Festucetum valesiacae Klika 1947		na Slovensku sa nevyskytuje
	Astragalo-Stipetum Knapp 1944		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	Ranunculo illyrici-Festucetum valesiacae Klika 1931		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	Scabioso suaveolenti-Caricetum humilis Klika 1931		*Festuco pallentis-Caricetum humilis*
	Campanulo sibiricae-Festucetum sulcatae Michalko 1957		*Festuco rupicolae-Caricetum humilis*
	Erysimo erysimoidis-Festucetum valesiacae Klika 1937		*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
	Pulsatillo-Festucetum sulcatae (Dostál 1933) Soó 1963		*Alysso heterophylli-Festucetum valesiacae*
	Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae Zólyomi ex Soó 1964		na Slovensku sa nevyskytuje
	Astragalo excapi-Crambetum tatariae Klika 1939		na Slovensku sa pravdepodobne nevyskytuje
Kliment & Bernátová (2004), A	*Orthantho luteae-Caricetum humilis* Kliment et Bernátová 2000	Turč. kotlina	*Orthantho luteae-Caricetum humilis*
Miškovic & Dúbravcová (2004), A	*Ranunculo illyrici-Festucetum valesiacae* Klika 1931	Malé Karpaty	*Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*
Mochnacký (2006), A	*Poo badensis-Caricetum humilis* (Dostál 1933) Soó 1971 Th. Müller 1961	Slovenský kras	*Poo badensis-Caricetum humilis*

Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava roč. 32 Supl. 2:149-154, 2010

Kvetnaté lúky kysuckého bradlového pásma medzi Terchovou a Zázrivou

Wildflowers meadows of klippen zone in Kysuce between Terchová and Zázriva village

HELENA RUŽIČKOV & JANA ŠPULEROVÁ
Ústav krajinnej ekológie SAV, Štefánikova 3, 814 99 Bratislava
Helena.Ruzickova@savba.sk, Jana.Spulerova@savba.sk

Abstract: The specific type of wildflowers meadows characteristic by high species diversity, have been preserved in the south part of ysucká vrchovina Mts. They are situated close to the scattered settlement where they have never been marked by intensification of agriculture. They belong to the association *Poo-Trisetetum flavescentis* Knapp ex Oberdorfer 1957. and their species composition is influenced by limestone in the bedrock. The group of local differential species has been defined for these grasslands: *Allium olereaceum, Campanula glomerata, Colchicum autumnale, Pimpinella major, Plantago media, Polygala comosa, Primula elatior, Rhinanthus serotinus, Tragopogon orientalis, Trifolium montanum* and they were described as a local variant of Poo-Trisetetum association.with Campanula glomerata.

Keywords: klippen zone, Kysucká vrchovina Mts., *Poo-Trisetetum flavescentis*, Terchová

Úvod

Južná časť Kysúc – Kysucká vrchovina má pomerne heterogénnu geologickú stavbu. Na severe je tvorená flyšom, zatiaľ čo na juhu sa tiahne komplikované bradlové pásmo tvorené druhohornými vápencami, bridlicami, pieskovcami a slienitými uloženinami. Geologické podložie tu zásadne ovplyvnilo druhové zloženie vegetácie, lesnej i nelesnej.

Do bradlového pásma patrí i časť územia S a SV od Terchovej okolo cesty do Zázrivej. Pre toto územie je typické rozptýlené kopaničiarske osídlenie. Toto osídlenie, podobne ako i v iných častiach Slovenska (Ružičková 1997), do určitej miery zabránilo v čase kolektivizácie a silnej intenzifikácie poľnohospodárskej výroby úplnému zániku pôvodného spôsobu využívania krajiny a pomohlo tak zachovať v nej poloprírodnú vegetáciu lúk a pasienkov. Popri veľkých blokoch rekultivovaných a intenzívne hnojených lúk zostali v okolí domov, v starých vysokokmenných ovocných sadoch a na zle prístupných stanovištiach pôvodné, dnes už najmenej 50 rokov staré lúky a pasienky (sú už i na topografických mapách z r. 1957). Sú významné nielen z hľadiska vegetačného, ale aj z hľadiska ich zoozložky (Ružičková, Kalivoda 2007). Môžeme tu hovoriť o extenzívne využívanej, prírode blízkej kultúrnej krajine, ktorá je v EU čoraz viac cenená. Na jej udržanie je potrebná práca človeka, ktorá sa však z podobných území postupne vytráca, preto sa v nej nachádza čoraz viac úhorov.

V porovnaní s vegetáciou lúk severnejších častí Kysúc ako i Oravy (Urbanová 1977, Špulerová 2008) sú lúky študovaného územia oveľa bohatšie na druhy (45-70 druhov v jednom fytocenologickom zápise). Sú stanovišťom viacerých druhov, ktoré nie sú v lúčnej vegetácii Kysúc ani Oravy bežné. Podobné typy ešte neboli z týchto území popísané, je však pravdepodobné, že sú v bradlovom pásme rozšírené i na ďalších lokalitách, najmä na územiach s rozptýleným osídlením.

Metodika

Fytocenologické zápisy boli získané v období 2000 a 2009 štandardnými metódami zurišsko-montpelierskej školy, na ploche 5x5 m (Braun-Blanquet 1964). Pri odhade početnosti a pokryvnosti bola použitá 7-členná Braun-Blanquetova stupnica. Zápisy boli uložené v programe TURBOVEG (Hennekens & Schaminée 2001) a následne analyzované v programe JUICE (Tichý 2001). Na analýzu spoločenstiev bol použitý v programe JUICE elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov pre travinnobylinnú vegetáciu Slovenska (Janišová et al. 2007) a následne boli druhy v tabuľke usporiadané podľa triedy stálosti a podľa príslušnosti k jednotlivým syntaxónom, rozmedzie jednotlivých tried stálostí. Nomenklatúra názvov vyšších rastlín je upravená podľa Marholda et al. (1998).

Výsledky a diskusia

Na základe použitia elektronického expertného systému (Janišová et al. 2007) boli opisované lúky zatriedené do asociácie *Poo-Trisetetum flavescentis* Knapp ex Oberdorfer 1957. Do tohto široko poňatého spoločenstva patrí väčšina hospodárskych lúk v chladnejších podhorských a horských oblastiach Slovenska. Porasty asociácie na študovanom území sú tvorené stredne vysokými trávami (*Agrostis capillaris, Festuca rubra, Poa pratensis, Trisetum flavescens,*), ďatelinami (*Trifolium pratense, T. repens*) a hojne zastúpenými bylinami mezofilných lúk. Zastúpenie vlhkomilnejších druhov (*Cirsium rivulare, Lychnis flos-cuculi, Trifolium hybridum*), časté na mezofilných lúkach mimo bradlového pásma, je tu skôr náhodné. Menej sú v nich zastúpené aj druhy kyslých a teplých stanovíšť, ktoré sú dôležitou súčasťou chudobných pasienkov patriacich do as, Anthoxantho-Agrostietum a sú rozšírené najmä vo flyšovej časti Kysuckej vrchoviny.

Do asociácie *Poo-Trisetetum* patria nielen pôvodné, nehnojené, pravidelne kosené lúky, ale i samozatrávnené polia a rekultivované lúky, na ktorých sa radikálne znížila intenzita využitia. V dôsledku zníženia chovu hospodárskych zvierat a s tým súvisiaceho poklesu spotreby sena sa značne znížilo aj množstvo používaného hnojiva a počet kosieb, v dôsledku čoho sa lúky rôzneho pôvodu (zatrávnené polia, rekultivované lúky, poloprírodné lúky) v druhovom zložení čoraz viac na seba podobajú. V každom regióne je však skupina druhov, ktoré sa do porastov v procese revitalizácie nevracajú ani v prípade, že v blízkosti je zdroj ich semien. Ich prítomnosť v poraste vždy signalizuje, že lúka nebola ani v minulosti radikálne zmenená (oraná, dosievaná, intenzívne hnojená).

Osobitným typom týchto lúk sa ukázali byť porasty dokumentované z okolia Terchovej (Tab.1). Voči väčšine trojštetových lúk Kysúc i Oravy sú diferencované pomerne veľkou skupinou druhov, ktoré indikujú nielen odlišný substrát na ktorom sa vyskytujú, ale i ich pôvodnosť. Na rekultivovaných lúkach a zatrávnených poliach sa tieto druhy vyskytujú len výnimočne. Za lokálne diferenciálne druhy tohto typu považujeme: *Allium olereaceum, Campanula glomerata, Colchicum autumnale, Pimpinella major, Plantago media, Polygala comosa, Primula elatior, Rhinanthus serotinus, Tragopogon orientalis, Trifolium montanum.* Indikujú mierne teplý substrát s obsahom vápnika, ale nedá sa hovoriť o výrazne teplom variante spoločenstva ani o priamej náväznosti na teplé ovsíkové lúky (*Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum*), s ktorými majú spoločné niektoré diagnostické druhy. V študovanom spoločenstve napr. úplne chýba druh *Salvia pratensis*, ktorý sa vyskytuje na teplých lúkach celého Slovenska.

Opisované lúky sme vyčlenili ako lokálny variant s *Campanula glomerata.* Tento druh najlepšie odráža ich špecifické stanovištné podmienky i spôsob využitia (lúky), nakoľko sa na pasienkoch nevyskytuje. V rámci široko poňatej asociácie *Poo-Trisetetum* bolo vyčlenených niekoľko variantov, ktoré by ju mali reprezentovať v celej jej šírke (Uhliarová, Janišová, Ujházy 2007). Teplý variant na vápencoch je tu opísaný ako variant s *Betonica officinalis.* Medzi diferenciálnymi druhmi je uvádzaný i druh *Campanula glomerata*. Opísaný variant a variant v Kysuckých vrchoch však nie sú totožné. Odpoveď, čo spôsobuje ich odlišnosť, by dalo štúdium pôd – ich vodný režim a obsah živín, rekonštrukcia spôsobu ich využitia.

V Starohorských vrchoch bolo v nadmorskej výške nad 700 m v rámci zväzu *Polygono-Trisetion* popísané spoločenstvo teplomilného charakteru *Campanulo glomeratae-Geranietum sylvatici* Ružičková 2002. Tieto spoločenstvá sa vyskytujú na vápnomilnom substráte. V porovnaní s nimi v opisovanom variante na Kysuciach chýbajú význačné druhy horských lúk.

Záver

V južnej časti Kysuckých vrchov sa najmä v blízkosti rozptýleného osídlenia vyskytujú druhove najbohatšie poloprírodné trávne porasty. Neboli výraznejšie zasiahnuté intenzifikáciou poľnohospodárskej výroby. Ich druhové zloženie odráža okrem činnosti človeka (kosenie) i pôvodné stanovištné podmienky (obsah vápnika v pôde). V súčasnej dobe

sa tieto lúky prestávajú využívať a menia sa na úhory. Bolo by potrebné v rámci agroenvirometálnych programov nájsť spôsob ich záchrany.

Poďakovanie

Príspevok vznikol s finančnou podporou grantov VEGA 2/0166/09.

Literatúra

Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Ed. 3. Wien; New York, Springer. 865 p.

Hennekens, S. M., Schaminée, J. H. J. 2001. TURBOVEG, a comperhensive data base management system for vegetation data. J. VEG. SCI. 12: 589-591.

Janišová, M., Hájková, P., Hegedüšová, K., Hrivnák, R., Kliment, J., Michalková, D., Ružičková, H., Řezníčková, M., Tichý, L., Škodová, I., Uhliarová, E., Ujházy, K., Zaliberová, M. 2007. Travinno-bylinná vegetácia Slovenska – elektrický expertný systém na identifikáciu syntaxónov. Botanický ústav SAV, Bratislava. 263 p.

Marhold, K., Hindák, K. (ed.) 1998. Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava, 688 p.

Ružičková, H. 1997. Sadové lúky myjavsko-bielokarpatských kopaníc a ich význam pre ochranu prírody na Slovensku. Ochrana prírody, Banská Bystrica. 15: 83-94.

Ružičková, H. 2002. Species-rich meadows of the Starohorské vrchy Mts. and south-eastern part of the Veľká Fatra Mts – a relict of the extensive and semi-intensive agriculture of the Central Western Carpathians. Biologia, Bratislava. 57/4: 493-504.

Ružičková, H., Kalivoda, H. 2007. Kvetnaté lúky - prírodné bohatstvo Slovenska. Veda, Bratislava. 133 p.

Špulerová, J. 2008. Succession changes in extensively used agricultural land. Ekológia (Bratislava). vol. 27, no. 1: 54-64.

Tichý, L., 2001. JUICE 4.1. Software User's Guide. Department of Botany, Masarik University, Brno, 44 p.

Uhliarová E., Janišová, M., Ujházy, K. 2007. Arrhenatherion elatioris. In: Janišová, M., et. al. Travinnobylinná vegetácia Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov. P. 89-107.

Urbanová, V. 1977. Rastlinné spoločenstvá Kysuckých vrchov. Kandidátska dizertačná práca, Žilina, 153 p. msc., deponované in Ústav krajinnej ekológie SAV, Bratislava.

Lokality zápisov:

Názov a opis lokality, nadmorská výška, expozícia, sklon, zemepisné súradnice dátum zápisu.

1. Terchová, Holúbkovia, Zlatý Jarok - kvetnatý porast v ovocnom sade; 600 m; J; 25o; 49o15/57// s. š.; 19o02 /26// v. d.; 12. 6. 2002.
2. Terchová, Jankovia - hnojená lúka v bývalom ovocnom sade; 670 m; V; 15 o; 49o17/30// s. š.; 19o03/31// v. d.; 18. 6. 2000.
3. Terchová, Belanovia - kvetnatá lúka, kosená; 650 m, ; JZ; 20o; 19o03/48// v.d.; 49o17/01// s. š.;13. 6. 2000
4. Terchová, Mazúrovia - v súčasnej dobe už nekosená lúka; 700 m; JZ; 15 o; 49o17/51 s. š.; 19o04/31// v. d.; 13. 6. 2000.
5. Terchová, Tižincovia - úhory po bývalých lúkach, ešte nezarastajúce drevinami, nad osadami sú všetky lúky opustené; 740 m; J; 12 o49o15/57// s. š.; 19o05/09// v. d.; 14. 6. 2000.
6. Terchová, Hajasovia - kvetnatá lúka v starom ovocnom sade, kosená; 650 m; J; 20o; 49o16/49// s. š.; 19o03/35// v. d.; 13. 6. 2000.
7. Terchová, opustená poloprírodná lúka, ešte nezarastajúca drevinami; 650 m; Z; 2 o; 49o15/58// s. š.; 19o04/25// v. d.; 14. 6. 2000.
8. Terchová, Podkopec - kosený bývalý pasienok pod rekreačným objektom, 673 m; JV; 12 o; 49o15/52// s. š.; 19o05/56// v. d.;10. 6. 2009.
9. Terchová, Novosadovia, S od osady Rusniaci - kosená kvetnatá lúka; 576 m; JZ; 12 o; 49o16/59// s. š.; 19o01/45// v. d.; 10. 6. 2009.

10. Terchová, Podkopec - kvetnatá lúka po bývalom poli, pravidelne kosená; 750 m; SZ; 17 o; 49o15/54// s. š.; 19o06/08// v. d.;22. 6. 2006.
11. Terchová, Horná Tižina, Gregušovci - kosená kvetnatá nivná lúka; 600 m; S; 2o; 49o16/40 s. š.; 19o03/15// v. d.; 13. 6. 2000.
12. Terchová, Krištofíci - kvetnatá kosená lúka na strmom svahu, 567 m; V; 17 o; 49o15/52// s. š.; 19o03/40// v. d.; 10. 6. 2009.

Číslo zápisu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Trieda stálosti
Počet druhov	47	45	54	43	42	56	61	55	48	50	43	42	
Diagnostické a konštantné druhy as. *Poo-Trisetum*													
Trisetum flavescens	1	3	2	2	2	3	2	1	1	2	1	2	V
Campanula patula	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	+	V
Dactylis glomerata	+	+	+	1	1	2	+	+	2	1	1	1	V
Alchemilla sp.	1	2	1	1	2	1	2	+	+	1	.	1	V
Achillea millefolium	1	1	+	1	1	1	1	1	.	+	+	1	V
Leucanthemum vulgare	+	1	+	1	+	+	+	+	1	+	.	2	V
Trifolium pratense	1	3	1	1	+	2	.	+	1	2	+	1	V
Leontodon hispidus subsp. danubialis	2	2	1	1	.	3	1	1	2	+	2	2	V
Lotus corniculatu	+	1	1	.	+	1	+	+	1	1	.	+	V
Cruciata glabra	2	2	2	2	.	3	3	+	1	+	1	1	V
Taraxacum sect. Ruderalia	.	1	1	+	1	1	1	+	+	1	1	.	V
Ranunculus acris	1	1	1	.	+	.	1	+	1	1	1	1	V
Agrostis capillaris	2	2	1	2	3	1	2	2	3	2	2	2	V
Anthoxanthum odoratum	2	2	2	2	1	1	1	+	1	2	2	+	V
Festuca pratensis	1	+	1	.	+	1	.	+	1	+	1	1	V
Carum carvi	.	+	1	+	+	1	1	+	.	1	+	.	IV
Vicia cracca	.	.	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	IV
Plantago lanceolata	2	.	1	1	1	1	2	+	1	1	2	1	IV
Acetosa pratensis	+	+	1	1	+	+	.	.	.	+	+	+	IV
Trifolium repens	.	2	.	+	+	1	.	.	1	1	2	1	IV
Stellaria graminea	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	.	IV
Leontodon hispidus subsp. hispidus	1	1	2	2	.	.	.	.	+	3	.	.	III
Jacea pratensis	3	.	1	.	.	2	2	2	2	.	2	1	III
Veronica chamaedrys	.	1	1	.	.	.	1	.	+	+	+	1	III
Hypericum maculatum	.	.	1	+	1	1	+	1	+	.	.	1	III
Poa pratensis	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	II
Festuca rubra	.	.	.	.	.	1	2	.	.	2	+	.	II
Cerastium holosteoides	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	II
Diferenciálne druhy variantu s *Campanula glomerata*													
Colchicum autumnale	+	1	2	2	+	+	1	+	+	+	1	r	V
Tragopogon orientalis	1	+	1	1	+	+	+	1	+	1	+	+	V
Campanula glomerata	2	r	2	1	1	1	+	1	1	+	3	2	V
Pimpinella major	2	1	1	1	2	1	+	2	2	r	.	1	V
Plantago media	+	+	+	+	+	1	.	+	+	1	.	.	IV
Polygala comosa	+	.	+	.	.	+	+	1	.	+	.	+	III
Primula elatior	2	2	3	1	.	1	.	.	.	.	2	.	III
Allium oleraceum	+	1	+	.	2	1	1	.	r	.	.	.	III
Trifolium montanum	.	2	.	1	1	1	1	1	+	.	.	.	III
Rhinanthus serotinus	.	.	+	2	+	.	.	.	.	.	.	.	II
Molinio-Arrhentheretea													
Heracleum sphondylium	.	+	1	+	+	1	+	+	+	.	+	.	IV

Galium mollugo	1	.	1	1	3	1	1	+	+	+	2	+	IV
Crepis biennis	+	.	+	+	+	+	+	r	+	.	.	r	IV
Arrhenatherum elatius	2	+	2	.	+	+	+	1	.	.	1	2	IV
Cynosurus cristatus	+	.	.	.	.	1	+	+	.	.	1	+	III
Lathyrus pratensis	1	.	2	+	.	.	.	.	+	+	2	+	III
Knautia arvensis	+	.	+	.	r	.	+	.	+	+	.	+	III
Prunella vulgaris	+	1	.	+	.	1	.	+	+	+	2	.	III
Jacea pseudophrygia	.	+	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.	III
Phleum pratense	.	+	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	III
Listera ovata	+	+	+	.	.	+	.	.	.	r	r	.	III
Lychnis flos-cuculi	.	+	.	.	.	+	.	r	.	+	1	.	II
Medicago lupulina	1	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	II
Trifolium dubium	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	I
Bellis perennis	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
Poa trivialis	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
Festuco-Brometea													
Thymus pulegioides	1	.	.	+	.	+	+	.	+	.	.	2	III
Anthyllis vulneraria	+	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	r	II
Carex caryophyllea	+	.	.	.	.	+	.	r	.	+	.	.	II
Securigera varia	1	.	+	.	.	.	.	r	+	.	.	.	II
Onobrychis viciifolia	1	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II
Clinopodium vulgare	2	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	II
Colymbada scabiosa	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	I
Dianthus carthusianorum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	I
Medicago falcata	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	I
Potentilla heptaphylla	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	I
Carlina acaulis	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	I
Pimpinella saxifraga	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	I
Nardo-Callunetea													
Briza media	1	+	+	.	.	.	1	+	+	1	1	+	IV
Linum catharticum	+	.	.	.	+	+	+	+	+	1	.	.	III
Luzula campestris	+	.	.	.	.	1	+	+	+	+	1	.	III
Polygala vulgaris	.	.	.	+	.	1	+	.	1	r	.	1	III
Potentilla erecta	+	.	.	.	+	1	1	+	.	.	.	.	II
Ranunculus polyanthemos	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	II
Gymnadenia conopsea	+	.	.	+	.	.	r	.	.	r	.	.	II
Ostatné													
Carex pallescens	.	+	+	+	.	+	+	+	+	.	+	+	IV
Anthriscus sylvestris	+	+	+	.	+	+	+	r	.	+	+	.	IV
Carex sylvatica	.	1	+	.	.	1	+	r	.	+	1	r	III
Chaerophyllum aromaticum	+	+	+	+	.	+	+	.	+	.	.	.	III
Carex flacca	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	II
Traunsteinera globosa	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II
Vicia sepium	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	r	II
Equisetum arvense	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	1	.	II
Fragaria vesca	3	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	II
Origanum vulgare	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	+	II
Betonica officinalis	1	.	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.	I
Astrantia major	+	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	I
Valeriana officinalis	.	+	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	I
Campanula trachelium	.	.	+	.	.	.	+	r	.	.	.	.	I
Gladiolus imbricatus	.	.	.	1	.	.	+	.	r	.	.	.	I
Trifolium medium	.	.	.	+	1	.	1	.	.	.	.	.	I
Carex panicea	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	I

Deschampsia cespitosa	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	I

Tab. 1. *Poo-Trisetetum flavescentis* Knapp ex Oberdorfer 1957 lokálny variant s *Campanula glomerata*
Tab. 1. *Poo-Trisetetum flavescentis* Knapp ex Oberdorfer 1957 local variant with *Campanula glomerata*

Druhy s ojedinelým výskytom:
Acetosella vulgaris 8: +; *Ajuga reptans* 6: +; *Alchemilla vulgaris* 11: 1; *Allium sp.* 8: +; *Angelica sylvestris* 2: 1; *Arabis hirsuta* 5: +; *Astragalus glycyphyllos* 2: 1; *Campanula sp.* 10: r; *Carex hirta* 7: +; *Carex sp.* 8: +; *Convolvulus arvensis* 3: 1; *Crataegus laevigata* 2: +; *Cuscuta sp.* 5: 1; *Dactylorhiza fuchsii* 6: r; *Dactylorhiza majalis* 11: +; *Dactylorhiza sp.* 9: r; *Daucus carota* 6: 1; *Dianthus deltoides* 5: +; *Equisetum pratense* 5: +; *Equisetum sylvaticum* 7: +; *Euphrasia rostkoviana* 10: +; *Filipendula vulgaris* 7: +; *Geranium sylvaticum* 2: 3; *Glechoma hederacea* 11: +; *Hieracium bauhinii* 12: +; *Hieracium sp.* 9: +; *Hypericum perforatum* 8: +; *Onobrychis sp.* 4: +; *Ononis spinosa* 5: +; *Plantago major* 11: +; *Poa angustifolia* 8: 2; *Potentilla reptans* 11: +; *Primula veris* 9: r; *Prunus sp.* 2: 1; *Ranunculus bulbosus* 2: +; *Ranunculus repens* 11: +; *Rosa canina* 7: r; *Sanguisorba minor* 8: +; *Tithymalus cyparissias* 5: +; *Valeriana wallrothii* 2: +; *Vicia sylvatica* 4: +; *Viola hirta* 6: +. *Rhinanthus minor* 10: +. *Phyteuma spicatum* 2: 2. *Cirsium rivulare* 11: 1.

Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava roč. 32 Supl. 2:155-160, 2010

Manažment a obnova podhorských lúk – výsledky 5-ročného experimentu v Zázrivej

Management and restoration of sub-mountain grasslands – results of 5-year experiment in Zázrivá

DOBROMIL GALVÁNEK

DAPHNE-Inštitút aplikovanej ekológie, pobočka Zvolen, Jesenského 17, 960 01 Zvolen, galvanek@daphne.sk

Abstract: Surroundings of the village Zázrivá in Orava region belongs to the areas with the most preserved species-rich grasslands within Slovakia. Five-year experiment oriented on succession and restoration of the sub-mountain grasslands was carried in the locality Zázrivá Plešivá. Permanent plots were established in 2 stands with different moisture regime – wet type as. *Poo-Trisetetum* and dry type – as. *Anthoxantho-Agrostietum*. Effect of abandonment and effect of restoration mowing were tested here. Species richness in the scale 10x10 cm decreased in consequent year after abandonment in as. *Poo-Trisetetum*, and two years after abandonment in as. *Anthoxanthom-Agrostietum*. Restoration mowing did not lead tu full restoration of species richness typical for regularly managed grasslands even after four years of mowing. Red list species of vascular plants have different dependence on regular mowing. The most sensitive are orchid species or small fern *Ophioglossum vulgatum*. On the opposite the species *Gladiolus imbricatus* is a typical species of fallow stands. Special care of nature conservation should be focused on stands of as. *Poo-Trisetetum* which are very vulnerable to succession changes and it is difficult to restore previous species composition and species richness.

Keywords: Slovakia, sub-mountain grasslands, Zázrivá, Orava

Úvod

Okolie dolnooravskej obce Zázrivá patrí v rámci Slovenska k oblastiam s najväčšími zachovalými komplexami poloprírodných lúk (Šeffer et al. 2002, Ružičková & Špulerová in press.). Vďaka pestrým prírodným podmienkam a tradičnému spôsobu obhospodarovania tu nachádzame pomerne pestrú mozaiku rôznych typov lúčnych a pasienkových biotopov (Galvánek 2009). Socio-ekonomické zmeny v posledných desaťročiach však neobišli ani tento región a sme tu svedkami postupného ústupu tradičných foriem hospodárenia na trávnych porastoch. Tie sa buď opúšťajú úplne, alebo sa znižuje intenzita využívania, čo negatívne ovplyvňuje ich biodiverzitu.

Ochrana prírody stojí pred neľahkou úlohou zabezpečiť prijateľnú alternatívu k tradičnému využívaniu trávnych porastov, ktorá bude ekologicky aj ekonomicky prijateľná. Často však naráža na nedostatkov poznatkov o dynamike rôznych typov travinných biotopov, o minimálnych nárokoch na manažment a možnostiach ich obnovy.

V roku 2001 sa preto na lokalite Zázrivá-Plešivá založil experiment na trvalých plochách, ktorého cieľom bolo stanovenie minimálnych manažmentových nárokov dvoch typov mezofilných lúk a preskúmanie možností obnovy plôch kosením, ktoré boli dlhodobo nekosené a zanedbané.

Lokalita sa nachádza na západnom úpätí Kubínskej hole, v juhovýchodnej časti Kysuckej vrchoviny, v ochrannom pásme Národného parku Malá Fatra. Geologická skladba územia je veľmi pestrá, prevažujú rôzne typy vápencov bradlového pásma. V oblasti sa stále aktívne prejavuje zosuvná činnosť, reprezentovaná množstvom mikrozosuvov.

Travinná vegetácia územia predstavuje pestrú mozaiku viacerých typov biotopov. Prevažujú podhorské kosné lúky zo zv. *Arrhenatherion* v zmysle nového širšieho chápania zväzu (Janišová et al. 2007), vyskytujú sa tu však aj viaceré iné biotopy (Galvánek 2009). Vďaka tradičným formám využívania majú trávne porasty vysoké druhové bohatstvo (Galvánek & Lepš 2009) a hostia mnohé ohrozené taxóny napr. *Lilium bulbiferum, Orchis ustulata subsp. aestivalis, Ophioglossum vulgatum* a iné.

Na našich experimentálnych plochách, ktoré sa kontinuálne kosia sme zistili v priemere viac ako 40 druhov cievnatých rastlín na meter štvorcový (41,75 druhu pre as. *Poo-Trisetetum).* Nízkostebelné porasty as. *Anthoxantho-Agrostietum* sú o málo chudobnejšie (v priemere 37,75 druhu na meter štorcový). Na plochách, kde dlhodobo absentuje kosenie, boli uvedené hodnoty nižšie a to najmä pri živnejších porastoch as. *Poo-Trisetetum* (27 druhov na meter štvorcový). Dlhodobo nekosené porasty as. *Anthoxantho-Agrostietum* sú takisto chudobnejšie ako kosené porasty, ale rozdiel je menej výrazný (31,75 druhu na meter štorcový).

Cieľom nasledujúceho príspevku je stručne zhrnúť výsledky výskumu, týkajúce sa zmien druhového bohatstva a druhového zloženia skúmaných porastov. Vychádza z už publikovaných prác (Galvánek & Lepš 2008, 2009) pričom výsledky výskumu hodnotí najmä z pohľadu stanovenia minimálnych nárokov na manažment skúmaných travinných biotopov ak aj z pohľadu možností ich obnovy. Špeciálna pozornosť sa tiež venuje ohrozených druhom rastlín a ich reakcii na sukcesné zmeny.

Metodika

Zber dát na trvalých plochách sa vykonával počas 5 vegetačných sezón v rokoch 2001-2005: Prebiehal zvyčajne v druhej a tretej júnovej dekáde. Trvalé plochy s veľkosťou 3x 6 metrov boli založené v štyroch opakovaniach v dvoch vegetačných typoch a v dvoch manažmentových typoch tak, aby pokryli všetky štyri možné kombinácie. Spolu to teda bolo 16 plôch. Vybraté vegetačné typy sa odlišujú najmä vo vlhkostnom režime. Vlhký typ predstavujú porasty asociácie *Poo-Trisetetum flavescentis* Knapp ex Oberdorfer 1957, suchý typ porasty asociácie *Anthoxantho odorati-Agrostietum tenuis* Sillinger 1933.

Dva manažmentové typy reprezentujú na jednej strane porasty, ktoré boli na začiatku experimentu tradične využívané (jedna prípadne 2 kosby, extenzívna pastva jednotlivých kusov hovädzieho dobytka, príležitostné hnojenie maštaľným hnojom). Tu sa testovala reakcia porastu na ukončenie využívania (opúšťanie pôdy). Na druhej strane sú to porasty, ktoré boli 20 rokov nekosené, kde sa testovala možná obnova porastov kosením (obnova). Každá z plôch bola rozdelená na polovicu, jedna časť sa kosila, druhá ostávala bez kosenia.

V strede sa fixoval štvorec 50x50 cm rozdelený drôtmi na sieť 25 štvorcov s veľkosťou 10x10 cm. V týchto malých štvorcoch sa zaznamenávala prezencia druhov cievnatých rastlín.

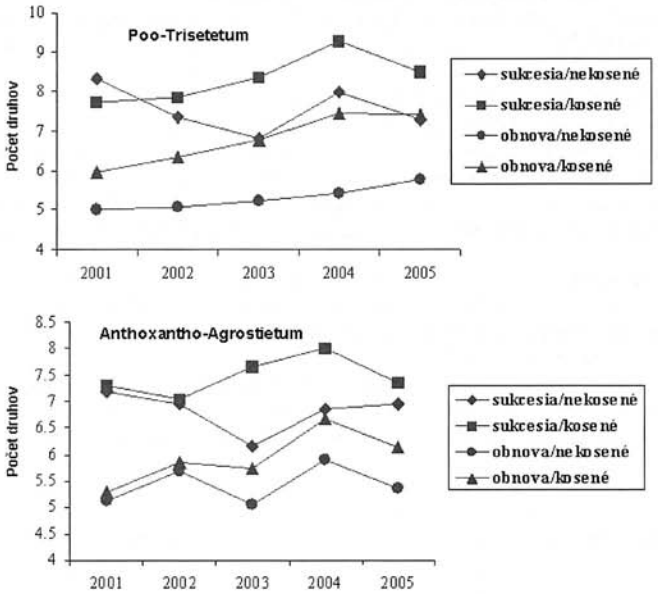
Zmeny druhového bohatstva sa vyhodnotili v škále 10x10 cm, ktorá najcitlivejšie reaguje na zmeny využívania trávnych porastov. Vyhodnotené boli priemerné počty druhov cievnatých rastlín na experimentálnych plochách.

Reakcia ohrozených druhov na aplikáciu kosenia behom niekoľkých rokov (interakcia kosenie*čas) sa vyhodnotila metódou RDA pri zohľadnení dizajnu experimentu (split-plot design) v programe CANOCO for Windows (ter Braak & Šmilauer 2002).

Výsledky a diskusia

Zmeny druhového bohatstva

Najzaujímavejšie zmeny v druhovom bohatstve prebiehajú práve v najdetailnejšej škále, ktorá najcitlivejšie reaguje na zmeny v spôsobe obhospodarovania: Z výsledkov porovnania druhovej diverzity v škále 10x10 cm (Obr. 1) vidíme, že po zanechaní hospodárenia v sukcesnom experimente došlo v porastoch as. *Poo-Trisetetum* už nasledujúci rok po prerušení kosenia k poklesu počtu druhov. Druhý rok pokles ďalej pokračoval. V roku 2004 došlo na opustených plochách aj v kontrolných kosených plochách k nárastu druhového bohatstva a zastavil sa divergentný priebeh druhového bohatstva v paralelných plochách. Tento prekvapivý priebeh je možné pripísať zrážkovo veľmi priaznivej jari roku 2004, čo veľmi podporilo druhové bohatstvo na lúkach. Aj napriek tomu však nesporne došlo na nekosených plochách as. *Poo-Trisetetum* k veľmi rýchlemu poklesu druhového bohatstva v detailnej škále. ,



Obr. 1: Zmeny druhového zloženia v škále 10x10 cm
Fig. 1. Species composition changes in the scale 10x10 cm

Čiastočne odlišný vývoj sme zaznamenali v porastoch as. *Anthoxantho-Agrostietum.* Tu začal pokles druhového bohatstva na nekosených plochách až 2 roky po opustení a po priaznivom roku 2004 tu dokonca na opustených plochách došlo k akejsi regenerácii druhového bohastva. To sa však na nekosených plochách už nevrátilo na úroveň kosených porastov.

Ak sa naopak pozrieme na nárast druhového bohatstva na plochách, kde došlo k obnove kosenia, vidíme, že nárast je pomerne pomalý. V porastoch as. *Anthoxantho-Agrostietum* nedosiahlo po 4 rokoch obnovného kosenia druhové bohatstvo ani úroveň plôch opustených v sukcesnom experimente. V porastoch as. *Poo-Trisetetum* sa obnovované plochy dostali na túto úroveň, stále sú však vzdialené od kontrolných kontinuálne kosených plôch.

Môžeme teda konštatovať, že vysoké druhové bohatstvo tradične využívaných lúk v Zázrivej je pravdepodobne výsledkom ich dlhodobého kontinuálneho využívania. Ustálila sa tu dynamická rovnováha, ktorá sa veľmi ľahko naruší po zanechaní a dá sa spätne obnovným kosením nastoliť len veľmi pomaly.

Pokles druhovej diverzity v detailnej škále po zanechaní kosenia môže byť výsledkom viacerých faktorov. Kosenie je disturbanciou, ktorá relatívne viac zasiahne vyššie a kompetitívne zdatnejšie druhy, keďže kosením sa im odoberie proporčne väčšia časť tela (Klimeš & Klimešová 2002). Po zanechaní kosenia už tieto druhy nie sú limitované a obsadzujú priestor na úkor menších druhov rastúcich pri zemi. Svetlo sa v poraste stáva postupne hlavným limitujúcim faktorom (Lepš 1999). Ďalším významným faktorom je opad, ktorý sa hromadí na povrchu pôdy. Bráni uchytávaniu semenáčikov rastlín (Špačková & Lepš 2004), ale aj samotnému rastu rastlín (Janeček & Lepš 2005). Porasty as. *Poo-Trisetetum* majú vyššiu produktivitu oproti porastom as. *Anthoxantho-Agrostietum,* a preto sa tu pri

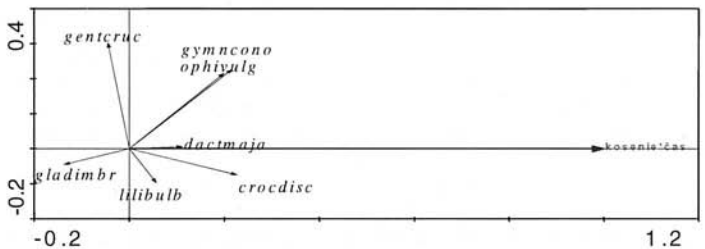
absencii kosenia hromadí väčšie množstvo opadu. Jeho rozklad je síce v porastoch as. *Poo-Trisetetum* rýchlejší, ale nie natoľko, aby to kompenzovalo jeho zvýšenú produkciu (Galvánek & Lepš unpubl.).

Zmeny druhového zloženia so zameraním na reakciu ohrozených rastlinných druhov

V práci Galvánek & Lepš (2009) sme podrobne popísali zmeny druhového zloženia na našich výskumných plochách. Ukázalo sa, že po opustení hospodárenia nastávajú pomerne rýchle zmeny najmä v porastoch as. *Poo-Trisetetum,* kde sa behom niekoľkých rokov po zanechaní výrazne zmení druhové zloženie a to najmä na úkor nižších svetlomilných druhov. Porasty as. *Anthoxantho-Agrostietum* sa naopak výrazne nemenia ani po zanechaní obhospodarovania.

V prípade obnovného kosenia je situácia presne opačná. Veľmi citlivo a pozitívne reagujú porasty as. *Anthoxantho-Agrostietum*, ktorých druhové zloženie sa po obnove kosenia mení smerom k trvalo využívaným porastom. Naopak degradované porasty as. *Poo-Trisetetum* nereagovali takmer vôbec na obnovné kosenie.

V rámci tohto príspevku sa vyhodnotila reakcia ohrozených druhov rastlín na pravidelné kosenie (interakcia kosenie*čas). Na výskumných plochách sme celkove zaznamenali 7 druhov rastlín, zaradených do niektorej z kategórií ohrozenosti podľa Feráková et al. (2001). Mimo plôch sa vyskytovali ešte aj niektoré ďalšie taxóny. Môžeme konštatovať, že väčšina druhov reaguje na kosenie pozitívne (Obr. 2.). Najpozitívnejšie reagujú druhy *Crocus discolor, Dactylorhiza majalis, Gymnadenia conopsea* a *Ophioglossum vulgatum.* Iba mierne pozitívne až neutrálne reaguje *Lilium bulbiferum*. Mierne negatívnu reakciu má druh *Gentiana cruciata*. Jediným druhom, ktorý výrazne negatívne reagoval na kosenie je *Gladiolus imbricatus*.



Obr. 2: Reakcia ohrozených druhov cievnatých rastlín na experimentálnmych plochách na pravidelné kosenie (interakcia kosenie*čas).
Fig. 2. Reaction of endangered vascular plant species on the experimental areas to the regular skiving (interaction skiving*time).
gladimbr=Gladiolus imbricatus, gentcruc=Gentiana cruciata, gymncono=Gymnadenia conopsea, phivulg=Ophioglossum vulgatum, dactmaja-Dactylorhiza majalis, crocdisc=Crocus discolor, lilibulb=Lilium bulbiferum

Výsledky naznačujú, že pravidelné kosenie je dôležité najmä pre konkurenčne slabšie druhy (napr. vstavačovité alebo malá papraď *Ophioglossum vulgatum*). Tieto druhy pri absencii kosenia ustupujú z lúčnych porastov. Naopak druh *Gladiolus imbricatus* je typickým predstaviteľom úhorových nekosených štádií na lúkach. V dôsledku nekosenia väčších plôch má väčší priestor na kvitnutie a v letnom aspekte dáva porastom výrazné ružové sfarbenie spolu s druhmi rodu *Jacea*.

Minimálne manažmentové nároky študovaných trávnych porastov

Výsledky experimentu jednoznačne potvrdili význam pravidelného obhospodarovania druhovo bohatých trávnych porastov. Poukázali tiež na rozdielnu reakciu rôznych typov trávnych porastov, ktorá súvisí pravdepodobne s ich rozdielnou produktivitou.

Na základe výsledkov je možné konštatovať, že vlhšie a produkčnejšie porasty as. *Poo-Trisetetum* sú málo odolné voči opúšťaniu využívania a vyžadujú si veľkú pozornosť zo strany ochrany prírody. Už v nasledujúcom roku po opustení tu dochádza k poklesu druhového bohatstva v detailnej škále a k zmenám druhového zloženia. Naopak porasty as. *Anthoxantho-Agrostietum* sú voči zmenám rezistentnejšie a pokles druhového bohatstva nastáva až 2 roky po opustení. Navyše sa tu po opustení výrazne nemení ani druhové zloženie (Galvánek & Lepš 2009).

Pri obnove je situácia presne opačná, keď porasty as. *Anthoxantho-Agrostietum* reagujú oveľa rýchlejšie na obnovu kosenia (Galvánek & Lepš 2009).

Je teda možné konštatovať, že pri plánovaní starostlivosti je potrebné sa sústrediť najmä na zabezpečenie využívania vysokosteblových typov zo zväzu *Arrhenatherion,* ktoré sú mimoriadne citlivé na zmeny v pravidelnom využívaní. Veľmi vhodné je tiež mozaikovité hospodárenie, ktoré svojou časovo-priestorovou dynamikou vytvára podmienky pre súčasnú existenciu druhov s rôznymi ekologickými nárokmi.

Poďakovanie

Ďakujem A. Dobošovej, J. Galvánkovej, †V. Gavlasovi, S. Gavlasovej, B. Immerovej, Z. Imrichovej, M. Kramárovej, Ž. Šípkovej a A. Kráľovičovej za pomoc pri zbere dát na trvalých plochách a R. Lasákovi za pomoc pri ošetrovaní trvalých plôch. Ďakujem tiež J. Matúšovi a jeho rodine za pomoc a pohostinstvo pri terénnych prácach ako aj za poskytnutie priestoru na experimenty na svojich pozemkoch. Výskum bol podporený z projektu WB/GEF „Stredoeurópske lúky – ochrana a trvalo udržateľné využívanie". Príprava tohto článku bola financovaná z Finančného mechanizmu EHP, Nórskeho finančného mechanizmu a Štátneho rozpočtu SR v rámci individuálneho projektu s referenčným číslom ÚFM: SK0115.

Literatúra:

Feráková, V., Maglocký, Š. & Marhold, K., 2001. Červený zoznam papraďorastov a semenných rastlín Slovenska (December 2001), Ochrana prírody Suppl. 20:44-77.

Galvánek, D., 2009. The species-rich grasslands of the Zázrivské lazy site in Slovakia. In.: Veen, P., Jefferson, R., de Smidt, J. & van der Straaten, J.: Grasslands in Europe of high nature value.

Galvánek, D. & Lepš, J. 2008. Changes of species richness pattern in mountain grasslands: Abandonment vs. Restoration. Biodiversity and Conservation 17:3241-3253.

Galvánek, D. & Lepš, J. 2009. How do management and restoration needs of mountain grasslands depend on moisture regime? Experimental study from north-western Slovakia (Western Carpathians). Applied Vegetation Science 12:273-282.

Janeček, Š & Lepš, J. 2005. Effect of litter, leaf cover and cover of basal internodes of the dominant species *Molinia caerulea* on seedling recruitment and established vegetation. Acta Oecologica 28: 141-147.

Janišová, M., Hájková, P., Hegedüšová, K., Hrivnák, R. Kliment, J., Michálková, D., Ružičková, H., Řezníčková, M., Tichý, L., Škodová, I., Uhliarová, E., Ujházy, K. & Zaliberová, M. 2007. Travinnobylinná vegetácia Slovenska -elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov. Botanický ústav SAV, Bratislava.

Klimeš, L., Klimešová, J. 2002. The effects of mowing and fertilization on carbohydrate reserves and regrowth of grasses: do they promote plant coexistence in species-rich meadows? Evolutionary Ecology 15: 363-382.

Lepš, J. 1999. Nutrient status disturbance and competition: an experimental test of relationships in a wet meadow. Journal of Vegetation Science 10:219-230.

Ružičková, H. & Špulerová, J.: Kvetnaté lúky kysuckého bradlového pásma medzi Terchovou a Zázrivou. Bulletin SBS, Suppl. (toto číslo) (in press.).

Šeffer, J., Lasák, R., Galvánek, D., Stanová, V., 2002: Grasslands of Slovakia – Final Report on National Grassland Inventory 1998-2002, DAPHNE, Bratislava.

Špačková, I. & Lepš, J. 2004. Variability of seedling recruitment under dominant, moss and litter removal over four years. Folia Geobotanica 29: 41-55.

ter Braak, C. J. F. & Šmilauer, P. 2002. CANOCO reference manual and CanoDraw for Windows user´s guide. Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Biometris, Wageningen & České Budějovice.

Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava roč. 32 Supl. 2:161-211, 2010

Syntaxonómia bukových a sutinových lesov južnej časti Muránskej planiny

Syntaxonomy of beech and scree forests in the southern part of the Muránska planina Mts

JÁN KLIMENT[1], KAROL UJHÁZY[2], MARIANA UJHÁZYOVÁ[3], RICHARD HRIVNÁK[4], JUDITA KOCHJAROVÁ[1] & DRAHOŠ BLANÁR[5]

[1] Botanická záhrada Univerzity Komenského, pracovisko Blatnica, 038 15 Blatnica č. 315, kliment@rec.uniba.sk; kochjarova@rec.uniba.sk
[2] Katedra fytológie, Lesnícka fakulta Technickej univerzity vo Zvolene, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, ujhazy@vsld.tuzvo.sk
[3] Katedra aplikovanej ekológie, Fakulta ekológie a enviromentalistiky Technickej univerzity vo Zvolene, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, mujhazy@vsld.tuzvo.sk
[4] Botanický ústav Slovenskej akadémie vied, Dúbravská cesta 14, 845 23 Bratislava, richard.hrivnak@savba.sk
[5] Správa Národného parku Muránska planina, ul. Janka Kráľa 12, 050 01 Revúca, drahos.blanar@sopsr.sk

Abstract: The beech and scree forest communities were studied in the southern part of the Muránska planina Mts in 2007–2009. Data set of 132 phytosociological relevés was analysed using numerical classification and ordination. Eight associations within four suballiances were distinguished and characterised: *Scolopendrio-Fraxinetum* (var. *typicum* and var. with *Parietaria officinalis*), *Lunario-Aceretum* (*Lunario-Acerenion*), *Seslerio heuflerianae-Quercetum petraeae* (var. with *Galium odoratum* and var. with *Rhamnus catharticus*) (*Tilienion platyphylli*), *Dentario bulbiferae-Fagetum*, *Dentario enneaphylli-Fagetum* (subass. *salvietosum glutinosae*) (*Eu-Fagenion*), *Cephalanthero-Fagetum*, *Carici albae-Fagetum* (var. *typicum* and var. with *Clematis alpina*), *Clematido alpinae-Fagetum* (*Cephalanthero-Fagenion*). Also the syntaxonomical and nomenclatorical questions, and the related publications are discussed.

Keywords: forest communities, *Tilio-Acerion*, *Fagion*, phytosociology, Slovakia

Úvod

Lesné spoločenstvá pokrývajú ca 81 % územia Národného parku Muránska planina (Šmíd 2001: 57). Z nich značná časť, najmä na strmých svahoch v južnej časti územia, si podnes zachovala prírodný ráz. Napriek tomu sa im po syntaxonomickej stránke venovala nedostatočná pozornosť, o čom svedčí aj sporý výpočet doteraz publikovaných prác.

Domin (1931: 34–35) ako prvý uverejnil zápisy druhovo bohatých kalcikolných bučín (sociácia *Pleurospermum-Cirsium erisithales*) zo Šajby nad Tisovcom a z vrchu Šiance pri Muráni, s dobovou škálou početnosti (veľmi hojne, hojne, dosť hojne, hojne roztrúsene, dosť hojne roztrúsene, roztrúsene, veľmi roztrúsene), podľa potreby doplnenej o ďalšie údaje (miestami, miestami hojne, miestami pospolite, lokálne). V obdobnej stupnici (druh prevládajúci, veľmi hojný, hojný, zriedkavý, ojedinelý) uviedol zápisy spoločenstiev dubových, bukových a smrekových lesov z vybraných lokalít Muránskej planiny aj Hendrych (1969: 101–112). Niekoľko ďalších prác obsahuje (už klasické) fytocenologické zápisy ako doklad zloženia lesných spoločenstiev s výskytom sledovaného taxónu, konkrétne *Lonicera alpigena* (Májovský 1972: 97), *Epipactis leptochila* (Rydlo 1989: 11) a *Dentaria* ×*paxiana* (Kochjarová et al. 1999, tab. 2). Súčasťou interných materiálov 1. zjazdu Slovenskej botanickej spoločnosti v Tisovci (5.–11. 7. 1970) boli aj zápisy jelšín, vápencových a živných bučín, mezofilných sutinových a jedľovo-bukovo-smrekových lesov z územia Muránskej planiny (Magic 1970). Šoltés (1976, tab. 3) publikoval dva zápisy subasociácie *Adenostylo-Piceetum cortusietosum* z Maretkinej. Hrivnák (1997) v rámci štúdia flóry a vegetácie Prírodnej rezervácie (PR) Hlboký jarok pri Tisovci sledoval aj tamojšie lesné spoločenstvá. Kliment (1999) skúmal roklinové sutinové lesy asociácie *Scolopendrio-Fraxinetum* v južnej časti Muránskej planiny. Uhlířová & Bernátová (2003, tab. 1) v rámci charakteristiky skalných stanovíšť Muránskej planiny uviedli (bez bližšieho zaradenia) aj tri zápisy reliktných kalcifilných borín (zväz *Pulsatillo slavicae-Pinion*). Doposiaľ najpočetnejší fytocenologický materiál spoločenstiev bučín (*Carici albae-Fagetum*, *Dentario bulbiferae-Fagetum*)

a sutinových lesov (*Mercuriali-Tilietum*) z územia Muránskej planiny publikoval Miadok (1979, 1981, 1988a), prevažne z vrchu Kášter pri Tisovci. Výpočet dovtedy známych lesných spoločenstiev Muránskej planiny uverejnili Hrivnák et al. (2004: 202–203, 206–207).

S cieľom aspoň čiastočne vyplniť medzery v poznaní sme v rokoch 2007–2009 uskutočnili fytocenologický výskum lesných spoločenstiev na karbonátovom podklade (prevažne vápence, menej dolomity a karbonátové podsvahové delúviá) v oblasti Národného parku Muránska planina a na Hradovej pri Tisovci, patriacej do ochranného pásma NP. V predloženom príspevku sú prezentované výsledky výskumu z jz.–jv. časti územia. Ide o okraje krasovej planiny tvorené strmými skalnatými svahmi, roklinami alebo hlbokými dolinami približne vo výške 450–1050 m n. m., od sedla Javorina (Javorinka) ssv. od Muránskej Huty až po vrchy Kášter a Hradová pri Tisovci (Obr. 1). Je to najteplejšia časť Muránskej planiny otvorená na juh a juhovýchod. Na výslnných skalnatých svahoch vyznieva vplyv matranskej flóry, ktorá sem prenikla v priaznivých obdobiach postglaciálu údoliami riečok Muráň a Rimava z neďalekého Slovenského krasu a jeho západných výbežkov, zatiaľ čo chladné polohy hostia viaceré typicky karpatské horské elementy (bližšie napr. Magic 1991, Kochjarová et al. 2004).

Metodika

V rokoch 2007–2009 sme vo vymedzenom území študovali spoločenstvá bukových, jedľovo-bukových a sutinových lesov, tiež pomerne vzácne fytocenózy so (sub)dominanciou dubov a hraba obyčajného. Plochy zápisov sme zakladali v relatívne starých prirodzených porastoch s viac-menej súvislým zápojom. Väčšina zápisov pochádza z ochranných lesov a prírodných rezervácií. Územie sme sa snažili pokryť rovnomerne. Z jednej lokality sme zaznamenávali fyziognomicky odlíšiteľné spoločenstvo vždy len jedným zápisom. Pokiaľ to reliéf umožňoval, volili sme štandardnú veľkosť plochy, t. j. ca 400 m^2; do analýz sme zahrnuli len zápisy s minimálnou plochou nad 300 m^2. Zo všetkých plôch sme odoberali vzorky machorastov a lišajníkov. Okrem terestrických sme zbierali aj kryptogamy rastúce na mŕtvom dreve a skelete; neodoberali sme však vzorky epipetrických lišajníkov. Súradnice plôch a nadmorskú výšku sme zaznamenávali pomocou prístrojov GPS (Garmin eTrex, Garmin GPSmap60 CS), prevažne s presnosťou ± 2 až ± 10 m. K väčšine zápisov sme zhotovili fotodokumentáciu. Získaný súbor (95 zápisov) sme doplnili o vlastné staršie publikované aj nepublikované zápisy, ako aj o zápisy excerpované z vyššie uvedených prameňov. Publikované zápisy boli prevzaté z Centrálnej databázy fytocenologických zápisov (http://ibot.sav.sk/cdf) resp. doplnené autormi príspevku. Z ďalšieho hodnotenia sme kvôli porovnateľnosti vstupných dát (vplyv na výsledky klasifikácie) vynechali ojedinelé zápisy z nedostatočne veľkej analyzovanej plochy (100 resp. 200 m^2) ako aj zápisy, v ktorých neboli determinované kryptogamy (ich absencia bola vypuklá najmä v zápisoch sutinových lesov). Pre konečné spracovanie sme vybrali 132 zápisov.

Všetky hodnotené zápisy boli robené metodikou zürišsko-monpellierskej školy (Braun-Blanquet 1964), s použitím 7-člennej resp. (naše zápisy) upravenej 9-člennej stupnice abundancie a dominancie (Barkman et al. 1964). Jemnejšie škálované hodnoty stupňa 2 (2m, 2a, 2b) sú vo výsledných tabuľkách (tab. 1, 2) z priestorových dôvodov uvedené v skrátenej podobe ako m, a, b.

Pred syntetickým spracovaním boli zápisy uložené v databáze TURBOVEG (Hennekens & Schaminée 2001). Pre účely numerickej klasifikácie sme všetky hodnoty previedli do deväťčlennej ordinálnej škály (van der Maarel 1979). Vzhľadom na rôznu úroveň determinácie ďalej uvedených taxónov sme zjednotili ich hierarchickú úroveň: *Arabis hirsuta* agg. (*A. hirsuta*, *A. hirsuta* agg.), *Carex muricata* agg. (*C. muricata*, *C. muricata* agg.), *Dactylis glomerata* agg. (*D. glomerata*, *D. polygama*, *D. glomerata* agg.), *Dryopteris carthusiana* agg. (*D. carthusiana*, *D. dilatata*, *D. carthusiana* agg.), *Galeobdolon luteum* agg. (*G. luteum*, *G. montanum*, *G. luteum* agg.), *Galium mollugo* agg. (*G. album*, *G. mollugo*, *G. mollugo* agg.), *Pyrethrum corymbosum* agg. (*P. clusii*, *P. corymbosum*, *P. corymbosum* agg.),

Quercus petraea agg. (*Q. dalechampii*, *Q. petraea*, *Q. polycarpa*, *Q. petraea* agg.), *Rosa canina* agg. (*R. canina*, *R. canina* agg.), *Senecio nemorensis* agg. (*S. germanicus*, *S. ovatus*, *S. nemorensis* agg.), *Soldanella hungarica* (subsp. *major*), *Solidago virgaurea* (subsp. *virgaurea*), *Sorbus aria* agg. (*S. aria*, *S. aria* agg.), *Viscum album* (subsp. *album*). Na základe súčasných taxonomicko-chorologických poznatkov sme tiež spresnili určenie niektorých taxónov resp. opravili nesprávne údaje: *Aconitum moldavicum* (*A. lycoctonum*, *A. *vulparia*), *Campanula xylocarpa* (*C. rotundifolia*, *C. rotundifolia* agg.), *Polygala *brachyptera* (*P. amara*), *Pulmonaria obscura* (*P. officinalis*), *Valeriana *angustifolia* (*V. officinalis*, *V. officinalis* agg.).

Upravené dáta sme klasifikovali programom HierClus z balíka programov SYN-TAX 2000 (Podani 2001), pričom sme použili Wishartov koeficient podobnosti a β-flexibilnú metódu zhlukovania s koeficientom β=-0.25. Dendrogram (Obr. 2) bol generovaný v programe Juice (Tichý 2002), v ktorom sme spracovali aj fytocenologické tabuľky. Pre lepšiu interpretáciu hlavných gradientov premenlivosti druhového zloženia fytocenóz a pre overenie konzistentnosti zhlukov numerickej analýzy sme využili korenšpodenčnú analýzu (CA) v programe CANOCO (ter Braak & Šmilauer 2002), s logaritmickou transformáciou percentuálnych pokryvností; ako pasívne premenné (Obr. 3) sme použili priemerné hodnoty Ellenbergových indikačných hodnôt (Ellenberg et al. 1992), vypočítané na základe prezencie druhov v programe JUICE.

Diagnostickú skupinu taxónov členíme na charakteristické, diferenciálne a konštantne sprievodné taxóny (cf. Kliment 2007: 11). V rámci charakteristických taxónov rozlišujeme transgresívne taxóny, vyznačujúce sa (v rámci danej jednotky) preferenciou k niektorému z podradených syntaxónov. Ako dominantné hodnotíme druhy zastúpené v danej asociácii v stromovej etáži s pokryvnosťou vyššou ako 25 % (t. j. s hodnotami pokryvnosti 3–5) vo viac ako 20 % zápisov, v poschodí bylín (resp. machorastov) aj druhy dosahujúce aspoň hodnotu 2b (12,6–25 %) v rovnakom počte zápisov, pričom v rámci jedného poschodia (v rovnakom aspekte) toho istého porastu uvažujeme len s jednou dominantou (cf. Moravec & Jeník 1994: 48–49). Za diferenciálne pokladáme druhy, odlišujúce skúmané spoločenstvo oproti ostatným v rámci najbližšieho vyššieho syntaxónu, a to buď jedinečným výskytom alebo výrazne vyššou stálosťou – rozdielom aspoň dvoch tried stálosti resp. (pri nízkej stálosti) aspoň o 20 % vyššou frekvenciou výskytu (napr. 26: 5, 31: 8). Nami vylíšené diferenciálne druhy majú len regionálnu platnosť pre Muránsku planinu. Medzi konštatne sprievodné sme zaradili všetky taxóny s frekvenciou výskytu vyššou ako 60 %.

Diagnostické taxóny zväzov *Fagion sylvaticae*, *Tilio-Acerion* a triedy *Querco-Fagetea* uvádzame podľa práce Jarolímek et al. (2008a). Pri výbere diagnostických taxónov radu *Fagetalia* a podzväzu *Cephalanthero-Fagenion* sme zohľadnili aj ďalšie relevantné publikácie (Moravec et al. 2000; Fajmonová 1987, 1988, 1992; Ujházyová 2007); u podzväzov *Lunario-Acerenion* a *Tilienion platyphylli* práce Moor (1975a) a Willner et al. (2002). Syntaxonomické názvoslovie je v súlade s aktuálnym zoznamom vegetačných jednotiek Slovenska (Jarolímek et al. 2008b); niektoré tam neuvedené názvy sú doplnené podľa ďalších vegetačných prehľadov (Moravec et al. 2000, Willner & Grabherr 2007). Úplné mená zistených syntaxónov, vrátane autorských citácií, sú obsiahnuté v nasledujúcom prehľade (pozri Výsledky). Zo synoným uvádzame len najdôležitejšie príp. tie, ktoré boli uvedené ako platné mená vo fytocenologických prácach z územia Muránskej planiny. Okrem nomenklatorických (syn.) a syntaxonomických synoným (syntax. syn.) sme do synonymiky zahrnuli aj tzv. „fantómové mená", t. j. mená pripisované autorom, ktorí ich však v citovanej práci nepoužili. Za nomenklatorickým synonymom (t. j. neplatným resp. neoprávneným menom) uvádzame príslušný článok Medzinárodného kódu fytocenologickej nomenklatúry (ďalej len MKFN; Weber et al. 2000).

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). Druhové mená pri menách poddruhov sú v texte aj v tabuľkách nahradené hviezdičkou (*).

Skratky časopisov sú podľa Botanico-Periodicum-Huntianum/Supplementum (Bridson & Smith 1991); tam neuvedené periodiká uvádzame aj s miestom ich vydania. Pri charakteristike syntaxónov sme použili zaužívané skratky: char., dif., dom., transgr. (v tabuľkách: C, d, D, tC), as., čl., konšt., subas., tab., z.

Výsledky

Výsledkom numerickej analýzy (Obr. 2) bolo rozdelenie analyzovaných zápisov do dvoch skupín, reprezentujúcich zväzy *Tilio-Acerion* a *Fagion*. Najbližšia nižšia úroveň vystihuje (nie celkom dôsledne) členenie sutinových lesov a bučín do úrovne podzväzov, výraznejšie však na základe ekologických gradientov (pozri tiež obr. 3).

Prvý blok sa postupne rozčlenil na tri zhluky. Prvý zhluk reprezentuje mezofilné sutinové lesy zatienených stanovíšť s relatívne chladnejšou mikroklímou. Následné podrobnejšie delenie umožnilo rozlíšiť dve floristicky aj synekologicky odlišné asociácie *Scolopendrio-Fraxinetum* a *Lunario-Aceretum*; v prvej z nich sme popri typickom variante vyčlenili aj negatívne diferencovaný variant s *Parietaria officinalis*. Ďalšie dva zhluky predstavujú (sub)xerotermofilné spoločenstvo výslnných skalnatých svahov, ktoré sme po preštudovaní floristického zloženia a porovnania s relevantnou literatúrou vyhodnotili ako asociáciu *Seslerio heuflerianae-Quercetum petraeae* s dvoma variantami (mezofilnejší variant s *Galium odoratum* a subxerofilný variant s *Rhamnus catharticus*). Podľa aktuálnych prameňov (Chytrý & Sádlo 1997, Willner 2007) patria tieto asociácie do osobitných, floristicky aj ekologicky diferencovaných podzväzov (*Lunario-Acerenion*, *Tilienion platyphylli*).

Taktiež v rámci druhej skupiny sme rozlíšili dve podskupiny, ktoré možno približne interpretovať ako spoločenstvá kalcifilných bučín podzväzu *Cephalanthero-Fagenion* a mezofilných bučín podzväzu *Eu-Fagenion*. Vzhľadom na výrazný vplyv podmienok stanovíšťa, prejavujúci sa vo floristickom zložení porastov, však toto členenie nie je celkom jednoznačné. Na základe podrobného rozboru druhového zloženia sme v rámci prvého zhluku rozlíšili dve druhovo zväčša chudobné asociácie s nízkou pokryvnosťou bylinnej etáže, patriace ale k rôznym podzväzom: *Dentario bulbiferae-Fagetum* a *Cephalanthero-Fagetum*. Druhý zhluk reprezentuje asociáciu *Carici albae-Fagetum* s dvoma výrazne diferencovanými variantami (variant typický a variant s *Clematis alpina*). V treťom a štvrtom zhluku sú obsiahnuté zápisy asociácií *Clematido alpinae-Fagetum* a *Dentario enneaphylli-Fagetum*. Spája ich početný blok mezofilných horských druhov, ktorý odráža postavenie asociácie *Clematido-Fagetum* na rozhraní spoločenstiev kalcifilných bučín a horských jedľovo-bukových lesov (cf. Fajmonová & Uhlířová-Šimeková 1981: 265).

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

Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937
Fagetalia Pawłowski in Pawłowski et al. 1928
Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani Klika 1955
Lunario-Acerenion pseudoplatani (Moor 1973) Th. Müller 1992
Scolopendrio-Fraxinetum Schwickerath 1938
- typický variant
- variant s *Parietaria officinalis*
Lunario-Aceretum Schlüter in Grüneberg et Schlüter 1957
Tilienion platyphylli (Moor 1975) Th. Müller 1992
Seslerio heuflerianae-Quercetum petraeae Šomšák et Háberová 1979
- typický variant
- variant s *Rhamnus catharticus*
Fagion sylvaticae Luquet 1926

Eu-Fagenion Oberd. 1957 em. R. Tx. in Oberd. et R. Tx. 1958
Dentario bulbiferae-Fagetum Mikyška 1939
Dentario enneaphylli-Fagetum Oberd. ex W. et A. Matuszkiewicz 1960
- *salvietosum glutinosae* Moravec 1974
Cephalanthero-Fagenion R. Tx. in R. Tx. et Oberd. 1958
Cephalanthero-Fagetum Oberd. 1957
Carici albae-Fagetum Moor 1952
- typický variant
- variant s *Clematis alpina*
Clematido alpinae-Fagetum (Sillinger 1933) Fajmonová et Uhlířová-Šimeková 1981
- *soldanelletosum hungaricae* (Šimeková 1974) Uhlířová-Šimeková in Fajmonová et Uhlířová-Šimeková 1981

Charakteristika spoločenstiev
Scolopendrio-Fraxinetum Schwickerath 1938
Syn.: *Phyllitido-Aceretum* Moor 1952 (čl. 31)
Syntax. syn.: *Phyllitido-Aceretum* Moor 1945
Tab. 1, z. 1–13

Charakteristický taxón: *Phyllitis scolopendrium.*

Dominantné druhy: *Acer pseudoplatanus* (E_3), *Dentaria enneaphyllos*, *Homalothecium philippeanum* (E_0), *Lunaria rediviva.*

Diferenciálne taxóny: *Actaea spicata*, *Adoxa moschatellina*, *Amblystegium serpens* (E_0), *Anthriscus nitidus*, *Aruncus vulgaris*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Circaea lutetiana*, *Cirriphyllum piliferum* (E_0), *Dentaria enneaphyllos*, *Dryopteris carthusiana* agg., *Parietaria officinalis*, *Plagiomnium affine* (E_0), *Pleurozium schreberi* (E_0), *Polystichum lonchitis.*

Konštantne sprievodné taxóny: *Acer platanoides* (E_1), *Acer pseudoplatanus* (E_3, E_1), *Asarum europaeum*, *Asplenium trichomanes*, *Corylus avellana* (E_2), *Cystopteris fragilis*, *Dentaria bulbifera*, *D. enneaphyllos*, *Dryopteris filix-mas*, *Fagus sylvatica* (E_3, E_2), *Fraxinus excelsior* (E_3, E_1), *Galeobdolon luteum* agg., *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Homalothecium philippeanum* (E_0), *Impatiens noli-tangere*, *Lunaria rediviva*, *Mercurialis perennis*, *Oxalis acetosella*, *Parietaria officinalis*, *Phyllitis scolopendrium*, *Polygonatum multiflorum*, *Sambucus nigra* (E_1), *Tilia platyphyllos* (E_3), *Ulmus glabra* (E_1), *Urtica dioica.*

Roklinové sutinové lesy s uzavretým stromovým poschodím, v ktorom zvyčajne prevláda javor horský (*Acer pseudoplatanus*), pomiestne jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*) a lipa veľkolistá (*Tilia platyphyllos*); subdominantne býva zastúpený buk (*Fagus sylvatica*). Zloženie E_3 sporadicky dopĺňajú javor mliečny (*Acer platanoides*), brest horský (*Ulmus glabra*), smrek (*Picea abies*) a smrekovec (*Larix decidua*). Etáž krov je prevažne slabo vyvinutá. Popri baze čiernej (*Sambucus nigra*) sa v nej častejšie vyskytuje lieska (*Corylus avellana*), v prízemnej vrstve aj egreš (*Ribes uva-crispa*), zemolez obyčajný (*Lonicera xylosteum*) a viaceré už zmienené zmladzujúce sa dreviny (*Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*). V bylinnom poschodí dominuje mesačnica trváca (*Lunaria rediviva*), vzácne múrovník lekársky (*Parietaria officinalis*). Na jeho zložení sa s vyššou stálosťou, miestami aj pokryvnosťou podieľajú viaceré scio-, mezo- a nitrofilné byliny a paprade ako napr. *Actaea spicata*, *Asarum europaeum*, *Dryopteris filix-mas*, *Galeobdolon luteum* agg., *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Impatiens noli-tangere*, *Mercurialis perennis*, *Oxalis acetosella*, *Polygonatum multiflorum*, *Salvia glutinosa*, *Urtica dioica*, ale aj viaceré druhy (zatienených) skál ako *Asplenium trichomanes*, *Cystopteris fragilis*, *Polypodium vulgare* či menotvorný druh asociácie *Phyllitis scolopendrium.* Spomedzi jarných geofytov si zasluhujú zmienku zubačka deväťlistá (*Dentaria enneaphyllos*), zubačka cibuľkonosná (*D. bulbifera*) a chochlačka plná (*Corydalis solida*). Zvyčajne bohato vyvinuté poschodie machorastov, prevažne osídľujúce početné kamene a balvany, tvoria najčastejšie druhy *Homalothecium philippeanum*

a *Ctenidium molluscum*, s nižšou stálosťou *Plagiochila porelloides*, *Anomodon viticulosus*, *Hypnum cupressiforme*, *Homalothecium sericeum* a i.

Typicky vyvinuté porasty asociácie (z. 1–9) osídľujú vlhké, zatienené, hrubokamenité až balvanité sutiny pod vysokými, prevažne na sever orientovanými skalnými stenami nad dnom úzkych, hlboko vrezaných, od juhu zaclonených chladných údolí Martinová a Hrdzavá, vzácne v najchladnejšej roklinovitej časti Javorníkovej doliny v nadmorskej výške 470–660 m.

Na hrubokamenitých sutinách pod nízkymi bralami resp. v relatívne teplejších polohách pri dnách doliniek Javorníčková a Javorníková, ca 450–540 m n. m. (z. 10–13), sme zaznamenali spoločenstvo s vyššou pokryvnosťou *Parietaria officinalis*, viac-menej úplnou absenciou viacerých scio- a mezofilných bylín a krov (*Ribes uva-crispa*, *Lonicera xylosteum*, *Actaea spicata*, *Paris quadrifolia*, *Oxalis acetosella*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Dentaria enneaphyllos*, *Mycelis muralis*) a druhov zatienených skál (*Asplenium trichomanes*, *Cystopteris fragilis*, *Polypodium vulgare*). Pokryvnosť *Phyllitis scolopendrium* je zväčša nepatrná. Nápadná je absencia zmladenia stromových dominánt (*Acer pseudoplatanus*, *Tilia platyphyllos*). Štruktúra porastov je popri ich polohe (úpätie vjv.–jjv. svahov), vzhľadom na menšiu dĺžku, hĺbku a priaznivú orientáciu osi oboch dolín (VJV), ovplyvnená aj teplejším vzduchom prenikajúcim z priľahlých svahov jv. okraja planiny. Svojím celkovým zložením tvoria prechod k fytocenózam teplomilných sutinových lesov podzväzu *Tilienion platyphylli*. Hodnotíme ich ako variant s *Parietaria officinalis*. Z uvedeného opisu sa čiastočne vymyká porast v chladnejšej úžľabine v Javorníčkovej doline, s prímesou buka v stromovom poschodí a o niečo početnejším výskytom mezofilných bylín (z. 12).

Zmienený teplotný gradient sa najvýraznejšie prejavil v zložení sutinových lesov v dolinke Piecky. Z uvedených údolí je najplytkejšia, otvorená na juh. Porast zaznamenaný v jej spodnej časti sa od predchádzajúcich líši absenciou *Lunaria rediviva* a väčšiny diagnostických druhov as. *Scolopendrio-Fraxinetum* (vrátane *Phyllitis scolopendrium*), zároveň výskytom viacerých diferenciálnych druhov as. *Seslerio-Quercetum*: *Chaerophyllum temulum*, *Clematis alpina*, *Convallaria majalis*, *Fragaria vesca*, *Melica nutans*, *Melittis melissophyllum*, *Swida sanguinea*. Jeho zloženie dokumentuje nasledovný zápis:

Muránska planina, Muráň, dolinka Piecky, povyše milierov; zvlnené dno údolia, na povrchu kamene, balvany aj zvyšky kmeňov stromov; 48°53′18,1″ s. š., 19°13′23,5″ v. d. 510 m; JV (125 °); sklon 5–10 °; plocha 300 m^2 (10 × 30 m); E_3: 80 %; E_2: do 5 %; E_1: 95 %; E_0: 10 %; 17. 7. 2008; JKl.

E_3: *Acer pseudoplatanus* 4, *Fraxinus excelsior* 3, *Carpinus betulus* 1, *Fagus sylvatica* 1.

E_2: *Corylus avellana* 1, *Fraxinus excelsior* +, *Tilia platyphyllos* +.

E_1: *Parietaria officinalis* 4, *Galeobdolon luteum* et *montanum* 3, *Asarum europaeum* 2b, *Mercurialis perennis* 2a, *Campanula trachelium* 1, *Chaerophyllum temulum* 1, *Fraxinus excelsior* 1, *Galeopsis pubescens* 1, *Galium odoratum* 1, *Geranium robertianum* 1, *Glechoma hirsuta* 1, *Mycelis muralis* 1, *Oxalis acetosella* 1, *Salvia glutinosa* 1, *Viola mirabilis* 1, *Acer pseudoplatanus* +, *Actaea spicata* +, *Alliaria petiolata* +, *Anthriscus sylvestris* +, *Brachypodium sylvaticum* +, *Cardamine impatiens* +, *Chelidonium majus* +, *Circaea lutetiana* +, *Clematis alpina* +, *Cystopteris fragilis* +, *Dryopteris filix-mas* +, *Geranium phaeum* +, *Geum urbanum* +, *Impatiens noli-tangere* +, *Lathyrus vernus* +, *Lonicera xylosteum* +, *Melica nutans* +, *Moehringia trinervia* +, *Paris quadrifolia* +, *Pulmonaria obscura* +, *Tilia platyphyllos* +, *Tithymalus amygdaloides* +, *Urtica dioica* +, *Acer platanoides* r, *Chaerophyllum aromaticum* r, *Convallaria majalis* r, *Corylus avellana* r, *Fragaria vesca* r, *Heracleum sphondylium* r, *Juglans regia* r, *Lilium martagon* r, *Melittis melissophyllum* r, *Swida sanguinea* r, *Ulmus glabra* r.

E_0: *Brachythecium salebrosum* 1, *Homalothecium philippeanum* 1, *Hypnum cupressiforme* 1, *Pseudoleskeella nervosa* +.

Lunario-Aceretum

Tab. 1, z. 14–20

Dominantné druhy: *Acer pseudoplatanus* (E_3), *Fagus sylvatica* (E_3), *Lunaria rediviva*.

Diferenciálne druhy: *Aconitum moldavicum*, *Epilobium montanum*, *Geranium phaeum*, *Polygonatum verticillatum*, *Prenanthes purpurea*, *Ranunculus lanuginosus*, *Ribes alpinum* (E_1), *Senecio ovatus*.

Konštantne sprievodné druhy: *Acer pseudoplatanus* (E_3, E_1), *Actaea spicata*, *Asarum europaeum*, *Dentaria bulbifera*, *Dryopteris filix-mas*, *Fagus sylvatica* (E_3), *Fraxinus excelsior* (E_1), *Geranium robertianum*, *Homalothecium philippeanum* (E_0), *Hypnum cupressiforme* (E_0), *Lathyrus vernus*, *Lunaria rediviva*, *Mercurialis perennis*, *Senecio ovatus*, *Urtica dioica*.

Do asociácie *Lunario-Aceretum* sme začlenili porasty svahových sutinových lesov s dominanciou mesačnice trvácej v bylinnom poschodí a striedavou prevahou buka a javora horského v stromovej etáži. Pomerne často sú v nej primiešané jaseň štíhly a javor mliečny, skôr ojedinele smrek a lipa veľkolistá. Z krov sa s nízkou pokryvnosťou miestami vyskytuje lieska (*Corylus avellana*), v prízemnej vrstve najmä *Lonicera xylosteum*, *Ribes uva-crispa* a *Sambucus nigra*. Nie celkom zapojené bylinné poschodie je výrazne dvojvrstvové. V hornej vrstve pomedzi listy dominanty roztratene rastú jedince až skupinky pŕhľavy (*Urtica dioica*), starčekov (*Senecio ovatus*) a listy papradí (*Dryopteris filix-mas*). Spodnú vrstvu tvoria najmä mezo-, nitro- a sciofilné druhy radu *Fagetalia* (*Aconitum moldavicum*, *Actaea spicata*, *Asarum europaeum*, *Galeobdolon luteum* et *montanum*, *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Lathyrus vernus*, *Mercurialis perennis*, *Ranunculus lanuginosus* a i.) vrátane zmladzujúcich sa drevín (zväčša *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides* a *Fraxinus excelsior*), v jarnom aspekte *Dentaria bulbifera*. Na vlhkejších stanovištiach jej zloženie pomiestne, miestami aj s vyššou pokryvnosťou obohacujú druhy *Geranium phaeum*, *Impatiens noli-tangere* a *Stellaria nemorum*. V porovnaní s predchádzajúcou asociáciou výrazne nižšia až nepatrná povrchová kamenitosť/balvanitosť sa prejavuje absenciou niektorých petrofytov (najmä *Asplenium trichomanes*) ako aj prevažne nízkou pokryvnosťou machorastov [1–5 (30) %], z ktorých sú častejšie zastúpené druhy *Homalothecium philippeanum*, *Hypnum cupressiforme*, *Brachythecium salebrosum*, *Ctenidium molluscum* a *Bryum capillare*.

Spoločenstvo osídľuje pomerne strmé [(20) 30–40 °], prevažne na JZ až JJV (V, SZ) orientované svahy na okrajoch planiny (Voniaca, hradný vrch) alebo v záveroch dolín [Hrdzavá, Suchý dol (= údolie Dolinského potoka)] v nadmorskej výške 835–1 175 m. Zvýšený prístup svetla a relatívne suchšia mikroklíma, podmienené lokalizáciou porastov v horných častiach svahov, sú popri čiastočne odlišnom floristickom zložení ďalším významným diferenciálnym znakom oproti as. *Scolopendrio-Fraxinetum* (cf. Fajmonová 1985a: 69, 1988: 100).

Seslerio heuflerianae-Quercetum petraeae Šomšák et Háberová 1979
Tab. 1, z. 21–65

Dominantné druhy: *Calamagrostis varia*, *Fraxinus excelsior* (E_3), *Tilia platyphyllos* (E_3).

Diferenciálne taxóny: *Aconitum anthora*, *Calamagrostis varia*, *Campanula persicifolia*, *Carpinus betulus* (E_3, E_2, E_1), *Clinopodium vulgare*, *Convallaria majalis*, *Cornus mas* (E_2, E_1), *Dactylis glomerata* agg., *Digitalis grandiflora*, *Fallopia convolvulus*, *Galium mollugo* agg., *Hylotelephium maximum*, *Melica nutans*, *Melittis melissophyllum*, *Poa nemoralis*, *Polygonatum odoratum*, *Porella platyphylla* (E_0), *Primula veris*, *Quercus petraea* agg. (E_3, E_1), *Rosa canina* agg. (E_2, E_1), *Securigera varia*, *Sorbus aria* agg. (E_3, E_2, E_1), *Swida sanguinea* (E_1), *Tilia cordata* (E_3, E_2, E_1), *Tortella tortuosa* (E_0), *Tortula ruralis* (E_0), *Veronica chamaedrys*, *Vincetoxicum hirundinaria*.

Konštantne sprievodné taxóny: *Acer platanoides* (E_1), *A. pseudoplatanus* (E_1), *Anomodon viticulosus* (E_0), *Asplenium trichomanes*, *Calamagrostis varia*, *Campanula rapunculoides*, *C. trachelium*, *Cardaminopsis arenosa* agg., *Digitalis grandiflora*, *Fagus sylvatica* (E_1), *Fraxinus excelsior* (E_3, E_1), *Geranium robertianum*, *Homalothecium philippeanum* (E_0), *Lonicera xylosteum* (E_1), *Mycelis muralis*, *Poa nemoralis*, *Tilia cordata* (E_3), *T. platyphyllos* (E_3), *Vincetoxicum hirundinaria*.

Pre otvorené, medzernaté stromové poschodie spoločenstva je charakteristická kombinácia líp (*Tilia platyphyllos*, *T. cordata*), duba zimného (*Quercus petraea* agg.) a jaseňa štíhleho (*Fraxinus excelsior*); na mezofilnejších stanovištiach môže miestami prevládnuť hrab (*Carpinus betulus*) príp. buk (*Fagus sylvatica*). Skôr vtrúsene pristupujú javor horský (*Acer*

pseudoplatanus), javor mliečny (*A. platanoides*), na výslnných skalnatých svahoch aj mukyňa (*Sorbus aria* agg.). Pokryvnosť krovinovej etáže kolíše od 1 do 30 %. Tvorí ju zväčša drieň (*Cornus mas*), ďalej lieska (*Corylus avellana*) a svíb krvavý (*Swida sanguinea*), v nižšej vrstve najmä zemolez obyčajný (*Lonicera xylosteum*) a ruža šípová (*Rosa canina* agg.). Vo floristicky pestrom bylinnom poschodí sa kombinujú druhy subxerofilných dubín, vápencových bučín a skalných štrbín s mezofilnými druhmi radu *Fagetalia* a zmladzujúcimi sa drevinami. Spomedzi častejšie sa vyskytujúcich bylín možno spomenúť napr. *Aconitum anthora*, *Arabis turrita*, *Asplenium trichomanes*, *Calamagrostis varia*, *Campanula rapunculoides*, *C. trachelium*, *Cardaminopsis arenosa* agg., *Convallaria majalis*, *Digitalis grandiflora*, *Fragaria vesca*, *Geranium robertianum*, *Melittis melissophyllum*, *Mycelis muralis*, *Poa nemoralis*, *Polygonatum odoratum*, *Veronica chamaedrys*, *Vincetoxicum hirundinaria*. Početný výskyt kameňov a balvanov, nezriedka aj skalných stupňov umožňuje bohatý rozvoj prízemnej etáže, tvorenej zvyčajne druhmi *Anomodon viticulosus*, *Encalypta streptocarpa*, *Homalothecium philippeanum*, *Hypnum cupressiforme*, *Leskea polycarpa*, *Porella platyphylla*, *Tortella tortuosa*, *Tortula ruralis*, s nižšom stálosťou celým radom ďalších machorastov, miestami aj lišajníkov (tab. 1).

Spoločenstvo sme zaznamenali na výslnných, strmých, skalnatých až stupňovitých (terasovitých) a sutinou pokrytých svahoch južného okraja Muránskej planiny medzi sedlami Javorina a Dielik, zriedkavejšie v širšom okolí Tisovca (Hradová, dolina Teplica), prevažne na plytkých skeletnatých rendzinach, ca (500) 680–960 m n. m.

Asociácia *Seslerio-Quercetum* bola doteraz známa len zo Slovenského krasu, odkiaľ ju opísali Šomšák & Háberová (1979: 24–32) bez podrobnejšieho vnútorného členenia. Na Muránskej planine možno v rámci tohto spoločenstva rozlíšiť dva nižšie syntaxóny, ktoré predbežne hodnotíme na úrovni variantov:

Mezofilnejší variant s *Galium odoratum* (tab. 1, z. 21–41) je svojím zložením aj synekológiou blízky originálnemu opisu asociácie (Šomšák & Háberová 1979, tab. 4). Čiastočne sa odlišuje skladbou stromovej etáže (nižšie zastúpenie *Quercus petraea* agg. a *Sorbus aria* agg.), v ktorej striedavo prevládajú hrab (*Carpinus betulus*), lipy (najmä *Tilia platyphyllos*) a buk (*Fagus sylvatica*). Porasty variantu osídľujú pomerne strmé (25–45 °), kamenité až balvanité, zvyčajne mierne preliačené svahy s rôznou orientáciou, príp. plytké skalnaté bočné dolinky v nadmorskej výške ca 500–960 m. Počet druhov v zápise kolíše od (22) 29 po 73. Oproti nasledovnému variantu ho pozitívne odlišujú viaceré mezo- a nitrofilné druhy (*Bromus benekenii*, *Chaerophyllum temulum*, *Glechoma hirsuta*, *Hedera helix*, *Viola mirabilis*), z ktorých niektoré (*Acer pseudoplatanus*, *Ulmus glabra*, *Galium odoratum*, *Parietaria officinalis*, *Plagiomnium rostratum*) sú spoločné s asociáciami podzväzu *Lunario-Acerenion* (v tabuľke zvýraznené sivým podfarbením), tiež niekoľko machorastov (*Bryum caespiticium*, *Dicranum scoparium*, *Metzgeria conjugata*). Väčšina diferenciálnych druhov je zastúpená s nízkou stálosťou. Porasty s prevahou buka (z. 36–41) sa líšia výskytom druhov zatienených skál (*Asplenium viride*) vrátane machorastov (*Homalia besseri*, *Neckera crispa*, *Plagiochila porelloides*) a absenciou niektorých svetlomilnejších bylín (*Dactylis glomerata* agg., *Fallopia convolvulus*, *Veronica chamaedrys*).

Omnoho lepšie je diferencovaný variant s *Rhamnus catharticus* (z. 42–65). Okrem početnej skupiny diferenciálnych druhov, pozostávajúcej najmä z komponentov subxerofilných dubín a skalných stepí (napr. *Cerasus mahaleb*, *Sorbus torminalis*, *Spiraea media*, *Anthericum ramosum*, *Buplerurum falcatum*, *Origanum vulgare*, *Teucrium chamaedrys*, *Thalictrum minus*, *Tithymalus epithymoides*, *Viola hirta*) ho charakterizuje koncentrovanejší výskyt duba zimného (*Quercus petraea* agg.) a drieňa (*Cornus mas*) ako aj početné zastúpenie druhov kalcifilných bučín, z ktorých *Calamagrostis varia* tvorí pravidelnú dominantu bylinného poschodia. Porasty variantu, na rozdiel od predchádzajúceho, osídľujú prevažne vypuklé, balvanité, často stupňovité (terasovité) hrebienky s obdobným sklonom [(25) 30–45 °], orientované však takmer výlučne na JV až JJZ. Mimoriadne vysokou druhovou diverzitou (priemerne 69, ojedinele až 102 druhov v zápise) a špecifickým

floristickým zložením predstavujú najzaujímavejšie nami zistené spoločenstvo záujmového územia.

Na výslnných skalnatých hrebienkoch s plytkou kamenitou rendzinou na jv. okraji planiny (Šarkanica, Suchý dol, Poludnica-Klin) sme zriedkavo zaznamenali nezapojené fytocenózy s výraznejším zastúpením duba zimného v stromovej etáži, tvoriace prechod k teplomilným dubinám (z. 61–64). Od predchádzajúcich sa líšia absenciou početnej skupiny druhov radu *Fagetalia*, triedy *Querco-Fagetea* a ďalších scio-, mezo- a nitrofilnejších bylín a papradí (*Alliaria petiolata*, *Brachypodium sylvaticum*, *Clematis alpina*, *Cystopteris fragilis*, *Dryopteris filix-mas*, *Galium aparine*, *Geranium robertianum*, *Heracleum sphondylium*, *Lathyrus vernus*, *Poa nemoralis*, *Pyrethrum corymbosum*) i niektorých machorastov (*Porella platyphylla*) a naopak, výlučnou účasťou niektorých svetlomilných, (sub)xerotermofilných prvkov skalných stepí: *Carex humilis*, *Chamaecytisus hirsutus*, *Erysimum odoratum*, *Polygala *brachyptera*, *Scabiosa lucida*, prevažne aj *Tithymalus esula*. Porast s obdobným druhovým zložením, avšak s prevahou buka v E_3 (z. 65), je blízky kalcifilným bučinám as. *Carici albae-Fagetum* (pozri nižšie).

Na miernejšie sklonených hrebienkoch v spodnej časti hrebeňa Šiance (ca 600–610 m n. m.) prechádzajú dubovo-lipovo-jaseňové lesy do druhovo bohatých, subxerofilných porastov s dominantným cerom (*Quercus cerris*) a rôznym podielom jaseňa štíhleho, brekyne, duba zimného (*Quercus petraea* agg.) a buka v stromovej etáži a prevahou *Calamagrostis varia* v bylinnom poschodí, ktorých hodnotenie bude predmetom osobitného príspevku.

Dentario bulbiferae-Fagetum Mikyška 1939
Syn.: *Dentario bulbiferae-Fagetum* Zlatník 1935 (čl. 3f), *Dentario bulbiferae-Fagetum* Zlatník 1938 (čl. 2b, 7)
Fantómové meno: *Dentario bulbiferae-Fagetum* (Zlatník 1935) Hartmann 1953 (Miadok 1988a: 58, Hrivnák 1997: 47)
Tab. 2, z. 1–12

Dominantné druhy: *Dentaria bulbifera*, *Fagus sylvatica* (E_3).

Konštantne sprievodné druhy: *Acer platanoides* (E_1), *A. pseudoplatanus* (E_1), *Dentaria bulbifera*, *Fagus sylvatica* (E_3, E_2, E_1), *Fraxinus excelsior* (E_1), *Galium odoratum*, *Mycelis muralis*, *Polygonatum multiflorum*, *Viola reichenbachiana*.

Nudálne monodominantné bučiny so slabo vyvinutým podrastom, predstavujúce klimaxové spoločenstvo v podmienkach ekologického optima buka. Ani v starých prirodzených porastoch nie je výraznejšie rozvinutá bylinná etáž. Najväčší podiel v nej majú juvenilné jedince buka a často aj nitrofilných listnáčov (napr. *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*), ktoré však v zapojených porastoch málokedy dorastajú do vyšších poschodí. Z bylín prevládajú najbežnejšie druhy mezotrofných bučín radu *Fagetalia* (uvedené ako konštanty spoločenstva). Vyššiu pokryvnosť v jarnom aspekte miestami dosahuje *Dentaria bulbifera*. Poschodie machorastov je slabo vyvinuté, vzhľadom na hrubú vrstvu bukového opadu a nedostatok vhodného substrátu (napr. kamene či balvany na povrchu pôdy). Oproti ostatným asociáciám zväzu *Fagion sylvaticae* je spoločenstvo diferencované len negatívne. Pozitívne ho čiastočne diferencuje stály výskyt druhu *Polygonatum multiflorum*, ktorý však na Muránskej planine výrazne presahuje do kalcifilných nudálnych bučín as. *Cephalanthero-Fagetum*.

Spoločenstvo sa viaže na hlbšie odvápnené pôdy v dolných častiach prevažne mierne sklonených svahov (10–20 °), v podsvahových delúviách alebo v konkávnych polohách. Na rozhraní karbonátových hornín a kryštalinika môže ísť aj o lokality s prímesou silikátového materiálu v pôde. Pravdepodobne z takýchto lokalít pochádzajú zápisy porastov s výskytom *Luzula luzuloides* (z. 1–3) z lokality „medzi Kášterom a Magnetovou" (Miadok 1988a, tab. 3, z. 5–7), kde sa popri chlpani hájnej vyskytujú aj *Galeopsis pubescens* a *Rubus fruticosus* agg. Pomerne zriedkavo sa spoločenstvo vyskytuje aj pri okrajoch a úpätiach vápencovej planiny, v nadmorskej výške ca 700–800 m. Na relatívne plytkejších alebo skeletnatejších pôdach na

čisto karbonátovom podloží prechádza do nudálnych porastov as. *Cephalanthero-Fagetum*, čo sa prejavuje zvýšeným výskytom vstavačovitých rastlín a druhov zväzu *Carpinion betuli*. Zápisy zo strmších severných svahov pri Tisovci (Hradová, Dvaja bratia) resp. z podhrebeňových polôh Hradovej a Strelnice (z. 8–12), s výskytom *Dentaria enneaphyllos*, *Mercurialis perennis*, *Abies alba* a ojedinelých papradí, predstavujú prechod ku kvetnatým horským bučinám as. *Dentario enneaphylli-Fagetum*.

Vzhľadom na priaznivý reliéf, prístupné polohy a dobrú produkciu buka ide väčšinou o hospodárske lesy, ktoré sa dobre prirodzene obnovujú, a tak si zachovávajú prírode blízky charakter.

Cephalanthero-Fagetum Oberd. 1957
Tab. 2, z. 13–28

Dominantný druh: *Fagus sylvatica* (E_3).

Diferenciálne druhy: *Carpinus betulus* (E_3), *Anomodon attenuatus* (E_0), *A. viticulosus* (E_0), *Brachythecium oxycladum* (E_0), *Leskea polycarpa* (E_0), *Porella platyphylla* (E_0).

Konštantne sprievodné druhy: *Acer platanoides* (E_1), *A. pseudoplatanus* (E_1), *Dentaria bulbifera*, *Fagus sylvatica* (E_3, E_2, E_1), *Fraxinus excelsior* (E_1), *Galium odoratum*, *Lathyrus vernus*, *Mercurialis perennis*, *Neottia nidus-avis*, *Tilia platyphyllos* (E_1).

Na Muránskej planine asociácia zahŕňa nudálne a nízkobylinné kalcifilné bučiny podhorských polôh. Popri dominantnom buku býva v najnižších a najteplejších polohách (na úpätiach svahov pri Muráni a na Hradovej) spoludominantnou drevinou hrab; prímes tvoria väčšinou javory (*Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*) a/alebo jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*). Etáž krov v zapojených porastoch chýba. Bylinná etáž porastov je oproti podobnej as. *Dentario bulbiferae-Fagetum* druhovo bohatšia. Najpočetnejšie sú zmladzujúce sa dreviny (najmä *Tilia platyphyllos* a *Ulmus glabra*, hoci celkom chýbajú v E_3). Z bylín sú najviac zastúpené druhy *Dentaria bulbifera*, *Mercurialis perennis*, miestami *Asarum europaeum*, *Galium odoratum* a vo vyšších polohách aj *Prenanthes purpurea*. Charakteristický je výskyt orchideí; z nich najčastejšie sú *Neottia nidus-avis* a *Epipactis helleborine*. Oproti podobným spoločenstvám as. *Dentario bulbiferae-Fagetum* ich diferencujú kalcifilné druhy rodov *Cephalanthera* (najmä *C. rubra*) a *Epipactis* (*E. leptochila*, *E. muelleri*, *E. neglecta*, *E. purpurata*); miestami sa vyskytujú aj ďalšie druhy vstavačovitých prispôsobené nedostatku svetla v bučinách – *Corallorrhiza trifida*, *Epipactis microphylla*, *Epipogium aphyllum*. Z druhov, ktoré preferujú vápnomilné bučiny, sú časté ešte *Hedera helix*, *Lathyrus vernus*, *Campanula trachelium* a *C. rapunculoides*. Etáž machorastov je slabo vyvinutá (dosahuje väčšinou 1–5 %), viazaná na riedko roztrúsené kamene a balvany na povrchu pôdy. Druhy zatienených vápencových skál sú ale lokálnymi diferenciálnymi druhmi asociácie.

Porasty as. *Cephalanthero-Fagetum* sa vyskytujú najčastejšie v spodných častiach bočných svahov planiny a do nej zarezaných dolín (Martinová, Hrdzavá, Suchý dol), kde predstavujú najrozšírenejší typ bučín. Viažu sa väčšinou na úpätia a konkávne časti svahov ako aj tôniste bočné dolinky s relatívne hlbšou pôdou, pokrytou súvislou vrstvou bukového opadu. Sklon svahov sa pohybuje väčšinou od 20 do 35 °; orientované sú prevažne na juh až juhovýchod. Spoločenstvo má pomerne širokú vertikálnu amplitúdu. V najnižších polohách (od 470 do 650 m n. m.) sa vyskytuje teplomilnejší typ s hrabom, s relatívne bohatšou etážou machorastov a stálou účasťou *Hedera helix* v bylinnom poschodí. Vo vyšších (800–900 m n. m.) alebo chladnejších severných polohách pribúdajú druhy *Primula elatior*, *Senecio ovatus*, *Rubus idaeus* a *Pulmonaria obscura* (z. 13–18). Bohatšie vyvinutá bylinná etáž s prevahou *Mercurialis perennis*, *Dentaria bulbifera* a *Galium odoratum* naznačuje prechod k podzväzu *Eu-Fagenion*.

V minulosti boli tieto bučiny často využívané na pálenie dreveného uhlia; v súčasnosti je veľká časť porastov v ochranných lesoch a prírodných rezerváciách. Pokiaľ sa pri obnove porastov využíva prirodzené zmladenie, zachovávajú si prirodzený charakter aj v hospodárskych lesoch. Vzhľadom na bohatý výskyt mnohých vzácnych a chránených

druhov čeľade *Orchidaceae* si tieto na prvý pohľad fádne spoločenstvá vyžadujú pozornosť zo strany ochrany prírody.

Carici albae-Fagetum Moor 1952

Syn.: *Abieto-Fageto-Caricetum albae* (*carpaticum*) Klika 1949 (čl. 10a, 34a)

Incl.: sociace *Carex alba* (*Fagetum caricinum albae*) Domin 1931, *Fagetum carpaticum caricetosum albae* Klika 1936

Fantómové meno: *Carici (albae)-Fagetum* (Domin 1931) Klika 1949 (Miadok 1979: 77)

Tab. 2, z. 29–50

Dominantné druhy: *Carex alba*, *Fagus sylvatica* (E_3).

Diferenciálne taxóny: *Adenophora liliifolia*, *Anthericum ramosum*, *Carex alba*, *Convallaria majalis*, *Cotoneaster* sp. div., *Laserpitium latifolium*, *Melittis melissophyllum*, *Swida sanguinea* (E_1), *Viburnum opulus* (E_1), *Vincetoxicum hirundinaria*.

Konštantne sprievodné taxóny: *Acer platanoides* (E_1), *A. pseudoplatanus* (E_1), *Calamagrostis varia*, *Campanula rapunculoides*, *Carex alba*, *C. digitata*, *Convallaria majalis*, *Daphne mezereum* (E_1), *Fagus sylvatica* (E_3, E_2, E_1), *Fraxinus excelsior* (E_1), *Galium schultesii*, *Hieracium murorum*, *Lathyrus vernus*, *Lilium martagon*, *Lonicera xylosteum* (E_1), *Mercurialis perennis*, *Mycelis muralis*, *Neottia nidus-avis*, *Prenanthes purpurea*, *Solidago virgaurea*, *Sorbus aria* agg. (E_1), *S. aucuparia* (E_1), *Viburnum opulus* (E_1).

Spoločenstvá tejto asociácie možno charakterizovať ako kalcifilné trávovité podhorské bučiny. V stromovej etáži výrazne prevláda buk, najčastejšou prímesou bývajú *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus aria* agg. a *Picea abies* (na chladnejších lokalitách a vo vyšších polohách pravdepodobne prirodzeného pôvodu). Kry väčšinou výraznejšie neprevyšujú bylinnú etáž a majú nízku pokryvnosť. Typický je najmä výskyt *Swida sanguinea, Viburnum opulus* a druhov rodu *Cotoneaster* (prevažne *C. integerrimus*). Trávovitý charakter bylinnej etáže udávajú *Carex alba* a/alebo *Calamagrostis varia*. Sú to spoločenstvá druhovo bohaté (priemerne 47 druhov v zápise); vyššiu pokryvnosť však dosahujú len druhy *Mercurialis perennis*, *Convallaria majalis*, *Campanula rapunculoides* a *Hieracium murorum*. Najlepším diferenciálnym druhom asociácie na Muránskej planine je *Laserpitium latifolium*. Typické je prelínanie druhov horských vápnomilných bučín s teplomilnejšími druhmi podhorských vápnomilných bučín a dubohrabín (napr. *Mellitis melisophyllum*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Hedera helix*), ktoré dopĺňajú druhy radu *Fagetalia*. Najmä v teplejších polohách však chýbajú viaceré bežné mezofilné druhy bučín – *Galium odoratum*, *Viola reichenbachiana*, *Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria obscura*, *Paris quadrifolia*, čím sa asociácia odlišuje od spoločenstiev podzväzu *Eu-Fagenion* a as. *Cephalanthero-Fagetum*. Etáž machorastov s výnimkou niekoľkých zápisov na skeletnatejších pôdach je veľmi slabo vyvinutá. Asociácia je floristicky pomerne variabilná (a to aj mimo Muránskej planiny). Rozlíšili sme v nej dva výrazne diferencované varianty:

Typický variant (z. 29–41) združuje druhovo relatívne chudobnejšie porasty, s nižšou pokryvnosťou E_1 (väčšinou medzi 10–40 %). Charakterizuje ho hojný výskyt zástupcov rodov *Cephalanthera* a *Epipactis*. Vyšším zastúpením druhov *Hedera helix* a *Dentaria bulbifera* je podobnejší podhorským nudálnym bučinám. Časť porastov (z. 29–31) má dokonca nudálny charakter; vzhľadom na ich celkové druhové zloženie (výskyt *Calamagrostis varia* a *Convallaria majalis*, hoci s menšou pokryvnosťou; absencia lokálnych diferenciálnych druhov as. *Cephalanthero-Fagetum*) sme ich zaradili do as. *Carici albae-Fagetum*. Porasty typického variantu sú od nasledujúceho diferencované výskytom *Epipactis atrorubens* a *Clematis vitalba*. Vyskytujú sa v nadmorskej výške 550–960 m, prevažne na jv. až južne orientovaných svahoch so sklonom 20–30°. Najviac sú rozšírené na svahoch Suchého dolu medzi Poludnicou a Cigánkou (kde sa striedajú vápence a dolomity). Na Hradovej pri Tisovci sme spoločenstvo zaznamenali na chladnejšej expozícii v relatívne nižších polohách, so zložením naznačujúcim prechod k nasledujúcemu variantu (výskyt *Clematis alpina*, *Gentiana asclepiadea*, *Orthilia secunda*, *Valeriana tripteris*).

Na výrazne vypuklých hrebienkoch s plytkejšou pôdou sa vyvinuli zakrpatené typy bučín s mukyňou (*Sorbus aria*) a jaseňom štíhlym (*Fraxinus excelsior*) v E_3 a smlzom pestrým (*Calamagrostis varia*) v E_1 (z. 38–41). Majú teplomilnejší charakter a na skalnatejších miestach prechádzajú do teplomilných lipovo-jaseňových sutinových lesov. Druhovo sú ale relatívne chudobnejšie. Menej časté sú tu druhy bučín, chýba *Carex alba*. Naopak, ojedinele sa objavujú teplomilné druhy dubín ako *Polygonatum odoratum*, *Teucrium chamaedrys* a *Cornus mas*. Vzhľadom na slabšiu floristickú diferenciáciu a málopočetný fytocenologický materiál ponechávame predbežne tento typ porastov v asociácii *Carici albae-Fagetum*.

Variant s *Clematis alpina* (z. 42–50) predstavuje prechod k as. *Clematido alpinae-Fagetum*. Popri vlastných diferenciálnych druhoch (tab. 2) sa od typického variantu líši aj diferenciálnymi druhmi tejto asociácie (napr. *Clematis alpina*, *Poa stiriaca*, *Maianthemum bifolium*, *Rubus saxatilis*, *Gentiana asclepiadea*, *Astrantia major*, *Isothecium myosuroides*). Väčšinou už je primiešaný smrek, miestami aj borovica. V porovnaní s as. *Clematido-Fagetum* však v porastoch variantu chýbajú viaceré horské a relatívne vlhkomilnejšie druhy bylín (napr. *Ranunculus lanuginosus*, *Oxalis acetosella*, *Athyrium filix-femina*, *Petasites albus*), ďalšie (napr. *Ribes alpinum*, *Rubus idaeus*, *Epilobium montanum*, *Thalictrum aquilegiifolium*, *Knautia maxima*) sú zastúpené len ojedinele. Prevažne slabšie je vyvinutá aj etáž machorastov. Výnimku tvoria porasty na skeletnatejších pôdach (z. 47–50), s výskytom viacerých epilitických machorastov (*Ctenidium molluscum*, *Fissidens dubius*, *Isothecium myosuroides*, *Tortella tortuosa* a i.), s ktorými sa typicky vyskytujú aj drobné paprade *Polypodium vulgare* a *Asplenium viride*.

Clematido alpinae-Fagetum (Sillinger 1933) Fajmonová et Uhlířová-Šimeková 1981
Syn.: *Piceeto-Fagetum carpaticum calcicolum* Sillinger 1933 (čl. 34a), *Calamagrostio variae-Piceo-Fagetum* (Sillinger 1933) Fajmonová et Šimeková 1973 p. p. (čl. 10a)
Tab. 2, z. 51–59

Dominantné druhy: *Fagus sylvatica* (E_3), *Rubus idaeus*.
Diferenciálne druhy: *Asplenium viride*, *Brachythecium salebrosum* (E_0), *Conocephalum conicum* (E_0), *Ctenidium molluscum* (E_0), *Dicranum scoparium* (E_0), *Gymnocarpium robertianum*, *Homalothecium sericeum* (E_0), *Hylocomium splendens* (E_0), *Knautia maxima*, *Plagiomnium rostratum* (E_0), *Plagiochila porelloides* (E_0), *Polystichum aculeatum*, *Sanionia uncinata* (E_0), *Thalictrum aquilegiifolium*.

Konštantne sprievodné taxóny: *Abies alba* (E_1), *Acer pseudoplatanus* (E_3, E_1), *Ajuga reptans*, *Calamagrostis varia*, *Carex digitata*, *Clematis alpina*, *Ctenidium molluscum* (E_0), *Daphne mezereum* (E_1), *Dryopteris filix-mas*, *Fagus sylvatica* (E_3, E_2, E_1), *Fragaria vesca*, *Fraxinus excelsior* (E_1), *Galium schultesii*, *Gentiana asclepiadea*, *Geranium robertianum*, *Hieracium murorum*, *Lathyrus vernus*, *Lonicera xylosteum* (E_1), *Maianthemum bifolium*, *Mercurialis perennis*, *Mycelis muralis*, *Oxalis acetosella*, *Picea abies* (E_3), *Polygonatum verticillatum*, *Prenanthes purpurea*, *Primula elatior*, *Senecio nemorensis* agg., *Sorbus aucuparia* (E_1), *Tortella tortuosa* (E_0).

Asociácia združuje horské kvetnaté kalcifilné smrekové bučiny, druhovo veľmi bohaté (priemerne 65 druhov v zápise). Sú to zmiešané lesy, kde síce ešte dominuje buk, ale už nie je tak konkurenčne silný. Spoludominantný je tu smrek, ktorý má v redších bučinách charakteristický habitus s úzkymi a dlhými korunami. Pravidelnú prímes tvoria javor horský a jedľa, na hrebienkoch sa objavuje mukyňa. Hojné zmladenie jedle naznačuje, že jej podiel v porastoch mohol byť v minulosti vyšší. Oproti podhorským spoločenstvám bučín je tu lepšie vyvinutá krovinová etáž (s pokryvnosťou 5–15 %), tvorená okrem zmladenia buka aj lieskou a viacerými horskými a vlhkomilnejšími druhmi (*Ribes alpina*, *R. uva-crispa*, *Lonicera nigra*, *L. xylosteum*, *Rosa pendulina*).
Bylinné poschodie je dobre vyvinuté (s pokryvnosťou okolo 50 %), druhovo bohaté, vertikálne členené, tvorené trávami, ostatnými bylinami aj papraďami. Jeho pestrosť je daná tým, že sa v ňom stretávajú kalcifilné druhy podzväzu *Cephalanthero-Fagenion*

(*Calamagrostis varia*, *Poa stiriaca*, *Clematis alpina*, *Galium schultesii*, *Rubus saxatilis*, *Gymnocarpium robertianum*) s druhmi mezotrofných horských jedľových bučín podzväzu *Eu-Fagenion* (*Rubus idaeus, Senecio ovatus*, *Athyrium filix-femina* a i.) vrátane eutrofných až nitrofilných druhov (*Tithymalus amygdaloides*, *Geranium robertianum*, *Ranunculus lanuginosus*), ako aj s oligotrofnými lesnými druhmi (*Oxalis acetosella*, *Gentiana asclepiadea*, *Maianthemum bifolium*, *Vaccinium myrtillus*, *Luzula luzuloides*). Pestrá je aj etáž machorastov, hoci väčšinou dosahuje len nízku pokryvnosť. Tvorená je kalcifilnými skalnými druhmi (*Tortella tortuosa*, *Ctenidium molluscum*), ako aj acidofytmi rastúcimi na surovom humuse (*Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*).

V rámci skúmaných lokalít možno pozorovať gradient od kalcifilných trávnatých typov s dominanciou *Calamagrostis varia* a *Poa stiriaca* na extrémnejšom reliéfe až po živnejšie typy na hlbších pôdach pravidelnejších svahov, ktoré na odvápnených pôdach prechádzajú až do jedľových bučín nasledujúcej asociácie.

Ťažisko výskytu spoločenstva je podľa našich doterajších poznatkov v severnej časti Muránskej planiny. V študovanej časti územia sme ho zaznamenali najmä v hornej časti svahov najväčších dolín, zarezaných do centrálnej časti planiny – Hrdzavej doliny a Suchého dolu – v nadmorskej výške 950–1 150 m, tiež na južnom okraji náhornej planiny (napr. Maretkiná). Na sz. svahu Cigánky pod Muránskym hradom sa ostrovčekovite vyskytuje v 860 m n. m. Inverzný výskyt sme zistili na báze severného svahu Hrdzavej doliny v chladnom, bralami zatienenom údolí vo výške ca 590 m n. m., kde dokonca miestami prevláda smrek.

Dentario enneaphylli-Fagetum Oberd. ex W. et A. Matuszkiewicz 1960 *salvietosum glutinosae* Moravec 1974
Tab. 2, z. 60–66

Dominantné druhy: *Dentaria enneaphyllos*, *Dryopteris filix-mas*, *Fagus sylvatica* (E_3), *Galium odoratum*.

Diferenciálne taxóny: *Aegopodium podagraria*, *Carex pilosa*, *Dentaria enneaphyllos*, *D. glandulosa*, *D.* ×*paxiana*, *Galeobdolon luteum* agg., *Geranium phaeum*, *Impatiens noli-tangere*, *Milium effusum*, *Myosotis sylvatica*, *Plagiothecium denticulatum* (E_0), *Stachys sylvatica*, *Stellaria nemorum*.

Konštantne sprievodné taxóny: *Acer pseudoplatanus* (E_3, E_1), *Asarum europaeum*, *Dentaria bulbifera*, *D. enneaphyllos*, *Dryopteris filix-mas*, *Fagus sylvatica* (E_3, E_2, E_1), *Galeobdolon luteum* agg., *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Mercurialis perennis*, *Mycelis muralis*, *Myosotis sylvatica*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum verticillatum*, *Prenanthes purpurea*, *Pulmonaria obscura*, *Ranunculus lanuginosus*, *Ribes uva-crispa*, *Rubus idaeus*, *Senecio nemorensis* agg., *Sorbus aucuparia* (E_1), *Stellaria nemorum*, *Urtica dioica*.

Kvetnaté horské jedľové bučiny s javorom horským a miestami aj s prímesou pravdepodobne prirodzene sa vyskytujúceho smreka. Charakteristický je výskyt krov horských lesov: *Lonicera nigra*, *Rosa pendulina*, *Ribes alpinum*, *R. uva-crispa*, ktoré väčšinou výraznejšie neprevyšujú bylinnú etáž. Tá je dobre vyvinutá, dvojvrstvová. Hornú vrstvu tvoria paprade (predovšetkým *Dryopteris filix-mas*), *Rubus idaeus* a starčeky (hlavne *Senecio ovatus*). V spodnej vrstve sa popri najbežnejších druhoch bučín (*Galium odoratum*, *Galeobdolon luteum* agg., *Asarum europaeum*, *Mercurialis perennis*) vyskytujú aj viaceré nitrofilné (*Geranium robertianum*, *Urtica dioica*, *Impatiens noli-tangere*, *Myosotis sylvatica*), chladno- a vlhkomilné (*Oxalis acetosella*, *Stellaria nemorum*, *Aegopodium podagraria*, *Dryopteris carthusiana* agg.) resp. horské druhy (*Ranunculus platanifolius*), ktoré odlišujú skúmané spoločenstvo od podhorských bučín. Absencia kalcifytov (*Calamagrostis varia*, *Poa stiriaca*, *Rubus saxatilis* a ďalších) ho diferencuje od horských vápnomilných bučín as. *Clematido-Fagetum*. Typickým rysom spoločenstva je bohatý jarný aspekt s dominanciou zubačiek (*Dentaria enneaphyllos*, *D. bulbifera*) a s výskytom ďalších jarných efemeroidov

Isopyrum thalictroides a *Anemone ranunculoides*. Porasty s prevahou *Dentaria glandulosa*, výskytom *D.* × *paxiana*, *Carex pilosa*, *Valeriana *sambucifolia* a absenciou *Milium effusum* a *Hordelymus europaeus* (z. 65, 66) sú už blízke as. *Dentario glandulosae-Fagetum*.

Kvetnaté jedľové bučiny majú ťažisko výskytu v západnej, prevažne silikátovej časti Národného parku Muránska planina ako aj v severnej, chladnejšej a vlhkejšej časti vlastnej planiny. V teplejšej jv. a južnej časti planiny sú vzácne, viažu sa len na najchladnejšie a najvyššie polohy zhruba od 900 do 1 100 m n. m. Vyskytujú sa spravidla na hlbších odvápnených pôdach v horných častiach svahov Hrdzavej doliny, na miernych svahoch pod Šarkanicou a od Muránskej Huty po sedlo Javorina, kde sa v kontakte s kryštalinikom vyskytujú zmienené prechodné typy s *Dentaria glandulosa*.

Na stanovištiach asociácie sú vhodné podmienky pre pestovanie smreka, preto bola veľká časť porastov (predovšetkým priamo na planine) v minulosti zmenená na kultúrne smrečiny. Naopak, podiel jedle bol pôvodne pravdepodobne vyšší, a to ako v prirodzených tak aj v kultúrnych porastoch.

Diskusia k jednotlivým spoločenstvám

Scolopendrio-Fraxinetum, *Lunario-Aceretum*

Porasty as. *Scolopendrio-Fraxinetum* a vápencového variantu as. *Lunario-Aceretum* sú si, napriek odlišnej synekológii podmienenej polohou porastov, floristicky značne blízke, čo spôsobuje problémy pri ich syntaxonomickej klasifikácii (cf. Ujházyová 2007: 77–78, 94–95). Prejavilo sa to aj pri numerickej analýze porastov sutinových lesov Muránskej planiny, kde sa tieto spoločenstvá navzájom oddelili až v ďalšom, podrobnejšom delení prvého zhluku zápisov.

Z referenčného územia boli doteraz uverejnené len zápisy as. *Scolopendrio-Fraxinetum* (Hrivnák 1997, tab. 2, z. 4; Kliment 1999, tab. 1, z. 1–6). Porasty variantu s *Parietaria officinalis* (tab. 1, z. 10–13) reprezentujú len časť variability sutinových lesov s týmto druhom. Okrem uvedených lokalít sa v južnej časti planiny vyskytujú aj v dolinkách na svahoch Šiancov, Cigánky a Poludnice, zvyčajne bez *Phyllitis scolopendrium* a nezriedka aj bez *Lunaria rediviva* (Blanár ined.). Podobné spoločenstvo pod menom „spoločenstvo s múrovníkom a žihľavou" (*Tilio-Acerion*) uviedla Pietorová (1996) z vápencov Manínskej tiesňavy. Ide o bukové lesy s prímesou jaseňa štíhleho v E_3 a s dominanciou druhu *Parietaria officinalis* v relatívne chudobnej bylinnej etáži, osídľujúce hrubokamenité sutiny okolo skalných veží, v stržiach, roklinách, fragmentárne aj na dne plytkých svahových doliniek, v porovnaní s as. *Lunario-Aceretum* v nižších častiach svahov.

Čiastočne otvorenou ostáva otázka platného mena pre spoločenstvá roklinových sutinových lesov. Zodpovedajúce porasty z územia Slovenska boli (odhliadnuc od mien *Aceretum pseudoplatani carpaticum* Dostál 1933, *Aceretum pseudoplatani Fatrae* Klika 1936) zaraďované do as. *Phyllitido-Aceretum* Moor 1952 (mladšie homonymum mena *Phyllitido-Aceretum* Moor 1945), v posledných dvoch desaťročiach najčastejšie do as. *Scolopendrio-Fraxinetum* Schwickerath 1938. Podľa Willnera (Willner 2007: 133) predstavuje *Scolopendrio-Fraxinetum* subatlantické spoločenstvo s výskytom niektorých teplomilných druhov (*Acer campestre*, *Crataegus* sp.), ktorého syntaxonomický status bude treba doriešiť; autor preto uprednostnil meno *Phyllitido-Aceretum* Moor 1945. Z originálneho opisu as. *Scolopendrieto-Fraxinetum* (Schwickerath 1938: 294–295, z. 29–32) však možno usúdiť, že tomuto spoločenstvu svojou náplňou zodpovedajú aj sutinové lesy z územia Západných Karpát, vrátane Muránskej planiny.

Nie celkom doriešenou je aj otázka správneho pomenovania porastov roklinových lesov so súčasným výskytom druhov *Phyllitis scolopendrium* a *Lunaria rediviva*, ktoré sa vyskytujú aj na Muránskej planine. Fajmonová (1985a: 74) ich zaradila do subas. *Scolopendrio-Fraxinetum lunarietosum* Moor 1952. Toto spojenie vzniklo preradením subasociácie *Phyllitido-Aceretum lunarietosum* Moor 1952 do as. *Scolopendrio-Fraxinetum* bez uvedenia novej kombinácie, preto ho bude treba uviesť do súladu s príslušnými ustanoveniami MKFN

(čl. 26, 50). Keďže *Lunaria rediviva* sa vyskytuje vo všetkých štyroch zápisoch originálnej diagnózy as. *Scolopendrio-Fraxinetum* (s hodnotou pokryvnosti 2–3), zatiaľ otvorenou ostáva aj otázka potreby novej kombinácie (čl. 5, 13). Moor (1952, tab. 1) hodnotil mesačnicu trvácu (*Lunaria rediviva*) ako charakteristický druh as. *Phyllitido-Aceretum*, s vyššou koncentráciou v subas. *lunarietosum*. Neskôr (Moor 1975b) sa už o tejto subasociácii nezmieňuje; v rámci as. *Phyllitido-Aceretum* Moor 1945 rozoznáva len subasociácie *typicum*, *dryopteridetosum*, *primuletosum* a *lonchitidetosum*.

Seslerio heuflerianae-Quercetum petraeae

Spoločenstvá teplomilných sutinových lesov z územia Slovenska boli zvyčajne zaraďované do asociácií *Aceri-Tilietum* Faber 1936 (napr. Fajmonová 1973: 557, 1974: 129, 1993: 49; Michálková 2006: 62), *Vincetoxico-Tilietum* Winterhoff 1963 (Fajmonová 1993: 52, Uhlířová et al. 1999: 18) a *Aceri-Carpinetum* Klika 1941 (Háberová et al. 1985: 127, Fajmonová 1993: 52, Hrivnák 1997: 47, Kliment & Watzka 2000: 201, Michálková l. c. a i.); v rámci posledne menovanej do subasociácie *aconitetosum vulpariae* Husová 1982 (Ujházyová 2007: 56) resp. *dentarietosum bulbiferae* Jurko 1975 (Jurko 1975: 45, tab. 7). Chytrý & Sádlo (1997: 111, tab. 2) v rozsiahlej syntaxonomickej revízii ohraničili rozšírenie as. *Aceri-Tilietum* (incl. *Vincetoxico-Tilietum*) na vápencové oblasti stredného a južného Nemecka a sz. Švajčiarska, s exklávnou arelou v Rakúsku. Výrazné floristické rozdiely oproti skúmaným spoločenstvám Muránskej planiny ukázalo aj porovnanie s originálnymi diagnózami (Faber 1936, tab. 6, stĺpec B1, z. 1; Winterhoff 1963, tab. 5, stĺpce B, C). Spomedzi vyššie uvedených spoločenstiev Chytrý & Sádlo (l. c.) z územia Slovenska uviedli len subas. *Aceri-Carpinetum aconitetosum vulpariae*, opísanú z Českého a Moravského krasu. Medzi spoločenstvá s dominantnou lipou, hodnotené v rámci podzväzu *Tilienion platyphylli*, v súlade s názorom Fajmonovej (Fajmonová 1985b) zaradili aj as. *Seslerio heuflerianae-Quercetum petraeae*, ktorú Šomšák & Háberová (1979: 10) pôvodne začlenili do podzväzu *Cephalanthero-Fagenion*. Pri hľadaní odpovede na syntaxonomické zatriedenie skúmaných porastov sme sa preto sústredili na tieto spoločenstvá. Bližšie porovnanie s ich originálnymi diagnózami (Husová 1982, tab. 2, z. 26–42; Šomšák & Háberová 1979, tab. 4) pomocou numerickej analýzy (Kliment ined.) ukázalo značné odlišnosti v zložení nami zaznamenaných fytocenóz oproti subasociácii *A.-C. aconitetosum vulpariae* a naopak, blízku príbuznosť s asociáciou *Seslerio-Quercetum*. Zaradenie porastov teplomilných sutinových lesov Slovenského krasu a južných okrajov Muránskej planiny do spoločnej asociácie podporuje aj geografická a najmä florogenetická blízkosť oboch území (pozri úvod).

Miadok (1988b, tab. 2) na základe troch zápisov mladých lipových lesov (vek 60 rokov, výška 8–9 m) zo severne orientovaných hrebienkov vrchu Skalka pri Jelšave, 480 m n. m., opísal asociáciu *Seslerio heuflerianae-Tilietum cordatae*, ktorú zaradil do zväzu *Tilio-Acerion*. Ide o maloplošné, trávnaté, druhovo chudobné fytocenózy (19–21 druhov v zápise, vrátane drevín) s prevahou *Sesleria heufleriana* v bylinnom poschodí. S asociáciou *Seslerio heuflerianae-Quercetum* ich spája častejší výskyt *Quercus petraea* agg., *Sorbus aria* agg., *Euonymus verrucosa*, *Sesleria heufleriana*, *Bupleurum falcatum*, *Laserpitium latifolium*; líšia sa však absenciou väčšiny diagnostických druhov (vrátane krov) a s výnimkou *Tilia cordata* (čiastočne aj *T. platyphyllos*) tiež ďalších sutinových drevín.

Originálna diagnóza (súpis druhov s uvedením tried stálosti a rozpätia hodnôt pokryvnosti, na základe 6 zápisov) ďalšej príbuznej asociácie – *Tilio-Sorbetum* Zólyomi et Jakucs in Zólyomi 1967 (cf. Zólyomi 1967: 30–31), opísanej z vápencov pohoria Bükk v severnom Maďarsku, obsahuje len druhy so stálosťou V–III, preto je v zmysle čl. 7 MKFN nedostatočná. Borhidi & Kevey (1996: 111) v prehľade lesných spoločenstiev Maďarska zaradili túto asociáciu do podzväzu *Cephalanthero-Fagenion*.

Napokon chceme upriamiť pozornosť na otázku správneho mena podzväzu *Tilienion platyphylli*. Prvýkrát ho spomenul Moor (1973: 128–129) v diskusii venovanej zaradeniu as. *Corydalo-Aceretum* do vyšších syntaxónov. V súvislosti s novovyčleneným zväzom *Lunario-*

Acerion uviedol, že doň nepatria teplomilné zmiešané lipové lesy as. *Aceri-Tilietum* Faber 1936. Podľa neho musia byť zaradené do osobitného zväzu *Tilion* (a ten do samostatného radu *Tilietalia*), na čo poukazuje výskyt celého radu teplomilných druhov a absencia viacerých mezofilných druhov radu *Fagetalia*. Pravdepodobne nie celkom jednoznačné konštatovanie „*Vielmehr sind wir die Meinung, die Lindenmischwälder müssten in einem eigenen Verband Tilion, ...*" (pozri čl. 3b MKFN) viedol Müllera (Müller 1992a: 191) k použitiu autorskej citácie *Tilienion platyphylli* (Moor 1975) Müller [v práci Moor 1975a je meno zväzu uvedené celkom jednoznačne, spolu s výpočtom podradených asociácii]. Willner (2007: 129) naproti tomu uviedol tento podzväz pod menom *Tilienion platyphylli* (Moor 1973) Müller 1992. V našej práci sme ponechali pôvodnú autorskú citáciu podzväzu, uvedenú pri jeho začlenení do zväzu *Tilio-Acerion* (Müller l. c.). Z prírodoochranného hľadiska pokladáme za dôležitú zmienku (Moor 1975a: 246) o reliktnom charaktere stredoeurópskych teplomilných sutinových lesov.

Dentario bulbiferae-Fagetum

Hoci má asociácia *Dentario bulbiferae-Fagetum* ťažisko výskytu na silikátoch, viacerí autori (napr. Benčaťová 1984, Háberová et al. 1985, Kliment & Watzka 2000, Ujházyová 2007) ju uvádzajú aj z vápencov. Z Muránskej planiny zápisy nudálnych bučín s nízkou pokryvnosťou bylinnej etáže a absenciou lesných orchideí a druhov zväzu *Carpinion* uviedli Miadok (1988a, tab. 3) z vrchov Kučelach, Kášter a Magnetová a Hrivnák (1997, tab. 2, z. 8) z PR Hlboký jarok.

Porasty asociácie sa vyvíjajú na hlbšej pôde, kde už vplyv podložia na vegetáciu nie je taký veľký. V bradlovom pásme sa vyskytuje na pôdach s odvápneným A-horizontom resp. s nízkym obsahom $CaCO_3$ (Ujházyová 2007: 60), často na chudobnejších vápencových bridliciach a na miernejšie sklonených svahoch s hlbšou pôdou. Zaujímavosťou je prevaha výskytu na východných svahoch v južnej časti Kysuckých vrchov aj na Muránskej planine.

Z územia Slovenska bola asociácia najčastejšie uvádzaná pod menami *Dentario bulbiferae-Fagetum* Zlatník 1935 resp. *Dentario bulbiferae-Fagetum* (Zlatník 1935) Hartmann 1953. Na neplatnosť opisu as. *Fagus silvatica-Dentaria bulbifera* Zlatník 1935 poukázali Kliment & Watzka (2000: 198, 200), neskôr Ujházyová (2007: 98). Jarolímek et al. (2008b: 320) ju uviedli s autorskou citáciou *Dentario bulbiferae-Fagetum* Zlatník 1938. Zápisy asociácie v zmienenej práci (Zlatník 1938, tab. 44, 46, 47, 50) boli zhotovené za účelom štúdia synekológie a syndynamiky nudálnych bučín; ohľadne opisu a mena asociácie sa autor odvolal na svoju predchádzajúcu prácu (Zlatník 1935). Obsahujú údaje o výskyte drevín a „pôdnej vegetácie" v súboroch 16 plôch o výmere 25 m^2, ktoré vznikli rozdelením trvalých výskumných plôch (č. 4, 5, 7) s rozlohou 20 × 20 m. V Braun-Blanquetovej stupnici je však uvedená len pokryvnosť bylín („pôdnej vegetácie"). Zastúpenie drevín v stromovej etáži je udané v špecifických zlomkoch (pomer súčtu priemetov korún všetkých stromov danej dreviny k celkovej ploche zápisu, napr. 62/69, 24/23, 48/75); v poschodiach E_2 a E_1 (vrstvy 4, 5_1, 5_2) autor uviedol len celkový počet jedincov druhu, vrátane semenáčkov (pri buku napr. 300, 220, 400, 700 jedincov) na analyzovanej ploche (cf. Zlatník 1935: 99, 112, 1938: 15–18). Takéto zápisy len čiastočne zodpovedajú požiadavke čl. 7 MKFN (uviesť údaje o kvantitatívnom zastúpení druhov aspoň v trojčlennej stupnici), preto prácu Zlatník 1938 sotva možno pokladať za miesto splatnenia opisu asociácie. Východokarpatské porasty nudálnych bučín sú naviac druhovo blízke as. *Dentario glandulosae-Fagetum*, s ktorou bývajú niekedy stotožňované (cf. Moravec 2000: 162). Najstarším, bez akýchkoľvek výhrad platne publikovaným je opis asociácie *Fagus silvatica-Dentaria bulbifera* v práci Mikyšku (Mikyška 1939, tab. 9), ktorý okrem toho svojou náplňou najlepšie vystihuje typické holé bučiny z územia Slovenska resp. Západných Karpát.

Cephalanthero-Fagetum

Asociáciu *Cephalanthero-Fagetum* opísal Oberdorfer (1957: 450–461) z pohorí jz. Nemecka. Willner (2002: 357) ju uviedol len z nemeckých a českých stredohorí; spoločenstvá kalcifilných bučín sv. Rakúska zaradil (p. 360) do as. *Cyclamini-Fagetum* Soó (1962) 1971, opísanej zo sz. Maďarska. Vzhľadom na výraznú podobnosť typového zápisu as. *Cyclamini-Fagetum* (Willner 2002: 359) so západokarpatskými porastami nízkobylinných kalcifilných bučín, ako aj geografickú blízkosť jej areálu bude pravdepodobne potrebné uvažovať o výskyte tejto asociácie aj na území Slovenska.

Cephalanthero-Fagetum sa uvádza z podhorských polôh viacerých karbonátových pohorí Slovenska; ťažisko výskytu má na vápencoch. Popri Muránskej planine sú porasty asociácie značne rozšírené aj v Slovenskom krase (Miadok 1989, Háberová et al. 1985), tiež na tvrdých lavicových vápencoch bradlového pásma (Urbanová 1977, Ujházyová 2007). Podobne ako v bradlovom pásme sú aj na Muránskej planine tieto na prvý pohľad chudobné holé bučiny veľmi cenné z hľadiska diverzity druhov čeľade *Orchidaceae*, najmä rodu *Epipactis* (*E. leptochila*, *E. microphylla*, *E. muelleri*, *E. neglecta*, *E. purpurata* (cf. Ujházyová et al. 2007: 115–117, Kochjarová et al. 2009: 4–6).

Nudálne, ale druhovo pestré spoločenstvo s konštantným zastúpením *Cephalanthera rubra* a zriedkavejším výskytom ďalších druhov orchideí (*Neottia nidus-avis*, *Epipactis atrorubens*, *Cephalanthera damasonium*) uviedol Miadok (1989, tab. 2) z blízkeho Jelšavského krasu a Koniarskej planiny. Na rozdiel od obdobných fytocenóz na Muránskej planine, hodnotených taktiež v rámci as. *Cephalanthero-Fagetum*, sa však v tamojších porastoch s nízkou pokryvnosťou miestami vyskytujú aj kalcifilné trávovité druhy *Carex alba* a *Poa stiriaca*. Tým sú blízke niektorým nami skúmaným porastom, hodnoteným v rámci typického variantu as. *Carici albae-Fagetum* (pozri nižšie).

Carici albae-Fagetum, *Clematido alpinae-Fagetum*

Výskyt asociácie *Carici albae-Fagetum* na Muránskej planine doložili zápismi už Domin (1931: 34–35) zo Šajby nad Tisovcom a z vrchu Šiance pri Muráni, Miadok (1979, tab. 2) z vrchu Kášter a Hrivnák (1997, tab. 2, z. 1) z PR Hlboký jarok. Podobne ako v našich zápisoch aj nimi opisované porasty charakterizuje prítomnosť druhov *Carex alba* a *Calamagrostis varia*, ktoré sú sprevádzané viacerými svetlomilnými druhmi. Ako relatívne teplomilné spoločenstvo, viac-menej bez účasti horských druhov, je asociácia chápaná aj v ďalších prácach z územia Slovenska (napr. Klika 1936; Fajmonová 1972, 1974, 1978; Jurko & Kubíček 1974; Jurko & Kontriš 1982; Kontriš et al. 2002). Najčastejšou dominantou v autormi študovaných porastoch je *Carex alba* a/alebo *Calamagrostis varia*, ktorý je typickejší pre horské porasty as. *Clematido alpinae-Fagetum*.

Zaujímavá je aj skutočnosť, že na Muránskej planine, podobne ako v Pieninách (Kontriš et al. 2002), Kremnických vrchoch (Jurko & Kubíček 1974) či v Malých Karpatoch (Jurko & Kontriš 1982) v porastoch asociácie takmer chýba bežný bučinový druh *Galium odoratum*. S vyššou stálosťou sa v tomto spoločenstve marinka voňavá vyskytuje len v Strážovských vrchoch (cf. Fajmonová 1972, 1974, 1978).

Zloženie porastov as. *Clematido alpinae-Fagetum* na Muránskej planine (tab. 2, z. 51–59) korešponduje s jej pôvodným opisom (Sillinger 1933: 67–69 ut *Piceeto-Fagetum carpaticum calcicolum*). Na rozdiel od as. *Carici albae-Fagetum* v nich rastú viaceré horské druhy ako aj smrek, ktorého prirodzený výskyt považujú Fajmonová & Uhlířová-Šimeková (1981: 258) tiež za diferenciálny znak; typické je aj druhovo bohaté poschodie machorastov. Fajmonová & Šimeková (1973: 36) diferencovali túto asociáciu (pod menom *Calamagrostio variae-Piceeto-Fagetum*) oproti as. *Carici-(Abieti-)Fagetum* druhmi horských smrečín a jedlín (*Picea abies*, *Clematis alpina*, *Polygonatum verticillatum*, *Gentiana asclepiadea*, *Pyrethrum clusii*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Petasites albus*, *Ranunculus platanifolius*, *Athyrium filix-femina*, *Soldanella hungarica*, *Luzula sylvatica*, *Homogyne alpina*, *Thalictrum aquilegiifolium*, *Aruncus vulgaris*). Podobné porasty s vyšším podielom ihličnanov sa podľa

našich poznatkov vyskytujú v severnej časti Muránskej planiny. Fajmonová & Uhlířová-Šimeková (1981: 258) neskôr zúžili jej rozsah v súlade s pôvodným vymedzením (Sillinger 1933) na spoločenstvá jedľovo-bukového stupňa. Tomu zodpovedá aj situácia na Muránskej planine, kde *Clematido-Fagetum* vertikálne nadväzuje na as. *Carici albae-Fagetum*, ktorá má podľa originálneho opisu (cf. Moor 1945, 1952) evidentne podhorský charakter (prímes duba zimného, výskyt brekyne, absencia horských druhov).

Výskyt as. *Clematido-Fagetum* sa v súčasnosti uvádza z Nízkych Tatier, Slovenského raja, Západných Tatier (súhrnne Fajmonová & Uhlířová-Šimeková 1981), Pienin (Benčaťová 2006), Lúčanskej Malej Fatry (Ujházyová et al. 2008) a Veľkej Fatry (Fajmonová ined.). Z Muránskej planiny ju ako prvá spomenula Fajmonová (1985b), ktorá nepublikovaný zápis Magica (Magic 1970) priradila k subas. *Cl.-F. soldanelletosum hungaricae*. Svojím zložením (výskyt diferenciálnych druhov *Asplenium viride*, *Athyrium filix-femina*, *Petasites albus*, *Thalictrum aquilegiifolium*, *Aruncus vulgaris*, *Aconitum moldavicum*) tejto subasociácii zodpovedajú aj nami skúmané porasty.

Vychádzajúc z uvedenej charakteristiky sa z celoslovenského pohľadu syntaxonomicky problematickým javí variant s *Clematis alpina*, ktorý sme vyčlenili v súlade s prácou Fajmonovej a Šimekovej (Fajmonová & Šimeková 1973). Pri numerickej klasifikácii sa zápisy tohto variantu (tab. 2, z. 42–50) na základe výraznej pozitívnej aj negatívnej diferenciácie jednoznačne pričlenili k as. *Carici albae-Fagetum*. Ako sme už spomenuli vyššie, v doteraz skúmaných porastoch as. *Carici albae-Fagetum* z územia Slovenska chýbajú *Clematis alpina* ako aj ďalšie horské a chladnomilné druhy. Ich výskyt v spoločenstve uviedli len Fajmonová & Šimeková (1973: 41–49) a Šimeková (1974, tab. 2). Uhlířová-Šimeková (1978: 102–107) však neskôr zápisy široko chápanej as. *Carici albae-Fagetum* zo Slovenského raja preradila do as. *Clematido alpinae-Fagetum* (ut *Calamagrostio variae-Piceo-Fagetum*). S asociáciou *Clematido-Fagetum* majú porasty variantu na Muránskej planine spoločné takmer všetky druhy, ktoré Fajmonová & Uhlířová-Šimeková (1981, tab. 1) vyčlenili ako diferenciálne oproti as. *Carici albae-Fagetum* (*Clematis alpina*, *Gentiana asclepiadea*, *Poa stiriaca*), vrátane významnej účasti smreka. Oproti ďalším spoločenstvám bučín v nami skúmanom území ho diferencujú (čiastočne aj všetky porasty as. *Carici albae-Fagetum*) tiež viaceré diferenciálne druhy subasociácií *Cl.-F. seslerietosum calcariae* a *typicum* (*Cotoneaster* sp. div., *Laserpitium latifolium*, *Pimpinella major*, *Vincetoxicum hirundinaria*). Preto bolo možné predpokladať, že pri syntaxonomickej revízii fytocenologického materiálu vápencových bučín z celého územia Slovenska sa zápisy variantu s *Clematis alpina* pričlenia k as. *Clematido-Fagetum*. Tento predpoklad, opierajúci sa oi. o vyššie zmienené prehodnotenie zápisov zo Slovenského raja a výsledky čiastkovej syntézy (Ujházyová & Ujházy 2008), potvrdila aktuálna analýza zahŕňajúca už aj zápisy z Muránskej planiny (Ujházyová ined.). Aj tento rozporný výsledok potvrdzuje, že ide o špecifické spoločenstvo na rozhraní oboch asociácií. Jeho prechodné postavenie je podmienené zmiešaním teplomilných a horských (karpatských) druhov, čo je typickým fenoménom južnej časti Muránskej planiny.

Dentario enneaphylli-Fagetum vs. *Dentario glandulosae-Fagetum*

Západokarpatské horské jedľové bučiny sa pôvodne zaraďovali do asociácií *Fagetum carpaticum* Klika 1927 resp. *Fagetum asperulaceum praefatricum* Mikyška 1939, ktorých mená sú v zmysle čl. 34a MKFN neoprávnené. Miadok (1988a: 51) zaradil obdobné spoločenstvá z kryštalinika Fabovej hole do as. *Dentario glandulosae-Fagetum* (Klika 1927) W. Matuszkiewicz 1964. Matuszkiewicz (1964: 5) navrhol toto meno ako nomen novum pre as. *Fagetum carpaticum* Klika 1927, avšak neplatne [jednak ide o nomen nudum (čl. 2b), jednak v originálnej diagnóze (Klika 1927: 9–13) chýba *Dentaria glandulosa* (čl. 3f)]. Matuszkiewicz & Matuszkiewicz (1973: 164) považovali vyššie uvedenú Klikovu jednotku za čiastkové synonymum as. *Dentario glandulosae-Fagetum* Klika 1927 emend. Matuszkiewicz 1964 (živná bučina karpatská). Asociáciu ďalej členili z viacerých hľadísk: vertikálneho

(podhorské a horské živné karpatské bučiny), fytogeografického (západo- a východokarpatské bučiny) aj syntaxonomického (subas. *typicum*, *allietosum ursini* a *lunarietosum*). Meno *Dentario glandulosae-Fagetum* však už pred nimi platne uverejnili Guzikowa & Kornaś (1969, tab. 1, z. 11–13) v článku o rozšírení *Melica uniflora* v poľských Karpatoch, a to bez odvolania sa na prácu Matuszkiewicz 1964 či jej citovania v zozname literatúry. Správna autorská citácia asociácie preto je *Dentario glandulosae-Fagetum* Guzikowa et Kornaś 1969. V typovom zápise z južného Poľska (cf. Moravec 2000: 162) sa vyskytujú *Symphytum cordatum* a *Carex pilosa*, subdominantou okrem zubačky žliazkatej je *Rubus hirtus* agg., čo sú charakteristické črty východokarpatských bučín, prejavujúce sa u nás hlavne na sv. Slovensku. Vysoká pokryvnosť druhov *Stellaria holostea* a *Melica uniflora* je taktiež netypická pre montánne jedľobučiny západného a stredného Slovenska.

Na druhej strane Moravec (1974: 120) pre karpatskú časť Českej republiky opísal subas. *Dentario enneaphylli-Fagetum salvietosum glutinosae*, diferencovanú od sudetských subasociácií výskytom druhov karpatského migrantu *Salvia glutinosa*, *Tithymalus amygdaloides*, *Glechoma hirsuta* a *Isopyrum thalictroides*. Hranicu fytogeograficky vikariantnej as. *Dentario glandulosae-Fagetum* viedol sz. Slovenskom a priľahlou časťou moravských Karpát (Javorníky, Moravskoslezské Beskydy; cf. Moravec 1995: 57), pričom dodáva, že obe asociácie sa prelínajú v plynulom gradiente. Vzájomnú diferenciáciu skúmaných jednotiek v kontaktnej zóne sťažuje skutočnosť, že Matuszkiewicz & Matuszkiewicz (1973, tab. 3) as. *Dentario glandulosae-Fagetum* oproti *Dentario enneaphylli-Fagetum* na základe rozsiahlej tabelárnej syntézy odlíšili oi. vyššie zmienenými diferenciálnymi druhmi subas. *salvietosum glutinosae* (z nich *Isopyrum thalictroides* čiastočne presahuje aj do as. *D. g.-Fagetum*).

Ďalšie autormi vyčlenené diferenciálne druhy as. *Dentario glandulosae-Fagetum* (*Symphytum cordatum*, *S. tuberosum*, *Polystichum braunii*) sa v jedľových bučinách Národného parku Muránska planina nevyskytujú ani na kryštaliniku, ani v jeho karbonátovej časti; chýbajú tu aj subdominanty spomenuté v typovom zápise asociácie (*Rubus hirtus* agg., *Stellaria holostea*, *Melica uniflora*). Z diferenciálnych druhov as. *Dentario enneaphylli-Fagetum* (cf. Matuszkiewicz & Matuszkiewicz 1973, tab. 3) sú v porastoch na Muránskej planine (i keď zriedkavo) zastúpené *Hordelymus europaeus*, *Poa nemoralis* a *Scrophularia nodosa*; v kontaktnom spoločenstve *Clematido-Fagetum* sme zaznamenali aj výskyt druhu *Festuca altissima*.

Podľa našich súčasných poznatkov sa kvetnaté jedľové bučiny na strednom Slovensku, vrátane porastov na Muránskej planine, výraznejšie neodlišujú od západoslovenských porastov, zaraďovaných do subas. *Dentario enneaphylli-Fagetum salvietosum glutinosae* (cf. Fajmonová 1988, tab. 1; Ujházyová 2007, tab. 4). Ujházy et al. (2005: 194) uviedli túto jednotku aj z Dobročského pralesa vo Veporských vrchoch. Ukazuje sa teda, že hranica výskytu subas. *salvietosum glutinosae* bude zasahovať na stredné Slovensko oveľa hlbšie, než Moravec (2000: 156) pôvodne predpokladal. Skladba porastov z východného okraja Muránskej planiny (tab. 2, z. 65, 66) ako aj hraničný výskyt *Dentaria enneaphyllos* (cf. Marhold & Kochjarová 2002: 320) naznačujú, že hranica vikariantných asociácií *Dentario enneaphylli-Fagetum* a *Dentario glandulosae-Fagetum* by mohla prebiehať práve tadiaľto. Tento predpoklad a definitívne syntaxonomické zaradenie je však potrebné overiť na základe syntézy širšieho fytocenologického materiálu.

Poďakovanie

Za určenie položiek machorastov ďakujeme dr. R. Šoltésovi a Mgr. A. Petrášovej, za určenie položiek lišajníkov dr. A. Guttovej, za zaslanie ťažko dostupnej literatúry prof. M. Chytrému, prof. F. Krahulcovi a dr. P. Mrázovi, za poskytnutie nepublikovaných zápisov as. *Clematido alpinae-Fagetum* z Veľkej Fatry dr. E. Fajmonovej, za spoluprácu pri zhotovovaní niektorých fytocenologických zápisov dr. M. Valachovičovi. Príspevok vznikol v rámci riešenia 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.

Benčaťová, B. 1984. Vrcholové bučiny v Slovenskom krase. Biológia (Bratislava) 5: 513–524.

Benčaťová, B. 2006. Geobotanická charakteristika lesných spoločenstiev a fytogenofond Pienin. Dizert. práca, msc., depon. in TU Zvolen.

Borhidi, A. & Kevey, B. 1996. An annotated checklist of the Hungarian plant communities II. The forest communities. In Borhidi, B. (ed.), Critical revision of the Hungarian plant communities. Janus Pannonius University, Pécs. p. 95–138.

Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3 Aufl. Springer, Wien, 865 p.

Bridson, G. D. R. (ed.) & Smith, E. R. 1991. Botanico-Periodicum-Huntianum/

Supplementum. Hunt Institute for Botanical Documentation, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, 1068 p.

Domin, K. 1931. Československé bučiny. Studie geobotanická. Sborn. Výsk. Úst. Zeměd. RČS 70: 3–87.

Ellenberg, H., Weber, H. E., Dull, R., Wirth, V., Werner, W. & Paulissen, D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scr. Geobot. 18: 1–258.

Faber, A. 1936. Über Waldgesellschaften auf Kalksteinböden und ihre Entwicklung im Schwäbisch-Fränkischen Stufenland und auf der Alb. Anh. Vers.-Ber. Landesgruppe Württ. Deutsch. Forstver., Thübingen, 1936: 1–53.

Fajmonová, E. 1972. Príspevok k fytocenológii vápencových bučín stredného Považia [*Carici albae-(Abieti-) Fagetum* Klika (1936) 1949]. Biológia (Bratislava) 27: 31–42.

Fajmonová, E. 1973. Prehľad sutinových lesov stredného Považia. Biológia (Bratislava) 28: 547–561.

Fajmonová, E. 1974. Schutthaldenwälder des mittleren Einzugsgebiets des Waag-Flusses. Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comen., Bot. 22: 123–140.

Fajmonová, E. 1978. Waldgesellschaften der Strážov-Berggruppe. Acta Fac. Rerum. Nat. Univ. Comen., Bot. 26: 87–105.

Fajmonová, E. 1985a. K variabilite asociácie *Scolopendrio-Fraxinetum* na Slovensku. Biológia (Bratislava) 40: 69–76.

Fajmonová, E. 1985b. *Cephalanthero-Fagenion* Tx. in Tx. et Oberd. 1958. In Prehľad vegetačných jednotiek SSR (charakteristika vyšších syntaxónov). Msc., depon. in Botanický ústav SAV, Bratislava.

Fajmonová, E. 1987. Lesné spoločenstvá vrchu Sokolie v Strážovských vrchoch a ich význam pre ochranu prírody. Ochr. Prír. 8: 135–149.

Fajmonová, E. 1988. Lesné spoločenstvá Štátnej prírodnej rezervácie Strážov v Strážovských vrchoch. Ochr. Prír. 9: 95–111.

Fajmonová, E. 1992. Druhová diferenciácia kontaktných fytocenóz zväzu *Quercion pubescenti-petraeae* a *Cephalanthero-Fagenion* v Strážovských vrchoch. Biológia (Bratislava) 47: 47–54.

Fajmonová, E. 1993. Výskyt zriedkavých spoločenstiev sutinových lesov v Strážovských vrchoch. Biológia (Bratislava) 48: 49–52.

Fajmonová, E. & Šimeková, J. 1973. Beitrag zur phytocoenologischen Klassifikation der Kalkstein-Buchenwälder in den Westkarpaten. Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comen., Bot. 21: 31–49.

Fajmonová, E. & Uhlířová-Šimeková, J. 1981. Poznámky k syntaxonómii podzväzu *Cephalanthero-Fagenion* a *Galio-Abietenion*. Preslia 53: 257–267.

Guzikowa, M. & Kornaš, J. 1969. Materiały do atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Karpatach polskich. 2. *Melica uniflora* Retz. Fragm. Florist. Geobot. 15: 131–145.

Háberová, I., Dzubinová, Ľ., Fajmonová, E., Jančová, M., Karasová, E., Lisická, E., Petrík, A., Rybárska, V., Uhlířová, J., Urvichiarová, E., Vološčuk, I. & Zelinka, J. 1985. Vegetácia krasových oblastí SSR z hľadiska ochrany. Čiastková záver. správa, msc. Depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava.

Hartmann, F. K. 1953. Waldgesellschaften der deutschen Mittelgebirge und des Hügellandes. Umschaudienst Landschaftspfl. Landschaftsgest., Hannover, 1953/4–6: 147–182.

Hendrych, R. 1969. Flora montium Muraniensium. Acta Univ. Carol., Biol. 1968: 95–223.

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.

Hrivnák, R. Kliment, J., Kochjarová, J., Bernátová, D., Blanár, D., Hájek, M., Hájková, P., Jarolímek, I., Uhliarová, E., Ujházy, K., Valachovič, M. & Zaliberová, M. 2004. Prehľad rastlinných spoločenstiev uvádzaných z Muránskej planiny a bezprostredne susediacich území. Reussia, Revúca, 1, Suppl. 1: 191–204.

Husová, M. 1982. Variabilität und Verbreitung des *Aceri-Carpinetum* in der Tschechischen Sozialistischen Republik. Folia Geobot. Phytotax. 17: 113–135.

Chytrý, M. & Sádlo, J. 1997. *Tilia*-dominated calcicolous forests in the Czech Republic from a Central European perspective. Ann. Bot. 55: 105–126.

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., Hegedüšová, 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. 2008b. 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, J. 1975. Waldgesellschaften des Zentralteiles der Ostslowakei und einige Frage ihrer Syntaxonomie. Biol. Práce 21/3: 9–81.

Jurko, A. & Kontriš, J. 1982. Vápencové bučiny Malých Karpát. Biológia (Bratislava) 37: 487–493.

Jurko, A. & Kubíček, F. 1974. Bučiny centrálnej časti Kremnických vrchov. Biológia (Bratislava) 29: 3–19.

Klika, J. 1927. Příspěvek ke geobotanickému výzkumu Velké Fatry. 1. O lesních společenstvech. Preslia 5: 6–35.

Klika, J. 1936. Das Klimax-Gebiet der Buchenwälder in der Westkarpathen. Beih. Bot. Cbl. 55B: 117–157.

Klika, J. 1949. Lesy Veľkej Fatry. Prír. Sborn. 4: 7–36.

Kliment, J. 1999. Roklinové sutinové lesy južnej časti Muránskej planiny a Drienčanského krasu. Výskum a ochrana prírody Muránskej planiny, Revúca, 2: 49–53.

Kliment, J. 2007. Metodika. In Kliment, J. & Valachovič, M. (eds), Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 4. Vysokohorská vegetácia. Veda, Bratislava. p. 10–12.

Kliment, J. & Watzka, R. 2000. Lesné spoločenstvá Drienčanského krasu. In Kliment, J. (ed.), Príroda Drienčanského krasu. Štátna ochrana prírody SR, Banská Bystrica. p. 191–214.

Kochjarová, J., Blanár, D., Hrivnák, R., Májeková, J., Ujházy, K., Ujházyová, K. & Zaliberová, M. 2009. Doplnky ku flóre a vegetácii Muránskej planiny. 1. Reussia, Revúca, 5: 1–11.

Kochjarová, J., Blanár, D., Janovicová, K. & Kliment, J. 1999. Nové lokality výskytu, morfologická charakteristika a fytocenologická väzba zaujímavého kríženca zubačky Paxovej – *Dentaria* ×*paxiana* (O. E. Schultz) Jáv. na Muránskej planine a v Slovenskom rudohorí. Výskum a ochrana prírody Muránskej planiny, Revúca, 2: 55–69.

Kochjarová, J., Turis, P., Blanár, D., Hrivnák, R., Kliment, J. & Vlčko, J. 2004. Cievnaté rastliny Muránskej planiny. Reussia, Revúca, 1, Suppl. 1: 91–190.

Kontriš, J., Benčaťová, B., Gregor, J. & Kontrišová, O. 2002. Fytocenologické a pôdno ekologické pomery vápencových a mezofilných ostricových bučín Pieninského národného parku. Phytopedon, Bratislava, Suppl. 1: 106–111.

Kubinská, A. & Janovicová K. 1998. Machorasty. In Marhold, K. & Hindák, F. (eds), Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. p. 297–331.

Maarel, E. van der 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effect on community similarity. Vegetatio 39: 97–114.

Magic, D. 1970. Materiály k exkurziám na Zjazde Slovenskej botanickej spoločnosti Tisovec 5.–11. 7. 1970. Msc., depon. in Botanický ústav SAV, Bratislava.

Magic, D. 1991. Rastlinstvo. In Vološčuk, I., Pelikán, V. et al., Chránená krajinná oblasť Muránska planina. Obzor, Bratislava. p. 65–75.

Májovský, J. 1972. Neue und bemerkenswerte Arten in der Flora der Slowakei III. 5. Die Alpen-Heckenkirsche (*Lonicera alpigena* L.) eine beachtenswerte Pflanzenart der slowakischen Flora. Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comen., Bot. 20: 93–118.

Marhold, K. (ed.) et al. 1998. Papraďorasty a semenné rastliny. In Marhold, K. & Hindák, F. (eds), Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. p. 333–687.

Marhold, K. & Kochjarová, J. 2002. *Cardamine* L. Žerušnica. In Goliašová, K. & Šípošová, H. (eds), Flóra Slovenska V/4. Veda, Bratislava, p. 316–382.

Matuszkiewicz, W. 1964. Tymczasowa klasyfikacja zespołów leśnych Polski. Mater. Zakł. Fitosocjol. Stos. U. W., Warszawa & Białowieża, 4: 1–5.

Matuszkiewicz, W. & Matuszkiewicz, A., 1973. Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk leśnych Polski. Cz. 1. Lasy bukowe. Phytocoenosis 2: 143–202.

Miadok, D. 1979. Kalkbuchenwälder im Karstgebiet von Tisovec. Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comen., Bot. 27: 77–85.

Miadok, D. 1981. Schuttwälder des nordwestlichen Teiles des Gemerské rudohorie-Gebirges. Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comen., Bot. 28: 1–18.

Miadok, D. 1988a. Buchen- und Halbschuttwälder des Berges Fabova hoľa und teilweise Karstgebiet Muránsky kras. Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comen., Bot. 35: 51–68.

Miadok, D. 1988b. Sutinové lesy Koniarskej planiny a Jelšavského krasu. Biológia (Bratislava) 43: 803–809.

Miadok, D. 1989. Vápencové bučiny Koniarskej planiny a Jelšavského krasu. Biológia (Bratislava) 44: 459–465.

Michálková, D. 2006. Diverzita prirodzených rastlinných spoločenstiev vrchu Rohatín v Strážovských vrchoch. Bull. Slov. Bot. Spoločn., Suppl. 2 (14): 59–90.

Mikyška, R. 1939. Studie über die natürlichen Waldbestände im Slowakischen Mittelgebirge (Slovenské stredohorie). Beih. Bot. Cbl. 59B: 169–224.

Moor, M. 1945. Das Fagetum im nordwestlichen Tafeljura. Verh. Naturf. Ges. Basel 65: 187–203.

Moor, M. 1952. Die Fagion-Gesellschaften im Schweizer Jura. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 31: 5–201.

Moor, M. 1973. Das *Corydalido-Aceretum*, ein Beitrag zur Systematik der Ahornwälder. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 83: 106–132.

Moor, M. 1975a. Ahornwälder im Jura und in den Alpen. Phytocoenologia 2: 244–260.

Moor, M. 1975b. Die soziologisch-systematische Gliederung des Hirschzungen-Ahornwaldes. Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 34: 215–223.

Moravec, J. 1974. Zusammensetzung und Verbreitung des *Dentario enneaphylli-Fagetum* in der Tschechoslowakei. Folia Geobot. Phytotax. 9: 113–152.

Moravec, J. 1995. Synchorologické jevy v lesní vegetaci Moravy a Slezska. Zprávy České Bot. Společn. 30: 55–60.

Moravec, J. 2000. Podsvaz *Eu-Fagenion* Oberdorfer 1957 em. Tüxen in Oberdorfer et Tüxen 1958. In Moravec, J. (ed.), Přehled vegetace České republiky. 2. Hygrofilní, mezofilní a xerofilní opadavé lesy. Academia, Praha. p. 143–169.

Moravec, J. & Jeník, J. 1994. Složení a struktura rostlinného společenstva. In Moravec, J. et al., Fytocenologie (nauka o vegetaci). Academia, Praha. p. 41–62.

Moravec, J. (ed.), Husová, M., Chytrý, M. & Neuhäuslová, Z. 2000. Přehled vegetace České republiky. 2. Hygrofilní, mezofilní a xerofilní opadavé lesy. Academia, Praha, 320 p.

Müller, Th. 1992a. *Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani* Klika 55. In Oberdorfer, E. (ed.), Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV. Wälder und Gebüsche. A. Textband. 2. Aufl. Gustav Fischer, Jena. p. 173–192.

Müller, Th. 1992b. *Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani*. In Oberdorfer, E. (ed.), Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV. Wälder und Gebüsche. B. Tabellenband. 2. Aufl. Gustav Fischer, Jena. p. 365–416 (Tab. 316–322).

Oberdorfer, E. 1957. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie 10: 1–564.

Pietorová, E. 1996. Lesné rastlinné spoločenstvá. In Inventarizačný prieskum NPR Manínska tiesňava. Msc., depon in Správa CHKO Strážovské vrchy, Považská Bystrica. p. 110–149.

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.

Rydlo, J. 1989. Poznámky k rozšíření a ekologii některých druhů rodu *Epipactis*. Muzeum a současnost, Ser. Natur., Roztoky, 3: 5–33.

Schickerath, M. 1938. Wälder und Waldböden des Hohen Venns und seiner Randgebiete. Mitt. Forstw. Forstwiss. 3: 261–350.

Sillinger, P. 1933. Monografická studie o vegetaci Nízkých Tater. Orbis, Praha, 340 p.

Šimeková, J. 1974. Vápencové bučiny Slovenského raja. Biológia (Bratislava) 29: 263–280.

Šmíd, J. 2001. Lesné hospodárstvo. In Uhrín, M. (ed.), Ročenka Správy Národného parku Muránska planina 1999–2000. Správa NP Muránska planina, Revúca. p. 57–58.

Šoltés, R. 1976. Phytozönotische Analyse des Verbandes *Vaccinio-Piceion* Br.-Bl. 1938 in den Westkarpaten. Acta Fac. Rerum. Nat. Univ. Comen., Bot. 24: 139–167.

Šomšák, L. & Háberová, I. 1979. Die Waldgesellschaften des Silica-Plateuas. Biol. Práce 25/2: 5–89.

ter Braak, C. J. F. & Šmilauer, P. 2002. CANOCO Reference Manual and CanoDraw for Windows User's Guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca, New York.

Tichý, M. 2002. JUICE, software for vegetation classification. J. Veg. Sci. 13: 451–453.

Uhlířová-Šimeková, J. 1978. Podzväz *Cephalanthero-Fagenion* Tx. 55. In Pitoniak, P. et al., Flóra a vegetácia Chránenej krajinnej oblasti Slovenský raj. Biol. Práce 24/6. p. 100–116.

Uhlířová, J. & Bernátová, D. 2003. Príspevok k flóre a vegetácii skalných stanovíšť Muránskej planiny. Zborn. Slov. Nár. Múz., Prír. Vedy 49: 55–67.

Uhlířová, J., Bernátová, D. & Fajmonová, E. 1999. Príspevok k cenológii jarabiny pekárovskej (*Sorbus pekarovae*). Zborn. Slov. Nár. Múz., Prír. Vedy 45: 17–25.

Ujházy, K., Križová, E., Vančo, M., Freňáková, E. & Ondruš, M. 2005. Herb layer dynamics of primeval fir-beech forests in central Slovakia. In Commarmot, M. & Hamor, C. D. (eds), Natural forest in temperate zone of Europe – values and utilization. Swiss Federal Research Institute WSL, Birmensdorf & Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv. p. 193–202.

Ujházyová, M. 2007. Syntaxonómia bukových lesov na vápencoch bradlového pásma. Technická univerzita, Zvolen, 152 p.

Ujházyová, M. & Ujházy, K. 2008. Predbežná klasifikácia bučín karbonátových pohorí Slovenska. Phytopedon, Bratislava, 7: 26–35.
Ujházyová, M., Ujházy, K. & Vlčko, J. 2007. Špecifiká a ohrozenosť flóry bukových lesov na vápencoch severozápadnej časti bradlového pásma. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 29: 111–123.
Ujházyová, M., Ujházy, K., Hrivnák, R. & Vlčko, J. 2008. Charakteristika vegetácie s výskytom *Orchis spitzelii* na Slovensku. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 30: 247–259.
Urbanová, V. 1977. Rastlinné spoločenstvá Kysuckých vrchov. Kand. dizert. práca, msc., depon. in Botanický ústav SAV, Bratislava.
Weber, H. E., Moravec, J. & Theurillat, J. P. 2000. International code of the phytosociological nomenclature. 3rd edition. J. Veg. Sci. 11: 739–768.
Willner, W. 2002. Syntaxonomische Revision der südmitteleuropäischen Buchenwälder. Phytocoenologia 32: 337–453.
Willner, W. 2007. *Tilio-Acerion* Klika 1955. In Willner, W. & Grabherr, G. (eds), Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. 1. Textband. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. p. 127–136.
Willner, W. & Grabherr, G. (eds) 2007. Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. 1. Textband. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 302 p.
Willner, W., Karner, P. & Grabherr, G. 2002. Zur Syntaxonomie der eschenreicher Wälder in Österreich. In 10. Östrerreichisches Botanikertreffen. BAL Gumpenstein. p. 99–102.
Winterhoff, W. 1963. Vegetationskundliche Untersuchungen im Göttinger Wald. Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, Math.-Phys. Kl. 1962/2: 21–79.
Zlatník, A. 1935. Studie o státních lesích na Podkarpatské Rusi. 3. Vývoj a složení přirozených lesů na Podkarpatské Rusi a jejich vztah ke stanovišti. Sborn. Výsk. Úst. Zeměd. RČS 127/10: 69–153.
Zlatník, A. 1938. Prozkum přirozených lesů na Podkarpatské Rusi. 1. Vegetace a stanoviště reservace Stužica, Javorník a Pop Ivan. Sborn. Výzk. Úst. Zeměd. RČS 152: 6–372.
Zólyomi, B. (ed.) 1967. Guide der Exkursionen des Internationalen Geobotanischen Symposiums, Ungarn, Eger-Vácrátot, 5.–10. Juni 1967. Dr. Zólymi Bálint, 88 p.

Lokality zápisov

Údaje sú usporiadané nasledovne: názov a opis lokality a jej zemepisné súradnice (v. d., s. š.); nadmorská výška; orientácia svahu (aj v stupňoch); sklon svahu; plocha zápisu (m^2); celková pokryvnosť; pokryvnosť jednotlivých poschodí (E_3, E_2, E_1, E_0); výška porastu v jednotlivých poschodiach; dátum zápisu a jeho autor(i) (DB – Drahoš Blanár, JKl – Ján Kliment, JKo – Judita Kochjarová, KU – Karol Ujházy, MU – Mariana Ujházyová, MV – Milan Valachovič, RH – Richard Hrivnák) resp. citácia publikovaného zápisu (autor, vročenie, číslo tabuľky, poradové číslo zápisu). Pokiaľ niektorý údaj nie je uvedený, znamená to, že nebol zaznamenaný. Použité skratky: j – južný/e, s – severný/e, v – východný/e, z – západný/e.

Tab. 1, spoločenstvá zväzu *Tilio-Acerion*

Scolopendrio-Fraxinetum, typický variant

1. Muráň, NPR Šarkanica, dolina Martinová, mierne vypuklý zvlnený svah pod skalnou stenou, na povrchu miestami kamene, ojedinele balvany, 19°58´36,5˝, 48°42´32,8˝; 662 m, S (360 °), sklon 18 °, 400 m^2, E_1 85 %, E_2 5 %, E_1 85 %, E_0 5 %; výška E_3 25 m, E_1 120 cm; 26. 8. 2008, JKl.

2. Muráň, NPR Šarkanica, dolina Martinová, úpätie s. svahu pod strmou, 50 m vysokou skalnou stenou; 550 m, S (360 °), E_3 80 %, E_2 10 %, E_1 95 %, E_0 10 % (Magic 1970).

3. Muráň, NPR Javorníková, skalnaté dno v strednej časti údolia, na povrchu spadnuté kmene stromov, 20°00´42,1˝, 48°44´07,0˝; 549 m, SSV (30 °), sklon 25 °, 250 m^2, celk. pokr.

80 %, E_3 80 %, E_2 5 %, E_1 65 %, E_0 35 %; výška E_3 28 m, E_2 150 cm, E_1 100/25 cm; 26. 5. 2008, RH.

4. Muráň, Hrdzavá dolina, kamenito-balvanitá sutina pod skalnými stenami, medzi začiatkom NPR Hrdzavá a balvanom „Jašterová skala"; 470 m, S (360 °), sklon 45 °, 400 m^2, E_3 75 %, E_2 40 %, E_1 75 %, E_0 25 %; 6. 7. 1990 (Kliment 1999, tab. 1, z. 1).

5. Muráň, NPR Šarkanica, dolina Martinová, balvanitá sutina pod pásom skalných stien, ca 20 m poniže napájadla zveri; 570 m, S (360 °), sklon 20 °, 400 m^2, E_3 80 %, E_2 15 %, E_1 70 %, E_0 30 %; 5. 7. 1990 (Kliment 1999, tab. 1, z. 5).

6. Muráň, NPR Šarkanica, dolina Martinová, balvanitá sutina na priečne zvlnenom svahu pod vysokými skalnými stenami; 650 m, S (360 °), sklon 30 °, 450 m^2, E_3 75 %, E_2 2 %, E_1 80 %, E_0 25 %; 6. 7. 1990 (Kliment 1999, tab. 1, z. 2).

7. Muráň, NPR Šarkanica, dolina Martinová, kamenito-balvanitá sutina pod dlhou skalnou stenou; 600 m, S (360 °), sklon 35 °, 400 m^2, E_3 80 %, E_2 5 %, E_1 75 %, E_0 30 %; 5. 7. 1990 (Kliment 1999, tab. 1. z. 4).

8. Muráň, NPR Šarkanica, dolina Martinová, kamenito-balvanitá sutina pod kolmou skalnou stenou (v stene jaskyňa); 610 m, SSZ (330 °), sklon 30 °, 400 m^2, E_3 75 %, E_2 5 %, E_1 80 %, E_0 25 %; 6. 7. 1990 (Kliment 1999, tab. 1, z. 3).

9. Muráň, NPR Šarkanica, dolina Martinová, balvanitá sutina pod bralami ca 100 m od dolného okraja NPR; 515 m, S (360 °), sklon 25 °, 400 m^2, E_3 75 %, E_2 30 %, E_1 70 %, E_0 40 %; 5. 7. 1990 (Kliment 1999, tab. 1, z. 6).

Scolopendrio-Fraxinetum*, variant s *Parietaria officinalis

10. Muráň, NPR Javorníková, krátky rovný svah medzi dvoma hrebienkami približne v strede tiesňavy, medzi potokom a jaskyňou, nespevnená sutina, 20°00´43,9˝, 48°44´07,4˝; 509 m, JJV (165 °), sklon 28 °, 300 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 80 %, E_2 1 %, E_1 65 %, E_0 8 %; výška E_3 30 m, E_2 2,5 m, E_1 80 cm; 26. 5. 2008, KU.

11. Muráň, Javorníčková dolina, úzka dolinka v závere, sutinový les na okraji skaly, 20°00´28,7˝, 48°43´29,3˝; 538 m, JV (135 °), sklon 20 °, 400 m^2, celk. pokr. 80 %, E_3 75 %, E_2 2 %, E_1 80 %, E_0 65 %, výška E_3 26 m, E_2 4 m, E_1 100/30 cm; 11. 7. 2007, RH.

12. Muráň, Javorníčková dolina, kamenitá až balvanitá úžľabina, 20°00´24,7˝, 48°43´35,8˝, 518 m, SSV (23 °), sklon 30 °, 400 m^2, celk. pokr. 85 %, E_3 85 %, E_2 1 %, E_1 65 %, E_0 25 %, výška E_3 23 m, E_2 1,5 m, E_1 100/60 cm; 11. 7. 2007, RH.

13. Muráň, Javorníčková dolina, ústie doliny 100 m nad lúčkou, rovný mierny svah medzi bralom a bočným svahom, na povrchu balvany, 20°00´33,5˝, 48°43´28,9˝; 455 m, VJV (115 °), sklon 7 °, 400 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 85 %, E_2 5 %, E_1 80 %, E_0 5 %; 11. 7. 2007, MU.

Lunario-Aceretum

14. Muráň, NPR Poludnica, sv. okraj jz. od Veľkej lúky, strmá úžľabina medzi balvanmi, 20°03´34,0˝, 48°46´19,4˝; 835 m, JZ (225 °), sklon 35 °, 300 m^2, celk. pokr. 85 %, E_3 80 %, E_2 0 %, E_1 75 %, E_0 10 %; výška E_3 25 m, E_1 70 cm; 26. 8. 2008, RH, JKl.

15. Tisovec, NPR Šarkanica, Voniaca, sutina povyše prameňa, nad zeleno značeným turistickým chodníkom, 19°57´32,4˝, 48°42´10,6˝; 874 m, JJV (150 °), sklon 35 °, 400 m^2, celk. pokr. 85 %, E_3 80 %, E_2 5 %, E_1 70 %, E_0 5 %; 19. 6. 2003, JKo, JKl.

16. Muráň, v. od chaty Zámok pod Muránskym hradom, pravidelný svah s minimálnou povrchovou kamenitosťou, 20°03´46,5˝, 48°45´43,0˝; 862 m, V (94 °), sklon 20 °, 475 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 90 %, E_2 0 %, E_1 80 %, E_0 2 %; výška E_3 26 m, E_1 140/110 cm; 29. 5. 2008, RH.

17. Muráň, NPR Cigánka, hradný vrch, skalnatý svah nad turistickým chodníkom poniže studničky, na povrchu spadnuté kmene, 20°03´22,6˝, 48°45´31,2˝; 838 m, SZ (315 °), sklon 40 °, 375 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 70 %, E_2 3 %, E_1 70 %, E_0 3 %; 27. 7. 2007, JKo, DB.

18. Muráň, Hrdzavá dolina, záver, svah nad lesnou cestou asi 300 m od vyústenia žlto značeného turistického chodníka na lúky Nižná Kľaková, na povrchu len málo skál,

19°57´52,4˝, 48°46´07,7˝; 1 175 m, JZ (225 °), sklon 30 °, 400 m^2, celk. pokr. 95 %, E_3 80 %, E_2 5 %, E_1 80 %, E_0 1 %; 7. 8. 2007, JKo.

19. Muráň, Hrdzavá dolina, záver, pod vysokou vápencovou stenou, 19°57´57,1˝, 48°46´09,2˝; 1 170 m, JZ (225 °), sklon 35 °, 300 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 75 %, E_2 0 %, E_1 90 %, E_0 3 %; 7. 8. 2007, JKo.

20. Muráň, NPR Cigánka, medzernatý sutinový les na svahu pod chodníkom vedúcim od chaty Zámok na hrad, na povrchu vápencové balvany, 20°03´37,5˝, 48°45´38,2˝; 880 m, SZ (315 °), sklon 35 °, 450 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 75 %, E_2 20 %, E_1 70 %, E_0 30 %; 25. 7. 2007, JKo.

Seslerio-Quercetum, variant s *Galium odoratum*

21. Muráň, NPR Poludnica, dolinka Piecky, stred krátkeho bralnato-sutinového svahu pod bralnatým hrebienkom asi 200 m nad ústím, 20°01´42,3˝, 48°45´12,0˝; 506 m, JJZ (205 °), sklon 37 °, 390 m^2, celk. pokr. 95 %, E_3 85 %, E_2 5 %, E_1 70 %, E_0 30 %; výška E_3 26 m, 17. 7. 2008, KU.

22. Muráň, NPR Poludnica, dolinka Piecky, hrabina na vypuklom hrebienku; SV (45 °), sklon 20 °, 300 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 90 %, E_2 25 %, E_1 40 %, E_0 0 %; 2. 5. 2000, JKo.

23. Tisovec, NPR Hradová, jv. svah, hrabina pod turistickým chodníkom, 600 m, VJV (113 °), sklon 45 °, 400 m^2, celk. pokr. 85 %, E_3 80 %, E_2 15 %, E_1 30 %, E_0 5 %; 10. 5. 2002, JKo.

24. Tisovec, NPR Hradová, strmý balvanitý v. svah pod Okrúhlou skalou, 19°55´03,9˝, 48°40´40,6˝; 758 m, JJV (150°), sklon 30 °, 400 m^2, celk. pokr. 95 %, E_3 95 %, E_2 3 %, E_1 60 %, E_0 35 %, výška E_3 12 m, E_2 3 m, E_1 50 cm; 13. 6. 2006, RH.

25. Tisovec, dolina Teplica, strmý, mierne preliačený a mierne zvlnený skalnatý svah, 19°53´48,4˝, 48°41´18,1˝; 540 m, JV (135 °), sklon 35 °, 400 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 90 %, E_2 5 %, E_1 60 %, E_0 20 %; 14. 6. 2007, RH, JKl.

26. Tisovec, NPR Hradová, jv. svah pod turistickým chodníkom; 780 m, JV (135 °), sklon 45 °, 400 m^2, celk. pokr. 80 %, E_3 50 %, E_2 30 %, E_1 40 %, E_0 50 %; 10. 5. 2002 JKo.

27. Muráň, NPR Javorníčková, strmý a značne kamenitý j. svah údolia, 20°00´29,0˝, 48°43´33,9˝; 561 m, J (180 °), sklon 35 °, 450 m^2, celk. pokr. 85 %, E_3 85 %, E_2 1 %, E_1 55 %, E_0 45 %; výška E_3 16 m, E_2 2 m, E_1 50 cm; 11. 7. 2007, RH.

28. Muráň, NPR Cigánka, j. svah pod hradným bralom (pri jaskyni), skalnatá až balvanitá sutina, na povrchu spadnuté kmene stromov, 20°03´40,1˝, 48°45´34,1˝; 849 m, JZ (230 °), sklon 35 °, 350 m^2, celk. pokr. 80 %, E_3 75 %, E_2 0 %, E_1 70 %, E_0 15 %; výška E_3 21 m, E_1 70 cm; 29. 5. 2008, RH.

29. Muráň, medzi sedlom Dielik a horárňou Paseky, ssv. od kameňolomu, strmý, mierne vypuklý, kamenitý až balvanitý jv. svah, 19°59´06,9˝, 48°42´20,3˝; 686 m, JJV (158 °), sklon 25 °, 450 m^2, celk. pokr. 85 %, E_3 85 %, E_2 2 %, E_1 55 %, E_0 35 %; výška E_3 23 m, E_2 6 m, E_1 30/15 cm; 26. 7. 2007 RH.

30. Muráň, NPR Šarkanica, pravidelný balvanitý jv. svah nad dolinou Martinová, pod hrebeňom, 19°59´05,8˝, 48°42´34,7˝; 767 m, JV (135 °), sklon 26 °, 450 m^2, celk. pokr. 80 %, E_3 75 %, E_2 1 %, E_1 35 %, E_0 45 %; výška E_3 20 m, E_2 3 m, E_1 50/15 cm, 26. 7. 2007 RH, JKl.

31. Predná Hora, NPR Šiance, úzka balvanitá dolinka vsv. od Tesnej skaly, 20°05´07,9˝, 48°46´25,0˝; 834 m, JV (135 °), sklon 30 °, 315 m^2, celk. pokr. 80 %, E_3 80 %, E_2 6 %, E_1 35 %, E_0 50 %; výška E_3 21 m, E_2 3 m, E_1 50/30 cm; 19. 5. 2008, RH.

32. Predná Hora, NPR Šiance, plytká dolinka na v. okraji, balvanitá sutina, 20°05´46,6˝, 48°46´24,3˝; 784 m, JV (135 °), sklon 20 °, 300 m^2, celk. pokr. 70 %, E_3 70 %, E_2 1 %, E_1 45 %, E_0 60 %; výška E_3 23 m, E_2 1,5 m, E_1 100/40 cm; 19. 5. 2008, RH.

33. Muráň, NPR Šiance, asi 500 m sv. od Wesselényiho jaskyne, kamenitá sutina, 20°04´00,8˝, 48°45´55,6˝; 956 m, JV (140 °), sklon 20 °, 480 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 90 %, E_2 10 %, E_1 60 %, E_0 40 %; výška E_3 23 m, E_2 5 m, E_1 40 cm; 29. 5. 2008, RH.

34. Predná Hora, NPR Šiance, krátka a úzka dolinka pod skalnou stenou vsv. od Tesnej skaly, 20°05´16,7˝, 48°46´21,9˝; 843 m, JV (135 °), sklon 40 °, 300 m^2, celk. pokr. 80 %, E_3 80 %, E_2 8 %, E_1 70 %, E_0 5 %; výška E_3 18 m, E_2 5 m, E_1 50/25 cm; 19. 5. 2008, RH.

35. Muráň, NPR Cigánka, hradný vrch, asi 300 m j. od chaty Zámok, pravidelný, mierne preliačený svah, na okrajoch balvany, 20°03´44,2˝, 48°45´39,3˝; 833 m, VSV (65 °), sklon 25 °, 400 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 90 %, E_2 5 %, E_1 70 %, E_0 10 %; výška E_3 19 m, E_2 4 m, E_1 40/25cm; 29. 5. 2008, RH.

36. Muráň, 60 m od dolinky Javorníčková, strmý, mierne konkávny svah medzi bralami a dolinkou, 20°00´26,0˝, 48°43´31,0˝; 533 m, VSV (60 °), sklon 38 °, 400 m^2, celk. pokr. 85 %, E_3 85 %, E_2 20 %, E_1 50 %, E_0 15 %; 11. 7. 2007, MU, KU.

37. Muráň, vypuklý, mierne zvlnený balvanitý svah s. od sedla Dielik, 19°59´09,2˝, 48°42´22,8˝; 685 m, VJV (120 °), sklon 18 °, 400 m^2, celk. pokr. 95 %, E_3 90 %, E_2 2 %, E_1 45 %, E_0 10 %; 26. 7. 2007, MU, KU.

38. Tisovec, NPR Hradová, skalnatý podhrebeňový svah pri turistickom chodníku vsv. od kóty, 19°55´38,2˝, 48°40´55,4˝; 830 m, SSV (23 °), sklon 25 °, 450 m^2, E_3 90 %, E_2 27 %, E_1 65 %, E_0 20 %; výška E_3 26 m; 12. 6. 2007, RH.

39. Muráň, NPR Javorníková, plytká skalnatá bočná dolinka ca 50 m nad údolím, asi 2 km povyše ústia, 20°00´45,9˝, 48°44´06,1˝; 505 m, JJZ (195 °), sklon 30 °, 350 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 90 %, E_2 20 %, E_1 60 %, E_0 15 %; výška E_3 25 m, E_2 3 m, E_1 60 cm; 26. 5. 2008, RH.

40. Muráň, NPR Šarkanica, balvanitý, mierne preliačený s. svah nad dolinou Martinová, pod hrebeňom, 19°58´54,3˝, 48°42´32,6˝; 809 m, S (360 °), sklon 35 °, 325 m^2, celk. pokr. 85 %, E_3 85 %, E_2 5 %, E_1 35 %, E_0 40 %; výška E_3 19 m, E_2 5 m, E_1 50/20 cm; 26. 7. 2007, RH, JKl.

41. Muráň, strmý, zvlnený, skalnatý svah nad dolinou Martinová, pod hrebeňom, 800 m vsv. od kóty 958,2 m, 19°58´52,3˝, 48°42´34,4˝; 773 m, SSZ (345 °), sklon 34 °, 400 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 90 %, E_2 2 %, E_1 12 %, E_0 30 %; 26. 7. 2007, MU, KU.

Seslerio-Quercetum, variant s *Rhamnus catharticus*

42. Muráň, NPR Poludnica, Suchý dol, záver údolia tesne pod bralnatým svahom pod okrajom Veľkej lúky, zvlnený, mierne vypuklý svah pod bralami asi 70 m nad dolinkou, nespevnená sutina, 20°03´29,4˝, 48°46´19,3˝; 785 m, JJZ (195 °), sklon 36 °, 400 m^2, celk. pokr. 95 %, E_3 80 %, E_2 10 %, E_1 70 %, E_0 15 %; výška E_3 20 m; 26. 8. 2008 KU.

43. Muráň, asi 150 m jz. od ústia Javorníčkovej doliny, vypuklý svah hrebeňa s ojedinelými balvanmi, 20°00´31,5˝, 48°43´25,3˝; 513 m, V (90 °), sklon 30 °, 400 m^2, celk. pokr. 95 %, E_3 85 %, E_2 15 %, E_1 60 %, E_0 5 %; výška E_3 25 m, E_2 6 m, E_1 50 cm; 11. 7. 2007, KU.

44. Muráň, NPR Šarkanica, jv. svah nad dolinou Martinová, JPRL č. 534, sutinový les; 748 m, J (180 °), sklon 35 °, celk. pokr. 95 %, E_3 90 %, E_2 5 %, E_1 25 %, E_0 20 %; výška E_3 25 m; 31. 7. 2002, DB.

45. Muráň, NPR Poludnica, dolinka Piecky, strmý, balvanitý sv. svah v dolnej tretine údolia, 20°01´35,7˝, 48°45´14,7˝; 523 m, SV (50 °), sklon 30 °, 400 m^2, celk. pokr. 80 %, E_3 80 %, E_2 5 %, E_1 65 %, E_0 15 %; výška E_3 19 m, E_2 5 m, E_1 30/15cm; 17. 7. 2006, RH.

46. Muráň, NPR Šiance, úpätie smerom k hradu, balvanitá sutina nad informačnou tabuľou o Wesselényiho jaskyni, 20°03´54,0˝, 48°45´53,1˝; 888 m, JV (135 °), sklon 30 °, 400 m^2, celk. pokr. 80 %, E_3 60 %, E_2 15 %, E_1 75 %, E_0 10 %; 10. 6. 2008, JKo, MV.

47. Muráň, NPR Šarkanica, dolina Martinová, j. svah na začiatku doliny, 19°59´26,9˝, 48°42´56,5˝; 711 m, JV (135 °), sklon 30 °, 400 m^2, E_3 60 %, E_2 10 %, E_1 40 %, E_0 2 %; 4. 6. 2009, JKo.

48. Muráň, NPR Šiance, vápencová sutina (balvany aj skalné stupne) nad spáleniskom a turistickým chodníkom (žltá značka), 20°04´37,0˝, 48°46´01,6˝; 680 m, JJV (150 °), sklon 45 °, 400 m^2, E_3 60 %, E_2 15 %, E_1 50 %, E_0 45 %; 5. 6. 2009, JKo, JKl.

49. Muráň, NPR Šiance, balvanitý vypuklý hrebienok nad turistickým chodníkom, 20°04´31,9˝, 48°46´00,1˝; 710 m, JJV (150 °), sklon 40 °, 400 m^2, E_3 70 %, E_2 10 %, E_1 80 %, E_0 15 %; 5. 6. 2009, JKo, JKl.

50. Muráň, NPR Šiance, balvanitá sutina nad turistickým chodníkom, miestami vyčnievajúce skaly, 20°04´22,2˝, 48°45´59,4˝; 750 m, J (180 °), sklon 35 °, 450 m^2, E_3 80 %, E_2 25 %, E_1 50 %, E_0 40 %; 5. 6. 2009, JKo, JKl.

51. Tisovec, sedlo Dielik, skalnatý svah nad kameňolomom (z. od neho), 19°58´44,2˝, 48°42´08,3˝; 750 m, JV (140 °), sklon 35 °, 450 m^2, celk. pokr. 80 %, E_3 80 %, E_2 5 %, E_1 55 %, E_0 15 %; 4. 6. 2009, JKo, JKl.

52. Tisovec, Dielik, svah nad kameňolomom, medzi z. 51 a lomom, 19°58´48,4˝, 48°42´11,3˝; 760 m, JV (135 °), sklon 30 °, 375 m^2, celk. pokr. 70 %, E_3 70 %, E_2 3 %, E_1 45 %, E_0 35 %; 4. 6. 2009, JKo, JKl.

53. Muráň, NPR Javorníková, 800 m zsz. od ústia, 60 m nad dnom rokliny, kamenitý, mierne vypuklý svah s miestami vystupujúcou horninou, 20°00´47,4˝, 48°44´07,2˝; 509 m, JJZ (210 °), sklon 35 °, 400 m^2, E_3 75 %, E_2 5 %, E_1 45 %, E_0 10 %; výška E_3 25 m, E_2 5 m, E_1 50 cm; 26. 5. 2008, KU.

54. Tisovec, sedlo Dielik, asi 100 m nad kameňolomom, rovný svah s povrchovými balvanmi, 19°58´50,5˝, 48°42´10,3˝; 690 m, JV (130 °), sklon 30 °, 425 m^2, celk. pokr. 95 %, E_3 85 %, E_2 5 %, E_1 40 %, E_0 10 %; výška E_3 25 m, E_2 3 m, E_1 40 cm; 4. 6. 2009 KU.

55. Muráň, balvanitý, mierne vypuklý svah sv. od ústia Javorníčkovej doliny, 20°00´37,8˝, 48°43´29,9˝; 493 m, J (180 °), sklon 25 °, 450 m^2, celk. pokr. 80 %, E_3 80 %, E_2 15 %, E_1 25 %, E_0 45 %; výška E_3 14 m, E_2 6 m, E_1 50/30 cm; 11. 7. 2007, RH.

56. Muráň, NPR Šiance, nad turistickým chodníkom, 20°04´58,5˝, 48°46´07,8˝; 684 m, JJV (150 °), sklon 45 °, 375 m^2, celk. pokr. 75 %, E_3 75 %, E_2 50 %, E_1 25 %, E_0 30 %; 27. 7. 2007, JKo.

57. Muráň, NPR Šiance, rozšírený začiatok bočnej dolinky pod bralami asi 800 m z. od sedla Javorina, nad neznačeným chodníkom, balvanito-kamenitý povrch, 20°05´37,3˝, 48°46´26,6˝; 853 m, J (172 °), sklon 30 °, 390 m^2, E_3 70 %, E_2 1 %, E_1 60 %, E_0 25 %, výška E_3 19 m, E_2 2,5 m, E_1 40 cm; 19. 5. 2008, KU.

58. Muráň, NPR Šiance, terasovitý, skalnato-sutinový svah hrebeňa asi 100 m nad turistickým chodníkom, za prvou serpentínou od chaty Zámok, 20°03´57,8˝, 48°45´53,6˝; 877 m, VJV (110 °), sklon 25 °, 380 m^2, E_3 70 %, E_2 2 %, E_1 65 %, E_0 15 %; výška E_3 22 m, E_2 4 m, E_1 45 cm; 29. 5. 2008, KU.

59. Muráň, NPR Šiance, mierne vypuklý skalnatý svah pod bralami nad turistickým chodníkom, asi 30 m pod okrajom brál, jemná sutina, 20°05´24,2˝, 48°46´23,4˝; 856 m, J (172 °), sklon 35 °, 400 m^2, E_3 70 %, E_2 2 %, E_1 55 %, E_0 25 %; výška E_3 17 m, E_2 2 m, E_1 40 cm; 19. 5. 2008, KU.

60. Muráň, NPR Cigánka, jv. svah hradného vrchu asi 150 m pod hradom, stupňovitý skalnato-sutinový hrebienok pozdĺž okraja brál, 20°03´41,8˝, 48°45´35,3˝; 876 m, VJV (117 °), sklon 30 °, 380 m^2, E_3 70 %, E_2 7 %, E_1 65 %, E_0 20 %; výška E_3 17 m, E_2 4 m, E_1 60 cm; 29. 5. 2008, KU.

61. Muráň, NPR Poludnica, Suchý dol, stredná časť údolia, výslnný kamenito-štrkovitý hrebienok, povrch zvlnený, miestami vyčnievajú veľké balvany až menšie skalné stienky, 20°02´57,8˝, 48°45´57,2˝; 630 m, VJV (120 °), sklon 35 °, 400 m^2, E_3 60 %, E_2 1 %, E_1 70 %, E_0 10 %; výška E_3 do 20 m; 31. 7. 2008, KU, JKl.

62. Muráň, NPR Šarkanica, v. svah hrebeňa nad ústím doliny Martinová (nad sadom), strmý bočný svah skalnatého hrebienka s vystupujúcim podložím, úzky pás porastu nad bralami, 19°59´27,6˝, 48°42´57,4˝; 707 m, V (85 °), sklon 35 °, 450 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 70 %, E_2 15 %, E_1 75 %, E_0 7 %; výška E_3 17 m, E_1 50 cm; 4. 6. 2009, KU, JKl.

63. Muráň, NPR Šarkanica, dolina Martinová, skalnatý jv. svah nad horárňou Paseky, 19°59´19,9˝, 48°42´51,9˝; 660 m, JV (135 °), sklon 35 °, 300 m^2, celk. pokr. 80 %, E_3 60 %, E_2 30 %, E_1 80 %, E_0 10 %; 11. 6. 2008, JKo.

64. Muráň, NPR Poludnica, Klin, jv. svah, 680 m, JV (135 °), sklon 35 °, 400 m^2, celk. pokr. 80 %, E_3 65 %, E_2 5 %, E_1 60 %, E_0 10 %; 11. 5. 2001, JKo, DB.

65. Muráň, NPR Poludnica, mierne vypuklý svah s kamenitým povrchom nad vejárovitým rozšírením dolinky Piecky, 20°01´34,6˝, 48°45´25,9˝; 663 m, J (180 °), sklon 35 °, 400 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 80 %, E_2 5 %, E_1 40 %, E_0 1 %; výška E_3 20 m; 17. 7. 2008, KU.

Tab. 2, spoločenstvá zväzu *Fagion sylvaticae*

Dentario bulbiferae-Fagetum

1. Tisovec, medzi Magnetovou a Kášterom, 19°54´15,0˝, 48°42´05,0˝ (orientačný údaj prevzatý z CDF); 810 m, V (90 °), sklon 5 °, 400 m^2, E_3 65 %, E_2 1 %, E_1 10 %, E_0 0 %; výška E_3 23 m (Miadok 1988a, tab. 3, z. 2).

2. Tisovec, medzi Magnetovou a Kášterom, 19°54´15,0˝, 48°42´05,0˝; 780 m, V (90 °), sklon 10 °, 400 m^2, E_3 85 %, E_2 0 %, E_1 5 %, E_0 0 %; výška E_3 23 m (Miadok 1988a, tab. 3, z. 3).

3. Tisovec, medzi Magnetovou a Kášterom, 19°54´15,0˝, 48°42´05,0˝; 850 m, V (90 °), sklon 3 °, 400 m^2, E_3 90 %, E_2 3 %, E_1 5 %, E_0 0 %; výška E_3 23 m (Miadok 1988a, tab. 3, z. 1).

4. Tisovec, PR Hlboký jarok, jv. svahy kóty Červená, 19°54´20,0˝, 48°40´15,0˝; 675 m, JV (135 °), sklon 20 °, 400 m^2, E_3 90 %, E_2 2 %, E_1 10 %, E_0 1 %; 4. 7. 1995 (Hrivnák 1997, tab. 2, z. 8).

5. Muráň, mierne zvlnený a mierne vypuklý svah medzi horárňou Paseky a sedlom Dielik, pod v. okrajom hrebeňa, 19°59´13,6˝, 48°42´30,4˝; 698 m, JV (135 °), sklon 20 °, 400 m^2, celk. pokr. 95 %, E_3 95 %, E_2 0 %, E_1 2 %, E_0 1 %; 26. 7. 2007, MU, KU, RH.

6. Predná Hora, Šiance, 650 m zjz. od odbočky k liečebni, mierny, mierne konkávny svah pod jv. okrajom NPR, 20°05´42,4˝, 48°46´18,6˝; 711 m, JJV (165 °), sklon 10 °, 400 m^2, E_3 95 %, E_2 0 %, E_1 30 %, E_0 1 %; výška E_3 35 m, E_1 40 cm; 19. 5. 2008, KU.

7. Predná Hora, Šiance, úpätie pri turistickom chodníku, báza svahu; 760 m, JJZ (210 °), sklon 10 °, 400 m^2, celk. pokr. 80 %, E_3 75 %, E_2 2 %, E_1 60 %, E_0 0 %; 30. 4. 2001, JKo.

8. Tisovec, medzi Magnetovou a Kášterom, 19°54´15,0˝, 48°42´05,0˝; 750 m, S (360 °), sklon 12 °, 400 m^2, E_3 80 %, E_2 5 %, E_1 20 %, E_0 0 %; výška E_3 23 m (Miadok 1988a, tab. 3, z. 4).

9. Tisovec, NPR Hradová, pod vrcholom; 820 m, SSV (23 °), sklon 25 °, 400 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 90 %, E_2 1 %, E_1 30 %, E_0 1 %; 3. 5. 2000, JKo, DB.

10. Tisovec, NPR Hradová, mierne konkávny svah ca 50 m pod hlavným hrebeňom, asi 100 m sz. od rozdeľovníka, 19°54´59,4˝, 48°40´35,0˝; 821 m, SSZ (335 °), sklon 29 °, 400 m^2, celk. pokr. 85 %, E_3 85 %, E_2 1 %, E_1 30 %, E_0 1 %; 12. 6. 2007, MU, KU.

11. Muráň, Strelnica, konkávna časť pravidelného svahu pod hrebeňom, 600 m v. od kóty 958,2 m, 19°58´46,1˝, 48°42´14,2˝; 789 m, V (100 °), sklon 16 °, 400 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 90 %, E_2 1 %, E_1 20 %, E_0 5 %; 26. 7. 2007, MU, KU, RH.

12. Tisovec, strmý hrebeň nad dolinou Furmanec sz. od mesta, skalnatý, mierne vypuklý svah pod bralom Dvaja bratia, 19°53´05,1˝, 48°41´40,7˝; 715 m, SSV (23 °), sklon 40 °, 450 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 90 %, E_2 1 %, E_1 15 %, E_0 12 %; výška E_3 28 m, E_2 4 m, E_1 40/25 cm; 14. 6. 2007, RH, DB.

Cephalanthero-Fagetum

13. Muráň, Hrdzavá dolina (pravá strana), stredná časť, 3,5 km od železničnej stanice Muráň; 650 m, S (360 °), sklon 30 °, 200 m^2, E_3 95 %, E_2 2 %, E_1 2 %, E_0 0 %; 29. 7. 1987 (Rydlo 1989: 11).

14. Muráň, Cigánka, hradný vrch, nad asfaltovou cestou medzi dvoma serpentínami, na povrchu len málo skál a mŕtve drevo, 20°03´49,5˝, 48°45´53,3˝; 848 m, SZ (315 °), sklon 40 °, 400 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 85 %, E_2 5 %, E_1 45 %, E_0 1 %; 25. 7. 2007, JKo.

15. Muráň, NPR Poludnica, okraj mierne vypuklého hrebienka 25 m pod cestou z Veľkej lúky k hradu, 20°03´54,6˝, 48°46´15,0˝; 908 m, ZSZ (295 °), sklon 23 °, 400 m^2, celk. pokr. 93 %, E_3 90 %, E_2 0 %, E_1 28 %, E_0 1 %, výška E_3 27 m, E_1 28 cm; 25. 7. 2007, KU, MU.

16. Muráň, NPR Hrdzavá, mierne vypuklý hrebienok nad z. okrajom lúky Nižný Kostelec, 35 m pod bázou bralnatého svahu, 20°00´24,1˝, 48°45´11,6˝; 912 m, JV (145 °), sklon 19 °, 400 m^2, celk. pokr. 93 %, E_3 90 %, E_2 1 %, E_1 30 %, E_0 1 %, výška E_3 30 m, E_2 4 m, E_1 20 cm; 24. 7. 2007, KU.

17. Muráň, NPR Cigánka, pravidelný svah poniže chaty Zámok, na povrchu ojedinele kamene, 20°03´45,5˝, 48°45´41,5˝; 805 m, VSV (70°), sklon 15 °, 400 m^2, celk. pokr. 95 %, E_3 95 %, E_2 2 %, E_1 55 %, E_0 2 %; výška E_3 25 m, E_2 3 m, E_1 30/20 cm; 29. 5. 2008, RH, KU.

18. Muráň, Veľká lúka, Piesky, pravidelný svah; 850 m, J (180 °), sklon 35 °, E_3 80 %, E_2 0 %, E_1 15 %, E_0 0 %; výška E_3 25 m (Magic 1970, z. I/10).

19. Muráň, dolinka oproti údoliu Piecky, povrch zvlnený, kamenitý, miestami balvany, 20°02´00,9˝, 48°45´04,7˝; 483 m, SSZ (340°), sklon 20 °, 400 m^2, E_3 95 %, E_2 3 %, E_1 60 %, E_0 30 %; 17. 7. 2008, JKl, RH.

20. Muráň, Hrdzavá dolina, asi 400 m nad začiatkom NPR, mierne konkávne zvlnené úpätie svahu 40 m nad potokom, 20°00´54,9˝, 48°44´52,4˝; 525 m, J (175 °), sklon 29 °, 400 ^{2}, celk. pokr. 95 %, E_3 95 %, E_2 10 %, E_1 15 %, E_0 7 %; výška E_3 35 m, E_2 2,5 m, E_1 10 cm; 12. 7. 2007, KU.

21. Muráň, Suchý dol, okraj lesa 20 m nad úpätím, krátky rovný svah, 20°01´58,7˝, 48°45´09,7˝; 473 m, JV (140 °), sklon 30 °, 400 m^2, celk. pokr. 98 %, E_3 95 %, E_2 0 %, E_1 5 %, E_0 1 %; výška E_3 30 m; 17. 7. 2008, KU.

22. Muráň, nad krasovým prameňom pri Javorníčkovej doline, mierne konkávne úpätie svahu 30 m od okraja lesa, neďaleko chodníka, 20°00´43,8˝, 48°43´30,2˝; 459 m, VJV (120 °), sklon 20 °, 400 m^2, celk. pokr. 95 %, E_3 95 %, E_2 6 %, E_1 3 %, E_0 1 %; 11. 7. 2007, MU, KU.

23. Tisovec, Hradová, pravidelný v. svah pod Okrúhlou skalou, 19°54´59,0˝, 48°40´30,8˝; 630 m, JV (130 °), sklon 20 °, 400 m^2, celk. pokr. 95 %, E_3 95 %, E_2 1 %, E_1 15 %, E_0 4 %, výška E_3 22 m, E_2 1 m, E_1 25 cm; 13. 6. 2008, RH.

24. Muráň, Suchý dol, jv. svahy oproti hradu, mierne preliačený svah medzi hrebeňom a okrajom dolinky, 20°02´39,3˝, 48°45´45,0˝; 555 m, JV (135 °), sklon 19 °, 450 m^2, celk. pokr. 96 %, E_3 95 %, E_2 0 %, E_1 8 %, E_0 1 %; výška E_3 30 m; 31. 7. 2008, KU.

25. Muráň, Hrdzavá dolina, strmý rovný svah asi 50 m nad potokom, pod veľkým bralom, 20°00´45,6˝, 48°44´53,2˝; 559 m, JJV (165 °), sklon 34 °, 400 m^2, celk. pokr. 95 %, E_3 95 %, E_2 1 %, E_1 5 %, E_0 2 %; výška E_3 30 m; 12. 7. 2007, MU, KU.

26. Muráň, NPR Hrdzavá, Nižný Kostelec, preliačený svah s kamenitým povrchom 100 m pod okrajom lúk, 20°00´46,8˝, 48°45´07,2˝; 791 m, JZ (230 °), sklon 35 °, 400 m^2, celk. pokr. 95 %, E_3 95 %, E_2 1 %, E_1 13 %, E_0 3 %; výška E_3 30 m, E_2 1,5 m, E_1 30 cm; 24. 7. 2007, KU.

27. Muráň, NPR Šarkanica, dolina Martinová, stredná časť, pravidelný, mierne preliačený j. svah nad dnom údolia, 19°59´34,0˝, 48°42´30,4˝; 602 m, J (178 °), sklon 20 °, 600 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 90 %, E_2 1 %, E_1 30 %, E_0 4 %; výška E_3 25 m, E_2 4 m, E_1 25/15cm; 26. 8. 2006, RH.

28. Muráň, Hrdzavá dolina, strmý, mierne vypuklý, kamenitý svah ca 300 m od začiatku doliny, asi 60 m nad potokom, 20°00´54,4˝, 48°44´54,2˝; 508 m, J (180 °), sklon 33 °, 400 m^2, celk. pokr. 95 %, E_3 90 , E_2 1 %, E_1 8 %, E_0 5 %; 12. 7. 2007, MU.

Carici albae-Fagetum, typický variant

29. Muráň, NPR Poludnica, okraj úzkej plytkej dolinky, 20°01´40,6˝, 48°45´25,3˝; 665 m, JZ (220 °), sklon 20 °, 450 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 90 %, E_2 2 %, E_1 7 %, E_0 1 %; výška E_3 21 m, E_2 6 m, E_1 20/10cm; 17. 7. 2006, RH.

30. Muráň, Cigánka, konkávny svah medzi hrebienkami asi 100 m pod cestou na Veľkú lúku, 15 m nad starou lesnou cestou, 20°03´06,5˝, 48°45´27,3˝; 676 m, Z (285 °), sklon 29 °, 400 m^2, celk. pokr. 95 %, E_3 95 %, E_2 1 %, E_1 2 %, E_0 1 %; výška E_3 30 m; 25. 7. 2007, KU.

31. Muráň, Veľká lúka, sv. okraj NPR Poludnica (smerom k hradu), svah pod cestou s modrou turistickou značkou, 20°03´56,5˝, 48°46´13,5˝; 910 m, J (180°), sklon 45 °, 400 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 90 %, E_2 1 %, E_1 5 %, E_0 1 %; 25. 7. 2007, JKo.

32. Muráň, Suchý dol, stredná časť, plochý hrebienok s mierne stupňovitým povrchom, ojedinele balvany, 20°02´42,7˝, 48°45´46,3˝; 555 m, VJV (125 °), sklon 25 °, 400 m^2, E_3 90 %, E_2 2 %, E_1 20 %, E_0 1 %; výška E_3 30 m; 31. 7. 2008, JKl.

33. Muráň, Suchý dol, stredná časť, mierne konkávny jv. svah 120 m nad údolím, 20°03´09,0˝, 48°45´57,7˝; 588 m, VJV (115 °), sklon 29 °, 400 m^2, celk. pokr. 97 %, E_3 95 %, E_2 0 %, E_1 15 %, E_0 1 %; výška E_3 30 m; 31. 7. 2008, KU.

34. Tisovec, Suché doly, Striháreň (medzi Suchými dolmi a Hlbokým jarkom), 19°53´58,0˝, 48°40´27,7˝; 588 m, J (180 °), sklon 25 °, 400 m^2, celk. pokr. 95 %, E_3 95 %, E_2 30 %, E_1 20 %, E_0 2 %; 14. 6. 2007, JKo, RH, DB, JKl.

35. Tisovec, NPR Hradová, mierne zvlnený svah, 19°54´53,7˝, 48°41´01,6˝; 608 m, SSZ (334 °), sklon 24 °, 400 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 90 %, E_2 7 %, E_1 35 %, E_0 1 %; 12. 6. 2007, MU, KU, RH.

36. Tisovec, NPR Hradová, mierne vypuklý kopčekovitý svah s vystupujúcim podložím, 35 m nad dolinkou a 40 m od hrebienka, 19°54´51,4˝, 48°40´55,1˝; 682 m, Z (285 °), sklon 28 °, 400 m^2, celk. pokr. 95 %, E_3 95 %, E_2 1 %, E_1 20 %, E_0 1 %; 12. 6. 2007, MU, KU.

37. Tisovec, NPR Hradová, výrazný hrebienok na vypuklom reliéfe, 10 m nad turistickým chodníkom na hrebeni, 19°54´47,2˝, 48°40´56,0˝; 647 m, S (360 °), sklon 22 °, 400 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 90 %, E_2 1 %, E_1 50 %, E_0 1 %; výška E_3 25 m; 12. 6. 2007, MU, KU, RH.

38. Muráň, Suchý dol, stredná časť údolia, mierne vypuklý hrebienok na j. svahu, povrch miestami štrkovito-kamenitý, 20°03´05,6˝, 48°45´57,1˝; 597 m, J (180 °), sklon 30 °, 450 m^2, E_3 85 %, E_2 1 %, E_1 25 %, E_0 1 %; 31. 7. 2008, JKl.

39. Muráň, NPR Šarkanica, JPRL 534, jjv. od kóty Šarkanica, jv. svah nad dolinou Martinová, 710 m, VJV (113 °), sklon 30 °, 625 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 90 %, E_2 1 %, E_1 10 %, E_0 5 %; 31. 7. 2002, DB.

40. Muráň, NPR Šarkanica, dolina Martinová, stredná časť, kamenitý až sutinový vypuklý hrebienok s roztrúsenými balvanmi, ca 70 m nad rozvetvením hlavnej doliny, 19°58´36,2˝, 48°42´36,8˝; 710 m, JJV (165 °), sklon 27 °, 450 m^2, celk. pokr. 95 %, E_3 90 %, E_2 20 %, E_1 20 %, E_0 12 %, výška E_3 27 m; 26. 8. 2008, KU.

41. Muráň, NPR Hrdzavá, Nižný Kostelec, vypuklý svah širšieho hrebeňa, ca 130 m nad okrajom lúky pri chate, 20°00´39,1˝, 48°45´18,1˝; 958 m, JJV (155 °), sklon 28 °, 400 m^2, celk. pokr. 85 %, E_3 75 %, E_2 1 %, E_1 40 %, E_0 1 %, výška E_3 23 m, E_2 1,5 m, E_1 40 cm; 24. 7. 2007, KU.

Carici albae-Fagetum, variant s *Clematis alpina*

42. Muráň, Suchý dol, pravidelný svah v závere údolia, 20°03´04,3˝, 48°45´22,8˝; 665 m, SZ (320 °), sklon 33 °, 400 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 90 %, E_2 0 %, E_1 50 %, E_0 1 %; 25. 7. 2007, MU, JKo.

43. Muráň, Cigánka, ca 100 m od hrebeňa; 880 m, Z (270 °), sklon 25–40 °, E_3 80 %, E_2 15 %, E_1 75 %, E_0 0 % (Magic 1970, z. I/9).

44. Muráň, Cigánka, vypuklý kamenitý svah pod hrebeňom, 60 m pod jz. okrajom NPR, 100 m nad križovaním turistického chodníka a asfaltovej cesty, 20°03´02,1˝, 48°45´14,1˝; 730 m, JJZ (208 °), sklon 29 °, 400 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 80 %, E_2 1 %, E_1 50 %, E_0 1 %, výška E_3 18 m, E_1 18 cm; 25. 7. 2007, KU, MU, JKo.

45. Muráň, cesta od Veľkej lúky do obce, bočný kopčekovitý hrebienok asi 30 m pod zákrutou cesty s. od hradu, 20°03´46,8˝, 48°45´59,2˝; 812 m, Z (275 °), sklon 33 °, 400 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 90 %, E_2 0 %, E_1 55 %, E_0 1 %; 25. 7. 2007, MU, KU.

46. Muráň, Veľká lúka, mierne vypuklý svah s kopčekami po vývratoch, asi 150 m od cesty, pod lesnou cestou, 20°03´59,6˝, 48°46´22,6˝; 917 m, SSZ (340 °), sklon 10 °, 400 m^2, celk. pokr. 92 %, E_3 85 %, E_2 0 %, E_1 65 %, E_0 1 %; 25. 7. 2007, MU, KU, JKo.

47. Tisovec, dolina Teplica, skalnatý svah pri lesnej ceste Suché doly – Teplica, 19°53´57,7˝, 48°41´18,4˝; 526 m, Z (270 °), sklon 40 °, 400 m^2, celk. pokr. 80 %, E_3 80 %, E_2 25 %, E_1 20 %, E_0 20 %; 14. 6. 2007, JKo, DB.

48. Muráň, NPR Javorníková, strmý kamenitý s. svah povyše ústia doliny, 20°01´09,6˝, 48°43´54,5˝; 590 m, S (9 °), sklon 35 °, 400 m^2, celk. pokr. 85 %, E_3 85 %, E_2 0 %, E_1 55 %, E_0 20 %; výška E_3 24 m, E_1 35/25 cm; 26. 5. 2008, RH.

49. Muráň, NPR Javorníková, strmý rovný kamenitý svah ca 300 m povyše ústia doliny, 20°01´10,1˝, 48°43´53,2˝; 619 m, SSV (30 °), sklon 30 °, 400 m^2, celk. pokr. 95 %, E_3 90 %, E_2 1 %, E_1 35 %, E_0 15 %; výška E_3 23 m, E_2 3 m, E_1 35 cm; 26. 5. 2008, KU.

50. Tisovec, dolina Teplica, mierne vypuklý skalnatý sz. svah, 19°54´00,0˝, 48°41´20,6˝; 530 m, SZ (315 °), sklon 20 °, 450 m^2, celk. pokr. 80 %, E_3 80 %, E_2 15 %, E_1 55 %, E_0 20 %; výška E_3 17 m, E_2 5 m, E_1 50/30 cm; 14. 6. 2007, RH, JKl.

Clematido alpinae-Fagetum

51. Muráň, Hrdzavá dolina, pravá strana, mierne konkávny svah s balvanmi na povrchu, pod bralom asi 120 m nad údolím, 20°00´36,7˝, 48°44´49,0˝; 590 m, SSV (25 °), sklon 25 °, 400 m^2, celk. pokr. 85 %, E_3 85 %, E_2 1 %, E_1 45 %, E_0 40 %; 12. 7. 2007, MU.

52. Muráň, Hrdzavá dolina, báza strmého vypuklého kamenitého svahu asi 100 m nad cestou a 70 m na Z od zbiehajúcich brál, 20°00´32,3˝, 48°44´50,4˝; 596 m, SSV (20 °), sklon 37 °, 400 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 80 %, E_2 10 %, E_1 45 %, E_0 5 %; výška E_3 40 m, E_2 3 m, E_1 70 cm; 12. 7. 2007, KU.

53. Muráň, Maretkiná, balvanitá úžľabina pod lesnou cestou v. od chaty, 20°01´47,9˝, 48°46´06,6˝; 972 m, JZ (225 °), sklon 45 °, 450 m^2, E_3 75 %, E_2 15 %, E_1 50 %, E_0 15 %; výška E_3 23 m, E_2 4 m, E_1 75/20 cm; 16. 6. 2009, JKo, JKl, RH.

54. Muráň, NPR Hrdzavá, Vyšný Kostelec, krátky mierne vypuklý svah nad bočnou dolinkou nad strminami Hrdzavej, asi 350 m jv. od kóty 1 144,3 m, 20°00´16,1˝, 48°45´19,7˝; 1 060 m, JV (140 °), sklon 28 °, 400 m^2, celk. pokr. 93 %, E_3 90 %, E_2 1 %, E_1 50 %, E_0 1 %; výška E_3 30 m, E_2 3 m, E_1 40 cm; 24. 7. 2007, KU.

55. Muráň, Cigánka, hradný vrch, vypuklý svah medzi dvoma cestami, 10 m pod cestou na hrad a 150 m od rázcestia, 20°03´39,2˝, 48°45´39,3˝; 859 m, ZSZ (305 °), sklon 35 °, 400 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 80 %, E_2 25 %, E_1 65 %, E_0 5 %; 25. 7. 2007, MU, KU.

56. Muráň, Hrdzavá dolina, záver, pod východným okrajom lúk Nižná Kľaková, na povrchu málo skál a mŕtve drevo, 19°57´51,0˝, 48°45´59,6˝; 1 195 m, ZSZ (293 °), sklon 35 °, 400 m^2, celk. pokr. 80 %, E_3 70 %, E_2 5 %, E_1 60 %, E_0 2 %; 7. 8. 2007, JKo.

57. Muráň, Poludnica, pod lesnou cestou (červená značka) na Maretkinú, pri výraznej strži, povrch stupňovito zvlnený, 20°02´44,3˝, 48°46´15,7˝; 947 m, JV (135 °), sklon 20 °, 400 m^2, E_3 85 %, E_2 5 %, E_1 35 %, E_0 1 %; výška E_3 20 m, E_2 3 m, E_1 40/10cm; 16. 6. 2009, JKl.

58. Muráň, nad lesnou cestou na Maretkinú, ca 1 km od rázcestia s cestou na Studňu, na povrchu veľké balvany, 20°02´48,2˝, 48°46´18,6˝; 998 m, JV (135 °), sklon 25 °, 400 m^2, E_3 80 %, E_2 10 %, E_1 25 %, E_0 5 %; výška E_3 25 m, E_2 2 m, E_1 50/20cm; 16. 6. 2009, JKo.

59. Muráň, Hrdzavá dolina, záver, asi 400 m od vyústenia žlto značeného turistického chodníka na lúky Nižná Kľaková, na povrchu málo skál a mŕtve drevo, 19°58´02,4˝, 48°46´13,9˝; 1 155 m, V (90 °), sklon 35 °, 400 m^2, celk. pokr. 90 %, E_3 85 %, E_2 3 %, E_1 50 %, E_0 1 %; 7. 8. 2007, JKo.

Dentario enneaphylli-Fagetum

60. Muráň, Hrdzavá dolina, záver, lokalita Štrky pri lúkach Nižná Kľaková, strmý svah nad turistickým chodníkom asi 70 m od okraja lesa; ca 1 000 m, VSV (60 °), sklon 25–30 °, 450 m^2, E_3 80 %, E_2 20 %, E_1 75 %, E_0 0 % (Májovský 1972: 97).

61. Muráň, Hrdzavá dolina, vypuklé úbočie v závere údolia pod lúkami Nižná Kľaková, werfénske bridlice a rula, na povrchu vápencové balvany; 1 100 m, SV (45 °), sklon 25–30 °, E_3 90 %, E_2 3 %, E_1 95 %, E_0 0 %; výška E_3 (jedľa) 35 m (Magic 1970, z. I/12).

62. Muránska Huta, v. okraj Tesnej skaly; 945 m, VJV (120 °) sklon 50 °, 450 m^2, celk. pokr. 80 %, E_3 80 %, E_2 5 %, E_1 60 %, E_0 5 %; 1. 5. 2000, JKo, DB.

63. Muráň, NPR Šarkanica, pravidelný hrebeň nad dolinou Martinová, 19°58´20,4˝, 48°43´00,4˝; 1 140 m, VJV (120 °), sklon 1 °, 450 m^2, celk. pokr. 85 %, E_3 85 %, E_2 2 %, E_1 65 %, E_0 4 %; výška E_3 24 m, E_2 4 m, E_1 90/30 cm; 17. 6. 2003, RH, JKl.

64. Tisovec, Voniaca, pri turistickom chodníku s. od chaty, 19°57´39,8˝, 48°42´28,7˝; 1 080, JZ (225 °), sklon 7 °, 400 m^2, celk. pokr. 80 %, E_3 75 %, E_2 2 %, E_1 70 %, E_0 1 %; výška E_3 24 m, E_2 4 m, E_1 90/30 cm; 17. 6. 2003, RH, JKl.

65. Muránska Huta, Bobačka – pod Bombovou, 20°27´10,0˝, 48°46´50,0˝; 760 m, JJZ (210 °), sklon 20 °, 400 m^2, E_3 60 %, E_2 5 %, E_1 75 %, E_0 5 %; 30. 4. 1999, JKo, DB (Kochjarová et al. 1999, tab. 2, z. 1).

66. Muránska Huta, sedlo Javorina (pri rázcestí smerom na Veľkú lúku), vypuklý svah, 20°07´10,0˝, 48°46´50,0˝; 920 m, JJZ (210 °), sklon 25 °, 375 m^2, E_3 60 %, E_2 5 %, E_1 45 %, E_0 5 %; 30. 4. 1999, JKo, DB (Kochjarová et al. 1999, tab. 2, z. 5).

Tab. 1 Spoločenstvá zväzu *Tilio-Acerion*

Tab. 1 Communities of the alliance *Tilio-Acerion*

A – *Scolopendrio-Fraxinetum*, A1 – variant typický/*typicum*, A2 – variant s/with *Parietaria officinalis*; B – *Lunario-Aceretum*; C – *Seslerio heuflerianae-Quercetum petraeae*, C1 – variant s/with *Galium odoratum*, C2 – variant s/with *Rhamnus catharticus*

	Číslo zápisu	00000000	111		111111		22222222233333333334		44444444555555555566666		
		0	1		2		4		6		
		12345678	012		456789		12345678901234567890		23456789012345678901234		
		9	3		0		1		5		
	Počet druhov								1		
		43345444	334		533532		64267244465345673353		87467467866854788807845		
		5	4		5		5		4		
		12756988	205		380834		16283916071871019296		90324224687388452424571		
		9	4		5		1		7		
	Spoločenstvo	E	A1	A2	St_A	B	St_B	C1	St_{C1}	C2	St_{C2}	St_C
					%		%		%		%	%
	Diagnostické druhy asociácie											
	Scolopendrio-Fraxinetum											
	Phyllitis scolopendrium (C)	E_1	.r.b1bbb	1rr	85	.....	0	.....+..1.	10	.....	0	4
			b	.		.		.		.		
	Parietaria officinalis (d)	E_1	..+..+11	b3a	69	.....	0	1.....+3.....+.+....	24	.....	0	11
			+	3		.		.		.		
fs	*Dentaria enneaphyllos* (d, D)	E_1	.1ab43b1	...	62	.1....	14	.....a+.	10	.....	0	4
			b	.		.		.		.		
	Chrysosplenium alternifolium (d)	E_1	+..++++.	...	38	+.....	14	.....	10	.....	0	0
			.	.		.		.		.		
	Adoxa moschatellina (d)	E_1	....+.+.	...	23	.....	0	.....	0	.....	0	0
			.	r		.		.		.		
	Anthriscus nitidus (d)	E_1	+.....	...	23	.....	0	.....	0	.....	0	0
			+	3		.		.		.		
	Circaea lutetiana (d)	E_1	+1.....	...	23	.....	0	+.....	5	.....	0	2
			.	a		.		.		.		
	Dryopteris carthusiana agg. (d)	E_1	.....1++	...	23	.....	0	.....	5	.....	0	2
			.	.		.		r		.		
	Polystichum lonchitis (d)	E_1	..1..+..	...	15	.....	0	.....	0	.....	0	0
			.	.		.		.		.		
	Aruncus vulgaris (d)	E_1	.....++.	...	15	.....	0	.....	0	.....	0	0
			.	.		.		.		.		
	Plagiomnium affine (d)	E_0	.1..1111	...	46	.....	0	.....	0	.....	0	0
			b	.		.		.		.		
	Amblystegium serpens (d)	E_0	...++.+.	...	23	.....	0	.....	0	.....	0	0
			.	.		.		.		.		
	Pleurozium schreberi (d)	E_0	....+.++	...	23	.....	0	.....	0	.....	0	0
			.	.		.		.		.		
	Cirriphyllum piliferum (d)	E_0	.....1+	...	23	.....	0	.....	0	.....	0	0
			b	.		.		.		.		
	Diferenciálne druhy asociácie											
	Lunario-Aceretum											

Fs	*Senecio nemorensis* agg.	E_1	...+r...		15	+.++1+1	86	.....r.+.....		14	r.....		4	9
Fs	*Aconitum moldavicum*	E_1	.....	..1a	15	++.+..r	57	.....		0	.....		0	0
Fs	*Ranunculus lanuginosus*	E_1	.....		0	r.+r+.	57	.....		0	.....		0	0
fs	*Polygonatum verticillatum*	E_1	....+...		8	++.r..	43	.....+..		5	.....		0	0
fs	*Prenanthes purpurea*	E_1	...r....		8	.+.++.	43	.....		5	r.....		8	7
Fs	*Epilobium montanum*	E_1	.....		0	r...+.	43	.....r.....		5	.....		0	2
	Ribes alpinum	E_1	.....		0	....++a	43	.....r.....		5	....+.....+.....		8	7
	Geranium phaeum	E_1	.....		0	..+...+	29	.....		0	.....		0	0
	Diferenciálne druhy asociácie *Seslerio-Quercetum*													
	Sorbus aria agg.	E_3	.....		0	.....	14	...+.....1.....+		14	++.1am1m+r..1+a.+1+.aa11		79	49
	Sorbus aria agg.	E_2	.....		0	.....	0	...1.....+.....1		10	....1.....+.....+..+11+1		33	22
	Sorbus aria agg.	E_1	.....		0	.....	0	...+r....+.....+		24	r+++.....+++.r+r+11..+		58	42
Qp	*Cornus mas*	E_2	.....		0	.....	0	11.1.....		14	.a.1..aaa.++1a3..+1.1..		54	36
	Cornus mas	E_1	.....		0	.....	0	.....rr...+.....		14	..1r...++.+.r+.....r..+		38	27
	Swida sanguinea	E_1	.....		0	.....	0	....+...++.....r....		19	r.....rr.+.r.++++.+		42	31
	Rosa canina agg.	E_2	.....		0	.....	0	.....r.....		5	....1.....1+..a.		17	11
	Rosa canina agg.	E_1	.....		0	.....	0	...rr.....+..r.rr...r		33	rrr...r.+r.++.+++++++1+r		75	56
Qp	*Vincetoxicum hirundinaria*	E_1	.....	..r	8	.....	0	+.+++1b.++.....a....		43	111111+aa++11111+m+babaa		100	73
QF	*Poa nemoralis*	E_1	.....		0	.....	0	r.aa+.+1++aa1a1r....		67	+r..+.1++11.1+11+b3....		63	64
cf	*Calamagrostis varia* (D)	E_1	.....	..+	8	.....	0	+.....1r.....a...1+		29	33babb3baba1+.+3b113333b		96	64
cf	*Digitalis grandiflora*	E_1	.....		0	.....	0	...++.+..rr...+r....		33	r1++a+111++1+.+++1a1+.+1		92	64
	Fragaria vesca	E_1	.....		0	.....	0	.+.+....11+.++.r....		38	++1r.+1++1++1r.1m+1+1..		79	60
	Veronica chamaedrys	E_1	.....		0	.....	0	r.++++..++1+++.....		57	.r.+...++++11+.+++1+..+		63	60
QF	*Convallaria majalis*	E_1	.....	...r	8	.....	0	.a..+.....1a1+..++		38	1+1+b+1a+..+..r.3.m+1.3+		71	56
	Galium mollugo agg.	E_1	.....		0	.....	0	.....+r.+...++.....		24	1+..1.+++.++++1111aa+1a1		83	56

	Hylotelephium maximum	E_1	.	.	0	.	0	.....+...+r..r+...r.	29	+...+.+++.++r+++lllrr++	75	53
	Securigera varia	E_1	.	.	0	.	0	.....++.+r.....	19	r+.++..++.++.r+rr+r+r++r	79	51
QF	*Melica nutans*	E_1	.	.	0	.	0	r+.++l...+l+++++..+.	62	.r.++...+..+...a+.++...	38	49
	Aconitum anthora	E_1	.	.	0	.	0	...+.+rr......r.....	24	....++r+r+++++r+ll+.++.	71	49
cf	*Campanula persicifolia*	E_1	.	.	0	.	0	...+.....+r...+r..+.	29	++..+.++++r+...+++l+r..	63	47
cf	*Melittis melissophyllum*	E_1	.	.	0	.	0	++.+........r.++..+.	33	.l.++.+++..l.+..r...+r+	54	44
QF	*Carex digitata*	E_1	.	.	0	.	0	.........+.....l..++	24	++.+.r.....r.+.+..rla..	42	33
	Primula veris	E_1	.	.	0	.	0	.+.+.+.......a++....	29	....+......r..l+++l.r..	33	31
cf	*Clematis alpina*	E_1	.	.	0	.	0	..........+.a++...+l	33	l...+..r+..+...r+.....	29	31
	Fallopia convolvulus	E_1	.	r	8	.	0	r..+..l+..r+..+.....	33	..........r.l.r+++....	25	29
	Clinopodium vulgare	E_1	.	.	0	.	0	...+....+....+.....	14	++.......++.+..l++r...+	42	29
	Tortella tortuosa	E_0	...+....	..+	15	.....	14	...+..l.+l..+.++.+11	52	l+.la+l++.....lll+.11a.	67	60
	Porella platyphylla	E_0	.	.+.	8	...+..	14	1..11.b+.+baa++.....	52	+++.l.+lall+..al++m....	63	58
	Tortula ruralis	E_0	.	.	0	.	0	...+...+.l+.+l+.l...	38	......++++l...l+.l++...	42	40
	Diferenciálne druhy variantu s *Galium odoratum*											
ta	*Ulmus glabra*	E_3	.	l..	23	.	0	+.....+........11.1.	24	..................l....	4	13
	Ulmus glabra	E_2	...+l..+	+..	31	.l....	29	+.....+........+..a.	19	.....	0	9
	Ulmus glabra	E_1	+...+.++	++l	69	..+...	29	+...+.l........++r+.	38	..+.....r.....r....	13	22
fs	*Galium odoratum*	E_1	l..ll+++	.+l	71	.alla+	71	.11.a..+++++....al..	52	...+.....l+.l.....	17	33
QF	*Bromus benekenii*	E_1	.	.	0	....+.	14	+..l...la+l+..+...+.	43	.+.............+l....	13	27
QF	*Viola mirabilis*	E_1	.	..r	8	.	14	r+.+........1.r+..+.	33	.+.........a.....	8	20
QF	*Hedera helix*	E_1	.	.	0	.	0	..l+r+.........r1r.	33	.........+.....	4	18
Fs	*Glechoma hirsuta*	E_1	.	.	8	.	0	31.aa1.1.....	29	.........al.....	8	18
	Asplenium viride	E_1	..+.....	.	8	r.....	14	.............r..++	19	.....	0	4
	Chaerophyllum temulum	E_1	.	.	0	.	0	+...r..+.....	14	.....	0	7

	Plagiomnium rostratum	E_0	+.1.....	+.. + .	31	+..... + .	29	+...1..+..+++..+..+. .	38	...+..... .			4	20
	Bryum caespiticium	E_0	..... .	... .	0	..... .	0	...++.....+..+..... .	19	..... .			0	0
	Metzgeria conjugata	E_0	..... .	... .	0	..... .	0	....+.....+.1..... .	14	..... .			0	0
	Dicranum scoparium	E_0	..... .	... .	0	..... .	0	.....+.....+ r	14	..... .			0	0
	Diferenciálne druhy variantu s *Rhamnus catharticus*														
Qp	*Sorbus torminalis*	E_3	..... .	... .	0	..... .	0	..... .	0	.+.....+.....1... .			13	7
	Rhamnus catharticus	E_1	..... .	... .	0	..... .	0	..... .	0	rr+.r.+r++r+r...r+rr+++ r			79	42
	Spiraea media	E_1	..... .	... .	0	..... .	0	..... .	0	.....++r11.... .			21	11
Qp	*Cerasus mahaleb*	E_2	..... .	... .	0	..... .	0	..... .	0	.....1...+.... .			8	4
	Cerasus mahaleb	E_1	..... .	... .	0	..... .	0	..... .	0	r.....r.rr.... .			17	9
cb	*Melampyrum nemorosum*	E_1	..... .	... .	0	..... .	0	.....r.+..... .	10	+3.r1a1bb++1ma1a11++b+m +			96	56
	Asplenium ruta-muraria	E_1	..... .	... .	0	+..... .	14	.....r. .	5	+..r+.+.+..+.+r++r+++++ .			67	38
cf	*Laserpitium latifolium*	E_1	..... .	... .	0	..... .	0	.....+r.... .	10	r..+b1+a+..+...+1+++1.+ .			63	38
	Origanum vulgare	E_1	..... .	... .	0	..... .	0	.....+..... .	5	1...1.+++..+.++r++r11.+ .			63	36
	Anthericum ramosum	E_1	..... .	... .	0	..... .	0	.....+..... .	5	.....a1+..+.+1++1.+a++ 1			58	33
	Teucrium chamaedrys	E_1	..... .	... .	0	..... .	0	..... .	0	...++.++...+..++1a.am1+ 1			58	31
	Silene vulgaris	E_1	..... .	... .	0	..... .	0	.....+.....+.... .	10	....+..1+.r+.+.r+1+.r.+ .			50	31
	Pyrethrum corymbosum	E_1	..... .	... .	0	..... .	0	..... .	0	.+..r..++r+.1..+r++.... .			46	24
	Tithymalus epithymoides	E_1	..... .	... .	0	..... .	0	..... .	0	..r.+.r.....+rrr+.r+r .			46	24
	*Valeriana *angustifolia*	E_1	..... .	... .	0	..... .	0	..... .	0	...r+.+r.....+.++r+..++ .			46	24
	Bupleurum falcatum	E_1	..... .	... .	0	..... .	0	.....1..... .	5	.....+...+..++++r+.+.+ .			42	24
cf	*Poa stiriaca*	E_1	..... .	... .	0	..... .	0	..... r .	5	+.a++...1..+...++.+1... .			42	24
	Thalictrum minus	E_1	..... .	... .	0	..... .	0	..... .	0	+r..++.....r.++.r+. r			42	22
	Achillea distans	E_1	..... .	... .	0	..... .	0	.....+..... .	0	..+....+.....rr+++r.+ .			38	22
	Brachypodium pinnatum	E_1	..... .	... .	0	..... .	0	..... .	0	.+.....++....+++a.. .			29	16

	Viola hirta	E_1	. . . . .	. . .	0	. . . . .	0	. . . . .	0	.+.r.+. . . . . r.+.+	25	13
	Veronica austriaca	E_1	. . . . .	. . .	0	. . . . .	0	. . . . .	0	. . . . . r.r+.+++	25	13
Qp	*Hieracium sabaudum*	E_1	. . . . .	. . .	0	. . . . .	0	. . . . .	0	.+. . . . .++. . . . . +r..	21	11
	Betonica officinalis	E_1	. . . . .	. . .	0	. . . . .	0	. . . . .	0	. . . . . +. . . .r..r. . . . .r+	21	11
	Leucodon sciuroides	E_0	. . . . .	. . .	0	. . .+..	14	. . . . .	0	.+. . .+a11+. . . .+..a. . .+.	38	20
	Pseudoleskea catenulata	E_0	. . . . .	. . .	0	. . . . .	0	. . . . .	0	. . . . .++1a+1. . . . . .+..	29	16
	Spoločné diferenciálne druhy asociácií *Scolopendrio-Fraxinetum* a *Lunario-Aceretum*												
	Picea abies	E_3	1. . . .+++	. . .	31	b. . . .1	29	 1	5	+.	4	4
	Sambucus nigra	E_2	.+11++11 b	+.. .	54	. . .+.. +	29	+.	5	. . . . .	0	2
	Sambucus nigra	E_2	1.+.+++1 .	+.. +	62	r..+.. +	43	+.	5	. . . . .	0	2
	Ribes uva-crispa	E_1	r..+1+.+ 1	. . .	46	.r. . .1 +	43	. . . . . +++r.	19	. . . . . rrrr. . . .	17	18
	Urtica dioica	E_1	.1+1++13 1	ra+ 1	92	a1.+ab 1	86	+. . . . . +..1a++.	29	+. . . . . r. . . .	8	18
Fs	*Impatiens noli-tangere*	E_1	+a.b+11b 1	.+1 a	85	..++3a .	57	b.	5	. . . . .	0	2
Fs	*Asarum europaeum*	E_1	.a1+1.+. 1	+.1 a	69	++.++. +	71	r. . .1. . . . . +1.a.	24	. . .+. . . . . r.	8	16
	Oxalis acetosella	E_1	m+++1b1b +	. . . r	77	a+. . . . +	43	. . . . . +	5	. . . . .	0	2
fs	*Actaea spicata*	E_1	1+..++++ .	. . .	46	+++++. +	86	. . . . .	0	. . . . .	0	0
Fs	*Paris quadrifolia*	E_1	1. .++r+. .	. . .	38	. . .+.r +	43	. . . . . 1. .	5	. . . . .	0	2
	Stellaria nemorum	E_1	+1. . . . .1 +	. . .	31	r. . .+.	29	. . . . .	0	. . . . .	0	0
	Diagnostické druhy podzväzov *Lunario-Acerenion* a *Tilienion platyphylli*												
ta	*Acer pseudoplatanus* (tC, D)	E_3	44a43444 4	441 a	100	43a1b4 3	100	1. . . .b1a+.+.a1.1aa++ a	67	a.+. . . . . 1. . .+. . . .	17	40
	Acer pseudoplatanus (d)	E_2	.++1..++ +	. . .	46	. . .+.. 1	29	. . . . .	0	. . . . .	0	0
ta	*Lunaria rediviva* (tC, D)	E_1	54a43433 3	33b a	100	344434 3	100	. . . . . a. . . . . r+. . . .	14	a.	4	9
ta	*Galeobdolon luteum* agg. (tC)	E_1	+1bbbb33 3	+ab 3	100	11..1b .	57	+a. . . .1. . . . . r. . . .	19	b.	4	11
ta	*Polystichum aculeatum* (tC)	E_1	. . . .++.. +	. . .	23	. . .r.. .	14	. . . . . +	5	. . . . .	0	2
QF	*Tilia cordata*	E_1	. . . . .	. . .	0	. . . . .	0	1. . .1..a+b+b3+a.+.13	67	.a3bb. . . . . 1a.1ab+a3b3.	63	64

	Tilia cordata	E_2	. . . . .	. . .	0	. . . . .	0	. a . . . . . + ... 1 1	24	. + . . 1 . . . . . + ... a 1 .	21	22
	Tilia cordata	E_1	. . . . .	. . .	0	. . . . .	14	. + ... + ... + . + . . . + .	29	. + . ++ . . . . . r . . . . + . . .	21	24
	Quercus petraea agg.	E_3	. . . . .	. . .	0	. . . . .	0	+ . . . . . 1 + ... b	19	. 4 . 1 ba . 4 a 1 baaa 1 b 1 13413	88	56
	Quercus petraea agg.	E_1	. . . . .	. . .	0	. . . . .	0	. + ... + r . . . ++ rr . . .	33	. 1 . +++ . ++ . . ++++ rr . r++ . m	71	53
cb	*Carpinus betulus*	E_3	. . . . . +	. . .	8	. . . . .	0	b 4534 . . . 1 + ... a . . .	38	. a 1 b 11 + . + a + aab . . 1	54	47
	Carpinus betulus	E_2	. + ...	. . .	8	. . . . .	0	. + a . . . . . + ... 1	19	. . . + . . . ++ 1 + 1 . . . . . + . .	29	24
	Carpinus betulus	E_1	. . . . .	. . .	0	. . . . .	0	. + +++ . . . + r . . . . . r + . . .	38	. + . +++ . +++++++ . . + . . . r . .	58	49
	Campanula rapunculoides	E_1	. . . . . + .	. . 1	15	+ . . + . .	29	11 . 1 + a ++ 1 + a 1 + a 1 ++ . 1 +	86	+ 1 + 1 . + 111 aamb 1 + b 11 a + a . 1	92	89
	Dactylis glomerata agg.	E_1	. . . . .	. . .	0	. . . . .	0	+ . . 1 + . 1 . 1 ++ . r + . r	48	. 1 . . 1 . + 1 +++ 1 m 111 m 11 + . . .	54	51
	Polygonatum odoratum	E_1	. . . . .	. . .	0	. . . . .	0	+ . . . . ++ . ++	24	+ . . . +++ 1 + . +++ . +++ 1 + r 1 . +	75	51
	Diagnostické druhy zväzu *Tilio-Acerion*												
	Fraxinus excelsior	E_3	. + 3 b 3 . . . 1	31 . 3	62	. + 11 . b	57	4 + . 3 ab . . 1111 a . a . 1 aa .	67	4 + a 1 bba 1 ab 3 b 313 b 333 . ab 1 1	96	82
	Fraxinus excelsior	E_2	. 1 . . . . . + 1	. . . 1	23	. r	14	. + . . . 1 . . . . + ... 1 .	19	+ . . . 1 . + . 1 + ... 1 . . . +	29	24
	Fraxinus excelsior	E_1	+ . . 1 +++ 1 1	1 + 1 1	85	r +++ . . +	71	a 1 . 1 ++ 1 . 11 a 1 aa 11 aaa +	90	1 m . a 1 + 1 . b 1 + 1 a . ++ aa 1 mm ++ 1	88	89
	Tilia platyphyllos	E_3	1 + . + . +++ +	. 14 4	77	. . . 1 . .	14	3 . . b . 14 b 4343 + 4 a 331 b 3 a	86	3 a . a . b 3 a 433433 b 3 a 43 . 1 . b a	83	84
	Tilia platyphyllos	E_2	. . . . + . ++ +	. . + .	38	. . . . .	0	. . . . 1 . 1 . . + 1 + ...	24	. . . . . 11 . 11 + ... 1	25	24
	Tilia platyphyllos	E_1	. . . + ++++ +	. . .	46	. . . + . .	14	+ . . . + . . . + . . + + r + 1 . + r	52	r + . . . + 1 . + + + + + + + + r + . . . +	67	60
	Acer platanoides	E_3	a . . 1 . . ++	. + .	38	. 1 . 1 . . a	43	1 . . 1 . . 1 b + . 1 a 31 a 1 . 1 . a +	67	. 1 . . 1 + . . + a 1 . 11 . + a ++ . . .	50	58
	Acer platanoides	E_2	. . . + ... 1	. . . .	15	. . . . .	0	. . . . +	5	. . . . . ++	8	7
	Acer platanoides	E_1	+ . + 1 + . + . +	r . + 1	69	. . 1 + . . +	43	1 +++ 1 +++ aa 11 ++++ aa 11 +	100	++++++++ 1 +++ 1 +++++ 1 + r . + +	96	98
QF	*Corylus avellana* (d)	E_2	. 1 . bb . . + b	++ . a	62	. + . + . . 1	43	. . . . . + ... 1 + aa . a . . 1 .	33	a . a 1 aa . . 1 . + 1 + . . + 1 + 1 . 1 . . +	63	49
Fs	*Geranium robertianum* (d)	E_1	+ 1 + bb 11 b 1 1	m 11 1	100	a + . 11 + 1	86	b . . 1 + b 11 . r 1 + r +++ . 1 + .	71	b . . . + . ++++ a 1 . ++++++	58	64
	Alliaria petiolata (d)	E_1	. . . . + . . . +	. 1 r +	38	. . + 1 . . a	43	1 ++++ 1 ++ . . 11 . ++ . . . + .	62	. . . . . 11 ++++ r ++++ 1	54	58
	Cystopteris fragilis (d)	E_1	. + r +++++ +	r . .	69	++ . . . +	43	+ . . . . . + . . 1 ++++ . . . +	43	r . . . . . rrr ++ . . . . 1 ++ 1	42	42
	Arabis turrita (d)	E_1	. . . .	. . .	0	r . . . . . +	29	r . + . . . + . . + r . . r ++ . . . r	43	+ . + . . . + . r ++ 1 r ++ 1 + r + . + . .	63	53

Galium aparine (d)	E_1	....	....	0	..+....	14	r.++.+.+..+...+......	33	........r.+....r.+1.....	21	27
Homalothecium philippeanum (d)	E_0	...bbbbb3	13++	62	11++.1b	86	b..aa.aababbba1.+1aaa1	81	1+11a......1..ba1am1.a.+	58	69
Anomodon viticulosus (d)	E_0	...1..1..	+b++	46	...+..+	29	a..aa.11.+1b1+a+1....	62	+...1.b1baa1.bb1+.m+.1.+	67	64
Diferenciálne druhy podzväzu *Cephalanthero-Fagenion*											
Cardaminopsis arenosa agg.	E_1	....+.+..	....	15	+......	14	+..++.+..r+..++r.....	43	r..++.+r+++1r+r++m1+.++r	83	64
Epipactis sp. div.	E_1	....	....	0	...r...	14	....r....r..r...r....	19	....r+.+r..+...+rrr.+...	42	31
Solidago virgaurea	E_1	....	....	0	....	0	...........r...rr....r	19	++++.......r...rr..++..+	42	31
Epipactis helleborine	E_1	....	....	0	....	0	........r......r..r..	14	++++.......+r......1...+	33	24
Cephalanthera damasonium	E_1	....	....	0	....	0	..rr....+r...........	19	.r..r....+..r.....r.....	21	20
Platanthera bifolia	E_1	....	....	0	....	0	.................r.+.r	14	....rrr....r...........r	21	18
Cephalanthera longifolia	E_1	....	....	0	....	0	....	0	.r+..+..............r.r.	21	11
Cephalanthera rubra	E_1	....	....	0	....	0	..........r..........	5	.............r.........r.	8	7
Cirsium erisithales	E_1	....	....	0	....	0	...................+..	5	+...................r...	8	7
Diagnostické druhy radu *Fagetalia sylvaticae*											
Fagus sylvatica	E_3	a+3bbb+b1	..+.	77	134441b	100	.b......+..1..3444414	48	1.ab.....+.+........a..4	29	38
Fagus sylvatica	E_2	1+.1+++.+	+...	62	...11.a	43	.a+.1..........+11a.1	38	+1.....+............... .	13	24
Fagus sylvatica	E_1	+.+1.+...	..++	46	...+..+	29	r1+++..r++++r.++1aa++	86	++1+.r.r...+..r.r.rr+..m	54	69
Abies alba	E_3	....	....	0	....	0	..........1..........a	10	+....................... .	4	7
Abies alba	E_1	..r......	....	8	....	0	..........+...r....r+r	24	....	0	11
Acer pseudoplatanus	E_1	+.+1.11+1	++1+	85	++a1..1	71	+..++.+..r+++.++111++	71	+r+1++r..+.+++.++r.r+...	67	69
Daphne mezereum	E_1	....	....	0	.+.....	14	....r.......r......r.	14	+...+..............r....	13	13
Mycelis muralis	E_1	..++++.r+	..+.	54	++.+..+	57	+++++.+++++++1++1++rr	95	a.+++..+r++r++++++r+...+	76	84
Mercurialis perennis	E_1	+11b+1111	r+aa	100	ab1b++1	100	+a.+r1.+ar.a+abbbb1..	76	a..+.....+1r...+++1....+	42	58
Dryopteris filix-mas	E_1	++11bb1b+	r1+r	100	11.+a1b	86	....r...+++++++rra+aa	67	rrr.....+++....rr.r.....	38	51
Campanula trachelium	E_1	+........	..++	23	.+.r..r	43	1.111.a++r+1+111..1..	71	1+.++.+++r+1a.+++111+.+1	83	78

	Dentaria bulbifera	E_1	+llbb+b+b	.++	92	.+a++.	71	.+a+l..l.+..lbb+laa.	82	.+.+.+...allm..++rl....	46	53
	Lilium martagon	E_1	....rrrr	..r	38	r.++r.	57	.+.....r.r.r+.+.	33	r+.r....r+r++..+++rrr..	58	49
	Polygonatum multiflorum	E_1	r..r+l++r	..+	69	.+++..	43	.l+r+.....+r.+.+ll..	48	r+.++....r...+.lrr...+.	42	44
	Lathyrus vernus	E_1	....++..	..+	31	++++..	71	r+.+l.....+l+.+.	38	+..++...+..++.....r....	29	33
	Salvia glutinosa	E_1	l...+.++	r.+	54	+.+.+.	43	++..+.....alb1..r...	38	l.....+..r..+rr.+...	29	33
	Neottia nidus-avis	E_1	..r.....	...	8	.....	0	.rl.r....r...r.r+.+.	38	.rrr.r.....rr..r....r.r	42	40
	Cardamine impatiens	E_1	....+...	...	15	...r..	14	l...r.....l..+.....	19	.....+++.+.....+....	21	20
	Pulmonaria obscura	E_1	.l.....	r..	31	+.r...	43	.l..r.....+..	14	.....+.....	4	9
	Tithymalus amygdaloides	E_1	.....	...	0	.....	0	...l+...a.....+l..	29	.r.+.....++.a.....	21	24
	Viola reichenbachiana	E_1	l...+..+	...	23	.....	0	....l.....ll..	14	.+.....	8	11
	Corydalis solida	E_1	...++l.b	...	38	.....	0	.....	0	.....	0	0
cb	*Stellaria holostea*	E_1	.....	..+	15	.....	0	.....+.....	5	.....+.....l....	8	7
	Myosotis sylvatica	E_1	.....	...	0	.....	0	.....+....r.	10	.....++.....+.....	13	11
	Aegopodium podagraria	E_1	.l.....	...	15	..l+..	29	.....	0	.....	0	0
	Isopyrum thalictroides	E_1	.....+..	...	15	.....	0	.+.....+..	10	.....	0	0
	Corydalis cava	E_1	....r..l	...	15	.....	0	.....+.....	5	.....	0	2
	Diagnostické druhy triedy *Querco-Fagetea*											
	Corylus avellana	E_1	...+....	r..	15	.....	14	.+.....+r..+++r....	38	+.....+..rr....r..+..	25	31
	Lonicera xylosteum	E_2	.+.....	...	15	.r....	14	..l..+....l.....	14	.....l.....	4	9
	Lonicera xylosteum	E_1	r..++..+	...	31	rr.+..	57	r..+.....++ll++r++.+	62	rr++..+r++rrr..++.+r...	63	62
	Brachypodium sylvaticum	E_1	.....	...	8	...+..	14	r..+l....r.....+..	24	.+.++.+.+++ll+.r.+.....	50	38
	Galium schultesii	E_1	...+....	..+	15	.....	0	...l+...++.....+..al	38	.a+a.....+.+.....r.+r..	36	36
	Carex muricata agg.	E_1	.....	...	0	.....	0	+..+r+.....+.....	24	.....+...r.m.r...+....	21	22
	Ostatné taxóny											
	Viscum album	E_3	.....	...	0	.....	0	.....r.....	5	...+..+.....+++	21	13
	Larix decidua	E_3	+...+...	...	15	.....	0	.....	0	.....	0	0

Crataegus monogyna	E_2	0	0	0	.r.....+++.....+....	21	11
Crataegus monogyna	E_1	0	0	10	.....rr...r.....	13	11
Rosa pendulina	E_1	15	29	33	+...+....++....r++.....	29	31
Sorbus aucuparia	E_1	8	14	24	r...+.....r.....	17	20
Viburnum opulus	E_1	8	14	10	+.....	4	7
Cerasus avium	E_1	0	0	10	.....r.....r..	13	11
Ligustrum vulgare	E_1	0	0	10	.....+....+.....	8	9
Cotoneaster sp. div.	E_1	0	0	0	....r+.....r...r....	17	9
Asplenium trichomanes	E_1	69	0	57	+++++.+++++lr++ll+l++..	83	71
Heracleum sphondylium	E_1	38	14	52	+..++..++...+..+++r....	42	47
Polypodium vulgare	E_1	54	43	29	.+.....r.r.....+....	17	22
Hieracium murorum	E_1	0	14	19	r+.l+.....rr..+r..+r..	46	33
Geum urbanum	E_1	8	0	14	.....+..r+..r.....	17	16
Chelidonium majus	E_1	15	28	14	.....r.....	4	9
Clematis vitalba	E_1	0	0	19	.....l...+.+.r.....+..	21	20
Moehringia trinervia	E_1	15	14	14	.....r.....	4	9
Primula elatior	E_1	31	14	14	.....	0	7
Ajuga reptans	E_1	8	0	10	++.+.....+.....+...	21	16
Rubus idaeus	E_1	15	14	10	r.....r.....	8	9
Lamium maculatum	E_1	8	14	14	.....+.....	4	9
Athyrium filix-femina	E_1	31	14	5	.....	0	2
Taraxacum sp.	E_1	0	0	5	r.....r.r.r...r...r...	21	13
Galeopsis sp.	E_1	0	0	14	.....r..r....r....	13	13
Hypericum perforatum	E_1	0	0	5	.....+r.r..r.+	21	13
Astragalus glycyphyllos	E_1	0	0	5	.....+...r.....rr...	17	11

Hieracium lachenalii	E_1	....	....	0	....	0	.+...................	5	...........r.......r...+	13	9
Lapsana communis	E_1	....	....	0	....	0	....+..r.............	10	.................rr.....	8	9
Allium oleraceum	E_1	....	....	0	....	0	....	0	............r..+.1+.....	17	9
Torilis japonica	E_1	....	....	0	....	0	r....................	5	......r+r...............	13	9
Pulmonaria mollis	E_1	....	....	0	....	0	...+.................	5	................r+r.....	13	9
Campanula carpatica	E_1	....	....	0	....	0	....	0	+...............r..r....	13	7
Pimpinella saxifraga	E_1	....	....	0	....	0	....	0	.........+..........+.+.	13	7
Carduus crispus	E_1	....	....	0	....	0	....	0	............r....rr.....	13	7
Campanula sibirica	E_1	....	....	0	....	0	....	0	..............r.....r+..	13	7
Campanula xylocarpa	E_1	....	....	0	....	0	....	0	..............+......++.	13	7
Tithymalus esula	E_1	....	....	0	....	0	....	0	...................rr..r	13	7
Carex humilis	E_1	....	....	0	....	0	....	0	...................++a+.	17	9
*Polygala *brachyptera*	E_1	....	....	0	....	0	....	0	....................+++.	13	7
Chamaecytisus hirsutus	E_1	....	....	0	....	0	....	0	...................r+...	8	4
Erysimum odoratum	E_1	....	....	0	....	0	....	0	....................rr..	8	4
Scabiosa lucida	E_1	....	....	0	....	0	....	0	....................r+..	8	4
Hypnum cupressiforme	E_0	.+......+	++1.	38	..+11+a	71	...1.....+a1..1+.....	29	.++b+++a1.1+.b.1.+.++...	63	47
Leskea polycarpa	E_0	....	.++.	15	...+.+a	43	+......+aaa+1...1+...	43	1+..1.....++..a11..+....	38	40
Ctenidium molluscum	E_0	.+a+1b111	..a.	69	a....+.	29	.........+.....a...bb	19	++.+................1...	17	18
Schistidium apocarpum	E_0	....	.+..	8	...+...	14	...1..+1.1+....+1.+.+	43	+....+++++...1.........+	33	38
Encalypta streptocarpa	E_0	..+......	....	8	....	0	...++.1.+....1....+..	29	+.+..++.++.+..+1....++..	46	38
Anomodon attenuatus	E_0	.....+..1	+...	23	....	0	1..1a...1..+1...1.1..	38	....+....a11.1.........+	25	31
Plagiochila porelloides	E_0	...+1111+	....	46	+.....1	29	..................+a1	14	...1..+............+....	13	13
Brachythecium salebrosum	E_0	+....1...	+...	23	.+.+.++	57	....+..+.....1....1..	19	+.......................	4	11
Homalothecium sericeum	E_0	...+.bb.+	....	31	....	0	....	0	.....++1a.b.........1...	25	13

Herzogiella seligeri	E_0	....	.+.	8	+..+..	29	......+.+.......1.+	24	....+...+............	8	16
		.	.		.		+		.		
Brachythecium velutinum	E_0	+.+.....	..+	31	+..+.+	43	...............+....	5	....+...+............	8	7
		1	.		.		.		.		
Cirriphyllum tommasinii	E_0	..a.....	.+.	15	...+..	14	..............1...+.	10	.......1+a....+........	17	13
		.	.		.		.		.		
Bryum capillare	E_0	....	...	0	+...+.	43	............+..+.+..	14	...+.........++.......	13	13
		.	.		+		.		.		
Fissidens dubius	E_0	....+...	+.+	23	......	0	...............a...+	10	.+..................+..	8	9
		.	.		.		.		.		
Peltigera praetextata	E_0	.......+	...	8	....+.	29	....+1..............	10	.......++.+...........	13	11
		.	.		+		.		.		
Plagiomnium cuspidatum	E_0	....	.+.	8	......	0	..................+..	5	.......+.+a......+1....	21	13
		.	.		.		.		.		
Cladonia pyxidata	E_0	....	...	0	......	0	.....1..............	5	......+++.....+.....+..	21	13
		.	.		.		.		.		
Neckera crispa	E_0	.....+.+	...	15	+.....	14	..................1.	10	....	0	4
			.		.		1		.		
Pylaisia polyantha	E_0	....	.1.	8	+.....	14	....	5	...........+..+........	8	7
		.	.		.		+		.		
Homalia besseri	E_0	....	..+	8	......	0	...............+...+	14	..............+........	4	9
		.	.		.		+		.		
Pseudoleskeella nervosa	E_0	....	...	0	...+..	29	....+...............	5	.....++...............	8	7
		.	.		+		.		.		
Lepraria sp.	E_0	....	...	0	....+.	29	....+...............	5	.....+.........+........	8	7
		.	.		+		.		.		
Leptogium lichenoides	E_0	....	...	0	......	14	.....+..............	5	.......++.....+........	13	9
		.	.		+		.		.		
Brachythecium rutabulum	E_0	+......+	...	15	..+...	14	....	0	...+.................	4	2
		.	.		.		.		.		
Lophocolea heterophylla	E_0	..+.....	+..	15	.+.+..	29	....	0	....	0	0
		.	.		.		.		.		
Thuidium abietinum	E_0	....	...	8	......	0	....	0	...................+++...	13	7
		+	.		.		.		.		
Encalypta vulgaris	E_0	....	...	0	......	0	...+...........+....	10	...+.............+......	8	9
		.	.		.		.		.		
Brachythecium starkei	E_0	..1.....	...	8	...++.	24	....	0	....	0	0
		.	.		.		.		.		
Ditrichum flexicaule	E_0	....	...	0	......	0	....	0	...1...............++.	13	7
		.	.		.		.		.		
Hylocomium splendens	E_0	.+......	...	15	......	0	....	0	....	0	0
		+	.		.		.		.		
Hypnum vaucheri	E_0	....+...	...	15	......	0	....	0	....	0	0
		1	.		.		.		.		

Taxóny s výskytom v 1–3 (4) zápisoch:

E_3: *Quercus robur* 1 (55).

E_2: *Abies alba* + (30); *Berberis vulgaris* + (56); *Crataegus laevigata* + (25, 50); *Frangula alnus* + (64); *Ligustrum vulgare* 1 (26); *Lonicera nigra* + (41); *Pyrus communis* agg. + (46), 2a (63); *Ribes alpinum* + (20, 60), r (22); *Rosa pendulina* 2b (26), + (31, 59); *Sorbus torminalis* + (43); *Spiraea media* + (59); *Swida sanguinea* + (22, 62); *Taxus baccata* 1 (41); *Viburnum opulus* + (39).

E_1: *Acer campestre* r (22, 43); *Achillea millefolium* + (35); *Acinos alpinus* + (63); *A. arvensis* + (61); *Aconitum variegatum* r (17), + (18); *Aconitum* sp. r (35); *Allium *montanum* + (56), r (61); *Allium* sp. + (22, 64); *Anemone nemorosa* + (22); *A. ranunculoides* 2b (9); *Anthriscus sylvestris* r (27); *Aquilegia vulgaris* r (42, 62); *Arabis glabra* + (46); *A. hirsuta* agg. + (62); *Arctium tomentosum* r (57); *Asperula cynanchica* r (62); *A. tinctoria* r (61); *Asplenium adiantum-nigrum* r (43); *Berberis vulgaris* + (56); *Bupleurum longifolium* + (46); *Calamagrostis arundinacea* + (14), r (42); *Carduus glaucinus* + (42); *Carex alba* 1 (24), + (42); *Cephalanthera* sp. r (15); *Chaerophyllum aromaticum* + (9); *Cicerbita alpina* 1 (17); *Colchicum autumnale* + (22), r (60); *Cortusa matthioli* + (19); *Crataegus laevigata* + (54); *Dentaria glandulosa* r (9); *Dianthus carthusianorum* + (56, 61); *Epipactis atrorubens* r (34); *Erythronium dens-canis* + (22); *Euonymus europaeus* r (13, 25, 53, 60); *Eupatorium cannabinum* 1 (42); *Festuca altissima* r (43); *F. gigantea* + (28); *F. pallens* + (46), 1 (63); *Fragaria moschata* + (54); *F. viridis* 1 (23, 46), + (64); *Frangula alnus* + (64); *Gagea* sp. + (60); *Galeopsis speciosa* 1 (2); *Galium glaucum* + (63); *Geranium* sp. r (24, 28); *Gymnocarpium robertianum* 1 (42); *Helianthemum *obscurum* + (63); *Hieracium bifidum* r (30, 40), + (48, 62); *H. racemosum* + (45); *Hordelymus europaeus* + (30); *Hypericum hirsutum* r (60); *Impatiens parviflora* + (32, 34); *Inula ensifolia* + (63); *I. salicina* + (62); *Kernera saxatilis* r (42); *Lamium album* + (24, 60), r (28); *Leontodon incanus* + (62); *Lonicera nigra* + (16, 41), r (42); *Melampyrum pratense* r (36); *M. sylvaticum* r (22); *Melica ciliata* + (56); *M. uniflora* 2a (24), + (28); *Melica* sp. + (64); *Milium effusum* + (19); *Moehringia muscosa* r (30, 42); *Petasites albus* + (10); *Phyteuma orbiculare* + (46); *Ph. spicatum* + (22); *Pilosella bauhini* r (61); *Pleurospermum austriacum* r (20); *Polygala vulgaris* + (40, 61); *Polystichum lonchitis* 1 (13), + (17); *Prunus* sp. r (44); *Pulsatilla slavica* r (63); *Pyrus communis* agg. + (63); *Ribes* sp. r (35); *Roegneria canina* 1 (27), + (52); *Rosa pimpinellifolia* + (56, 60); *R. sherardii* + (58); *Rubus saxatilis* 1 (42); *Sanicula europaea* + (1, 15), r (25); *Sanguisorba minor* + (63); *Scilla kladnii* + (9); *Scrophularia nodosa* r (16); *Sedum acre* r (60); *Seseli osseum* 1 (63); *Sesleria albicans* + (58); *Silene nutans* r (24); *Sorbus torminalis* r (49, 64); *Stachys sylvatica* + (1); *Taxus baccata* r (41); *Tilia* sp. r (59); *Valeriana tripteris* + (42); *Verbascum lychnitis* r (21), + (61); *Verbascum* sp. r (51); *Veronica hederifolia* agg. + (28); *V. teucrium* + (46); *Vicia dumetorum* r (16, 17); *V. sepium* + (24, 37); *Vicia* sp. r (25), + (60); *Viola collina* + (15, 58, 61); *V. odorata* + (56); *V. riviniana* + (46); *V. *saxatilis* + (59), 1 (60); *Viola* sp. + (44).

E_0: *Amblystegium* sp. + (36, 44); *Anomodon longifolius* + (13, 16); *A. rostratus* + (52); *Brachythecium oxycladun* + (1, 10), 1 (21); *Brachythecium* sp. 1 (44); *Bryum subelegans* + (47, 52); *Cirriphyllum cirrosum* + (13, 14, 21, 57); *Conocephalum conicum* + (6); *Dicranum montanum* + (14); *Eurhynchium angustirete* + (4); *E. crassinervium* 1 (48); *E. striatum* + (12, 36, 42); *Fissidens adianthoides* + (7); *F. taxifolius* + (5); *Homalothecium lutescens* + (15, 33); *Homomallium incurvatum* + (16), 1 (27); *Hypnum pallescens* + (12, 41); *Isothecium myosuroides* 1 (3, 41), + (36); *Jungermannia atrovirens* + (19); *Metzgeria furcata* + (19, 29, 51); *Mnium spinosum* + (10); *M. stellare* 1 (3), + (35); *Neckera complanata* 1 (3); *Orthothecium intricatum* + (20); *Orthotrichum anomalum* + (51); *Plagiochila asplenioides* 2a (3), 1 (19); *Plagiomnium elatum* 1 (4); *P. undulatum* + (12, 38); *Plagiothecium denticulatum* + (17); *P. platyphyllum* + (45); *Plagiothecium* sp. 1 (41); *Platydictya confervoides* + (16); *Platygyrium repens* + (56); *Polia nutans* + (42); *Pseudoleskea incurvata* + (14); *Pseudoleskea* sp. + (25); *Pseudoleskeella* sp. + (19, 59), 1 (44); *Pterigynandrum filiforme* + (24, 40), 2m (60); *Rhizomnium punctatum* + (7), 1 (19); *Rhodobryum roseum* + (61); *Rhytidiadelphus squarrosus* + (40); *Sanionia uncinata* 1 (20); *Sanionia* sp. 2a (30); *Schistidium* sp. 1 (27), + (44); *Taxiphyllum wisgrillii* + (25); *Tetraphis pellucida* + (41); *Thuidium delicatulum* + (60); *Tortula intermedia* 1 (44); *Weissia controversa* + (48, 62). – *Agonimia tristicula* + (62); *Caloplaca cirrochroa* + (56); *C. citrina* + (56); *Cladonia chlorophaea* + (50); *C. macilenta* + (49); *Collema auriforme* + (18, 25, 44); *C. flaccidum* 1 (26), + (50, 56); *Parmelia caperata* + (49); *Peltigera neckeri* + (49); *Peltigera* sp. + (11).

Vysvetlivky:
cb – *Carpinion betuli*, cf – *Cephalanthero-Fagenion*, fs – *Fagion sylvaticae*, Fs – *Fagetalia sylvaticae*, Qp – *Quercetalia pubescentis*, QF – *Querco-Fagetea*, ta – *Tilio-Acerion*.
C – charakteristický taxón, d – diferenciálny taxón, D – dominantný taxón, tC – transgresívny charakteristický taxón.

Centrum vedecko-technických informácií pre lesníctvo a drevárstvo

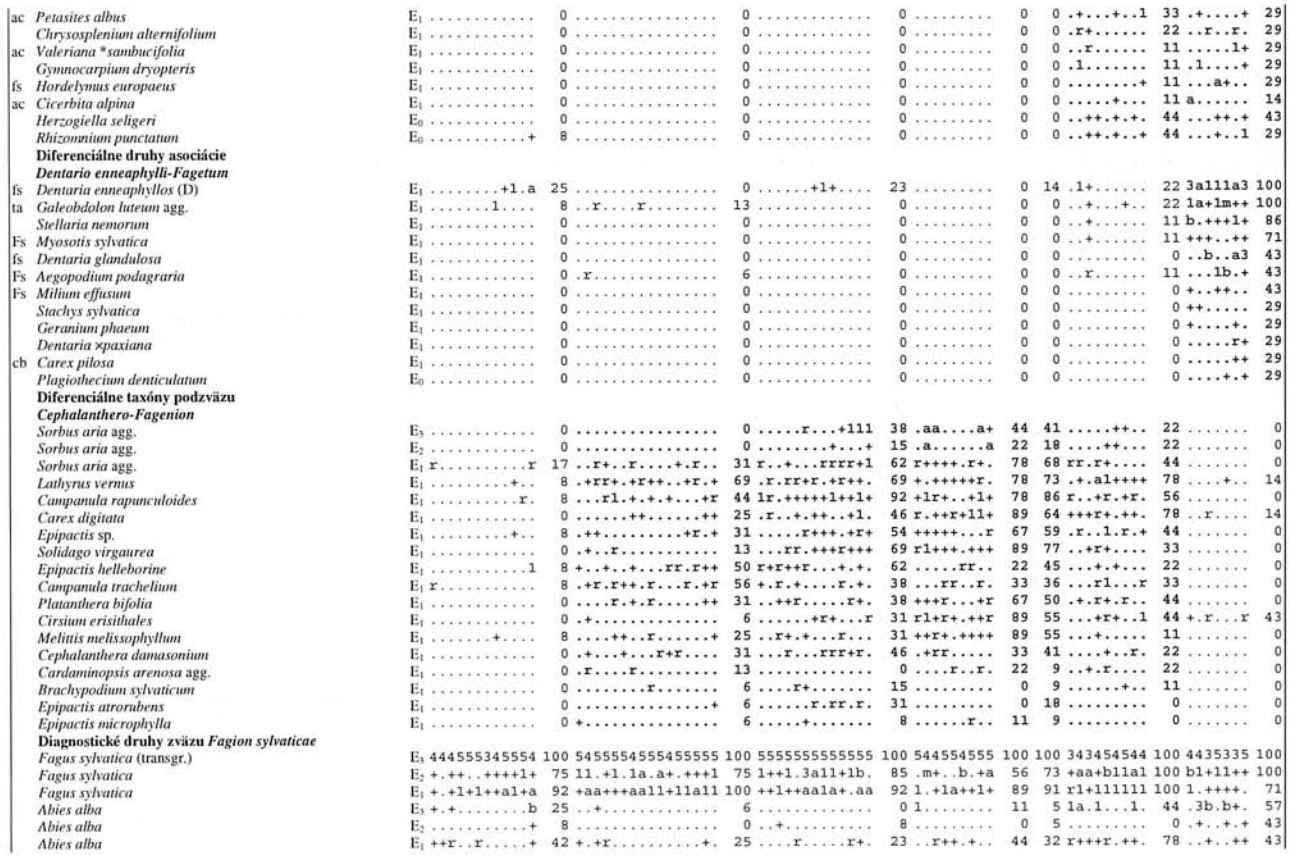
Tab. 2. Společenstvá zväzu *Fagion sylvaticae*

Tab. 2. Communities of the alliance *Fagion sylvaticae*

D – *Dentario bulbiferae-Fagetum*; E – *Cephalanthero-Fagetum*; F – *Carici albae-Fagetum*, F1 – variant typický/*typicum*, F2 – variant s/with *Clematis alpina*; G – *Clematido alpinae-Fagetum*; H – *Dentario enneaphylli-Fagetum salvietosum glutinosae*

	Číslo zápisu	000000000111 1111111222222222 2333333333344 444444445 555555555 6666666 123456789012 3456789012345678 9012345678901 234567890 123456789 0123456															
	Počet druhov v zápise	211012122233 2544424332222333 1223444344464 456565565 579676545 4454456 463986604444 2227258605404276 8766412481104 546556609 551595676 9117858															
	Spoločenstvo	D	St_D	E	St_E	F1	St_{F1}	F2	St_{F2}	St_F	G	St_G	H	St_H
		E	%		%		%		%	%		%		%
	Diferenciálne druhy asociácie *Cephalanthero-Fagetum*													
cb	*Carpinus betulus*	E_3 .....+...	8	.....a.bb3.....	25	.....	0	.....	0	0	.....	0	.....	0
	Leskea polycarpa	E_0 .....+.	8	.+.+1.....+..+1+	44	.....1.	8	.....+...	11	9	.....	0	.....	0
	Porella platyphylla	E_0 .....+.....	8	....+..+..1+++.+	44	...+.+....+..	23	.....	0	14	.....	0	.....	0
	Anomodon viticulosus	E_0 ....+.....	8	....+..1.+.+.+.+	38	.....+.	8	.....	0	5	.....	0	.....	0
	Anomodon attenuatus	E_0 .....+.....	8	.....++..+.+..+	31	.....	0	.....	0	0	.....	0	.....	0
	Brachythecium oxycladium	E_0	0	.....1...++...	19	.....	0	.....	0	0	.....	0	.....	0
	Spoločné diferenciálne druhy asociácií *Cephalanthero-Fagetum* a *Carici albae-Fagetum*													
cf	*Cephalanthera rubra*	E_1 .....r..	8	....r...r+r++rrr	56	...rr++++..+.	54	..+....r.	22	41	.....	0	.....	0
cf	*Cephalanthera longifolia*	E_1 ...+.....	8	++.....r.+r...	31	...rr+r1+r+..	62	..+....rr	33	50	.....	0	.....	0
	Diferenciálne druhy asociácie *Carici albae-Fagetum*													
cf	*Convallaria majalis*	E_1	0	...r+.....	13	+r+1..++++++1	85	+ab1aa+11	100	91	...r..+..	22	.....	0
	Viburnum opulus	E_1 .....+..	8	..+r.+.....	19	.r.+r.+++...r	54	++++.aa++	89	68	.+..+....	22	.....	0
cf	*Carex alba* (D)	E_1	0	.....+....	6	..+a1+11ba...	62	bab331..a	78	68	.....1.	11	.....	0
cf	*Vincetoxicum hirundinaria*	E_1	0	...r.....r.....	13	...+r....+r++	46	+++r.r.r.	67	55	.....	0	.....	0
QF	*Swida sanguinea*	E_1	0	.....r.....	6	...++++.++.r.	54	..r..++.r	44	50	.....	0	.....	0
cf	*Laserpitium latifolium*	E_1	0	.....	0	.r.r..r.r+..+	46	.1++..+rr	67	55	.....	0	.....	0
cf	*Pimpinella major*	E_1	0	.....	0	...r....+...+	23	.++r..r+.	56	36	....+....	11	.....	0
	Anthericum ramosum	E_1	0	.....	0	.....r....	8	.1+.....	22	14	.....	0	.....	0
	Diferenciálne taxóny variantu s *Clematis alpina*													
	Orthilia secunda	E_1	0	.....	0	.....+.1..+.	23	.++++.r++	78	45	+....+...	22	.....	0
cf	*Valeriana tripteris*	E_1	0	.....	0	.....r+....	15	r+rr1.ar.	78	41	..1.11...	33	..++...	29
cf	*Melica nutans*	E_1	0	.++r.....	19	.r...+.....	15	+..+++..+	56	32	...+.....	11	.....	0
	Lonicera nigra	E_1	0	..r.....	6	.....	0	...r+.1++	56	23	11.....	22	.....	0
	Adenophora lilifolia	E_1	0	.....	0	.....	0	+.+...++.	44	18	.....	0	.....	0
	Cotoneaster sp. div.	E_1	0	.....	0	..r.....	8	..r++.+..	44	23	.....	0	.....	0
	Aquilegia vulgaris	E_1	0	.....	0	.....	0	..rr+....	33	14	...r.....	11	.....+	14
	Fissidens dubius	E_0 1	8	.....	0	.....	0	.....1a++	44	18	.+.....+	22	.....	0
	Encalypta vulgaris	E_0 .....+	8	.....	0	.....	0	.....1.+.	22	9	.....	0	.....	0
	Spoločné diferenciálne druhy variantu s *Clematis alpina* a asociácie *Clematido alpinae-Fagetum*													
	Picea abies	E_3 .++....+....	25	+.+.....+	19	...1.....1.+	23	+a1.1++..	67	41	4abb.++a+	89	.....1+	29
cf	*Poa stiriaca*	E_1	0	.....	0	..+.....+..1	23	+.++1++++	89	50	a.+1..1+.	56	.....	0
	Maianthemum bifolium	E_1 1+....1.....	25	...r.++.....	19	.....r.....	8	+.+r+.+1r	78	36	1+++..1+.	67	1	14

cf	*Rubus saxatilis*	E_1	....	0	....	0	....	0	.+r+1.a++	78	32	1r.r..+..	44	....	0
cf	*Clematis alpina*	E_1	....	0	....	0	.......++..+.	23	+.+.+.11+	67	41	1++r+++..	78	....	0
	Gentiana asclepiadea	E_1	....	0	...r............	6	........+....	8	.++r..r+r	67	32	rr+rr+..+	78	....	0
cf	*Campanula persicifolia*	E_1	....	0	......+........+	13	...........++	15	..r.r+.++	56	32	...rr..+r	44	....	0
	Astrantia major	E_1	....	0	....	0	....	0	+1..1....	33	14	....++...	22	....	0
	Ctenidium molluscum	E_0	1	8	.....b+.........	13	....	0	.....b1aa	44	18	a11..++++	78	....	0
	Isothecium myosuroides	E_0	........+..+	17	....	0	....	0	.....+11+	44	18	a1.+....+	44	...+...	14
	Dicranum scoparium	E_0	..........+.	8	....	0	..........1..	8	......11+	33	18	1+++.+...	56	......+	14
	Spoločné diferenciálne druhy asociácií														
	Carici albae-Fagetum* a *Clematido alpinae-Fagetum														
cf	*Calamagrostis varia*	E_1	....	0	...+r++.........	25	+r+1++a+1baa3	100	13a1111a3	100	100	1r+a++1aa	100	....	0
Fs	*Daphne mezereum*	E_1	...........r	8	.rr..+..........	19	.r...rrr+.rr+	62	.+r.rr+++	78	68	+++rr+r.1	89	+......	14
cf	*Hieracium murorum*	E_1	....	0	.+............rr	19	+..++.+r+r+1r	77	r1+1++1a.	89	82	.r.+1r+r+	78	....	0
cf	*Galium schultesii*	E_1	....	0	.+.+...........+	19	......+.r.+++	38	++++r+11+	100	64	++++.++++	89	...++..	29
	Pyrethrum corymbosum agg.	E_1	....	0	....	0	.........r.r.	15	.1+.+....	33	23	......r.r	22	....	0
cf	*Digitalis grandiflora*	E_1	....	0	....	0	....r....r...	15	..r......	11	14	....r...+	22	....	0
	Diferenciálne druhy asociácie														
	Clematido alpinae-Fagetum														
ac	*Thalictrum aquilegiifolium*	E_1	....	0	....	0	....	0	....+....	11	5	..+.r+r.r	56	......+	14
	Asplenium viride	E_1	...........r	8	....	0	....	0	......r..+	22	9	rr+.r....	44	....	0
cf	*Gymnocarpium robertianum*	E_1	....	0	....	0	....	0	....	0	0	11+....+.	44	......+	14
	Knautia maxima	E_1	....	0	....	0	....	0	..r......	11	5	....r.+.r	33	....	0
ta	*Polystichum aculeatum*	E_1	....	0	....	0	....	0	....	0	0	..r..r...	22	....	0
	Plagiochila porelloides	E_0	...........+	8	.....1+.........	13	....	0	......+.+.	22	9	a++..+.+.	56	....	0
	Brachythecium salebrosum	E_0	.....+......	8	......+.....+...	13	............+	8	....	0	5	..+..++.+	44	....	0
	Plagiomnium rostratum	E_0	....	0	......1.........	6	....	0	....	0	0	.++...+..	33	....	0
	Sanionia uncinata	E_0	....	0	....	0	....	0	....	0	0	..+..+..+	33	....	0
	Hylocomium splendens	E_0	....	0	....	0	....	0	....	0	0	1.+......	22	....	0
	Conocephalum conicum	E_0	....	0	....	0	....	0	....	0	0	.1+......	22	....	0
	Homalothecium sericeum	E_0	....	0	....	0	....	0	....	0	0	......++.	22	....	0
	Spoločné diferenciálne druhy asociácií														
	Clematido-Fagetum* a *Dentario enneaphylli-Fagetum														
	Ribes alpinum	E_2	....	0	....	0	....	0	....	0	0	....+....	11	.....r+	29
	Ribes alpinum	E_1	....	0	....	0	...........r.	8	....+....	11	9	..+.++.r.	44	..r...+	29
	Ribes uva-crispa	E_1	......r.....	8	.r..............	6	....r........	8	....	0	5	.r+r..r..	44	+.+++r+	86
Fs	*Senecio nemorensis* agg.	E_1	+.r.........	17	..rr++..........	25	....+......r+	22	...r+....	22	23	.+++11+++	89	a+ra+++	100
	Rubus idaeus	E_1	r...........	8	+r+.............	19	....	0	....r....	11	5	r++rrb+ab	100	.b+1+++	86
	Oxalis acetosella	E_1	.......+....	8	+......+........	13	....	0	....	0	0	1+a.r++++	89	.a+1+31	86
Fs	*Pulmonaria obscura*	E_1	......++....	17	...r++..........	19	.r...........	8	.+.......	11	9	..+r+.+..	44	1.r++1+	86
Fs	*Geranium robertianum*	E_1	.+..........	8	.......r........	6	....	0	....	0	0	.+1+r+..+	67	1a++++.	86
Fs	*Ranunculus lanuginosus*	E_1	....	0	.+..............	6	....	0	....	0	0	..r.r+..+	44	1..++++	71
	Athyrium filix-femina	E_1	..........r.	8	..............r.	6	....	0	....	0	0	.+++...++	56	+a...+.	43
Fs	*Epilobium montanum*	E_1	....	0	....	0	....	0	....r....	11	5	..+rr+..+	56	.+...r+	43
	Urtica dioica	E_1	....	0	....	0	....	0	....	0	0	.++r.....	33	+3+.1+.	71
	Dryopteris carthusiana agg.	E_1	....	0	.......r........	6	....	0	....	0	0	.r...r.r.	33	.+.++.+	57
Fs	*Cardamine impatiens*	E_1	....	0	......r.........	6	....	0	....	0	0	.r+.r....	33	.+r..+.	43
Fs	*Impatiens noli-tangere*	E_1	....	0	....	0	....	0	....	0	0	.++......	22	a3..++.	57
ac	*Ranunculus platanifolius*	E_1	....	0	....	0	....	0	....r....	11	5	..+..+...	22	+..+r..	43
	Adoxa moschatellina	E_1	....	0	....	0	....	0	....	0	0	.r+......	22	.++...+	43



	Galium odoratum	E_1	11..++a1.a1.	67	.++111...++..r++	63	...........+.	8	....+.+..	22	14	+..b.11+.	56	431+b3+	100
	Prenanthes purpurea	E_1	+r.......+..	25	+b+1.+.r.....1+.	50	.+++1.1+1..r.	62	++.a+.a1+	78	68	+r.+abr.a	78	a+.++.+	71
	Polygonatum verticillatum	E_1	+.+..+..r++.	50	..a+.+.......+..	25	......+++...r	31	....1....	11	23	..+1.1++1	67	a++++++	100
	Actaea spicata	E_1	......++.+..	25	.1+r+++r.....r..	50	.r+.r..rr....	38	...rr....	22	32	.++.++..r	56	+1...++	57
	Diagnostické druhy radu *Fagetalia sylvaticae*														
ta	*Acer pseudoplatanus*	E_3	..........+.	8	..11++.....a++..	44	.1a.1.1++.1++	69	1.+..1.1.	44	59	.+a1a1..a	67	a1113+.	86
	Acer pseudoplatanus	E_2	....	0	....	0	....	0	.+.......	11	5	.....+.1.	22	.+.....	14
	Acer pseudoplatanus	E_1	+.+r1a..1+1+	75	+aa1+.11rrr++1a+	94	+1++.++++++++	92	b+1a1++.+	89	91	+++1a11a+	100	1.+++11	86
ta	*Fraxinus excelsior*	E_3	.....+b.+.1.	33	.a..1.1.+...1...	31	.........1a+.	23	..1......	11	18	....	0	..1+...	29
	Fraxinus excelsior	E_1	++.++a.r++++	83	+1+m1.a+m+1a+1++	94	11+111+rr1+m+	100	++r+.++1.	78	91	++.+1.++.	67	...+++.	43
ta	*Acer platanoides*	E_3	......+...+.	17	.a.++.a+........	31	..........1a.	15	.....1.1.	22	18	....	0	....1..	14
	Acer platanoides	E_1	...+++++1r1+	75	.+r+1.++++r+++1+	88	+1.+1.++++.1r	77	+.r1..+r.	56	68	++..1.a..	44	....+..	14
ta	*Tilia platyphyllos*	E_1	....rr...r+.	33	.+r++.++rr.r++++	81	.r.........r.	15	r......+.	22	18	.+..+....	22	....	0
ta	*Ulmus glabra*	E_1	....	0	..rrr.+r.....++r	50	......r....r.	15	....	0	9	.r..r....	22	....+..	14
cb	*Cerasus avium*	E_1	....r+......	17	...r..r.rr..rrr.	44	.....+r.....r	23	......r..	11	18	......r..	11	....	0
cb	*Carpinus betulus*	E_2	..........+.	8	......+..+......	13	....	0	....	0	0	....	0	....	0
	Carpinus betulus	E_1	....	0	.........r+.....	13	....	0	.....+...	11	5	....	0	....	0
	Daphne mezereum	E_2	....	0	....	0	....	0	....	0	0	...r.....	11	.....r+	29
	Dentaria bulbifera	E_1	.++1+b3+3m1+	92	+++1b11.++a.r1++	88	+++.1+111..++	77	...1+....	22	55	.1..1+++.	56	a1+a+3a	100
	Mycelis muralis	E_1	+++..+.+.r+r	67	.1+++.+.r....++r	56	+r+r+++r+r.++	92	++r+++.r.	78	66	r.+111+++	89	++++.++	86
	Mercurialis perennis	E_1	......+1+11+	50	.1a+b1.r....r1++	63	.+11a+ama+..1	77	a1+ba1.++	89	82	.a1aa1..1	67	+.a1b.+	71
	Neottia nidus-avis	E_1	r..++...++++	58	+rrrr+.r..r+.r.+	69	.rrr+rr+r..rr	77	r+++rr++r	100	86	.r.rr.+..	44	..r.r..	29
	Dryopteris filix-mas	E_1	++r....b.+rr	58	+++...1+rr....+.	50	........r....	8	....+r+.+	44	23	1ab++++++	100	aa133++	100
	Lilium martagon	E_1	........+rr.	25	.r+.++........+r	38	rrrrr.r..rr++	77	++.++.r+r	78	77	...++.r+.	44	...rr..	29
	Salvia glutinosa	E_1	.....r.+..+.	25	+1.1.+......rr+r	50	..r+r.r.r+.r.	54	++.r.....	33	45	.r.1+.+.1	56	+1...+.	43
	Asarum europaeum	E_1	.......1+...	17	+.+1..11....++++	56	.+..+.+......	23	+...++..+	44	32	.a.++....	33	a+.1+1.	71
	Viola reichenbachiana	E_1	r...+++++.1r	67	++rm..1..r....+.	44	....1+.......	15	.+..+....	22	18	...+..+..	22	+1...b+	57
	Polygonatum multiflorum	E_1	rr..r++++++.	75	.++.+++.r.....+.	44	...........r.	8	...r.....	11	9	....	0	..r..+.	29
	Paris quadrifolia	E_1	........+...	8	+r...++.........	25	........+....	8	....rr..+	33	18	+++..r...	44	+++++.+	86
	Tithymalus amygdaloides	E_1	...r....r++.	33	..........+.....	6	....rr+++r...	46	.....+..+	22	36	....	0	+..+...	29
	Aconitum moldavicum	E_1	....	0	..rr............	13	.r...........	8	++++.....	44	23	...r++...	33	...++..	29
	Sanicula europaea	E_1	.....++...+.	25	...a.........r..	13	....	0	....	0	0	.....+..a	22	++r...+	57
ta	*Lunaria rediviva*	E_1	....	0	.r..+..++.......	25	....	0	....	0	0	..+.+....	22	..a++..	43
	Glechoma hirsuta	E_1	..........r.	8	........r.......	6	....	0	....	0	0	....	0	.....+1	29
	Scrophularia nodosa	E_1	....	0	.r..............	6	....	0	....	0	0	..r.r....	22	.+.....	14
	Phyteuma spicatum	E_1	....	0	....	0	....	0	..r.r....	22	9	.....+...	11	....	0
	Isopyrum thalictroides	E_1	....	0	....	0	....	0	....	0	0	....	0	1..++1.	57
	Anemone ranunculoides	E_1	....	0	....	0	....	0	....	0	0	....	0	1....+.	29
	Diagnostické druhy triedy *Querco-Fagetea*														
	Tilia cordata	E_3	..........a.	8	....+...........	6	............+	8	.....1..+	22	14	....	0	..+....	14
	Tilia cordata	E_1	........+..r	17	........r.......	6	r............	8	......r..	11	9	....	0	....	0
	Lonicera xylosteum	E_1	......+..++.	25	.++r+.+r.....r+.	50	.r+...r++.++.	54	++++++.++	89	68	.r1++++..	67	+...+.+	43
	Corylus avellana	E_2	....	0	......+......r..	13	...........r.	8	.....1...	11	9	++1......	33	....	0
	Corylus avellana	E_1	rr...r......	25	.+r...++rr.....r	44	.....+r...rr.	31	....r+...	22	27	++..r....	33	...+...	14
	Hedera helix	E_1	........++r.	25	......+1.r+++.++	50	......+++.++.	38	......+.+	22	32	+........	11	....	0
	Bromus benekenii	E_1	.....r....r.	17	.+r+......+.....	25	....	0	....	0	0	...1+1..+	44	+......	14
	Poa nemoralis	E_1	....	0	.+..............	8	....	0	....+....	11	5	....a....	11	..+...+	29
	Viola mirabilis	E_1	........r...	8	....	0	....	0	...r.....	11	5	...r..r..	22	...+...	14
	Ostatné taxóny														

Pinus sylvestris	E_3	....	0	....	0	....	0	+a.......	22	9	....1....	11	....	0
Larix decidua	E_3	.r+.........	17	....	0	....	0	....	0	0	....	0	....	0
Sorbus aucuparia	E_2	....	0	....	0	....	0	..+......	11	5	..+..1...	22	.....++	29
Sorbus aucuparia	E_1	+.r.........	17	.++r.+r.........	31	......+r+r.++	46	++++1.+++	89	64	1r+++a+r+	100	+.r+.++	71
Picea abies	E_2	....	0	r...............	6	..+..+.......	15	....	0	9	..1......	11	......+	14
Picea abies	E_1	...........+	8	+++......r.....+	31	........r..r.	15	..r.+r..r	44	27	.r.rrr.+.	56	+.....+	29
Lonicera nigra	E_2	....	0	....	0	....	0	....	0	0	.+.......	11	.....++	29
Viburnum opulus	E_2	....	0	....	0	....	0	....	0	0	.+..+....	22	....	0
Ribes uva-crispa	E_2	....	0	....	0	....	0	....	0	0	....	0	.+....+	29
Rosa pendulina	E_1	........r...	8	..r.............	6	......rr...++	31	++r++++++	100	59	+++...+1.	56	...++.+	43
Rosa sp.	E_1	..........r.	8	...r............	6	....r...r...r	23	........r	11	18	....r....	11	....	0
Sambucus nigra	E_1	....	0	..r.....+.......	13	....	0	......+..	11	5	.r.......	11	....	0
Tilia sp.	E_1	....	0	.......r........	6	....r.....mr.	23	....	0	14	....	0	....	0
Quercus petraea agg.	E_1	....	0	..........+.....	6	.........r...	8	......++.	22	14	....	0	....	0
Fragaria vesca	E_1	....	0	....	0	........+r+++	38	..+r++.r1	67	50	+++ar++++	100	.1.+.++	57
Primula elatior	E_1	....	0	.a+rr...........	25	.r....r.r....	23	+.r11....	44	32	.rrra+..+	67	+....++	43
Ajuga reptans	E_1	....	0	....	0	.r.++....+...	31	.++r++...	56	41	..+++.rrr	67	1+...++	57
Heracleum sphondylium	E_1	......r.....	8	r...+.........r.	19	....+...r+.rr	38	.+.r.....	22	32	....+....	11	....	0
Luzula luzuloides	E_1	+1r.........	25	...+..+.........	13	....	0	....1....	11	5	..+..r+.+	44	.....+.	14
Polypodium vulgare	E_1	...........+	8	......+r........	13	...........r.	8	.....+rr.	33	18	+++......	33	..+....	14
Asplenium trichomanes	E_1	...........+	8	......+r........	13	...........r.	8	.....+.r.	22	14	+.+.r....	33	....	0
Galium mollugo agg.	E_1	....	0	.....+..........	6	.........+..r	15	..+.+..+.	33	23	....+...a	22	....	0
Corallorhiza trifida	E_1	...........+	0	+.r.............	13	....	0	r+r......	33	14	...r.....	11	....	0
Monotropa hypopitys	E_1	........r...	8	.r.........rr...	19	....	0	....rr...	22	9	....	0	....	0
Cystopteris fragilis	E_1	....	0	.......r........	6	....	0	....	0	0	.++.r....	33	..+....	14
Polygonatum odoratum	E_1	....	0	........r.......	6	.........rr.+	23	..r......	11	18	....	0	....	0
Thalictrum minus	E_1	....	0	....	0	....	0	.+1......	22	9	....	0	...+r..	29
Asplenium ruta-muraria	E_1	....	0	....	0	...+.........	8	.....+..+	22	14	r........	11	....	0
Chaerophyllum aromaticum	E_1	....	0	....r...........	6	....	0	....	0	0	.....+..r	22	+......	14
Vaccinium myrtillus	E_1	....	0	....	0	....	0	1	11	5	b.....+..	22	......r	14
Geum urbanum	E_1	....	0	....	0	....	0	....	0	0	....r....	11	...+.+.	29
Rubus fruticosus agg.	E_1	rr..........	17	....	0	....	0	....	0	0	....	0	....	0
Galeopsis pubescens	E_1	r.r.........	17	....	0	....	0	....	0	0	....	0	....	0
Clematis vitalba	E_1	....	0	....	0	.....+....+..	15	....	0	9	....	0	....	0
Chamaecytisus hirsutus	E_1	....	0	....	0	....	0	......rr.	22	9	....	0	....	0
Tortella tortuosa	E_0	..........+1	17	......+.....+++.	25	+....+...+.++	38	......a1+	33	36	11+..++1+	78	...+...	14
Brachythecium velutinum	E_0	....+...+.1+	33	.1..+.+.+.....1.	31	..+.+....+1..	31	.....+...	11	23	..1..++++	56	..+....	14
Homalothecium philippeanum	E_0	....+.....11	25	...++..++++..+.+	50	...+.......+.	15	.....1...	11	14	1....+..+	33	....	0
Hypnum cupressiforme	E_0	....+.....+.	17	.+.....+........	13	..+..+...+...	23	.....+++.	33	27	1.++...+.	44	....	0
Schistidium apocarpum	E_0	.....+....+.	17	.+.++.....+..+..	31	+....+.....1+	31	....	0	18	.......++	22	....	0
Pseudoleskeella sp.	E_0	.....+......	8	........++......	13	............+	8	....	0	5	...+.....	11	....	0
Eurhynchium angustirete	E_0	...........+	8	......+.........	6	....	0	1	11	5	+.1......	22	....	0
Bryum capillare	E_0	....	0	...........+...+.	13	+............	8	......+..	11	9	.+......+	22	....	9
Homomallium incurvatum	E_0	....	0	............+.+..	13	.....+.......	8	....	0	5	........+	11	....	0
Pylaisia polyantha	E_0	....	0	............+...	6	..+.+......a.	23	....	0	14	++.......	22	...+...	14
Lophocolea heterophylla	E_0	....	0	..............+.	6	....	0	....	0	0	..+..1...	22	...+..+	29
Cirriphyllum tommasinii	E_0	....	0	...........+....	6	....	0	....	0	0	..1....+.	22	....	0
Neckera crispa	E_0	....	0	....	0	....	0	.....+...	11	5	1+.......	22	....	0
Peltigera praetextata	E_0	....	0	....	0	....	0	....	0	0	..+....++	33	......r	14

Lepidozia reptans	E_0	0	0	0	0	0 +.+.....	22 ..+....	14
Hypogymnia physodes	E_0	0	0	0	0	0	0 .....++	29

Taxóny s výskytom v 1–3 (4) zápisoch:

E_3: *Betula pendula* + (8); *Cerasus avium* + (21); *Quercus petraea* agg. + (6, 22, 38); *Sorbus aucuparia* + (53); *Tilia* sp. + (52); *Ulmus glabra* 1 (64); *Viscum album* + (39).

E_2: *Acer platanoides* + (20, 55, 61); *Fraxinus excelsior* r (26), + (65); *Lonicera alpigena* 1 (56); *L. xylosteum* + (7, 51, 61); *Rosa pendulina* + (52); *Sambucus nigra* r (52), + (65); *Swida sanguinea* + (34); *Tilia cordata* + (22); *T. platyphyllos* + (52); *Ulmus glabra* r (62).

E_1: *Acetosa alpestris* + (60); *Achillea distans* r (39), + (44); *A. millefolium* agg. r (17); *Aconitum variegatum* + (56); *Alliaria petiolata* + (17); *Allium oleraceum* r (7); *Anthriscus nitidus* 1 (64); *A. sylvestris* r (55); *Arabis turrita* r (19, 49, 55); *Arctium tomentosum* r (16); *Aruncus dioicus* + (53, 62); *Bellidiastrum michelii* + (43); *Bupleurum falcatum* r (39); *Calamagrostis arundinacea* r (16, 55), + (62); *Campanula latifolia* + (60); *C. xylocarpa* + (44); *Cardaminopsis halleri* + (66); *Carduus glaucinus* + (43); *Carex muricata* agg. r (17); *C. sylvatica* r (5); *Carlina vulgaris* + (43); *Chaerophyllum hirsutum* + (53); *Chamerion angustifolium* r (54); *Chelidonium majus* r (8); *Circaea lutetiana* + (61); *Circaea* sp. + (62); *Cirsium eriophorum* r (33); *Cornus mas* + (39), r (50); *Crataegus monogyna* r (50); *Dactylis glomerata* agg. r (46); *Epilobium* sp. r (62); *Epipactis leptochila* + (13); *E. muelleri* + (21, 33); *E. purpurata* + (22); *Epipogium aphyllum* + (13); *Eupatorium cannabinum* r (55); *Festuca altissima* + (56); *F. pallens* 1 (1); *Frangula alnus* + (44); *Gagea lutea* + (65); *Galeopsis speciosa* r (60); *Hieracium bifidum* + (41); *Hypericum perforatum* r (18); *Inula salicina* r (41); *Juglans regia* r (55); *Lapsana communis* r (55); *Lathraea squamaria* + (61); *Lathyrus niger* r (39); *Leucanthemum vulgare* agg. + (43); *Ligustrum vulgare* + (23); *Listera ovata* r (53); *Lonicera alpigena* 1 (56); *Luzula sylvatica* + (56); Malus sylvestris r (34); Melampyrum sylvaticum + (51); Melica uniflora 2b (4), + (23); *Moehringia muscosa* r (51); *M. trinervia* r (53), + (62); *Monotropa hypophegea* + (40), r (62); *Orobanche flava* r (66); *Pimpinella saxifraga* r (44); *Pleurospermum austriacum* r (42, 55); *Polygonatum* sp. r (33); *Polystichum lonchitis* r (19); *Populus tremula* r (18, 43); *Prunus spinosa* + (34); *Pulsatilla slavica* + (43); *Ranunculus nemorosus* r (45); *R. repens* + (65); *Rhamnus catharticus* r (32); *Salix caprea* r (53); *Sambucus racemosa* r (1); *Scrophularia scopolii* + (60); *Securigera varia* + (40); *Sesleria albicans* r (44); *Silene dioica* r (56); *S. vulgaris* r (55); *Sisymbrium strictissimum* 1 (43); *Solanum dulcamara* + (52); *Soldanella hungarica* + (66); *Taraxacum* sp. r (46), + (55); *Taxus baccata* r (51); *Teucrium chamaedrys* + (38), r (44); *Tithymalus cyparissias* + (44); *Veratrum \lobelianum* + (60); *Veronica chamaedrys* r (19); *V. montana* + (61); *V. officinalis* + (46, 66); *Vicia sepium* r (5); *V. sylvatica* r (22); *Viola collina* r (17); *V. riviniana* + (9, 64); *Viola* sp. + (39); *Waldsteinia \magicii* + (47).

E_0: *Blepharostoma trichophyllum* + (53, 66); *Brachythecium populeum* + (64); *B. reflexum* + (58, 64); *B. rutabulum* + (62); *B. starkei* + (53); *Bryum caespiticium* + (49); *B. subelegans* + (58); *Chiloscyphus polyanthos* + (53); *Cirriphyllum cirrosum* + (28, 40); *C. piliferum* + (27); *Dicranella heteromalla* + (65); *Encalypta streptocarpa* + (14, 39); *Eurhynchium speciosum* 1 (27); *Gymnomitrium concinnatum* + (66); *Homalothecium lutescens* + (6); *Homalia besseri* + (19); *Leptogium lichenoides* + (47); *Metzgeria furcata* + (53); *Mnium hornum* + (58); *M. spinosum* + (25, 52); *M. stellare* + (53); *Neckera complanata* + (12); *Orthotrichum anomalum* + (39); *Placynthium rosulans* + (20); *Plagiomnium affine* + (50); *P. cuspidatum* + (51); *Plagiomnium* sp. + (62); *Plagiothecium laetum* + (12, 65); *P. platyphyllum* + (53); *Pohlia nutans* + (52); *Polytrichum formosum* + (12, 34, 50, 52); *Pseudoleskeella catenulata* 1 (58); *P. nervosa* + (5, 14, 34); *Pterigynandrum filiforme* + (6, 24, 48, 56); *Radula complanata* + (17); *Sanionia* sp. + (41, 54); *Tetraphis pellucida* + (52, 62); *Thuidium recognitum* + (47); *Timmia bavarica* + (53); *Tortula ruralis* + (16, 32); *Tritomaria quinquedentata* + (50). – *Cladonia chlorophaea* + (47); *C. coniocraea* + (53, 66); *Collema auriforme* r (14), + (59); *C. flaccidum* r (14); *Lepraria* sp. + (14, 34, 39, 47); *Omphalina umbellifera* + (66); *Peltigera membranacea* + (47).

Vysvetlivky:

ac – *Acerenion*, cb – *Carpinion betuli*, cf – *Cephalanthero-Fagenion*, fs – *Fagion sylvaticae*, Fs – *Fagetalia sylvaticae*, QF – *Querco-Fagetea*, ta – *Tilio-Acerion*.

C – charakteristický taxón, d – diferenciálny taxón, D – dominantný taxón, tC – transgresívny charakteristický taxón.

Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava roč. 32 Supl. 2:213-220, 2010

Fytocenologická charakteristika lesných spoločenstiev severnej časti Štiavnických vrchov

Phytocoenological characteristics of the forest communities in the north part of the Štiavnické vrchy Mts

MICHAL SLEZÁK[1] & KATARÍNA HEGEDÜŠOVÁ[2]

[1] Ústav ekológie lesa SAV, Štúrova 2, 960 01 Zvolen, slezak@savzv.sk
[2] Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava, katarina.hegedusova@savba.sk

Abstract: A syntaxonomical revision of the forest communities in the north part of the Štiavnické vrchy Mts. is presented. New relevés from Slovakia have been included. Twelve vegetation types were distinguished on the basis of Zürich-Montpellier approach and studied dataset was analysed by using a PC-ORD 4 classification algorithm. Detrended correspondence analysis was used to point out the similarities among the different vegetation types. Some aspects of synecology, synmorphology and syndynamics of these plant communities are discussed.

Keywords: forest communities, classification, gradient analysis, Štiavnické vrchy Mts.

Úvod

Štiavnické vrchy ako neovulkanické pohorie situované v centrálnej časti Slovenska predstavujú výrazne ohraničený morfologický celok Slovenského stredohoria, nachádzajúci sa v kontaktnej zóne karpatského oblúka a Panónskej panvy. Biogeografická poloha, povaha abiotických podmienok a história využívania územia sa zákonite premietli aj do štruktúry a diverzity vegetácie. Študované územie vymedzuje na východe, severe aj západe hranica CHKO Štiavnické vrchy. Na juhu tvorí hranicu línia obcí Voznica, Svätý Antol a Babiná.

Údaje o vegetačných pomeroch Štiavnických vrchov, ktoré tvoria samostatný fytogeografický podokres (Futák 1984), boli v minulosti publikované v niekoľkých prácach (Jeník 1952; Hlavaček 1985; Ružičková & Halada 2005). Štúdiu lesných spoločenstiev územia sa venoval Mikyška (1929, 1930, 1933, 1934, 1937, 1939), geobotanickú charakteristiku južného predhoria uverejnili Neuhäusl & Neuhäuslová-Novotná (1964) a analýzu ekologického profilu lesných fytocenóz Balkovič (2001) a Ciriaková & Hegedüšová-Kučerová (2003).

Cieľom príspevku je syntaxonomická revízia lesných spoločenstiev severnej časti Štiavnických vrchov.

Metodika

Na analýzu boli použité vlastné fytocenologické zápisy, zápisy poskytnuté z CDF (Hegedüšová 2007) a zápisy publikované v prácach Kontrišová (1980), Ciriaková (1999), Hegedüšová-Kučerová (2000), Balkovič (2002), Slezák & Kukla (2009a–d). Súbor zahŕňa 303 zápisov pochádzajúcich zo severnej časti Štiavnických vrchov. Použitý fytocenologický materiál bol zaznamenaný v súlade s metodikou zürišsko-montpellierskej školy (Braun-Blanquet 1964). Originálne dáta boli vložené do databázového programu Turboveg (Hennekens & Schaminée 2001) a následne exportované do programu Juice 6.5 (Tichý 2002). Pokryvnosť taxónov bola transformovaná do 9-člennej ordinálnej stupnice (van den Maarel 1979). Numerická klasifikácia sa robila v programe PC-ORD 4 (McCune & Mefford 1999). Použitá bola Wardova metóda zhlukovania, euklidovská vzdialenosť ako koeficient podobnosti a logaritmická transformácia dát [$\beta = \log (Xi,j + 0,5)$]. Optimálny počet zhlukov bol zistený metódou Crispness (program Juice). Diagnostické druhy boli stanovené na základe fidelity a stálosti jednotlivých druhov s použitím phi koeficient Fisherovho testu v programovom prostredí Juice. Na analýzu variability lesnej vegetácie bola použitá nepriama gradientová analýza (DCA) v programe Canoco for Windows 4.5 (ter Braak & Šmilauer

2002). V skrátenej synoptickej tabuľke (tab. 1) je pri každom taxóne uvedená hodnota frekvencie (%) v konkrétnej asociácii a fidelita vyjadrená formou horného indexu. Niektoré užšie vymedzené a determinačne problematické taxóny boli zlúčené do vyšších alebo širšie chápaných taxonomických skupín: *Achillea millefolium* agg. (*A. collina*, *A. millefolium*, *A. setacea*), *Campanula rotundifolia* agg. (*C. moravica*, *C. rotundifolia*), *Dianthus carthusianorum* (*D. carthusianorum*, *D. carthusianorum* subsp. *carthusianorum*), *Galium mollugo* agg. (*G. album*, *G. mollugo*, *G. pycnotrichum*), *Pulmonaria officinalis* agg. (*P. obscura*, *P. officinalis*), *Pyrus communis* agg. (*P. communis*, *P. pyraster*), *Quercus petraea* agg. (*Q. dalechampii*, *Q. petraea*, *Q. polycarpa*), *Senecio nemorensis* agg. (*S. germanicus*, *S. ovatus*).

Nomenklatúra taxónov je uvedená podľa práce Marhold et al. (1998) a syntaxónov podľa prehľadu vegetačných jednotiek Slovenska (Jarolímek et al. 2008). Poddruhy (bez uvedenia druhového mena) sú v tabuľke označené hviezdičkou (*). Použité skratky: agg. – agregát, cf.

Výsledky a diskusia

Syntaxonomické zatriedenie lesných spoločenstiev:

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 albidae-Quercetum petraeae Hilitzer 1932
spoločenstvo *Vaccinium vitis-idaea-Quercus petraea* agg.
Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937
Fagetalia Pawłowski in Pawłowski et al. 1928
Alnion incanae Pawłowski in Pawłowski et al. 1928
Stellario-Alnetum glutinosae Lohmeyer 1957
Carpinion betuli Issler 1931
Carici pilosae-Carpinetum Neuhäusl et Neuhäuslová-Novotná 1964
variant typický
variant s *Poa nemoralis*
variant s *Rubus hirtus* agg.
Melico uniflorae-Quercetum petraeae Gergely 1962
Tilio-Acerion Klika 1955
Aceri-Carpinetum Klika 1941
Fagion sylvaticae Luquet 1926
Carici pilosae-Fagetum Oberd. 1957
Dentario bulbiferae-Fagetum Zlatník 1938
Luzulo-Fagion Lohmeyer et R. Tx. in R. Tx. 1954
Luzulo nemorosae-Fagetum Meusel 1937
Quercetalia pubescenti-petraeae Klika 1933
Quercion confertae-cerris Horvat 1954
Poo nemoralis-Quercetum dalechampii Šomšák et Háberová 1979

Na základe numerickej klasifikácie fytocenologického materiálu sa výrazne vyčlenilo 12 dobre diagnosticky diferencovaných spoločenstiev patriacich do 2 tried (tab. 1). Floristické zloženie lesnej vegetácie sa postupne mení od nitrofilných spoločenstiev s *Alnus glutinosa* (prípotočné jelšiny zväčša v podobe líniových porastov a úzkych pásov stromoradia pozdĺž tokov), mezotrofných dúbrav s pravidelným zastúpením mezofilných a čiastočne aj subxerofilných druhov, cez karpatské dubohrabiny s menej náročnými teplomilnými druhmi až po submontánne bučiny. Na kyslých a minerálne chudobných horninách, v závislosti od stanovištných podmienok, najmä hĺbky pôdneho profilu, nachádzajú svoje optimum spoločenstvá acidofilných dúbrav a bučín. Špecifické sa javia porasty s prevahou kyslomilných druhov *Avenella flexuosa*, *Genista pilosa* a výskytom *Vaccinium vitis-idaea*

z okolia Hliníka nad Hronom (inverzné lokality viazané na severné svahy), ktoré majú najbližšie k asociácii *Vaccinio vitis-ideae-Quercetum* Oberd. 1957. Osobitné postavenie majú edaficky, topograficky a mezoklimaticky podmienené heminitrofilné sutinové spoločenstvá s *Carpinus betulus*, reprezentujúce prechodné fytocenózy medzi zväzmi *Carpinion betuli* a *Tilio-Acerion*. Tento gradient ako aj vzájomné vzťahy medzi zaznamenanými spoločenstvami sú dobre viditeľné z priestorového usporiadania fytocenologických zápisov v ordinačnom priestore (obr. 1).

Porasty asociácie *Stellario-Alnetum glutinosae* majú ekologické optimum v kolínnom stupni, kde sa viažu na širšie údolné nivy autochtónnych tokov (napr. Teplá, Vyhniansky potok). Napriek výraznej plošnej redukcii a fragmentácii v dôsledku antropickej činnosti patria k ekologicky a floristicky najlepšie diferencovaným spoločenstvám skúmaného územia. Chorologické údaje z ostatných sopečných regiónov Slovenska, vzťahujúce sa na prípotočné jelšiny, sú však pomerne zriedkavé (Kárpáti et al. 1963; Fraňo et al. 1971).

Podhorské bukové lesy, syntaxonomicky patriace ku kvetnatým bučinám podzväzu *Eu-Fagenion*, sa v podmienkach Štiavnických vrchov vyskytujú najčastejšie na andezitových vulkanoklastikách. Reprezentuje ich asociácia *Carici pilosae-Fagetum*, ktorá osídľuje mierne sklonené svahy, ich bázy, prípadne ploché partie hrebeňov a asociácia *Dentario bulbiferae-Fagetum* vyznačujúca sa kvalitatívne chudobným bylinným poschodím s nápadným jarným aspektom (*Dentaria bulbifera*). Analogické spoločenstvá s jednoduchou vertikálnou štruktúrou a ťažiskom rozšírenia na hlbokých pôdach podsvahových delúvií s dobrou vododržnosťou predstavujú obligátne prvky lesnej vegetácie západokarpatských neovulkanitov (cf. Mikyška 1939; Kukla et al. 1998; Ujházy et al. 2004). Dolné časti svahového profilu, úzke doliny a úžľabiny so zvýšenou pôdnou vlhkosťou, na kamenitých až štrkovitých sutinách s rôznym stupňom spevnenia, osídlili hrabiny s výrazným podielom nitrofilných drevín, ku ktorým pristupuje *Fagus sylvatica*, lokálne *Abies alba*. Vzájomné rozdiely v ich pokryvnosti však nepodmieňujú výraznejšie zmeny v druhovom zložení fytocenóz. Početné zastúpenie heminitrofytov (*Alliaria petiolata*, *Circaea lutetiana*, *Geranium robertianum*, *Mercurialis perennis*, *Urtica dioica* a i.) a lesných mezofytov radu *Fagetalia* indikuje zaradenie skúmaných porastov do zväzu *Tilio-Acerion*, pričom syntaxonomicky majú najbližšie k azonálnym spoločenstvám asociácie *Aceri-Carpinetum* (cf. Jurko & Kontriš 1982; Fajmonová 1993).

Z acidofilných spoločenstiev sú najviac rozšírené chlpaňové dúbravy asociácie *Luzulo albidae-Quercetum petraeae*. Tieto sú stanovištne viazané na južne orientované hrebeňové partie, skalné terasy a konvexné časti mikroreliéfu s teplou a suchšou mikroklímou. Porasty asociácie *Luzulo nemorosae-Fagetum*, tvoriace maloplošné enklávy v submontánnom stupni, prevažujú na minerálne chudobných horninách severne orientovaných svahov.

Relatívne dobre zapojené mezofilné dubohrabiny asociácie *Carici pilosae-Carpinetum* patria v Štiavnických vrchoch k fyziognomicky jasne ohraničeným fytocenózam s dominantným postavením druhu *Carpinus betulus* v stromovom a druhu *Carex pilosa* v bylinnom poschodí (cf. Neuhäusl & Neuhäuslová-Novotná 1964). Na základe zhlukovej analýzy sa vyčlenili tri varianty: typický, variant s *Poa nemoralis* a variant s *Rubus hirtus* agg. Floristické zloženie typického variantu, odzrkadľujúce ekologické podmienky stanovišťa, tvorí mozaika tieňomilných taxónov – *Ajuga reptans*, *Carex digitata*, *Dryopteris filix-mas*, *Galium odoratum*, *Lathyrus vernus*, *Melica nutans*, *Pulmonaria officinalis* agg. a *Viola reichenbachiana*. Na suchších stanovištiach prechádza do variantu s *Poa nemoralis*, ktorý je pozitívne diferencovaný vyššou stálosťou druhov *Campanula persicifolia*, *C. rapunculoides*, *Hieracium murorum*, *Mycelis muralis*, *Veronica chamaedrys* a spoludominanciou druhu *Poa nemoralis*. Porasty variantu s *Rubus hirtus* agg. sú prevažne antropicky ovplyvnené, na čo nepriamo poukazuje aj konštantný výskyt *Abies alba*. Charakteristická je uniformnosť pokryvnosti stromového poschodia (60–70 %) a výrazný stupeň presvetlenia.

Tab. 1. Skrátená synoptická tabuľka lesných spoločenstiev severnej časti Štiavnických vrchov

Tab. 1. Shorted synoptic table of the forest communities in the north part of the Štiavnické vrchy Mts. (Stĺpec/Column 1 – *Carici pilosae-Fagetum*, 2 – *Dentario bulbiferae-Fagetum*, 3 – *Aceri-Carpinetum*, 4 – *Carici pilosae-Carpinetum* variant s/with *Rubus hirtus* agg., 5 – *Carici pilosae-Carpinetum* variant s/with *Poa nemoralis*, 6 – *Carici pilosae-Carpinetum* variant *typický/typicum*, 7 – *Stellario-Alnetum glutinosae*, 8 – *Poo nemoralis-Quercetum dalechampii*, 9 – *Melico uniflorae-Quercetum petraeae*, 10 – *Luzulo albidae-Quercetum petraeae*, 11 – spol. *Vaccinium vitis-idaea-Quercus petraea* agg., 12 – *Luzulo nemorosae-Fagetum*).

Číslo stĺpca	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Počet zápisov	42	41	17	17	21	19	17	43	30	33	8	15
***Dentario bulbiferae-Fagetum* Zlatník 1938**												
QF *Actaea spicata*	5	41 34.0	18 9.0	6	5	21 12.6	.	.	.	.	.	13 4.5
***Aceri-Carpinetum* Klika 1941**												
QF *Fraxinus excelsior* (E1)	5	12 5.0	47 44.2	.	5	5	6	.	13 6.3	.	.	.
ta *Acer pseudoplatanus* (E1)	2	12 5.9	41 39.9	6	5	.	.	.	7	.	12 6.3	.
ta *Galeobdolon luteum*	2	2	24 29.2	.	5	.	.	7 4.2	10 8.8	.	.	.
***Carici pilosae-Carpinetum* Neuhäusl et Neuhäuslová-Novotná 1964**												
variant s *Rubus hirtus* agg.												
Quercus robur (E1)	.	.	.	35 44.6	.	.	.	.	.	.	12 11.5	7 3.1
variant s *Poa nemoralis*												
Melittis melissophyllum	10	12	6	6	33 21.0	16 4.3	.	23 11.4	20 8.3	3	.	7
qc *Lathyrus niger*	7	12 3.8	.	.	29 21.3	11 2.0	.	23 15.6	13 5.0	9	.	.
Ligustrum vulgare (E2)	.	2	.	.	24 19.0	11 3.7	12 5.1	23 18.4	7	3	.	7
variant typický												
Maianthemum bifolium	10 3.6	2	.	18 13.6	5	32 30.5	.	.	.	.	12 7.3	.
***Stellario-Alnetum glutinosae* Lohmeyer 1957**												
AG *Alnus glutinosa* (E1)	.	.	.	.	.	.	100 100.0	.	.	.	.	.
ai *Aegopodium podagraria*	.	5	6	.	.	21 10.4	94 82.3	.	.	.	.	.
Festuca gigantea	5	10	6	12	14 2.5	5	82 66.5	2	3	.	.	.
Stellaria nemorum	.	.	.	.	.	.	76 86.5	.	.	.	.	.
Lamium maculatum	.	.	.	.	.	.	59 69.4	2	7 1.3	.	.	.
AG *Carex remota*	.	.	.	6 1.4	.	.	53 67.1	.	.	.	.	.
ai *Rubus caesius*	2	2	.	.	.	.	53 64.8	5	.	.	.	.
Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	53 63.1	.	.	.	12 9.4	.
Equisetum arvense	.	.	.	.	.	.	47 67.0	.	.	.	.	.
Cirsium oleraceum	.	.	.	.	.	5 1.3	47 63.0	.	.	.	.	.
Euonymus europaeus (E2)	.	.	.	.	.	.	47 67.0	.	.	.	.	.
AG *Caltha palustris*	.	.	.	.	.	.	47 67.0	.	.	.	.	.
Lysimachia nummularia	.	.	.	.	5	.	41 54.2	.	.	.	.	7 3.4
Geranium phaeum	.	.	.	.	.	.	35 57.7	.	.	.	.	.
Salix fragilis (E1)	.	.	.	.	.	.	35 57.7	.	.	.	.	.

AG *Lysimachia vulgaris*	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	35 57.7	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---
Humulus lupulus	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	35 57.7	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---
Galeopsis speciosa	2 ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	35 55.6	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---
AG *Lycopus europaeus*	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	29 52.6	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---
AG *Filipendula ulmaria*	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	29 52.6	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---
Scirpus sylvaticus	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	29 52.6	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---
Chrysosplenium alternifoli	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	24 46.9	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---
Poo nemoralis-Quercetum dalechampii Šomšák et Háberová 1979												
qc *Astragalus glycyphyllos*	7 ---	2 ---	. ---	. ---	10 ---	11 ---	. ---	56 44.3	20 9.2	15 4.5	. ---	7 ---
Securigera varia	. ---	2 ---	. ---	. ---	5 ---	. ---	. ---	49 49.5	7 ---	21 16.8	. ---	. ---
Pyrethrum corymbosum	. ---	. ---	. ---	. ---	5 ---	. ---	. ---	35 33.9	13 7.9	21 17.4	. ---	7 ---
aq *Carex muricata agg.*	. ---	2 ---	6 2.0	. ---	5 ---	. ---	. ---	28 34.2	7 3.2	6 2.3	. ---	. ---
Luzulo albidae-Quercetum petraeae Hilitzer 1932												
Steris viscaria	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	14 9.1	. ---	58 62.4	. ---	7 ---
Galium glaucum	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	21 17.5	3 ---	55 58.4	. ---	. ---
Linaria genistifolia	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	5 ---	. ---	48 64.6	. ---	. ---
Lembotropis nigricans	. ---	. ---	. ---	. ---	5 ---	. ---	. ---	2 ---	. ---	36 37.2	12 7.6	20 16.9
Silene nutans	. ---	. ---	. ---	. ---	5 1.0	. ---	. ---	14 15.0	. ---	30 39.9	. ---	. ---
*Allium *montanum*	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	7 7.5	. ---	27 44.2	. ---	. ---
Acetosella vulgaris	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	2 ---	. ---	24 45.1	. ---	. ---
Silene vulgaris	. ---	. ---	. ---	. ---	5 ---	. ---	. ---	14 14.0	3 ---	24 29.1	. ---	7 3.3
spoločenstvo *Vaccinium vitis-idaea-Quercus petraea* agg.												
Vaccinium myrtillus	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	88 93.0	. ---
Sorbus aucuparia (E1)	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	2 ---	. ---	6 ---	50 59.4	7 1.7
aq *Cruciata laevipes*	. ---	. ---	. ---	. ---	10 5.0	. ---	. ---	2 ---	3 ---	3 ---	50 57.7	. ---
Campanula rotundifolia agg.	. ---	. ---	. ---	. ---	5 1.6	. ---	. ---	. ---	. ---	3 ---	38 53.4	. ---
Vaccinium vitis-idaea	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	38 59.6	. ---
Melampyrum nemorosum	. ---	. ---	. ---	6 5.2	5 3.2	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	25 39.1	. ---
Solidago virgaurea	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	5 1.4	. ---	9 8.4	25 33.5	7 4.6
*Waldsteinia *teppneri*	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	25 48.4	. ---
QR *Betula pendula* (E1)	5 ---	2 ---	6 2.1	6 2.1	. ---	. ---	. ---	. ---	. ---	3 ---	25 29.9	7 3.2

Použité skratky pre diagnostické triedne a zväzové druhy: AG – *Alnetea glutinosae*, QR – *Quercetea robori-petraeae*, QF – *Querco-Fagetea*, ai – *Alnion incanae*, aq – *Aceri tatarici-Quercion*, qc – *Quercion confertae-cerris*, ta – *Tilio-Acerion*.

Asociácia *Melico uniflorae-Quercetum petraeae*, stojaca na rozhraní medzi mezofilnými hrabovými a subxerofilnými dubovými fytocenózami (cf. Šomšák & Háberová 1979), reprezentuje floristicky stredne bohaté spoločenstvo s kvalitatívne pestrým bylinným podrastom. Na jeho zložení sa podieľajú s vyššou frekvenciou druhy zväzu *Carpinion betuli* a radu *Fagetalia*, dokumentujúce príslušnosť asociácie k týmto syntaxónom (cf. Slezák & Kukla 2009d). Jarný aspekt charakterizuje prítomnosť druhov *Primula veris*, *Viola odorata* a efemeroidných druhov *Corydalis pumila* a *C. solida* (Balkovič 2002).

Dubohrabiny s lipnicou hájnou, patriace do asociácie *Poo nemoralis-Quercetum dalechampii*, sa vyznačujú vysokou ekologickou stabilitou. Optimálny vývoj majú na exponovaných svahoch s plytkými, stredne až silne skeletnatými pôdami s nižšou maximálnou vodnou kapacitou. Okrem dominantného druhu *Poa nemoralis* sú v bylinnom poschodí hojne prítomné druhy *Astragalus glycyphyllos*, *Digitalis grandiflora*, *Galium schultesii*, *Genista tinctoria*, *Luzula luzuloides* a *Mycelis muralis*.

Poďakovanie

Za cenné pripomienky k rukopisu ďakujeme J. Klimentovi (Blatnica) a M. Valachovičovi (Bratislava). Príspevok vznikol s podporou grantov APVV-0102-06 a VEGA č. 2/0034/10.

Literatúra

Balkovič, J. 2001. Chosen ecological analyses of forest communities in Štiavnické vrchy Mts. Ekológia. 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. & Hegedüšová-Kučerová, K. 2003. Forest communities of northwest part of Štiavnické vrchy Mts and their ecological characteristics. Ekológia. 22/1: 8–15.

Fajmonová, E. 1993. Výskyt zriedkavých spoločenstiev sutinových lesov v Strážovských vrchoch. Biológia (Bratislava). 48/1: 49–52.

Fraňo, A., Jurko, A. & Šomšák, L. 1971. Böden und Wälder der Zemplíner Hügel (Slowakei). Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comen., Bot. 17: 1–60.

Futák, J. 1984. Fytogeografické členenie Slovenska. In Bertová, L. (ed.). Flóra Slovenska IV/I. Veda, Bratislava. p. 418–419.

Hegedüšová, K. 2007. Centrálna databáza fytocenologických zápisov (CDF) na Slovensku (stav k januáru 2007). Bull. Slov. Bot. Spoločn. 29: 124–129.

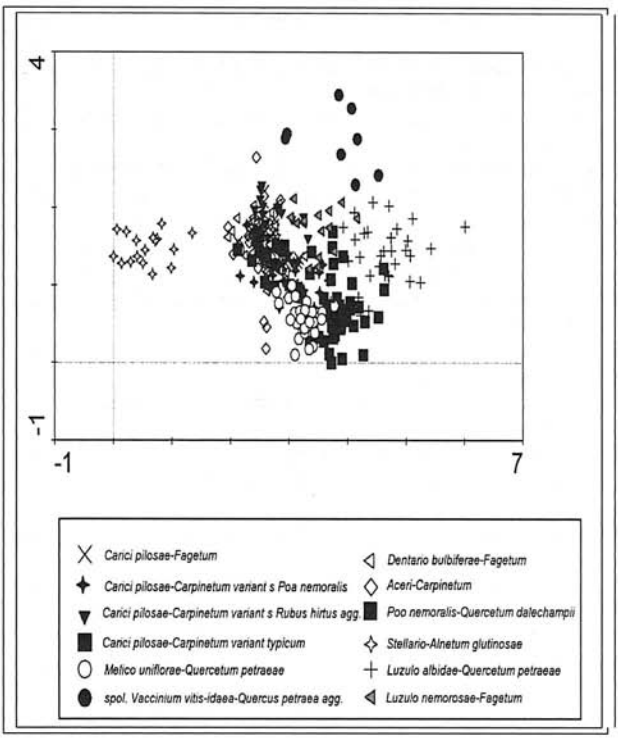
Hegedüšová-Kučerová, K. 2000. Fytocenologická mapa reálnej lesnej vegetácie vybraného katastrálneho územia obcí Repište, Hliník nad Hronom a Sklené Teplice (severozápadné výbežky Štiavnických vrchov). Dizertačná práca, msc., depon. in PríF UK, Bratislava.

Hennekens, S. M. & Schaminée, J. H. J. 2001. Turboveg, a comprehensive data base management system for vegetation data. J. Veg. Sci. 12: 589–591.

Hlavaček, A. 1985. Flóra CHKO Štiavnické vrchy. Ústredie štátnej ochrany prírody Liptovský Mikuláš, Bratislava. 775 p.

Jarolímek, I., Šibík, J., Hegedüšová, 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 Jarolímek, I. & Šibík, J. (eds.). Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia. Veda, Bratislava. p. 295–329.

Jeník, J. 1952. Suťový les na Sitně. Krása našeho domova. 42: 83–91.
Jurko, A. & Kontriš, J. 1982. Submontánne sutinové lesy v Malých Karpatoch. Biológia (Bratislava). 37/5: 495–501.
Kárpáti, V., Kárpáti, I. & Jurko, A. 1963. Bachbegleitende Erlenauen im eukarpatischen und pannonischen Mittelgebirge. Biológia (Bratislava). 18/2: 97–120.
Kontrišová, O. 1980. Lúčne spoločenstvá v oblasti pôsobenia imisií fluórového typu (Žiarska kotlina). Biol. Práce. 26/2: 1–160.
Kukla, J., Kontriš, J., Kontrišová, O., Gregor, J. & Mihálik, A. 1998. Causes of floristical differentiation of *Dentario bulbiferae-Fagetum* (Zlatník 1935) Hartmann 1953 and *Carici pilosae-Fagetum* Oberd. 1957 associations. Ekológia. 17/2: 177–186.
Marhold, K. (ed.) et al. 1998. Papraďorasty 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, Multivariete analysis of ecological data, version 4.0. MjM Software Design, Oregon. 237 p.
Mikyška, R. 1929. Skalka v horách Štiavnických (Studie geobotanická). Věstn. Král. České Společn. Nauk. Tř. II, 1928: 1–23.
Mikyška, R. 1930. Lesní typy přirozených porostů ve Štiavnickém středohoří. Sborn. Československ. Akad. Zeměd. 5: 423–479.
Mikyška, R. 1933. Vegetationsanalyse nebst einigen ökologischen Beobachtungen auf dem Berge Holík im Štiavnické středohoří (Schemnitzer Mittelgebirge). Beih. Bot. Cbl. 51: 354–373.
Mikyška, R. 1934. Jedliny ve Štiavnickém středohoří (Studie o degradaci lesa). Věstn. Král. České Společn. Nauk. Tř. II, 1934: 1–20.
Mikyška, R. 1937. Přehled přirozených lesních společenstev 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. 59: 169–244.
Neuhäusl, R. & Neuhäuslová-Novotná, Z. 1964. Vegetationsverhältnisse am Südrand des Schemnitzer Gebirges. Biol. Práce. 10/4: 1–76.
Ružičková, H. & Halada, Ľ. 2005. Orchard meadows of Banská Štiavnica town (central Slovakia). Polish Bot. Stud. 19: 211–218.
Slezák, M. & Kukla, J. 2009a. Asociácia *Luzulo albidae-Quercetum petraeae* v severnej časti Štiavnických vrchov. Zborník Mladí vedci 2009. FPV UKF, Nitra. p. 483–492.
Slezák, M. & Kukla, J. 2009b. Výskyt niektorých zriedkavejších cievnatých rastlín v severnej časti Štiavnických vrchov. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 31/2: 17–25.
Slezák, M. & Kukla, J. 2009c. Forest vegetation of the northern part of the Štiavnické vrchy Mts. Folia Oecol. 36/1: 39–49.
Slezák, M. & Kukla, J. 2009d. Asociácia *Melico uniflorae-Quercetum petraeae* v severnej časti Štiavnických vrchov. Naturae Tutela. 13/1: 171–175.
Šomšák, L. & Háberová, I. 1979. Die Waldgesellschaften des Silica-Plateaus. Biol. Práce. 25/2: 5–89.
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.
Ujházy, K., Hrivnák, R., Belanová, E. & Benčaťová, B. 2004. The beech forest vegetation of the Cerová vrchovina Mts. (Southern Slovakia). Hacquetia. 3/1: 61–73.
van den Maarel, E. 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effect on community similarity. Vegetatio. 39: 97–114.



Obr. 1. Ordinačný graf nepriamej gradientovej analýzy (DCA) 303 zápisov lesnej vegetácie severnej časti Štiavnických vrchov. Eigenvalues: 1. os 0,577; 2. os 0,309; Dĺžka gradientu: 1. os 6,009; 2. os 3,448.

Fig. 1. Detrended correspondence analysis (DCA) ordination diagram of 303 phytosociological relevés in the north part of the Štiavnické vrchy Mts. Eigenvalues: 1. axis 0.577; 2. axis 0.309; Length of gradient: 1. axis 6.009; 2. axis 3.448.

Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava roč. 32 Supl. 2:221-229, 2010

Flóra a vegetácia vybraných lokalít spustnutých pôd v okolí Banskej Bystrice

Flora and vegetation of the bad lands chosen localities in the Banská Bystrica surroundings

DRAHOMÍRA HLADKÁ

Ústav vedy a výskumu UMB v Banskej Bystrici, Cesta na amfiteáter 1, 974 01 Banská Bystrica, e-mail: drahomira.hladka@umb.sk

Abstract: This contribution refers results from flora and vegetation analyses on four quarries, as a kind of the bad soils ecotopes, in the Banská Bystrica surroundings. In these quarries ecotopes the vegetation structure and plant diversity were assessed following the field observations and plants inventory. Flora and vegetation research deals with vegetation parameters on particular territories. The total number of plants (140) determined in chosen four quarries include 37,14 % of the various categories of the synanthropic taxa and 12,14 % of the invasive and expansive taxa. All these quarries are abandoned and they gradually slowly overgrow with vegetation.

Keywords: bad soils, quarries, vegetation analysis, synantropic and invasive taxa, Banská Bystrica surroundings.

Úvod

Lomy sú definované ako povrchové konkávne antropogénne formy reliéfu, ktoré boli vytvorené povrchovou ťažbou nerastných surovín. Sú tiež klasifikované ako primárne relikty povrchovej ťažby, ktorých prevádzkovanie prebieha len určitú obmedzenú dobu. Po ukončení ťažby dochádza k postupnému zarastaniu prevažne vegetáciou z okolia. Takéto extrémne lokality sú charakterizované aj ako spustnuté pôdy, lebo sú erodované, vo viacerých prípadoch negatívne pôsobiace na okolitú krajinu (Midriak 1966, 1988). Úspešné pokusy so zalesnením eróziou postihnutých lokalít prebehli v minulosti na viacerých miestach, napr. v okolí Banskej Bystrice v oblasti kóty Urpín (565 m) nad železničnou stanicou Radvaň (Midriak & Lipták 1965) a v Podlaviciach v lokalite Podlavické výmole (Zachar 1965).

Špecifickou črtou v lomoch je ich mikroklíma, ktorá sa odlišuje od okolitého prostredia. Vplýva na ňu predovšetkým typ a plocha obnaženého skalného podložia, celková rozloha lomu, alebo jeho tvar a orientácia voči svetovým stranám. Pomalšie sukcesné zarastanie lomu (cf. Križová 1995, Čaboun 1999) a rozdiely medzi vegetáciou v lome a susednými biotopmi môže byť spôsobené práve extrémnou mikroklímou lomov (Košťál 2004). S typom vegetačnej pokrývky a jej časovými zmenami súvisí aj funkčnosť ekosystémov, preto procesy v lomoch sa môžu podieľať na celkovej zmene ekologickej integrity týchto biotopov (Sabo 2007).

Ekologické hodnotenie vegetácie lomov v pohoriach Tribeč, Pohronský Inovec a Vtáčnik uvádza Košťál (2007, 2008). Lomom vo Zvolenskej kotline a priľahlých orografických celkoch sa z hľadiska geomorfológie, geológie a histórie podrobnejšie venujú práce Hrončeka (2004, 2005, 2007a, 2007b, 2008a, 2008b), Hrončeka & Milanovej (2006), Hrončeka et al. (2007). Flórou a vegetáciou lomov vo Zvolenskej kotline sa zaoberali Hladká (2007), Hladká et al. (2007, 2008, 2009).

V spracovanom príspevku sa venujeme floristickému zloženiu vegetačnej pokrývky z pohľadu synantropnosti a inváznosti štyroch vybraných lomov v okolí Banskej Bystrice. Uvedené lomy sa nachádzajú na severnom úpätí Bystrickej vrchoviny (cf. Mazúr & Lukniš 2002). Podľa fytogeografického členenia Slovenska (Futák 1966) patrí sledované územie do oblasti západokarpatskej flóry (*Carpaticum occidentale*), obvodu flóry centrálnych Karpát (*Eucarpaticum*), okresu Slovenské Stredohorie, podokresu Poľana.

Metodika

Vo vegetačnom období rokov 2007 – 2009 bol vykonaný výskum floristického zloženia v štyroch vybraných lomoch. Lom Uhlisko I. je situovaný na úpätí severného svahu kóty Vartovka (565 m) na konci ulice Žlté piesky v Banskej Bystrici. Lom Uhlisko II. sa nachádza východne od predchádzajúceho lomu na konci ulice Hviezdoslavova. Lom pri železničnej stanici Radvaň (označovaný ako Radvaň ŽS) je od nej vzdialený cca 250 m a leží na juhozápadnom svahu kóty Vartovka. Lom Iliaš – Veselá leží na severnom svahu kóty Veselá (440 m) cca 400 m východne od Iliaša – miestnej časti Banskej Bystrice. Veľkosť lomov bola stanovená odhadom resp. odčítaním z máp.

Pri sledovaní flóry sme použili metodiku detailného mapovania, pričom sme samostatne hodnotili dno, stenu a hranu lomov do vzdialenosti cca 2 m od okraja. Rastliny sme zaznamenávali samostatne pre každú etáž. Pokryvnosť taxónov je uvádzaná v trojstupňovej Tansleyho škále (Tansley & Chip 1926).

Názvoslovie rastlín uvádzame podľa práce Marhold & Hindák (1998). Hodnotenie synantropnosti je podľa Jurku (1990), pričom boli použité skratky: **S** – synantropnosť, **A,a** – burina obilnín, **B,b** – burina okopanín, **C,c** – ruderálne jednoročné byliny, **D,d** – ruderálne trváce suchomilné, **E,e** – ruderálne trváce čerstvomilné, **F,f** – ruderálne trváce zošliapavané, **G,g** – pobrežné, **H,h** lemové, **J,j** – silne nitrofilné, **K,k** – vlhkomilné efemérne. Druhy označené veľkým písmenom sú všeobecne rozšírené, malé písmeno znamená zriedkavejší výskyt. Druhy označené * sú pôvodné v iných spoločenstvách, ale nájdeme ich aj v synantropných spoločenstvách. Inváznosť a expanzívnosť (**I**) sme hodnotili podľa práce Gojdičová et al. (2002) s použitím skratiek **1** – invázne taxóny, **1a** – neofyty, **1b** – archeofyty, **2** – potenciálne (regionálne) invázne taxóny, **3** – často splaňujúce taxóny, **4** – ojedinelo splaňujúce taxóny, **5** – zavlečené taxóny, **6** – zdomácnené taxóny, **7** – nezaradené taxóny, **8** – expanzívne taxóny.

Vzácne a ohrozené druhy rastlín sme stanovili na základe červeného zoznamu (Feráková et al. 2001), chránené taxóny v súlade s Prílohou č. 5 vyhlášky MŽP SR č. 579/2008 Z. z., ktorou sa mení vyhláška MŽP SR č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.

Výsledky a diskusia

Z hľadiska geologického zloženia sú analyzované lomy tvorené spodnotriasovými dolomitmi (Polák et al. 2003). V dôsledku dlhodobého ukončenia ťažby sa v nich prejavuje postupná sukcesia. Pravdepodobné ukončenie ťažby môžeme predpokladať v týchto lomoch začiatok 2. polovice 19. storočia, pred vybudovaním železničnej trate pri Banskej Bystrici.

Veľkosť a nadmorská výška lomov sú nasledovné: Lom Uhlisko I.: dĺžka (d) – 60 m, šírka (š) – 25 m, výška (v) – 27 m, nadmorská výška 370 – 397 m, lom Uhlisko II.: d – 40 m, š – 30 m, v – 8 m, nadmorská výška 368 – 376 m, lom pri železničnej stanici Radvaň : d – 50 m, š – 15 m, v – 25 m, nadmorská výška 355 – 380 m, lom Iliaš: d – 80 m, š – 50 m, v – 20 m, nadmorská výška 370 – 390 m.

Štúdiom floristických pomerov okolia obce Iliaš a lesnej cesty v Iliašskej doline sa zaoberali Turis & Turisová (2004). Flóre Banskej Bystrice a okolia sa podrobnejšie venuje práca autoriek Turisová & Martincová (2001).

Floristická a vegetačná analýza zistených taxónov cievnatých rastlín s ich charakteristikami je prezentovaná v Tab. 1.

Zoznam taxónov	S	I	Uhlisko I.			Uhlisko II.			Radvaň ŽS			Iliaš - Veselá		
			d	s	h	d	s	h	d	s	h	d	s	h
stromová etáž E_3														
Acer campestre								1						
Acer platanoides								2						

Zoznam taxónov	S	I	Uhlisko I.			Uhlisko II.			Radvaň ŽS			Iliaš - Veselá		
			d	s	h	d	s	h	d	s	h	d	s	h
Betula pendula									2					2
Cerasus avium			1											
Fagus sylvatica					2		1	2			2			
Fraxinus excelsior								2			2			2
Picea abies			2											
Pinus nigra		6		1					2	1	3			
Pinus sylvestris			2		2	2	1	3	2					2
Populus tremula									1					1
Robinia pseudoacacia		1a					2	1	2		2			2
Salix caprea									2					
Sorbus aria				1										
Tilia cordata					2									2
Tilia platyphyllos							1	2						
krovinová etáž E_2														
Acer campestre					2			2	2					
Acer platanoides					2	2	2	2					1	
Acer pseudoplatanus			2	1				2	1			1	2	2
Betula pendula			2	2			2	2	2	2	2	2	2	
Carpinus betulus									1		2		1	2
Cerasus avium							2		1					
Clematis vitalba			2	1		2	2		2			2	2	1
Corylus avellana			2				2	2			2		2	2
Crataegus monogyna					1				1					
Fagus sylvatica					2		2	2	2		2	2	2	2
Frangula alnus									1		1			
Fraxinus excelsior					2			2						2
Fraxinus ornus					1			1	2		2			
Juglans regia														1
Juniperus communis									1					
Laburnum anagyroides		3					2							
Ligustrum vulgare					2			2	2		2			2
Lonicera xylosteum								1						
Picea abies					2		2	2						
Pinus nigra		6									2			
Pinus sylvestris			2	1	2		2		2		2	2	2	
Populus alba			1	1										
Populus nigra									2		1			
Populus tremula											1	2	2	2
Pyrus communis									1					
Quercus petraea					2				1					
Quercus robur														1
Robinia pseudoacacia		1a					2			2	2	2		2
Rosa canina agg.													2	2
Rubus caesius	*eH								1					
Salix caprea			2	1	1				2		2		2	
Salix cinerea												1		
Salix fragilis				1										

Zoznam taxónov	S	I	Uhlisko I.			Uhlisko II.			Radvaň ŽS			Iliaš - Veselá		
			d	s	h	d	s	h	d	s	h	d	s	h
Salix purpurea			2			2			2					
Sambucus nigra	*e	8	1					2						
Sorbus aria					1			1	1					1
Sorbus aucuparia						2	1							
Sorbus torminalis					1									
Swida sanguinea				1	2	2	2	2	2		2	2	2	
Syringa vulgaris		3				1		2						
Tilia cordata						2		2					1	2
Tilia platyphyllos							1	1						
Viburnum lantana				1	2			2	2		2	2	1	2
bylinná etáž E_1														
Acer platanoides								2						
Aegopodium podagraria	*eH					2								
Agrimonia eupatoria									2				2	
Agrostis stolonifera	*jk		2											
Achillea millefolium	*DEF		2			2							2	
Allium ochroleucum											1			
Amaranthus retroflexus	Bcde	2										2		
Anthyllis vulneraria							2							
Arctium minus	De		2			2								
Arrhenatherum elatius	*de	8	2			2						2	2	
Artemisia vulgaris	bC–F	8	2			2			2			2	2	
Barbarea vulgaris	Hg											2		
Bellis perennis			2											
Bidens tripartita	bG	8										2		
Brachypodium sylvaticum					2			2			2			
Calamagrostis epigejos	*de	8	2						2					
Calystegia sepium	ceH											2		
Campanula patula			1	1	1		1				1	1	1	1
Campanula rotundifolia									1					
Campanula trachelium														2
Capsella bursa-pastoris	A–F											2		
Carlina vulgaris									2					
Centaurea sp.									2					
Cephalanthera rubra														2
Cichorium intybus	*bcDEF	1b	2						2					
Cirsium arvense	A–Eh	8	2											
Crepis biennis			2									2		
Dactylis glomerata	*c–fjcH		2											
Daucus carota	*CDE	3							2		2			
Echinochloa crus-galli	aBcf											2		
Elytrigia repens	A–F					2								
Erysimum odoratum			1											
Eupatorium cannabinum	*c–fjcH		2										2	
Fagus sylvatica								2						
Fragaria vesca					2									
Fragaria viridis												2		

Zoznam taxónov	S	I	Uhlisko I.			Uhlisko II.			Radvaň ŽS			Iliaš - Veselá		
			d	s	h	d	s	h	d	s	h	d	s	h
Galeopsis tetrahit	abJh					2								
Galium album			2											
Galium mollugo	*e											2		
Galium verum	*de								2				2	
Genista pillosa											2		1	
Geranium pratense			1											
Geranium sylvaticum	*JG													2
Hieracium murorum													2	
Hippocrepis comosa											2			
Chelidonium majus	Eh					2								
Chenopodium album	A–Ef											2		
Jacea pratensis			2						2					
Knautia arvensis									2					
Leontodon autumnalis			2											
Leontodon hispidus				1			2							
Leucanthemum vulgare	*a		2											
Lotus corniculatus	*df						2							
Medicago falcata	*d		2			2							2	
Medicago lupulina	*a–f		1											
Melampyrum sylvaticum														2
Melilotus officinalis	cDe	1b	2											
Mycelis muralis			2											
Persicaria maculosa												2		
Phleum pratense	*ab		2											
Pimpinella saxifraga	*d				1	2					2		1	
Plantago lanceolata	*a–f						2					2		
Plantago major	A–kF		2			2						2		2
Plantago media	*ab										2			
Poa angustifolia	*de				2									
Poa compressa	*df								2					
Poa pratensis	*df					2					2			
Polygonatum odoratum								1						
Potentilla arenaria									2					
Primula veris								2						
Salvia verticillata			1						2				2	
Sanguisorba minor					1				2		2			
Scabiosa ochroleuca							2				2		2	2
Securigera varia	*d		2											
Sesleria albicans									2	2	2			
Silene latifolia subsp. *alba*	A–e		2											
Silene vulgaris	*cd		2			2	2		2					
Solanum nigrum	Bcd													1
Solidago canadensis	Cde	1a	2			2	2		2			2	2	
Sonchus oleraceus	Abcde												1	
Stenactis annua	Cde	1a	2			2								
Symphytum tuberosum							2							
Tanacetum vulgare	De	1b										2		

Zoznam taxónov	S	I	Uhlisko I.			Uhlisko II.			Radvaň ŽS			Iliaš - Veselá		
			d	s	h	d	s	h	d	s	h	d	s	h
Taraxacum sect. *Ruderalia*			2			2	2						2	
Thymus pulegioides	*d						2							
Tithymalus cyparissias					2				2		2	2	2	2
Trifolium medium			2				2							
Trifolium repens	*A–J					2						2		
Tussilago farfara	*abde		2			2	2					2	2	2
Urtica dioica	*HJEcdfg		2			2								
Verbascum chaixii subsp. *austriacum*												1		
Verbascum nigrum													1	
Viburnum lantana												2		
Viola hirta					1							2		
Viola sp.									2					

Vysvetlivky: **S** – synantropnosť, **I** – inváznosť a expanzívnosť, d – dno lomu, s – stena lomu, h – hrana lomu

Tab. 1: Analýza vegetácie 4 vybraných lomov Bystrického podolia

Tab. 1: Vegetation analysis of four particular quarries in the Bystrické Podolie valley

Z Tab. 1. môžeme uviesť, že z drevín sú synantropné taxóny *Rubus caesius* a *Sambucus nigra*. Medzi invázne dreviny sú zaradené: *Pinus nigra* (6), *Robinia pseudoacacia* (1a), *Laburnum anagyroides* (3) *Sambucus nigra* (8) a *Syringa vulgaris* (3). Druhovo najpestrejšie je dno lomu Uhlisko I. s 35 taxónmi bylín, z ktorých 23 prináleží k synantropným a 8 k inváznym a expanzívnym bylinám, dno lomu Uhlisko II. obsahuje 19 taxónov bylín, z ktorých 18 prináleží synantropným a 4 k inváznym bylinám, dno lomu Radvaň ŽS obsahuje 20 taxónov bylín, z ktorých 8 je synantropných a 5 inváznych, dno lomu Iliaš – Veselá obsahuje 24 taxónov bylín, z ktorých je 16 synantropných a 6 inváznych. Prehľad druhovej diverzity uvedených rastlín v analyzovaných lomoch prezentuje Tab. 2. s uvedením počtu synantropných a inváznych taxónov na ich dnách.

	Uhlisko I.			Uhlisko II.			Radvaň ŽS			Iliaš – Veselá		
ekotop	d	s	h	d	s	h	d	s	h	d	s	H
stromy	3	3	3	1	4	7	6	1	5	0	0	6
kroviny	9	9	15	7	13	17	22	2	15	10	14	15
byliny	35/23/8	2	8	19/18/4	13	5	20/8/5	1	14	24/16/6	19	10

Vysvetlivky: d – dno lomu, s – stena lomu, h – hrana lomu

Tab. 2: Druhová diverzita cievnatých rastlín v analyzovaných lomoch.

Tab. 2: Species diversity of vascular plants in analysed quarries.

	Uhlisko I.			Uhlisko II.			Radvaň ŽS			Iliaš – Veselá		
	d	s	h	d	s	h	d	s	h	d	s	H
E_3	1	1	60	30	30	70	30	3	60	0	1	70
E_2	3	5	15	15	20	20	20	4	25	5	8	30
E_1	60	2	10	15	60	8	15	3	5	3	5	20
E_0	0	0	10	0	2	2	5	0	3	1	1	1

Vysvetlivky: d – dno lomu, s – stena lomu, h – hrana lomu

Tab. 3: Pokryvnosť etáží (%) v analyzovaných lomoch

Tab. 3: Vegetation coverage of etages (%) in analysed quarries

Pokryvnosť etáží uvádzaná v percentách je prezentovaná v tab. 3. Najvyššiu pokryvnosť dosahuje lom Uhlisko II. a najnižšiu lom Iliaš – Veselá.

Celkovo bolo zistených **140** taxónov cievnatých rastlín z toho **44** zástupcov drevín a **96** zástupcov bylín. Vysoký podiel predstavujú rastliny synantropné 52 taxónov (až **37,14** % v rôznych kategóriách synantropnosti v zmysle práce Jurko (1990). **12,14** % taxónov (spolu 17) je zaradených v rôznych kategóriách inváznych a expanzívnych rastlín (Gojdičová et al. 2002). Z chránených druhov sme identifikovali taxón *Cephalanthera rubra* prináležiaci aj medzi zraniteľné druhy (VU) (Vyhláška č. 579/2008, Feráková et al. 2001).

Vzhľadom ku špecifickej mikroklíme aj pedologickému zloženiu lomov je aj ich floristické zastúpenie čiastočne odlišné od okolitých biotopov, čo sa prejavuje hlavne na dnách lomov, kde majú značné zastúpenie synantropné druhy. Podobné hodnotenie uvádza vo svojich prácach Košťál (2007, 2008). Hodnotil inváznе rastliny záporným bodovaním pre dno a svah a ruderálne druhy percentuálnym zastúpením. Udáva stupeň ruderalizácie pre dno a svah lomu tiež záporným bodovaním. Na základe bodového hodnotenia lomov udáva celkovú hodnotu jednotlivých lomov. Z hľadiska synantropnosti a inváznosti sme aj my analyzovali vybrané lomy napr. v prácach (Hladká et al. 2007, Hladká et al. 2008, Hladká et al. 2009), kde udávame podiel synantropných a inváznych taxónov. Jednotlivé lomy sú súčasťou kompletnej databanky, ktorú spracováva Hronček (2004, 2005, 2007a, 2007b, 2008a, 2008b), a udáva Hronček & Milanová (2006), Hronček et al. (2007). Lomy ako negatívne prvky krajiny, resp. spustnuté pôdy uvádza Midriak (1966, 1988). Nad lomom v Radvani bola uskutočnená v minulosti výsadba borovicou čiernou pomocou plôtikových terás z dôvodu extrémnych podmienok podložia podľa autorov (Midriak & Lipták 1965).

V lomoch, ako príkladoch spustnutých pôd, nachádzajú uplatnenie druhy synantropné a ruderálne a tiež druhy inváznе a expanzívne. Z hľadiska zachovania pôvodnej druhovej diverzity je potrebné venovať dostatočnú pozornosť opusteným ťažobným priestorom, aby sa eliminovalo riziko šírenia vyššie spomínaných druhov do okolitej prírody a tiež zvážiť ich ďalšie využitie (napr. ako edukačné plochy...). Na rozdiel od toho sa v niektorých lomoch a ich okolí vyskytujú ohrozené resp. chránené druhy. Dôležité je pristupovať k lomom individuálne na základe ich stavu a prognózy vývoja.

Poďakovanie

Príspevok vznikol s finančnou podporou grantov APVV – 0591-07 a VEGA 1/4051/07. Za spoluprácu v teréne ďakujem Ing. P. Sabovi, CSc. a RNDr. I. Turisovej, PhD., za technickú spoluprácu Mgr. M. Filadelfimu.

Literatúra

Čaboun, V. 1999. Možnosti využitia poznatkov v sukcesných procesoch pri revitalizačných projektoch. In Križová E. & Ujházy K. (eds). Sekundárna sukcesia II. TU vo Zvolene, Zvolen. p. 23–27.

Feráková, V., Maglocký, Š. & Marhold, K. 2001. Červený zoznam papraďorastov a semenných rastlín Slovenska (december 2001). In Baláž, D., Marhold, K. & Urban, P. (eds). Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochrana prírody, Banská Bystrica, 20 (Suppl.): 44–77.

Futák, J. 1966. Fytogeografické členenie Slovenska. In Futák J. (ed.), Flóra Slovenska I. Vydavateľstvo SAV, Bratislava. p. 535–538.

Gojdičová, E., Cvachová, A. & Karasová, E. 2002. Zoznam nepôvodných, inváznych a expanzívnych cievnatých rastlín Slovenska. Ochrana prírody 21: 59–79.

Hladká, D. 2007. Analýza vývoja a stavu vegetácie na vybraných lomoch Zvolenskej kotliny. In Križová, E. & Ujházy, K. (eds). Dynamika, stabilita a diverzita lesných ekosystémov. TU vo Zvolene, Zvolen. p. 247–251.

Hladká, D., Turisová, I. & Sabo, P. 2007. Analýza vývoja a stavu vegetácie na vybraných lomoch Zvolenskej kotliny. In Hronček, P. & Maliniak, P. (eds). Krajina, história a tradície čipkárskych obcí Horehronia. ÚVV UMB, Banská Bystrica. p. 103–113.

Hladká, D., Sabo, P., Turisová, I. & Drábová, J. 2008. Vegetačné charakteristiky vybraných lomov juhovýchodnej časti Zvolenskej kotliny. In Turisová I., Martincová, E., Bačkor P. (eds). Výskum a manažment zachovania prírodných hodnôt Zvolenskej kotliny, Banská Bystrica, Zvolen: FPV UMB, ÚVV UMB v Banskej Bystrici, NLC – LVÚ Zvolen. p. 59–73.

Hladká, D., Turisová, I. & Sabo, P. 2009. Floristická charakteristika vybraných lomov na predhorí Nízkych Tatier. Príroda Nízkych Tatier 2: 35–46.

Hronček, P. 2004. Ťažobné antropogénne formy reliéfu na príklade lomov v Banskej Bystrici. In Turisová, I. & Prokešová, R. (eds). Ekologická diverzita Zvolenskej kotliny. LVÚ Zvolen, Zvolen. p. 34–38.

Hronček, P. 2005. Ťažobné antropogénne formy reliéfu na príklade lomov v okolí Slovenskej Ľupče. Geografická revue 1/1: 17–34.

Hronček, P. 2007a. Možnosti klasifikácie a hodnotenia lomov na základe fyzickogeografických kritérií. Zborník zo seminára Nerastné bohatstvo v lomoch I. Stredné Slovensko, Slovenské banské múzeum Banská Štiavnica. p. 19–24.

Hronček, P. 2007b. Povrchové montánne antropogénne formy reliéfu v okolí Brusna. In Hronček P. & Maliniak P. (eds). Krajina, história a tradície čipkárskych obcí Horehronia. ÚVV UMB, Banská Bystrica. p. 46–60.

Hronček, P. 2008a. Lomy v severovýchodnej časti Zvolenskej kotliny. In Monitoring biotických a abiotických zložiek životného prostredia. TU Zvolen, Zvolen. p. 53–60.

Hronček, P. 2008b. Povrchové relikty po ťažbe nerastných surovín v Lopejskej kotline. Ústav vedy a výskumu UMB, Banská Bystrica. 130 p.

Hronček, P., Hladká, D. & Jakubík, 2007: Databáza lomov v severnej časti Zvolenskej kotliny. In Hronček P. & Maliniak P. (eds.). Krajina, história a tradície čipkárskych obcí Horehronia. ÚVV UMB, Banská Bystrica. p. 93–102.

Hronček, P. & Milanová, L. 2006. Lomy Bystrickej vrchoviny – antropogénne relikty po ťažbe nerastných surovín. Geografická revue 2/1: 29–64.

Jurko, A. 1990. Ekologické a socioekonomické hodnotenie vegetácie. Príroda, Bratislava. 195 p.

Košťál, J. 2004. Prírodovedný význam kameňolomov. Písomná práca k dizertačnej skúške. Nitra, FPV UKF Nitra. 45 p.

Košťál, J. 2007. Ekologické hodnotenie opustených kameňolomov v pohoriach Tribeč, Vtáčnik a Pohronský Inovec. In Ekologické štúdie VII, zborník z konferencie „V. ekologické dni". SEKOS, Nitra. p. 112–116.

Košťál, J. 2008. Flóra opustených kameňolomov pohorí Tribeč, Pohronský Inovec a Vtáčnik. Rosalia 19: 33–50.

Križová, E. 1995. Sukcesia – Teoretické problémy. In Križová E. & Ujházy K. (eds). Zborník referátov zo seminára Katedry fytológie LF TU vo Zvolene. Lesoprojekt, Zvolen. p. 7–13.

Marhold, K. & Hindák, F. (eds). 1998. Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. 688 p.

Mazúr, E. & Lukniš, M. 2002. Geomorfologické jednotky, mapa č. IV/21, M 1 : 1 000 000. In Hrnčárová T. (ed.). Atlas krajiny Slovenskej republiky. Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava, Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica. p. 88.

Midriak, R. & Lipták, J. 1965. Zalesňovanie spustnutých pôd pomocou plôtikových terás v Radvani pri Banskej Bystrici. Lesnický časopis, Ustav vědeckotechnických informaci MZLVH, Praha. p. 683–694.

Midriak, R. 1966. Pôdno-ekologické pomery erodovaných spustnutých pôd na Slovensku. Lesnícky čas., 12, 10: 957–972.

Midriak, R. 1988. Anti-erosion function of forest stands in Slovakia. Acta Instituti Forestalis Zvolenensis T. 7: 139–163.

Polák, M. et al. 2003. Geologická mapa Starohorských vrchov, Čierťaže a severnej časti Zvolenskej kotliny, M 1 : 50 000. Štátny geologický ústav D. Štúra, Bratislava.

Sabo, P. 2007. Základy teórie ekologickej integrity krajiny a výpočty jej parciálnych indexov (a celku), In Daniš D. & Jančura P. (eds). Vybrané problémy krajiny. Zborník Katedry tvorby a plánovania krajiny, FEE TU Zvolen, Zvolen. p. 70–82.

Tansley, A.G. & Chip, T.F. 1926. Aims and Methods in the Study of Vegetation. Whitefriars Press, London. 383 p.

Turis, P. & Turisová, I. 2004. Náčrt floristických pomerov lesnej cesty v Iliašskej doline neďaleko Banskej Bystrice. In Turisová, I., Prokešová, R. (eds.). Ekologická diverzita Zvolenskej kotliny, Lesnícky výskumný ústav, Zvolen. p. 120–127.

Turisová, I. & Martincová E. 2001. Príspevok k flóre okolia Banskej Bystrice. In Turisová I. (ed.), Ekologická diverzita modelového územia banskobystrického regiónu. Zborník referátov z celoslovenskej vedeckej konferencie. ŠOP, SR COPK Banská Bystrica, KEEV FPV UMB B. Bystrica, Stredoslovenské múzeum B. Bystrica. p. 107–123.

Vyhláška MŽP SR č. 579/2008, ktorou sa mení vyhláška MŽP SR č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.

Zachar, D. 1965. Zalesňovanie „Podlavických výmoľov" : Sprievodca. VÚLH, Zvolen. 28 p.

Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava roč. 32 Supl. 2:231-235, 2010

Arzén a antimón vo flóre starých banských háld v Dúbravskej doline

Arsenic and antimony in flora of old mining waste deposits in Dúbrava valley

MAREK VACULÍK[1], ALEXANDER LUX[1] & EDUARD KRÁLIK[2]

[1]Katedra fyziológie rastlín, [2]Katedra botaniky, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, Mlynská dolina B-2, 842 15 Bratislava; vaculik@fns.uniba.sk

Abstract: Old mining areas represent a source of contamination of the environment with different heavy metals and toxic elements. Higher concentration of pollutants is often present in the material from waste heaps, dumps, mine tailings and in the water from old mine works. Arsenic (As) and antimony (Sb) belong to the dangerous elements present in some of these localities. Although both of them are non-essential elements, their content in the plants coming from polluted sites often exceed the values typical for non-contaminated sites. The present contribution deals with the content of As and Sb in higher plants growing in old mining region "Dúbravská dolina" in northern part of Slovakia. Content of As in shoots of dominant plant species at the locality ranged between 0.58 and 34.96 $mg.kg^{-1}$ and the content of Sb ranged between 0.78 and 203.6 $mg.kg^{-1}$. One of the species, *Arabidopsis arenosa* agg., is able to accumulate higher content of Sb in the shoot when compared with roots and may be interesting from the point of view of uptake and translocation of this element.

Keywords: arsenic, antimony, old mining sites, uptake and accumulation, *Veronica officinalis*, *Arabidopsis arenosa* agg.

Úvod

Slovensko je krajina známa svojimi baníckymi tradíciami. Vďaka pestrej geologickej stavbe sa na tomto pomerne malom území už od nepamäti ťažili rôzne rudné minerály. Niektoré ložiská minerálov dokonca patrili k významným popredným banským oblastiam z celosvetového hľadiska. Veľké zásoby na antimón bohatých rúd predurčili časť Liptova – región Dúbravy a okolia, aby sa stal jedným z najvýznamnejších ložísk antimónu na svete (Chovan 1990). V súčasnosti sú však takmer všetky zásoby vyčerpané a ťažba bola postupne začiatkom deväťdesiatych rokov 20. storočia ukončená. Bývalú aktívnu banskú činnosť pripomínajú dnes rozsiahle komplexy starých banských háld a odkalísk, ktoré predstavujú potenciálny zdroj kontaminácie pre okolité prostredie. Ďalší environmentálny problém vychádza zo skutočnosti, že spolu s antimonitom, ako hlavným minerálom Sb, sa na ložisku vyskytoval aj arzenopyrit v podobe sprievodného minerálu, vďaka ktorému sa do okolitého prostredia dostalo popri antimóne aj veľké množstvo arzénu (Michálek a Chovan 1998).

S postupom času začínajú opustené banské lokality osídľovať rôzne druhy rastlín. Miera kontaminácie prostredia však nedovoľuje obnovu prirodzených alebo antropogénne len málo narušených spoločenstiev. Práve preto si rastliny rastúce na týchto územiach vytvorili špeciálne mechanizmy prežitia v daných podmienkach. Ide o stratégiu tolerancie, exklúzie a akumulácie. Za tolerantné považujeme tie druhy, ktoré dokážu tolerovať zvýšený obsah toxických látok v pôdnom substráte a nedochádza k ich nadmernej akumulácii v pletivách. Exklúdery sú druhy, pre ktoré sú zvýšené koncentrácie toxických prvkov v pletivách letálne, a preto si v procese evolúcie vyvinuli mechanizmy, pomocou ktorých dokážu aktívne zabraňovať príjmu týchto látok do koreňa. Tretiu skupinu predstavujú akumulátory – druhy, ktoré aktívne prijímajú toxické prvky do svojich podzemných častí, pričom ich transportujú do nadzemných orgánov a do určitej hladiny toxicity nemajú tieto prvky vplyv na ich vitálne funkcie. Špeciálnu skupinu predstavujú hyperakumulátory – druhy, pri ktorých koncentrácia toxických prvkov je vyššia v nadzemnej ako v podzemnej časti a súčasne musí dosahovať určité limitné hodnoty, ktoré sú špecifické pre každý prvok. Podľa kritérií hyperakumulácie pre Sb a As vo vyšších rastlinách musí koncentrácia týchto prvkov v nadzemných pletivách dosahovať minimálne 1000 $mg.kg^{-1}$ sušiny (McGrath et al. 1998; Reeves and Baker 2000).

Vďaka výskytu týchto špecifických druhov rastlín predstavujú staré banské oblasti unikátne biotopy pre štúdium mechanizmov príjmu, transportu a akumulácie prvkov v rámci celého rastlinného organizmu. Z praktického hľadiska sa dajú získané poznatky aplikovať najmä v rôznych fytoremediačných procesoch. Práve fytoremediácie, čiže techniky čistenia kontaminovaných oblastí pomocou rastlín, predstavujú ideálny nástroj na zníženie obsahu

toxických prvkov v antropogénne silno poznačených územiach. Obrovskou výhodou fytoremediačných procesov je práve ich uplatnenie „*in situ*", čiže priamo na postihnutých územiach, tiež ich nízkonákladovosť a environmentálne vhodne zvolený prístup (Cunningham & Ow 1996; Willey 2007).

Arzén aj antimón sú neesenciálne prvky, ktoré nemajú pre rast a vývin rastlinného organizmu žiadnu funkciu. Práve naopak, pri ich zvýšenom množstve dochádza k narušaniu dôležitých metabolických procesov, ktoré môžu viesť až k letálnym zmenám v rámci rastlinného organizmu (Kabata-Pendias and Pendias 1984; Baroni et al. 2004).

Našim cieľom bolo uskutočniť floristický prieskum starých banských háld, odkalísk a okolitého znečisteného územia v Dúbravskej doline, a v podzemných a nadzemných častiach dominantných druhov vyšších rastlín, ktoré osídľujú tieto lokality, zistiť koncentrácie Sb a As s úmyslom zaznamenať prípadné druhy vyšších rastlín, ktoré prejavujú akumulačné, prípadne hyperakumulačné vlastnosti a dali by sa potenciálne využiť vo fytoremediačných procesoch.

Metodika

Dúbrava je stará banícka obec nachádzajúca sa na Liptove, vzdialená od Liptovského Mikuláša približne 25 km. Na juh od obce je situovaná Dúbravská dolina, ktorá je súčasťou pohoria Nízke Tatry. Dolina bola v minulosti známa ako významné centrum ťažby antimónových rúd v strednej Európe. Takmer po celej dĺžke doliny sa nachádza rozsiahly komplex starých banských prác, predovšetkým opustených štôlní, banských závodov a úpravní, háld a odkalísk. Banská činnosť bola sústredená na dve lokality – Predpekelnú a Dechtárku. Prvá písomná zbierka o ťažbe pochádza z lokality Dechtárka z roku 1727. Najväčší rozvoj zaznamenali bane v období rokov 1944 – 1991. Po tomto roku došlo k útlmu baníckej činnosti na tejto lokalite a v súčasnosti je už ložisko úplne opustené (Michálek 1988).

Nami zvolená lokalita „Dúbravská dolina" predstavuje rozsiahlu haldu odpadového materiálu situovanú v hornej časti doliny (GPS koordináty N 48°58´19´´ E 19°30´24´´). Na predmetnej lokalite, ako aj v priestore celej Dúbravskej doliny, sa práce zameriavali na zisťovanie obsahu toxických prvkov, vrátane Sb a As, vo vzorkách pôd, vôd, rastlín a vo vzorkách z haldového a odkaliskového materiálu (Ženišová et al. 2009; Maruška et al. 2000; Šottník & Jurkovič 2009; Vaculík et al. 2009). Lokalita bola pravidelne navštevovaná vo vegetačnom období rokov 2007-2009 za účelom floristického mapovania výskytu rastlinných druhov, pričom vybrané dominantné druhy boli podrobené analýze obsahu Sb a As. Korene rastlín odobraných priamo z haldy boli viackrát premývané pod tečúcou vodou a následne premyté v destilovanej vode. Spolu s nadzemnými časťami sa sušili 2 týždne pri laboratórnej teplote a následne sa rozomleli na jemný prach. Koncentrácia toxických prvkov, vrátane Sb a As, sa stanovovala v nadzemných a podzemných častiach bylín a drevín pomocou atómovej absorbčnej spektrometrie v Geoanalytických laboratóriách ŠGÚDŠ v Spišskej Novej Vsi.

Výsledky a diskusia

Lokalita „Dúbravská dolina" predstavuje rozsiahlu haldu vyťaženej jaloviny so zvyškami rudných minerálov, predovšetkým antimonitu a arzenopyritu. Na povrchu viacerých kameňov haldového materiálu je možné vidieť žlté, prípadne žltohnedé povlaky sekundárnych minerálov v podobe Sb-okrov. Veľkosť úlomkov hornín sa pohybuje v rozmedzí od niekoľko desiatok cm v hornej časti haldy až po jemný drobnozrnný prachový materiál v spodnej časti haldy. Halda je pomerne strmo exponovaná, orientovaná na východ, spodná časť sa nachádza v nadmorskej výške 1160 m n.m., vrchná časť telesa leží v nadmorskej výške 1230 m n.m. Pokryvnosť vrchnej časti haldy vegetáciou sa pohybuje okolo 10 %, spodná časť haldy dosahuje pokryvnosť okolo 50 %. Lokalita je floristicky druhovo chudobná, exponovanejšiu vrchnú časť osídľujú predovšetkým niekoľkoročné náletové dreviny smrek obyčajný (*Picea abies*) a vŕba krehká (*Salix fragilis*). Spodná časť haldy je floristicky bohatšia a osídľujú ju prevažne rôzne bylinné druhy.

Na základe floristického mapovania sme pre podrobnejšie štúdium vybrali celkovo 12 druhov vyšších rastlín, ktoré patrili k dominantným druhom rastúcim na študovanej lokalite a stanovili sme koncentráciu As a Sb v ich nadzemných častiach (Tab.1).

Druh	***Koncentrácia As*** *(mg.kg^{-1})*	***Koncentrácia Sb*** *(mg.kg^{-1})*
Plantago maior	9,82	30,22
Arabidopsis arenosa	16,81	42,4
Veronica officinalis	28,93	
Arabis hirsuta	34,96	
Luzula luzuloides		

Tab. 1: Koncentrácia As a Sb v nadzemnej časti dominantných rastlinných druhov rastúcich na lokalite Dúbravská dolina" (mg.kg^{-1} suchej hmotnosti).
Tab. 1: Concentration of As and Sb in the aboveground part of dominant plant species growing on the locality „Dúbravská dolina" (mg.kg^{-1} DW).

Z výsledkov vyplýva, že najmenšiu akumulačnú schopnosť As spomedzi skúmaných druhov má druh papradka samičia (*Athyrium filix-femina*). K podobným výsledkom sme dospeli aj v našich predchádzajúcich štúdiách na iných lokalitách Slovenska (Bergqvist et al. 2009; Vaculík et al. 2009). Celkovo môžeme skonštatovať, že autochtónne druhy papraďorastov rastúce na starých banských lokalitách Slovenska nemajú potenciál akumulácie As do svojich nadzemných častí, na rozdiel od niektorých druhov papradí z Ázie (napr. *Pteris vitata* L., Pteridaceae), ktoré boli v nedávnej dobe opísané ako významné hyperakumulátory tohto prvku (Chen et al., 2002). Najvyššiu koncentráciu As sme zistli v nadzemnej časti veroniky lekárskej (*Veronica officinalis*), ktorá rastie v spodnej časti haldy. Väčšina sledovaných druhov výrazne prekračuje hodnoty koncentrácie As, ktoré sú typické pre druhy rastlín rastúcich na nekontaminovanom území (0,009 až 1,5 mg.kg^{-1}) (Kabata-Pendias a Pendias, 1984). Koncentráciou As v telách lišajníkov a vyšších rastlín rastúcich na haldách v okolí dnes už opusteného pyritového ložiska Smolník sa v minulosti zaoberala aj Banásová (1983). Podľa jej zistení sa koncentrácia As v telách lišajníkov a vyšších rastlín pohybuje v rozmedzí 0,8 až 9 mg.kg^{-1}). Z doterajších výskumov je známe, že priemerná koncentrácia Sb v rastlinách dosahuje hodnoty rádovo tisíckrát nižšie v porovnaní s koncentráciou As v rastlinách (Craw et al. 2007). Napriek tomu sme pri väčšine nami sledovaných druhov zaznamenali porovnateľné alebo dokonca vyššie hodnoty koncentrácie Sb v nadzemných častiach rastlín (Tab. 1). Predpokladáme, že vysoká koncentrácia Sb v telách vyšších rastlín súvisí s vysokou koncentráciou Sb v substráte (max. konc. Sb v pôde 9619 mg.kg^{-1} (Šottník & Jurkovič 2009)). Aj Banásová & Hajdúk (2006) udávajú vyšší obsah Sb v telách vyšších rastlín rastúcich na opustených malokarpatských antimonitových ložiskách. Z ich výsledkov vyplýva, že rastliny osídľujúce staré banské haldy a sedimenty potoka vytekajúceho z bane akumulovali Sb vo svojich nadzemných častiach v množstve od 0,8 do 12 mg.kg^{-1} sušiny.

Je známe, že v našich zemepisných šírkach sa so stratégiou (hyper)akumulácie stretávame predovšetkým pri druhoch z čeľade Brassicaceae. Práve preto sme spomedzi nami študovaných druhov podrobili dôkladnejšej analýze druh žerušnica piesočná (*Arabidopsis arenosa* agg.). Koncentráciu As a Sb sme stanovili samostatne v koreňoch, stonkách s listami a v plodoch (Tab.2).

Arabidopsis arenosa *agg.*	***Koncentrácia As*** *(mg.kg^{-1})*	***Koncentrácia Sb*** *(mg.kg^{-1})*
Korene		
Stonky a listy	16,81	42,4
Plody	1,76	4,99

Tab. 2: Koncentrácia As a Sb v koreňoch, stonkách s listami a v plodoch druhu *Arabidopsis arenosa* agg. rastúcom na lokalite „Dúbravská dolina" (mg.kg^{-1} suchej hmotnosti).
Tab. 2: Concentration of As a Sb in roots, stems with leaves and in fruits of *Arabidopsis arenosa* agg. growing on the locality „Dúbravská dolina" (mg.kg^{-1} DW).

Pri väčšine rastlín je známe, že koncentrácia As a Sb klesá v smere od koreňa ku listom (Baroni et al. 2004). Z našich zistení vyplýva, že v prípade As je koncentrácia v koreňoch *Arabidopsis arenosa* agg. len mierne nižšia oproti stonke s listami a v prípade Sb je dokonca koncentrácia tohto prvku vyššia v stonke s listami v porovnaní s koreňmi. V prípade plodov sme zaznamenali nízku koncentráciu obidvoch prvkov v porovnaní s ostatnými časťami rastlinného organizmu, čo pravdepodobne súvisí so stratégiou rozmnožovania daného druhu a snahou uchrániť semená pred nežiaducim vplyvom obidvoch prvkov.

Celkovo možno skonštatovať, že zistený celkový obsah As a Sb v nadzemných častiach vybraných vyšších rastlín na lokalite „Dúbravská dolina" bol niekoľkonásobne vyšší oproti hodnotám, ktoré uvádzajú Kabata-Pendias a Pendias (1984). Na študovaných lokalitách sa nám zatiaľ nepodarilo dokázať prítomnosť rastlinných druhov, ktoré by do svojich nadzemných pletív hyperakumulovali As alebo Sb, podobne ako opisujú iní autori (Baroni et al. 2004; Porter a Peterson 1975; Visoottiviseth et al. 2002). Z hľadiska využitia rastlín pre fytoremediačné účely sme na lokalite zistili prítomnosť druhu *Arabidoopsis arenosa* agg., ktorý sa vyznačuje zvýšenou akumuláciou Sb v nadzemnej ako v podzemnej časti. Nakoľko ide o druh, ktorý nevytvára veľké množstvo biomasy, efektivita tohto procesu s využitím daného druhu je otázna. Väčšina druhov rastúcich na lokalite, ktoré akumulujú vo svojich nadzemných pletivách viac ako 1,5 mg.kg^{-1} As môžu predstavovať potenciálne nebezpečenstvo pre herbivórne živočíchy.

Keďže o akumulácii As a Sb do pletív vyšších rastlín rastúcich na opustených banských lokalitách nemáme stále dostatok informácií, mechanizmy príjmu, transportu a akumulácie As a Sb do pletív skúmaných rastlín vyžadujú ďalšie štúdium.

Poďakovanie

Práca bola podporená projektmi 1/4354/07 od slovenskej grantovej agentúry VEGA, 0268-06 a 0004-06 od Agentúry pre podporu výskumu a vývoja APVV a je súčasťou akcie COST 859.

Literatúra

Banásová, V. 1983. Die Vegetation auf Pyrithalden und der Gehalt an Cu, Pb, Zn, As, Ag, Fe und S in den Pflanzen und im Boden. Biologia 38: 469-480.

Banásová,V. & Hajdúk, J. 2006. Príspevok k vegetácii banských háld z malokarpatských rudných ložísk. Bull. Slov. Bot. Spoloč. 28: 203-210.

Baroni, F., Boscagli, A., Di Lella, L. A., Protano, G., Riccobono, F. 2004. Arsenic in soil and vegetation of contaminated areas in southern Tuscany (Italy). J. Geoch. Exp. 81: 1-14.

Bergqvist, C., Lux, A., Vaculík, M., Lalinská, B., Šottník, P., Jurkovič, Ľ., Greger, M. 2009. Risc of arsenic accumulation in plant shoots from mining areas. Frontiers in Trace Elements, Research and Education. 10th International Conference on the Biogeochemistry of Trace Elements, Chihuahua, Mexico, 13-18 July 2009.

Craw, D., Rufaut, C., Haffert, L., Paterson, L. 2007. Plant colonization and arsenic uptake on high arsenic mine wastes. New Zealand. Water Air and Soil Pollution, 179: 351-364.

Cunningham, S. D. & Ow, D. W. 1996. Promises and prospects of phytoremediation. Plant Physiology, 110: 715-719.

Chen, T. B., Wei, C. Y., Huang, Z. C., Huang, Q. F., Lu, Q. G., Fan, Z. L. 2002. Arsenic hyperaccumulator *Pteris vitata* L. and its arsenic accumulation. Chinese Sci. Bull. 47: 902-903.

Chovan, M. 1990. Mineralogical – paragenetical relations on the Dúbrava Sb deposit and their significance metallogenesis of the Nízke Tatry Mts. Acta Geologica et Geographica. UC, Geol., Bratislava, 45: 89-101.

Kabata-Pendias, A., Pendias, H. 1984. Trace Elements in Soil and Plants. CRC Press, Boca, Raton, 214 p.

Maruška, M., Chovan, M., Ševc, J. 2000. Mineralogical and environmental evaluation of the setting ponds at deposit Dúbrava in Nízke Tatry Mts. Slovak Geological Magazine, Bratislava, 6: 61-69.

McGrath, S. P. 1998. Phytoextraction for soil remediation. In Brooks, R. R. (ed.) Plants that Hyperaccumulate Heavy Metals: Their Role in Phytoremediation, Microbiology, Archaelogy, Mineral Exploration and Phytomining. New York, CAB International, p. 261-288.

Michálek, J. (ed.) 1988. Záverečná správa úlohy Nízke Tatry – 11 74 0064. Bratislava, 1988. 288 p. Záverečná správa, depon. in Geofond, Bratislava.

Michálek, J. & Chovan, M. 1998. Štruktúrno-geologické a mineralogické zhodnotenie Sb ložiska Dúbrava. Mineralia Slovaca, Bratislava, 30: 25-35.

Porter, E .K., Peterson, P. J. 1975. Arsenic accumulation by plants on mine waste (United Kingdom). Sci. Total Env. 4: 365-371.

Reeves, R. D. & Baker, A. J. M. 2000. Metal-accumulating plants. In Raskin, I. & Ensley, B. D. (eds.) Phytoremediation of Toxic Metals: Using Plants to Clean-up the Environment. New York, John Wiley and Sons, p. 193-230.

Šottník, P. & Jurkovič, Ľ. 2009. Contamination of stream sediment and soil from areas affected by Sb mining in Slovakia. In: Book of Abstracts of International Symposium on Mineralogy, Environment and Health 17-18 Sept. 2009. Paris, France, 112-113.

Vaculík, M., Lux, A., Lalinská, B., Jurkovič, Ľ., Šottník, P.& Chovan, M. 2009. Arzén v rastlinách rastúcich na niektorých starých banských lokalitách Slovenska. Vliv abiotických a biotických stresorů na vlastnosti rostlin, VURV, Praha, 4.-5.3.2009, 348-351.

Visoottiviseth, P., Francesconi, K., Sridokchan, W. 2002. The potential of Thai indigenous plant species for the phytoremediation of arsenic contaminated land. Env. Poll. 118: 453-461.

Willey, N. (ed.) 2007. Phytoremediation – Methods and Reviews. Humana Press, Totowa, New Jersey, 478 p.

Ženišová, Z., Fľaková, R., Jašová, I., Cicmanová, S. 2009. Antimón a arzén vo vodách ovplyvnených banskou činnosťou vo vybraných oblastiach Slovenska. Podzemná voda 15,1: 100-118.

Stratégie troch druhov rodu *Arabidopsis* pri nadbytku ťažkých kovov v pôde

Strategies of three *Arabidopsis* species under heavy metal excess in the soil

ANDREA STAŇOVÁ[1,2], VIERA BANÁSOVÁ[1] & MILADA ČIAMPOROVÁ[1]

[1] ***Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 845 23 Bratislava***
[2] Katedra fyziológie rastlín PF, Univerzita Komenského, Mlynská dolina 842 15 Bratislava, andrea.stanova@savba.sk

Abstract: This paper is focused on uptake and translocation capabilities of Zn, Cu, Cd and Pb in *Arabidopsis thaliana, A. arenosa* subsp. *borbassi* and *A. halleri* subsp. *tatrica* originating from non-metalliferous and metalliferous localities in Slovakia. The sensitive species *A. thaliana* occurred only in non-contaminated soils and did not accumulate heavy metals. In general, *A. arenosa* accumulated Zn and Cd. In case of extremely high Zn concentration in the soil, the BCF was slightly beyond 1 but the leaf Zn concentration was extraordinarily high. *A. halleri* accumulated Zn and Cd and, hyper-accumulated Zn in case of extremely high soil concentration. The plants from all populations excluded Cu and Pb with the exception of *A. halleri* growing on non-contaminated soil.

Keywords: Zn, Cu, Cd and Pb uptake, *Arabidopsis thaliana, Arabidopsis arenosa* subsp. *borbassi, Arabidopsis halleri* subsp. *tatrica*, non-metalliferous and metalliferous localities

Úvod

Prevažná časť rastlinných druhov je citlivá na zvýšený obsah ťažkých kovov v pôde a prirodzene sa nevyskytuje na kontaminovaných stanovištiach. Vplyvom kontaminácie životného prostredia ťažkými kovmi sa niektoré rastlinné druhy adaptovali a vyvinuli sa u nich stratégie, pomocou ktorých dokážu prežívať na zaťažených stanovištiach a sú schopné ťažké kovy do pletív prijímať, v niektorých prípadoch aj akumulovať vo vyšších množstvách. Na hodnotenie príjmu a akumulácie ťažkých kovov takýmito tolerantnými rastlinami sa používajú dva dôležité parametre: biokoncentračný faktor (BCF) a translokačný faktor (TF). BCF je pomer koncentrácie ťažkého kovu v listoch a koncentrácie v pôde. TF je pomer koncentrácie ťažkého kovu v listoch a koncentrácie v koreni (Wang et al. 2009). Z hľadiska príjmu a akumulácie ťažkých kovov opísal Baker (1981) základné typy stratégií tolerantných rastlín:

- Obmedzenie príjmu, transportu a imobilizácia kovu v koreni. Aj pri vyššej koncentrácii kovov v pôde je obsah kovu v nadzemných častiach rastlín relatívne nízky. Hodnota BCF je < 1. Rastliny s touto stratégiou sa označujú ako „exklúdery".
- Regulácia príjmu a transportu kovov, pričom obsah kovov v rastline odráža obsah v externom prostredí. Hodnota BCF je 1. Rastliny s touto stratégiou sa označujú ako indikátory.

Akumulácia až hyperakumulácia ťažkých kovov v rastlinných pletivách. Akumulátory sú schopné nahromadiť ťažké kovy v množstve, ktoré je pre citlivé druhy toxické. Hodnota BCF je > 1. Hyperakumulátory sú schopné akumulovať v nadzemnej časti extrémne vysoké koncentrácie kovov, obyčajne 100 až 1000-krát vyššie ako sú koncentrácie v citlivých rastlinných druhoch (Baker et al. 2000; McGrath et al. 2002). Aby sme rastlinný druh mohli označiť za hyperakumulátor, musí spĺňať stanovené spodné limity koncentrácie kovu (v $mg.kg^{-1}$ suchej hmotnosti) v nadzemných častiach: pre zinok 10 000 $mg.kg^{-1}$, pre meď a olovo 1000 $mg.kg^{-1}$ a pre kadmium 100 $mg.kg^{-1}$ (Baker & Brooks 1989, Watanabe 1997, Reeves & Baker 2000). Existuje viacero hypotéz o príčine vzniku hyperakumulácie, ktorá je významnou ekofyziologickou adaptáciou na stres, vyvolaný prítomnosťou ťažkých kovov. Jednou z nich je obrana rastliny voči bylinožravcom a patogénom. Pletivá nadzemných častí rastlín s vysokými koncentráciami ťažkých kovov môžu odrádzať bylinožravce od ich požierania a patogény od napadnutia, a tým si zabezpečovať proti nim ochranu (Boyd 2004, Poschenrieder et al. 2006, Vesk & Reichman 2009). Doteraz sa uvádza zhruba 400

rastlinných druhov, ktoré sú schopné hyperakumulácie ťažkých kovov. Najviac zastúpené druhy sú z čeľade *Asteraceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Cunouniaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Flacourtiaceae, Lamiaceae, Poaceae* a *Violaceae* (Prasad & Freitas 2003).

- Cieľom našej práce bola (1) floristicko – ekologická charakteristika vybraných lokalít na Slovensku s kontrastnými koncentráciami ťažkých kovov v pôde a s výskytom troch druhov rodu *Arabidopsis* z čeľade *Brassicaceae*: *Arabidopsis thaliana* (arábkovka Thalova), *A. arenosa* subsp. *borbassi* (žerušničník piesočný) a *A. halleri* subsp. *tatrica* (žerušničník Hallerov) a (2) stanovenie obsahu ťažkých kovov Zn, Cu, Cd a Pb v pôde, v koreňoch a listoch študovaných druhov a na základe získaných dát charakterizovanie ich stratégie v tolerancii ťažkých kovov.

Metodika

Pre štúdium sme vybrali tri druhy rodu *Arabidopsis*:

– *A. thaliana* z nekontaminovanej lokality Ratkovo

– *A. arenosa* subsp. *borbassi* z nekontaminovanej lokality Richtárová – lúka a kontaminovanej lokality Štiavnické Bane – Terézia

– *Arabidopsis halleri* subsp. *tatrica* z nekontaminovanej lokality Úhorná a kontaminovanej lokality Krompachy.

Floristicko – ekologická charakteristika lokalít bola vyhotovená vo vegetačnom období rokov 2008 a 2009. Súradnicové parametre lokalít boli zaznamenané pomocou GPS.

Z lokalít sme odoberali v roku 2008 priemernú vzorku pôdy z hĺbky 0 – 10 cm pod analyzovanými rastlinami. Pôda bola následne vysušená a preosiata. Rastlinný materiál sa odobral z 20 jedincov rastúcich na jednotlivých študovaných lokalitách. Listy a korene sme dôkladne premyli v destilovanej vode a vysušili na konštantnú hmotnosť. Sušinu sme rozotreli na jemný prášok v trecej miske. V takto upravených vzorkách pôdy a rastlinného materiálu sa stanovil totálny obsah ťažkých kovov Zn, Cu, Cd a Pb pomocou atómovej absorpčnej spektrometrie (AAS) (Žemberyová et al. 2007). Priemerné hodnoty obsahu kovov sa vypočítali z troch opakovaní.

Z výsledkov analýz ťažkých kovov sme stanovili biokoncentračný faktor (BCF) a translokačný faktor (TF), ktoré sme vypočítali podľa nasledovných vzorcov:

$$BCF = \frac{obsah\ ťažkého\ kovu\ v\ listoch}{obsah\ ťažkého\ kovu\ v\ pôde}\ [mg.kg^{-}]$$

$$TF = \frac{obsah\ ťažkého\ kovu\ v\ listoch}{obsah\ ťažkého\ kovu\ v\ koreni}\ [mg.kg^{-1}].$$

Výsledky a diskusia

Floristicko-ekologická charakteristika nekontaminovaných a kontaminovaných lokalít

1. Ratkovo (49° 07' 59-56" s. š., 19° 04' 49-52" v. d.; 441 m n.m.): lokalita s nekontaminovanou pôdou s výskytom *A. thaliana*

Druh *A. thaliana* rástol na úhore, na okraji obce Ratkovo, ktorá leží na severovýchode Turčianskej kotliny, na pravej strane Váhu. Lokalitu lemuje Malá a Veľká Fatra. Vegetácia bola zmesou pôvodných osevných rastlín a početných burín. Hojne sa vyskytoval druh *Medicago sativa*, viaceré druhy tráv *Agrostis capillaris, Apera spica-venti, Bromus secalinus, B. tectorum, Elytrigia repens, Poa annua* a burinové druhy ako *Capsella bursa-pastoris, Cirsium arvense, Galium aparine, Tripleurospermum perforatum, Sonchus asper.*

2. Richtárová – lúka (48° 50' 41" s. š., 19° 06' 02" v. d.; 687 m n.m.): lokalita s nekontaminovanou pôdou s výskytom *A. arenosa* subsp. *borbasii*

Druh *A. arenosa* subsp. *borbasii* rástol na kosenej lúke v osade Richtárová, v blízkosti obce Staré Hory. Lokalita leží v Starohorských vrchoch. V druhovom zložení prevládali trávy *Agrostis capillaris, Arrhenatherum elatius, Briza media, Poa pratensis, Trisetum flavescens,* z bylín *Achillea millefolium agg., Alchemilla sp., Cruciata glabra, Daucus carota, Dianthus carthusianorum, Fragaria vesca, Galium mollugo, Jacea pseudophrygia, Lathyrus pratensis, Leontodon hispidus, Potentilla heptaphylla, Ranunculus acris, Silene vulgaris, Stellaria graminea, Trifolium pratense, Vicia cracca, Viola tricolor* agg..

3. Štiavnické Bane – Terézia (48° 27' 04" s. š., 18° 52' 27" v. d.; 840 m n.m.): lokalita s kontaminovanou pôdou s výskytom druhu *A. arenosa* subsp. *borbasii*

Druh *A. arenosa* subsp. *borbasii* rástol na halde po ťažbe rúd zo žily Terézia, ktorá patrí k najzápadnejším z hlavných bansko-štiavnických žíl v Štiavnických vrchoch. Pôda sa vyznačovala vysokým obsahom Pb, Zn, Cu a Cd, s kyslým pH 4,2 - 4,5. Na povrchu háld sa vytvoril mozaikovitý trávovo-bylinný porast s nízkou pokryvnosťou, s výskytom metalotolerantných druhov *Asplenium septentrionale, Avenella flexuosa, Anthoxanthum odoratum, Festuca ovina, Rumex acetosella* agg., *Scleranthus annuus, Thlaspi caerulescens, Thymus pulegioides* agg., *Viola tricolor* agg..

4. Úhorná (48° 42' 12-14" s. š., 20° 40' 16-19" v. d.; 740 m n.m.): lokalita s nekontaminovanou pôdou s výskytom druhu *A. halleri* subsp. *tatrica*

Druh *A. halleri* subsp. *tatrica* rástol na kosenej lúke nad obcou Úhorná. Lokalita leží vo Volovských vrchoch. Druhovo bohatý lúčny porast bol zložený z viac ako 40 rastlinných druhov. S vysokou abundanciou boli prítomné trávy *Agrostis capillaris, Festuca rubra, Luzula campestris, Trisetum flavescens* a byliny *Acetosa pratensis, Achillea millefolium agg., Dianthus deltoides, Galium mollugo, Hypericum maculatum, Leontodon hispidus, Lotus corniculatus, Pimpinella saxifraga, Ranunculus acris, Trifolium montanum, Trifolium repens.* Zistili sme aj prítomnosť zákonom chráneného druhu *Gymnadenia conopsea* z čeľade *Orchidaceae.*

5. Krompachy (48° 55' 04-07" s. š., 20° 53' 24-39" v. d.; 420 m n.m.): lokalita s kontaminovanou pôdou s výskytom druhu *Arabidopsis halleri* subsp. *tatrica*

Druh *Arabidopsis halleri* subsp. *tatrica* rástol na svahu v blízkosti kovohuty na okraji mesta Krompachy. Lokalita leží v Hornádskej kotline. Pôda bola dlhodobo kontaminovaná Cu, Zn, Pb a As emisiami huty. Plynné emisie obsahujúce SO_2 mali za následok acidifikáciu pôd (pH 4,5 – 4,9). Lúčna vegetácia bola druhovo chudobná, prevládali acidofilné a metalotolerantné druhy ako *Agrostis capillaris, Avenella flexuosa, Festuca rubra, Holcus lanatus, Luzula luzuloides, Calamagrostis epigejos, Campanula patula, Equisetum arvense, Dianthus carthusianorum, Silene alba, S. vulgaris* a *Viola tricolor* agg.. S nízkou abundanciou sa vyskytovali *Lotus corniculatus, Taraxacum officinale, Trifolium repens.*

Obsah ťažkých kovov (Zn, Cu, Cd a Pb) v pôde a koreňoch a listoch študovaných druhov

Druh *A. thaliana* - modelový ekotyp Columbia neakumuluje ťažké kovy (Peer et al. 2006) podobne ako nami študovaný druh *A. thaliana* z lokality Ratkovo. Tento druh spolu s *A. halleri* a *Thlaspi caerulescens* majú široké možnosti pre molekulárno-genetické manipulácie a môžu byť vyhovujúcim modelom pre štúdium akumulácie a hyperakumulácie ťažkých kovov (Peer et al. 2006). *A. halleri* a *A. arenosa* sú schopné adaptovať sa na toxicitu stanovišťa. Predstavujú pseudometalofyty, čo znamená, že môžu rásť na kontaminovanej aj na nekontaminovanej pôde (Küpper et al. 2000, Bert et al. 2002). *A. arenosa* by mohla byť vhodným nehyperakumulujúcim modelom tolerancie ťažkých kovov (Przedpelska & Wierzbicka 2007).

Stanovili sme obsah Zn, Cu, Cd a Pb v pôde, v podzemnej časti (koreň) a v nadzemnej časti (list) rastlín. Zinok a meď patria do skupiny esenciálnych prvkov, ktoré sú v mikro množstvách prospešné pre rastliny a sú súčasťou ich minerálnej výživy, avšak vo väčších množstvách sú toxické. Kadmium a olovo sú nepotrebné pre rastliny a pôsobia toxicky už v pomerne nízkych koncentráciách. Získané údaje spolu s vypočítanými hodnotami BCF a TF uvádzame v Tab. 1 – 4. Hodnoty BCF a TF sú relevantné iba pre tolerantné druhy, schopné rásť na pôdach s vysokými koncentráciami ťažkých kovov. Pre *A. thaliana* ako citlivý druh rastúci iba na nekontaminovaných pôdach sa preto neudávajú.

Zinok

Rastlinný druh	Lokalita	Totálny obsah Zn v pôde	koreň Zn	list Zn	$BCF_{[L/P]}$	$TF_{[L/K]}$
A. thaliana	Ratkovo (N)	57,2 ± 1,7	22,6 ± 1,2	49,2 ± 0.4		
A. arenosa	Richtárová – lúka (N)	69,4 ± 1,1	104 ± 5,5	197 ± 49	2,839	1,894
A. arenosa	Štiavnické Bane – Terézia (K)	2105 ± 103	2268 ± 60	1860 ± 51	0,884	0,820
A. halleri	Úhorná (N)	57,5 ± 2,0	487 ± 51	9625 ± 144	167,391	19,764
A. halleri	Krompachy (K)	277 ± 11	6796 ± 371	12164 ± 1723	43,913	1,790

Tab. 1.: Obsah zinku v pôde, akumulácia v koreňoch a listoch pre tri druhy *Arabidopsis* a hodnoty BCF a TF tolerantných druhov ($mg.kg^{-1}$) (N – nekontaminovaná lokalita, K – kontaminovaná lokalita).
Tab. 1.: Zinc concentration in soil, roots, leaves in three *Arabidopsis* species and BCF and TF values for the tolerant species ($mg.kg^{-1}$) (N - noncontaminated; K- contaminated).

V pôde kontrolných lokalít Ratkovo, Richtárová – lúka a Úhorná boli hodnoty obsahu zinku nižšie ako referenčná hodnota 140 $mg.kg^{-1}$ udávaná Ministerstvom životného prostredia SR (MŽP SR). Kontaminované lokality Štiavnické Bane – Terézia a Krompachy sa vyznačovali vyšším obsahom zinku v pôde ako bola referenčná hodnota. Na lokalite Štiavnické Bane – Terézia bola táto hodnota viac ako 100-násobne vyššia (Tab. 1).

Optimálne množstvo zinku potrebné na správne fungovanie fyziologických procesov v rozpätí od 20 do 400 $mg.kg^{-1}$ (Reeves & Baker 2000) sa nachádzalo v koreni a v listoch *A. thaliana* z lokality Ratkovo a *A. arenosa* z lokality Richtárová – lúka (Tab. 1). Druh *A. arenosa* na kontaminovanej lokalite Štiavnické Bane – Terézia prijímal do koreňov a listov niekoľkonásobne vyššie koncentrácie zinku ako bolo uvedené optimálne rozpätie tohto mikroelementu pre rastliny. Najvyššia koncentrácia zinku bola v koreňoch *A. halleri* rastúcej na kontaminovanej lokalite Krompachy. Na nekontaminovanej lokalite Úhorná bola o 92,3% nižšia. Na obidvoch lokalitách, Úhorná a Krompachy, preukázala *A. halleri* schopnosť mimoriadne translokovať zinok do listov, pričom translokácia do listov z kontaminovanej lokality Krompachy bola vyššia ako z nekontaminovanej lokality Úhorná. Koncentrácia zinku v listoch *A. halleri* z kontrolnej lokality 9625 $mg.kg^{-1}$ sa blížila hodnote 10000 $mg.kg^{-1}$ udávanej pre hyperakumulátory (Baker & Brooks 1989) a z kontaminovanej lokality Krompachy túto hodnotu prevyšovala (Tab. 1).

Podľa vypočítaných hodnôt BCF zinku sme vyvodili nasledovné charakteristiky týkajúce sa rastlinných stratégií v zmysle Bakera (1981): *A. arenosa* z lokality Štiavnické Bane – Terézia s nižším obsahom zinku v listoch ako v koreni prejavila vlastnosť „exklúdera". Druhy *A. arenosa* z lokality Richtárová – lúka a *A. halleri* z lokality Úhorná sme označili ako akumulátory a *A. halleri* z lokality Krompachy sa prejavila ako hyperakumulátor zinku.

Meď

Rastlinný druh	Lokalita	Totálny obsah Cu v pôde	koreň Cu	list Cu	$BCF_{[L/P]}$	$TF_{[L/K]}$
A. thaliana	Ratkovo (N)	22,0 ± 1,2	6,52 ± 0,14	10,4 ± 0,5		
A. arenosa	Richtárová – lúka (N)	49,8 ± 2,1	36,1 ± 3,7	8,36 ± 0,42	0,168	0,232
A. arenosa	Štiavnické Bane – Terézia (K)	221 ± 13	8,76 ± 0,20	12,2 ± 0,7	0,055	1,393
A. halleri	Úhorná (N)	29,3 ± 1,5	24,1 ± 0,71	12,4 ± 0,2	0,423	0,514
A. halleri	Krompachy (K)	577 ± 9	50,6 ± 4,0	55,2 ± 4,9	0,096	1,091

Tab. 2.: Obsah medi v pôde, akumulácia v koreňoch a listoch pre tri druhy *Arabidopsis* a hodnoty BCF a TF tolerantných druhov ($mg.kg^{-1}$).
Tab. 2.: Copper concentration in soil, roots, leaves in three *Arabidopsis* species and BCF and TF values for the tolerant species ($mg.kg^{-1}$).

V pôde na kontrolných lokalitách Ratkovo a Úhorná bol obsah medi optimálny, na lokalite Richtárová – lúka mierne zvýšený a na lokalitách Štiavnické Bane – Terézia a Krompachy niekoľko násobne zvýšený oproti referenčnej hodnote 36 $mg.kg^{-1}$ udávanej MŽP SR ako limit pre meď (Tab. 2).
Optimálne množstvo medi v rastlinách od 5 do 25 $mg.kg^{-1}$ suchej hmotnosti (Reeves & Baker 2000) sa nachádzalo v podzemnej a nadzemnej časti druhov *A. thaliana*, *A. arenosa* z lokality Štiavnické Bane – Terézia a *A. halleri* z lokality Úhorná. Obsah medi v koreni *A. arenosa* z lokality Richtárová – lúka bol o 76,8% vyšší ako v listoch. V koreni *A. halleri* z lokality Úhorná bol obsah medi o 48,5% vyšší ako v listoch (Tab. 2). Najvyšší obsah medi v koreni a listoch sme zaznamenali pri *A. halleri* z kontaminovanej lokality Krompachy, kde však hodnota v listoch nedosahovala limity pre hyperakumulátory (Reeves & Baker 2000). Hodnoty TF pri *A. arenosa* a *A. halleri* z kontrolných lokalít ukázali, že naakumulovaný prvok sa uskladnil v koreni a obmedzila sa jeho translokácia do listov. Translokácia väčšieho množstva medi do listov sa vyskytovala pri tolerantných ekotypoch, ktoré sa vyvinuli pod tlakom prostredia bohatého na tento prvok: *A. arenosa* z lokality Štiavnické Bane – Terézia a *A. halleri* z lokality Krompachy mali vyšší obsah medi v listoch ako v koreni (Tab. 2).
Podľa vypočítaných hodnôt BCF medi sme vyvodili nasledovné charakteristiky týkajúce sa rastlinných stratégií v zmysle Bakera (1981): Druhy *A. arenosa* a *A. halleri* z nekontaminovaných a z kontaminovaných lokalít s hodnotami BCF < 1 mali vlastnosti „exklúdera" medi. Nemali schopnosť akumulovať meď ako napr. druh *Sesbania drummondii* (Sahi et al. 2007).

Kadmium

Existuje viacero prác zaoberajúcich sa vzťahom medzi obsahom kadmia v pôde a jeho akumuláciou do rastlinných pletív (napr. Zhao et al. 2002, Milton et al. 2004). Obsah kadmia v pôdach lokalít Ratkovo a Richtárová – lúka bol, podľa referenčnej hodnoty 0,8 $mg.kg^{-1}$ MŽP SR, v norme. Zvýšený obsah kadmia bol v pôdach lokalít Úhorná a Krompachy. Extrémne vysoké množstvo kadmia sme zistili na lokalite Štiavnické Bane – Terézia (Tab. 3). Množstvo kadmia v rastlinách v optimálnom netoxickom rozmedzí od 0,1 do 3 $mg.kg^{-1}$ suchej hmotnosti (Reeves & Baker 2000) sa nachádzalo v koreňoch a listoch druhu *A. thaliana* z lokality Ratkovo a *A. arenosa* z lokality Richtárová – lúka. Vyššie množstvo kadmia (4,17 $mg.kg^{-1}$) bolo prijaté do koreňa *A. halleri* z lokality Úhorná, pričom akumulácia do listov bola o 87,5% vyššia oproti akumulácii v koreni. Vysoký príjem kadmia bol do koreňa *A. arenosa* na lokalite Štiavnické Bane – Terézia, pričom koncentrácia tohto prvku v listoch bola o 46,9% nižšia. Najviac kadmia bolo v koreni a listoch *A. halleri* z lokality Krompachy (Tab. 3), kde sa jeho koncentrácia blížila k hodnote 100 $mg.kg^{-1}$ označenej ako kritérium pre hyperakumulátora Cd (Baker & Brooks 1989) ako dosahujú známe hyperakumulátory kadmia, napr. *Brassica chinensis, B. pekinensis* (Liu et al. 2007), *A. halleri, Thlaspi*

caerulescens (Robinson et al. 1998, Baker et al. 2000, Bert et al. 2000, Zhao et al. 2002, Banásová et al. 2006) alebo *Sedum alfredii* (Zhou & Qiu 2005).

Rastlinný druh	Lokalita	Totálny obsah Cd v pôde	koreň Cd	list Cd	$BCF_{[L/P]}$	$TF_{[L/K]}$
A. thaliana	Ratkovo (N)	0,798 ± 0,036	0,515 ± 0,027	0,505 ± 0,061		
A. arenosa	Richtárová – lúka (N)	0,744 ± 0,013	2,11 ± 0,08	1,85 ± 0,02	2,487	0,877
A. arenosa	Štiavnické Bane – Terézia (K)	22,4 ± 1,4	45,0 ± 1,5	23,9 ± 0,2	1,067	0,531
A. halleri	Úhorná (N)	1,36± 0,03	4,17 ± 0,18	33,5 ± 1,3	24,632	8,034
A. halleri	Krompachy (K)	1,20 ± 0,03	58,5 ± 1,3	92,0 ± 8,5	76,667	1,573

Tab. 3.: Obsah kadmia v pôde, akumulácia v koreňoch a listoch pre tri druhy *Arabidopsis* a hodnoty BCF a TF tolerantných druhov ($mg.kg^{-1}$).
Tab. 3.: Cadmium concentration in soil, roots, leaves in three *Arabidopsis* species and BCF and TF values for the tolerant species ($mg.kg^{-1}$).

Podľa vypočítaných hodnôt BCF kadmia sme vyvodili nasledovné charakteristiky týkajúce sa rastlinných stratégií v zmysle Bakera (1981): Druhy *A. arenosa* z lokality Richtárová – lúka a Štiavnické Bane – Terézia a *A. halleri* z lokalít Úhorná a Krompachy sme na základe hodnôt BCF > 1 označili za akumulátory kadmia.

Olovo

Rastlinný druh	Lokalita	Totálny obsah Pb v pôde	koreň Pb	list Pb	$BCF_{[L/P]}$	$TF_{[L/K]}$
A. thaliana	Ratkovo (N)	23,8 ± 0,2	20,3 ± 1,3	3,29 ± 0,19		
A. arenosa	Richtárová – lúka (N)	73,4 ± 3,3	10,2 ± 0,3	7,44 ± 0,20	0,101	0,729
A. arenosa	Štiavnické Bane – Terézia (K)	4798 ± 83	188 ± 6,4	4,10 ± 0,17	0,001	0,022
A. halleri	Úhorná (N)	13,4 ± 0,24	26,4 ± 1,4	14,9 ± 0,5	1,112	0,564
A. halleri	Krompachy (K)	104 ± 6	116 ± 3,0	18,7 ± 0,8	0,180	0,161

Tab. 4.: Obsah olova v pôde, akumulácia v koreňoch a listoch pre tri druhy *Arabidopsis* a hodnoty BCF a TF tolerantných druhov ($mg.kg^{-1}$).
Tab. 4.: Lead concentration in soil, roots and leaves in three *Arabidopsis* species and BCF and TF values for the tolerant species ($mg.kg^{-1}$).

Olovo patrí medzi hlavné antropogénne znečisťovatele ekosystémov (Verma & Dubey 2003, Al-Khatib et al. 2008). Predstavuje potenciálne riziko pre ľudské zdravie a vyčistenie kontaminovaných pôd patrí k prioritám environmentálneho inžinierstva. Pôdy lokalít Ratkovo, Richtárová – lúka a Úhorná spĺňali spodný limit 85 $mg.kg^{-1}$ udávaný MŽP SR pre označenie nekontaminovanej pôdy olovom. Vyššiu hodnotu sme zistili v lokalite Krompachy a neporovnateľne vysoká koncentrácia olova bola v pôde na halde po banskej činnosti na lokalite Štiavnické Bane – Terézia (Tab. 4).

Nižšie koncentrácie olova v koreni boli zaznamenané v rastlinách na nekontaminovaných pôdach: *A. arenosa* z lokality Richtárová – lúka, *A. thaliana* z lokality Ratkovo, *A. halleri* z lokality Úhorná a vyššie koncentrácie v koreňoch rastlín z kontaminovaných lokalít Krompachy a Štiavnické Bane – Terézia. Obsah olova v koreni všetkých druhov bol vyšší ako najčastejšie sa vyskytujúce rozpätie tohto prvku od 0,1 – 5 $mg.kg^{-1}$ suchej hmotnosti rastlín (Reeves & Baker 2000). Napriek enormne vysokému obsahu olova v pôde na lokalite Štiavnické Bane – Terézia bol jeho obsah v koreni približne 25 krát nižší. Príjem olova do listov bol najnižší pri *A. thaliana* z lokality Ratkovo, o niečo vyššiu koncentráciu mal druh *A. arenosa* z kontaminovanej lokality Štiavnické Bane – Terézia a *A. arenosa* z kontrolnej

lokality Richtárová – lúka. Vysoké koncentrácie olova v listoch sme zistili u *A. halleri*, pričom na kontaminovanej lokalite Krompachy dosahovali najvyššie hodnoty (Tab. 4).

Podľa vypočítaných hodnôt BCF olova sme vyvodili nasledovné charakteristiky týkajúce sa rastlinných stratégií v zmysle Bakera (1981): *A. arenosa* z lokalít Richtárová – lúka a Štiavnické Bane – Terézia a *A. halleri* z lokality Krompachy sa prejavili ako „exklúdery" olova. Tri druhy tráv *Microstegium ciliatum, Dactylostenium aegyptium* a *Pennisetum polystachyon* sa radia do skupiny akumulátorov olovo (Rotkittikhun et al. 2006), tak isto aj druh *A. halleri* z lokality Úhorná podľa hodnoty BCF > 1 disponuje takou istou stratégiou v tolerancii olova.

Závery

Druh *A. thaliana* z nekontaminovanej lokality Ratkovo v porovnaní s ostatnými druhmi prijal a translokoval najnižšie množstvo študovaných ťažkých kovov. Iba v prípade olova sme zaznamenali výnimku v príjme do koreňa, kde koncentrácia tohto prvku bola vyššia. Podľa našich poznatkov druh *A. thaliana* nerástol na kontaminovaných pôdach. Naznačili to aj naše výsledky z terénneho prieskumu a experimentálneho výsevu semien z populácie Ratkovo na pôdu z kontaminovanej lokality Štiavnické Bane – Terézia. Letálny účinok ťažkých kovov sa prejavil na klíčnych rastlinách *A. thaliana* po 35 dňoch od výsevu (nepublikované výsledky).

Rastlinný druh	Lokalita	BCF		
		„E"	A	H
A. arenosa	Richtárová – lúka (N)	Cu, Pb	Zn, Cd	
A. arenosa	Štiavnické Bane – Terézia (K)	Zn, Cu, Pb	Cd	
A. halleri	Úhorná (N)	Cu	Zn, Cd, Pb	
A. halleri	Krompachy (K)	Cu, Pb	Cd	Zn

Tab. 5.: Stratégie druhu *Arabidopsis* vo vzťahu k Zn, Cu, Cd a Pb („E" – „exklúder", A – akumulátor, H – hyperakumulátor).
Tab. 5.: *Arabidopsis* species strategies in relationship with Zn, Cu, Cd and Pb („E" – excluder, A – acumulator, H – hyperacumulator).

Z výsledkov vyplývajú rôzne stratégie ďalších dvoch druhov rodu *Arabidopsis*, ak berieme ako kritérium pomer k obsahu ťažkého kovu v pôde a listoch (BCF): rastliny *A. arenosa* z lokality Richtárová lúka a *A. halleri* z nekontaminovanej lokality akumulovali zinok a kadmium, pričom druh *A. halleri* z lokality Úhorná akumuloval aj olovo a druh *A. arenosa* z lokality Štiavnické Bane – Terézia akumuloval len kadmium. *A. arenosa* a *A. halleri* z nekontaminovaných a aj z kontaminovaných lokalít sa prejavili ako „exklúdery" medi. Pri *A. arenosa* z kontaminovanej lokality Terézia bol zaujímavý neobvykle vysoký obsah zinku v koreňoch a listoch, avšak aj napriek tomuto vysokému obsahu sa prejavil ako „exklúder" zinku. Potvrdili sme, že študovaná populácia *A. halleri* z kontaminovanej pôdy sa prejavila ako hyperakumulátor zinku a ako akumulátor kadmia. *A. arenosa* z lokality Richtárová – lúka a Štiavnické Bane – Terézia a *A. halleri* z lokality Krompachy sa prejavili ako „exklúdery" olova. Prehľad stratégií dvoch tolerantných druhov *Arabidopsis* z lokalít s rôznymi koncentráciami ťažkých kovov v pôde sumarizuje Tab. 5.

Poďakovanie

Práca vznikla za podpory Grantových agentúr VEGA č. grantu 2/0149/08 a APVV č. grantu 0432-06.

Literatúra

Al-Khatib, R., Zhao, J., Blom, D. A., Ghoshroy, K., Creamer, R. & Ghoshroy, S. 2008 Microscopic analysis of lead accumulation in tobacco (*Nicotiana tabacum* var. *turkish*) roots. Microsc. Microanal. 14: 1528–1529.

Baker, A. J. M. 1981. Accumulators and excluders – strategies in the response of plants to heavy metals. J. Plant Nutr. 3: 643–654.

Baker, A. J. M. & Brooks, R. R. 1989. Terrestrial higher plants which hyperaccumulate metallic elements- a review of their distribution, ecology and phytochemistry. Biorecovery. 1: 81–126.

Baker, A. J. M., McGrath, S. P., Reeves, R. D. & Smith, J. A. C. 2000. Metal hyperaccumulator plants: a review of the ecology and physiology of a biochemical resource for phytoremediation of metalpolluted soils. In: Terry, N., Banuelos, G., eds. Phytoremediation of contaminated soil and water. Boca Raton, FL, USA, Lewis Publishers. 85–108.

Banásová, V., Horák, O., Čiamporová, M., Nadubinská, M. & Lichtscheidl, I. 2006. The vegetation of metalliferous and non-metalliferous grasslands in two former mine regions in Central Slovakia. Biologia. 61: 433 –439.

Bert, V., Bonnin, I., Saumitou-Laprade, P., de Laguérie, P. & Petit, D. 2002. Do *Arabidopsis halleri* from nonmetallicollous populations accumulate zinc and cadmium more effectively than those from metallicolous populations? New Phytol. 155: 47–57.

Bert, V., MacNair, M. R., Delaguerie, P., Saumitou-Laprade, P. & Petit, D. 2000. Zinc tolerance and accumulation in metallicolous and nonmetallicolous populations of *Arabidopsis halleri* (Brassicaceae). New Phytol. 146: 225–233.

Boyd, R. S. 2004. Ecology of metal hyperaccumulation. New Phytol. 162: 563–567.

Küpper, H., Lombi, E., Zhao, F. J. & McGrath, S. P. 2000. Cellular compartmentation of cadmium and zinc in relation to other elements in the hyperaccumulator *Arabidopsis halleri*. Planta. 212: 75–84.

Liu, C. P., Shen, Z. G. & Li, X. D. 2007. Accumulation and detoxification of cadmium in *Brassica pekinensis* and *B. chinensis*. Biol. Plantarum. 51: 116–120.

McGrath, S. P., Zhao, F. J. & Lombi, E. 2002. Phytoremediation of metals, metalloids, and radionuclides. Adv. Agron. 75: 1–56.

Milton, A., Cooke, J. A. & Johnson, M. S. 2004. A comparison of cadmium in ecosystems on metalliferous mine tailings in Wales and Ireland. Water Air Soil Poll. 153: 157–172.

Peer, W. A., Mahmoudian, M., Freeman, J. L., Lahner, B., Richards, E. L., Reeves, R. D., Murphy, A. S. & Salt, D. E. 2006. Assessment of plants from the Brassicaceae family as genetic models for the study of nickel and zinc hyperaccumulation. New Phytol. 172: 248–260.

Poschenrieder, Ch., Tolra, R. & Barcelo, J. 2006. Can metals defend plants against biotic stress? Trends Plant Sci. 1: 288–295.

Prasad, M. N. V. & Freitas, H. M. D. 2003. Metal hyperaccumulation in plants – Biodiversity prospecting for phytoremediation technology. Electr. J. Biotech. 6: 285–321.

Przedpelska, E. & Wierzbicka, M. 2007. *Arabidopsis arenosa* (Brassicaceae) from a lead–zinc waste heap in southern Poland – a plant with high tolerance to heavy metals. Plant Soil. 299: 43–53.

Reeves, R. D. & Baker, A. J. M. 2000. Metal-accumulating plants. In: Raskin, I. & Ensley, B. D., eds. Phytoremediation of toxic metals: using plants to clean-up the environment. New York, John Wiley and Sons. 193–230.

Robinson, B. H., Leblanc, M., Petit, D., Brooks, R. R., Kirkman, J. H. & Gregg, P. E. H. 1998. The potential of *Thlaspi caerulescens* for phytoremediation of contaminated soils. Plant Soil. 203: 47–56.

Rotkittikhun, P., Kruatrachue, M., Chaiyarat, R., Ngernsansaruay, C., Pokethitiyook, P., Paijitprapaporn, A. & Baker, A. J. M. 2006. Uptake and accumulation of lead by plants from the Bo Ngam lead mine area in Thailand. Environ. Pollut. 144: 681–688.

Sahi, S. V., Israr, M., Srivastava, A. K., Gardea-Torresdey, J. L. & Parsons, J. G. 2007. Accumulation, speciation and cellular localization of copper in *Sesbania drummondii*. Chemosphere. 67: 2257–2266.

Verma, S. & Dubey, R. S. 2003. Lead toxicity induces lipid peroxidation and alters the activities of antioxidant enzymes in growing rice plants. Plant Sci. 164: 645–655.

Vesk, P. A. & Reichman, S. M. 2009. Hyperaccumulators and herbivores—a bayesian meta-analysis of feeding choice trials. J. Chem. Ecol. 35: 289–296.

Wang, S., Nan, Z., Liu, X., Li, Y., Qin, S. & Ding, H. 2009. Accumulation and bioavailability of copper and nickel in wheat plants grown in contaminated soils from the oasis, northwest China. Geoderma. 152: 290–295.

Watanabe, M. E. 1997. Phytoremediation on the brink of commercialization. Environ. Sci. Technol. 31: 182–186.

Zhao, F. J., Hamon, R. E., Lombi, E., McLaughlin, M. J. & Mcgrath, S. P. 2002. Characteristics of cadmium uptake in two contrasting ecotypes of the hyperaccumulator *Thlaspi caerulescens*. J. Exp. Bot. 53: 535–543.

Zhou, W. & Qiu, B. 2005. Effects of cadmium hyperaccumulation on physiological characteristics of *Sedum alfredii* Hance (Crassulaceae). Plant Sci. 169: 737–745.

Žemberyová, M., Barteková, J., Závadská, M. & Šišoláková, M. 2007. Determination of bioavailable fractions of Zn, Cu, Ni, Pb and Cd in soils and sludges by atomic absorption spectrometry. Talanta. 71: 1661–1668.

Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava roč. 32 Supl. 2:247-251, 2010

Predbežné výsledky embryologického štúdia vybraných zástupcov rodu *Prunus* L.

Preliminary results of embryological study of chosen representants of genus *Prunus* L.

JARMILA RYBNIKÁROVÁ, TIBOR BARANEC & ĽUBA ĎURIŠOVÁ

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre – katedra botaniky, Trieda A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, jarmila.rybnikarova@uniag.sk

Abstract: In this paper we deal with the development of male and female gametophyte of autochthonous species *P. spinosa* which is the dominant element in bushy associations particularly in agricultural land and hybrid *P. x fruticans* in the view of low fructification of this taxon. We found out that the course of microsporogenesis is common for both studied taxa. We did not notice any defects in development of male nor female gametophyte. In spite of this fact, in *P. x fruticans* we noticed degeneration of both ovules approximately three weeks after anthesis. We observed massive fall down of developing fruits in this period. The reason of this phenomenon could be self-incompatible reaction that is common in many related species of genus *Prunus*.

Keywords: *Prunus spinosa, Prunus x fruticans*, embryology

Úvod

Na území Slovenska sú z rodu *Prunus* L. rozšírené dva autochtónne druhy: *P. spinosa* L. (slivka trnková) a *P. dasyphylla* Schur. (slivka plstnatá) a z hybridov tu majú zastúpenie taxóny *P. x fruticans* Weihe (slivka krovisková), *P. x dominii* Baranec (slivka Dominova) a *P. x schurii* Baranec (slivka Schurova). Uvedení zástupcovia tvoria významnú zložku krovinných spoločenstiev radu Prunetalia spinosae. Ako uvádza Baranec (1985), krovinné fytocenózy v poľnohospodárskej krajine majú nielen biologický význam, ale aj ekonomický a nesporne spĺňajú aj dôležitú estetickú funkciu.

Pre zachovanie druhovej diverzity prírodných populácií je nevyhnutný určitý stupeň generatívnej reprodukcie, preto je potrebné poznať najdôležitejšie etapy tohto procesu a podmienky, ktoré tento proces priamo ovplyvňujú.

Z tohto dôvodu sme sa v našej práci zaoberali štúdiom vývinu samčieho a samičieho gametofytu autochtónneho druhu *P. spinosa,* ktorý tvorí dominantnú zložku vyššie uvedených krovinných spoločenstiev a kríženca *P. x fruticans* z aspektu jeho sporadickej fruktifikácie. V roku 2009 bol pri taxóne *P. x fruticans* zaznamenaný generatívny reprodukčný potenciál (GPR) 0,71 %, zatiaľ čo GRP pri *P. spinosa* na tej istej lokalite bol 21,25 % (Rybnikárová, Baranec, Ďurišová, Ikrényi – in press). Pri obidvoch skúmaných taxónoch sme tiež sledovali časový priebeh vývinu reprodukčných orgánov, pretože tieto údaje nie sú pre dané taxóny na našom území doteraz známe.

Metodika

Rastlinný materiál pre embryologické analýzy sme odoberali v pravidelných intervaloch od štádia dormantných púčikov do štádia dozrievajúcich plodov počas rokov 2008 a 2009. Skúmané jedince sa nachádzajú na lokalite Šindolka, v katastrálnom území mesta Nitra.

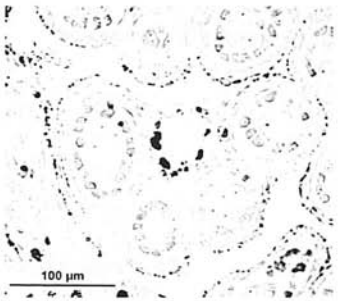
Odobratý materiál sme fixovali v Navašinovej fixáži. Vhodnosť použitia uvedenej fixáže bola overená vo viacerých prácach podobného charakteru (napr. Ďurišová, 1999). Pre lepšie a rýchlejšie prestúpenie fixovaných objektov sa odoberaný materiál upravoval nasledovne: z púčikov sa odstránili ochranné šupiny, z kvetov sa vypreparovali piestiky a tyčinky a z vyvíjajúcich sa plodov sa odstránili časti oplodia, prípadne sa vypreparovali samotné vajíčka (semená). Takto upravený materiál sme pre rýchlejšie prestúpenie fixáže pletivami fixovali vo výveve. Zafixovaný materiál sme následne previedli do parafínu s použitím modifikovanej metodiky Pazourkovej (1986). Zo zaliatych objektov sme s použitím rotačného mikrotómu firmy Leitz zhotovovali série rezov o hrúbke 5 – 12 μm, v závislosti od

vývinového štádia. Časť narezaných objektov (odbery z roku 2008) sme farbili Heidenhainovým železitým hematoxylínom (modifikované podľa Erdelskej, 1986) a časť (odbery z roku 2009) sme farbili zmesou safranínu a Fast green FCF (modifikované podľa Němca, 1962). Preparáty sme vyhodnocovali pomocou svetelného mikroskopu Olympus 3X41. Fotodokumentácia mikroskopických rezov bola robená pomocou fotoaparátu Olympus E-520.

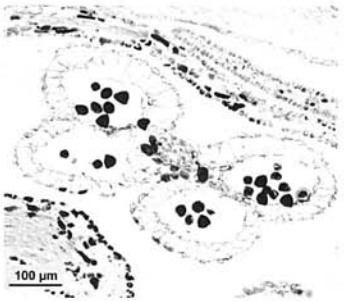
Vývin samčích a samičích reprodukčných orgánov sme na makroskopickej úrovni sledovali pomocou binokulárnej lupy Olympus SD-STB3.

Výsledky a diskusia

Z pozorovaní počiatočných štádií vývinu samčieho gametofytu sme zistili, že dormantné púčiky oboch skúmaných taxónov prezimujú v štádiu skorých mikrosporocytov. V tomto štádiu je stena peľnice tvorená exotéciom, 2 - 3 podpokožkovými vrstvami a 1 vrstvou buniek, z ktorých sa neskôr diferencujú tapetové bunky. Na začiatku marca sme pri obidvoch skúmaných taxónoch zaznamenali bunky tapeta, ktoré mali prevažne 1 jadro a zriedkavo sa vyskytovali 2-jadrové bunky. V prvej polovici marca sme pri obidvoch skúmaných taxónoch pozorovali osamostatňujúce sa mikrosporocyty, krátko pred delením (Obr. 1). Vyvinuté tapetové bunky *P. spinosa* mali v tomto období 2 – 5 jadier. Pri *P. x fruticans* sme najčastejšie pozorovali 2 jadrové tapetové bunky, prítomné boli aj bunky s 3 – 4 jadrami. Davis (1966) a Jakovlev (1985) uvádzajú v čeľadi *Rosaceae* 2 - 8 jadrové bunky tapeta. Tapetum zástupcov čeľade *Rosaceae* je sekretorického typu, pozorované druhy rodu *Prunus* nie sú výnimkou. Začiatok mikrosporogenézy bol v peľniciach pozorovaný s malým oneskorením *P. spinosa* v porovnaní s *P x fruticans*. Pri obidvoch sledovaných druhoch sme pozorovali normálny priebeh mikrosporogenézy, pričom mikrosporogenéza prebiehala simultánnym spôsobom a jej výsledkom boli najčastejšie tetraedrické tetrády. Zistili sme, že v tomto štádiu má väčšina buniek tapeta ešte zachované jadrá. Porovnaním časového priebehu mikrosporogenézy počas sledovaných rokov sme zistili, že vo vegetačnom období v roku 2008 boli jednojadrové mikrospóry v peľniciach skúmaných druhov prítomné už v prvej polovici marca (11.3.), v nasledujúcom roku 2009 sme samostatné mikrospóry pozorovali až na konci marca (25.3). Predpokladáme, že tento časový posun súvisí s rýchlejším nástupom vegetácie a vyššími jarnými teplotami v prvom roku sledovania. V štádiu samostatných mikrospór sme pri obidvoch taxónoch zároveň zaznamenali začiatok diferenciácie endotécia, ktorého bunky v tom čase ešte nemali vyvinuté fibrózne zhrubnutiny. Zistili sme, že pri *P. x fruticans* bolo formovanie endotécia mierne oneskorené v porovnaní s *P. spinosa*. V období formovania endotécia sme v peľniciach mohli ešte pozorovať prítomnosť jednej strednej vrstvy buniek, ktorá v zrelých peľniciach chýba a tiež prítomnosť buniek tapeta, ktoré však vykazovali známky pokročilej degenerácie. Prítomnosť zrelých peľových zŕn v peľniciach (Obr. 2) oboch skúmaných taxónov sme v prvom roku sledovania (2008) zaznamenali už koncom marca (19.3.), zatiaľ čo v roku 2009 sme zrelé peľové zrná v peľniciach pozorovali až začiatkom apríla (3.4.). Z pozorovaní zrelých peľových zŕn môžeme uviesť, že peľové zrná oboch taxónov rodu Prunus sú trikolporátne a dvojbunkové, čo korešponduje so stavbou peľových zŕn zástupcov čeľade Rosaceae (Johri et al., 1992). Zistili sme, že stena zrelej peľnice skúmaných druhov je tenká, tvorená len exotéciom a endotéciom s fibróznymi zhrubnutinami. Peľnice skúmaných taxónov sú štvorkomôrkové s dvomi peľnicovými väčkami. Takúto stavbu peľnice uvádza pri čeľadi *Rosaceae* aj Cronquist (1984).



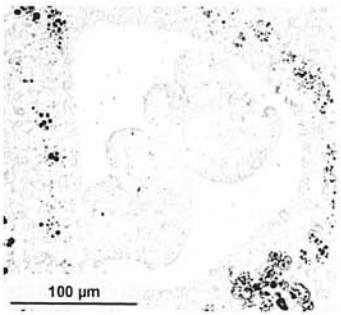
Obr. 1: Mikrosporocyty krátko pred delením – *P. x fruticans* (10.3.2009).
Fig. 1: Microsporocytes short before division - *P. x fruticans* (10.3.2009).



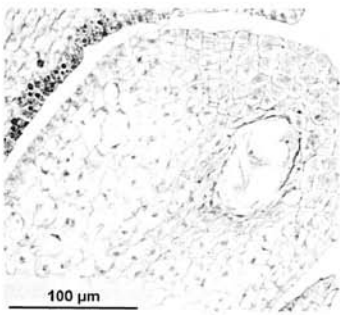
Obr. 2: Zrelé peľové zrná – *P. spinosa* (26.3.2008).
Fig. 1: Mature pollen grains - *P. spinosa* (26.3.2008).

Zistili sme, že stavba steny peľnice a priebeh mikrosporogenézy sú spoločné pri obidvoch skúmaných taxónoch. U žiadneho z nich sme nezaznamenali poruchy vo vývine samčieho gametofytu.

Vývin samičieho gametofytu sa oneskoruje za vývinom samčieho gametofytu. V dormantných púčikoch sme pozorovali piestik, ktorého semenník bol bez základov vajíčok. Semenník zástupcov rodu *Prunus* je jednopuzdrový a pravidelne sa v ňom zakladajú dve vajíčka. Meristematické základy vajíčok bez bližšej diferenciácie sme v púčikoch zaznamenali na začiatku marca. Diferenciácia integumentov a nucelusu prebieha v marci, na konci marca sme zaznamenali formovanie oboch integumentov a nucelusu (Obr. 3). Počas vývinu integumentov a nucelusu dochádza k otáčaniu vajíčok, čím sa zrelé vajíčka stávajú anatropnými. Zistili sme, že zrelé vajíčka obidvoch skúmaných taxónov sú bitegmické a krasinucelátne, čo je v súlade s pozorovaniami Mikatadze – Panculaja (1985) pri *P. tenella*, Cousin, El-Maataoui (1998) a Pimienta, Polito (1983) pri *P. dulcis* a Arbeloa, Herrero (1991) pri *P. persica*. Nezaznamenali sme žiadne abnormality vo vývine integumentov ako Egea, Burgos (1994) pri druhu *P. armeniaca*, kde neboli integumenty dostatočne vyvinuté a nucelus bol v priamom kontakte so stenou semenníka. Zistili sme, že zárodočný miešok skúmaných zástupcov rodu Prunus sa vyvíja podľa typu Polygonum, čo je v súlade so zisteniami Mikatadze - Panculaja (1985), Pimienta, Polito (1983), Oukabli et al. (2001) pri druhu *P. dulcis* a Arbeloa, Herrero (1991) pri *P. persica*. . Zrelé osemjadrové zárodočné miešky sme pozorovali v polovici apríla pri obidvoch skúmaných taxónoch (Obr. 4). Zrelé zárodočné miešky boli oválneho tvaru a mali v tom čase osem jadier. Davis (1966) uvádza v čeľadi *Rosaceae* zárodočný miešok oválny alebo úzky a veľmi predĺžený. Na mikropylárnom póle zárodočných mieškov sledovaných taxónov sme pozorovali vajcový aparát zložený z oosféry a synergíd, ktoré pri zástupcoch čeľade *Rosaceae* Jakovlev (1985) charakterizuje ako hruškovité, niekedy s nitkovitým filiformným aparátom. Približne v strede zárodočného mieška bližšie k vajcovému aparátu boli lokalizované polárne jadrá, ktoré pri zástupcoch čeľade *Rosaceae* splývajú ešte pred oplodnením (Jakovlev, 1985). Viacerí autori sa pri zástupcoch čeľade *Rosaceae* zhodujú na prítomnosti troch efemérnych antipód na chalazálnom konci zárodočného mieška (Jakovlev, 1985), avšak rôznia sa názory na ich pretrvávanie v zárodočných mieškoch zástupcov rodu *Prunus*. Prítomnosť efemérnych antipód degenerujúcich ešte pred oplodnením uvádzajú Cerovic, Micic (1999) pre *P. avium* , Szujkó - Lacza (1983) pre *P. armeniaca* a Arbeloa, Herrero (1991) pre *P. persica,* avšak Mikatadze - Panculaja (1985) udávajú, že antipódy druhu *P. tenella* degenerujú až po oplodnení.



Obr. 3: Diferenciácia integumentov a nucelusu – *P. spinosa* (31.3.2009).
Fig. 3: Differentiation of integuments and nucelus – *P. spinosa* (31.3.2009).



Obr. 4: Zrelý zárodočný miešok – (14.4.2008).
Fig. 4: Mature embryo sac - *P. x fruticans* (14.4.2008).

Približne dva týždne po anthesis sme pri *P. spinosa* pozorovali geneticky podmienenú degeneráciu jedného z vajíčok, čo je jav charakteristický pre zástupcov rodu *Prunus* a pozorovali ho aj Arbeloa, Herrero (1991) pri *P. persica.* Na začiatku mája sme v semenách *P. spinosa* pozorovali vyvíjajúci sa voľnojadrový endosperm, ktorý neskôr celularizuje. Napriek normálnemu priebehu sporogenézy a gametogenézy sme pri *P. x fruticans* pozorovali degeneráciu obidvoch vajíčok približne tri týždne po anthesis. V tomto období sme zaznamenali aj výrazný opad vyvíjajúcich sa plodov, následkom čoho pri tomto taxóne každoročne dosahuje plnú zrelosť len niekoľko kôstkovíc. Príčinou tohto javu môže byť autoinkompatibilita skúmaného taxónu, ktorou sa vyznačuje mnoho príbuzných druhov rodu *Prunus* (Sutherland et al., 2008; Sutherland et al., 2009) a práve táto môže byť aj príčinou veľmi nízkeho GRP tohto taxónu. Arbeloa, Herrero (1991) uvádzajú degeneráciu obidvoch vajíčok *P. persica* v neopelených kvetoch približne 19 dní po anthesis.

Počas obidvoch rokov (2008, 2009) sme zaznamenali významný výskyt škodcov a chorôb, ktoré mali negatívny vplyv na vyvíjajúce sa reprodukčné orgány obidvoch skúmaných taxónov. V roku 2008 sme zaznamenali značné množstvo vyvíjajúcich sa plodov infikovaných hubou *Taphrina pruni* (grmaník slivkový). Infikované plody boli tvarovo deformované a na priereze týchto plodov bolo možné pozorovať iba zvyšky deformovaných vajíčok postavených laterálne. V roku 2009 sme pozorovali množstvo vyvíjajúcich sa plodov napadnutých larvou piliarky (rod *Hoplocampa*).

Záver

Zistili sme, že stavba steny peľnice a priebeh mikrosporogenézy sú spoločné pri obidvoch skúmaných taxónoch. Pri obidvoch taxónoch sme pozorovali normálny priebeh mikrosporogenézy, ktorá prebiehala simultánnym spôsobom a jej výsledkom boli najčastejšie tetraedrické tetrády. Z pozorovaní zrelých peľových zŕn môžeme uviesť, že peľové zrná oboch skúmaných taxónov sú trikolporátne a dvojbunkové. Zistili sme, že vývin samičieho gametofytu sa oneskoruje za vývinom samčieho gametofytu. Semenník skúmaných zástupcov rodu *Prunus* je jednopuzdrový a pravidelne sa v ňom zakladajú dve vajíčka. Zistili sme, že zrelé vajíčka obidvoch skúmaných taxónov sú bitegmické a krasinucelátne a zárodočný miešok sa vyvíja podľa typu Polygonum.

Napriek normálnemu priebehu sporogenézy a gametogenézy sme pri *P. x fruticans* pozorovali degeneráciu obidvoch vajíčok približne tri týždne po anthesis. V tomto období sme zaznamenali aj výrazný opad vyvíjajúcich sa plodov. Pozorovali sme, že pri tomto taxóne každoročne dozrieva len niekoľko plodov. Počas obidvoch rokov (2008, 2009) sme

zaznamenali významný výskyt škodcov a chorôb, ktoré mali negatívny vplyv na vyvíjajúce sa reprodukčné orgány obidvoch skúmaných taxónov.

Poďakovanie

Práca vznikla s podporou grantov MŠ SR VEGA č. 1/0672/08 a 1/0814/09.

Literatúra

Arbeloa, A. & Herrero, M. 1991. Development of the ovular structures in peach [*Prunus persica* (L.) Batsch]. New Phytologist. 118: 527-533.

Baranec, T. 1985. Výber autochtónnych druhov krovín pre potreby urbanizovanej krajiny. Tvorba a ochrana zelene v urbanizovanej krajine. p. 311-316.

Cerovic, R. & Micic, N. 1999. Functionality of embryo sacs as related to their viability and fertilization success in sour cherry. Scientia Horticulturae. 79: 227-235.

Cousin, M. & El- Maataoui, M. 1998. Female reproductive organs in self- compatible almond (*Prunus dulcis*) Lauranne and fertilization patterns. Scientia Horticulturae. 72: 287-297.

Cronguist, A. 1984. Taxonomy of flowering plants, Family Rosaceae. Columbia University Press, New York. p 573-577.

Davis, G. L. 1966. Systematic embryology of the Angiosperms. J. Wiley and Sons, New York. 528 p.

Ďurišová, Ľ. 1999. Štúdium reprodukčného procesu ohrozených druhov čeľadí *Ericaceae* a *Vacciniaceae*. Nitra, 1999. 129 p. Dizertačná práca, depon. in FAPZ SPU, Nitra.

Egea, J. & Burgos, L. 1994. Year to year variation in the developmental stage of the embryo sac at anthesis in flowers of apricot (*Prunus armeniaca* L.). Journal of Hortiultural Science. 69: 315-318.

Erdelská, O. 1986. Embryo development in the dogwood *Cornus mas*. Phytomorphology. 36: 23-28.

Jakovlev, M. A. 1985. Sraviteľnaja embryologija cvetkovych rastenij. Nauka, Leningrad. p. 55-64.

Johri, B. M., Ambegaokar, K. B. & Srivastava, S. 1992. Comparative Embryology of Angiosperms. Springer Verlag, Berlin. 1221 p.

Mikatadze, P. C. A. 1985. A study of the development of the female generative sphere of some species of *Amygdalus* L. Soobscheniya Akademii Nauk Gruzinskoi SSR. 117: 577-580.

Němec, B. (ed.) 1962. Botanická mikrotechnika. ČSAV, Praha. 482 p.

Oukabli, A., Wallali, D. L., Lansari, A., Abousalim, A & Egea, J. 2001. Embryo sac development and fertilization aspects in the self- compatible almond (*Prunus dulcis*). Fruits Paris. 56: 93-99.

Pazourková, Z. 1986. Botanická mikrotechnika. KU, Praha. 166 p.

Pimienta, E. & Polito, V.S. 1983. Embryo sac development in almond (*Prunu dulcis* [Mill.], D. A. Webb). Annals of Botany. 51: 469-479.

Sutherland, B. G., Tobutt, K. R. & Robbins, T. P. 2008. Trans-specific S-RNase and SFB alleles in *Prunus* self-incompatibility haplotypes. Molecular Genetics and Genomics. 279: 95-106.

Sutherland, B. G., Cerovic, R., Robbins, T. P. & Tobbut, K. R. 2009. The myrobalan (*Prunus cerasifera* L.): a useful diploid model for studying the molecular genetics of self-incompatibility in plums. Euphytica. 166: 385 – 398.

Szujkó-Lacza, J. 1983. Developmental anatomy of the *Armeniaca vulgaris* (*Rosaceae*). Acta Botanica Hungarica. 29: 241-280.

Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava roč. 32 Supl. 2:253-255, 2010

Metodologický príspevok k stanoveniu špecializácie na hostiteľa

Methodological contribution to the host specialization estimation

PAVOL ELIÁŠ

Katedra ekológie FZKI SPU Nitra, Mariánska 10, 949 76 Nitra, pavol.elias@uniag.sk

Abstract: Host specificity is frequently estimated by counting of host-tree species infected by parasiting plants in a region. Inoculation experiments have been also used to estimate potential hosts for a parasite. The comparison of the field estimations and inoculation tests results showed some differences. It is evident that the host-specificity estimation is scale-dependent. Scale effects on estimation of host specificity in (hemi)-parasitic plants and animals are discussed, especially in misteletoes (*Loranthaceae*). Three ways were distinguised: (1) field occurrence estimation, (2) populational-biological estimations and (3) inoculation tests. Advantages and disadvantages of the estimations are presented and some suggestions were made. The ways of estimation are discussed in relation to the geographical, landscape, community and individual levels and/or scale. The author distinguished among the terms „host range" („host spectrum"), field host spectrum and host specificity. The host specificity is discussed on individual host, community/population, and geographical/landscape scale. The mistletoe species differred in host range, from high host specificity in *Loranthus europaeus*, *Viscum album* subsp. *abietis* and *Viscum album* subsp. *austriacum* to wide host species spectrum in *Viscum album* subsp. *album*. Multi-scale approach is recommended for it to use different levels/scales: individual, populational, metapopulational, communities, metacommunities, landscape, region etc.

Keywords: host specificity, host range, host spectrum, inoculation tests, estimation, scale-dependent, multi-scale approach, field surweys.

Úvod

Špecializácia na hostiteľa sa považuje za charakteristiku (polo-)parazita a vyjadruje jeho vzťah k hostiteľským druhom. Uvádza sa ako druhové spektrum hostiteľov (angl. *host spectrum*). alebo okruh hostiteľov (*host range*). Druhy sa odlišujú v stupni špecializácie na hostiteľa. Vysoká špecializácia znamená, že druh je obmedzený na jedného alebo iba malý počet hostiteľských druhov. Má obmedzený počet hostiteľských druhov, na ktorých môže prežívať a reprodukovať sa (Kúdela a kol. 1989). Nízka špecializácia na hostiteľa vyjadruje, že druh sa vyskytuje na veľkom počte hostiteľov (tieto druhy parazitov sa v ekológii označujú ako generalisty).

Druhové spektrum hostiteľov, ktoré využíva (polo-)parazit, vyjadruje interakcie medzi hostiteľom a parazitom. Je výsledkom mnohých chemických a fyzikálnych atribútov obidvoch - hostiteľa aj poloparazita, ale je spojené predovšetkým s diverzitou vhodných hostiteľov a ich časovou a priestorovou dostupnosťou (cf. Atsatt 1983). Ako upozornil Eliáš (1990), spôsob, akým sa zisťuje špecializácia na hostiteľov, môže ovplyvniť získané výsledky.

V tomto príspevku porovnávame tri rôzne spôsoby stanovenia druhového spektra hostiteľov, pričom ich dokladáme výsledkami z výskumu poloparazitických imelovcovitých (*Loranthaceae*) na Slovensku, resp. v Európe.

- **Floristické údaje**

Najčastejšie informácie o hostiteľoch pochádzajú z floristického výskumu v určitom území, keď sa zaznamenávajú okrem parazitizujúcich druhov aj (polo-)parazitom napadnuté (infikované) stromy a kry ako druhy hostiteľov. Výsledky sa prezentujú ako „druhové spektrum hostiteľov". Tieto spektrá však v skutočnosti vyjadrujú všeobecnú plasticitu poloparazita v krajine (skúmanom území), ale nevyjadrujú osobitnú kapacitu využívať bezprostredné prostredie hostiteľa (Atsatt 1983).

Tento prístup je síce veľmi jednoduchý a nenáročný, obvykle nevyžaduje žiadne zariadenia alebo pokusy. Často sa využíva pri fytopatologickom výskume. Ale na druhej strane je

floristický výskum najviac zaťažený chybami, pretože zahŕňa všetky úrovne/škály interakcií poloparazita a hostiteľa od rozširovania v krajine až po úroveň pletív a buniek. Okrem toho vyjadruje aj podmienky prostredia, v ktorom sa poloparazit šíri (Eliáš 1990). Preto by bolo vhodné označiť zistenú závislosť ako „poľné spektrum hostiteľov" (*field host spectrum*).

Herbárové doklady (položky) uložené v herbároch sú celkom nevhodné, pretože často chýbajú informácie o hostiteľských druhoch (Downey 2004). (Polo-)parazity rastúce vysoko nad povrchom pôdy (napr. v korunách veľmi vysokých stromov) sú obvykle nedostupné pre zber rastlín.

Terénny floristický výskum zameraný na zistenie hostiteľov určitého (polo-)parazita v regióne (na území štátu) môže priniesť veľa informácií o druhovom spektre hostiteľov na sledovanom území. Takýchto špeciálnych štúdií je však stále málo.

Imelovcovité sa odlišujú v druhových spektrách hostiteľov, teda aj v špecializácii na hostiteľov. Vysokú špecializáciu na hostiteľa sme zistili pri *Loranthus europaeus*, *Viscum album* subsp. *abietis* a *Viscum album* subsp. *austriacum*, kým *Viscum album* subsp. *album* má vysoký počet hostiteľov a teda aj nižšiu špecializáciu na hostiteľa (Eliáš 2002). Na území bývalého Československa sme zistili druh *Viscum album* na 50 druhoch stromov (opadavých listnatých i ihličnatých), z čoho 35 druhov je pôvodných a 15 druhov sú ozdobné druhy introdukované záhradníkmi, pestované v parkoch a záhradách (Eliáš 1981).

(2) Inokulačné testy

Inokulačné testy sa použili v experimentálnych štúdiách špecializácie poloparazitov na hostiteľov. Rastliny, ktoré sa považujú za potenciálnych hostiteľov, sa umelo inokulujú (infikujú inokulom) ako „experimentálny hostitelia" a sleduje sa priebeh a úspešnosť/neúspešnosť infekcie. Súčasne sa testuje aj rezistencia hostiteľa proti prenikaniu a vývinu (polo-)parazita.

Tubeuf (1923) a ďalší (napr. Frocht et al. 1978, 1980) uskutočnili početné experimenty s *Viscum album* na mnohých druhoch hostiteľov. Zistili existenciu rôznych rás imela podľa hostiteľov. Wagerin a Buxbaum (1938) uvádzajú 214 druhov hostiteľov imela, z nich 74 druhov pochádza z Európy, 94 druhov má cudzí pôvod a 42 druhov boli len umelov vysadené.

Tento prístup k stanoveniu špecializácie na hostiteľa poskytuje priamy dôkaz kompatibility, resp. inkompatibility poloparazita a jeho hostiteľa. Výhodou tejto metódy je, že sa eliminujú mnohé environmentálne a populačne-biologické faktory podmieňujúce šírenie a kolonizáciu, absenciu, rôznu početnosť a rozmiestnenie hostiteľov v území a pod. Nevýhodou je, že umelá inokulácia nemusí vyjadrovať interakcie hostiteľa a parazita v prírodných populáciách (Clay et al. 1985).

(3) Populačne-biologický prístup

Populačne-biologický prístup je založený na interakciách populácií (polo-)parazita/ov a populácií, resp. cenopopulácií druhov hostiteľov v určitom spoločenstve. Špecializáciu na hostiteľa hodnotí ako podiel (polo-)parazitom napadnutých cievnatých rastlín v sledovanom spoločenstve, ktoré funguje ako súbor (potenciálne) vhodných hostiteľov pre populáciu sledovaného poloparazita (Eliáš 1987). Ako ukazujú poľné štúdie, populácie poloparazitov využívajú iba časť hostiteľov, ktoré sa vyskytujú na danej lokalite, resp. v danom spoločenstve (Eliáš 1987, Overton 1994).

Populačne-biologický prístup sa uplatnil pri výskume coenopopulácií *Loranthus europaeus* v dubovo-hrabovom lese v Bábe pri Nitre (Eliáš 1987, 1988). Umožňuje rozlíšiť preferenciu hostiteľov poloparazitom, resp. rezistenciu rôznych druhov, známych z iných výskumov ako hostiteľských pre skúmaný druh poloparazita. *L. europaeus* sa v sledovanom dubovo-hrabovom lesnom spoločenstve vôbec na hrabe (*Carpinus betulus*) nevyskytoval, napriek tomu, že na regionálnej úrovni je hrab uvádzaný v druhovom spektre hostiteľov imelovca ako hostiteľský druh.

Populačne-biologický prístup považuje Atsatt (1983) za najlepší spôsob stanovenia špecializácie na hostiteľa.

Vychádzajúc z vyššie uvedeného Eliáš (2005) navrhol pre hodnotenie, resp. stanovenie špecializácie cudzopasníkov na hostiteľov použiť prístup založený na viacerých škálach (**multi-scale approach**): na úrovni hostiteľov (host-tree or individual level), na úrovni populácií hostiteľov (populational level) a na priestorových úrovniach od metapopulačnej po úroveň krajiny, resp. regiónu (metapopulational, communities, metacommunities, landscape, region levels).

Literatúra

Atsatt 1983: Host-parasite interactions in higher plants. In: 1997,1998

Clay, K., Dement, D., Rejmánek, M., 1985: Experimental evidence for host races in mistletoe (*Phoradendron tomentosum*). Amer. J. Bot., 72, s. 1225-1231.

Downey, P.O. 2004: A regional examination of the mistletoe host species inventory. Cunninghamia, 8 (3): 354-361.

Eliáš, P., 1981. Hostiteľské dreviny imelovcovitých v ČSSR. Les, Bratislava, 37: 163-165.

Eliáš, P., 1987: Quantitative ecological analysis of a mistletoe (*Loranthus europaeus* Jacq.) population in an oak-hornbeam forest: space continuum approach. Ekológia (CSFR), 6,4, 359-372.

Eliáš, P., 1988: Quantitative ecological analysis of a mistletoe (*Loranthus europaeus* Jacq.) population in an oak-hornbeam forest: discrete unit approach. Ekológia (CSFR), 7, 1, 3-17.

Eliáš, P., 1990: Host specificity: three ways of estimation. Haustorium, Norfolk, 24, p. 3-4.

Eliáš, P., 2002: Hostiteľské dreviny imelovcovitých (*Loranthaceae*) na Slovensku. Bull. Slov. Bot. Spoloč., Bratislava, 24, 175-180.

Eliáš, P., 2005: Multi-scale estimation of host specificity in mistletoes. ESA Annual Meeting, Montreal, Canada, Abstract. Contributed Oral Session 115: Mutualism/Parasitism:Disease;Pathogens.abstracts.co.allenpress.com/pweb/esa2005/

Frocht, H., Pitsch, M., Wehrlen, L., 1978: Differences de sensibilite au gui (*Viscum album* L.) de quelquer clónes de peuplier (Populus sp.). 103[e] Congres national des sociétés savantes, Nancy, 1978, sciences, fasc. I. p. 371-380.

Frocht, H., Lanier, L., Pitsch, M., 1980: Implantation artificrelle du qui (*Viscum album* L.) sur différentes provenances de sapin pectiné (*Abies alba* Miller). Ann. Sc. forest. 37, 147-157.

Kúdela, V. a kol. 1989. Obecná fytopatologie. Academia Praha, 387 p.

May, D.S., 1971: The role of populational differentiation in experimental infection of *Prosopsis* by *Phoradendron*. Amer. J. Bot. 58, p. 921-931.

Norton, D.A., Hobbs, R.J., Atkins, L. 1995. Fragmentation, disturbace, and plant distribution: mistletoes in woodland remnants in the Western Australia wheatbelt. Conservation Biology, 9: 426-438.

Overton J.M. 1994. Dispersal and infection in mistletoe metapopulations. Journal of Ecology, 82: 711-723.

Tubeuf, K. Von, 1923: Monographie der Mistel. R. Oldenbourg, Printer, Munich und Berlin, 832 pp.

Wangerin, W. von, Buxbaum, F., 8. Familie. *Loranthaceae*. In: Kirchner et al., (eds.), Lebensgeschichte der Blutenpflanzen Mitteleuropas. Band II, 1. Abteilung. S. 953-1146.

Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava roč. 32 Supl. 2:257-258, 2010

Manažmentové modely pre travinné biotopy (informácia o projekte)

Management models of grassland biotops (Information about new project)

KATARÍNA HEGEDÜŠOVÁ[1] & DOBROMIL GALVÁNEK[2]

[1]Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 845 23 Bratislava, katarina.hegedusova@savba.sk
[2]DAPHNE-Inštitút aplikovanej ekológie, pobočka Zvolen, Jesenského 17, 960 01 Zvolen, galvanek@daphne.sk

Abstract: The aim is to prepare management models for 17 types of grassland habitats. Models will be used as a methodological instrument for effective conservation of grassland biodiversity in Slovakia. The formalized expert system will be finalized in that way, so as it covers all types of biotopes, which fall within the management models. Based on expert system for fytocenological relevés the Grassland and Peatland Information System (ISLR) will be analysed, so as similar expert formalized system will be created also for the ISLR, where the data were gathered through a method of species lists for mapped polygons. Also will be determined an impact of mulching on species composition and diversity of selected types of grassland biotopes.

Keywords: manažmentové modely, expertný systém, databázy

Úvod

V posledných rokoch sa venuje na Slovensku veľká pozornosť využívaniu travinných biotopov a ich ochrane. Súvisí to s medzinárodnými záväzkami Slovenska v ochrane prírody ako člena Európskej únie. Je to však aj dôsledok faktu, že aj na Slovensku sa výrazne prejavuje úbytok a degradácia druhovo bohatých trávnych porastov cenných z pohľadu ochrany biodiverzity. Cieľom projektu je navrhnúť čo najvhodnejšie hospodárenie pre jednotlivé typy vzácnych biotopov, akými sú napríklad slatinné lúky, slaniská alebo suchomilné travinné ekosystémy.

V najbližších rokoch sa majú začať vypracovávať programy starostlivosti pre územia sústavy NATURA 2000 (zatiaľ ich je 382, ale očakáva sa ich výrazný nárast), ktoré by mali plánovať starostlivosť o rôzne typy biotopov. Vážnym problémom je však výrazný nedostatok experimentálne overených manažmentových odporúčaní pre jednotlivé typy biotopov, ktoré by sa stali podkladom pre efektívnejšie vynakladanie finančných prostriedkov na manažment cenných trávnych porastov. Pri príprave sústavy Natura 2000 sa podarilo v rokoch 1999-2007 realizovať celoštátne mapovanie travinnej vegetácie (MTV), ktoré koordinoval DAPHNE-Inštitút aplikovanej ekológie. Vytvorili sa informačné systémy lúk a rašelinísk, ktoré obsahujú údaje o viac ako 19 tisíc lokalitách. V databázach sa zhromaždilo viac ako 950 tisíc údajov o výskyte taxónov vyšších a nižších rastlín ako aj informácie o manažmente a ohrození lokalít. Tieto informácie boli využité pre návrh siete európsky významných území a v praxi boli použité pre agro-environmentálny program. Poloprírodné trávne porasty patria k biotopom, ktoré môžu byť najvýraznejšie ohrozené zmenami vo využívaní pôdy, intenzifikáciou jej využitia a na druhej strany opúšťaním pôdy. Aj preto sa v posledných rokoch v Európe uskutočnili aktivity, ktoré sa zaoberajú vplyvom rôznych spôsobov manažmentu na diverzitu a druhové zloženie trávnych porastov.

Jedným z takýchto postupov je mulčovanie, ktorému sa zatiaľ venovalo pomerne málo prác. Ich hodnotenie je rozporuplné, pričom tieto práce zdôrazňujú, že pre hodnotenie vplyvu je dôležité časovanie a intenzita zásahu. Ďalším postupom, ktorý je možné využiť je odstránenie vrchnej vrstvy pôdy, ktoré je vhodné najmä pre silne degradované biotopy.

Viaceré otázniky sú však stále aj pri tradičných spôsoboch využitia trávnych porastov ako sú pasenie a kosenie. Na Slovensku je k dispozícii už viacero výsledkov dlhodobých experimentov, ktoré sa venujú vplyvu kosenia na diverzitu trávnych porastov napr. experiment na aluviálnych lúkach v povodí Moravy alebo experimenty na horských lúkach Polonín. Vo svetovej literatúre sa však objavujú viaceré nové postupy, ktoré umožňujú presnejšie popísať stav a dynamické správanie rastlinných spoločenstiev ovplyvňovaných

rôznymi manažmentovými zásahmi. Je to napr. hodnotenie funkčnej diverzity alebo hodnotenie diverzity so zohľadnením priestorového aspektu prostredníctvom areálových kriviek.

Plánované aktivity:

1. Využitie existujúcich databáz (Centrálna fytocenologická databáza - CDF a Informačný systém lúk a rašelinísk - ISLR) na spresnenie charakteristík spracovávaných vegetačných typov, ktoré sa využijú pri identifikácii a hodnotení zmapovaných biotopov.

V rámci aktivity sa dopracuje formalizovaný expertný systém tak, aby pokrýval všetky typy biotopov, ktoré pokrývajú manažmentové modely. V súčasnosti je v CDF zhromaždených viac ako 50 000 fytocenologických zápisov, pričom podiel travinno-bylinnej vegetácie je takmer 11 000 zápisov (http://www.ibot.sav.sk/cdf/index.html). Na základe expertného systému pre fytocenologické zápisy sa analyzuje databáza z mapovania travinnej vegetácie tak, aby sa vytvoril podobný expertný formalizovaný systém aj pre databázu travinnej vegetácie a rašelinísk. Do informačného systému sa doplnia terénnym mapovaním údaje z území, ktoré dosiaľ systém nepokrýva.

2. Výskum vzájomného vplyvu medzi druhovým zložením, diverzitou vybraných vegetačných typov a manažmentovými metódami, ktoré podporujú biodiverzitu. Experimentálne sa stanoví vplyv mulčovania na druhové zloženie a diverzitu vybraných typov travinných biotopov. Využijú sa pritom už založené experimenty na slatinných lúkach (lokality Belianske lúky a Kláštorské lúky) a nové experimenty založené v roku 2009 v subxerofilných porastoch (Biele Karpaty - Dúbravy) a v mezofilných a oligotrofných psicových porastoch (Poľana - lokalita pod Jaseňovým vrchom). Pri všetkých experimentoch sa využije metóda riadeného poľného experimentu, kde sa testuje vplyv zásahu voči kontrole resp. referenčnému zásahu. Existujúce aj plánované experimenty využívajú usporiadanie zásahov v bloku, pričom rozmiestnenie zásahov je náhodné. Takýto dizajn umožňuje korektné štatistické vyhodnotenie. Vyhodnotia sa údaje zo 6-ročného experimentu v PR Sliačske travertíny zameraného na vplyv obnovného kosenia na degradované slatinné biotopy na travertínoch.

Analyzujú sa výsledky experimentu, ktorý je založený v NPR Kamenínske slanisko od roku 2008 a zameriava sa na vyhodnotenie metódy odstránenia vrchnej vrstvy pôdy ako metódy obnovy slaniska.

Vyhodnotia sa rozsiahle dátové súbory (700 zápisov z Poľany a 350 zápisov z Bielych Karpát) z predošlých aktivít BÚ SAV.

3. Analýza manažmentových dát pre 17 lúčnych typov a príprava manažmentových modelov. Prvým krokom bola analýza ekologických nárokov biotopov, pre ktoré sa budú vytvárať manažmentové modely. Na základe analýzy sa určil celkový počet spracovaných modelov - 17. Pre príbuzné typy biotopov sa spracuje spoločný model. Štruktúra manažmentových modelov bude kompatibilná so štruktúrou, ktorá sa použila pri spracovaní modelov pre Európsku komisiu: Opis biotopu, chorológia, vlastnosti a variabilita, špecifické druhy viazané na biotop, príbuzné biotopy, ekologické funkcie biotopu, dynamika biotopu, ohrozenie, potenciálny vplyv klimatickej zmeny, aktívny manažment, obnovný manažment, nároky špecifických druhov, kalkulácia nákladov na manažment a obnovu biotopu. Výsledná publikácia s manažmentovými modelmi bude po skončení projektu voľné prístupná na webových stránkach riešiteľov.

Informácie o projekte môžete nájsť na webovej stránke http://www.daphne.sk/index_sk.htm.

Poďakovanie

Vedecký projekt je financovaný z Finančného mechanizmu EHP, Nórskeho finančného mechanizmu a zo štátneho rozpočtu Slovenskej republiky.

Ružičková H. & Špulerová J.: Kvetnaté lúky kysuckého bradlového pásma medzi Terchovou a Zázrivou
Wildflowers meadows of klippen zone in Kysuce between Terchová and Zázriva village 149
Galvánek D.: Manažment a obnova podhorských lúk – výsledky 5-ročného experimentu v Zázrivej
Management and restoration of sub-mountain grasslands – results of 5-year experiment in Zázrivá 155
Kliment J., Ujházy K., Ujházyová M., Hrivnák R., Kochjarová J. & Blanár D.: Syntaxonómia bukových a sutinových lesov južnej časti Muránskej planiny
Syntaxonomy of beech and scree forests in the southern part of the Muránska planina Mts. . .161
Slezák M. & Hegedüšová K.: Fytocenologická charakteristika lesných spoločenstiev severnej časti Štiavnických vrchov
Phytocoenological characteristics of the forest communities in the north part of the Štiavnické vrchy Mts. 213
Hladká D.: Flóra a vegetácia vybraných lokalít spustnutých pôd v okolí Banskej Bystrice
Flora and vegetation of the bad lands chosen localities in the Banská Bystrica surroundings. . 221
Vaculík M., Lux A. & Králik E.: Arzén a antimón vo flóre starých banských háld v Dúbravskej doline
Arsenic and antimony in flora of old mining waste deposits in Dúbrava valley..... .231
Staňová A., Banásová V. & Čiamporová M.: Stratégie troch druhov rodu *Arabidopsis* pri nadbytku ťažkých kovov v pôde .
Strategies of three *Arabidopsis* species under heavy metal excess in the soil 237
Rybnikárová J., Baranec T. & Ďurišová Ľ.: Predbežné výsledky embryologického štúdia vybraných zástupcov rodu *Prunus* L.
Preliminary results of embryological study of chosen representants of genus *Prunus* L. 247
Eliáš P.: Metodologický príspevok k stanoveniu špecializácie na hostiteľa
Methodological contribution to the host specialization estimation 253
Hegedüšová K. & Galvánek, D.: Manažmentové modely pre travinné biotopy (informácia o projekte)
Management models of grassland biotops (Information about new project)..... 257

ERRATA

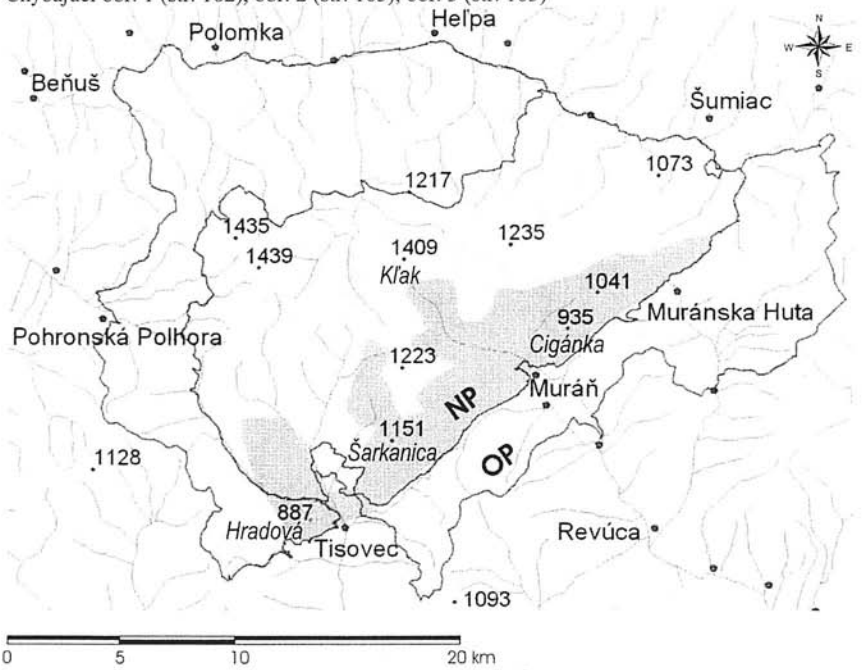
Centrum vedecko-technických informácií Bratislava

Kochjarová et al., Súčasné chorologické a ekologické poznatky...

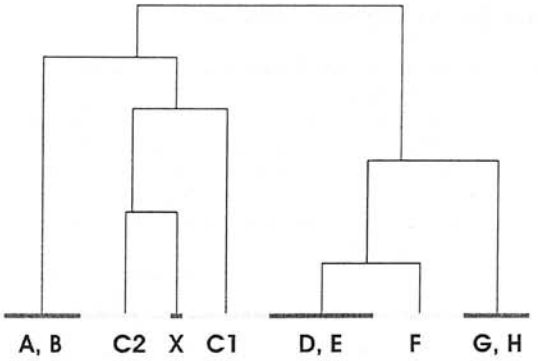
Str. 42, Obr. 2, graf v strede – chýbajúce skratky druhov zľava doprava: LemMin, PotNod, PotPer; graf dole – chýbajúca skratka druhu: PotNod
Str. 43, Obr. 3. Herbárová položka *Callitriche hamulata*. Lokalita: Bobrov, záliv Oravskej priehrady sv. od obce smerom ku poľskej hranici, 12. 8. 2009, leg. & det. R. Hrivnák, J. Kochjarová, H. Oťaheľová, rev. J. Prančl 2009. Uložené v herbári R. Hrivnáka.
Str. 43, Obr. 4. Herbárová položka *Potamogeton alpinus*. Lokalita: Rabča, „Modré jazierko" na pravom brehu Polhoranky, 11. 8. 2009, leg. & det. R. Hrivnák, J. Kochjarová, H. Oťaheľová, rev. Z. Kaplan 2009. Uložené v herbári R. Hrivnáka.
Str. 44, Obr. 5. Herbárová položka *Potamogeton obtusifolius*. Lokalita: Slanická Osada, Oravská priehrada, pri prístave, 17. 9. 2009, leg. & det. R. Hrivnák, rev. Z. Kaplan 2009. Uložené v herbári R. Hrivnáka.
Str. 44, Obr. 6. Herbárová položka *Potamogeton ×angustifolius*. Lokalita: Bobrov, záliv Oravskej priehrady sv. od obce smerom ku poľskej hranici, 12. 8. 2009, leg. & det. R. Hrivnák, J. Kochjarová, H. Oťaheľová, rev. Z. Kaplan 2009. Uložené v herbári R. Hrivnáka.

Kliment et al., Syntaxonómia bukových a sutinových lesov...

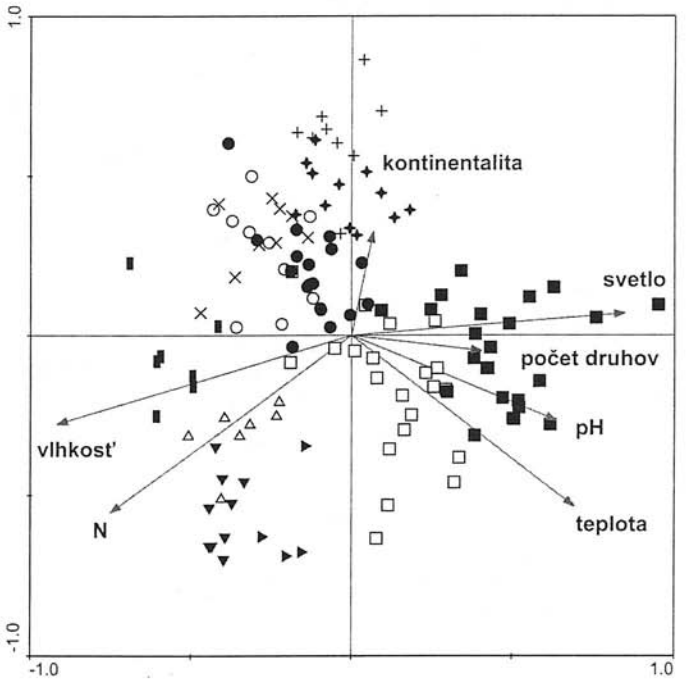
Chýbajúci obr. 1 (str. 162), obr. 2 (str. 163), obr. 3 (str. 163)



Obr. 1 Mapka Národného parku Muránska planina (NP) a jeho ochranného pásma (OP) so sivo vyznačeným skúmaným územím.

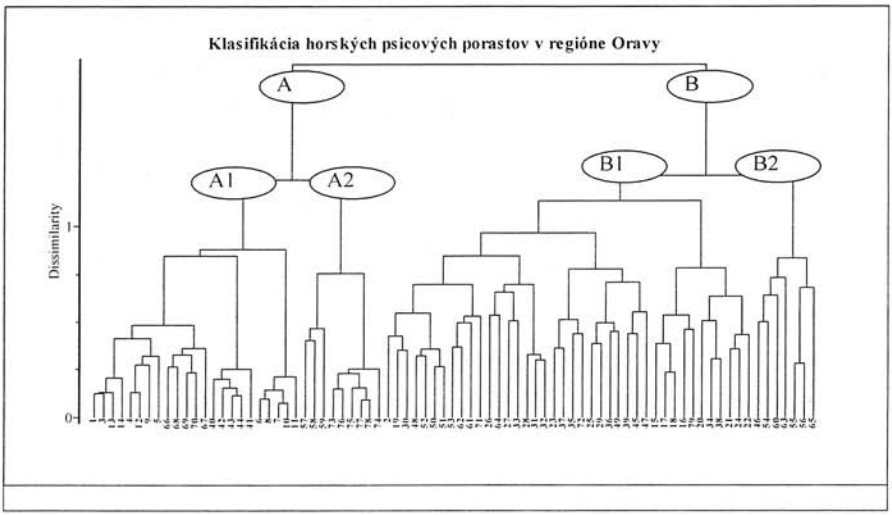


Obr. 2 Dendrogram zhlukovej analýzy. Jednotky sú označené podľa Tab. 1 a 2 (písmenom X je označený zhluk troch zápisov z cerových porastov, ktoré boli z ďalších analýz vylúčené).



Obr. 3 Ordinačný graf CA analýzy s premietnutím hlavných ekologických faktorov podľa Ellenberga a celkového počtu druhov v zápise vo forme pasívnych premenných. Zobrazené sú prvé dve osi vysvetľujúce 10,4 % z celkovej variability druhových dát. Príslušnosť zápisov k jednotkám je označená nasledovne: dolný trojuholník – A1, pravý trojuholník – A2, prázdny trojuholník – B, prázdny štvorec – C1, plný štvorec – C2, prázdny kruh – D, plný kruh – E, hviezda – F1, kríž –F2, x – G, obdĺžnik – H (označenie podľa Tab. 1 a 2).

Kliment & Jarolímek, Horské psicové porasty v regióne Oravy
Chýbajúci obr.1 (str. 57)



Tab. 1 Spoločenstvá zväzu *Tilio-Acerion*
Tab. 1 Communities of the alliance *Tilio-Acerion*
A – *Scolopendrio-Fraxinetum*, A1 – variant typický/*typicum*, A2 – variant s/with *Parietaria officinalis*; B – *Lunario-Aceretum*; C – *Seslerio heuflerianae-Quercetum petraeae*, C1 – variant s/with *Galium odoratum*, C2 – variant s/with *Rhamnus catharticus*

	Číslo zápisu		000000000 1111		1111112		22222222233333333344		44444445555555555666666			
			123456789 0123		4567890		12345678901234567890		23456789012345678901234			
	Počet druhov								1			
			433454445 3344		5335325		64267244465345673353 5		87467467866854788807845 4			
			127569889 2054		3808345		16283916071871019296 1		90324224687388452424571 7			
	Spoločenstvo		A1	A2	St_A	B	St_B	C1	St_{C1}	C2	St_{C2}	St_C
		E			%		%		%		%	%
	Diagnostické druhy asociácie *Scolopendrio-Fraxinetum*											
	Phyllitis scolopendrium (C)	E_1	.r.b1bbbb 1rr.		85	.....	0	.....+..1..	10	.....	0	4
	Parietaria officinalis (d)	E_1	..+..+11+ b3a3		69	.....	0	1.....+3.....+.+.....	24	.....	0	11
fs	*Dentaria enneaphyllos* (d, D)	E_1	.1ab43b1b		62	.1.....	14	.....a+..	10	.....	0	4
	Chrysosplenium alternifolium (d)	E_1	+..++++..		38	+.....	14	.....	10	.....	0	0
	Adoxa moschatellina (d)	E_1	....+.+.. ...r		23	.....	0	.....	0	.....	0	0
	Anthriscus nitidus (d)	E_1	+.....+ ...3		23	.....	0	.....	0	.....	0	0
	Circaea lutetiana (d)	E_1	+1..... ...a		23	.....	0	+.....	5	.....	0	2
	Dryopteris carthusiana agg. (d)	E_1	.....1++.		23	.....	0	.....r	5	.....	0	2
	Polystichum lonchitis (d)	E_1	..1..+..		15	.....	0	.....	0	.....	0	0
	Aruncus vulgaris (d)	E_1	.....++..		15	.....	0	.....	0	.....	0	0
	Plagiomnium affine (d)	E_0	.1..1111b		46	.....	0	.....	0	.....	0	0
	Amblystegium serpens (d)	E_0	...++.+..		23	.....	0	.....	0	.....	0	0
	Pleurozium schreberi (d)	E_0	....+.++.		23	.....	0	.....	0	.....	0	0
	Cirriphyllum piliferum (d)	E_0	.....1+b		23	.....	0	.....	0	.....	0	0
	Diferenciálne druhy asociácie *Lunario-Aceretum*											
Fs	*Senecio nemorensis* agg.	E_1	...+r.....		15	+.++1+1	86	.....r.+.....r	14	r.....	4	9
Fs	*Aconitum moldavicum*	E_1	....1a		15	++.+..r	57	.....	0	.....	0	0
Fs	*Ranunculus lanuginosus*	E_1	....		0	r.+r+..	57	.....	0	.....	0	0
fs	*Polygonatum verticillatum*	E_1	....+.....		8	++.r...	43	.....+...	5	.....	0	0
fs	*Prenanthes purpurea*	E_1	...r.....		8	.+.++..	43	.....r	5	r.....+	8	7
Fs	*Epilobium montanum*	E_1	....		0	r...+.+	43	.....r.....	5	.....	0	2
	Ribes alpinum	E_1	....		0	....++a	43	.....r.....	5	....+.....+.....	8	7
	Geranium phaeum	E_1	....		0	..+...+	29	.....	0	.....	0	0
	Diferenciálne druhy asociácie *Seslerio-Quercetum*											
	Sorbus aria agg.	E_3	....		0	.....+	14	...+.....1.....+	14	++.1am1m+r..1+a.+1+.aa11	79	49
	Sorbus aria agg.	E_2	....		0	.....	0	...1.....+.....	10	....1.....+.....+..+11+1	33	22
	Sorbus aria agg.	E_1	....		0	.....	0	...+r....+.....++	24	r+++.....+++.r+r+11..+	58	42
Qp	*Cornus mas*	E_2	....		0	.....	0	11.1.....	14	.a.1..aaa.++1a3..+1.1...	54	36
	Cornus mas	E_1	....		0	.....	0	.....rr...+.....	14	..1r...++.+.r+.....r..+.	38	27
	Swida sanguinea	E_1	....		0	.....	0	....+...++.....r.....	19	r.....rr.+.r.++++.+	42	31
	Rosa canina agg.	E_2	....		0	.....	0	.....r.....	5	....1.....1+..a..	17	11

	Číslo zápisu		000000000 1111 123456789 0123	1111112 4567890	22222222233333333344 12345678901234567890 1	44444445555555555666666 23456789012345678901234 5		
	Rosa canina agg.	E_1	. . . .	0	0 ...rr.....+..r.rr...r	33 rrr...r.+r.++.+++++++1+r	75	56
Qp	*Vincetoxicum hirundinaria*	E_1	. . . .r.	8	0 +.+++lb.++.....a.....	43 111111+aa++11111+m+babaa	100	73
QF	*Poa nemoralis*	E_1	. . . .	0	0 r.aa+.+1++aalalr.....	67 +r..+.1++11.1+11+b3.....	63	64
cf	*Calamagrostis varia* (D)	E_1	. . . .+.	8	0 +.......1r.....a...1+	29 33babb3baba1+.+3b113333b	96	64
cf	*Digitalis grandiflora*	E_1	. . . .	0	0 ...++.+..rr...+r.....	33 r1++a+111++1+.+++1a1+.+1	92	64
	Fragaria vesca	E_1	. . . .	0	0 .+.+....11+.++.r.....	38 ++1r.+1++1++1r.1m+1+1...	79	60
	Veronica chamaedrys	E_1	. . . .	0	0 r.++++..++1++++.....	57 .r.+...++++11+.+++1+..+.	63	60
QF	*Convallaria majalis*	E_1	. . . .r	8	0 .a..+.....1a1+..++.	38 1+1+b+1a+..+..r.3.m+1.3+	71	56
	Galium mollugo agg.	E_1	. . . .	0	0 ......+r.+...++.....	24 1+..1.+++.++++1111aa+1a1	83	56
	Hylotelephium maximum	E_1	. . . .	0	0 .....+...+r..r+...r..	29 +...+.+++.++r+++111rr++.	75	53
	Securigera varia	E_1	. . . .	0	0 .....++.+r..........	19 r+.++..++.++.r+rr+r+r++r	79	51
QF	*Melica nutans*	E_1	. . . .	0	0 r+.++1...+1+++++..+..	62 .r.++...+..+...a+.++....	38	49
	Aconitum anthora	E_1	. . . .	0	0 ...+.+rr.....r.....	24 ....++r+r+++++r+11+.++..	71	49
cf	*Campanula persicifolia*	E_1	. . . .	0	0 ...+.....+r...+r..+..	29 ++..+.++++r+...+++1+r...	63	47
cf	*Melittis melissophyllum*	E_1	. . . .	0	0 ++.+.....r.++..+..	33 .1.++.+++..1.+..r...+r++	54	44
QF	*Carex digitata*	E_1	. . . .	0	0 .....+.....1..+++	24 ++.+.r.....r.+.+..rla...	42	33
	Primula veris	E_1	. . . .	0	0 .+.+.+.....a++.....	29 ....+.....r..1+++1.r...	33	31
cf	*Clematis alpina*	E_1	. . . .	0	0 .....+.a++...+1r	33 1...+..r+..+...r+.....	29	31
	Fallopia convolvulus	E_1	. . . .r	8	0 r..+..1+..r+..+.....	33 .....r.1.r+++.....	25	29
	Clinopodium vulgare	E_1	. . . .	0	0 ...+....+....+.....	14 ++.....++.+..1++r...+.	42	29
	Tortella tortuosa	E_0	...+..... ..+.	15 .....+	14 ...+..1.+1..+.++.+111	52 1+.1a+1++.....111+.11a.+	67	60
	Porella platyphylla	E_0	. . . . . .+..	8 ...+...	14 1..11.b+.+baa++.....	52 +++.1.+1a11+..al++m.....	63	58
	Tortula ruralis	E_0	. . . .	0	0 ...+...+.1+.+1+.1....	38 .....++++1...1+.1++....	42	40
	Diferenciálne druhy variantu s *Galium odoratum*							
ta	*Ulmus glabra*	E_3	. . . . . .1 1..a	23	0 +.....+.....11.1..	24 .....1.....	4	13
	Ulmus glabra	E_2	...+1..+. +...	31 .1....1	29 +.....+.....+..a..	19	0	9
	Ulmus glabra	E_1	+...+.+++ ++1+	69 ..+...+	29 +...+.1.....++r+.r	38 ..+.....r.....r.....	13	22
fs	*Galium odoratum*	E_1	1..11+++. .+1+	71 .alla+.	71 .11.a..+++++....al..+	52 ...+.....1+.1.....	17	33
QF	*Bromus benekenii*	E_1	. . . .	0 ....+..	14 +..1...1a+1+..+...+..	43 .+.....+1.....	13	27
QF	*Viola mirabilis*	E_1	. . . .r.	8 .....r	14 r+.+.....1.r+..+..	33 .+.....a.....	8	20
QF	*Hedera helix*	E_1	. . . .	0	0 ..1+r+.....rlr..	33 .....+.....	4	18
Fs	*Glechoma hirsuta*	E_1	. . . .+	8	0 31.aa1.1.....	29 .....al.....	8	18
	Asplenium viride	E_1	..+.....	8 r.....	14 .....r..++r	19	0	4
	Chaerophyllum temulum	E_1	. . . .	0	0 +...r..+.....	14	0	7
	Plagiomnium rostratum	E_0	+.1..... +..+	31 +.....+	29 +...1..+..+++..+..+..	38 ...+.....	4	20
	Bryum caespiticium	E_0	. . . .	0	0 ...++.....+..+.....	19	0	0
	Metzgeria conjugata	E_0	. . . .	0	0 ....+.....+.1.....	14	0	0
	Dicranum scoparium	E_0	. . . .	0	0 .....+.....+r	14	0	0
	Diferenciálne druhy variantu s *Rhamnus catharticus*							
Qp	*Sorbus torminalis*	E_3	. . . .	0	0	0 .+.....+.....1....	13	7
	Rhamnus catharticus	E_1	. . . .	0	0	0 rr+.r.+r++r+r...r+rr+++r	79	42
	Spiraea media	E_1	. . . .	0	0	0 .....++r11.....	21	11
Qp	*Cerasus mahaleb*	E_2	. . . .	0	0	0 .....1...+.....	8	4
	Cerasus mahaleb	E_1	. . . .	0	0	0 r.....r.rr.....	17	9

	Číslo zápisu		000000000 1111 123456789 0123	1111112 4567890	22222222233333333344 12345678901234567890 1	44444445555555555666666 23456789012345678901 2345		
cb	*Melampyrum nemorosum*	E_1	....	0.....	0.....r.+.....	10+3.r1a1bb++1ma1a11++b+m+	96	56
	Asplenium ruta-muraria	E_1	....	0+.....	14.....r..	5+..r+.+.+..+.+r++r+++++.	67	38
cf	*Laserpitium latifolium*	E_1	....	0.....	0.....+r.....	10r..+b1+a+..+...+1+++1.+.	63	38
	Origanum vulgare	E_1	....	0.....	0.....+.....	51...1.+++..+.++r++r11.+.	63	36
	Anthericum ramosum	E_1	....	0.....	0.....+.....	5.....a1+..+.+1++1.+a++1	58	33
	Teucrium chamaedrys	E_1	....	0.....	0.....+.....	0...++.++...+..++1a.am1+1	58	31
	Silene vulgaris	E_1	....	0.....	0.....+.....+.....	10....+..1+.r+.+.r+1+.r.+.	50	31
	Pyrethrum corymbosum	E_1	....	0.....	0.....	0.+..r..++r+.1..+r++.....	46	24
	Tithymalus epithymoides	E_1	....	0.....	0.....	0..r.+.r.....+rrr+.r+r.	46	24
	Valeriana **angustifolia*	E_1	....	0.....	0.....	0...r+.+r.....+.++r+..++.	46	24
	Bupleurum falcatum	E_1	....	0.....	0.....1.....	5.....+...+..++++r+.+.+.	42	24
cf	*Poa stiriaca*	E_1	....	0.....	0.....r	5+.a++...1..+...++.+1....	42	24
	Thalictrum minus	E_1	....	0.....	0.....	0+r..++.....r.++.r+.r	42	22
	Achillea distans	E_1	....	0.....	0.....+.....	0..+....+.....rr+++r.+.	38	22
	Brachypodium pinnatum	E_1	....	0.....	0.....	0.+.....++....+++a...	29	16
	Viola hirta	E_1	....	0.....	0.....	0.+.r.+.....r.+.+.	25	13
	Veronica austriaca	E_1	....	0.....	0.....	0.....r.r+.+++.	25	13
Qp	*Hieracium sabaudum*	E_1	....	0.....	0.....	0.+.....++.....+r...	21	11
	Betonica officinalis	E_1	....	0.....	0.....	0.....+....r..r.....r+.	21	11
	Leucodon sciuroides	E_0	....	0...+...	14.....	0.+...+all+....+..a...+..	38	20
	Pseudoleskea catenulata	E_0	....	0.....	0.....	0.....++1a+1.....+...	29	16
	Spoločné diferenciálne druhy asociácií *Scolopendrio-Fraxinetum* a *Lunario-Aceretum*							
	Picea abies	E_3	1....+++.	31b....1.	29.....1	5+.....	4	4
	Sambucus nigra	E_2	.+11++11b +...	54...+..+	29+.....	5.....	0	2
	Sambucus nigra	E_2	1.+.+++1. +..+	62r..+..+	43+.....	5.....	0	2
	Ribes uva-crispa	E_1	r..+1+.+1	46.r...1+	43.....+++r.....	19.....rrrr.....	17	18
	Urtica dioica	E_1	.1+1++131 ra+1	92a1.+ab1	86+.....+..la++.....	29+.....r.....	8	18
Fs	*Impatiens noli-tangere*	E_1	+a.b+11b1 .+1a	85..++3a.	57b.....	5.....	0	2
Fs	*Asarum europaeum*	E_1	.a1+1.+.1 +.1a	69++.++.+	71r...1.....+1.a..	24...+.....r.....	8	16
	Oxalis acetosella	E_1	m+++1b1b+ ...r	77a+....+	43.....+	5.....	0	2
fs	*Actaea spicata*	E_1	1+..++++.	46+++++.+	86.....	0.....	0	0
Fs	*Paris quadrifolia*	E_1	1..++r+..	38...+.r+	43.....1...	5.....	0	2
	Stellaria nemorum	E_1	+1.....1+	31r...+..	29.....	0.....	0	0
	Diagnostické druhy podzväzov *Lunario-Acerenion* a *Tilienion platyphylli*							
ta	*Acer pseudoplatanus* (tC, D)	E_3	44a434444 441a	100 43a1b43	100 1....b1a+.+.a1.1aa++a	67a.+.....1...+.....	17	40
	Acer pseudoplatanus (d)	E_2	.++1..+++	46...+..1	29.....	0.....	0	0
ta	*Lunaria rediviva* (tC, D)	E_1	54a434333 33ba	100 3444343	100.....a.....r+.....	14a.....	4	9
ta	*Galeobdolon luteum* agg. (tC)	E_1	+1bbbb333 +ab3	100 11..1b.	57+a....1.....r.....	19b.....	4	11
ta	*Polystichum aculeatum* (tC)	E_1	....++..+	23...r...	14.....+	5.....	0	2
QF	*Tilia cordata*	E_2	....	0.....	0 1...1..a+b+b3+a.+.13a	67.a3bb.....1a.1ab+a3b3.1	63	64
	Tilia cordata	E_2	....	0.....	0.a.....+....1....1a	24.+..1.....+.....a1..	21	22
	Tilia cordata	E_1	....	0.....r	14.+.....+....+.+...+.+	29.+.++.....r....+....	21	24
	Quercus petraea agg.	E_3	....	0.....	0+.....1+....b.....	19.4.1ba.4a11baaa1b1134131	88	56
	Quercus petraea agg.	E_1	....	0.....	0.+.....+r...++rr....	33.1.+++.++..++++rr.r++.m+	71	53

	Číslo zápisu		000000000 1111 123456789 0123	1111112 4567890	22222222233333333344 12345678901234567891	44444444555555555666666 23456789012345678901 2345		
cb	*Carpinus betulus*	E_3	.....+	8	0 **b4534**...1+.....a....	**38** .a1b11+.+a+aab..1.....	54	47
	Carpinus betulus	E_2	.+.....	8	0 .+a.....+.....1.....	**19** ...+...++1+1.....+...	29	24
	Carpinus betulus	E_1	....	0	0 .++++...+r.....r+....	**38** .+.+++.+++++++..+....r..r	58	49
	Campanula rapunculoides	E_1	.....+.. ..1.	15 +..+....	29 **11.1+a++1+a1+a1++.1+.**	**86** +1+1.+111aambl+b11a+a.1+	92	89
	Dactylis glomerata agg.	E_1	....	0	0 +..1+.1.1++.r+.r.....	**48** .1...1.+1+++1m111m11+....	54	51
	Polygonatum odoratum	E_1	....	0	0 +....++.++..........	**24** +...+++1+.+++.+++1+r1.++	75	51
	Diagnostické druhy zväzu *Tilio-Acerion*							
	Fraxinus excelsior	E_3	.+3b3...1 31.3	62 .+11.b.	57 4+.3ab..1111a.a.1aa..	67 4+a1bba1ab3b313b333.ab11	96	82
	Fraxinus excelsior	E_2	.1.....+1	23 .r.....	14 .+....1....+.....1..	19 +....1.+.1+.....1...+.	29	24
	Fraxinus excelsior	E_1	+..1+++11 1+11	85 r+++..+	71 a1.1+1.11a1aa11aaa++	90 1m.a1+1.b1+1a.++aa1mm++1	88	89
	Tilia platyphyllos	E_3 1+.+.++++ .144		77 ...1....	14 3..b.14b4343+4a331b3a	86 3a.a.b3a433433b3a43.1.ba	83	84
	Tilia platyphyllos	E_2	....+.+++ ..+.	38	0 .....1.1..+1+.....	24 .....11.11+.....1.	25	24
	Tilia platyphyllos	E_1	...++++++	46 ...+....	14 +..+....+..+.++r+1.+r	52 r+...+1.+++++++r+...+.	67	60
	Acer platanoides	E_3	a..1..++. .+..	38 .1.1..a	43 1..1..1b+.1a31a1.1.a+	67 .1..1+..+a1.11.+a++.....	50	58
	Acer platanoides	E_2	...+....1	15	0	5 .....++.....	8	7
	Acer platanoides	E_1	+.+1+.+.+ r.+1	69 ..1+..+	43 1r++1+++aa11++++aa11+	100 ++++++++1+++1+++++1+r.++	96	98
QF	*Corylus avellana* (d)	E_2	.1.bb...+b ++.a	62 .+.+..1	43 .....+....1+aa.a..1..	33 a.alaa..1.+1+..+1+1.1..+	63	49
Fs	*Geranium robertianum* (d)	E_1	+1+bb11b1 m111	100 a+.11+1	86 b..1+b11.r1+r+++.1+..	71 b...+.++++a1.++++++.....	58	64
	Alliaria petiolata (d)	E_1	....+...+ .1r+	38 ..+1..a	43 1++++1++..11.++...+..	62 .....11++++r+++++1.....	54	58
	Cystopteris fragilis (d)	E_1	.+r++++++ r...	69 ++....+	43 +.....+..1+++++...+.	43 r.....rrr++....1++1.....	42	42
	Arabis turrita (d)	E_1	....	0 r.....+	29 r.+....+..+r..r++...r.	43 +.+...+.r++1r++1+r+.+....	63	53
	Galium aparine (d)	E_1	....	0 ..+....	14 r.++.+.+..+...+.....	33 .....r.+....r.+1.....	21	27
	Homalothecium philippeanum (d)	E_0	...bbbbb3 13++	62 11++.1b	86 b..aa.aababbal.+laaa1	81 1+11a.....1..balam1.a.+	58	69
	Anomodon viticulosus (d)	E_0	...1..1.. +b++	46 ...+..+	29 a..aa.11.+1b1+a+1....	62 +...1.b1baa1.bb1+.m+.1.+	67	64
	Diferenciálne druhy podzväzu *Cephalanthero-Fagenion*							
	Cardaminopsis arenosa agg.	E_1	....+.+..	15 +.....	14 +..++.+..r+..++r.....	43 r..++.+r+++1r+r++ml+.++r	83	64
	Epipactis sp. div.	E_1	....	0 ...r...	14 ....r....r..r...r....	19 ....r+.+r..+...+rrr.+....	42	31
	Solidago virgaurea	E_1	....	0	0 .....r...rr....r	19 ++++.....r...rr..+..+.+	42	31
	Epipactis helleborine	E_1	....	0	0 .....r.....r..r..	14 ++++.....+r.....l...+	33	24
	Cephalanthera damasonium	E_1	....	0	0 ..rr....+r.....	19 .r..r....+..r.....r.....	21	20
	Platanthera bifolia	E_1	....	0	0 .....r.+.r	14 ....rrr....r.....r	21	18
	Cephalanthera longifolia	E_1	....	0	0	0 .r+..+.....r.r.	21	11
	Cephalanthera rubra	E_1	....	0	0 .....r.....	5 .....r.....r.	8	7
	Cirsium erisithales	E_1	....	0	0 .....+..	5 +.....r...	8	7
	Diagnostické druhy radu *Fagetalia sylvaticae*							
	Fagus sylvatica	E_3	a+3bbb+b1 ..+.	77 134441b	100 .b.....+..1..3444414	48 1.ab.....+.+.....a..4	29	38
	Fagus sylvatica	E_2	1+.1+++.+ +...	62 ...11.a	43 .a+.1.....+11a.1	38 +1.....+.....	13	24
	Fagus sylvatica	E_1	+.+1.+... ..++	46 ...+..+	29 r1+++..r++++r.++1aa++	86 ++1+.r.r...+..r.r.rr+..m	54	69
	Abies alba	E_3	....	0	0 .....1.....a	10 +.....	4	7
	Abies alba	E_1	..r.....	8	0 .....+...r....r+r	24	0	11
	Acer pseudoplatanus	E_1	+.+1.11+1 ++1+	85 ++a1..1	71 +..++.+..r+++.++111++	71 +r+1++r..+.+++.++r.r+...	67	69
	Daphne mezereum	E_1	....	0 .+.....	14 ....r.....r.....r.	14 +...+.....r....	13	13
	Mycelis muralis	E_1	..++++.r+ ..+.	54 ++.+..+	57 +++++.+++++++1++1++rr	95 a.+++..+r++r++++++r+...+	76	84

	Číslo zápisu		000000000 1111 123456789 0123	1111112 4567890	22222222233333333344 12345678901234567890	44444444555555555666666 23456789012345678901234		
	Mercurialis perennis	E_1	+11b+1111 r+aa	100	ab1b++1	100 +a.+r1.+ar.a+abbbb1..	76	a..+.....+1r...+++1....+	42	58
	Dryopteris filix-mas	E_1	++11bb1b+ r1+r	100	11.+a1b	86 ....r...+++++++rra+aa	67	rrr.....+++....rr.r.....	38	51
	Campanula trachelium	E_1	+..... ..++	23	.+..r..r	43 1.111.a+++r+1+111..1..	71	1+.++.+++r+1a.+++111+.+1	83	78
	Dentaria bulbifera	E_1	+11bb+b+b .+++	92	.+a++.+	71 .+a+1..1.+..1bb+1aa..	82	.+.+.+...a11m..++r1.....	46	53
	Lilium martagon	E_1	....rrrr. ..r.	38	r..++r..	57 .+.....r.r.+r+.+..	33	r+.r....r+r++..+++rrr..+	58	49
	Polygonatum multiflorum	E_1	r..r+1++r ..++	69	.+++...	43 .1+r+.....+r.+.+11...	48	r+.++.....r...+.1rr...+..	42	44
	Lathyrus vernus	E_1	....++... ..++	31	++++..1	71 r+.+1.....+1+.+..	38	+..++...+..++.....r.....	29	33
	Salvia glutinosa	E_1	1...+.+++ r.+.	54	+.+.+..	43 ++..+.....alb1..r....	38	1.....+..r..+rr.+....	29	33
	Neottia nidus-avis	E_1	..r.....	8	.....	0 .r1.r....r...r.r+.+..	38	.rrr.r.....rr..r....r.rr	42	40
	Cardamine impatiens	E_1	....+...+	15	...r...	141...r.....1..+.....	19	.....+++.+.....+.....	21	20
	Pulmonaria obscura	E_1	.1.....+ r..+	31	+.r...+	43 .1..r.....+...	14	.....+.....	4	9
	Tithymalus amygdaloides	E_1	....	0	.....	0 ...1+...a.....+1..r	29	.r.+.....++.a.....	21	24
	Viola reichenbachiana	E_1	1...+..+.	23	.....	0 ....1.....11...	14	.+.....r	8	11
	Corydalis solida	E_1	...++1.b1	38	.....	0	0	.....	0	0
cb	*Stellaria holostea*	E_1	....++	15	.....	0 .....+.....	5	.....+.....1.....	8	7
	Myosotis sylvatica	E_1	....	0	.....	0 .....+....r..	10	.....++.....+.....	13	11
	Aegopodium podagraria	E_1	.1.....1	15	..1+...	29	0	.....	0	0
	Isopyrum thalictroides	E_1	....+..+	15	.....	0 .+.....+...	10	.....	0	0
	Corydalis cava	E_1	....r..1.	15	.....	0 .....+.....	5	.....	0	2
	Diagnostické druhy triedy *Querco-Fagetea*									
	Corylus avellana	E_1	...+..... r...	15	.....+	14 .+.....+r..+++r....r	38	+.....+..rr....r..+...	25	31
	Lonicera xylosteum	E_2	.+.....+	15	.r.....	14 ..1..+....1.....	14	.....1.....	4	9
	Lonicera xylosteum	E_1	r..++..+.	31	rr.+..+	57 r..+.....++11+++r++.++	62	rr++..+r++rrr..++.+r....	63	62
	Brachypodium sylvaticum	E_1	....+	8	...+...	14 r..+1....r.....+...	24	.+.++.+.+++11+.r.+.....	50	38
	Galium schultesii	E_1	...+..... ..+.	15	.....	0 ...1+...++.....+..all	38	.a+a.....+.+.....r.+r...	36	36
	Carex muricata agg.	E_1	....	0	.....	0 +..+r+.....+.....	24	.....+...r.m.r...+....	21	22
	Ostatné taxóny									
	Viscum album	E_3	....	0	.....	0 .....r.....	5	...+..+.....+++.	21	13
	Larix decidua	E_3	+...+....	15	.....	0	0	.....	0	0
	Crataegus monogyna	E_2	....	0	.....	0	0	.r.....+++.....+.....	21	11
	Crataegus monogyna	E_1	....	0	.....	0 ....r...+.....	10	.....rr...r.....	13	11
	Rosa pendulina	E_1	....r.r.	15	.+....a	29 ....r1..++....r....++	33	+...+.....++....r++.....	29	31
	Sorbus aucuparia	E_1	...r.....	8	1	14 .r.....r.....r+r	24	r...+.....r.....r	17	20
	Viburnum opulus	E_1	r.....	8	.....+	14 .....r.....+..	10	+.....	4	7
	Cerasus avium	E_1	....	0	.....	0 ...+.....r....	10	.....r.....r..r	13	11
	Ligustrum vulgare	E_1	....	0	.....	0 ..a..+.....	10	.....+....+.....	8	9
	Cotoneaster sp. div.	E_1	....	0	.....	0	0	....r+.....r...r.....	17	9
	Asplenium trichomanes	E_1	.++++++++ .+..	69	.....	0 +..++.+..++..r++..++r	57	+++++.+++++lr++11+1+++...	83	71
	Heracleum sphondylium	E_1	....rrr.. r..1	38	.....r	14 r+..+..+..r.++r++.+..	52	+..++..++...+..+++r.....	42	47
	Polypodium vulgare	E_1	..++++++	54	r..r..+	43 ..++.....r.....r..r.r	29	.+.....r.r.....+.....	17	22
	Hieracium murorum	E_1	....	0	r.....	14 .+.....+1..r..	19	r+.1+.....rr..+r..+r..1	46	33
	Geum urbanum	E_1	.+.....	8	.....	0 .+.+r.....	14	.....+..r+..r.....	17	16
	Chelidonium majus	E_1	..... +..+	15	.r.r...	28 +.....+.....r..	14	.....r.....	4	9
	Clematis vitalba	E_1	....	0	.....	0 ....r.1.....+.r...	19	.....1...+.+.r.....+...	21	20

Číslo zápisu	000000000 1111 123456789 0123	1111112 4567890	22222222233333333344 12345678901234567890 1	44444445555555555666666 23456789012345678901 2345		
Moehringia trinervia	E_1 ....+...+	15+.....	14+..+.....+.....	14.....r.....	4	9
Primula elatior	E_1 +...+.... ..r+	31+.....	14.....+r.....+.....	14.....	0	7
Ajuga reptans	E_1 +.....	8.....	0....+.....+..	10++.+.....+.....+....	21	16
Rubus idaeus	E_1 ....+....+	15....1..	14.....+.....+	10r.....r.....	8	9
Lamium maculatum	E_1 ....a	8....+..	14....r.....+....+..	14.....+.....	4	9
Athyrium filix-femina	E_1 ..+...+1+	31....1..	14.....+...	5.....	0	2
Taraxacum sp.	E_1	0.....	0.r.....	5r.....r.r...r...r....	21	13
Galeopsis sp.	E_1	0.....	0+.....r+.....	14.....r..r....r.....	13	13
Hypericum perforatum	E_1	0.....	0.....r.....	5.....+r.r..r.+.	21	13
Astragalus glycyphyllos	E_2	0.....	0....+.....	5.....+...r.....rr....	17	11
Hieracium lachenalii	E_1	0.....	0.+.....	5.....r.....r...+	13	9
Lapsana communis	E_1	0.....	0....+..r.....	10.....rr.....	8	9
Allium oleraceum	E_1	0.....	0.....	0.....r..+.1+.....	17	9
Torilis japonica	E_1	0.....	0r.....	5.....r+r.....	13	9
Pulmonaria mollis	E_1	0.....	0...+.....	5.....r+r.....	13	9
Campanula carpatica	E_1	0.....	0.....	0+.....r..r....	13	7
Pimpinella saxifraga	E_1	0.....	0.....	0.....+.....+.+.	13	7
Carduus crispus	E_1	0.....	0.....	0.....r.....rr.....	13	7
Campanula sibirica	E_1	0.....	0.....	0.....r.....r+..	13	7
Campanula xylocarpa	E_1	0.....	0.....	0.....+.....++.	13	7
Tithymalus esula	E_1	0.....	0.....	0.....rr..r	13	7
Carex humilis	E_1	0.....	0.....	0.....++a+.	17	9
*Polygala *brachyptera*	E_1	0.....	0.....	0.....+++.	13	7
Chamaecytisus hirsutus	E_1	0.....	0.....	0.....r+...	8	4
Erysimum odoratum	E_1	0.....	0.....	0.....rr..	8	4
Scabiosa lucida	E_1	0.....	0.....	0.....r+..	8	4
Hypnum cupressiforme	E_0 .+.....+ ++1.	38..+11+a	71...1.....+a1..1+.....	29.++b+++a1.1+.b.1.+.++...	63	47
Leskea polycarpa	E_0 ..... .++.	15...+.+a	43+.....+aaa+1...1+...	431+..1.....++..a11..+....	38	40
Ctenidium molluscum	E_0 .+a+1b111 ..a.	69a....+.	29.....+.....a...bb	19++.+.....1...	17	18
Schistidium apocarpum	E_0 ..... .+..	8...+....	14...1..+1.1+....+1.+.+	43+....++++...1.....	33	38
Encalypta streptocarpa	E_0 ..+.....	8.....	0...++.1.+....1....+..	29+.+..++.++.+..+1....++..	46	38
Anomodon attenuatus	E_0 .....+..1 +...	23.....	01..1a...1..+1...1.1..	38....+....a11.1.....+	25	31
Plagiochila porelloides	E_0 ...+1111+	46+.....1	29.....+a1	14...1..+.....+....	13	13
Brachythecium salebrosum	E_0 +....1... +...	23.+.+.++	57....+..+.....1....1..	19+.....	4	11
Homalothecium sericeum	E_0 ...+.bb.+	31.....	0.....	0.....++1a.b.....1...	25	13
Herzogiella seligeri	E_0 ..... .+..	8+..+....	29.....+.+.....1.++	24.....+...+.....	8	16
Brachythecium velutinum	E_0 +.+.....1 ..+.	31+..+.+.	43.....+.....	5.....+...+.....	8	7
Cirriphyllum tommasinii	E_0 ..a..... .+..	15...+...	14.....1...+..	10.....1+a....+.....	17	13
Bryum capillare	E_0	0+...+.+	43.....+..+.+..	14....+.....++.....	13	13
Fissidens dubius	E_0 ....+.... +.+.	23.....	0.....a...+.	10.+.....+...	8	9
Peltigera praetextata	E_0 .....+.	8....+.+	29....+1.....	10.....++.+.....	13	11
Plagiomnium cuspidatum	E_0 ..... .+..	8.....	0.....+.....	5.....+.+a.....+1.....	21	13
Cladonia pyxidata	E_0	0.....	0.....1.....	5.....+++.....+.....+...	21	13
Neckera crispa	E_0 .....+.+	15+.....	14.....1.1	10.....	0	4
Pylaisia polyantha	E_0 ..... .1..	8+.....	14.....+	5.....+..+.....	8	7
Homalia besseri	E_0 ....+.	8.....	0.....+...++	14.....+.....	4	9
Pseudoleskeella nervosa	E_0	0...+..+	29....+.....	5.....++.....	8	7

Číslo zápisu		000000000 1111 123456789 0123	1111112 4567890	22222222233333333344 12345678901234567890	44444445555555555666666 23456789012345678901234		
Lepraria sp.	E_0	. . . . .	0 . . . +. +	29 . . . . + ...	5 . . . . . + ... + ...	8	7
Leptogium lichenoides	E_0	. . . . .	0 . . . . . +	14 . . . . . + ...	5 . . . . . ++ . . . . . + ...	13	9
Brachythecium rutabulum	E_0	+ . . . . . + ...	15 . . + ...	14	0 . . . + ...	4	2
Lophocolea heterophylla	E_0	. . + ... + . . .	15 . + . + . . .	29	0	0	0
Thuidium abietinum	E_0	. . . . . + ...	8	0	0 . . . . . +++	13	7
Encalypta vulgaris	E_0	. . . . .	0	0 . . . + ... + ...	10 . . . + ... + ...	8	9
Brachythecium starkei	E_0	. . 1	8 . . ++ . .	24	0	0	0
Ditrichum flexicaule	E_0	. . . . .	0	0	0 . . . . 1 . . . . . ++ . .	13	7
Hylocomium splendens	E_0	. + ... + ...	15	0	0	0	0
Hypnum vaucheri	E_0	. . . . + . . . 1	15	0	0	0	0

Taxóny s výskytom v 1–3 (4) zápisoch:

E_3: *Quercus robur* 1 (55).

E_2: *Abies alba* + (30); *Berberis vulgaris* + (56); *Crataegus laevigata* + (25, 50); *Frangula alnus* + (64); *Ligustrum vulgare* 1 (26); *Lonicera nigra* + (41); *Pyrus communis* agg. + (46), 2a (63); *Ribes alpinum* + (20, 60), r (22); *Rosa pendulina* 2b (26), + (31, 59); *Sorbus torminalis* + (43); *Spiraea media* + (59); *Swida sanguinea* + (22, 62); *Taxus baccata* 1 (41); *Viburnum opulus* + (39).

E_1: *Acer campestre* r (22, 43); *Achillea millefolium* + (35); *Acinos alpinus* + (63); *A. arvensis* + (61); *Aconitum variegatum* r (17), + (18); *Aconitum* sp. r (35); *Allium* **montanum* + (56), r (61); *Allium* sp. + (22, 64); *Anemone nemorosa* + (22); *A. ranunculoides* 2b (9); *Anthriscus sylvestris* r (27); *Aquilegia vulgaris* r (42, 62); *Arabis glabra* + (46); *A. hirsuta* agg. + (62); *Arctium tomentosum* r (57); *Asperula cynanchica* r (62); *A. tinctoria* r (61); *Asplenium adiantum-nigrum* r (43); *Berberis vulgaris* + (56); *Bupleurum longifolium* + (46); *Calamagrostis arundinacea* + (14), r (42); *Carduus glaucinus* + (42); *Carex alba* 1 (24), + (42); *Cephalanthera* sp. r (15); *Chaerophyllum aromaticum* + (9); *Cicerbita alpina* 1 (17); *Colchicum autumnale* + (22), r (60); *Cortusa matthioli* + (19); *Crataegus laevigata* + (54); *Dentaria glandulosa* r (9); *Dianthus carthusianorum* + (56, 61); *Epipactis atrorubens* r (34); *Erythronium dens-canis* + (22); *Euonymus europaeus* r (13, 25, 53, 60); *Eupatorium cannabinum* 1 (42); *Festuca altissima* r (43); *F. gigantea* + (28); *F. pallens* + (46), 1 (63); *Fragaria moschata* + (54); *F. viridis* 1 (23, 46), + (64); *Frangula alnus* + (64); *Gagea* sp. + (60); *Galeopsis speciosa* 1 (2); *Galium glaucum* + (63); *Geranium* sp. r (24, 28); *Gymnocarpium robertianum* 1 (42); *Helianthemum* **obscurum* + (63); *Hieracium bifidum* r (30, 40), + (48, 62); *H. racemosum* + (45); *Hordelymus europaeus* + (30); *Hypericum hirsutum* r (60); *Impatiens parviflora* + (32, 34); *Inula ensifolia* + (63); *I. salicina* + (62); *Kernera saxatilis* r (42); *Lamium album* + (24, 60), r (28); *Leontodon incanus* + (62); *Lonicera nigra* + (16, 41), r (42); *Melampyrum pratense* r (36); *M. sylvaticum* r (22); *Melica ciliata* + (56); *M. uniflora* 2a (24), + (28); *Melica* sp. + (64); *Milium effusum* + (19); *Moehringia muscosa* r (30, 42); *Petasites albus* + (10); *Phyteuma orbiculare* + (46); *Ph. spicatum* + (22); *Pilosella bauhini* r (61); *Pleurospermum austriacum* r (20); *Polygala vulgaris* + (40, 61); *Polystichum lonchitis* 1 (13), + (17); *Prunus* sp. r (44); *Pulsatilla slavica* r (63); *Pyrus communis* agg. + (63); *Ribes* sp. r (35); *Roegneria canina* 1 (27), + (52); *Rosa pimpinellifolia* + (56, 60); *R. sherardii* + (58); *Rubus saxatilis* 1 (42); *Sanicula europaea* + (1, 15), r (25); *Sanguisorba minor* + (63); *Scilla kladnii* + (9); *Scrophularia nodosa* r (16); *Sedum acre* r (60); *Seseli osseum* 1 (63); *Sesleria albicans* + (58); *Silene nutans* r (24); *Sorbus torminalis* r (49, 64); *Stachys sylvatica* + (1); *Taxus baccata* r (41); *Tilia* sp. r (59); *Valeriana tripteris* + (42); *Verbascum lychnitis* r (21), + (61); *Verbascum* sp. r (51); *Veronica hederifolia* agg. + (28); *V. teucrium* + (46); *Vicia dumetorum* r (16, 17); *V. sepium* + (24, 37); *Vicia* sp. r (25), + (60); *Viola collina* + (15, 58, 61); *V. odorata* + (56); *V. riviniana* + (46); *V. *saxatilis* + (59), 1 (60); *Viola* sp. + (44).

E_0: *Amblystegium* sp. + (36, 44); *Anomodon longifolius* + (13, 16); *A. rostratus* + (52); *Brachythecium oxyceladum* + (1, 10), 1 (21); *Brachythecium* sp. 1 (44); *Bryum subelegans* + (47, 52); *Cirriphyllum cirrosum* + (13, 14, 21, 57); *Conocephalum conicum* + (6); *Dicranum montanum* + (14); *Eurhynchium angustirete* + (4); *E. crassinervium* 1 (48); *E. striatum* + (12, 36, 42); *Fissidens adianthoides* + (7); *F. taxifolius* + (5); *Homalothecium lutescens* + (15, 33); *Homomallium incurvatum* + (16), 1 (27); *Hypnum pallescens* + (12, 41); *Isothecium myosuroides* 1 (3, 41), + (36); *Jungermannia atrovirens* + (19); *Metzgeria furcata* + (19, 29, 51); *Mnium spinosum* + (10); *M. stellare* 1 (3), + (35); *Neckera complanata* 1 (3); *Orthothecium intricatum* + (20); *Orthotrichum anomalum* + (51); *Plagiochila asplenioides* 2a (3), 1 (19); *Plagiomnium elatum* 1 (4); *P. undulatum* + (12, 38); *Plagiothecium denticulatum* + (17); *P. platyphyllum* + (45); *Plagiothecium* sp. 1 (41); *Platydictya confervoides* + (16); *Platygyrium repens* + (56); *Polia nutans* + (42); *Pseudoleskea incurvata* + (14); *Pseudoleskea* sp. + (25); *Pseudoleskeella* sp. + (19, 59), 1 (44); *Pterigynandrum filiforme* + (24, 40), 2m (60); *Rhizomnium punctatum* + (7), 1 (19); *Rhodobryum roseum* + (61); *Rhytidiadelphus squarrosus* + (40); *Sanionia uncinata* 1 (20); *Sanionia* sp. 2a (30); *Schistidium* sp. 1 (27), + (44); *Taxiphyllum wisgrillii* + (25); *Tetraphis pellucida* + (41); *Thuidium delicatulum* + (60); *Tortula intermedia* 1 (44); *Weissia controversa* + (48, 62). – *Agonimia tristicula* + (62); *Caloplaca cirrochroa* + (56); *C. citrina* + (56); *Cladonia chlorophaea* + (50); *C. macilenta* + (49); *Collema auriforme* + (18, 25, 44); *C. flaccidum* 1 (26), + (50, 56); *Parmelia caperata* + (49); *Peltigera neckeri* + (49); *Peltigera* sp. + (11).

Vysvetlivky:

cb – *Carpinion betuli*, cf – *Cephalanthero-Fagenion*, fs – *Fagion sylvaticae*, Fs – *Fagetalia sylvaticae*, Qp – *Quercetalia pubescentis*, QF – *Querco-Fagetea*, ta – *Tilio-Acerion*.

C – charakteristický taxón, d – diferenciálny taxón, D – dominantný taxón, tC – transgresívny charakteristický taxón.

Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti **ISSN 1337-7043**
ročník 32, Supplement 2, 2010

OBSAH/CONTENTS

Benčaťová B. & Benčať T.: Slovo na úvod
Foreword 3
Hindák F. & Hindáková A.: Cyanobaktériový vodný kvet vo vodnej nádrži Orava v r. 2008-2009
Cyanobacterial water bloom of the water reservoir Orava in 2008-2009 5
Babicová D. & Špulerová J.: Zaujímavé floristické nálezy v jelšových porastoch v okolí Oravskej priehrady
Interesting floristic findings in the alder forests of the Orava dam surroundings..... 11
Gogoláková A. & Štrba P.: Nové poznatky o rozšírení vybraných druhov rastlín na Orave
New information about distribution of selected plant species in Orava region 21
Letz D. R. & Michalková E.: *Cerastium alpinum* (Caryophyllacea) – nezvestný druh flóry Slovenska?
Cerastium alpinum (Caryophyllacea) – a missing species of the flora of Slovakia?..... 31
Kochjarová J., Hrivnák R. & Oťaheľová H.: Súčasné chorologické a ekologické poznatky o vodných rastlinách na Orave
Recent chorological and ecological knowledge about aquatic plants in the Orava region 37
Špulerova J.: Hodnotenie priaznivého stavu rašelinísk v povodí Bielej Oravy
Evaluation of favourable conservation status of peat lands of the Biela Orava catchment..... 47
Kliment J. & Jarolímek, I.: Horské psicové porasty v regióne Oravy
Mountain mat-grass-rich communities in the Orava region 55
Lackovičová A., Pišút P., Guttová A. & Pišút I.: Aktuálna diverzita epifytických lišajníkov v Bratislave
Mountain mat-grass-rich communities in the Orava region 71
Košťál J. & Rosinová H.: Súčasný výskyt *Gagea bohemica* v Zoborských vrchoch
The present time occourence of *Gagea bohemica* in Zobor Mts..... 81
Eliáš P. ml., Hodálová I. & Ťavoda O.: Poznámky k určovaniu a rozšíreniu zástupcov rodu *Polycnemum* (*Chenopodiaceae*) na Slovensku
Contributions to determination and distribution of *Polycnemum* taxa (*Chenopodiaceae*) in Slovakia 89
Eliáš P. ml.: Jahňačka najmenšia (*Arnoseris minima*) na Slovensku: starousadlík alebo prechodný migrant?
Lambs Succory (*Arnoseris minima*) in Slovakia: autochthonous species or temporary migrant? 97
Štrba P. & Gogoláková A.: Nové výškové maximá: aktuálne výškové rozšírenie synantropných druhov rastlín v oblasti Skalnatého plesa vo Vysokých Tatrách
New altitudinal maxima: contemporary altitudinal distribution of synanthropic plant species at locality Skalnaté pleso mountain lake in High Tatras Mts..... 101
Dítě D., Eliáš P. ml. & Šuvada R.: Krátky komentovaný prehľad rastlinných spoločenstiev slanísk na Slovensku: súčasný stav
Short commented survey of saline vegetation in Slovakia: recent stage 107
Mochnacký S.: Eolické pieskové duny a ich vegetácia na Východoslovenskej nížine
The aeolian sand dunes and vegetation in East Slovakia Lowland 113
Dúbravková D.: História a súčasnosť výskumu xerotermnej vegetácie zväzu *Festucion valesiacae* na Slovensku
Research of dry grassland vegetation of the *Festucion valesiacae* alliance in Slovakia: the past and the present 119