

Literatura

- Boulay M. (1884): Muscinées de la France, I. Mousses. — 624 p., Paris.
- Düll R. (1985): Distribution of the European and Macaronesian mosses. Part 2. — Bryol. Beitr., Rheurdt, 5: 110-232.
- Chalubiński T. (1886): Enumeratio muscorum frondosum Tatrensiu hucusque cognitorum. — Pamiętn. Fizyogr., Warszawa, 6:1-208.
- Kubinská A. et Janovicová K. (1996): A second checklist and bibliography of Slovak bryophytes. — Biologia, Bratislava, 51, suppl. 3: 81-146.
- Limpricht G. (1895): Laubmoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Abt. II. — 853 p., Leipzig.
- Müller C. (1849): Synopsis muscorum frondosum omnium hucusque cognitorum I. — 812 p., Berlin.
- Šmarda J. (1948): Mechy Slovenska. — Čas. Zem. Mus., Brno, 32:1-75.
- Šmarda J. (1954): Druhý příspěvek k mechům Slovenska. — Čas. SAV, Bratislava, 9(1):12-29.
- Šmarda J. et Vaněk R. (1955): Třetí doplněk k mechům Slovenska. — Práce II. sekce SAV, sér. biol., Bratislava 1:9-5-42.
- Podpěra J. (1907): Výsledky bryologického výzkumu Moravy za rok 1906-1907. — Zpr. Komise Přírod. Prozk. Moravy, odd. bot., Brno, 4: 3-82.

CLADONIA LUTEOALBA A C. NORVEGICA – NOVÉ DUTOHLÁVKY PRO ČR

Cladonia luteoalba and *C. norvegica*, new lichens for the Czech Republic

Jiří Liška¹, Zdeněk Palice¹ & Štěpánka Bayerová²

¹Botanický ústav AV ČR, 252 43 Příhonice, Česká republika

²Katedra botaniky PřF UK, Benátská 2, 128 01 Praha 2, Česká republika

Abstract: *Cladonia luteoalba* Wils. et Wheld. and *C. norvegica* Tønsberg et Holien are reported for the first time from the Czech Republic. Chemical analysis (TLC) confirmed usnic and squamatic acid (*C. luteoalba*) and barbaric acid (*C. norvegica*). Both species seemed to be rather rare in Central Europe till now but might be only overlooked.

Liška a Pišút (Liška et Pišút 1994) udávají ve svém poměrně širokém pojetí druhů z České republiky celkem 57 druhů dutohlávek. Navíc se zmiňují o několika druzích, jejichž výskyt u nás není vyloučen. Při společných i individuálních exkurzích na Šumavě a v Brdech se v nedávné době podařilo autorům dva z těchto očekávaných druhů objevit.

Cladonia luteoalba Wils. et Wheld.

Lokalita: Bohemia merid., distr. Sušice: montes Šumava, in valle fluminis Vydra prope pagum Srní, ad terram in lapidoso mobile haud procul a casa alpina Turnerova chata dicta, alt. ca 900 m s.m., 12.VI.1997 leg. et det. J.Liška et Z.Palice, conf. T.Ahti (herb. Liška, herb. Palice)

Druh byl popsán v r. 1909 na základě několika sběrů z Anglie (Lancashire). Později byl objeven na dalších lokalitách v Anglii, Skotsku a Walesu, avšak do poloviny 60. let nebyl mimo Británii nalezen. Poté se množí další lokality a dnes je udáván již ze 4 světadílů.

C. luteoalba je nacházena většinou sterilní ve formě přizemních šupin. Podecia se tvoří velmi vzácně a většinou nejsou dobře vyvinutá. Šupiny jsou střední velikosti až poměrně velké, za sucha zavínuté a nápadně žlutou spodní stranou, která je v tomto stavu exponovaná vůči pozorovateli. Pozoruhodný je právě žlutý plstnatý až pavučinovitý povrch na spodní straně šupin. Je tvořen žlutou vrstvou krátkých hyf kryjících bíle zbarvenou dřev. Původně byl označován jako sorediosní (Ahti 1965), avšak protože nejsou přítomny buňky fotobionta, není toto označení správné. Podobně jako soredie je však tato pavučinovitá vrstva žlutě zbarvených hyf od povrchu šupiny oddělitelná. Světlo žlutou spodní stranou za sucha zavínutých šupin připomíná druh *C. foliacea*.

Žluté plstnaté šupiny tohoto druhu byly předchozími autory vícekrát nalezeny, jak přerůstají starší podocia jiných druhů dutohlávek ze sekce *Cocciferae*. *C. luteoalba* - jak se zdá - tvoří vlastní podocia jen velice sporadicky a pokud jsou nějaká vytvořena, bývá záhy zjištěno, že se jedná o podocia zcela jiných druhů. V nejlepším případě jsou vytvořeny špatně vyvinutá šidlovitá podocia či spíše jen jakási jejich primordia (cf. Stenroos 1990: 31, obr. 4b). Tato podocia, resp. jejich náznaky jsou pak žlutě pavučinovitě plstnatá stejně jako šupiny. *Cladonia luteoalba* náleží do sekce *Cocciferae* (Delise) Evans, chemicky je však tento druh variabilnější než většina ostatních zástupců sekce. Chemismus podrobně studovali finští autoři (Huovinen et al. 1989, Stenroos 1990), kteří na základě současných znalostí odlišili 4 chemotypy (všechny obsahují kys. usnovou) s vlastními tendencemi rozšíření. Chemotyp I charakterizovaný zeorinem (doprovázen kys. porfyrilovou a konporfyrilovou) je rozšířen v Evropě, Asii (zde dále kys. isousnová) a na Aljašce, chemotyp II charakterizovaný kys. skvamatovou (doprovázená kys. didymovou a konskvamatovou) je znám z Evropy a Jižní Ameriky, chemotyp III charakterizovaný kys. barbatovou (doprovázená 4-O-demetylbarbatovou kys.) je rozšířen v Evropě a Severní Americe a chemotyp IV charakterizovaný kys. fumarprotocetrarovou (doprovázená kys. protocetrarovou) je znám pouze z Ohňové země. Později však byl nalezen zcela odlišný další chemotyp V charakterizovaný kyselinou thamnolovou; znám je pouze z Falklandských ostrovů (Stenroos et al. 1992). Přítomnost nebo absence doprovodných lišejníkových látek se nezdá být příliš významná. Dále byla ještě v menším množství zjištěna přítomnost neidentifikovaných látek. Kys. usnová je přítomna vždy a dosahuje vysokého podílu: zhruba 4/5 veškerých lišejníkových látek a 11% suché váhy lišejníku (Huovinen et al. 1989). Pro zástupce sekce *Cocciferae* charakteristická kys. rodokladonová (přítomná v apotheciích a pyknidách) nebyla ve studii Stenroosové (Stenroos 1990) prokázána, nicméně jiní autoři ji uvádějí (např. Østhaugen 1972). Stenroosová (Stenroos 1990) se domnívá, že *C. luteoalba* může patřit do podsekce *Ochroleuceae* (Fr.) Mattick sekce *Cocciferae* charakteristické bledě žlutě zbarvenými plodničkami.

Šumavský exemplář náleží k vzácnějšímu chemotypu II, který obsahuje skvamatovou kyselinu. Tato látka byla spolu s kys. usnovou zjištěna jak za pomoci mikrokrytalizace (s použitím GE činidla), tak posléze i pomocí TLC (v rozpouštědlových soustavách A a B dle práce White et James 1985). Zajímavá je skutečnost, že chemické složení tří nejběžnějších chemotypů *C. luteoalba* je téměř shodné, ne-li úplně totožné s chemickým složením tří druhů červenoplodých dutohlávek (*C. borealis*, *C. coccifera*, *C. metacorrallifera*), s kterými často roste *C. luteoalba* pospolu. Tyto skutečnosti vedly Stenroosovou k vyslovení několika hypotéz (cf. Stenroos 1990). Autorka považuje za nejvíce přijatelné vysvětlení, že *C. luteoalba* je výsledkem vztahu, který nazývá jako komensalistická symbiosa. Druh je tvořen systémem dvou mykobiontů a řasy. Jeden z mykobiontů funguje v počáteční fázi jako parazit na existujícím lišejníku ze skupiny *C. coccifera*, odkud později převezme fotobionta a začne vytvářet vlastní stélku. Tuto myšlenku přijímá rovněž Santesson (1993). Na základě výše uvedeného tvrzení je možné předpokládat, že se na šumavské lokalitě vyskytuje také dutohlávka *C. metacorrallifera*, neboť obsahuje tytéž látky jako náš exemplář. *C. metacorrallifera* rovněž patří k druhům z našeho území dosud neuváděných.

Lišejník roste na nejrůznějších podkladech: často spolu s jinými druhy r. *Cladonia* na mechu, zbytcích rostlin, rašelině, tenké vrstvě půdy i na sněhových vyležiscích. Přednost dává kyselým podkladům. Většinou bývá udáván z otevřených stanovišť, některé údaje se však týkají i zastíněných lokalit. Šumavská lokalita odpovídá nejčastěji udávánému typu stanoviště, neboť šlo o tenkou vrstvu půdy porostlou lišejníky a mechy na otevřené a osluněné suti s jihozápadní expozicí.

Na základě současných údajů je tento druh nejhojnější v severozápadní Evropě. Jeho rozšíření se zdá mít tendenci k oceánitě. Celkové rozšíření se na severní polokouli očekává jako cirkumpolární. Z Evropy je udáván především ze severu: znám je z Británie (cf. Purvis et al. 1992), Islandu, Faerských ostrovů, Norska, Švédska, Finska, Špicberk (cf. Stenroos 1990) a Ruska (poloostrov Kola, cf. Dudoreva 1995). Množí se však údaje i z dalších částí Evropy: z rakouských Alp (Østhaugen 1974), Holandska (Aptroot 1994) a dokonce i ze Španělska (Burgaz et al. 1994). V Asii byl nalezen v Rusku (Tajmyr), Indii, Číně a Japonsku (cf. Stenroos 1990, Dudoreva 1995). Ze Severní Ameriky je

kromě Aljašky udáván z USA (Idaho), Grónska a Kanady (cf. Stenroos 1990). V Jižní Americe byl nalezen v Chile a na Falklandských ostrovech (Stenroos et Ahti 1992). V Evropě byl až dosud zjištěn výskyt celkem 3 chemotypů, v Severní Americe 2, v Jižní Americe 3 a v Asii zatím 1 chemotyp.

Cladonia norvegica Tønsberg et Holien

Lokality: Bohemia occident., distr. Plzeň: montes Brdy, reservatio Míšovské buky haud procul a pago Nové Mitrovice, in trunco putrido, alt. 740 m s.m., 12.XII. 1997, leg. Š.Bayerová (herb. Bayerová n. 372)

Bohemia merid., distr. Prachatice: montes Šumava, opp. Volary, ca 1 km austro-orientem a statio viae ferreae Černý Kříž, in silva conifera (*Betula intermixta*), ad corticem *Betulae* vetustae, alt. 745 m s.m., 21.VIII. 1998, leg. Z.Palice (herb. Palice n. 1044)

Bohemia merid.-occident., distr. Klatovy: montes Šumava, in valle rivi Vydra haud procul a casa alpina Hálkova chata dicta, ad lignum *Betulae*, alt. 850 m s.m., 17.X. 1998, leg. V.Wirth et al. (STU, PRM, herb. Palice n. 1952)

Lišejník byl popsán teprve před 15 lety z pobřežních oblastí středního Norska, kde se podle autorů popisu vyskytuje poměrně často. V posledních letech značně přibýlo prací zmiňujících tento druh a ukazuje se, že bude zřejmě více rozšířen.

C. norvegica je drobná šedozenená dutohlávka se šídlovitými, sorediemi pokrytými podecií. Přizemní šupiny odstávající od pokladu, jsou vykrajované až hluboce dělené, na okrajích se zespona mohou tvořit soredie. *C. norvegica* je snadno zaměnitelná za obecný druh *C. coniocraea*, se kterým může růst pohomadě (Tønsberg et Holien 1984, Kuusinen et al. 1989), jak tomu bylo i v případě brdského nálezu. Tyto dva druhy se dají snadno rozlišit chemicky. *C. coniocraea* obsahuje fumarprotocetrarovou kyselinu (Pd+ oranžově, UV-), *C. norvegica* barbatovou a 4-O-demetylbarmatovou kyselinu (Pd-, UV+ modravě bíle).

Cladonia norvegica je řazena do skupiny dutohlávek s voskově žlutě zbarvenými plodnicemi a pyknidami (podsekke *Ochroleucae*), kam z našich druhů dále patří *C. botrytes*, *C. carneola* a *C. cyanipes*. Jako u jediného druhu této podsečky v Evropě chybí ve stélce kys. usnová.

Zajímavá je častá přítomnost rodoklanové kyseliny ve stélce (především v přizemních šupinách, méně často na bázích podecií), jako je tomu i u její blízké příbuzné *C. bacilliformis* (Timdal 1989). Tato látka je odpovědná za zbarvení plodnic červenoplodých dutohlávek. Všechny české exempláře *C. norvegica* ji obsahují. Látka způsobuje červené skvrny, které mohou přesahovat i 1 mm v průměru. Této skutečnosti si první všiml Ruoss et al. (1987), podrobněji je diskutována dalšími autory (Kuusinen et al. 1989, Timdal 1989). Podle Timdala je tvorba pigmentu indukována přítomností neznámého roztoče, živícím se specificky na tomto lišejníku. Skvrna vzniká v okolí komůrek, kde roztoči sídlí a jedná se zřejmě o obrannou reakci lišejníku vůči žíru. Ne vždy však dutohlávka jeví známky napadení roztoči, o čemž svědčí původní popis druhu z Norska (Tønsberg et Holien 1984), kde se autoři o červeném zabarvení šupin nezmiňují. U studovaných amerických exemplářů druhu *C. norvegica* z obou subkontinentů se červené skvrny ve stélce netvořily (Stenroos et Ahti 1990, Tønsberg et Goward 1992). *C. norvegica* napadená roztoči je mnohdy nápadně malá a pokud roste dohromady spolu s podobným druhem *C. coniocraea*, je dobře odlišitelná nejen díky časté přítomnosti červených skvrn a menšího vzrůstu, ale i bohatěji a jemněji dělenými přizemními šupinami. Poměrně spolehlivým rozlišovacím znakem je pak chemické složení obou druhů. *C. norvegica* obsahuje jako hlavní látku kyselinu barbatovou (ca 96%) a menší množství 4-O-demetylbarmatové kyseliny (Huovinen et al. 1989). Přítomnost barbatové kyseliny (a ještě další neidentifikované látky) byla potvrzena pomocí TLC u všech našich exemplářů.

I když se částečně může jednat o přehlížený druh, nezdá se příliš hojný. Vyžaduje vlhké lesy, kde porůstá kůru a dřevo jehličnanů a bříz, vzácněji ji lze najít také na tlejících kmenech. Z Britských ostrovů je znám také exemplář z balvanu obrostlého mechem (Purvis et al. 1992). Na Šumavě byl sbírán na bázi bříz a v Brdech na tlejícím padlém dřevě.

Soudě podle dosavadních znalostí se *C. norvegica* jeví jako boreo-montánní prvek se zřejmou oceánickou tendencí. Nejvíce lokalit je známo z Fennoskandie (Tønsberg et Holien 1984, Kuusinen et al. 1989, Timdal 1989), dále je roztroušena v horách Střední Evropy (Alpy, polská část Tater, Schwarzwald aj. - např. Timdal 1989, Dietrich 1991, Schindler 1991). Je však také udávána z Madeiry (Timdal 1989) a Britských ostrovů (Purvis et al. 1992). Z Ruska je udávána z poloostrova Kola (Dudoreva 1995), zde bude jistě mnohem hojnějším druhem. Vyskytuje se také v Japonsku (Stenroos et Ahti 1994). Zajímavá je disjunkce na samém jižním cípu Jižní Ameriky v Ohňové zemi (Stenroos et Ahti 1990). Tento druh lze tedy považovat za bipolární prvek, podobně jako druh předchozí.

Dosud zjištěný výskyt na Šumavě a v Brdech dává tušit, že druh bude na příhodných stanovištích hojnější.

Literatura:

- Ahti T. (1965): Some notes on British Cladoniae. - *Lichenologist* 3: 84-88.
- Aptroot A. (1994): *Cladonia luteoalba* nieuw voor Nederland. - *Buxbaumia* 35: 58.
- Burgaz A.R. et Ahti T. (1994): Contribution to the study of the genera *Cladonia* and *Cladonia* in Spain II. - *Nova Hedwigia* 59: 399-440.
- Dietrich M. (1991): Die Flechtenflora des Merliwaldes, Giswil/OW (Zentralschweiz). - *Botanica Helvetica* 101(2): 167-182.
- Dudoreva T.A. (1995): Nachodki *Cladonia luteoalba* i *C. norvegica* (Cladoniaceae, Lichenes) v Rossii. - *Bot. Žurn.* 80(2): 78-81.
- Huovinen K., Ahti T. et Stenroos S. (1989): The composition and contents of aromatic lichen substances in *Cladonia*, section *Cocciferae*. - *Ann. Bot. Fennici* 26: 133-148.
- Kuusinen M., Stenroos S. et Ahti T. (1989): *Cladonia norvegica* and *C. incrassata* in Finland. - *Graphis Scripta* 2: 128-133.
- Liška J. et Pišút I. (1994): Rod *Cladonia* v České a Slovenské republice. - *Bryonora* 13: 19-23.
- Østhaugen H. (1972): The chemical strains in *Cladonia luteoalba* Wils. et Wheld. and their distribution. - *Norw. J. Bot.* 19: 37-41.
- Østhaugen H. (1974): The macrolichen *Cladonia luteoalba* and *Tholurna dissimilis* new to Central Europe. - *Norw. J. Bot.* 21: 161-164.
- Purvis O., Coppins B., Hawksworth D., James P. & Moore D. (1992): *The Lichen Flora of Great Britain and Ireland*. - 710 p., London.
- Ruoss E., Mayrhofer H. et Pongratz W. (1987): Eine Rentier- und eine Becherflechte neu für die Steiermark. - *Mitt. Naturw. Ver. Steiermark* 117: 105-110.
- Santesson R. (1993): The lichens and lichenicolous fungi of Norway and Sweden. - 240p., Lund.
- Schindler H. (1991): Die höheren Flechten des Nordschwarzwaldes. 6. *Cladonia norvegica*. - *Carolinea* 49: 123-124.
- Stenroos S. (1990): *Cladonia luteoalba* - an enigmatic *Cladonia*. - *Karstenia* 30: 27-32.
- Stenroos S. et Ahti T. (1990): The lichen family Cladoniaceae in Tierra del Fuego: problematic or otherwise noteworthy taxa. - *Ann. Bot. Fenn.* 27: 317-327.
- Stenroos S. et Ahti T. (1992): The lichen family Cladoniaceae in the Falkland lichens. - *Ann. Bot. Fenn.* 29: 67-73.
- Stenroos S. et Ahti T. (1994): A synopsis of the Japanese taxa of *Cladonia* section *Cocciferae*. - *Journ. Hattori Bot. Lab.* 75: 305-318.
- Timdal E. (1989): The production of rhodocladonic acid in *Cladonia bacilliformis* and *C. norvegica* triggered by the presence of a lichenicolous mite. - *Graphis Scripta* 2: 125-127.
- Tønsberg T. et Goward T. (1992): *Cladonia norvegica* new to North America. - *Evansia* 9: 56-58.
- Tønsberg T. et Holien H. (1984): *Cladonia* (sect. *Cocciferae*) *norvegica*, a new lichen species. - *Nord. J. Bot.* 4: 79-82.
- White F.J. et James P.W. (1985): A new guide to microchemical techniques for the identification of lichen substances. - *Brit. Lichen Soc. Bull.* 57/Suppl.: 1-41.
- Wirth V. (1995): *Die Flechten Baden-Württembergs I,II.* - 1006p., Stuttgart.