

SPHAGNUM RUBELLUM, EXTRÉMNĚ VZÁCNÝ DRUH NA JESENICKÝCH VRCHOVIŠTÍCH: VÝSLEDKY TERÉNNÍHO PRŮZKUMU A REVIZE HERBÁŘOVÝCH POLOŽEK

***Sphagnum rubellum*, extremely rare species in bogs of the Hrubý Jeseník Mts: results of field research and revision of herbarium specimens**

Petra Hájková¹, Martin Jiroušek¹, Blanka Shaw²

¹ Department of Botany and Zoology, Faculty of Science, Masaryk University, Kotlářská 2, CZ–60200 Brno, Czech Republic, e-mail: buriana@sci.muni.cz, machozrut@mail.muni.cz;

² Department of Biology, Duke University, Durham, NC–27708, U.S.A., e-mail: blanka@duke.edu

Abstract: We revised the distribution of *Sphagnum rubellum* in the Hrubý Jeseník Mts (Czech Republic). Contrary to previous expectations, revision of herbarium specimens proved only the occurrence of this species in the Rejvíz bog and in another mire that no longer exists near the Dolní Lipová village. Detailed field research of saddle bogs brought one new record from the Trojmezí bog (close to Vozka Mt.). *Sphagnum russowii* is the dominating species from section *Acutifolia* in bogs of the study area. Predominance of *S. russowii* over *S. rubellum* could be explained by the relatively short Holocene history, small area of bogs, shallow peat layer or hybridization.

Key words: *Sphagnum russowii*, hybridization, Holocene history, mire, Czech Republic

Úvod

Rašeliník červený (*Sphagnum rubellum* Wilson) je druh, který roste nejčastěji na vrchovištích, vzácněji na jiných typech rašelinišť nebo rašelinných loukách a skalách pokrytých humusem téměř po celé severní polokouli (Pilous 1971). U nás ho můžeme najít na horských vrchovištích Šumavy, Krkonoš, Krušných a Jizerských hor. Dále na Třeboňsku a v jižní části Českomoravské vrchoviny, ojediněle i na vrchovištích jinde (Váňa 2006). V Moravskoslezských Beskydech roste vzácně na přechodových rašeliništích. Na vrchovištích vytváří různě vysoké buly (kopečky) vyvýšené nad okolní terén. Společenstvo, ve kterém u nás dominuje, lze přiřadit k asociaci *Andromedo polifoliae* – *Sphagnetum magellanici* Bogdanovskaja-Gienv 1928. Výraznější dominance druhu *S. russowii* na úkor druhu *S. rubellum* byla zaznamenána v Krkonoších, kde na základě této skutečnosti byla popsána nová asociace *Sphagno robusti* – *Empetretum hermaphroditi* (Hadač & Váňa 1967).

Druh *S. rubellum* je z Hrubého Jeseníku udáván z Velké kotliny (Šmarda 1950). Ze sedlových vrchovišť udává Rybníček (1997) pouze *S. russowii* a *S. capillifolium*. Herbářové položky originálně určené nebo revidované jako *S. rubellum* pocházejí z oblasti Šeráku a Keprníku, Pradědu (vrchoviště u Švýčárny a Ovčárny, Tabulové skály), Velké kotliny, Dolní Lipové, Rejvízu a Václavova u Bruntálu. Všechny tři zmíněné druhy ze sekce *Acutifolia* (*Sphagnum capillifolium*, *S. rubellum* a *S. russowii*) se mohou na rašeliništích vyskytovat společně, což přináší možnost vzájemných záměn.

Cílem naší práce je zdokumentovat výskyt *S. rubellum* v Hrubém Jeseníku jak na základě revize herbářových položek, tak na základě vlastního bryofloristického průzkumu v oblasti Vozky a Pradědu. Chceme také zmínit pravděpodobné příčiny záměn při determinaci a diskutovat důvody, proč je *S. rubellum* na jeseníckých sedlových vrchovištích extrémně vzácné.

Metodika

K revizi jsme pristoupili u všech položek originálně určených nebo později revidovaných jako *S. rubellum*. Revidovali jsme také všechny sběry příbuzných druhů (*S. capillifolium*, *S. russowii*) z Velké kotliny, odkud je literární údaj (Šmarda 1950) a také položky těchto druhů sbírané F. Schenkem, který podle Pilouse (Pilous 1970) sbíral *S. rubellum* u Václavova. Revidovali jsme velké české a moravské herbáře (BRNM, BRNU, PR, PRC) a menší herbáře ve zkoumaném regionu (OP, SUM).

Vlastní terénní výzkum probíhal v letech 2008–2009 na sedlových vrchovištích v nejvyšších partiích Hrubého Jeseníku: Vozka (WGS-84: N50°09'32" E17°06'24"; 1320 m n. m.), sedlo mezi Vozkou a Keprníkem (WGS-84: N50°09'39" E17°06'38"; 1305 m n. m.), sedlo mezi Vozkou a Spáleným vrchem (WGS-84: N50°08'57" E17°06'54"; 1300 m n. m.), Trojmezí A (WGS-84: N50°09'42" E17°07'05"; 1300 m n. m.), Trojmezí B (WGS-84: N50°09'50" E17°06'55"; 1320 m n. m.), Slatě za Švýčárnou (WGS-84: N50°06'10" E17°12'25"; 1310 m n. m.), sedlo mezi Pradědem a Malým Dědem (WGS-84: N50°05'40" E17°13'29"; 1340 m n. m.), sedlo pod Petrovými kameny u rozcestí U Barborky (WGS-84: N50°04'29" E17°13'44"; 1315 m n. m.), sedlo pod Velkým Májem (WGS-84: N50°02'47" E17°13'00"; 1365–1380 m n. m.) a sedlo pod Velkou Jezernou (WGS-84: N50°03'56" E17°10'50"; 1225 m n. m.). Mechorosty jsme detailně určovali na všech trvalých plochách (2×2 m) založených K. Rybničkem v roce 1997 (celkem 26 ploch), na plochách (1×1 m) umístěných na transektech založených za účelem měření vlhkosti v roce 2008 (celkem 20 ploch) a ve fytoocenologických snímcích zapisovaných na výše uvedených lokalitách v letech 2007–2009 (2×2 m, asi 20 ploch). Hladina podzemní vody, pH a korigovaná konduktivita vody (s odečtením konduktivity způsobené vodíkovými ionty) byly opakovaně měřeny v plastových trubkách, které byly instalovány uprostřed každé plochy, a to od začátku května do konce září.

Stáří vrchovišť, citované v diskuzi, uvádíme v radiokarbonových (nekalibrovaných) letech BP (tj. před rokem 1950). Nomenklatura zmiňovaných druhů mechorostů je sjednocena podle práce Hill et al. (2006).

Výsledky

Výsledky revize herbářových položek

Nejvíce herbářových položek týkajících se výskytu druhu *S. rubellum* v Hrubém Jeseníku je uloženo v Moravském zemském muzeu v Brně (BRNM). Celkem jsme měli k dispozici 18 položek, které byly originálně nebo při revizi označeny jako *S. rubellum*. Dále jsme revidovali položky originálně neoznačené jako *S. rubellum*, a to 2 položky z Velké kotliny a 2 položky sbírané F. Schenkem (viz Tab. 1). Položky pocházejí z 5 českých a moravských herbářů (BRNM 15 položek, OP 2 položky, PR 2 položky, BRNU 1 položka, PRC 2 položky). Ve Vlastivědném muzeu v Šumperku (SUM) žádné položky druhu *S. rubellum* z Hrubého Jeseníku nejsou, pouze správně determinované položky *S. russowii*.

Revize herbářových položek prokázala bohatě dokladovaný výskyt *S. rubellum* na vrchovišti na Rejvízu, kde jej sbírali J. Hrubý, J. Šmarda, J. Jedlička, J. Podpěra (Tab. 1) a J. Váňa (ústní sdělení, položky uloženy v PRC). Revize dále potvrdila historický výskyt *S. rubellum* v Dolní Lipové u Jeseníku, kde jej roku 1919 sebral A. Latzel. Lokalita však patrně již zanikla. Ostatní položky byly zaměněny se *S. capillifolium* (Šmardovy sběry z vrchovišť u Švýčárny, Ovčárny a z oblasti Keprníku), se *S. russowii* (Šmardův sběr z Tabulových skal pod Pradědem, Podpěrův sběr z Šeráku, Jedličkův sběr z Velké kotliny) a se *S. warnstorffii* (Šmardův sběr z Velké kotliny, Schenkův sběr z Václavova). Historický herbářový doklad o výskytu *S. rubellum* z hřebenových partií Hrubého Jeseníku tedy zřejmě chybí.

Determinační znaky a možné příčiny determinačních omylů

S. rubellum bylo v revidovaných položkách zaměňováno s druhy *S. capillifolium*, *S. russowii* a ve dvou případech také se *S. warnstorffii*, které lze odlišit podle malých prstenčitých pórů na hřbetní straně horní části větvičných lístků. Přehled hlavních rozlišovacích znaků je uveden v Tab. 2. *S. russowii* a *S. rubellum* se vzájemně podobají zaoblenými lodyžními lístky, u *S. russowii* na špičce až roztřepenými. Hlavním rozlišovacím znakem jsou rhomboidální hyalocyty (většinou nedělené, maximálně však jednou dělené) a četné póry na hyalodermis lodyžky u *S. russowii*. *S. rubellum* oproti tomu póry na hyalodermis postrádá, hyalocyty jsou protáhlejší a zpravidla alespoň část z nich je dvakrát až třikrát dělená. Lodyžní lístky jsou zaoblené, někdy však díky svinutí vypadají jako zašpičatělé. Jak u *S. russowii*, tak u *S. rubellum* jsou hyalocyty většinou bez

fibril nebo jich mají málo. Poslední z těchto druhů, *S. capillifolium*, má lístky zřetelně špičaté s úzkými nedělenými hyalocyty (tvaru S), které mají vždy velké množství fibril.

Jesenické populace druhů *S. rubellum* a *S. russowii* se vyznačují poměrně častým výskytem fibril (vlášení) v hyalocytech, což může způsobovat záměny se *S. capillifolium*. Hojně fibrily měly i všechny položky *S. rubellum* i *S. russowii*, které jsme revidovali. Část námi sbíraných položek *S. russowii* měla typické lodyžní lístky (tvar lístků i hyalocytů), avšak nalezení pórů na hyalodermis vyžadovalo velké úsilí a pórů bylo málo. Naopak, vyskytovaly se i položky *S. russowii* s typicky velkým množstvím pórů na hyalodermis, které však neměly zcela typické lodyžní lístky. Všechny tyto skutečnosti mohou být příčinou záměn při determinacích a svědčí o pravděpodobné vzájemné hybridizaci.

Výsledky bryofloristického výzkumu

Během let 2008–2009 jsme detailně prozkoumali většinu sedlových vrchovišť v Hrubém Jeseníku v oblasti Vozky i Pradědu. Ze sekce *Acutifolia* převládalo na všech zkoumaných vrchovištích *S. russowii*. Během výzkumu se nám podařilo sebrat pouze jednu položku *S. rubellum*, a to ze sedlového vrchoviště Trojmezí B. Přestože po konzultaci se specialistou (J. Shaw) jsme se přiklonili k determinaci položky jako *S. rubellum*, nejednalo se o zcela typické exempláře. Rostliny byly hodně kompaktní, lodyžní lístky krátké, s hodně fibrilami (což je ale typické i pro rostliny z položek z Rejvízu). Většina lodyžních lístků odpovídala tvarem druhu *S. rubellum*, ale vyskytovaly se i víc zašpičatělé lístky. Nelze tedy zcela vyloučit špatně vyvinuté rostliny *S. capillifolium*, případně mohlo v minulosti dojít k introgresi mezi *S. capillifolium* a *S. rubellum*, pro což by hovořil společný výskyt těchto dvou druhů na jedné lokalitě.

Na ploše 1 m² se společně se *S. rubellum* vyskytovaly druhy *Aulacomnium palustre*, *Calypogeia azurea*, *Mylia anomala*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum commune*, *P. strictum*, *Sphagnum capillifolium* a *Straminergon stramineum*. Na ploše s výskytem *S. rubellum* byla naměřena průměrná hladina podzemní vody -32,8 cm pod povrchem rašeliniště (průměr z 8 měření od května do září), průměrné pH vody v měřicí trubce 4,9 a průměrná korigovaná konduktivita vody v trubce 27,4 µS.cm⁻¹.

Diskuze

Pilous (1971) uvádí *S. rubellum* také z přilehlých oblastí Jeseníků, z okraje Oderských vrchů (Město Libavá) a ze Zábřehu u Hlučína, položky z těchto lokalit se nám však nepodařilo najít. Není ani jisté, zda na těchto lokalitách mohly být vhodné podmínky pro vrchovištní *S. rubellum*. Revize herbářových položek nepotvrdila výskyt *S. rubellum* ve Velké kotlině ve vegetaci s *Trichophorum alpinum* (Šmarda 1950), jednalo se o záměny s druhy *S. russowii* a *S. warnstorffii*. Také intenzivní bryologický výzkum, který v posledních letech probíhal v sudetských karech, výskyt *S. rubellum* ve Velké kotlině nepotvrdil (Kučera et al. 2009).

Jak ukázaly nejnovější taxonomicko-genetické studie, zástupci sekce *Acutifolia* se navzájem poměrně často kříží (Shaw et al. 2005, Natcheva & Cronberg 2007). Vzniklé hybridy pak mohou znesnadňovat určování těchto druhů. Pokud dochází ke křížení opakovaně a měnící se podmínky prostředí upřednostňují pouze jednoho z rodičů či hybrida, může druhý z rodičovských druhů zcela vymizet. Takový případ je doložený z Bulharska, kde se dnes již *S. rubellum* nevyskytuje, nicméně některé populace *S. capillifolium* v sobě nesou jeho alely (Natcheva & Cronberg 2003). Podobná situace by teoreticky mohla nastat i v případě dvojice druhů *S. rubellum* a *S. russowii*, kde *S. russowii* je pravděpodobně allopolyploidní potomek křížení *S. rubellum* se *S. girgensohnii* (Cronberg 1996). Flatberg et al. (2006) doložili zpětné křížení *S. russowii* s rodičovským druhem *S. girgensohnii*, pokud se vyskytují pohromadě, lze tedy předpokládat i zpětné křížení *S. russowii* se *S. rubellum*. Klíčivost hybridních spor je však výrazně nižší než v případě spor rodičovských druhů (Flatberg et al. 2006). Proces postupné introgrese genů *S. russowii* do genomu *S. rubellum* by tedy byl velmi pomalý.

Druh *S. rubellum* byl v minulosti považován za varietu *S. capillifolium*. Molekulárně genetické studie však prokázaly, že jeho oddělení na úrovni druhu je opodstatněné (Cronberg 1997, Shaw et al. 2005). O křížení těchto blízce příbuzných druhů však svědčí analýza izozymů (Cronberg 1997).

Nález rostlinek, determinovatelných buď jako *S. rubellum* nebo jako jeho kříženec se *S. capillifolium* na jesenických hřebenových vrchovištích svědčí o přítomnosti *S. rubellum* ve zkoumaném území, minimálně v minulosti. Otázkou je, zda byl druh *S. rubellum* někdy v dávnější minulosti na jesenických vrchovištích hojnější, a pokud ano, tak proč ho téměř úplně nahradil druh *S. russowii*. Srovnání sedlových vrchovišť s vrchovištěm na Rejvízu, odkud je více dokladů o výskytu *S. rubellum*, nám může pomoci odpovědět na tuto otázku. Rozdílů mezi Rejvízem a sedlovými vrchovišti je hned několik, a to stáří, mocnost rašelinných sedimentů a nadmořská výška. Rašelinné sedimenty na vrchovišti na Rejvízu jsou mocné přes 7 m a jejich akumulace začala už v raném Holocénu před více než 8 a půl tisíci lety (nekalibrovaný údaj z Dudová et al. 2010). Vrchoviště na Rejvízu také leží v nižší nadmořské výšce (740–780 m n. m.) než sedlová vrchoviště (1300–1380 m n. m.). Sedlová vrchoviště jsou méně mocná, maximálně 2 m (Vozka), většinou však méně (Velký Děd cca 90 cm, sedlo u Barboroky cca 70 cm). Jsou také výrazně mladší: začátek ukládání rašeliny je datován do období Atlantiku (Vozka, 5195 ± 35 BP; Dudová nepubl. údaje), Subboreálu (Velký Děd, 4620 ± 175 BP) a Subatlantiku (sedlo pod Velkým Májem, 1945 ± 210 BP; Rybníček & Rybníčková 2004). Jejich vývoj začínal jako rašelinná smrčina s ostřicemi, případně ještě předcházela fáze otevřeného minerotrofního prameniště. Všechny zmíněné rozdíly mohly mít význam pro osídlování vznikajících rašelinišť. Ve větší nadmořské výšce v iniciálních rašelinných smrčinách mohlo být zvýhodněné *S. russowii* jako druh, který není tak silným vrchovištním specialistou a lépe snáší zástin. Pokud refugia *S. rubellum* ležela v glaciálu v nižších polohách (viz historický výskyt v Dolní Lipové u Jeseníku), tak se tento druh na sedlová vrchoviště dostal později a v konkurenci se *S. russowii* se už neprosadil. Druhou možnou variantou je, že se *S. rubellum* vyskytovalo na sedlových vrchovištích už od začátku tvorby rašeliny na světlinách rašelinných smrčin. Opakovaným křížením se *S. russowii* však došlo během následujících několika tisíc let k postupnému ústupu geneticky čistých populací *S. rubellum*. Výsledkem je silná dominance *S. russowii* na otevřených ombrotrofních vrchovištích, která jsou jinak typickým biotopem *S. rubellum*.

Stejně jako ve vrcholových partiích Hrubého Jeseníku, jsme v předchozích letech *S. rubellum* nenalezli v Orlických horách (lokality Jelení lázeň a U Kunštátské kaple) ani na hřebenových vrchovištích Králického Sněžníku (Jiroušek 2006). Některé rostliny *S. russowii* z Králického Sněžníku rovněž měly některé morfologické znaky pro tento druh netypické. *S. russowii* dominuje také na vrchovištích v nejvyšších polohách Krkonoš (Hadač & Váňa 1967) a běžné je například i na mokřadech v subalpinském pásmu vysokých pohoří Balkánu, kde rovněž chybí čisté populace *S. rubellum* (Hájková et al. 2006).

Poděkování

Výzkum byl podpořen výzkumným záměrem Masarykovy univerzity (MSM 0021622416) a grantem GA206/08/0389. J. Shaw a Eva Mikulášková nám pomohli s determinací některých položek, za což jim chceme také poděkovat. Kustodům výše uvedených herbářových sbírek děkujeme za zapůjčení herbářového materiálu. Lýdii Dudové děkujeme za poskytnutí nepublikovaných údajů o stáří rašeliniště na Vozkovi. Dr. M. Zmrhalové a prof. J. Váňovi jsme vděční za připomínky k textu, druhému z nich také za cenné rady při hledání herbářových položek.

Summary

S. rubellum is a cosmopolitan species occupying mires and bogs throughout Northern Hemisphere, but it is extremely rare in bogs in the Hrubý Jeseník Mts. We revised all herbarium specimens originally determined or later revised as *S. rubellum* to reveal its real historical distribution in the Hrubý Jeseník Mts. In addition, we carried out field research in the saddle bogs in 2007–2008 to complete our knowledge about the current distribution of *S. rubellum*. We repeatedly measured the water table, water pH and conductivity to characterize environments. Surprisingly, revision of herbarium specimens has shown that there are no specimens of *S. rubellum* from saddle bogs in the summit parts of mountains. In all cases, *S. rubellum* was confused with *S. russowii* or *S. capillifolium*. *S. rubellum* was confirmed only from the older and deeper Rejvíz bog and from mire near Dolní Lipová village, both situated at a much lower altitude. With respect to field

research, we found only one locality of *S. rubellum* in the saddle bogs (average water pH 4.9, corrected water conductivity $27 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, water table depth -32.8 cm below surface in average). We discuss possible reasons for the extreme rarity of *S. rubellum* in the saddle bogs in the Hrubý Jeseník Mts. Differences in Holocene history, beginning with a mire spruce forest, younger age, high altitude, small spatial areas of individual bogs and shallow peat layer could cause strong dominance of *S. russowii* instead of *S. rubellum*. Another possible reason could be repeated hybridization of *S. russowii* with one of its progenitors, *S. rubellum*, and the gradual disappearance of genetically pure populations of *S. rubellum*.

Literatura

- Cronberg N. (1996): Isozyme evidence of relationships within *Sphagnum* section *Acutifolia* (*Sphagnaceae*, *Bryophyta*). – *Plant Systematics and Evolution* 203: 41–64.
- Cronberg N. (1997): Genotypic differentiation between the two related peat mosses, *S. rubellum* and *S. capillifolium* in northern Europe. – *Journal of Bryology* 19: 715–729.
- Dudová L., Hájek M. & Hájková P. (2010): The origin and vegetation development of the Rejvíz pine bog and the history of surrounding landscape during the Holocene. – *Preslia* 82: 223–246.
- Flatberg K. I., Thinggaard K. & Sæstad S. M. (2006): Interploidal gene flow and introgression in bryophytes: *Sphagnum girgensohnii* × *S. russowii*, a case of spontaneous neotriploidy. – *Journal of Bryology* 28: 27–37.
- Hadač E. & Váňa J. (1967): Plant communities of mires in the western part of the Krkonoše Mountains, Czechoslovakia. – *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* 2: 213–254.
- Hájková P., Hájek M. & Apostolova I. (2006): Diversity of wetland vegetation in the Bulgarian high mountains, main gradients and context-dependence of the pH role. – *Plant Ecology* 184:111–130.
- Jiroušek M. (2006): Flóra a vegetace rašeliníšť Králického Sněžníku. – Ms., 49 pp. [bakalářská práce, depon. in Ústav botaniky a zoologie PřF MU, Brno]
- Hill M. O., Bell N., Bruggeman-Nannenga M. A., Brugués M., Cano M. J., Enroth J., Flatberg K. I., Frahm J.-P., Gallego M. T., Garilleti R., Guerra J., Hedenäs L., Holyoak D. T., Hyvönen J., Ignatov M. S., Lara F., Mazimpaka V., Muñoz J. & Söderström L. (2006): An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. – *Journal of Bryology* 28: 198–267.
- Kučera J., Zmrhalová M., Shaw B., Košnar J., Plášek V. & Váňa J. (2009): Bryoflora of selected localities of the Hrubý Jeseník Mts summit regions. – *Časopis Slezského Zemského Muzea, Ser. A*, 58: 115–167.
- Lange B. (1982): Key to northern and arctic species of *Sphagnum*, based on characteristics of the stem leaves. – *Lindbergia* 8: 1–29.
- Natcheva R. & Cronberg N. (2003): Genetic diversity in populations of *Sphagnum capillifolium* from the mountains of Bulgaria, and their possible refugial role. – *Journal of Bryology* 25: 91–99.
- Natcheva R. & Cronberg N. (2007): Recombination and introgression of nuclear and chloroplast genomes between the peat mosses, *Sphagnum capillifolium* and *Sphagnum quinquefarium*. – *Molecular Ecology* 16: 811–818.
- Pilous Z. (1971): Bryophyta. Mechorosty. *Sphagnidae* – Mechy rašeliníkové. – In: *Flora ČSSR, ser. C*, 1, p. 1–413, Academia, Praha.
- Rybníček K. (1997): Monitorování vegetačních a stanovištních poměrů hřebenových rašeliníšť Hrubého Jeseníku – výchozí stav. – *Příroda* 11: 53–66.
- Rybníček K. & Rybníčková E. (2004): Pollen analyses of sediments from the summit of the Praděd range in the Hrubý Jeseník Mts (Eastern Sudetes). – *Preslia* 76: 331–347.
- Shaw A. J., Cox C. J. & Boles S. B. (2005): Phylogeny, species delimitation, and interspecific hybridization in *Sphagnum* section *Acutifolia*. – *Systematic Botany* 30: 16–33.
- Váňa J. (2006): *Sphagnaceae* Dumort. – rašeliníkovité. Verze 1.1 (23.1.2006). – In: Kučera J., Mechorosty české republiky – on-line klíče, popisy a ilustrace. – <http://bryoweb.bf.jcu.cz/klic>.

Tab. 1. Výsledky revize herbářových položek určených nebo později revidovaných jako *S. rubellum*. Zkratky herbářů: BRNM - Moravské zemské muzeum Brno (15 položek), OP - Slezské zemské muzeum Opava (2 položky), PR - Botanické oddělení Národního muzea Praha (2 položky), BRNU – herbář Ústavu botaniky a zoologie Přírodovědecké fakulty MU v Brně (1 položka) a PRC – herbář Katedry botaniky přírodovědecké fakulty UK v Praze (2 položky). Vysvětlivky: Freiwaldau – Jeseník; Reihwiesen – Rejvíz; Hochschar – Šerák, Moosweichten – Skřítek, Bradelwald – pravděpodobně u obce Libina (Šumperk), Wenzelsdorf – Václavov u Bruntálu, Nieder Lindewiese - Dolní Lipová. Pozn: Sběr z lokality „v Lichtenštejnském pralese“ pochází pravděpodobně z některého sedlového vrchoviště pod Vozkou.

[Tab. 1. Results of revision of all herbarium specimens originally determined or later revised as *S. rubellum* from BRNM (15 specimens), OP (2 specimens), PR (2 specimens), BRNU (1 specimen) and PRC (2 specimens). Specimen from locality „v Lichtenštejnském pralese“ comes probably from one of the saddle bogs close to Vozka Mt.]

	herbář	orig.určení	sebral	datum	lokality na schedě	předchozí revize	revize Hájková 2010
1.	BRNM	<i>S. rubellum</i>	J. Šmarda	20.7.1946	Vysoké Jeseníky, rašeliniště v Lichtenštejnském pralese, 1100 m n.m.	Z. Pilous 1960: <i>S. acutifolium</i>	<i>S. capillifolium</i>
2.	BRNM	<i>S. rubellum</i>	J. Šmarda	17.7.1946	Vysoké Jeseníky, rašeliniště u Švýčárny, 1100 m n.m.	Z. Pilous 1960: <i>S. acutifolium</i>	<i>S. capillifolium</i>
3.	BRNM	<i>S. rubellum</i>	J. Šmarda	29.7.1949	Hrubý Jeseník, Ovčárna, cca 1300 m n.m.	-	<i>S. capillifolium</i>
4.	BRNM	<i>S. rubellum</i>	J. Šmarda	18.5.1954	Hrubý Jeseník: Branná, vrchoviště pod Vozkou, 1300 m n.m.	Z. Pilous 1960: <i>S. robustum</i>	<i>S. russowii</i>
5.	BRNM	<i>S. rubellum</i>	F. Schenk	1910	Wenzelsdorf	Z. Pilous: <i>S. rubellum</i>	<i>S. warnstorffii</i>
6.	BRNM	<i>S. quinquefarium</i>	F. Schenk (det. J. Podpěra)	-	Wenzelsdorf	Z. Pilous: <i>S. rubellum</i>	<i>S. warnstorffii</i>
7.	BRNM	<i>S. rubellum</i>	J. Šmarda	17.7.1946	Vysoké Jeseníky: Velká Kotlina, 1100 m n.m.	Z. Pilous 1960: <i>S. acutifolium</i>	<i>S. warnstorffii</i>
8.	BRNM	-	J. Jedlička	19.8.1949	Bruntál: Karlova Studánka, Velká Kotlina, ca 1200 m n.m.	R. Doležal 1979: <i>S. nemoreum</i>	<i>S. warnstorffii</i>
9.	BRNM	-	J. Jedlička	14.7.1947	Kouty nad Desnou, Velká Kotlina, svrchní část u pramenů	R. Doležal: <i>S. nemoreum</i>	<i>S. russowii</i>
10.	BRNM	-	J. Jedlička	6.7.1947	Frývaldov: in turfosis prope p. Rejvíz, 750 m n.m.	R. Doležal 1979: <i>S. rubellum</i>	<i>S. rubellum</i>
11.	BRNM	<i>S. rubellum</i>	A. Vězda	6.7.1947	Jeseníky-Rejvíz	-	<i>S. rubellum</i>
12.	BRNM	<i>S. acutifolium</i>	J. Podpěra	-	Rejvíz, in turfosis	Z. Pilous 1955: <i>S. rubellum</i>	<i>S. rubellum</i>
13.	BRNM	<i>S. rubellum</i>	V. Pospíšil	27.5.1959	Jeseníky-Rejvíz	Z. Pilous: <i>S. rubellum</i>	<i>S. rubellum</i>

14.	BRNM	<i>S. rubellum</i>	J. Šmarda	7/1947	Moosebruch u Rejvízu, rašelinný bor, ca 750 m n.m.	Z. Pilous 1960: <i>S. rubellum</i>	<i>S. rubellum</i>
15.	BRNM	<i>S. rubellum</i>	J. Šmarda	7/1947	Moosebruch u Rejvízu, Velké jezírko	Z. Pilous 1960: <i>S. rubellum</i>	<i>S. rubellum</i>
16.	OP	<i>S. acutifolium</i>	J. Šmarda	7/1947	Moosebruch u Rejvízu, cca 750 m n.m.	Z. Pilous 1955: <i>S. rubellum</i>	<i>S. rubellum</i>
17.	OP	<i>S. acutifolium</i>	J. Šmarda	7/1947	Vysoké Jeseníky, Tabulové skály pod Pradědem, 1480 m n.m.	Z. Pilous 1955: <i>S. rubellum</i>	<i>S. russowii</i>
18.	PR	<i>S. acutifolium</i> f. <i>versicolor</i>	J. Hrubý	8/1912	Freiwaldau, Moosebruch bei Reihwiesen	Z. Pilous 1955: <i>S. rubellum</i>	<i>S. rubellum</i>
19.	PR	<i>S. rubellum</i>	J. Podpěra	8/1905	Sudeti: In summo monte Hochschar, 1350 m n.m.	Z. Pilous 1961: ?	<i>S. russowii</i>
20.	BRNU	<i>Sphagnum</i>	A. Latzel	2.6.1919	Nieder Lindewiese, Kirchengrund, beim Zusammenfluß der beiden Bächlein	Z. Pilous: <i>S. rubellum</i>	<i>S. rubellum</i>
21.	PRC	<i>S. russowii</i>	F. Schenk	9/1933	Moosweichten	Z. Pilous 1961: <i>S. russowii</i>	<i>S. russowii</i>
22.	PRC	<i>S. russowii</i>	F. Schenk	11/1928	Bradelwald	Z. Pilous 1961: <i>S. russowii</i>	<i>S. russowii</i>

Tab. 2. Přehled nejčastěji používaných synonym v české literatuře a hlavních rozlišovacích znaků druhů ze sekce *Acutifolia* (*S. rubellum*, *S. russowii*, *S. capillifolium*) zaměřovaných na vrchovištích – podle prací Lange (1982) a Váňa (2006).

[Tab. 2. Overview of the most commonly used synonyms and the most important determination characters within the study group of species.]

	<i>Sphagnum rubellum</i> Wilson (haploid species)	<i>Sphagnum russowii</i> Warnst. (polyploid species)	<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw. (haploid species)
synonyma	<i>S. capillifolium</i> var. <i>rubellum</i> (Wilson) Eddy	<i>S. robustum</i> (Warnst.) Cardot	<i>S. acutifolium</i> Ehrh. ex Schrad., <i>S. nemoreum</i> Scop.
určovací znaky			
tvary lodyžních lístků (LL)	LL jazykovité, se zaoblenou špičkou, často na okraji svinuté až kápoité (pak vzniká dojem špičatých listů)	LL jazykovité, s široce zaoblenou, uprostřed roztřepenou špičkou	LL trojboce jazykovité, postupně se zužující do špičky
hyalocyty LL	alespoň některé 2-3x dělené (přepažované), většinou bez fibril	rhomboidální tvar, většinou prázdné, některé 1x dělené, fibrily spíše vzácné, ale mohou být přítomné	úzké, ve tvaru S, maximálně 1x dělené, vždy s velkým množstvím fibril (vlášení) tzn. „příčně pruhované“
hyalodermis	buňky hyalodermis bez pórů	buňky hyalodermis s hojnými póry	buňky hyalodermis bez pórů