

POZNÁMKY K ROZŠÍŘENÍ A EKOLOGICKÝM PREFERENCÍM ZÁSTUPCŮ SKUPINY *CLADONIA COCCIFERA* V ČESKÉ REPUBLICE

Notes on distribution and ecological preferences of *Cladonia coccifera* group members in the Czech Republic



Jana Steinová¹, František Bouda², Jiří Malíček¹, Zdeněk Palice^{3,4}, Ondřej Peksa⁴, David Svoboda¹, Jan Vondrák^{3,5}

¹Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Katedra botaniky, Benátská 2, CZ-128 01 Praha 2, e-mail: jana.steinova@gmail.com; ²Národní muzeum, Mykologické oddělení, Václavské náměstí 68, CZ-115 79 Praha 1; ³Botanický ústav AV ČR, CZ-252 43 Průhonice; ⁴Západočeské muzeum v Plzni, Kopeckého sady 2, CZ-301 00 Plzeň; ⁵Fakulta životního prostředí České zemědělské univerzity v Praze, Kamýcká 129, CZ-165 21 Praha 6 – Suchbátka;



Abstract:

Recent distributions of *Cladonia borealis*, *C. carneola*, *C. diversa*, and *C. straminea* in the Czech Republic are summarized and their maps provided. Comments on ecological preferences of all *Cladonia coccifera* group members are presented. *C. straminea* is the rarest species restricted to relict habitats (e.g. screes) in cold places, especially at high altitudes. *C. pleurota* represents the commonest species of the complex in the Czech Republic. It tolerates shady habitats in contrast to other red-fruited members of the group. *C. coccifera* is quite common in mountain regions but rare in areas with mild climates. *C. diversa* is another common species but it differs in its ecological preferences. It occurs in xerothermic grasslands, heathlands, dumps, and on sand and on sandstone rocks. *C. borealis* is tolerant of ultrabasic (serpentinite) substrata and most of its localities reported here are in Western Bohemia. *Cladonia carneola* is a rare species and occurs mainly on rotten wood in mountain areas.



Key words: *Cladonia*, Czech Republic, distribution, lichen diversity.

Úvod

Z České republiky je v současné době udáváno 69 druhů dutohlávek (Liška & Palice 2010), z toho 15 zástupců je řazeno do skupiny Cocciferae zahrnující (avšak ne výhradně) druhy vytvářející červeně zbarvená apotécia. Jedním z taxonomicky obtížnějších agregátů této skupiny je tzv. *Cladonia coccifera* group. Jedná se o tradičně vymezenou skupinu morfologicky si velmi podobných taxonů pohárkatých dutohlávek.

Druh *Cladonia coccifera* (dutohlávka červcová), jenž dává jméno celé skupině, byl popsán již Linném (Linnaeus 1753). Skupinu charakterizoval Vainio (1887)

jako pohárkaté dutohlávky s červeným hyméniem, relativně krátkým podéciem a širokým pohárkem. Stenroos (1989a, b) do své revize zařadila celkem 12 taxonů skupiny *C. coccifera* sensu Vainio, které definovala morfologicky a chemicky. Molekulárně-fylogenetická studie (Stenroos et al. 2002) potvrdila její předchozí domněnku, že se jedná o umělou skupinu a tvar podécií by neměl být považován za fylogeneticky významný znak.

Podécia zástupců skupiny *Cladonia coccifera* dosahují výšky 1–8 cm a jsou zakončena pravidelnými širokými pohárky. Apotécia bývají nápadná a velká, umístěna na okrajích pohárků. Epihyménium je obvykle červené, popř. světle hnědé. Pro rozlišení jednotlivých druhů je nejpodstatnějším morfologickým znakem struktura povrchu podécia, především velikost, tvar a poloha vegetativních rozmnožovacích částic na něm umístěných.

Všichni evropští zástupci skupiny produkují kyselinu usnovou odpovědnou za nažloutlé zbarvení jejich stélek. Většina druhů produkuje dále kyselinu rhodokladonovou, způsobující červenou barvu hyménia (kromě druhu *C. carneola* a „albinoformem“ ostatních druhů). Dalšími významnými sekundárními metabolity jsou kyselina barbatová a skvamatová, případně thamnolová (β -orcinol parapsidony) a kyselina didymová (dibenzofuran). Tyto látky jsou často doprovázeny různými satelitními (nebo také minoritními a chemicky příbuznými) látkami. Z terpenoidních látek se v této skupině vyskytuje zeorin, který je obsažen ve stélkách *C. carneola*, *C. coccifera*, *C. diversa* a *C. pleurota* (Stenroos 1989a).

Ačkoliv je v současné době z České republiky známo šest druhů této skupiny, donedávna byly z našeho území udávány zástupci pouze tři – *Cladonia carneola*, *C. coccifera* a *C. pleurota* (Vězda & Liška 1999). Roku 2006 publikovali P. van den Boom a Z. Palice první nálezy druhů *C. borealis* a *C. straminea* pro Českou republiku (van den Boom & Palice 2006; *C. straminea* sub *C. metacorallifera*). Druhý zmíněný taxon však uváděl z území Krkonoš již v 1. polovině 19. století Flörke ve své latinsky psané monografii o dutohlávkách (Floerke 1828). Vzhledem k tomu, že Flotowův sběr z planiny pod Sněžkou („Koppenplan“) je prakticky nedohledatelný, identitu taxonu nelze jednoznačně potvrdit. V roce 2013 je ve floristickém článku ze Sokolovska z našeho území poprvé uveden druh *Cladonia diversa* (Steinová et al. 2013).

Tato práce si klade za cíl shrnout a doplnit dosavadní poznatky o rozšíření a ekologických preferencích a zvláštěnostech tří zástupců skupiny *Cladonia coccifera*, již jsou z našeho území udávány teprve v poslední době (*Cladonia borealis*, *C. diversa* a *C. straminea*). Rozšíření druhu *C. carneola* shrnuli ve svém článku Malíček et al. (2011); v této práci doplňujeme chybějící a nové údaje o rozšíření druhu. Ke všem zástupcům skupiny *Cladonia coccifera* připojujeme také krátký komentář o jejich morfologických a chemických charakteristikách. Navrženy jsou také kategorie ohrožení pro budoucí verzi Červeného seznamu lišejníků ČR, protože část druhů v posledním vydání (Liška & Palice 2010) je zmíněna pouze jako taxony s nedostatkem údajů (DD) nebo zde zcela chybějí (*C. diversa*).

Metodika

Použitá nomenklatura je převzata z práce Ahti et al. (2013). Původní kategorie ohrožení pocházejí z Červeného seznamu lišejníků České republiky (Liška & Palice 2010), česká jména z práce Liška (2010). Materiál byl určován na základě morfologických a chemických znaků. Chemismus byl studován pomocí stélkových reakcí a tenkovrstevné chromatografie (dle Orange et al. 2001). Souřadnice GPS jsou uvedeny v systému WGS-84. Mapky byly vytvořeny v programu R. V seznamu studovaných položek jsou uvedeny následující zkratky odkazující na původ položek a herbář, kde jsou uloženy: DS – D. Svoboda (hb. Svoboda), JM – J. Malíček (hb. Malíček), JS – J. Steinová (PRC), JV – J. Vondrák (CBFS), OP – O. Peksa (PL), ZP – Z. Palice (PRA), PRC a PRM. Lokality jsou ve většině případů uvedeny ve znění použitým na schedách herbářových položek (popř. zkrácené s mírnou úpravou).

Cladonia borealis Stenroos (dutohlávka severní)

DD>>VU

Tento taxon byl odlišen od morfologicky velmi podobného druhu *C. coccifera* na základě odlišného chemismu (Stenroos 1989a). *Cladonia borealis* produkuje kyselinu barbatovou, zatímco *C. coccifera* obsahuje zeorin, který tvoří v herbářových položkách na povrchu pohárků po zhruba dvou a více letech jehlicovité krystaly. Pro bezpečné odlišení čerstvého materiálu bývá doporučována metoda tenkovrstevné chromatografie, avšak oba druhy vykazují i odlišnou reakci pod UV zářením. Zatímco *C. coccifera* reaguje UV negativně, tak reakce *C. borealis* je spíše jemně šedomodrá (zřetelná zvláště na řezech či lomech). Oba druhy vytvářejí na povrchu podéční destičky o velikosti 0,2–0,4 mm (Stenroos 1989a), destičky se však liší tvarem. Zatímco *C. borealis* má destičky puchýřnaté (připomínají malé knoflíky), tak u druhu *C. coccifera* nabývají spíše šupinovitěho tvaru. Druh *C. borealis* je navíc na povrchu podécia kornatější, obzvláště je-li plodný.

Postavení tohoto druhu není prozatím uspokojivě vyřešeno. Studovány byly prozatím pouze dva fylogenetické markery – část genu kódující β -tubulin a oblast ITS rDNA (Steinová 2009). Zatímco v prvním uvedeném markeru vytvořil druh *C. borealis* monofyletickou skupinu, tak výsledky oblasti ITS naznačují, že se může jednat o parafyletický taxon.

Rozšíření:

- W Bohemia, Slavkovský les Mts, distr. Sokolov, Nová Ves: Dominova skalka, 50°04'17"N, 12°47'10"E, alt. ca. 720 m, on acidic soil and bryophytes, leg. J. Malíček, J. Steinová & D. Svoboda 18. 4. 2009 (JM/1791, JS/314, 315, DS/1895, OP/1909). [Steinová et al. 2013]
- W Bohemia, Slavkovský les Mts, Prameny: Nature Reserve Křížky, alt. 800–817 m, humus on serpentine rocks, leg. J. Steinová, O. Peksa, F. Bouda & P. Tájek 16. 8. 2007 (JS/64, 67, 70, 71; PRM/925539). [Peksa 2011]
- W Bohemia, Slavkovský les Mts, Prameny: Pramenské pastviny, serpentine outcrop, alt. ca. 800 m, humus on serpentine rocks, leg. J. Steinová, O. Peksa, F. Bouda & P. Tájek 16. 8. 2007 (JS/78, 80).

- W Bohemia, Mnichovské hadce, Pluhův bor: hadcový bor proložený smrkovými porosty, s četnými skalními výchozy (serpentinit), asi 2 km S od Mnichova, 50,05593°N, 12,78473°E (a další místa v lokalitě), 726 m, na humusu mezi kameny v suti, leg. O. Peksa 27. 9. 2011 (OP/1693).
- W Bohemia, Sokolov distr., ca. 1.5 km S of Horní Slavkov, "bývalá jáma Hubert", former workings, 50°07'21.3"N, 12°47'58.9"E, alt. ca. 600 m, on the soil, former working in the beginning phase of succession, with other *Cladonia species*, leg. F. Bouda 18. 4. 2009 (PRM/861720).
- W Bohemia, Stříbro, mine spoil heap near Mže river S from the downtown, on stony soil, 49°45'28.8"N, 13°00'55.6"E, alt. 370 m, leg. O. Peksa & S. Pecháčková 19. 10. 2012, (OP/1932).
- W Bohemia, Šumava Mts, Povydí, relict pine forest (boulder scree) behind former Hálkova chata cottage, alt. 835–860 m, on organic soil, leg. O. Peksa 3. 9. 2000 (OP/272, 357).
- W Bohemia, Šumava Mts, Povydí, boulder scree with *Pinus sylvestris* and *Picea abies* under Horní Hrádky, alt. 850 m, on organic soil, leg. O. Peksa & E. Loskotová 31. 10. 2005 (OP/355).
- W Bohemia, Šumava Mts, SSE of Klatovy, E of Srní, NW of Turnerova chata, along stream Vydra, SW exposed scree, on granite boulders, somewhat shaded under a *Betula tree*, 845 m, 21 October 2003, Z. Palice, O. Peksa & P. v.d. Boom 31662, Ibid. 7. 7. 2000 (ZP/4868).
- W Bohemia, Šumava Mts, S of Kašperské Hory, SE of Karlina Pila, E of Losenice, Šafářův vršek boulder scree, alt. 800 m, leg. Z. Palice & O. Peksa 8. 7. 2000 (ZP/5067); *ibid.*, leg. O. Peksa & F. Bouda 2. 4. 2005 (OP/1311).
- W Bohemia, Šumava Mts, Obří hrad Mt., boulder scree on the NW slope, alt. 850 m, on organic soil, leg. O. Peksa & F. Bouda 5. 9. 2005 (OP/356, 360).
- W Bohemia, Kyšice, siliceous rock at the edge of the forest Na pohodnici, 360 m NNE from the rock Jandova skála, 49°44'41.3"N, 13°29'30.9"E, alt. 460 m, leg. O. Peksa & S. Pecháčková 19. 8. 2010 (OP/1910).
- W Bohemia, Plzeňská pahorkatina, Osek, heathland on the rocky hill Kamýk, 49°46'16.4"N, 13°35'25.9"E, 438 m, leg. O. Peksa 7. 6. 2012 (OP/1908).
- W Bohemia, distr. Plzeň-sever, Krsy, Polínka: Mt Polínský vrch (684 m), rocky outcrops on SE-facing steep slopes of the hill, c. 49°56'11"N, 13°02'52"E, alt. 660–680 m, on soil on basaltic bedrock, leg. J. Malíček et al. 11. 4. 2014 (JM/7639); *Ibid.*, on plató of Polínský vrch hill, on soil on basalt stone, 684 m, 49°56'06"N, 13°02'38"E, 11. 4. 2014, leg. O. Peksa et al. (OP/1933). [Šoun et al. 2015]
- W Bohemia, Křivoklátsko, Radnice, Kamenec, Babina hill – stony steppe near the upper edge of the steep S slope, partly covered by heathland, 49°52'54.3"N, 13°36'17.0"E, alt. 400 m, leg. O. Peksa 7. 6. 2011 (OP/1907).
- W Bohemia, Brdy Mts, distr. Rokycany, Dobřív, "Jezeví skála" rock on W slope of Převážení Mt., 49°42'23"N, 13°42'10"E, alt. 580–590 m, on acidic soil, leg. J. Malíček 22. 11. 2012 (JM/4969). [Malíček 2013]
- W Bohemia, Brdy Mts, Chynín, Fajmanovy skály a Klenky – přírodní rezervace na JZ svazích kolem Fajmanovy skály, 49°34'56.4"N 13°43'34.2"E, 722–784 m, kamenitá suť, na humusu mezi kameny, leg. O. Peksa 16. & 28. 8. 2011 (OP/1401, 1450).
- W Bohemia, Brdy Mts, Hřebeneč, boulder scree on the ridge, on organic soil, leg. O. Peksa et al. 30. 5. 2007 (OP/565). [Malíček et al. 2009]

- W Bohemia, Křivoklátsko, Zbiroh, Pětidomí, the forest above the Čápský rybník pond, along the forest road, alt. 430 m, leg. O. Peksa 15. 11. 2009 (OP/1906).
- NW Bohemia, Doupovské hory Mts, Kadaň, Uhošť Mt., basalt scree on the W slope, 50°21'34.1"N, 13°14'09.3"E, alt. 510 m, leg. O. Peksa 14. 4. 2012 (OP/1911).
- N Bohemia, Jizerské hory Mts, distr. Liberec, Bílý Potok, Jizerskohorské bučiny National Nature Reserve, Frýdlantské cimbuří Rocks, 50°51'22"N, 15°13'01"E, alt. 900 m, on humus, leg. J. Malíček 6. 9. 2013 (JM/6042).
- N Bohemia, Krkonoše Mts, Velká kotelní jáma, by the limestone gallery, 50°45'06"N, 15°31'57"E, alt. 1360 m, on soil, leg. J. Steinová, L. Syrovátková, J. Malíček, Z. Palice & Ch. Printzen 24. 8. 2007 (JS/46, 47).
- N Bohemia, distr. Liberec, Ještědský hřbet, ca. 1 km from Výpřež, boulder scree on NE slope of Černá hora Mt., 50°45'14.9"N, 14°59'04.4"E, alt. ca. 710 m, among boulders, on soil, leg. J. Steinová 6. 10. 2013 (JS/640).
- C Bohemia, distr. Rakovník, Broumy, Týřov National Nature Reserve, "U Tří skalek", 49°57'45.3"N, 13°49'33.1"E, alt. 494 m, on soil, leg. F. Bouda 11. 9. 2012 (PRM/861756).
- C Bohemia, Praha-Lhota, oak forest on a crest near the end of Károvské údolí valley, 49°57'35"N, 14°24'36.5"E, alt. 315 m, on humus in crevice of W-facing side of schist rock-outcrop, leg. Z. Palice 4. 6. 2009 (ZP/12595).
- C Bohemia, Sázava River valley, Luka pod Medníkem, Medník National Nature Monument, Mt. Malý Medník (398 m), margin of acidophilous oak forest, 49°52'10"N, 14°26'59"E, alt. 385 m, on acidic soil, leg. J. Malíček 30. 9. 2014 (JM/7360). [Malíček 2015]
- S Bohemia, Šumava Mts, ca. 4.5 km W of Prachatice, Blanice River valley, Zábrdská skála rock, boulder scree, alt. 580–600 m, leg. Z. Palice 18. 5. 2003 (ZP/6301). [Vondrák & Palice 2004 sub *C. coccifera*]
- S Bohemia, Novohradské hory Mts, distr. České Budějovice, Hojná Voda, boulder scree on E slope of Kraví hora Mt., 48°43'48"N, 14°43'18"E, alt. 850–900 m, on acidic soil, leg. J. Malíček et al. 4. 10. 2012 (JM/5483, PRM/861688). [Malíček et al. 2013]
- S Bohemia, distr. České Budějovice, Nové Hodějovice, dam of settling pit, c. 0.7 km NE of village, alt. 430 m, 48°57'07.8"N, 14°30'44.2"E, on artificial textile foil on acidic soil, leg. J. Vondrák & O. Peksa 6. 11. 2009 (JV/7405).
- E Bohemia, distr. Havlíčkův Brod, ca. 3 km E from Chotěboř, rock outcrops above Rokytká, "Sokolohrad" (Sokolovec) ruin, 49°42'52.7"N, 15°42'51"E, alt. ca. 520 m, on rocks, leg. J. Steinová & J. A. Šturma 9. 5. 2009 (JS/323).
- N Moravia, Hanušovická vrchovina, Raškov, Modřínový vrch hill, rock in the forest on the W-facing slope, on serpentite rock, alt. 550 m, leg. O. Peksa et al. 5. 10. 2008 (OP/1314).
- S Moravia, distr. Hodonín, Bzenec – Váté písky National Nature Monument, sand bank around railroad SW of railway station Bzenec-Přívoz, 48°56'11"N, 17°17'20"E, alt. 180 m, on sand, leg. Z. Palice, O. Peksa et al. 23. 4. 2006 (ZP/10262 [Svoboda et al. 2007 sub *C. coccifera*], OP/1912); *ibid.*: 1 km SW of railway station Bzenec-Přívoz, 48°55'52"N, 17°16'41"E, alt. 195 m, on sand, leg. J. Malíček 28. 8. 2009 (JM/2170).
- S Moravia, distr. Třebíč, Mohelno, Lhánice: W part of Velká skála Nature Reserve, 1.2 km S of village, 49°05'55"N, 16°13'15"E, alt. 270–300 m, relic pine forest, on acidic soil, leg. J. Malíček, I. Černajová & Z. Palice 9. 9. 2010 (JM/3441, ZP/14813).
- S Moravia, distr. Znojmo, by the path from Havraníky to Šatov on the left site ca. 300 m S

of Havraníky, Skalky rocks, among mosses on rocks, leg. J. Steinová, J. A. Šturma & L. Syrovátková 13. 6. 2009 (JS/324).

- S Moravia, distr. Znojmo, on the left side of path from Konice to Popice, ca. 100 m S of Konice, small rock outcrops ("Na Skaliskách"), among mosses, on the shadowed place under oak trees, leg. J. Steinová, J. A. Šturma & L. Syrovátková 13. 6. 2009 (JS/328).
- S Moravia, distr. Brno – venkov, Dolní Loučky – Mezihoří: boulder scree flow at N-foot of hill Pásník, below the point "Bílá skála", 49°21.30'N, 16°21.66'E, alt. 300–310 m, on humus among bryophytes and other *Cladonias*, leg. J. Liška, Z. Palice, U. Schiefelbein & P. Uhlík 19. 6. 2007 (ZP/11252).

Tento druh se v České republice vyskytuje ve všech výškových stupních, což je poměrně zajímavé zjištění vzhledem k faktu, že ve střední Evropě bývá udáván spíše jako druh typický pro horské oblasti (Osyczka 2011). Lokality v nižších polohách přitom nepředstavují inverzní stanoviště; jedná se o velmi teplé oblasti (např. Znojensko, Váté písky u Bzence). Je však patrné, že růst v těchto oblastech se podepisuje na charakteru stélky: na takovýchto lokalitách je příznačný nízký vzrůst, častá absence podcejí a velmi nízká abundance; stélky se nacházejí v zásadě pouze na dobře chráněných ploškách s příznivým mikroklimatem (např. porost mechu ve škvíře skalky).

Pozoruhodným se jeví výskyt *C. borealis* na hadcových výchozech. Ostatní zástupci skupiny *C. coccifera* obvykle upřednostňují kyselá a na živiny chudá stanoviště, avšak hadec představuje substrát ultrabazický a navíc značně toxický. Z České republiky je známo několik lokalit druhu *C. borealis* na hadcích: ve Slavkovském lese: Dominova skalka (Steinová et al. 2013), Křížky (Peksa 2011), Pluhův bor, Pramenské pastviny, Vlčí kámen; dále Mohelenská step a hadcový výchoz na Modřínovém vrchu u Raškova.

Výskyt tohoto druhu v ČR je omezen pouze na otevřená nebo jen částečně zastíněná stanoviště.

***Cladonia carneola* (Fr.) Fr.** (dutohlávka pleťová)

VU

Jediný zástupce skupiny *C. coccifera*, který nemá červeně zbarvené plodnice, což je způsobeno absencí kyseliny rhodokladonové v epihyméniu. Apotécia nabývají béžové barvy. Výjimečně může k sekundární ztrátě červeného barviva docházet i u jiných druhů skupiny. Takovéto formy byly dříve označovány jako f. *ochrocarpia* či f. *cerina*; např. Sanstede 1931). *Cladonia carneola* tvoří žlutavá podcečia pokrytá velmi jemnými (práškovitými až moučnatými) sorédiemi. Dalším charakteristickým znakem je zubatý okraj pohárků (Ahti et al. 2013).

Předběžné výsledky molekulární studie (Steinová 2009) naznačují, že se jedná o dobře vymezený, monofyletický taxon.

Rozšíření:

Jedná se o vzácnější druh rostoucí převážně v horských polohách na dřevě, ale i na zemi. Zajímavý je ale jeho občasný výskyt na těžkými kovy obohacených substrátech. Byl nalezen např. na struskových měďnatých haldách ve Slovenském rudohoří (Banášová et al. 2003) či kontaminovaných půdách odkaliště ve Chvaleticích (Palice & Soldán 2004). Nevýhýbá se ani hadcovým lokalitám (Peksa 2011). Rozšíření u nás a částečně také ekologické nároky tohoto druhu byly nedávno shrnuty v práci Malíček et al. (2011), zde proto uvádíme jen sběry v tomto a výše uvedených článcích nezahrnuté.

- N Bohemia, distr. Jablonec n. Nisou, Jizerské hory Mts, Desná, Jizerka: NNR Rašeliniště Jizerky, E part of reserve near road, 50°49'33.6"N, 15°20'07.3"E, alt. 870 m, on decaying stump, leg. J. Malíček & J. Vondrák 30. 8. 2013 (JM/5982, JV/11161). [Malíček & Vondrák 2014]
- W Bohemia, Krušné hory Mts, Jáchymov, mine spoil heap of the Eduard mine, on rotting wood, 50°23'02.731"N, 12°53'29.118"E, alt. 900 m, O. Peksa et al. 14. 9. 2011 (OP/1903).
- W Bohemia, Slavkovský les Mts, Mnichovské hadce, Mnichov, Pluhův bor, sparse spruce-pine forest with serpentinite rocks, on rotting wood, 50°03'31.1"N, 12°46'55.8"E, alt. 745 m, leg. O. Peksa 26. 9. 2011 (OP/1905).
- W Bohemia, distr. Rokycany, ca 3.5 km E of Rokycany town, boulder scree below the top of the hill Žďár, on humus among the stones, leg. J. Steinová & O. Peksa 9. 8. 2007 (JS/108).
- S Bohemia, Šumava Mts, Kvilda, spruce forest along the road from Kvilda to Bučina, among mosses on organic soil, alt. ca 1100 m, leg. O. Peksa 12. 10. 2003 (OP/1904).
- S Bohemia, Šumava Mts: Czech side of the borderline Třístoličník – Trojmezná hora, dead climatic spruce forest at E-ESE facing slope of Mt Vysoký hřeben / Hochkamm [1341], 48°46'25.3"N, 13°48'56.9"E, alt. 1325 m, on dry decaying wood of spruce stump, leg. Z. Palice 18. 11. 2011 (ZP/15048).
- S Bohemia, Šumava Mts, Volary, Nové Údolí, N-slope of Mt. Trojmezná, alt. 1200 –1350 m, on bark at base of spruce, leg. 14. 11. 2012 V. Pouska, Z. Palice, I. Frolov & J. Vondrák (JV/10154).
- S Bohemia, Novohradské hory Mts, Pohoří na Šumavě: nature monument "Stodůlecký vrch", boggy pine forest, 48°35'11"N, 14°42'18"E, alt. 953 m, on peat among roots of eradicated tree, leg. J. Kocourková, J. Malíček, Z. Palice & J. Vondrák 7. 10. 2012 (ZP/15646, JM/5701). [Malíček et al. 2013]
- Bohemia meridionalis, Silva Gabreta, distr. Klatovy, Železná Ruda, ca 500 m sub saltum "Pod Ždánidly" apud viam, alt. ca 1050 m, in terra, leg. D. Svoboda 10. 11. 2009 (DS/1485)

***Cladonia coccifera* (L.) Willd.**
(dutohlávka červcová)

LC

Tento druh vytváří vyšší, relativně široká podécia. Podécium je ve spodní části kornaté, horní část bývá pokryta nepravidelnými, šupinovitými destičkami (Stenroos 1989a). *Cladonia coccifera* je morfologicky velmi snadno zaměnitelná s druhem *C. borealis* a pro spolehlivé určení je vždy nutné studovat i chemismus. Ahti et al. (2013) uvádějí, že rozlišovacím znakem může být hladší a ploškovitě

areolkovitý povrch podécia u *C. borealis*. Bezpečným znakem je však přítomnost zeorinu u *C. coccifera* oproti kyselině barbatové v případě druhu *C. borealis*. Velmi podobná může být taktéž *C. diversa*, ale tento druh je charakteristický útlými podécií pokrytými granulemi a šupinkami. Dalším druhem, se kterým je možné *C. coccifera* zaměnit, je *C. pleurota*. Ačkoliv je *C. pleurota* obvykle sorediální, tak v případě plodných exemplářů mohou soredie mizet a tento druh může být značně podobný *C. coccifera*.

Z výsledků molekulární studie (Steinová et al. 2013) vyplynulo, že se jedná o polyfyletický taxon zahrnující fenotypicky nedefinovatelné druhy.

Rozšíření:

V České republice se jedná o hojný druh, který se vyskytuje ve všech výškových stupních, avšak výrazně hojnější je ve vyšších polohách. Upřednostňuje kyselá skalní výchozy a sutě, ale je schopen růst i na odlišných typech substrátu (holá zem, tvrdé dřevo, písek atd.). Zdá se, že se tento druh příliš nevyskytuje v oblastech s mírným klimatem.

Cladonia diversa Asperges ex S. Stenroos

NT

Tato dutohlávka byla popsána v r. 1983 z Belgie v rámci dizertační práce (Asperges 1983), jméno se však stalo neplatné na základě nomenklatorických pravidel z roku 2005, a proto byl taxon validován (Ahti & Stenroos 2012). Je chemicky identická s druhem *C. coccifera* a odlišuje se tedy především na základě morfologických znaků. Jde o taxon, jenž tvoří útlá a relativně vysoká podécia, na jejichž povrchu jsou přítomny granule, mikrošupiny a destičky. Taxonomický status druhu není stále uspokojivě vyjasněn: v práci Steinová et al. (2013) vytvořil druh monofyletickou skupinu, avšak nedostatečně podpořenou.

Donedávna nebyl tento druh v České republice odlišován od druhu *C. coccifera* a některé údaje publikované pod jménem *C. coccifera* ve skutečnosti náležejí druhu *C. diversa* (např. Peksa et al. 2007, Svoboda et al. 2007).

Rozšíření:

- W Bohemia, Sokolov distr., ca. 1.5 km S of Horní Slavkov, "bývalá jáma Hubert", former workings, 50°07'23.4"N, 12°47'59.8"E, alt. ca. 640 m, on the soil, former working in the beginning phase of succession, with other *Cladonia species*, leg. J. Steinová, F. Bouda, D. Svoboda & J. A. Šturma 18. 4. 2009 (JS/317, 318, 319; DS/1897; PRM/923425). [Steinová et al 2013]
- W Bohemia, Stříbro, mine spoil heap near Mže river S from the downtown, on stony soil, 49°44'58.1"N, 13°00'17.8"E, alt. 370 m, leg. O. Peksa & S. Pecháčková 19. 10. 2012 (OP/1719, 1720).
- W Bohemia, distr. Plzeň-sever, Úterý, Polínka: Mt Polínský vrch (684 m), rocky outcrops on SE-facing steep slopes of the hill, c. 49°56'11"N, 13°02'52"E, alt. 660–680 m, on soil on basaltic bedrock, leg. J. Malíček et al. 11. 4. 2014 (JM/7641). [Šoun et al. 2015]

- W Bohemia, Doubravice, basalt rocks on the N-facing slope of Špičák hill, on soil, 49°59'57"N, 13°09'12"E, alt. 555 m, leg. O. Peksa & S. Pecháčková 12. 3. 2014 (OP/1934).
- W Bohemia, Manětínská vrchovina, Manětín – Lipí, along the forest road near Kačina brook, 1.5 km W from Lipí, on sandy soil, alt. 540 m, leg. O. Peksa, Z. Jindráková & A. Peksová 4. 6. 2006 (OP/592).
- W Bohemia, Odlezy, on the upper edge of puddingstone/arcose rock 500 m SE from Odlezenské jezero lake, on sandy soil, 50°00'38.8"N, 13°22'38.3"E, alt. 495 m, leg. O. Peksa 25. 8. 2013 (OP/1728).
- W Bohemia, Ledce, Wedelova výsypka – big heap of sand 1,5 km SE from Ledce, on sand, 49°48'38.7"N, 13°20'30.8"E, alt. 430 m, leg. O. Peksa, S. Pecháčková & J. Sofron 11. 9. 2009 (OP/1935).
- W Bohemia, Třemošná, W-faced slope of sandstone hill with pine forest 500 m SE from the train station, on sandy soil, 49°49'00.380"N, 13°23'59.700"E, alt. 350 m, leg. O. Peksa & S. Pecháčková 12. 8. 2013 (OP/1729).
- W Bohemia, Plzeň, pine forest 1 km S from Záluží, on sandy soil, 49°48.281'N, 13°22.528'E, alt. 380 m, leg. O. Peksa & S. Pecháčková 28. 7. 2010 (OP/1717).
- W Bohemia, Plzeň, heathland under electric lines 650 m SSE from Sytná hill, on stony soil, 49°46'48.809"N, 13°21'05.046"E, alt. 437 m, leg. O. Peksa 6. 3. 2008 (OP/1723, 1724).
- W Bohemia, Starý Plzenec – Sedlec, W-faced slope of Sedlecká skála rock, heathland in the strip of electric line, on stony soil, 49°41'27.1"N, 13°30'07.2"E, alt. 420 m, leg. O. Peksa & S. Pecháčková 7. 6. 2012 (OP/1716).
- N Bohemia, Jablonec nad Nisou, Pod Kynastem street, 50°43'58.8"N, 15°11'47.1"E, alt. 575 m, on the layer of humus among mosses, on silicate rock, leg. J. Steinová 28. 5. 2006 (JS/307).
- N Bohemia, České Švýcarsko National Park, district Děčín, Mezná, ca. 300 m S of village, Mezní můstek bridge, alt. 140–145 m, on layer of humus on sandstone boulder, leg. Z. Palice 21. 9. 2003 (ZP/7727).
- N Bohemia, České Švýcarsko National Park, district Děčín, Kyjov, Kyjovské údolí valley, alt. 370–380 m, on layer of humus on sandstone outcrop, leg. Z. Palice 4. 4. 2003 (ZP/6737).
- N Bohemia, Českolipsko, Ralsko, Hradčany, former airport, sandy area (*Corynephorum*) and heathland on the W side of runway, on sandy soil, alt. 270 m, leg. O. Peksa et al. 17. 11. 2005, 17. 5. 2006 (OP/364, 584, 585).
- N Bohemia, Kokořínsko, Dubá, Beškov, Beškovský důl, sandstone rock near the road in the ravine, under Vlčí hřeben ridge, on sandstone, alt. 280 m, leg. O. Peksa et Z. Jindráková 18. 6. 2005 (OP/582).
- C Bohemia, Křivoklátsko, Hudlice, Hudlická skála rock, flinty shale ridge S from the village, on stony soil, 49°57'38.7"N, 13°57'51.3"E, alt. 450 m, leg. O. Peksa, Z. & A. Peksová 21. 6. 2008 (OP/863, 1715).
- C Bohemia, Nové Strašecí-Pecínov, north edge of big heap near the mine, on stony soil, 50°08'07.795"N, 13°53'49.693"E, alt. 450 m, leg. O. Peksa 22. 5. 2013 (OP/1706).
- C Bohemia, distr. Příbram, Vltava River valley, Nalžovice, Drbákov-Albertovy skály National Nature Reserve, community with *Calluna vulgaris*, on soil, leg. J. Malíček 1. 10. 2005 (JM/284); *ibid.*: leg. J. Steinová 18. 4. 2008 (JS/160).
- C Bohemia, distr. Příbram, ca. 3 km W of Blažim, Vltava River valley, rock outcrops above

- Vltava River, 400 m W of Živohošťský most bridge, alt. 300–350 m, on layer of humus, leg. J. Steinová et al. 20. 4. 2008 (JS/166).
- C Bohemia, Praha-Východ distr., Větrušice, ca. 1 km SW of village, Větrušická rokle ravine, alt. ca. 250 m, on layer of humus, leg. J. Steinová et al. 8. 4. 2006 (JS/114) ibid. 14. 8. 2013 leg. D. Svoboda (DS/2381).
 - C Bohemia, Prague, Dejvice, Divoká Šárka Nature Reserve, alt. ca 300 m, on acidic soil, leg. J. Malíček 4. 6. 2009 (JM/1755); ibid.: leg. J. Kocourková 9. 11. 2003 (PRM/907878).
 - C Bohemia, distr. Příbram, Vltava River valley, Kamýk nad Vltavou, acidophilous grassland along yellow-marked tourist path at E margin of village, 49°38'21"N, 14°15'50"E, alt. 325 m, on ±sandy soil on granitoid bedrock, leg. J. Malíček 16. 5. 2014 (JM/6867). [Malíček & Steinová 2014]
 - C Bohemia, distr. Příbram, Vltava River valley, Kamýk nad Vltavou, acidophilous grasslands along yellow-marked tourist path near W margin of village, alt. 200 m E of former quarry, 49°38'49"N, 14°14'33"E, alt. 330 m, on ±sandy soil on granitoid bedrock, leg. J. Malíček 16.5.2014 (JM/6878). [Malíček & Steinová 2014]
 - C Bohemia, Prague, Stodůlky, Kalvárie v Motole reserved area, track-incision, upper part, sandstone outcrops, 50°03'44.8"N, 14°19'52.4"E, alt. ca. 330 m, on the layer of humus on the quartz sanstones, acidophilous oak forest with fragments of heathland, leg. J. Steinová & J. A. Šturma 14. 2. 2008 (JS/308); ibid.: 50°03'45.7"N, 14°19'47.7"E, alt. ca. 330 m, on the layer of humus on the slate, acidophilous oak forest with fragments of heathland (JS/310).
 - C Bohemia, Prague, Motol, between two artificial hills, ca. 250 m far away NE of Na Fialce street, 50°04'17.4"N, 14°19'18.8"E, alt. ca. 290–300 m, on the layer of humus on the sand, open grassland with *Corynephorus canescens* and *Agrostis capillaris*, leg. J. Steinová & J. A. Šturma 14. 2. 2009 (JS/311).
 - C Bohemia, district Mělník, Kokořínsko, Malý Vlhošť hill, alt. ca. 430 m, sanstone, among mosses, open pine forest with *Calluna vulgaris*, leg. J. Steinová & Z. Palice 22. 9. 2006 (OP/581, JS/140). [Peksa et al. 2007 sub *C. coccifera*]
 - C Bohemia, district Mělník, Kokořínsko, gap between Malý Vlhošť hill and Velký Vlhošť hill, alt. ca. 400 m, leg. J. Vondrák 22. 9. 2007 (JS/141). [Peksa et al. 2007 sub *C. coccifera*]
 - S Bohemia, district Tábor, Mlýny, rock outcrop in the village, 49°20'14.0"N, 14°52'54.5"E, alt. ca. 515 m, among bryophytes and othe *Cladonia species*, leg. J. Steinová 3. 8. 2013 (JS/616).
 - S Moravia, Znojmo district, ca. 1 km S of Znojmo, Kraví hora hill, on the top, 48°50'40"N, 16°02'10"E, among mosses, in the hidden shadowed parts of the silicate rocks, alt. 320 m, leg. J. Steinová & J. A. Šturma 13. 6. 2009 (JS/326).
 - S Morava, Dražanská vrchovina, Březina military area, ca 1,5 km SW of Jandova chata cottage, 49°20'57,1"N, 16°55'59,7"E, alt. 330 m, on soil, leg. J. Steinová, F. Bouda, O. Peksa & D. Svoboda 21. 4. 2007 (JS/25).
 - S Moravia, distr. Hodonín, Bzenec – Váté písky National Nature Monument, 1 km SW of railway station Bzenec-Prívov, alt. ca. 195 m, on sand, leg. F. Bouda (PRM/925575).

Tento druh osidluje v České republice stanoviště spíše v nižších nadmořských výškách (zde uvedené sběry pocházejí z rozmezí 140–640 m n. m.), čímž se liší od ostatních zástupců skupiny. To koresponduje s údaji ze zahraničí: za centrum rozšíření tohoto druhu je považována severozápadní část Evropy s atlantsky laděným klimatem (Asperges 1985, Hasse 2005, Christensen & Johnsen 2001, Osyczka 2009). I v oblasti Severní Evropy je rozšíření tohoto taxonu omezeno na klimaticky mírnější oblasti (Ahti et al. 2013).

Od ostatních zástupců skupiny se liší i preferovaným typem stanovišť. Typické jsou otevřené biotopy s nestabilním substrátem jako vřesoviště, xerothermní trávníky s lišejníkovou vegetací a písčiny (např. Asperges 1985, Osyczka 2009). Hasse & Daniěls (2006) uvádějí, že tento taxon hraje důležitou roli v počátečních stádiích sukcese trávníků s paličkovcem šedavým (*Corynephorus canescens*); to odpovídá i našim zjištěním. *Cladonia diversa* však kolonizuje i sekundárně vzniklá stanoviště se sybkým nestabilním povrchem, jakými jsou např. výsypky, haldy či čerstvě vzniklé jámy lomů. Dalším biotopem typickým pro tento druh jsou pískovcové skály.

Cladonia pleurota (Flörke) Schaer.

NT>>LC

(dutohlávka křídlovitá)

Tento druh je obvykle dobře rozpoznatelný díky granulózním (někdy však i moučnatým) sorédiím na povrchu poměrně širokého pohárku. Spodní část podécia bývá kornatá, pokud však začne *C. pleurota* produkovat ve větší míře apotécia, tak dojde k rozšíření kornaté zóny a k výraznému úbytku sorédií (Ahti et al. 2013). V těchto případech bývá velmi těžké rozlišení od chemicky identické *C. coccifera*. Oba uvedené taxony obsahují zeorin, a patrně i další doprovodné terpenoidy (cf. Tønberg 1992), které tvoří po určitém čase na položkách v herbárii jehlicovité krystaly.

Jedná se o polyfyletický taxon, který navíc v molekulárních analýzách splývá s podobným, taktéž zeorin obsahujícím druhem, *Cladonia deformis* (Steinová et al. 2013).

Rozšíření:

V České republice se jedná nejhojnější taxon studované skupiny osidlující širokou škálu stanovišť. Vyskytuje se od nejnižších do nejvyšších poloh na různých substrátech (včetně pozoruhodných substrátů jako staré textilie, kožená rukavice atd.). Velmi hojná bývá např. na skalách, holé zemi či na mrtvém dřevě. Oproti ostatním druhům skupiny *C. coccifera* se vyznačuje tolerancí vůči zastíněným mikrohabitátům.

Cladonia straminea (Sommerf.) Flörke

DD>>EN

Donedávna byl tento druh označován jménem *C. metacorallifera* Asahina, avšak Timdal & Tønberg (2012) poukázali na fakt, že byl popsán již dříve S. C. Sommerfeltem pod jménem *Cenomyce straminea* Sommerf. (Sommerfelt 1826), a navrhli tedy užívání staršího jména *Cladonia straminea* (Sommerf.) Flörke (Floerke

1828). Nutno poznamenat, že se jednalo o vzácnou formu postrádající červené pigmenty, a proto toto jméno unikalo dlouhou dobu pozornosti (Tindal & Tønsgberg 2012).

Jedná se o morfologicky dobře odlišitelný taxon. Od ostatních příbuzných druhů se dá rozpoznat díky štíhlým podéciím pokrytým mikrošupinami, které jsou orientovány směrem dolů (jako tašky na střeše). Dalším charakteristickým znakem je černání starších částí podécia, avšak nejedná se o znak zcela spolehlivý (např. u *Cladonia borealis* lze toto černání často pozorovat také).

Cladonia straminea je ve střední Evropě dobře odlišitelná i na základě chemických znaků. Díky přítomnosti kyseliny squamatové a didymové (varietata *metacorallifera*) vykazuje jasnou modrobílou UV pozitivní reakci. Tuto reakci vykazuje rovněž dutohlávka chudobkokvěta (*C. bellidiiflora*), která může růst na podobných stanovištích. U netypických forem se špatně vyvinutými pohárky je třeba brát do úvahy i záměnu za tento druh, který se spolehlivě odlišuje absencí didymové kyseliny (Ahti et al. 2013). Druhý chemotyp (var. *reagens*) je udáván pouze ze Skandinávie a místo kyseliny squamatové obsahuje kyselinu thamnolovou, reaguje tedy UV negativně (Ahti et al. 2013).

Vymezení tohoto druhu je podpořeno i molekulárními daty (Steinová 2009).

Rozšíření:

- N Bohemia, Lužické hory Mts, Studenec Mt., big scree on the SW slope of the hill, on organic soil, alt. 600 m, leg. O. Peksa & J. P. Halda 2. 8. 2005 (OP/361).
- N Bohemia, distr. Liberec, Jizerské hory Mts, Bílý Potok, NNR Jizerskohorské bučiny, boulders in Černý potok brook at S border of reserve, WSW of Polední kameny Mt., 50°51'05"N, 15°13'03"E, alt. 850 m, on granite boulder, leg. J. Malíček 6. 9. 2013 (JM/6038).
- E Bohemia, Krkonoše Mts, Špindlerův Mlýn, Labský důl, boulder scree on the slope below the Labská bouda cottage, 50°45'58.8"N, 15°32'54.4"E, alt. ca. 1160 m, on soil on rock, leg. O. Peksa, F. Bouda et L. Syrovátková 24. 9. 2011 (OP/1913, PRM/861556).
- E Bohemia, Krkonoše Mts, ca. 100 m S of Obří sedlo saddle, boulders by the hiking trail (blue), 50°44'17.2"N, 15°43'46.0"E, alt. ca. 1385 m, common on soil among boulders, leg. J. Steinová 15. 8. 2013 (JS/125, 652).
- E Bohemia, Krkonoše Mts, W slope of Sněžka, cross by the hiking trail (red), 50°44'10.8"N, 15°44'14.8"E, alt. ca. 1570 m, common on soil among boulders, leg. J. Steinová 15. 8. 2013 (JS/653).
- E Bohemia, Krkonoše Mts, Temný důl, boulder screes on W-facing slope of Špičák Mt., on organic soil, 50°40'27.1"N, 15°47'48.8"E, alt. 790 m, leg. O. Peksa & F. Bouda 18. 9. 2014 (OP/1914).
- W Bohemia, Šumava Mts, Železná Ruda, corrie of Černé jezero lake, on the right side of corrie, alt. 1200–1300 m, on layer of humus, leg. Z. Palice 11. 10. 1995 (PRC).
- W Bohemia, Šumava Mts, Kašperské hory Mts, Kašperské Hory, Popelná, in valley of brook Losenice between Šafářův vršek hill and Obří hrad hill, on shallow acidic soil in

- open stony debris, leg. J. Vondrák 26. 7. 2006 (JV/4798); Obří hrad Mt., boulder scree on the NW slope, on organic soil, alt. 850 m, leg. O. Peksa & F. Bouda 5. 9. 2005 (OP/362); Mt. Šafářův vrch – a boulder scree at S-foot of the hill, on humus over boulder, alt. 800 m, leg. Z. Palice & O. Peksa 8. 7. 2000 (ZP/5068); PP Obří zámek, on boulder scree, alt. 800 m, leg. F. Bouda, 15. 6. 2010 (PRM/933482).
- W Bohemia, Šumava Mts, Vydra River valley, ca. 500 m SSW of Turnerova chata cottage, rock outcrops above river, alt. 870 m, leg. J. Kučera 8. 8. 1994 (PRC); *ibid.*, leg. O. Peksa 21. 6. 2005, with *C. luteoalba* (OP/354).
 - W Bohemia, Šumava Mts, Vydra River valley, Horní Hrádky, rock outcrops in spruce forest, alt. 930–960 m, silicate rocks, leg. J. Kučera 8. 8. 1995 (PRC).
 - W Bohemia, Šumava Mts, Povydří, relict pine forest (boulder scree) behind former Hálkova chata cottage, on organic soil, alt. 835–860 m, leg. O. Peksa 20. 9. 2001 (OP/269).
 - S Bohemia, Šumava Mts, Nová Pec, corrie of Plešné jezero lake, central part of corrie, boulder scree, alt. 1200–1300 m, leg. Z. Palice 15. 8. 1995 (PRC).
 - S Bohemia, Šumava Mts, Volary: Mt. Trojmezna hora [1361], the top part, N-facing side on the Bohemian side of the border, 48°46'19.4"N, 13°49'37.1"E, on thin humus layer in crevice of granite rock, alt. 1358m, leg. Z. Palice 27. 10. 2014 (ZP/18286).
 - S Bohemia, Šumava Mts., distr. Český Krumlov, Čertova stěna – Luč National Nature Reserve, boulder scree, 48°37'40.8"N, 14°16'28.8"E, alt. ca. 670 m, on acidic soil, leg. F. Bouda 10. 10. 2013 (PRM/922777); *ibid.*: 48°37'58.1"N, 14°16'40.2"E, alt. ca. 650 m, leg. F. Bouda 5. 9. 2013 (PRM/922751).

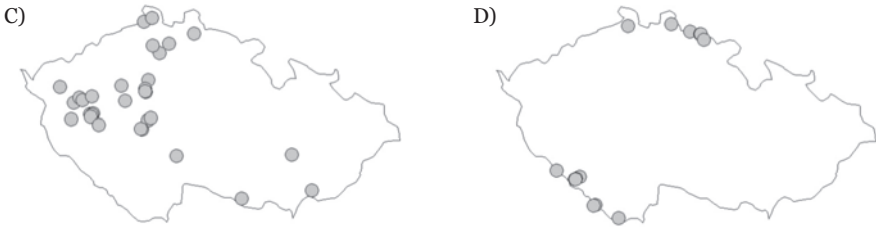
Jde o nejvzácnější druh skupiny *Cladonia coccifera*. Jeho rozšíření je omezeno pouze na exponovaná horská stanoviště, nejčastěji se vyskytuje na sutích či na velkých silikátových balvanech. Mimo klimaticky extrémní biotopy v alpském a subalpinském pásmu, jakými jsou vrcholy hor nebo kary, byla podstatná část lokalit zjištěna také na sutích v údolích řek v horském pásmu (Vydra, Otava atd.). Wirth (1995) uvádí, že se tento druh vyskytuje na chladných, vlhkých a sněhem dlouho pokrytých stanovištích. Naopak Ahti et al. (2013) označuje tento taxon za zjevně chionofobní. Zdá se, že ačkoliv *C. straminea* roste v České republice v oblastech bohatých na sníh, tak spíše vyhledává mikrostanoviště, kde se opravdu vyskytuje méně sněhu či kde je sníh alespoň přítomen po kratší dobu (např. vertikální hrany balvanů, jejich horní strana atd.). Zajímavostí je, že druh *C. straminea* bývá (polo)parazitován druhem *C. luteoalba* (např. Malíček et al. 2013; lokality výše).

A)



B)



**Obr. 1.**

Rozšíření vybraných zástupců skupiny *Cladonia coccifera* v České republice: A) *C. borealis*, B) *C. carneola*, C) *C. diversa* a D) *C. straminea*.

Fig. 1.

Distribution of selected members of *Cladonia coccifera* group in the Czech Republic: A) *C. borealis*, B) *C. carneola*, C) *C. diversa* a D) *C. straminea*.

Poděkování

Práce J. Steinové byla finančně podpořena z grantu číslo 51401150 obdržného od Visegrad Fund. Práce D. Svobody byla finančně podpořena z projektu UNCE 204016. Práce O. Peksy byla částečně podpořena projekty ZČM v Plzni (UU2010/01, UU2011/06), Krajským úřadem Plzeňského kraje a AOPK ČR. Studenti a pracovníci katedry botaniky PřF UK byly podpořeni institucionálními prostředky na vědu a výzkum od MŠMT ČR. Z. Palice a J. Vondrák využili prostředky AV ČR (AV0Z60050516, RVO 67985939) a program NAKI od Ministerstva kultury (DF12P01OVV025).

Literatura

- Ahti T. & Stenroos S. (2012): New data on nomenclature, taxonomy and distribution of some species of the lichen genus *Cladonia*. – *Botanica Complutensis* 36: 31–34.
- Ahti T. & Stenroos S. (2013): *Cladonia*. – In: Ahti T., Stenroos S. & Moberg R. [eds], *Nordic Lichen Flora* 5: 8–87.
- Asperges M. (1983): De *Cladonia*'s uit de sectie Cocciferae in België: morfologie, chemie, ecologie, sociologie, verspreiding en systematiek. – Ms. [Doctoral dissertation depon. in: University Antwerpen.]
- Asperges M. (1985): *Cladonia diversa* Asperges en Europe occidentale. – *Dumortiera* 32: 24–31.
- Banášová V., Pišút I. & Lintnerová O. (2003): Poznámky ku špecifickej vegetácii na haldách trosky pri Smolníku (Slovenské rudohorie). – *Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti* 25: 135–141.
- Christensen S. N. & Johnsen I. (2001): The lichen-rich coastal heath vegetation on the isle of Anhold, Denmark – description, history and development. – *Journal of Coastal Conservation* 7: 1–12.
- Floerke H. G. (1828): De Cladoniis, difficillimo lichenum lichenum genere, commentatio nova. – *Rostochii: apud Stillerrum*.

- Hasse T. (2005): Charakterisierung der Sukzessionsstadien im *Spergulo-Corynephorum* (Silbergrasfluren) unter besonderer Berücksichtigung der Flechten. – *Tuexenia* 25: 407–424.
- Hasse T. & Daniëls F. (2006): Species responses to experimentally induced habitat changes in a *Corynephorus* grassland. – *Journal of Vegetation Science* 17: 135–146.
- Linnaeus C. (1753): *Species Plantarum*. – Holmiae [Stockholm]: Laurentius Salvius.
- Liška J. (2010): Česká jména lišejníků. – *Příroda* 29: 67–135.
- Liška J. & Palice Z. (2010): Červený seznam lišejníků České republiky (verze 1.1) [Red List of lichens of the Czech Republic (version 1.1)]. – *Příroda* 29: 3–66.
- Maliček J. (2013): Zajímavé nálezy lišejníků v Brdech. – *Erica* 20: 67–101.
- Maliček J. (2015): Lišejníky NPP Medník v údolí Sázavy. – *Bryonora* 55: 46–55.
- Maliček J. & Steinová J. (2014): Rostliny a lišejníky acidofilních stepí ve středním Povltaví. – *Zprávy České botanické společnosti* 49: 243–260.
- Maliček J. & Vondrák J. (2014): Příspěvek k poznání lichenoflóry Rašeliniště Jizery a Rašeliniště Jizerky. – *Bryonora* 53: 16–26.
- Maliček J., Bouda F., Kocourková J., Palice Z. & Peksa O. (2011): Zajímavé nálezy vzácných a přehlížených dutohlávek v České republice. – *Bryonora* 48: 34–50.
- Maliček J., Berger F., Bouda F., Cezanne R., Eichler M., Kocourková J., Müller A., Palice Z., Peksa O., Šoun J. & Vondrák J. (2013): Lichens recorded during the autumnal Bryo-Lichenological Meeting in Novohradské hory Mts in 2012. – *Bryonora* 51: 24–35.
- Maliček J., Kocourková J., Peksa O. & Svoboda D. (2009): Lišejníky přírodní památky Hřebenec v Brdech. – *Erica* 16: 9–23.
- Orange A., James P. W. & White F. J. (2001): *Microchemical methods for the identification of lichens*. – British Lichen Society, London.
- Oszyczka P. (2009): *Cladonia diversa* (Cladoniaceae, Lichenized Ascomycota) – overlooked lichen in Poland. – *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 78: 215–219.
- Oszyczka P. (2011): The genus *Cladonia*, group *Cocciferae*, in Poland. – *Herzogia* 24: 231–249.
- Palice Z. & Soldán Z. (2004): Lichen and bryophyte species diversity on toxic substrates in the abandoned sedimentation basins of Chvaletice and Bukovina. – In: Kovář P. [ed.], *Natural recovery of human-made deposits in landscape (biotic interactions and ore/ash-slag artificial ecosystems)*, p. 200–221, Academia, Praha.
- Peksa O. (2011): Lišejníky národní přírodní památky Křížky. – *Sborník muzea Karlovarského kraje* 19: 259–272.
- Peksa O., Bouda F., Halda J. P., Kocourková J., Liška J., Maliček J., Müller A., Palice Z., Slavíková-Bayerová Š., Svoboda D. & Vondrák J. (2007): Lišejníky zaznamenané během 19. podzimních bryologicko-lichenologických dnů na Kokořínsku. – *Bryonora* 39: 12–20.
- Sandstede H. (1931): Die Gattung *Cladonia*. – In: Rabenhorst's *Kryptogamenflora*, Leipzig, 2nd IX., Abt. 4 (2): 1–531.
- Sommerfelt S. C. (1826): *Supplementum Florae Lapponicae, quam edidit Dr. Georgius Wahlenberg*. – Christianiae [Oslo]: typis Borgianis et Gröndahlis.
- Steinová J. (2009): *Revize skupiny Cladonia coccifera ve střední Evropě s důrazem na území ČR*. – Ms. [Diploma thesis; depon. in: Přírodovědecká fakulta UK Praha.]
- Steinová J., Bouda B., Halda J. P., Kukwa M., Maliček J., Müller A., Palice Z., Peksa O., Schiefelbein U., Svoboda D., Srovátková L., Šoun J., Uhlík P. & Vondrák J. (2013): Lichens recorded during the 16th meeting of the bryological and lichenological section CBS in Slavkovský Les, April 2009. – *Bryonora* 51: 1–14.

- Steinová J., Stenroos S., Grube M. & Škaloud P. (2013): Genetic diversity and species delimitation of the zeorin-containing red-fruited *Cladonia species* (lichenized Ascomycota) assessed with ITS rDNA and β -tubulin data. – *Lichenologist* 45: 665–684.
- Stenroos S. (1989a): Taxonomy of the *Cladonia coccifera* group 1. – *Annales Botanici Fennici* 26: 157–168.
- Stenroos S. (1989b): Taxonomy of the *Cladonia coccifera* group 2. – *Annales Botanici Fennici* 26: 307–317.
- Stenroos S., Hyvönen J., Myllys L., Thell A. & Ahti T. (2002): Phylogeny of the genus *Cladonia* s. lat. (Cladoniaceae, Ascomycetes) inferred from molecular, morphological, and chemical data. – *Cladistics* 18: 237–278.
- Svoboda D., Czarnota P., Bouda F., Haldá J. P., Liška J., Kukwa M., Müller A., Palice Z., Peksa O., Šoun J., Zelinková J. & Vondrák J. (2007): Lišejníky zaznamenané během 13. jarního setkání Bryologicko-lichenologické sekce ČBS na exkurzích v Bílých Karpatech a dalších lokalitách na JV Moravě. – *Bryonora* 39: 39–49.
- 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. & Tønsberg T. (2012): *Cladonia straminea*, the correct name for *C. metacorallifera*. – *Graphis Scripta* 24: 33–35.
- Tønsberg T. (1992): The sorediate and isidiate, corticolous, crustose lichens in Norway. – *Sommerfeltia* 14: 1–331.
- Vainio E. (1887): *Monographia Cladoniarum universalis. Pars prima. Partie systématique et descriptive.* – *Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 4: 1–510.
- van den Boom P. P. G. & Palice Z. (2006): Some interesting lichens and lichenicolous fungi from the Czech Republic. – *Czech Mycology* 58: 105–116.
- Vondrák J. & Palice Z. (2004): Lichenologicky významná lokalita Zábřdská skála v prachatickém Předšumaví. – *Bryonora* 33: 22–26.
- Wirth V. (1995): *Die Flechten Baden-Württembergs I., II.* – Eugen Ulmer, Stuttgart.

1. Foto k článku „Poznámky k rozšíření a ekologickým preferencím zástupců skupiny *Cladonia coccifera* v České republice“



Obr. 1. Poměrně hojná, avšak dlouho přehlížená dutohlávka *Cladonia borealis* (Slavkovský les);
foto F. Bouda

Fig. 1. The quite common but overlooked *Cladonia coccifera* (Slavkovský les Mts); photo by F. Bouda



Obr. 2. Jeden z nejběžnějších zástupců skupiny – *Cladonia coccifera* (Jizera); foto F. Bouda

Fig. 2. One of the most frequent members of the group – *Cladonia coccifera* (Jizera village); photo by F. Bouda



Obr. 3. Teplomilnější druh *Cladonia diversa* z Polínského vrchu u Nečin; foto J. Malíček

Fig. 3. The xerothermic species *Cladonia diversa* from Polínský vrch hill near Nečiny; photo by J. Malíček



Obr. 4. Převážně horský taxon *Cladonia straminea* (NPR Čertova stěna-Luč); foto F. Bouda

Fig. 4. The predominantly montane *Cladonia straminea* (Čertova stěna-Luč); photo by F. Bouda