

NOVÉ DRUHY ŽLUTÉ SKUPINY RODU *RHIZOCARPON* V ČESKÉ REPUBLICE

A new species of yellow *Rhizocarpon* in the Czech Republic



František Bouda

Národní muzeum, Mykologické oddělení, Cirkusová 1740, Horní Počernice CZ-193 00 Praha 20, e-mail: fbouda@centrum.cz



Abstract:

Three species of map lichens, *Rhizocarpon atroflavescens*, *R. carpaticum* and *R. ferax*, have newly been discovered in the Czech Republic. These taxa occur predominantly in mountain regions with uncovered rocky outcrops and boulders. *Rhizocarpon atroflavescens* has a whitish prothallus and ascospores containing at most one longitudinal septum. It grows on slightly calcareous rocks. The acidophilous species *Rhizocarpon carpaticum* also rarely has one longitudinal septum; however, the species has convex apothecia extending up above the areoles and the thallus margin is bordered with a black prothallus. *Rhizocarpon ferax* occurs mainly on overhangs or at bases of vertical faces of acidic rocks. It has muriform spores and its roundish apothecia are usually hidden between two crescent-shaped areoles.



Key words:

biodiversity, map lichen, Rhizocarpaceae, saxicolous lichens.

ÚVOD

Rod *Rhizocarpon*, česky mapovník, se tradičně dělí do dvou velkých skupin dle jejich zbarvení. První skupina druhů ve svých stélkách obsahuje kyselinu rhizokarpovou, která je odpovědná za jejich žluté až žlutozelené zbarvení. Nepřítomnost této kyseliny způsobuje naopak u druhé, tzv. hnědé skupiny, zbarvení stélek od tmavě šedé přes hnědou až po téměř bílou. V České republice je v současné době udáváno 34 druhů mapovníků (Liška & Palice 2010, Halda et al. 2011, Malíček et al. 2014, Šoun et al. 2015, Westberg et al. 2015), z toho do žluté skupiny patří pouze osm zástupců.

Vědecké jméno *Rhizocarpon* poprvé použil Ramond ve třetím vydání díla Flore Française (Lamarck & De Candolle 1805). V průběhu 19. století byl rod zahrnut řadou autorů (Acharius, Fries, Hue, Nylander či Schaerer) do rodu *Lecidea*. Některé druhy mapovníků byly i nadále řazeny díky

dvoubuněčným sporám také do rodu *Buellia* (Tuckerman 1888, Dodge 1948) či *Diplotomma* (Jatta 1880). Arnold (1871) je rozdělil na *Rhizocarpus* s. str. a *Catocarpus*. Fries (1874) poté zredukoval Arnoldem navržené rody do sekcí, přičemž v obou sekcích byly promíchány žluté druhy. Podrobnější historii vývoje taxonomického pojetí rodu *Rhizocarpus* popsal Runemark (1956).

Do roku 1940 bylo popsáno okolo 30 druhů rodu *Rhizocarpus*. Přičinil se o to i významný lichenolog Josef Anders, který působil jako učitel v České Lípě. Ve své publikaci *Zur Flechtenflora des Isergebirges* popsal druh *Rhizocarpus lecanorinum* (jako *R. 'lecanoricum'* Anders 1923), který je stále uznávaným druhem (Roca-Valiente et al. 2016).

V polovině 20. století se výzkum rodu *Rhizocarpus* stal doménou severských národů. Od roku 1940 až do své smrti 1953 publikoval Fin Veli Räsänen řadu menších článků i o žlutých druzích mapovníků (Räsänen 1943, 1949, 1951), kde popsal okolo 45 druhů a 60 variet a forem. Bohužel řada těchto studií byla založena na nekritickém zpracování anatomických měření a spekulativním výkladu chemických reakcí. Na toto reagoval Hans Runemark. Tento švédský botanik při své dizertační práci nasbíral, vypůjčil si a zpracoval tisíce položek, včetně typových. Používal již tenkovrstevnou chromatografii a své výsledky zformuloval do obsáhlé monografie o žlutých druzích rodu *Rhizocarpus* (Runemark 1956).

V šedesátých a začátkem sedmdesátých let minulého století se touto skupinou intenzivně zabýval i profesor Zdeněk Černohorský, který zaznamenal několik nových druhů pro tehdejší Československo. Jednalo se převážně o sběry z vysokých karpatských pohoří na Slovensku (Černohorský 1960, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1973). Černohorský byl také později poctěn revizí a korekcí klíčů k určování evropských žlutých mapovníků, kde je jmenovitě zmíněn (Poelt & Vězda 1977, Poelt 1988). Poznatky o rozšíření žlutých mapovníků na Šumavě zpracoval ve své diplomové práci Bohdan Wagner (1966).

Tato práce si klade za cíl shrnout a okomentovat nové nálezy žlutých mapovníků pro Českou republiku. K nově objeveným zástupcům je připojen krátký komentář o jejich morfologických a chemických charakteristikách. Navrženy jsou také kategorie ohrožení pro budoucí verzi Červeného seznamu lišejníků ČR, protože tyto druhy nemohly být uvedeny v jeho posledním vydání (Liška & Palice 2010).

METODIKA

Použitá nomenklatura je převzata z práce Wirth et al. (2013). Materiál byl určován na základě morfologických a chemických znaků. Chemismus byl studován pomocí stélkových reakcí a tenkovrstevné chromatografie (Orange et al. 2001). Souřadnice GPS jsou uvedeny v systému WGS-84. V seznamu studovaných položek jsou uvedeny následující zkratky

odkazující na původ položek a herbář, kde jsou uloženy: ZP – Z. Palice (PRC, PRA) a PRM. Lokality jsou uvedeny ve znění použitém na schedách herbářových položek (popř. zkrácené s mírnou úpravou). Kategorie ohrožení byly zvoleny podle četnosti výskytu jednotlivých druhů a také s přihlédnutím, jak hojně jsou lokality a substráty, kde by se tyto druhy mohly objevit.

***Rhizocarpon atroflavescens* Lyngby** **CR**

Tento mapovník se typicky vyskytuje na mírně vápnitém skalním podkladu v podhorských až horských oblastech. Stélka má 2–5 cm v průměru. Areoly drží dobře při sobě a tvoří téměř souvislé povlaky. Prothalus u tohoto druhu je důležitým znakem, protože oproti valně většině mapovníků má šedou až bělavou barvu (obr. na druhé straně obálky). Areoly samotné mají světle žlutou až žlutobílou barvu. Apotécia jsou většinou kulatá, plochá až mírně konkávní. Klavátní vřeka obsahují klasicky 8 spor. Spory mívají 1–4 příčná septa a maximálně 1 septum podélné, jejich velikost se pohybuje v rozmezí 10–24 × 6–10 μm. Sekundární metabolity produkuje střídě, často pouze kyselinu rhizokarpovou, případně jsou přítomny také kyseliny psoromová a gyroforová. Tento druh je poměrně častý v horách celé kontinentální Evropy a nyní je známý i z České republiky díky sběru Zdeňka Paliceho z Jeseníků.

Czech Republic, North Moravia, East Sudetes, Jeseníky Mts, Mt Vysoká hole, central part of Velký kotel corrie, Vitásek ravine, first rock-ledge below the wall of Šmarda, on overhanging schist rock, alt. 1290 m, 10. 6. 2002, leg. J. Halda & Z. Palice 7018 (PRA).

***Rhizocarpon carpaticum* Runemark** **EN**

Tento druh mapovníku lze nejčastěji nalézt na silikátových horninách. Roste často na místech, která jsou alespoň částečně chráněná před deštěm, jako např. svislé plochy balvanů či převisy skal. Většinou se vyskytuje v podhorských a horských lokalitách, které díky tomu bývají bohaté na horizontální srážky. Wirth et al. (2013) dále zmiňují, že místa, kde se *Rhizocarpon carpaticum* s oblibou vyskytuje, jsou poměrně chudá na jiné druhy lišejníků. Stélka má 1–6 cm v průměru. Prothalus má černou barvu a bývá dobře vyvinutý. Areoly jsou kulaté až mírně hranaté, vypouklé a mají barvu od světle žluté po jasně žlutou. Apotécia jsou velmi typická, mají většinou kulatý tvar a jsou hlavně u starších stélek značně vypouklá nad areolu (obr. 6 v příloze). Vřeka jsou klavátní a osmi-sporická. Spory mají 1–3 příčná septa a vzácně také jedno podélné septum; velikost bývá v rozmezí 12–22 × 6–12 μm. Produkuje sekundární metabolity kyseliny rhizokarpovou, psoromovou a gyroforovou (vyskytovaly se u všech položek tohoto druhu ze Slovenska testovaných TLC). Mapovník původně uváděný jako karpatský endemit (Feuerer 1979) je podle nynějších znalostí poměrně běžný, často asi přehlížený druh, s výskytem po celém karpatském oblouku, na řadě míst v Alpách (Itálie, Francie, Německo, Rakousko), v Bavorském lese, dokonce i ve špa-

nělských Pyrenejích a pohoří Sierra Nevada (Poelt & Vězda 1977, Feuerer 1979, Wirth et al. 2013). V Čechách byl tento druh nalezen na ostrých výchozech skal na jihozápadním svahu nedaleko pod vrcholem Sněžky.

Czech Republic, Northeastern Bohemia, Trutnov distr., Krkonoše National Park, Pec pod Sněžkou, Mt Sněžka, on rock, 50°44'10.2"N, E15°44'37.1"E, alt. 1550 m, 18. 9. 2014, leg. F. Bouda & O. Peksa (PRM 945276).

Rhizocarpon ferax H. Magn.

EN

Tento mapovník obvykle roste na kyselých a tvrdých silikátových horninách od horského až po vysokohorské prostředí. Vyhovuje mu mikroklima skalních převisů a svislých osluněných stěn. Stélka tohoto druhu bývá velmi malá, obvykle má pouze kolem 1 cm. Občas se stává, hlavně pod převisy, že stélky jsou poměrně těsně nahloučené a dělají dojem většího souvislého porostu. Žluté areoly se pravidelně rozprostírají na černém prothalu a drží zpravidla tvar půlměsíce (obr. 7 v příloze). Jedna či dvě areoly obklopují kulaté a ploché apotécium, které má tenký přetrvávající vlastní okraj. Vřecka jsou opět klavátní a osmisporicá. Zdrovitě spory mají řadu příčných i podélných sept a velikost v rozmezí 25–55 × 14–25 μm. Chemicky se tento druh zdá být velmi uniformní, jeho známé sekundární metabolity jsou pouze kyselina rhizokarpová a kyselina psoromová. Za synonymum je považován druh *Rhizocarpon drepanodes*, který by podle popisu Feuerera (Feuerer 1978) měl mít větší spory, více buněk ve sporách, rozpadlejší stélku a rostl by spíše v nižších pohořích (Černohorský 1964, Clauzade & Roux 1985, Timdal & Holtan-Hartwig 1988, Fletcher et al. 2009, Christensen & Alstrup 2013, Wirth et al. 2013, Roux et al. 2014). V České republice roste v Krkonoších na kolmých osluněných stěnách Úpské rokle, a také na Šumavě ve vrcholové části Plechého a v karu Plešného jezera. Další údaj o výskytu z rakouské strany masivu Plechého uvádí (Berger & Priemetzhofer 2014).

Czech Republic, South Bohemia, Šumava Mts, Nová Pec: glacier cirque of the Plešné jezero lake – central part, basis of the rock-wall, alt. 1250 m, 16. 6. 1996, leg. Z. Palice (PRC).

Czech Republic, South Bohemia, Šumava Mts, Volary: Mt Plechý, just c. 300 m NW of the Stifter monument, granite outcrops and a bouldery field with *Pinus mugo*, half-shaded, overhanging ESE facing granite big-boulder-face, 48°46'42.5"N, 13°51'14.5"E, alt. 1327 m, 27. 10. 2014, leg. Z. Palice 18292 (PRA).

Czech Republic, North Bohemia, Trutnov distr., Krkonoše National Park, Pec pod Sněžkou, Dolní Úpský vodopád waterfall, on vertical rocks near Úpa stream, 50°43'85.0"N, 15°43'61.6"E, alt. 1020 m, 1. 9. 2016, leg. F. Bouda 944359 (PRM).

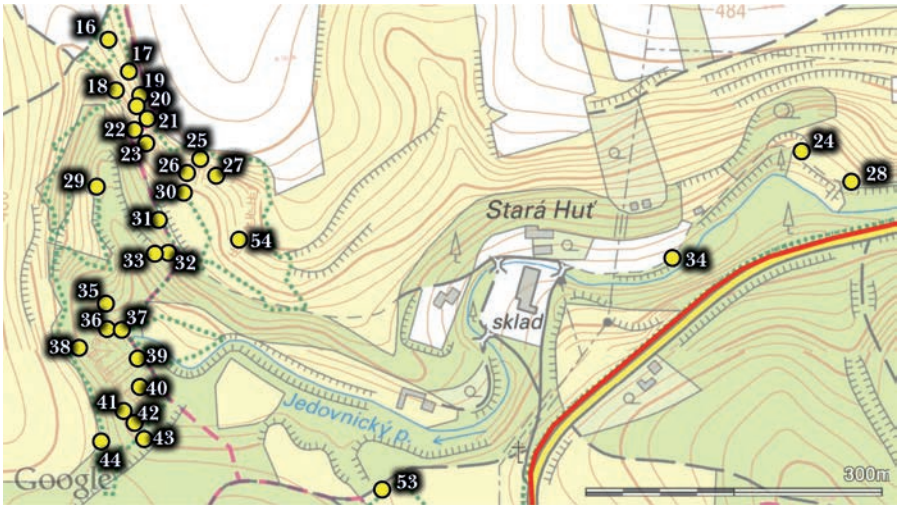
PODĚKOVÁNÍ

Předložená práce vznikla za finanční podpory Ministerstva kultury v rámci institucionálního financování dlouhodobého koncepčního rozvoje výzkumné organizace Národní muzeum (DKRVO 2017/09, 00023272) a P13/01 IG – BO.

LITERATURA

- Anders J. (1923): Zur Flechtenflora des Isergebirges. – *Hedwigia* 64: 256–267.
- Arnold F. (1871): Lichenographische Fragmente XII. – *Flora* 54: 145–156.
- Berger F. & Priemetzhofer F. (2014): Erläuterungen und Erstnachweise von Flechten in Oberösterreich, sowie weitere erwähnenswerte Beobachtungen. 1. Update des Flechtenatlas. – *Stapfia* 101: 53–65.
- Clauzade G. & Roux C. (1985): Likenof de Okcidenta Emropo. Ilustrita Determinlibro. – *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle série, Numéro Spécial* 7: 1–893.
- Černohorský Z. (1960): Die Flechte *Rhizocarpon atroflavescens* Lyngé und ihr Vorkommen in der Tschechoslowakei. – *Preslia* 32: 258–261.
- Černohorský Z. (1964): *Rhizocarpon ferax* H. Magn., eine neue Flechtenart für die Tschechoslowakei. – *Preslia* 36: 256–259.
- Černohorský Z. (1965): Die Verbreitung der Flechte *Rhizocarpon lecanorinum* Anders in der Tschechoslowakei. – *Preslia* 37: 353–362.
- Černohorský Z. (1966): Die Verbreitung der Flechte *Rhizocarpon viridiatrum* (Wulf.) Korb. in der Tschechoslowakei. – *Preslia* 38: 391–402.
- Černohorský Z. (1967): Die Verbreitung der Flechte *Rhizocarpon alpicola* (Hepp) Rabh. in der Tschechoslowakei. – *Preslia* 39: 365–374.
- Černohorský Z. (1968): Zur Ökologie von *Rhizocarpon carpaticum* Run. Vorläufige Mitteilung. – *Preslia* 40: 353–356.
- Černohorský Z. (1973): Zwei für Tschechoslowakei neue *Rhizocarpon*-Arten (Lichenes) aus der Sektion *Superficiale* (Run.) Thoms. – *Preslia* 45: 102–107.
- Dodge C. W. (1948): Lichen and lichen parasites. – *British Australian and New Zealand Antarctic Research Expedition Scientific Reports* 7: 1–276.
- Feuerer T. (1978): Zur Kenntnis der Flechtengattung *Rhizocarpon*. – *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* 49: 59–135.
- Feuerer T. (1979): *Rhizocarpon carpaticum* Runem. – eine übersehene Art. – *Herzogia* 5: 81–88.
- Fries T. (1874): *Lichenographia Scandinavica* II. – Upsaliae.
- Halda J., Hauer T., Kociánová M., Mühlsteinová R., Řeháková K. & Štastná P. (2011): Biodiverzita cévnatých rostlin, lišejníků, sinic a řas na skalách s ledopády v Labském dole. – *Opera Corcontica* 48: 45–68.
- Christensen S. N. & Alstrup V. (2013): Notes on epilithic, epigeic and muscicolous lichens and lichenicolous fungi from rock outcrops in the mountains of northern Greece. – *Mycobiota* 1: 25–50.
- Jatta A. (1880): *Lichenum inferioris Italiae manipulus tertius*. – *Nuovo Giornale botanico Italiano* 12: 199–242.
- Lamarck J. B. & De Candolle A. P. (1805): *Flore Française* III. – Paris.
- Liška J. & Palice Z. (2010): Červený seznam lišejníků České republiky (verze 1.1). – *Příroda, Praha*, 29: 3–66.
- Maliček J., Palice Z. & Vondrák J. (2014): New lichen records and rediscoveries from the Czech Republic and Slovakia. – *Herzogia* 27: 257–284.
- Orange A., James P. W. & White F. J. (2001): *Microchemical methods for the identification of lichens*. – British Lichen Society, London.
- Poelt J. (1988): *Rhizocarpon* Ram. em. Th. Fr. subgen. *Rhizocarpon* in Europe. – *Arctic and Alpine Research* 20: 292–298.
- Poelt J. & Vězda A. (1977): Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. *Ergänzungsheft* I. – *Bibliotheca Lichenologica* 9: 1–258.
- Räsänen V. (1943): Bestimmungsschlüssel für die gelben *Rhizocarpon*-Arten, Varietäten und Formen. – *Feddes repertorium specierum novarum regni vegetabilis* 52: 127–136.
- Räsänen V. (1949): Preliminary studies on the yellow species of *Rhizocarpon*. – *Kuopion Luonnon Ystävain Yhdistyksen julkaisu* [Kuopio] 2B: 1–24.

- Räsänen V. (1951): Jäkäläiä Sodankylän Luostotunturilta ja Askankylästä. – Archivum Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae 'Vanamo' 6: 99–102.
- Roca-Valiente B., Hawksworth D. L., Pérez-Ortega S., Sancho L. G. & Crespo A. (2016): Type studies in the *Rhizocarpon geographicum* group (Rhizocarpaceae, lichenized Ascomycota). – Lichenologist 48: 97–110.
- Roux C. et al. (2014): Catalogue des lichens de France et champignons lichénicoles de France métropolitaine. – d'art Henry Des Abbayes, Fougères.
- Runemark H. (1956): Studies in *Rhizocarpon*. I. Taxonomy of the yellow species in Europe. – Opera Botanica 2: 1–152.
- Fletcher A., Gilbert O. L., Clayden S. & Fryday A. M. (2009): *Rhizocarpon* Ramond ex DC. (1805). – In: Smith C. W., Aptroot A., Coppins B. J., Fletcher A., Gilbert O. L., James P. W. & Wolseley P. A. [eds], The Lichens of Great Britain and Ireland, p. 792–808, The British Lichen Society, London.
- Šoun J., Bouda F., Kocourková J., Malíček J., Peksa O., Svoboda D., Uhlík P. & Vondrák J. (2015): Lišejníky zaznamenané během jarního setkání Bryologicko-lichenologické sekce ČBS na Manětínsku v dubnu 2014. – Bryonora 55: 20–37.
- Timdal E. & Holtan-Hartwig J. (1988): A preliminary key to *Rhizocarpon* in Scandinavia. – Graphis Scripta 2: 41–54.
- Tuckerman E. (1888): Synopsis of the North American lichens II. – New Bedford.
- Wagner B. (1966): Zelené druhy rodu *Rhizocarpon* (Ram.) Th. Fr. a jejich rozšíření na Šumavě. – Ms. [Diplomová práce; depon. in: Katedra botaniky PřF UK, Praha.]
- Westberg M., Timdal E., Asplund J., Bendiksby M., Haugan R., Jonsson F., Larsson P., Odelvik G., Wedin M. & Millanes A. M. (2015): New records of lichenized and lichenicolous fungi in Scandinavia. – MycoKeys 11: 33–61.
- Wirth V., Hauck M. & Schultz M. (2013): Die Flechten Deutschlands. 1, 2. – Ulmer, Stuttgart.



Obr. 5. Lokality vyznačené v základní mapě ČR z chráněného území Rudické propadání v CHKO Moravský kras. Zdroj: www.mapy.nature.cz ze dne 7. 3. 2017.

Fig. 5. Localities visited in the protected area Rudické propadání on the basic map of the Czech Republic. Source: www.mapy.nature.cz from 7. 3. 2017.

2. Foto k článku „Nové druhy žluté skupiny rodu *Rhizocarpon* v České republice“



Obr. 6. *Rhizocarpon carpaticum* byl považován za karpatský endemit, ale jedná se spíše o přehlížený druh rostoucí v silikátových horách celé Evropy; Krkonoše; foto F. Bouda

Fig. 6. *Rhizocarpon carpaticum* had been considered a Carpathian endemic, but it had been overlooked and actually grows in all European silicate mountain ranges.; photo by F. Bouda



Obr. 7. Převážně horský druh *Rhizocarpon ferax* roste často pod převisy silikátových skal; Krkonoše; foto F. Bouda

Fig. 7. The predominantly mountain species *Rhizocarpon ferax* grows mainly on overhanging siliceous rocks; Krkonoše Mts; photo by F. Bouda

3. Foto k článku „Lišejníky NPP Kaňk u Kutné hory“



Obr. 8. *Acarospora rehmlii* – nový druh pro Českou republiku; foto J. Malíček

Fig. 8. *Acarospora rehmlii* – new species for the Czech Republic; photo by J. Malíček

Bryologicko–lichenologická sekce České botanické společnosti

Bryologicko-lichenologická sekce ČBS sdružuje profesionály i amatéry zájímající se o mechorosty a lišejníky. Cílem činnosti sekce je zvýšení informovanosti o celosvětovém vývoji oborů bryologie a lichenologie, nových trendech, literatuře, odborných setkáních apod. V rámci ČR se snaží o propagaci oborů, koordinaci výzkumu a mezinárodní spolupráci. Pro své členy vydává recenzovaný zpravodaj Bryonora, který vychází dvakrát ročně. Členský příspěvek v roce 2016 činí 200,- Kč v případě dodávání zpravodaje na poštovní adresu v ČR pro přidružené členy (příspěvek řádných členů činí 150,- Kč) a 300,- Kč při dodávání na zahraniční adresu.

<http://botanika.prf.jcu.cz/BLS/bryonora.php>



Rhizocarpon atroflavescens roste na vápnitých skalách v horských oblastech; Jeseníky; foto F. Bouda (k článku na str. 24)

Rhizocarpon atroflavescens grows on slightly calcareous rocks in mountain regions; Jeseníky Mts; photo by F. Bouda (for the paper on page 24)

Obrázek na první straně obálky [Picture at the first page of the cover]

Detail apotécií druhu *Rhizocarpon ferax* s poloměsíčitými areolami; Hohe Tauern; foto F. Bouda (k článku na str. 24)

A detail of apothecia in *Rhizocarpon ferax* with crescent-shaped areoles; Hohe Tauern Mts; photo by F. Bouda (for the paper on page 24)