

HISTORICKÉ A SOUČASNÉ PŘÍSTUPY V KLASIFIKACI VRCHOVIŠTNÍCH RAŠELINIŠŤ

HISTORICAL AND RECENT APPROACHES IN THE CLASSIFICATION OF BOG MIRES

Martin Jiroušek

*Ústav biologie rostlin, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně,
Zemědělská 1, 613 00 Brno; jirousek@mendelu.cz*

*Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita,
Kotlářská 2, 611 37 Brno*

ABSTRACT

Approximately a century was gone from first attempts to study a vegetation of bog mires using phytosociological methods, done by A. Zlatník and other botanists in the beginning of the 20th century. Up today we have large data sampled through over the whole Europe and also suitable methods and software to focus on the vegetation data on whole-European scale. On the conference, particular methods of recent vegetation classifications and preliminary results of bog vegetation classifications of Europe were presented.

Key words: diversity, phytosociology, vegetation, wetlands

HISTORICKÉ POZADÍ

Tak jako od narození prof. A. Zlatníka uplynulo již 115 let, můžeme se za stejně dlouhou časovou periodu vrátit i k počátkům rostlinné sociologie (fytocenologie), jako nově vznikajícímu vědnímu oboru. A byl to právě i zmíněný prof. A. Zlatník, který se jako student prof. F. Schustlera na Karlově univerzitě v Praze ve 20. letech 20. století jako jeden z prvních zabýval vegetačními vztahy a ekologií rostlinných společenstev v Krkonoších (ZLATNÍK, 1928). Do své studie zahrnul i fytoecnologické popisy (= fytoecnologické snímky) vrchovištních rašelinišť, které patří spolu s ostatními snímky publikovanými v této studii k nejstarším z území České republiky (CHYTRÝ & RAFAJOVÁ 2003).

S vývojem fytoecnologického výzkumu postupně vznikaly studie zaměřené na vrchovištní vegetaci ve většině Evropských zemí. Zpočátku se jednalo spíše o regionální studie s rozdílnými metodickými postupy charakteristickými pro jednotlivé Evropské fytoecnologické školy (WHITTAKER, 1962, GALANINA & HEIKKILÄ, 2007, KUZNETSOV, 2007). Srovnáním synoptických tabulek více původních prací se pak objevují i vegetační syntézy poukazující na vegetační rozdíly v širším kontextu a větší geografické škále (např. MOORE, 1968, NEUHÄUSL, 1972). Z pohledu vyšších syntaxonů vyskytujících se v Evropě byla teprve velmi nedávno (MUCINA et al., 2016) poprvé završena snaha o sjednocení syntaxonomického názvosloví a zpracována ucelená publikace shrnující názvy pro všechny vegetační typy Evropy (třídy, řády, svazy), včetně vrchovišť.

HLAVNÍ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VARIABILITU VEGETACE VRCHOVIŠŤ

Vrchoviště jsou velmi specifickým biotopem, který vznikl dlouhodobým ukládáním odumřelých zbytků rostlin, zejména rašeliničů, až decimetry nedokonale rozložených pletiv odizolovaly vegetační kryt od matečné horniny v podloží. Takovéto stanoviště je závislé na dodávky vody a živin pouze ze srážek a tím pádem extrémně chudé na živiny (N, P, K, Ca, Mg, Fe) a kyselé (pH obvykle 3,5–4,5). Důležitým faktorem pro zachování je dostatečný a kontinuální úhrn srážek, proto se vrchoviště v Evropě vyskytují především v atlantské a boreální Evropě, jinde v Evropě pak zejména v horských oblastech (JOOSTEN et al., 2017).

VARIABILITA VEGETACE NA LOKÁLNÍ A KONTINENTÁLNÍ ŠKÁLE

Variabilita vegetace vrchovišť na lokální škále závisí zejména na hydrologických poměrech (vzdálenost od hladiny povrchové vody), případně vzdálenosti od okraje vrchoviště, tzv. mire margin – mire expanse gradient (MEŽÁKA et al., 2018). Zásadní faktor pro slatinná rašeliniště, tzv. poor – rich gradient (HÁJEK et al., 2006), nemívá vzhledem k ombrotrofní povaze vrchovišť významný vliv.

Nerovnoměrná vzdálenost povrchu vrchoviště od hladiny vody vytváří mozaiku vlhčích a sušších mikrostanošť, kde vyvýšená místa tvořená kopečky rašeliničků ze sekce *Acutifolia* (např. *Sphagnum capillifolium*, *S. fuscum*, *S. rubellum*) porostlá drobnými keříčky (např. druhy *Andromeda polifolia*, *Betula nana*, *Vaccinium microcarpum*, *V. uliginosum*) se označují jako bulty, zatímco vlhčí a často mělce přepravená vegetace tvořená rašeliničky ze sekce *Cuspidata* (*S. cuspidatum*, *S. lindbergii*, *S. majus*) nebo mechy z čeledi *Amblystegiaceae* (typicky *Warnstorfia fluitans*) spolu s graminoidy (např. *Carex limosa*, *C. magellanica*, *Eriophorum angustifolium*, *Scheuchzeria palustris*) tvoří šlenky. Tato výrazná vegetační diferenciace se odráží i v syntaxonomii, kdy vegetace bultů spadá do třídy *Oxycocco-Sphagnetes* zatímco šlenky jsou vymezeny jako řád *Scheuchzerietalia palustris* v rámci třídy *Scheuchzerio-Caricetes* (MUCINA et al., 2016, PETERKA et al., 2017).

Variabilita vegetace vrchovišť na celoevropské škále odráží klimatické a fytogeografické odlišnosti na gradientu kontinentality. Tradičně jsou uznávány čtyři hlavní vegetační svazy z třídy *Oxycocco-Sphagnetes*, kopírující přibližně gradient narůstající kontinentality od jihozápadu po severovýchod Evropy, (i) atlantská vrchoviště svazu *Ericion tetralicis*, kam se řadí i vlhké typy vřesovišť s vrchovištěm podobným druhovým složením, (ii) atlantská a subatlantská vrchoviště svazu *Oxycocco-Ericion tetralicis* již ryze ombrogenního charakteru, s hlubší vyvinutou vrstvou rašeliny, (iii) subkontinentální vrchoviště svazu *Sphagnion medii* typická pro horské oblasti temperátní Evropy, ale hojně se vyskytující i v boreální Evropě, a (iv) typická boreální vrchoviště svazu *Oxycocco microcarpi-Empetrion hermaphroditum*, zasahují do pohoří temperátní Evropy mnohem vzácněji než předchozí typ (JOOSTEN et al., 2017, MUCINA et al., 2016).

SOUČASNÉ PŘÍSTUPY V KLASIFIKACI VRCHOVIŠTNÍ VEGETACE

Významným mezníkem ve výzkumu fytocenologie, zejména pro umožnění práce s velkými datovými soubory, které se do této doby za desetiletí fytocenologického výzkumu nashromáždily, byl rozvoj výpočetní techniky na konci 20. století. V této době se rozvíjí moderní statistické a analytické metody a programy jako Turboveg for Windows (HENNEKENS & SCHAMINÉE, 2001), CANOCO (TER BRAAK & ŠMILAUER, 2012) nebo JUICE (TICHÝ, 2002), umožňující databázování i využití velkého množství fytocenologických snímků pro klasifikace, ordinace, analýzy fidelity v synoptických tabulkách, statistické testy, indexy diverzity, aj.

V poslední době je oblíbeným nástrojem při klasifikacích vegetace metoda COCKTAIL (BRUELHEIDE, 1995), založená na tvorbě sociologických skupin druhů. Sociologické skupiny, stejně jako i samotné druhy či jinak definované skupiny druhů pak mohou sloužit k definici vegetačních jednotek pomocí expertních systémů (BRUELHEIDE, 1997, 2016). Metoda řízené klasifikace COCKTAIL byla použita pro definování asociací na základě dat z České národní fytocenologické databáze (CHYTRÝ & RAFAJOVÁ, 2003) a následně tvorbě publikace Vegetace České republiky (HÁJKOVÁ & HÁJEK IN CHYTRÝ (ed.), 2007–2013). Přehled asociací rašeliništní vegetace Slovenska pak stejnými metodami vytvořili DÍTĚ et al. (2007).

Velké množství fytocenologických dat dostupných v elektronické podobě (PETERKA et al., 2015, CHYTRÝ et al., 2016) nám nyní umožňuje provést syntézu celoevropské vegetace vrchovišť analýzou velkého množství originálních fytocenologických snímků ze všech Evropských zemí, tak jak byla zpracována vegetace olšin (DOUDA et al. 2016) nebo slatin (PETERKA et al. 2017). V současné době v rámci projektu PLADIAS;

<http://www.sci.muni.cz/botany/vegsci/pladias.php>) probíhají, nebo jsou již hotové, analýzy dat i z jiných vegetačních typů (dubohabřiny, suťové lesy, říční náplavy, aj.).

V rámci prezentace tohoto příspěvku byly prezentovány vybrané výsledky týkající se vymezení základních vegetačních typů vrchovištní vegetace v Evropě. Byly představeny možnosti využití fytoecologických dat stejně jako i některé konkrétní metodické postupy, které je možné aplikovat při klasifikacích vegetace obecně, včetně jejich aplikace v lesnictví a krajinářství.

NOMENKLATURA

Taxonomické pojetí jmen cévnatých rostlin použitých v článku odpovídá práci DANIHELKY et al. (2012), v případě mechorostů KUČERY et al. (2012). Použitá jména syntaxonů jsou použita ve smyslu MUCINY et al. (2016).

PODĚKOVÁNÍ

Příspěvek vznikl díky finanční podpoře projektu PLADIAS (projekt GAČR č. 14-36079G) a institucionální podpoře univerzit Masarykovy a Mendelovy v Brně. Poděkování patří všem kolegům, kteří na klasifikacích Evropské vegetace spolupracují, i těm, kteří poskytli své publikace, databáze s osobními daty nebo data zveřejněná přes Evropský vegetační archiv (PETERKA et al., 2015, CHYTRÝ et al., 2016), bez nich by práce takového rozsahu nebyla možná.

LITERATURA

BRUELHEIDE, H. (1995): Die Grünlandgesellschaften des Harzes und ihre Standortsbedingungen. Mit einem Beitrag zum Gliederungsprinzip auf der Basis von statistisch ermittelten Artengruppen. Diss. Bot., 244: 1–338.

BRUELHEIDE, H. (1997): Using formal logic to classify vegetation. *Folia Geobotanica*, 23: 41–46.

Cocktail clustering – a new hierarchical agglomerative algorithm for extracting species groups in vegetation databases

BRUELHEIDE, H. (2016): Cocktail clustering – a new hierarchical agglomerative algorithm for extracting species groups in vegetation databases. *Journal of Vegetation Science*, 27: 1297–1307.

DANIHELKA, J., CHRTEK, J. & KAPLAN, Z. (2012): Checklist of vascular plants of the Czech Republic. *Preslia*, 84: 647–811.

DÍTĚ, D., HÁJEK, M. & HÁJKOVÁ, P. (2007): Formal definitions of Slovakian mire plant associations and their application in regional research. *Biologia*, 62: 400–408.

DOUDA, J., BOUBLÍK, K., SLEZÁK, M., BIURRIN, I., NOCIAR, J., HAVRDOVÁ, A., DOUDOVÁ, J., AČIĆ, S., BRISSE, H., BRUNET, J., CHYTRÝ, M., CLAESSENS, H., CSIKY, J., DIDUKH, Y., DIMOPOULOS, P., DULLINGER, S., FITZPATRICK, Ú., GUISAN, A., HORCHLER, P. J., HRIVNÁK, R., JANDT, U., KAČKI, Z., KEVEY, B., LANDUCCI, F., LECOMTE, H., LENOIR, J., PAAL, J., PATERNOSTER, D., PAULI, H., PIELECH, R., RODWELL, J. S., ROELANDT, B., SVENNING, J.-C., ŠIBÍK, J., ŠILC, U., ŠKVORC, Ž., TSIRIPIDIS, I., TZONEV, R. T., WOHLGEMUTH, T., ZIMMERMANN, N. E. (2016): Vegetation classification and biogeography of European floodplain forests and alder carrs. *Applied Vegetation Science*, 19: 147–163. doi:10.1111/avsc.12201.

GALANINA, O., HEIKKILÄ, R. (2007): Comparison of Finnish and Russian approaches for large-scale vegetation mapping: a case study at Härkösu Mire, eastern Finland. *Mires and Peat*, 2: 1–16.

HÁJEK, M., HORSÁK, M., HÁJKOVÁ, P. & DÍTĚ, D. (2006): Habitat diversity of central European fens in relation to environmental gradients and an effort to standardise fen

terminology in ecological studies. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 8: 97–114.

HENNEKENS, S. M. & SCHAMINÉE, J. H. J. (2001): TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science*, 12: 589–591.

CHYTRÝ, M. (ed.) (2007–2013): *Vegetace České republiky 1–4*. Academia, Praha.

CHYTRÝ, M., HENNEKENS, S. M., JIMÉNEZ-ALFARO, B., KNOLLOVÁ, I., DENGLER, J., JANSEN, F., LANDUCCI, F., SCHAMINÉE, J. H. J., AČIĆ, S., AGRILLO, E., AMBARLI, D., ANGELINI, P., APOSTOLOVA, I., ATTORRE, F., BERG, C., BERGMEIER, E., BIURRUN, I., BOTTA-DUKÁT, Z., BRISSE, H., CAMPOS, J. A., CARLÓN, L., ČARNI, A., CASELLA, L., CSIKY, J., ČUŠTEREVSKA, R., DAJIĆ STEVANović, Z., DANIHELKA, J., DE BIE, E., DE RUFFRAY, P., DE SANCTIS, M., DICKORÉ, W. B., DIMOPOULOS, P., DUBYNA, D., DZIUBA, T., EJRNÆS, R., ERMAKOV, N., EWALD, J., FANELLI, G., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., FITZPATRICK, Ú., FONT, X., GARCÍA-MIJANGOS, I., GAVILÁN, R. G., GOLUB, V., GUARINO, R., HAVEMAN, R., INDREICA, A., IŞIK GÜRSOY, D., JANDT, U., JANSSEN, J. A. M., JIROUŠEK, M., KAÇKI, Z., KAVGACI, A., KLEIKAMP, M., KOLOMIYCHUK, V., KRSTIVOJEVIĆ ČUK, M., KRSTONOŠIĆ, D., KUZEMKO, A., LENOIR, J., LYSENKO, T., MARCENÒ, C., MARTYNENKO, V., MICHALCOVÁ, D., MOESLUND, J. E., ONYSHCHENKO, V., PEDASHENKO, H., PÉREZ-HAASE, A., PETERKA, T., PROKHOROV, V., RAŠOMAVIČIUS, V., RODRÍGUEZ-ROJO, M. P., RODWELL, J. S., ROGOVA, T., RUPRECHT, E., RŮŠIŇA, S., SEIDLER, G., ŠIBÍK, J., ŠILC, U., ŠKVORC, Ž., SOPOTLIEVA, D., STANČIĆ, Z., SVENNING, J.-C., SWACHA, G., TSIRIPIDIS, I., TURTUREANU, P. D., UĞURLU, E., UOGINTAS, D., VALACHOVIČ, M., VASHENYAK, Y., VASSILEV, K., VENANZONI, R., VIRTANEN, R., WEEKES, L., WILLNER, W., WOHLGEMUTH, T. AND YAMALOV, S. (2016): European Vegetation Archive (EVA): an integrated database of European vegetation plots. *Applied Vegetation Science*, 19: 173–180.

CHYTRÝ, M., RAFAJOVÁ, M. (2003): Czech National Phytosociological database: basic statistics of the available vegetation-plot data. *Preslia*, 75: 1–15.

JOOSTEN, H., TANNEBERGER, F. & MOEN, A. (2017): *Mires and peatlands of Europe*, Schweizerbart, Stuttgart, 781 s.

KUČERA, J., VÁŇA, J. & HRADÍLEK, Z. (2012): Bryophyte flora of the Czech Republic: updated checklist and Red List and a brief analysis. *Preslia*, 84: 813–850.

KUZNETSOV, O. L. (2007): Main methods in mire vegetation classification [orig: Кузнецов О.Л. (2007): Основные методы классификации растительности болот. Актуальные проблемы геоботаники. III Всероссийская школа-конференция. Лекции.], KarRC RAS, Petrozavodsk, 241–269.

MEŽAKA, A., PRIEDE, A., DOBKeviČA, L. & BADER, M. Y. (2018): Environmental controls of raised-bog vegetation in the Baltic boreo-nemoral zone. *Folia Geobotanica*, 1–15, DOI 10.1007/s12224-017-9305-0.

MOORE, J. J. (1968): A classification of the bogs and wet heaths of Northern Europe. In: TUXEN, R. (ED.): *Pflanzensoziologische Systematik*. Ber.Int. Sympos. Stolzenau/Vleser, Den Haag, 306–320.

MUCINA, L., BÜLTMANN, H., DIERBEN, K., THEURILLAT, J.-P., RAUS, T., ČARNI, A., ŠUMEbroVÁ, K., WILLNER, W., DENGLER, J., GARCÍA, R., G., CHYTRÝ, M., HÁJEK, M., DI PIETRO, R., IAKUSHENKO, D., PALLAS, J., DANIĚLS, F., J., A., BERGMEIER, E., GUERRA, A., S., ERMAKOV, N., VALACHOVIČ, M., SCHAMINÉE, J. H., J., LYSENKO, T., DIDUKH, Y., P., PIGNATTI, S., RODWELL, J. S., CAPELO, J., WEBER, H., E., SOLOMESHCH, A., DIMOPOULOS, P., AGUIAR, C., HENNEKENS, S., M., TICHÝ, L. (2016): Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science*, 19: 3–264.

NEUHÄUSL, R. (1972): Subkontinentale Hochmoore und ihre Vegetation. *Studie ČSAV*, 13:1–121.

PETERKA, T., HÁJEK, M., JIROUŠEK, M., JIMÉNEZ-ALFARO, B., AUNINA, L., BERGAMINI, A., DÍTĚ, D., FELBABA-KLUSHYNA, L., GRAF, U., HÁJKOVÁ, P., HETTENBERGEROVÁ, E., IVCHENKO, T., G., JANSEN, F., KOROLEVA, N., E., LAPSHINA, E., D., LAZAREVIĆ, P., M., MOEN, A., NAPREENKO, M., G., PAWLIKOWSKI, P., PLESKOVÁ, Z., SEKULOVÁ, L., SMAGIN, V., A., TAHVANAINEN, T., THIELE, A., BITA-NICOLAE, C., BIURRUN, I., BRISSE, H., ČUŠTEREVSKA, R., DE BIE, E., EWALD, J., FITZPATRICK, Ú., FONT, X., JANDT, U., KACKI, Z., KUZEMKO, A., LANDUCCI, F., MOESLUND, J., E., PÉREZ-HAASE, A., RAŠOMAVIČIUS, V., RODWELL, J. S., SCHAMINÉE, J., H., J., ŠILC, U., STANČIĆ, Z., CHYTRÝ, M. (2017): Formalized classification of European fen vegetation at the alliance level. *Applied Vegetation Science*, 20: 124–142.

TER BRAAK, C. J. F., ŠMILAUER, P. (2012): *Canoco Reference Manual and User's Guide: Software for Ordination (version 5.0)*. Microcomputer Power, Ithaca, USA. 496 s.

TICHÝ, L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*, 13: 451–453.

WHITTAKER, R. H. (1962): Classification of natural communities. *The Botanical Review*, 1–239.

ZLATNÍK, A. (1928): Aperçu de la végétation des Krkonoše (Riesengebirge). *Preslia*, 7: 94–152.