

## RELIKTNÝ DRUH *CATOSCOPIUM NIGRITUM* (BRYOPHYTA) NA SLATINNÝCH RAŠELINISKÁCH ZÁPADNÝCH KARPÁT (SLOVENSKO)

### Black Golf Club Moss (*Catoscopium nigratum*) in fens of the West Carpathians (Slovakia)

Daniel D í t ě <sup>1</sup>, Rudolf Š o l t ě s <sup>2</sup>, Petra H á j k o v á <sup>3</sup> & Michal H á j e k <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Botanický ústav Slovenskej akadémie vied, Dúbravská cesta 9, SK-845 23 Bratislava, daniel.dite@savba.sk; <sup>2</sup>Výskumný ústav vysokohorskej biológie, SK-059 56 Tatranská Javorina 7, rudolf.soltes@uniza.sk; <sup>3</sup>Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie, Masarykova Univerzita, Kotlářská 2, CZ-611 37 Brno, petrahajkova@mail.muni.cz, hajek@sci.muni.cz

**Abstract:** *Catoscopium nigratum* (Hedw.) Brid. is bipolar moss species, with a large circumpolar distribution range in the Northern Hemisphere. The centre of its distribution range lies at high latitudes. At its southern range limit, its occurrence is scattered and restricted to the mountains. The same distribution pattern is known from the West Carpathians (Slovakia), where the species is rare and endangered, and where most records came from the alpine belt of the Belianske Tatry Mts. Besides mountains, the species has been rarely recorded in the calcareous fens in the altitudes of 680–940 m a.s.l., where it probably represents the relict from the Late Glacial. Occurrence in fens is restricted to the foothills of the Malá Fatra Mts, Popradská kotlina basin and Slovenský raj National Park, where 6 localities have been recorded. In this study, the recent distribution of *C. nigratum* in Slovak fens is reviewed and data about vegetation and environmental conditions of fens with its occurrence are presented.

**Keywords:** distribution, glacial relict, fen, phytosociology

### Úvod

Areál druhu *Catoscopium nigratum* (Hedw.) Brid. zaberá na severnej pologuli rozsiahlu cirkumpolárnu oblasť. Rastie v severnej a strednej Ázii a Číne, v Strednej a Severnej Amerike od Aljašky cez Kanadu a sever USA po Labrador, na kanadských arktických ostrovoch, Grónsku a na ostrove Jan Mayen. V Európe sa vyskytuje na Islande, na Špicbergoch, v celej Škandinávii, na Britských ostrovoch a v Pobaltí. Južnejšie sa vyskytuje v horách – Pyreneje, Alpy, Karpaty a Kaukaz (cf. Pilous 1999). Z južnej pologule sú údaje z Patagónie a Tasmánie (Australian Antarctic Data Centre 2011). Schofield (1992) považuje *C. nigratum* za dôležitý druh arktického a zároveň boreálneho regiónu, strednú Európu však nespomína. Mach má subarktiko-subalpínsky typ areálu, jeho výskyt v nižších polohách považuje už Limpricht (1895) za reliktný (glaciálny reliktný).

Výskyt na Slovensku (Západné Karpaty) leží pri južnej hranici európskeho areálu (cf. Pilous 1999). Prvý krát tu tento druh zbieral Hazslinsky v roku 1858 v Belianskych Tatrách (sec. Pilous l. c.). Z Belianskych Tatier (fyto geografický podokres 23c) pochádza aj najviac údajov o výskyte druhu v rámci celej západokarpatskej arely. Viacero konkrétnych lokalít odtiaľto publikoval Pilous (l. c.). Údaj z Monkovej doliny publikoval Šmarda (1952), ten istý autor publikoval druh aj z doliny pod Havranom (Šmarda 1954), a zo severného svahu Malého Košiaru (Šmarda 1961). Zo Ždiarskej vidly druh uvádzajú Šmarda & Vaněk (1955).

Z ostatných západokarpatských pohorí sú údaje zriedkavejšie. Z Nízkyh Tatier (fyto geografický okres 22) je druh udávaný z Krakovej hole (Pilous 1961, Pokluda 1999, Šibík et al. 2005) a Sinej (Pilous 1999). Z Malej Fatry (fyto geografický podokres 21b) z Rozsutca (Šmarda & Vaněk 1955, Pilous 1961) a z NPR Suchý, Biele skaly (Pilous 1985, Šibík et al. 2005). Dva údaje sú z Veľkej Fatry (fyto geografický podokres 21c). Jeden je z Blatnickej doliny, bočnej dolinky Mohošov (Pilous 1999), druhý zo Skalnej doliny (Šoltés et al. 2004).

Okrem horských a vysokohorských polôh sú údaje o vzácnom výskyte druhu i v podhorí (Obr. 1). Z Nezbudskej Lúčky, 380–450 m n. m. (Malá Fatra) publikovali výskyt Šmarda (1952), Šmarda & Vaněk (1955) a Pilous (1961), z mokrade pod kótou Jedlovina medzi Varínom a Nezbudskou Lúčkou Pilous (1999). Z Podtatranskej brázdy (fyto geografický okres 29), od obce

Ždiar, spod Šiky výskyt publikoval Šmarda (1961), z Popradskej kotliny (fytogeografický podokres Spišské kotliny 26b), z Belianskych lúk pri Šarpanci opäť Šmarda (1958). Zo Slovenského raja (fytogeografický okres 17), z alúvia bezmenného potôčika ústiaceho do Hnilca na Pustom Poli Šoltés (1998).

V múzeu TANAP-u v T. Lomnici sú uložené zbery: Popradská kotlina, svahová pramenná lúčka JV od Lendaku (Vysoká Bazička), 690 m n. m. (Šoltés 1996 TNP), Popradská kotlina, NPR Belianske lúky (Šoltés 2001 TNP), Slovenský raj, sedlo Kopanec, 850 m n. m. (leg. Vorlíčková, det. Pilous, 1995, TNP), Slovenský raj, Pusté Pole, dolina pod Popovou (leg. Leskovianska, det. Šoltés 2002 TNP). Nadmorské výšky dosiaľ zaznamenaných slovenských lokalít sú v rozpätí 380–2000 m.

## Metodika

Nomenklatúra rastlinných taxónov je uvedená podľa prác Kubinská & Janovicová (1998), Marhold et al. (1998) a syntaxónov podľa práce Hájek & Háberová (2001). Pri syntaxónoch, ktoré nie sú citované v tejto práci uvádzame aspoň raz aj meno autora a rok opisu. Fytcenologické zápisy sme zaznamenávali s použitím upravenej Braun–Blanquetovej stupnice abundancie a dominancie (Barkman et al. 1964). Fytogeografické členenie je podľa práce Futák (1984). Skratky herbárov sú podľa Vozárovej a Sutorého (Vozárová & Sutorý 2001).

V ploche zápisov č. 1, 3 a 4 sme zmerali pH a vodivosť priamo vo vode prenosným elektronickým pH metrom a konduktometrom CyperScan PC 300. Udávané hodnoty vodivosti sú prepočítané na teplotu 20 °C a upravené odpočítaním vodivosti, ktorú spôsobujú vodíkové ióny, podľa Sjörso (Sjörso 1950). Hodnoty pH sú korigované podľa Du Rietza (sec. Sjörso 1950).

Mobilný hliník sme stanovili spektrofotometricky s pyrokatechínovou violetou (Driscoll 1984) a amoniakálny dusík tiež spektrofotometricky s Nesslerovým činidlom (Horáková et al. 1989). Chloridy, sírany a dusičnany sme stanovili kapilárnou zonálnou elektroforézou s prístrojom EA 101. Katióny ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ) sme stanovili izotachoforetickou metódou s prístrojom ZKI 02 v prvej kolóne.

## Výsledky a diskusia

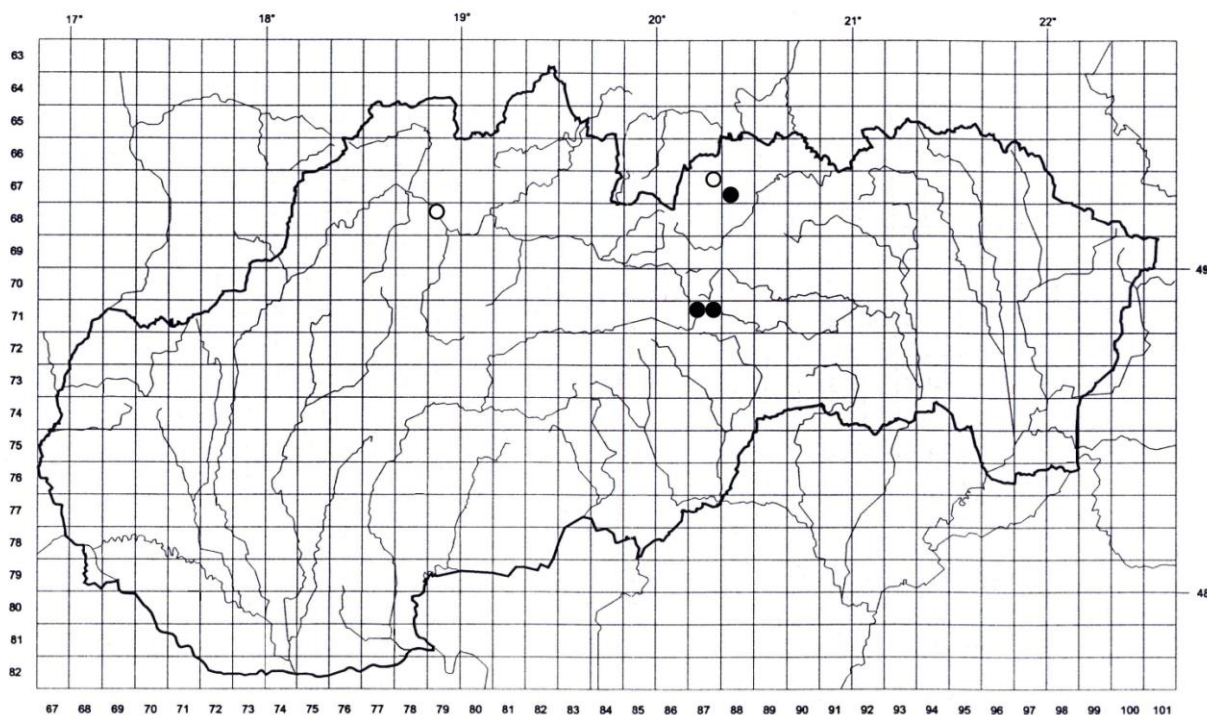
V súčasnosti je druh známy z niekoľkých lokalít v podhorí len v Popradskej kotline a v Slovenskom raji. Výskyty pod Malou Fatrou (okolie Nezbudskej Lúčky) sa nepodarilo overiť, tak isto ani lokalitu pri obci Ždiar. Všetky recentne známe výskyty sú viazané na slatinné rašeliniská v nadmorských výškach 680–940 m.

*Catoscopium nigratum* je hygro- až hydrofílny, výrazne kalcikolný druh. Vyskytuje sa v (sub)alpínskom vegetačnom stupni, v Západných Karpatoch výhradne na vápencovom podklade, kde má optimum na vlhších stanovištiach zv. *Caricion firmae* Gams 1936 (pozri napr. Šibík et al. 2005). Jeho druhé ekologické optimum je v machovo ostricových spoločenstvách oglejených pôd bohatých na uhličitany zväzu *Caricion davallianae*. K dispozícii je len 7 fytcenologických zápisov z piatich lokalít s týmto druhom zo slatinných rašelinísk severného Slovenska (Tab. 1). Všetky charakterizujú vegetáciu slatín s vysokým obsahom báz. Prvé tri zápisy (Tab. 1, záp. č. 1–3) zo Slovenského raja predstavujú vegetáciu as. *Caricetum davallianae* obohatenú o druhy radu *Molinietalia* Koch 1926 indikujúce rozkolísanie hladiny podzemnej vody. Zároveň, aj vzhľadom na nadmorskú výšku, tu vstupuje viacero horských druhov, navyše zápis č. 2 je obohatený aj o viaceré lesné druhy. Výskyt na všetkých lokalitách v Slovenskom raji predstavujú málopočetné a plošne obmedzené populácie.

Ďalšie 3 zápisy v tabuľke (Tab. 1 záp. č. 4, 6 a 7) z blízko seba ležiacich lokalít Vysoká Bazička a Belianske lúky je možné na základe floristického zloženia zaradiť do typickej as. *Caricetum davallianae*. Zápis č. 5 z Belianskych lúk je možné priradiť do reliktnej asociácie *Amblystegio scorpioidis-Caricetum limosae* (zv. *Caricion davallianae*), ktorá patrí medzi najvzácnejšie rastlinné spoločenstvá Slovenska (Dítě et al. 2006). Pre toto spoločenstvo je charakteristická prítomnosť viacerých glaciálnych reliktov, v tomto prípade *Meesia triquetra*, *Calliargon trifarium* a *Carex limosa*. Oproti situácii pred niekoľkými desiatkami rokov, kedy sa

Obr. 1. Rozšírenie druhu *Catoscopium nigratum* na Slovensku: ○ – nepotvrdené výskyty na slatinných rašeliniskách, ● – potvrdené výskyty na slatinných rašeliniskách.

[Fig. 1. Occurrence of *Catoscopium nigratum* in Slovakia: ○ – unconfirmed occurrences in fens, ● – confirmed occurrences in fens.]



v NPR Belianske lúky vyskytoval mach *Catoscopium nigratum* v hustých kobercoch (Šmarda sec. Pilous 1999) sa tu v súčasnosti udržuje síce na viacerých miestach, ale už len v slabých populáciách, ktoré často predstavuje jeden bult. Počas trojročného pozorovania sme zistili, že bulty tvorené druhom *Catoscopium nigratum* pomerne rýchlo prerastajú iné druhy (v tomto prípade *Drepanocladus cossonii*, *Campylium stellatum*, *Bryum pseudotriquetrum*) a *Catoscopium* už len dozrieva pod ich vrstvou (Šoltés, Dítě nepubl.).

Rozhodujúcim činiteľom pre výskyt druhu *Catoscopium nigratum* je vysoký obsah karbonátov a stabilná hladina podzemnej vody, ktorá v mieste výskytu machu dosahuje na a nad povrch pôdy. Podzemná voda je neutrálnej reakcie. Obsah  $\text{Ca}^{2+}$  je vždy vysoký (zistené maximum je takmer  $90 \text{ mg } 1000 \text{ ml}^{-1}$ ), na stanovištiach sme zaznamenali aj vysoký obsah horčíka (Tab. 2). Tolerantný je voči vyšším koncentráciám amoniaku a sodíka. Je zaujímavé, že na stanovišti tohto machu sme zistili najvyššie koncentrácie draslíka zo všetkých sledovaných glaciálnych reliktovej machorastov na slovenských lokalitách (Tab. 2).

Vo svojom rozsiahlom areáli druh *Catoscopium nigratum* obsadzuje biotopy, pre ktoré je spoločným menovateľom dostatok vody, obvykle s vyšším obsahom  $\text{Ca}^{2+}$  od nížin do hôr. V Arktíde, na Špicbergoch, je súčasťou vlhkej, machovej tundry s nízkym zastúpením cievnatých rastlín. Stanovištia sa vyvíjajú na miestach s hladinou podzemnej vody vysoko nad úrovňou permafrostu, pričom (Vanderpuye et al. 2002) udávajú, že pre *Catoscopium nigratum*, ktorý tu tvorí vlastné spoločenstvo, je dôležité dočasné vyschnutie počas krátkeho leta. Tento typ vegetácie je obmedzený na veľmi chladné arktické podnebie Špicberg a Novej Zemi (Vanderpuye et al. 1. c.).

Na Britských ostrovoch, v Škótskej vysočine, sa vyskytuje v pionierskych rašelinných spoločenstvách, kde tvorí rozsiahle porasty na vápencových, vodou zavlažovaných miestach na horských pasienkoch. Tiež je udávaný z oligotrofných, piesčitých pôd, ktoré ostávajú počas celého roka vlhké. Tu sa vyskytuje často spoločne s druhom *Drepanocladus lycopodioides* (Joint Nature Conservation Committee 2005). Z vápencových rakúskych Álp ho Köckinger & Kučera (2007) udávajú ako súčasť horskej pionierskej vegetácie nad hornou hranicou lesa, kde osídľuje aj okraje chodníkov a otvorené miesta na alpských pasienkoch, zriedkavejšie i v snehových výležiškách,

spoločne s druhmi *Amblyodon dealbatus*, *Distichium capillaceum*, *Palustriella commutata*, a *Scapania cuspiduligera*. Zaujímavý výskyt je dokladovaný z estónskych rašelinísk (Paal et al. 2010), kde je tento kalcitolerantný druh považovaný za indikátor kontaminácie kyslých, oligotrofných rašelinísk (bogs) živinami pochádzajúcich z alkalického popolčeka elektrárne spaľujúcej mazut. Vyskytuje sa tu spoločne s druhom *Helodium blandowii* a rašelinníkmi *Sphagnum subsecundum* a *S. platyphyllum*.

Všetky v súčasnosti známe horské lokality druhu *Catoscopium nigratum* sa na Slovensku nachádzajú v území národných parkov a zároveň väčšina z nich aj v prírodných rezerváciách s najvyšším, 5. stupňom ochrany. Aj reliktné výskyt na slatinách v podhorí majú zabezpečenú územnú ochranu. Navyše biotop (Slatiny s vysokým obsahom báz) je zaradený do Zoznamu biotopov európskeho významu (Príloha č. 1 k Vyhláske č. 24/2003 Z.z.) Pre tieto výskyt najväčšie nebezpečenstvo v súčasnosti predstavuje sekundárna sukcesia. Pravdepodobne týmto spôsobom zanikol výskyt na lokalite Spod Šiky pri Ždiari. Odvodnením zanikli staršie nálezy z okolia Nezbudskej Lúčky, našťastie melioráciami nezanikol výskyt v NPR Belianske lúky, ako to mylne predpokladal Pilous (1999). Kubinská et al. (2001) zaradili mach *Catoscopium nigratum* medzi druhy potencionálne ohrozené (LR: nt, Lower risk). Vzhľadom na malý, fragmentovaný areál a ústup subpopulácií, ktorých počet je menší ako 1000 (do hodnotenia sme brali aj vysokohorské výskyt) navrhujeme pre tento druh kategóriu VU (zraniteľné, Vulnerable).

## Súhrn

Machorast *Catoscopium nigratum* patrí medzi vzácne, reliktné druhy slovenskej bryoflóry. Historické údaje o výskyte sú zo severných oblastí Slovenska, predovšetkým z vysokohorských polôh Belianskych Tatier, vzácnejšie z Malej a Veľkej Fatry a Nízkyh Tatier. Zriedkavo sa vyskytuje na slatinných rašeliniskách v podhorí, pričom súčasný výskyt je obmedzený iba na niekoľko lokalít v Popradskej kotline a v Slovenskom raji. Celkovo bol druh na slatinách v ostatných cca 20 rokoch potvrdený na 6 lokalitách. Vyskytuje sa v spoločenstvách zväzu *Caricion davallianae*, na miestach s vysoko položenou hladinou vody. Okrem asociácie *Caricetum davallianae* sa na najväčšom slovenskom slatinnom rašelinisku v NPR Belianske lúky vyskytuje i v reliktnom spoločenstve *Amblystegio scorpioidis-Caricetum limosae* spoločne s ďalšími druhmi považovanými za glaciálne relikty. Vzhľadom na celkovo malý počet lokalít, slabú početnosť väčšiny populácií a ohrozenie sekundárnou sukcesiou výskytov v podhorských polohách navrhujeme druh preradiť v červenom zozname z kategórie potencionálne ohrozených (LR: nt) do kategórie zraniteľných druhov (VU).

## Summary

*Catoscopium nigratum* is rare and endangered species of Slovak bryoflora. The historical data on the occurrence of *C. nigratum* come from the northern part of Slovakia, chiefly from the alpine grassland of Belianske Tatry Mts, rarely from the Malá Fatra Mts, the Veľká Fatra Mts and the Nízke Tatry Mts. Rarely, the species occurs in calcareous fens at the foothills of these mountains. Its present occurrence in foothill fens is restricted to few localities in the Popradská kotlina basin and in the Slovenský raj National Park, where it has been confirmed in 6 localities during the last two decades. The species enters the communities of the *Caricion davallianae* alliance with a high level of water table. In the largest Slovak fen in the Belianske lúky Nature Reserve, the species occurs also in the *Amblystegio scorpioidis-Caricetum limosae* association, together with other bryophyte species which are considered as glacial relicts. With respect to restricted occurrence (i.e., low number of localities) and low abundance further decreasing during secondary succession, we suggest the change from the red-list category "Low Risk (LR: nt)" to the the category "Vulnerable (VU)".

## Pod'akovanie

Za cenné postrehy k rukopisu ďakujeme Richardovi Hrivnákovi, za zhotovenie mapky Pavlovi Eliášovi ml. Príspevok vznikol s podporou Nórskeho finančného mechanizmu, Projekt Sk 061.

## Literatúra

- Australian Antarctic Data Centre (2011): Taxon Id 113661 *Catoscopium nigratum*. – Commonwealth of Australia 2011. – [http://data.aad.gov.au/aadc/biodiversity/taxon\\_data.cfm?taxon\\_id=113661](http://data.aad.gov.au/aadc/biodiversity/taxon_data.cfm?taxon_id=113661) [accessed 15. 10. 2011].
- Barkman J. J., Doing H. & Segal S. (1964): Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. – *Acta Botanica Neerlandica* 13: 394–419.
- Dítě D., Pukajová D. Hájek M. & Hájková P. (2006): Minerotrofné rašeliniská (Trieda *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*) v tatranskej oblasti. – *Ochrana Přírody* 25: 17–30.
- Driscoll C. T. (1984): A procedure for the fractionation of aqueous aluminium. – *International Journal of Environmental Analytical Chemistry* 16: 267–284.
- Futák J. (1984): Fytogeografické členenie Slovenska. – In: Bertová L. (ed.), Hlavaček A., Holub J., Jasičová M., Šourková M. & Zahradníková K., *Flóra Slovenska*. IV/1., p. 418–419, Veda, Bratislava.
- Hájek M. & Háberová I. (2001): *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* R. Tx. 1937. – In: Valachovič M. (ed.), *Rastlinné spoločenstvá Slovenska 3. Vegetácia mokradí*, p. 187–296, Veda, Bratislava.
- Horáková M., Litsche P. & Grünwald A. (1989): Chemické a fyzikálne metódy analýzy vod. – Praha.
- Joint Nature Conservation Committee (2005): Common Standards Monitoring Guidance For Bryophytes and Lichens. Version July 2005. – [98 pp., ISSN 1743-8160] <http://jncc.defra.gov.uk/ProtectedSites> [accessed 16. 10. 2011].
- Köckinger H. & Kučera J. (2007): *Barbula amplexifolia* (Mitt.) A. Jaeger in Europe. – *Journal of Bryology* 29: 33–40.
- Kubinská A. & Janovicová K. (1998): Machorasty – Bryophytes. – In: Marhold K. & Hindák F. (eds), *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska*, p. 297–331, Veda, Bratislava.
- Kubinská A., Janovicová K. & Šoltés R. (2001): Červený zoznam machorastov Slovenska. – In: Baláž D., Marhold K. & Urban P. (2001), *Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska*, *Ochrana Přírody* 20 (Supl.): 31–43.
- Limpriht K. G. (1895): *Die Laubmoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*. 4. Band, II Abt. Bryineae. – Leipzig. [853 pp.]
- Marhold K., Goliašová K., Hegedúšová Z. Hodálová I., Jurkovičová V., Kmeťová E., Letz R., Michalková E., Mráz P., Peniašteková M., Šípošová H. & Ťavoda O. (1998): Paprad'orasty a semenné rastliny. – In: Marhold K. & Hindák F. (eds), *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska*, p. 333–687, Veda, Bratislava.
- Paal J., Vellak K., Liira J. & Karofeld E. (2010): Bog Recovery in Northeastern Estonia after the Reduction of Atmospheric Pollutant Input. – *Restoration Ecology* 18, Supplement 2: 387–400.
- Pilous Z. (1961): Mechová vegetace Demänovské doliny v Nížkych Tatrách. – *Rozpravy Československé Akademie Věd, Řada matematických a přírodních věd*, 71/2: 1–99.
- Pilous Z. (1985): Mechy (Musci) Státní přírodní rezervace Suchý v Malé Fatře. – *Ochrana Přírody* 6: 69–77.
- Pilous Z. (1999): *Catoscopium nigratum* (Hedw.) Brid. na Slovensku. – *Bryonora*, 23: 3–4.
- Pokluda L. (1999): Bryoflóra Nížkych Tatier. (Turis P., Kubinská A. & Janovicová K. (eds). – *Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti*. 21, Supplement 5: 1–178.
- Schofield W. B. (1992): Bryophyte distribution. – In: Bates J. W. & Farmer A. M. (eds), *Bryophytes and lichens in a changing environment*, p. 103–121, Clarendon Press, Oxford.
- Sjörs H. (1950): On the relation between vegetation and electrolytes in north Swedish mire waters. – *Oikos* 2: 241–258.
- Šibík J., Petrik A., Krajčiová-Šibíková I. & Dúbravcová Z. (2005): Asociácia *Dryado octopetalae-Caricetum firmae* Sillinger 1933 v Západných Karpatoch.. – *Bulletin Slovenskej Botanickej Spoločnosti* 27: 181–198.
- Šmarda J. (1952): První doplněk k Mechům Slovenska. – *Časopis Moravského musea* 36: 38–68.
- Šmarda J. (1954): Druhý doplněk k mechům Slovenska. IV. – *Biológia* 9/1: 102–127.
- Šmarda J. (1958): Doplněk k mechům Slovenska. IV. – *Biologické Práce* IV/7: 7–35.
- Šmarda J. (1961): Doplněk k mechům Slovenska V. – *Biologické Práce* VII/I: 47–75.
- Šmarda J. & Vaněk R. (1955): Třetí doplněk k mechům Slovenska. – *Práce II Sekcie Slovenskej Akademie Vied*: 1–42.
- Šoltés R. (1998): Machorasty NPR Hnilecká jelšina v Národnom parku Slovenský raj. – *Ochrana Přírody* 16: 37–46.
- Šoltés R., Kubinská A., Kliment J. & Bernátová D. (2004): Machorasty Veľkej Fatry. – *Ochrana Přírody* 23: 58–95.

- Vanderpuye A., W., Elvebakk A. & Nilsen L. (2002): Plant communities along environmental gradients of high-arctic mires in Sassendalen, Svalbard. – *Journal of Vegetation Science* 13: 875–884.
- Vozárová M. & Sutorý K. (eds). (2001): Index herbariorum Reipublicae bohemicae et Reipublicae slovacae. – *Zprávy České Botanické Společnosti* 36, Příloha 2001/1 & *Bulletin Slovenskej Botanickéj Spoločnosti* 23, Supplement 7: 1–95.
- Vyhláška MŽP SR č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny. Zbierka zákonov Slovenskej republiky, čiastka 13. Ministerstvo spravodlivosti SR. – VERSUS, a. s., Bratislava. [352 pp.]

Tab. 1. Fytocenologická tabuľka slatinnej vegetácie s druhom *Catoscopium nigrum*.  
[Tab.1. The phytosociological table of the fen vegetation with *Catoscopium nigrum*.]

	číslo zápisu	1	2	3	4	5	6	7
	plocha zápisu [m <sup>2</sup> ]	16	9	16	3	16	16	4
	pokryvnosť E <sub>1</sub> [%]	100	100	40	20	70	100	90
	pokryvnosť E <sub>0</sub> [%]	70	60	80	35	95	80	30
E <sub>0</sub>	<i>Catoscopium nigrum</i>	r	+	1	1	1	1	1
<b>Carcion davallianae, Caricetalia davallianae</b>								
E <sub>0</sub>	<i>Campylium stellatum</i>	r	3	1	b	a	a	1
	<i>Primula farinosa</i>	+	b	1	1	.	1	+
E <sub>0</sub>	<i>Drepanocladus cossonii</i>	.	a	4	3	a	r	b
	<i>Pinguicula vulgaris</i>	.	+	1	a	+	1	1
	<i>Parnassia palustris</i>	.	+	r	1	.	3	+
E <sub>0</sub>	<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	.	1	a	a	.	r	.
	<i>Eriophorum latifolium</i>	1	.	.	1	.	1	1
	<i>Carex flava</i>	1	1	.	.	.	3	3
	<i>Triglochin palustre</i>	.	.	+	1	1	.	a
	<i>Tofieldia calyculata</i>	.	.	1	1	.	+	1
E <sub>0</sub>	<i>Tomenthypnum nitens</i>	1	.	.	a	.	3	.
	<i>Eleocharis quinqueflora</i>	.	.	+	1	1	.	.
	<i>Carex lepidocarpa</i>	.	.	+	b	1	.	.
	<i>Carex davalliana</i>	.	.	1	1	.	+	.
<b>Scheuchzerio-Caricetea fuscae</b>								
	<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	+	+	1	+	.	.
	<i>Carex nigra</i>	+	a	1	.	.	.	.
	<i>Epilobium palustre</i>	+	.	.	.	.	+	1
	<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	.	.	a	+	.	+
<b>Calthion palustris, Molinietalia</b>								
	<i>Carex panicea</i>	.	a	1	a	.	a	1
	<i>Cirsium rivulare</i>	+	+	+	.	.	.	.
	<i>Lathyrus pratensis</i>	1	+	+	.	.	.	.
	<i>Filipendula ulmaria</i>	+	1	.	.	.	+	.
	<i>Succisa pratensis</i>	.	a	+	.	.	+	.
<b>Ďalšie druhy</b>								
	<i>Potentilla erecta</i>	1	1	.	a	.	a	.
	<i>Carex rostrata</i>	3	.	.	+	1	a	.
	<i>Briza media</i>	+	1	+	.	.	+	.
E <sub>0</sub>	<i>Aneura pinguis</i>	.	.	+	+	r	.	+
E <sub>0</sub>	<i>Climacium dendroides</i>	b	+	+	.	.	.	.
	<i>Prunella vulgaris</i>	+	+	+	.	.	.	.
	<i>Crepis paludosa</i>	a	1	.	.	.	1	.
	<i>Carex paniculata</i>	+	3	.	.	.	1	.
	<i>Juncus articulatus</i>	.	.	+	.	.	1	1

**Druhy v dvoch zápisoch (bezcievne rastliny sú podčiarknuté):** *Blysmus compressus* 1 (3); 2a (4), *Caltha palustris* + (1); + (3), *Carex flacca* 1 (2); 2a (3), *Dactylorhiza majalis* + (1); + (1), *Deschampsia cespitosa* + (1); 2a (2), *Equisetum palustre* + (2); + (3), *Fissidens adianthoides* 1 (4); 1 (6), *Galium uliginosum* + (1); 1 (6), *Geum rivale* + (1); + (6), *Gymnadenia densiflora* + (2); + (3), *Hamatocaulis vernicosus* 3 (4); 2b (6), *Hippochaete variegata* + (3); + (7), *Ligularia sibirica* 2a (1); 2a (2), *Linum catharticum* + (1); + (3), *Molinia caerulea* + (4); 2a (6), *Philonotis calcarea* + (3); 1 (6), *Picea abies* + (2); r (3), *Plagiomnium elatum* 3 (1); + (3), *Ranunculus acris* + (2); r (3), *Salix pentandra* + (2); + (6), *Salix rosmarinifolia* + (2); + (7), *Swertia perennis* + (1); 2b (2), *Thuidium philibertii* 1 (1); + (3), *Valeriana simplicifolia* 1 (1); 2b (2),

**Druhy v jednom zápise (bezcievne rastliny sú podčiarknuté):** *Abietinella abietina* 2a (2), *Aegopodium podagraria* + (3), *Agrostis stolonifera* + (3), *Achillea millefolium* + (2), *Alchemilla* sp. + (1), *Alnus incana* + (2), *Angelica sylvestris* + (2), *Astrantia major* + (2), *Aulacomnium palustre* 2a (6), *Bistorta vivipara* 1 (1), *Calliergon trifarium* + (5), *Calliergonella cuspidata* + (3), *Cardamine pratensis* + (3), *Carex dioica* 1 (3), *C. limosa* 1 (5), *Cerastium holosteoides* + (1), *Cirsium palustre* + (6), *Cratoneuron filicinum* + (3), *Cruciata glabra* + (1), *Epipactis palustris* r (6), *Equisetum hyemale* + (6), *E. sylvaticum* 1 (1), *Festuca ovina* + (1), *F. rubra* 1 (1), *Galium palustre* + (2), *Heracleum sphondylium* + (2), *Hypnum pratense* + (3), *Chaerophyllum hirsutum* + (2), *Chara vulgaris* + (5), *Leiocolea badensis* + (3), *Lophocolea bidentata* + (3), *Lotus corniculatus* r (3), *Lychnis flos-cuculi* + (2), *Lysimachia vulgaris* + (6), *Meesia triquetra* + (5), *Myosotis scorpioides* + (1), *Palustriella commutata* 1 (2), *Pedicularis palustris* 1 (1), *P. sceptrum-carolinum* 1 (6), *Pimpinella major* + (2), *Plagiomnium affine* 1 (2), *Poa trivialis* 1 (1), *Preissia quadrata* + (3), *Primula elatior* + (1), *Rhinanthus minor* + (1), *R. species* + (3), *Salix caprea* + (2), *S. purpurea* 1 (2), *Trifolium pratense* 1 (1), *T. repens* + (1), *Trollius altissimus* r (3), *Tussilago farfara* + (3), *Valeriana tripteris* 1 (1), *Utricularia australis* + (4), *Warnstorfia fluitans* + (1).

**Lokality zápisov:** 1. Slovenský raj, slatinná lúčka pri Pustom Poli, WGS-84: N48°53'21,0" E20°14'53,0", 910 m n. m., 3. 8. 1997. 2. Slovenský raj, Pusté Pole, dolina pod Popovou, slatina pri lesnickej rampe, N48°53'03,2" E20°14'57,7", 900 m n. m., 20. 9. 2002. 3. Slovenský raj, Pusté Pole, dolina Hrdová, povýše umelej vodnej nádrže, N48°53'16,1" E20°14'06,1", 940 m n. m., 31. 5. 2006. 4. Popradská kotlina, Vysoká Bazička, N49°13'14,4" E20°22'28,5", 690 m n. m., 10. 7. 2003. 5. Popradská kotlina, NPR Belianske lúky, šlenk v centrálnej časti rašeliniska, N49°12'50,9" E20°23'32,9", 675 m n. m., 29. 5. 2003. 6. Popradská kotlina, Vysoká Bazička, N49°13'14,8" E20°22'27,5", 690 m n. m., 7. 8. 1997. 7. Popradská kotlina, NPR Belianske lúky, N49°12'52,1" E20°23'36,7", 673 m n. m., 9. 7. 2001.

[Locations of relèves: 1. Slovak Paradise, fen near Pusté Pole hermitage, WGS-84: N48°53'21.0" E20°14'53.0", 910 a s. l., 3. 8. 1997. 2. Slovak Paradise, Pusté Pole hermitage, a walley below Popová hill, fen near crossbar, N48°53'03.2" E20°14'57.7", a s. l., 20. 9. 2002. 3. Slovak Paradise, Pusté Pole hermitage, Hrdová Valley, above water reservoir, N48°53'16.1" E20°14'06.1", 940 a s. l., 31. 5. 2006. 4. Popradská kotlina, Vysoká Bazička. Popradská kotlina basin, Vysoká Bazička fen, N49°13'14.4" E20°22'28.5", 690 a s. l., 10. 7. 2003. 5. Popradská kotlina basin, Belianske lúky fen, hollow in the central part of the fen, N49°12'50.9" E20°23'32.9", 675 a s. l., 29. 5. 2003. 6. Popradská kotlina basin, Vysoká Bazička fen, N49°13'14.8" E20°22'27.5", 690 a s. l., 7. 8. 1997. 7. Popradská kotlina basin, Belianske lúky fen, N49°12'52.1" E20°23'36.7", 673 a s. l., 9. 7. 2001.]

Autori zápisov: Dítě (4), Dítě, Hájek (5), Dítě, Hájek, Hájková (3), Šoltés (1, 2, 6), Šoltés, Stanová (7).

Tab. 2. Výsledky chemickej a fyzikálnej analýzy podzemnej vody zo stanovišť *Catoscopium nigratum*.

[Tab. 2 The results of chemical and physical analysis of groundwater from the habitats of *Catoscopium nigratum*.]

\*nezaznamenané, Č. z. = číslo lokality (viď Tab. 1) [\*not recorded, Č. z. = number of locality (see Tab. 1)]

Č.z.	pH	Vod. μS	Al <sup>3+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>
			μg.1000ml <sup>-1</sup>	mg.1000 ml <sup>-1</sup>							
1.	6.94	390	0	10.97	51.53	8.49	24.80	9.64	0	14.37	25.06
3.	7.40	322	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4.	6.86	691	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5.	6,70	779	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6.	6.96	495	13.11	14.78	11.02	1.90	62.21	24.47	37.12	7.91	6.81
7.	7.15	521	9.51	0.46	2.68	88.53	47.77	10.32	0	17.38	0